

MARMARA DENİZİ 2000 SEMPOZYUMU BİLDİRİLER KİTABI

11-12 Kasım 2000
Ataköy Marina, İstanbul

Sempozyum Bilim ve Düzenleme Kurulu

Prof. Dr. Ahmet Kocataş	(E.Ü.)
Doç. Dr. Ahmet N. Tarkan	(İ.Ü.)
Prof. Dr. Bayram Öztürk	(İ.Ü., TÜDAV)
Prof. Dr. Cuma Bayat	(İ.Ü.)
Prof. Dr. Emin Özsoy	(ODTÜ)
Doç. Dr. Hulusi Barlas	(İ.Ü.)
Doç. Dr. Hüseyin Öztürk	(İ.Ü., TÜDAV)
Prof. Dr. İlkey Salihoğlu	(ODTÜ)
Prof. Dr. Mehmet N. Bodur	(S. İ. Ü.)
Doç. Dr. Mikdat Kadioğlu	(İ.T.Ü., TÜDAV)
Prof. Dr. Mustafa Ergin	(A.Ü)
Y.Doç. Dr. Nesrin Algan	(A.Ü., TÜDAV)
Prof. Dr. Neşet Kadırgan	(Y.T.Ü., TÜDAV)
Prof. Dr. Nurettin Meriç	(İ.Ü)
Prof. Dr. Orhan Yenigün	(B.Ü)
Doç. Dr. Sedat Yerli	(H.Ü., TÜDAV)
Dr. Seyhan Topçuoğlu	(ÇNAEM)
Doç. Dr. Turgut Tarhanlı	(Bil.Ü)

Bu kitap Deniz Ticaret Odası ve Deniz Magazin' in katkılarıyla basılmıştır.

MARMARA DENİZİ 2000 SEMPOZYUMU BİLDİRİLER KİTABI

11-12 Kasım 2000
Ataköy Marina, İstanbul

EDİTÖRLER

Bayram ÖZTÜRK
Mikdat KADIOĞLU
Hüseyin ÖZTÜRK

Bu kitabın bütün hakları Türk Deniz Araştırmaları Vakfı' na aittir. İzinsiz basılamaz, çoğaltılamaz. Kitapta bulunan makalelerin bilimsel sorumluluğu yazarlarına aittir.

All rights are reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means without the prior permission from The Turkish Marine Research Foundation (TÜDAV).

Copyright : Türk Deniz Araştırmaları Vakfı
ISBN – 975-97132-1-7

Kaynak Gösterme : Marmara Denizi 2000 Sempozyumu Bildiriler Kitabı, ÖZTÜRK, B., KADIOĞLU, M. ve ÖZTÜRK H. Ed., TÜDAV Yayın no: 5

© : *Kapak haritası Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı' nın 29 no' lu haritasından alınmıştır. Haritanın her hakkı Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Daire Başkanlığı' na ait olup, TÜDAV haritanın kullanım izni için bu kuruma teşekkür eder.*

Türk Deniz Araştırmaları Vakfı
P.K. 10 Beykoz – İSTANBUL Tel: 0216 424 07 72
Faks: 0216 424 07 71
E- posta : tudav@superonline.com
Web site: <http://www.tudav.org>
Basım yeri: OFİS GRAFİK MAT. A. Ş. Tel: 0 (212) 266 54 56

ÖNSÖZ

Bilindiği gibi ülkemizin yegane iç denizi olan Marmara Denizi evsel ve endüstriyel kirleticilerle ileri derecede kirlenmiştir. Çok kaynaklı kirlenme ve bozulma yanında aşırı avcılık nedeniyle Marmara Denizi'nde su ürünleri stokları ve türleri azalmış, buna karşılık kaçak avcılık artmıştır. Bütün bu koşullarda Marmara Denizi'nin bir kuluçkalık yeri olma özelliği genel olarak kaybolmuştur.

Bir zamanların temiz Marmara kıyılarında mikrobiyal kirlenmedeki artış sonucu denize girilecek plaj neredeyse kalmamıştır. Kıyı kullanımındaki hatalar sonucu, kıyıları betonlarla dolarak verimli tarım arazileri ve kıyı alanları ikinci konutlara teslim olmuş, eski tarım alanlarının yerini çirkin yapılar almıştır.

Diğer yandan, Marmara Denizi'nde gemilerin oluşturduğu kirlenme karşısında hiçbir önlem alınamamış, gemi kökenli kirlenme, evsel atıklar ve endüstriyel kirlenme sonucu Marmara Denizi'ndeki sorunlar içinden çıkılmaz hale gelmiştir. Sayılan sorunları irdelemek, çözümler üretmek ve bu konuda ilgili kurumları harekete geçirerek bir eylem planı geliştirmek, sempozyumun ana amacını oluşturmaktadır.

Bu sempozyumun bir diğer özelliği, Marmara Denizi ve Boğazlar üzerine, çok değişik disiplinlere ait araştırmacıların biraraya gelerek çalışmalarını aktarmalarıdır. Marmara Denizi'ne ve kurumumuza olan bu ilgi, önümüzdeki yıllarda daha kapsamlı çalışmalar yapmak için bizleri cesaretlendirmektedir. Öte yandan, özellikle deniz hukuku konusundaki uzmanların bu toplantıya katılmaları son derece önemlidir. Zira, Boğazlar konusundaki hukuki sorunları ve bu sorunların çözümleri için bu uzmanların işbirliğine ihtiyaç duymaktayız. Son olarak deniz hukuku konusundaki bildirleri yoğun iş yüküne rağmen değerlendiren Doç.Dr. Turgut Tarhanlı'ya da teşekkür etmek isterim

Sempozyuma katkıda bulunan bütün kurum ve kuruluşlara, kitabın editörlüğünü yapan meslektaşlarıma ve Ataköy Marina Genel Müdürü sayın Sedat Altunay'a sempozyum düzenleme kurulu ve TÜDAV adına teşekkür ediyorum.

Prof. Dr. Bayram ÖZTÜRK
Türk Deniz Araştırmaları Vakfı Başkanı

İÇİNDEKİLER

DENİZ HUKUKU

Osmanlı İmparatorluğu Döneminde İstanbul Boğazı'ndan Geçişin Tabii olduğu Kurallar.....	1
İdris BOSTAN	
Türk Boğazları'nda Denge Rejimi: Hukuki ve Yapısal Bir Değerlendirme.....	9
Turgut TARHANLI	
Günümüzde Deniz Ulaşımındaki Gelişmelerin Işığında Türk Boğazlarının Hukuki Rejiminin Değerlendirilmesi ve Milletlerarası Hukukta Genel Olarak Kabul Görmüş Diğer Boğazlardan Geçiş Rejimleriyle Kıyaslanması.....	30
Ferit Hakan BAYKAL	
Türk Boğazlarının Hukuki Rejimi ve Uluslararası Denizcilik Örgütünün Etkileri (IMO).....	38
A. Nihan ÜNLÜ	
IMO ve Türk Boğazları.....	42
Nilüfer ORAL	
Türk Boğazları'nda Çevrenin Korunmasına Yeni Bir Yaklaşım: Özellikle Duyarlı Bir Deniz Alanı.....	55
Nesrin ALGAN, Özden N. SAV	
Türk Boğazları'ndan Geçiş ve Deniz Çevresinin Korunması Sorunu.....	70
Ayşe Nur TÜTÜNCÜ	
Deniz Kirliliğinden Doğan Hukuki Sorumluluğun Sınırlandırılması (Uluslararası Konvansiyonlar).....	80
Z. Oya ÖZÇAYIR	
Gemilerin Yol Açtığı Deniz Kirliliği.....	88
Zeynep ÖZKAN	
Marmara Denizi'nde Yasadışı Avcılık ve Çözüm Önerileri.....	97
Fikret ALKAN	
“Montreux” Mukavelenamesinin 2. Maddesinde Derpiş Edilen Rüsum ve Tekalif'in Lahika 1. de ki Tabloya Göre Miktarı.....	101
Mesut ÖNEN	
Dünya Deniz Ulaşımında Marmara Denizi ve Türk Boğazlarının XXI. Yüzyılda Değişen Stratejik Vizyonu.....	112
Mesut Hakkı CAŞIN	

DENİZ ULAŞIMI VE BOĞAZLARIN YÖNETİMİ

Deniz Ulaşımı, Güvenlik Yönetimi ve Türk Boğazları..... 136
Cahit İSTİKBAL

İstanbul Boğazı'ndaki Deniz Kazalarının İstatistiksel Analizi..... 149
Funda SEZGİN, Mikdat KADIOĞLU

“Su Yolları Yönetimi” Kavramı İçerisinde Türk Boğazlar Bölgesinde
Seyir Güvenliği..... 161
Ender ASYALI

Ulaşım Coğrafyası Açısından İstanbul-Bandırma Deniz Ulaşımı..... 175
Cemalettin ŞAHİN

Ulaşım Coğrafyası Açısından Eskihisar-Topçular Deniz Ulaşımı..... 189
Mehmet Akif CEYLAN

Boğazlarımızda Kaza Olasılığı En Alt Düzeye Nasıl İndirilir?..... 198
Aykut EROL

DENİZ JEOLJİSİ VE JEOFİZİĞİ

Çanakkale Boğazı'nın Gravite ve Manyetik Haritasına
Random Sinir Ağları Yöntemi Uygulayarak Modellenmesi..... 205
Muhittin ALBORA, Erkan DANACI, Osman N. UÇAN

Marmara Denizi'nin Güneyinin Havadan Manyetik Anomali Haritasına
Markov Rasgele Alan (MRF) Yöntemi Uygulayarak Rejyonel Haritanın
Nomogram Yöntemi ile Modellenmesi..... 215
Osman N. UÇAN, A. Muhittin ALBORA

Bouguer Anomalilerinden Üstü Örtülü Fayların Saptanması ve
İstanbul- Silivri Bölgesinin Yeraltı Yapısının Modellenmesi..... 224
Fethi Ahmet YÜKSEL, Davut AYDOĞAN

Marmara Denizi'nin Gelişimi..... 231
Esen ARPAT, Kamil ŞENTÜRK

Marmara Denizi ve Çevresi Çok Disiplinli Jeofizik Araştırma Sonuçları..... 238
**Oğuz GÜNDOĞDU, Şahin AKKARGAN, Mümtaz HİSARLI,
Ferhat ÖZÇEP Naci ORBAY, Nurdan SAYIN,
Tazegül ÖZÇEP, Yıldız ALTINOK**

Marmara Denizi'nde Sıyrılmaya ve Geç Yırtılmaya Tektoniklerinin
Sismik Veriler Işığında Analizi..... 248
Şener ÜŞÜMEZSOY

Marmara Denizi Tabanında Güncel ve Yaşlı Sedimentler..... 260
Mustafa ERGİN

Marmara Denizi'nin Son Buzul Dönemi- Holosen Paleosinografisi ve Akdeniz ve Karadeniz ile Olan Bağlantıları.....	264
M. Namık ÇAĞATAY, Naci GÖRÜR, Oya ALGAN, Christofer EASTOE, Andrey TCHAPALGYA, Demet ONGAN, Thomas KUHN, İsmail KUŞCU	
Marmara Denizi Havzasında Madencilik Faaliyetleri, Yüzey Suları ve Denizel Ortam Üzerine etkileri.....	274
Hasan EMRE, Hüseyin ÖZTÜRK, Yahya ÇİFTÇİ, Akif IŞIK, Nurullah HANİLÇİ	
17 Ağustos 1999 Gölcük (İzmit Körfezi) Depremine Bağlı (Mw=7.4) Faylanmayla Oluşan Havza İçi Su Haraketleri.....	284
Hüseyin ÖZTÜRK, Hayrettin KORAL , Eric GEIST	
ATMOSFERİK ETKİLER, FİZİKSEL VE KİMYASAL OŞİNOGRAFI	
Türk Boğazlar Sisteminin Fiziksel Oşinografisi.....	293
Emin ÖZSOY, Şükrü BEŞİKTEPE, Muhammet A. LATİF	
Marmara Denizi'nin Hidrografisi ve Dolaşımı.....	314
Şükrü T. BEŞİKTEPE, Emin ÖZSOY, M. Abdül LATİF, Temel OGUZ	
Marmara Denizi ve Türk Boğazlar Sisteminin Kimyasal Oşinografisi.....	327
Süleyman TUGRUL, İlkey SALİHOĞLU	
İstanbul Boğazında Kısa Süreli Akıntı Verilerinin Değerlendirilmesi.....	347
Ahmet Nuri ÜNLÜ, Ahmet TÜRKER, Erhan GEZGİN, Frank GERDES	
İstanbul Atmosferinde Toksik ve Eser Elementlerin EDXRF Kullanılarak Kontrolü.....	361
Asiye BAŞSARI, Kadir ALP , Ercan ÇİTİL, Ebebekir YÜKSEL, Necati YILMAZ, Tanıl AKYÜZ	
Atmosferik ⁷ Be ve ²¹⁰ Pb Akısının Direkt Olarak Tayini, Marmara ve Ege Denizi İçin Önemi.....	371
Aysun (Tanbay) UĞUR, Sayhan TOPÇUOĞLU	
Bursa'daki Tekstil Sanayi'nden Kaynaklanan Klasik Hava Kirleticiler.....	377
Yücel TAŞDEMİR, Fatma PAYAN	
Marmara Denizi Çevresinde Görülen Hava Kirliliğinin Fiziki Coğrafya Şartlarıyla Bağlantıları.....	384
Nuriye GARİPAĞAOĞLU	
Kirleticilerinin Atmosferik Kuru Çökelmeleri: Mevcut Metotlar.....	402
Yücel TAŞDEMİR	

MARMARA DENİZİ'NDE BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK

Marmara Denizi'ndeki Balıkçılığın Son Durumu Ve Stokların Geleceğine İlişkin Öneriler.....	411
Mustafa ZENGİN, Cengiz MUTLU	
İstanbul Boğazı ve Civarındaki Ağ Dalyanları.....	426
F. Saadet KARAKULAK	
Çanakkale Boğazı (Marmara Denizi) Deniz Florası.....	436
Veysel AYSEL, A. ŞENKARDEŞLER, F. AYSEL, Mustafa ALPASLAN	
Marmara Denizi'nin İlkbahar 1998'de Zooplankton Yapısı ve Kopepod Türleri.....	450
Ebru ÜNAL, A. A. SHMELEVA, J. ZAGORODNYAYA, Ahmet KIDEYŞ	
İstilacı Tür <i>Mnemiopsis leidyi</i> (Agassiz, 1865) ile Yerleşik Tür <i>Aurelia aurita</i> 'nın (Linn.1758) İstanbul Boğazındaki Dağılımı Üzerine Bir Gözlem.....	461
Ahmet N. TARKAN, Melek İŞİNİBİLİR, Hüseyin A. BENLİ	
İzmit Körfezi Baskın Zooplankton Türleri.....	468
Ahmet N. TARKAN, Enis MORKOÇ, Tuncay M. SEVER	
Marmara Denizi'nde 1998 Temmuz - 1999 Şubat Ayında Gerçekleştirilen Demersal Balık Kompozisyonu Üzerine Araştırmalar.....	475
Tomris BÖK, Cengiz DEVAL, Işık K. ORAY	
Türkiye Sünger Faunası için Yeni Bir Kayıt: <i>Ficulina ficus</i> (L., 1767).....	485
Bülent TOPALOĞLU	
Kuzey Marmara Denizi Mesozooplankton Kompozisyonu.....	493
Ahmet N. TARKAN, Melek İŞİNİBİLİR, Rahmi G. ÖĞDÜL	
Kuzey Marmara Denizi Demersal Balık Stokları Üzerine Ön Araştırmalar.....	500
F. Saadet KARAKULAK, Ahmet N. TARKAN, Bayram ÖZTÜRK	
DENİZ KİRLİLİĞİ VE ÖNLENMESİ	
Gemlik Körfezinde Karasal Kaynaklı Kirlilik Envanteri.....	513
Seval Kutlu Akal SOLMAZ, Taner YONAR, Gökhan Ekrem ÜSTÜN	
Marmara Denizi'nde Deniz Taşımacılığından Kaynaklanan Deniz Kirliliğinin Boyutları.....	520
Serap İNCAZ GÜNER, İ. Kudret RODOPMAN, Günay BİLİCAN	

Mudanya Kıyılarında Deniz Deşarjları ve Fekal Kirlenmenin Boyutları.....	536
Ufuk ALKAN, Sevil ÇALIŞKAN, Bülent BİRDEN, S.Sıddık CİNDORUK	
İstanbul Boğazından Toplanan <i>Mytilus galloprovincialis</i> Örneklerinde Eser ve Toksik Element Düzeyleri.....	543
Asiye BAŞSARI, Gülhan TÜRKMEN, Tanıl AKYÜZ	
Susurluk Havzasında Su kalitesi Yönetim Stratejilerinin uygulanmasıyla Marmara Denizi'ne Ulaşan Kirlilik Yükünde Beklenen Azalma.....	550
Hasan AKYAR , Nesrin KAHRAMANOGLU , Aylin kübra ONUR, Pelin CELTEMEN , Yasemin ÖZBAYRAM , Dilek Can GÖREN	
Marmara Denizinin Radyoaktif Kirlilik Boyutu.....	556
Seyhan TOPÇUOĞLU, N. GÜNGÖR, Ç. KIRBAŞOĞLU	
Marmara Denizinin Sediment ve Organizmalarında Ağır Metal Kirliliği.....	561
Seyhan TOPÇUOĞLU, D. KUT, N. ESEN, E. ÖLMEZ (EĞİLLİ), R. KÜÇÜKCEZZAR, A. BAŞSARI, N. GÜNGÖR, Ç. KIRBAŞOĞLU	
Tuzlada Deniz Radyoaktivitesi Tayini ve Değerlendirmesi.....	566
A. Beril TUĞRUL, Zuhal ER, İlyas YILMAZ, Ali Osman YILMAZ	
Marmara Denizi'ndeki Bazı Balıklarda Pestisit Kirliliği Düzeylerinin Belirlenmesi.....	575
Hulusi BARLAS, M. COELHAN, Cuma BAYAT	
DOĞAL KAYNAK YÖNETİMİ	
Armutlu Yarımadası Yalova-Çınarcık Kıyı Bandı Örneğinde Kıyı Kullanımları ve Turizm Aktiviteleri.....	579
Halim PERÇİN, Aslı AKAY	
Sinop Örneği ile Marmara Denizi Kıyıları Kullanımı ve Yönetimi.....	592
Yalçın MEMLÜK, Elmas ERDOĞAN, Ebru ÇALIK, Tülay CENGİZ, Ayşe Nüket KILIÇ	
Çevre Mevzuatı Uygulamalarında Su Kaynakları Kullanımı ve Yönetimi Açısından Yaşanan Sorunlar.....	600
Ayla EFEOĞLU, Nedim YEŞİL	

OSMANLI İMPARATORLUĞU DÖNEMİNDE İSTANBUL BOĞAZI'NDAN GEÇİŞİN TABİ OLDUĞU KURALLAR

REGULATIONS REGARDING THE PASSAGE THROUGH THE BOSPHORUS DURING THE OTTOMAN EMPIRE

İdris BOSTAN

İ.Ü. Edebiyat Fakültesi, Tarih Bölümü

ÖZET: Osmanlı imparatorluğu , İstanbul'un fethinden önce Boğazın iki yakasına inşa ettirdiği hisarlarla İstanbul Boğazını kontrol altına almaya amaç edinmiş ve nihayet Karadeniz'in bütün kıyılarını fethettikten sonra da bu denize geçişi yabancı devletlere kapatmıştır. XVI. Yüzyıl ortalarından XVIII.yüz yıl sonlarına kadar devam eden bu süre esnasında sadece Osmanlı gemileri belirli bir izin ile İstanbul Boğazı'ndan geçmişlerdir.

Yabancı devletlerin ticaret demileri ise ilk defa 1774'te Küçük Kaynarca antlaşması sonucunda İstanbul Boğazı'ndan geçebilme hakkı elde etmişlerdir. Rusya için verilen bu ilk geçiş izni bir takım kurallar çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Bu kurallar arasında geminin tonajı , taşıdığı yük ve mürettebatın kimlerden oluşacağı belirlenmiş ve konsolosların verdiği pasaportlara sahip olanlar İstanbul Boğazı'ndan geçiş yapabilmişlerdir. Daha sonra diğer devletler de bu kurallara uyararak İstanbul Boğazı'ndan geçiş yapabilmişlerdir. Osmanlı imparatorluğu döneminde İstanbul Boğazı, savaş sırasında bütün devletlerin ticaret gemilerine kapalı tutulmuştur. Savaş gemilerinin geçişi ise istisnaidir ve Osmanlı İmparatorluğunun müsaadesi ile mümkün olmuştur.

ABSTRACT: Before the Ottoman conquest of Constantinople the Ottomans attempted to control the Bosphorus by means of the castles built on its two shores. Once the Ottomans controlled the Black Sea coasts, passage into this sea was forbidden to the ships of foreign states. During this period, which lasted from the mid-sixteenth century until the end of the eighteenth century, Ottoman craft could pass through the Bosphorus only with a special permit.

The merchant shipping of foreign states gained the right to pass through the Bosphorus as a result of the 1774 Treaty of Küçük Kaynarca. Russia was the first to benefit. A number of regulations had to be complied with before the right of passage was extended to holders of passports issued for the purpose by the Russian consul. Amongst these were the requirements to state the tonnage of the ship, the nature of its cargo and the identity of its crew. Other states which complied with these regulations subsequently won the right of passage through the Bosphorus. In war-time the Ottomans closed closed the Bosphorus to all foreign merchant shipping. The passage of war ships was also forbidden, except with the special permission of the Ottoman authorities.

GİRİŞ

Tarihen sabittir ki, Boğazları kontrol altında tutan her devlet sonunda Karadeniz üzerinde hakimiyet kurmaya çalışmıştır. Gerçekten de Boğazların iki tarafındaki ana topraklara hükmeden devletler, Bizans ve Osmanlı örneklerinde görüldüğü gibi bunu başarmıştır. Daha Yıldırım Bayezit'in 1390'da Gelibolu tersanesini yeniden kurarken gittiği asıl amaç Çanakkale Boğazını kontrol altına almak, böylece İstanbul'a ve Karadeniz'e giden deniz yolunu egemenliği altında tutmaktır. Bunun sonucu olarak Boğazdan geçen gemileri yoklamaya başlamış ve durumunu uygun görmediği gemilerin Marmara'ya geçişine izin vermemiştir. Bayezit'in aynı zamanda Anadolu Hisarını yaptırması, İstanbul'u ele geçirme konusundaki niyetini göstermektedir. Fatih Sultan Mehmed'in ise, İstanbul'un fethi öncesinde

Rumeli Hisarını inşa ettirmesi ile birlikte Boğazın iki kıyısı da Osmanlı hakimiyetine geçmiş ve İstanbul'un alınmasından sonra Osmanlı fütuhâtı Karadeniz'e yönelmiştir. Böylece İstanbul Boğazı'ndan geçme hakkı Osmanlı İmparatorluğu'nun vereceği geçiş müsaadesine başlanmıştır. Bu dönemde Venedik ve Ceneviz'in Karadeniz kıyılarındaki kolonileri henüz varlıklarını sürdürdüğünden özellikle bu devletlerin İstanbul Boğazı'ndan geçerek Karadeniz'e çıkmalarına bir müddet için daha izin verilmiş, ancak II. Bayezid zamanında Kili ve Akkırman'ın alınmasıyla (1484) bütün Karadeniz kıyılarını hakimiyeti altına alan Osmanlı İmparatorluğu çok geçmeden bu denize geçişi yabancı devletler için imkansız hale getirmiştir. Böylece XVI. asırda dış ticarete tamamen kapanan Karadeniz siyasî, idarî ve ticarî bakımdan bir iç deniz haline gelmiş ve bu durumunu XVIII. yüzyılın son çeyreğine yani Küçük Kaynarca Antlaşmasının imzalanmasına (1774) kadar sürdürmüştür¹.

XVIII. yüzyılın başlarında Osmanlıların ticari maksatla bile olsa yabancı bir devletin İstanbul Boğazından geçerek Karadeniz'e girmesi konusundaki düşünceleri son derece tavizsiz idi ve hiçbir yabancı devleti bu denize yaklaşırma niyetinde değildi. Nitekim Sultan II. Mustafa adına kaleme alınan ve o sıralarda tahttan indirildiği için aynı muhteva ile III. Ahmed tarafından Rus Çarı Büyük Petro'ya gönderilen mektupta "Karadeniz bi'l-küllüye kabza-i tasarruf-ı husrevânemizde olup kimesnenin alakası olmamğla ahidnâme-i hümayunum muktezâsınca âhardan bir kayığın Karadeniz'e çıkmasına mesağ olmayup" denilmek suretiyle bu denizin statüsü açıklanmak istenmiş, dolayısıyla İstanbul Boğazından gemi geçirilmeyeceği anlatılmak istenmiştir².

Osmanlı İmparatorluğu döneminde İstanbul Boğazından geçişin söz konusu olduğu dört ayrı statüden bahsetmek gerekmektedir.

Birinci dönem, İstanbul'un fethinden Karadeniz'in tamamen Osmanlı kontrolüne girdiği ve yabancı gemilerin Karadeniz'e geçişine izin verilmediği XVI. yüzyıl ortalarına kadar geçen süredeki uygulamalar,

İkinci dönem, Karadeniz'in tamamen bir iç deniz statüsüne sahip olduğu XVI. yüzyıl ortalarından XVIII. yüzyıl sonlarına kadar geçen süredeki tatbikat,

Üçüncü dönem, Rusya'nın kendi ticaret gemileriyle Karadeniz'e çıkabildiği ve İstanbul Boğazından geçiş izni aldığı 1774 sonrası dönemdeki uygulamalar ki. 1800'lü yılların başlarından itibaren diğer Avrupa devletleri de bu hakkı elde etmişlerdir.

Dördüncü dönem Kırım Harbi sonrasında İstanbul boğazının savaş gemileri de dahil Uluslararası bir statüye dönüşmesi.

Bütün bu söz konusu dönemlerin kendine ait hususiyetleri ve şartları vardır ve İstanbul Boğazından Karadeniz'e geçmenin serüveni oldukça uzun sürece yayılmıştır.

İlk döneme ait uygulamalar Fatih Sultan Mehmed'in İstanbul'un fethi sırasında Anadolu Hisarını tamir edip hemen karşısına Rumeli hisarını inşa etmesiyle (1452) başlamaktadır. Bu sırada başta Venedik ve Ceneviz olmak üzere pek çok İtalyan şehir devleti İstanbul Boğazından geçerek Karadeniz kıyılarında ticaret yapmaktadır. Boğazın iki yakasının da Osmanlılar tarafından kontrol edilmesinden sonra kendilerine verilen imtiyazlar sayesinde bu devletlerin gemileri Boğaz'daki hisarlara geldiklerinde yelkenlerini indirmekte ve taşıdıkları yüklerin kontrolleri yapıp 300 akçe selamiye vergisi ödedikten sonra

¹ Karadeniz'in bir Osmanlı iç denizi haline gelişi ve Rusya'nın Karadeniz ticaretine katılma süreci ile ilgili olarak bk. İdris Bostan, "Rusya'nın Karadeniz'de Ticarete Başlaması ve Osmanlı İmparatorluğu 1700-1787", Belleten , 225, Ankara 1995, s. 353-394; İdris Bostan, "İzn-i Sefine Defterleri ve Karadeniz'de Rusya ile Ticaret Yapan Devlet-i Aliyye Tüccarları 1780-1846" Türklük Araştırmaları Dergisi, 6, İstanbul 1991, s. 21-49.

² Başbakanlık Osmanlı Arşivi, Nâme-i Hümayun Defterleri, nr. 6. s. 10,37.

boğazdan geçebilmekte idiler³. Bu geçiş için adına izn-i sefine denilen bir izin belgesi almakta idiler.

Bir geminin seyrüseferi için verilen müsaade anlamına gelen izn-i sefine ıstılah olarak Çanakkale ve İstanbul boğazlarından geçmek isteyen gemilere verilen gidiş-dönüş müsaadesi demektir ve kara yolu için verilen yol hükmü veya mürur tezkiresi karşılığı idi. XVI. yüzyılın ortalarından itibaren ise Venedik ve Ceneviz de dahi olmak üzere İstanbul'dan geçerek Karadeniz'e gitme esas itibarıyla yasaklandı⁴.

İkinci dönemde, XVI yüzyıldan XVIII. yüzyılın son çeyreğine kadar devam eden Karadeniz'in bir iç deniz olduğu dönemdeki uygulamalardır. ve Osmanlı toprağı yerlere giden Osmanlı tüccarının tabi olduğu şartlar ile Rusya'nın Karadeniz kıyılarında bazı limanlara sahip olmasından sonra Rusya toprağı olan limanlara giden Osmanlı tüccarının tabi olduğu kurallar olmak üzere ikiye ayrılıyordu.

Karadeniz kıyılarının tamamen Osmanlı idaresinde olduğu zamanlarda Osmanlı tüccarları genellikle yiyecek maddeleri ve özellikle de hububat temini için Karadeniz'e çıkmakta idiler. Karadeniz'de hububatın temin edildiğı asıl bölge Tuna havzası ile Rumeli ve Anadolu sahillerinin hinterlandı idi. İhtiyaç olan bu hububatın İstanbul'a taşınması ise deniz yoluyla yani İstanbul Boğazından geçmek suretiyle gerçekleşiyordu. Karadeniz'e ticaret için çıkan Osmanlı deniz tüccarını iki grupta incelemek mümkündür. Bunlardan İstanbul'un ihtiyacı olan buğdayı taşıyan ve Devletle sözleşmeli olarak çalışan Kapan tüccarı, diğeri serbest çalışan müteşebbis tüccar idi.

Karadeniz'den özellikle Tuna ve havalisindeki iskelelerden Unkapanı'na zahire taşımak için devletle birtakım şartlar dahilinde sözleşme yapan bu gemilere kapan-ı dakik sefâyini veya kapanın defterli sefâyini deniliyordu. Bu gemiler diğelerinden farklı ve imtiyazlı kabul ediliyor ve iskelelerde diğere gemilerden önce yük alabiliyorlardı. Yine bu gemilerin kapan tarafından tasdikli bir listesi İstanbul Boğazı'ndaki gümrük görevlisi olan Anadolu Kavağında görevli Kavak Ustasına verilerek dönüşlerinde beklememeleri için kolaylık sağlanıyordu. Ayrıca Kapan gemisi olduklarını gösteren bir işaret taşımalarına da izin veriliyordu. Mesela 1755 senesinde bu iş için 56 tüccarın 120 gemisi Karadeniz sahillerinden İstanbul'a buğday ve arpa taşımak için tahsis edilmişti. Bu gemilerin tonajları ise ortalama 7000 İstanbul kilesi yani yaklaşık 175 ton civarında idi. Serbest çalışan tüccar da benzer muameleye tabi idi. Mesela İstanbul Boğazından gemileriyle geçebilmek için bazı şartları yerine getirmeleri gerekiyordu. Yük alacakları iskeleyi, sahip oldukları geminin tonajını, taşıyacakları hububatın cins ve miktarını belirtir ve yüklerini doğru İstanbul'a getireceklerini taahhüd etikleri gibi bu hususta kefil gösterirlerdi. Bu evraklarını hazırladıktan sonra kapan naibine gider o da durumu İstanbul Kadısına arz ederdi. İstanbul kadısı müracaatı onayladıktan sonra Divan-ı Hümayuna gönderir, buradan geminin yük alacağı iskelelerin kadı veya diğere görevlilerine hitaben bir ferman hazırlanırdı. Hububatın yüklendiğı iskelede alınan yükün cins ve miktarı fermanın arkasına kaydedilir ve tasdik edilirdi. Gemi İstanbul'a dönerken İstanbul Boğazından geçişi sırasında Hisarların hisasına geldiklerinde durdurulup gemi incelenir ve kayıtlar mutabık ise gemiye bir görevli bindirilerek geminin Unkapanından başka bir yere gitmesi engellenirdi⁵.

XVIII. yüzyılın sonlarına doğru Rusya'nın Karadeniz'in Kuzey sahillerini ele geçirmesiyle bu bölgede ticaret yapma düşüncesinin serbest Osmanlı tüccarları tarafından

³ Nitekim bu kurallara uymadığı için İstanbul' hububat taşıyan bir Venedik gemisi 25 Kasım 1452'de batırılmıştı (Halil İnalçık, "The Question of the Closing of the Black Sea under the Ottomans", Arkheion Pontou, Athens 1979, s.82.

⁴ İnalçık, aynı makale, s.108-110.

⁵ İstanbul'un iaşesinin esasını teşkil eden hububatın temini ile ilgili olarak geniş bilgi için bk. Lütfi Güçer, "XVIII. yüzyıl Ortalarında İstanbul'un iaşesi için Lüzumlu Hububatın Temini Meselesi", İktisat Fakültesi Mecmuası, XI, İstanbul 1949-950, 397-416.

benimsendiği görülmektedir. Özellikle Ege Denizi'ndeki adaların reayası olan ve deniz ticareti ile uğraşan rumlar buna talip olmakta idiler. Bunda Rusya'nın kendi limanlarından ticaret yapılmasını istemesi ve rumları ülkesine celbederek himayesine alma düşüncesi asıl rolü oynuyordu. Osmanlı İmparatorluğunda deniz ticareti ile uğraşan ve Rusya ile ticaret yapmak isteyen gemi sahipleri bir başka devletin topraklarına gideceklerinden İstanbul Boğazından geçmek için izin almak ve antlaşmalarda belirtilen şartlara uymak zorunda idiler. İzn-i sefine denilen bu belgeler, Başbakanlık Osmanlı Arşivi'nde aynı adı taşıyan defterler serisi olarak elimizde mevcut bulunmaktadır. 1780-1846 yılları arasında müslim ve gayr-ı müslim Osmanlı tebeasının boğazlardan geçiş izinlerini ihtiva eden bu kayıtlar, Osmanlı deniz taşımacılığını tabi olduğu şartları göstermesi bakımından oldukça önemlidir. Söz konusu izn-i sefine fermanlarında gemi reislerinin adını ve nereli olduğunu, gemi türünü, içinde bulunan gemicilerin sayısını, müslüman mı yoksa gayr-ı müslim mi olduğunu, taşıdığı yükün çeşidini, bu yükü nereden aldığını ve nereye götüreceğini öğrenmek mümkün olmaktadır. Karadeniz'e geçiş için verilen bu fermanlardan anlaşılacağına göre bu izinler, Karadeniz'e sahili olan Rusya limanlarına gitmektedirler. Rusya 1739'da Azak'ı, 1769'da Taygan'ı ele geçirdiği gibi, 1778'de Kerson ve 1794'de Odesa liman şehirlerini kurmuş ve bilhassa 1783'de Kırım'ı işgal ederek Karadeniz'in kuzey kıyılarında bazı önemli liman şehirlerine sahip olmuştur⁶.

Osmanlı tebeası olup, yine Osmanlı bandrası taşıyan gemi sahiplerinden Rusya'ya gideceklerin İstanbul Boğazı'ndan geçebilmek için aldıkları izinlerin hazırlanışı bazı kurallara göre gerçekleşiyordu. Genellikle bir tüccarın -ki bu çoğunlukla Rus, bazan diğer müstemin tüccar idi- kiraladığı reâyâ gemisinin reisi önce Divan-ı Hümayun'a geçiş izni isteyen bir arzual sunuyordu. Bunun uygun görülmesinden sonra İstanbul'daki Rusya elçisinden pasaport alınıyor ve pasaporta gemideki reis ve gemiciler kaydediliyordu. Bu işlemlerin tamamlanmasından sonra İstanbul Gümrük Emininin kontrolü ve bilgisi altında gemiciler mutlaka geri döneceklerine dair birbirlerine gemi reisi de hepsine kefil oluyordu. Ayrıca gemi reisi kendisi için İstanbul'da oturan güvenilir bir kefil bulmak zorunda idi. Gümrük Emininin işlemlerin tamamlandığını bildirmesi üzerine gemi reisine geçiş için izn-i sefine fermanı veriliyordu. Bu fermanlar İstanbul Gümrük Eminine, Anadolu, o zamanki adıyla Bahr-i Siyah Kavağı'nda gemileri kontrol etmekle görevli Liman Nâzırı'na ve Kavak Ustası'na hitaben yazılıyordu. Gemi Kavağa geldiğinde Nazır ve Kavak Ustası tarafından kontrol ediliyor, içinde ihracı yasak olan mal ve pasaportta kayıtlı gemicilerden başka reâyâ bulunmamasına dikkat ediliyordu. Bu fermanlar bir defa için geçerli idi ve dönüşte geri alınarak saklanmak üzere Divan-ı Hümayun Kalemine gönderiliyordu.

Bunun dışında Gayr-ı müslim tebeanın Rusya'da kalabileceği endişesi Osmanlı İmparatorluğu'nun tüccar gemilerindeki tayfalar için yeni esaslar getirmesine sebep oldu. Nitekim 1794'ten itibaren Ege adalarında yaşayan gemiciler için sadece gemi reisinin kefaleti yeterli sayılmamış, kendi ikamet ettikleri adanın kocabaşları tarafından mühürlenmiş ve rumca yazılmış kefalet istenmeye başlamıştır. Gemilerin geçiş izninin alınması için muamelelerin tamamlanması süresi farklı idi. Önceleri 4-5 günde bu evraklar temin edilebilirken, zamanla şartlarda öne sürülen bazı zorlaştırmalar yüzünden 15 gün geçecek hale gelmiş ve bu sebeple şikayetlere sebebiyet vermiştir. Karadeniz'e çıkan gemilerin en geç üç ay içinde geri dönmeleri şart koşulmuştur. Gemilerin Karadeniz'den dönüşte tabi olduğu muamele de yine fermanlarda belirtildiği şekilde gerçekleşiyordu. Bir gümrük görevlisi gemiye giderek gemi reisine gidişte verilen geçiş iznine ait fermanı alıyor ve gemiciler arasında eksik olup olmadığını ellerindeki pasaporttan kontrol ediyordu. Gemiciler tamam ise gemiyi serbest bırakıyorlardı. Gümrük Emni gemiye ait dönüş bilgilerini ve geminin dönüş tarihini kendi imzasıyla fermanın arkasına kaydediyor ve fermanı saklanmak üzere Divan-ı Hümayun Kalemine gönderiyordu. Yolculuk sırasında kaza geçirenler, reisi veya

⁶ Bostan, izn-i Sefine, s. 22-27.

gemicisi ölenler veya başka sebeplerle mevcudu eksik dönenler olursa sebepleri araştırılıyor ve kefillerinden bilgi alınıyordu.

1781-1846 yılları arasında Rusya'nın Karadeniz'deki limanlarına gitmek üzere İstanbul Boğazı'ndan bu şartlar çerçevesinde geçiş yapan Osmanlı tebeasından müslüman tüccar gemilerinin sayısı 2420, gayrı müslim tüccar gemilerinin sayısı ise 1764 idi ve toplam 4184 Osmanlı gemisi Rusya limanlarına geçiş yapmıştı⁷. Ancak bu dönemde vuku bulan Osmanlı Rus savaşları sırasında ticaretin tamamen durduğunu ve bu sebeple ticarî amaçla dahi olsa gemilerin İstanbul Boğazı'ndan Karadeniz'e geçişine izin verilmediğini unutmamak gerekmektedir. Bu husus dikkate alındığında 1787-1792, 1806-1812 arasında vuku bulan Osmanlı Rus Harpleri , 1821-1826 yılları arasında meydana gelen Rum isyanı sırasında gayr-ı müslimlerin ticaretten men edildikleri görülmektedir. Daha sonra bu yasak kaldırılmış olsa da devlet rum tebea yerine müslüman tüccarın Karadeniz'e çıkmasını teşvik etmiş ve giderek müslüman tüccarın sayısında artış olmuştur. Devlet, müslüman tüccarın gemilerinde reaya gemicii kullanmalarını istemediği halde yetmişmiş yeterince müslüman gemicii olmadığından seyrüseferde gecikmelere sebep olduğu ve ticaretin aksadığı ileri sürülerek 1830'da müslümanların gemilerinde gayr-ı müslim kılavuz, kocareis, yelkenci ve sandalcı kullanmalarına izin verildi⁸.

Osmanlı İmparatorluğu Rusya'ya gitmek isteyen tüccar reayasına izin verirken iki önemli konu üzerinde titizlikle duruyordu. Bunlardan biri islam ülkesinden ihracı yasak olan zeytinyağı, sabun, kahve, kükürd ve benzeri malların çıkarılmasını engellemek, diğeri ve belki daha önemlisi gayr-ı müslim Osmanlı tebeasının Rusya'da kalmasına mani olmaktı. Çünkü Rusya'nın denizcilik sahasında yetmişmiş yeterli sayıda elemanı yoktu ve 1768-1774 savaşı sırasında Ege adalarındaki gayr-ı müslim Osmanlı reâyasını kendi ülkesine celbetmeğe çalışmış ve kısa zamanda donanmasındaki subay ve erlerin çoğunu bu adalı rumlardan teşkil etmişti. Bu sebeple Osmanlı yetkilileri İstanbul Boğazı'ndan geçişi son derece sıkı tutmaya başlamışlardı.

1774 Küçük Kaynarca Antlaşmasının imzalanmasından sonra artık Rusya da kendi gemileriyle Karadeniz'e geçme hakkı elde etmiş ve bu uygulama diğer devletlere de yansıtılmıştır. Böylece İstanbul Boğazı'ndan geçişin tabii olduğu kuralların üçüncü dönemi söz konusu olmaya başlamıştır.

Bu dönemde Rus tüccarının iki yolla Karadeniz'de ticaret yapmaya teşebbüs ettiği görülmektedir. 1743'ten 1774 Küçük Kaynarca antlaşmasına kadar geçen sürede Osmanlı gemileri ile, bu tarihten sonra ise kendi gemileriyle İstanbul Boğazı'ndan geçerek ticarî faaliyetlerini başlatabilmişler⁹.

Rusya'nın 1700'de bu husustaki ilk teklifleri arasında, Rus ticaret gemilerinin serbestçe dolaşabilmeleri karşılığında Osmanlı Devleti'nin ileri süreceği her şartı kabul edeceklerini, Rusya'ya ait gemilerde Türk görevlilerin ve türk gemicilerin bulunmasını kabul edeceklerini taahhüd etmelerine rağmen Osmanlı devlet adamlarını ikna edememişlerdir.

XVIII. yüzyılda imzalanan Osmanlı-Rus antlaşmaları içinde Karadeniz'i bir türk gölü olmaktan çıkararak ve İstanbul Boğazını uluslararası tartışma konusu haline getiren Temmuz 1774 tarihli Küçük Kaynarca Antlaşmasıdır. 1783'de Avusturya, 1802'de Fransa ve İngiltere ve daha sonra diğer küçük Avrupa Devletleri bu hakkı elde ederek İstanbul Boğazı'ndan geçip Rusya ile ticarete başladılar.

⁷ Başbakanlık Osmanlı Arşivi'nde bu tür izn-i sefine fermanlarının pek çok orijinal örneği bulunmaktadır. Geniş bilgi için bk. Bostan, izn-i Sefine, s. 27-33.

⁸ Bostan, izn-i Sefine, s. 35-37. Tüccarların gemilerinde kılavuz kullandıklarına dair BOA. Hatt-ı Hümayun, nr. 240001, 24001-A'da bilgi bulunmaktadır.

⁹ Rusya'nın Karadeniz'de ticarete başlama süreci hakkında geniş bilgi için bk. Bostan, Rusya'nın Karadeniz'de Ticarete Başlaması, s.354-360.

Küçük Kaynarca Antlaşmasının onbirinci maddesine göre, Karadeniz'de kendi gemileriyle ticaret yapabilme hakkını elde etmesinden kısa bir süre sonra Rusya'ya ait gemilerin Karadeniz'e çıkmak istediği görülmektedir. Bu gemiler İstanbul Boğazından geçerken Rumeli Hisarı'nda gümrük görevlileri tarafından içinde ihracı yasak mallardan birşey olup olmadığı incelenerek geçişine izin verilecektir. Ancak Rusya'nın her türlü gemisini boğazdan geçirmek istemesi ve 1768-1774 savaşı sırasında Akdeniz'de bulunan donanmasındaki bazı savaş gemilerini silahtan arındırıp boğazdan ticaret gemisi olarak geçirmekte ısrar etmesi üzerine ise, buna müsaade edilmemiş ve konu Rus elçisi ile Osmanlı Devlet adamları arasında hayli tartışmalara yol açmıştır. Nihayet Osmanlı devlet adamları Rus elçisine "Farazâ Devlet-i Aliyye tersanesinden birkaç kalyonun topları kaldırılıp eşya tahmili ile bir âhar devlet limanına göndersek derûnunda olan tüccar emtiası mümânaat olunmamağa vesile olur mu ve ahidnâmeye muvâfik idi deyü iddia mümkün midir" şeklinde cevap vererek bu isteğin yerine getirilmeyeceğini bildirmiştir. Bu suretle boğazlardan geçişin ve Karadeniz'de yapılacak ticaretin şartlarını düzenlemek üzere 1779 Aynalıkavak Tenkihnâmesi ve 1783 ticaret antlaşmaları imzalanarak yeni ticaret düzenlemeleri yapılmış ve şartlar belirlenmiştir. Buna göre, Rus ticaret gemilerinin en büyüğü 16.000 kile (400 ton), en küçüğü ise 1000 kile (25 ton) yük kapasiteli olacaktı ve boğazlardan geçerken 300 akçe selâmiyye akçesi ödeyecekti¹⁰. Bütün bu antlaşmalara rağmen Rusya'nın Boğazlardan geçmesi ve Karadeniz'de serbest ticaret yapabilmesi uygulamalarda çok da kolay olmamıştır. Özellikle taşınan mallar konusunda zaman zaman çıkan anlaşmazlıklar gemilerin geçişine büyük engel teşkil etmiştir. Osmanlı devlet adamları İstanbul'un ihtiyacı olan zahirenin başka ülkelere gitmesi için izin verilmesine taraftar değillerdi. Çünkü antlaşmalara göre Rusya'nın taşıyacağı mallara İstanbul'da ihtiyaç olmaması halinde bunları diğer ülkelere götürmelerine izin verilecekti.

Bununla beraber 1774-1787 yılları arasında 445 rus ticaret gemisi İstanbul Boğazından geçerek Karadeniz'e çıkmıştır. Ancak Osmanlı İmparatorluğu ile Rusya arasında savaş çıkması halinde Karadeniz'de ticaret durmakta ve Osmanlılar, İstanbul Boğazından hiçbir yabancı geminin geçmesine izin vermemekte idi. Mesela 1787-1792 ve 1806-1812 yılları arasındaki savaşlar sebebiyle ticaret tamamen durmuştu. Savaşın sona ermesi ile birlikte ise herşey eskisi gibi olmuyordu. 1821 yılında baş gösteren Rum isyanı da ticareti etkilemiş ve bu sebeple Karadeniz ve Akdeniz'e geçişler daha sıkı kontrol edilmeye başlanmıştır. Alınan tedbirler arasında Tersane'deki Kurşunlu Mahzen'de bir oda tahsis edilmesi, buraya memurlar yerleştirilerek gelip geçen bütün gemilerin sıkı bir şekilde denetlenmesi bulunmaktadır. Bu görevliler aracılığı ile yabancı tüccar gemileri yoklanmakta, taşıdıkları malların miktarları, cinsi, çıkış-varış limanları, içlerinde kaçak tebea olup olmadığı tesbit edilmekte ve yasak mal taşımalarına engel olunmakta idi.

Rusya, Avusturya, Fransa ve İngiltere'nin Karadeniz'e çıkma izni almalarından sonra diğer küçük Avrupa devletleri de İspanya, Sicilyateyn, Hollanda, İsveç ve Prusya da Bâbıalî'ye müracaat ederek aynı haklarla Karadeniz'e çıkmak istediler. Bunlara da geçiş izni verilmekle beraber özel şartlar ileri sürüldü ve bu izni almaları her zaman çok kolay olmadı¹¹. Bu devletlere karşı ileri sürülen şartlar arasında Karadeniz'den getirecekleri yükleri arasında İstanbul iaşesi ve Tersane için lüzumlu malzeme var ise rayiç fiat üzerinden bunu

¹⁰ 1779 Aynalıkavak Tenkihnâmesi Başbakanlık Osmanlı Arşivi, Düvel-i Ecnebiye, nr. 83, Bâb-ı Âsafî, Divan-ı Hümayun, Düvel-i Ecnebiye, dosya nr. 15/18 ile 1783 Ticaret Antlaşmasının metinleri , Düvel-i Ecnebiye, nr.83, s. 175-190'da yer almaktadır. Geniş bilgi için bk. Bostan, Rusya'nın Karadeniz'de Ticarete Başlaması, s.358-360.

¹¹Küçük Avrupa devletlerinin Karadeniz'de ticarete başlamaları ve Boğazlardan hangi şartlarda geçişlerine izin verildiği konusunda tafsilatlı bilgi için bk. Kemal Beydilli, " Karadeniz'in Kapalılığı karşısında Avrupa Küçük Devletleri ve 'Miri Ticâret Teşebbüsü", Belleten, 214, Ankara 1991, s.687-755.

İstanbul'da satmaları, boğazlardan geçerken yoklanmaları ve yükleri arasında yasak mal bulunmuyorsa boğazdan geçişine izin verilmesi yer alıyordu.

Boğazların bütün devletlerin ticaret gemilerinin geçişine açılması 1829'da imzalanan Edirne Barışı ile gerçekleşmiş, önceleri bir Türk gölü olan ve XVIII. yüzyılın sonlarından itibaren Türk-Rus denizine dönüşen Karadeniz böylece uluslararası bir mahiyet kazanmıştır¹².

Boğazlardan savaş gemilerinin geçişi ile ilgili olarak antlaşmalarda geçen ilk bahis, Fransa'nın Mısır'ı işgali (1798) üzerine Rusya'nın Osmanlı İmparatorluğuna yardım teklifi sırasında gündeme gelmiş ve sadece savaş süresine mahsus olmak üzere Rus savaş gemilerinin Karadeniz'den gelerek İstanbul Boğazından geçmesine izin verilmişti. Bu durum sadece savaş süresine mahsus olacaktı ve sonrasında bu uygulama kaldırılacaktı¹³. Osmanlı İmparatorluğu ile Rusya arasında 1806'da savaş çıkması üzerine, bu defa İngiltere yardım teklifinde bulunmuş ve 1809'da Kal'a-i Sultaniye'de bir antlaşma yapılmıştır. Bu antlaşmaya göre, Fransa, Osmanlı topraklarına saldırıcağı olursa İngiltere donanması Karadeniz'e kadar Osmanlı sahillerini koruyacaktı¹⁴. Ancak uygulamada sadece Çanakkale Boğazını geçen İngiltere donanması İstanbul önlerine kadar gelebilmiştir.

1821'de çıkan Yunan isyanı ile gelişen hadiselerden sonra hadiseler İngiltere, Fransa, Rusya'nın desteği ile Osmanlı İmparatorluğunun aleyhine gelişti ve sonunda 1829'da Edirne Antlaşması imzalandı. Bu antlaşmanın yedinci maddesine göre Karadeniz bütün devletlerin ticaret gemilerine açılmış oluyordu ve bu İstanbul Boğazı'nın bütün devletlerin ticaret gemilerine açılması demektir¹⁵.

Mısır valisi Mehmet Ali Paşa'nın isyanı ise Osmanlı İmparatorluğu'nu Rusya'ya yaklaştırmış ve imzalanan Hünkâr İskelesi Antlaşması (Temmuz 1833) ile bir savaş halinde Rus gemileri serbestçe Boğazlardan geçebilecek ve diğer devletlerin gemilerine Boğazlar kapatılacaktı.¹⁶ Çünkü Osmanlı donanması 1827'de Navarin'de yakılmış ve henüz yenilenememişti. Ancak bu antlaşma uzun süreli olmadı. İngiltere ve Fransa böyle bir antlaşmanın imzalanmasına şiddetle karşı çıktılar ve nihayet Mısır valisinin yeniden isyanı üzerine Batılı Devletler araya girdiler ve Rusya'nın Osmanlı İmparatorluğu üzerindeki etkisini bertaraf etmek üzere Osmanlı Devletine yaklaştılar. Bunun sonucunda Boğazlar meselesi ilk defa Uluslararası bir bir esasa bağlandı. 1841 Londra antlaşmasına göre, Boğazlar barış zamanında bütün devletlerin savaş gemilerine kapalı tutulacak, sadece dost devlet elçilerinin haberleşme amaçlı hafif savaş gemilerinin geçmesine özel fermanlarla izin verilecekti. Bu antlaşma ile artık Boğazlar Meselesi, sadece Osmanlı İmparatorluğu ile Rusya arasında söz konusu olmaktan çıkmış, büyük devletlerin garantisi altına alınmış oluyordu¹⁷. Nihayet Osmanlı İmparatorluğu ile Rusya arasında 1853'te çıkan savaşa İngiltere ve Fransa da karışmış ve donanmalarını Karadeniz'e göndererek Osmanlı İmparatorluğu'nun yanında yer aldılar. Savaştan sonra 1856'da Paris'te imzalanan antlaşmaya göre Boğazlar konusunda önceki kurallar geçerli kabul edildi ve Karadeniz'in tarafsızlığı prensibi getirildi. Böylece Karadeniz, bütün devletlerin ticaret gemilerine açık, savaş gemilerine kapalı tutulacaktı. Ayrıca Osmanlı Devleti ve Rusya Karadeniz'de donanma ve tersane bulundurmuyacaktı¹⁸. Bu durum 1871 Londra antlaşması ile değişikliğe uğramış, Rusya'ya Karadeniz'de donanma

¹²Cemal Tukin, Osmanlı İmparatorluğu Devrinde Boğazlar Meselesi, İstanbul 1947, s. 131.

¹³ Bu ilişkilerin sebepleri konusunda bk. Tukin, Boğazlar Meselesi, s. 65-107.

¹⁴ Tukin, Boğazlar Meselesi, s. 108-125.

¹⁵ Tukin, Boğazlar Meselesi, s. 1128-131.

¹⁶ Enver Ziya Karal, Osmanlı Tarihi, Ankara 1970, c. V, s.134-139.

¹⁷ Karal, aynı eser, s.208-209.

¹⁸ Karal, aynı eser, s. 244.

bulundurma hakkı verilmiş, buna karşılık Boğazların barış zamanında dost devletlerin savaş gemilerine açılabilme serbestliği getirilmişti¹⁹.

Bu durum ana hatlarıyla Birinci Dünya Savaşı'na kadar devam etmiştir.

¹⁹ Tugin, Boğazlar Meselesi, s. 287-305.

TÜRK BOĞAZLARI'NDA DENGE REJİMİ: HUKUKİ VE YAPISAL BİR DEĞERLENDİRME

THE REGIME OF BALANCE FOR THE TURKISH STRAITS: A LEGAL AND STRUCTURAL APPRAISAL

Turgut TARHANLI

Uluslararası Hukuk Öğretim Üyesi, İstanbul Bilgi Üniversitesi, Hukuk Fakültesi
ttarhanli@bilgi.edu.tr

ÖZET: Montreux'de, 20 Temmuz 1936 tarihinde imzalanan Boğazlar'ın rejimine dair Sözleşme'nin hukuki mimarisinin iki temel dayanağı vardır. Bunlardan ilki, Türk Boğazları'ndan 'geçiş ve ulaşım serbestisi'; diğeri ise 'Türkiye ve Karadeniz'e kıyısı olan devletlerin güvenliği'dir. Bu iki hukuki ve siyasi unsur Montreux denge rejimini oluşturur. Her ne kadar, bunlardan ilki, Sözleşme'nin akdedildiği tarihte, bu nitelikteki boğazların kullanılması konusunda o zaman geçerli olan rejimden farklı değilse de; ikincisi, sui generis karakterde dengeleyici bir unsur olarak tasarlanmıştır. Ancak bugün, güvenlik kavramının, bunda çıkarı olan taraflar bakımından etkisini küçümsememekle birlikte, uluslararası hukukta meydana gelen gelişmeler ışığında, Sözleşme'nin yapısal dengesinin güçlendirilmesine gerek olduğu da çok açıktır. Sadece Sözleşme'nin iyi niyetle yorumuna ilişkin andlaşmalar hukuku ilkesi bakımından değil, siyasi yönelimli bir hukuki bakışla, Sözleşme taraflarının Boğazları kullanan devletler ve Türkiye arasında adilâne bir dengeyi korumaları konusundaki iradesinin de bu bağlamda anlaşılması gerektiği söylenebilir. Ve bu nedenledir ki, Birinci Madde'de öngörülen geçiş ve ulaşım serbestisi zaman sınır olmaksızın sürecek olsa da, böyle bir ayrıcalık, Sözleşme'nin, hukuki rejimin icrasıyla ilgili hükümleri bakımından söz konusu değildir.

ABSTRACT: Legal architecture of the Convention Regarding the Regime of the Straits, signed at Montreux (July 20, 1936), is based on two pillars. The first one is 'la liberté de passage et de navigation' through the Turkish Straits and the other one is 'la sécurité de la Turquie et de la sécurité, dans la mer Noire, des États riveraines'. These two legal and also political elements clearly built the Montreux regime of balance. Though the former one was not differing from the then-existed-regime for using the similar straits at the time of the conclusion of the Convention, the latter element was designed to be a counter-balance in a sui generis character. But today, without minimizing the effect of the security for the interested parties to the Convention, it is quite obvious that the structural balance of the Convention is in need to be fostered in the light of the developments of international law. This is not only a principle of the law of treaties as regards the interpretation of the Convention in good faith, but from the politico-juridical point of view, it can also be said that the intention of the parties to the Convention to keep a fair balance between the user states

© 2000 Turgut Tarhanlı. Doç.Dr.Turgut Tarhanlı'nın bu inceleme üzerindeki tüm hakları saklıdır. Bu inceleme, yazarın yazılı izni olmaksızın, kısmen veya tamamen, alıntı yapılamaz, mekanik, elektronik veya bilgisayar destekli her tür çoğaltma yöntemi veya aygıtıyla kopyalanamaz, yeniden basılamaz, yayımlanamaz ve dağıtılamaz. Bu incelemede savunulan görüşler yazara atıfta bulunulmaksızın kullanılamaz. Aksi halde hukuki yollara başvurulacaktır.

and Turkey must be construed in this context. And that is why the principle of freedom of passage and navigation, provided in the Article One, shall continue without limit of time, but there is no such a privilege for all the other provisions of the Convention dealing with the operative part of the legal regime.

GİRİŞ

Türk Boğazları'ndan geçiş ve ulaşım ile ilgili hukuki rejimin niteliği ve bu çerçevede Boğazları kullanan devletler ile kıyı devleti Türkiye'nin geçişi düzenleme yetkisi arasındaki denge, bu konuların uluslararası anlaşmalarla düzenlenmeye başlamasıyla birlikte, hep ön planda bir tartışma konusu olmuştur. Fakat 1990'lı yılların başlarında, Doğu Avrupa ve Karadeniz havzası ülkelerinde meydana gelen siyasi ve ekonomik gelişmeler, Türk Boğazları'nın kullanımı konusunda, bugün de süregelen gözle görülür bir etkiye yolaçtı.

1991 yılında Sovyet Sosyalist Cumhuriyetleri Birliği'nin (SSCB) çözülmesi ve ülkesi üzerinde bağımsız devletlerin kurulması, bu devletlerin, ekonomik anlamda kendi kaderini tayin olarak da tanımlanan, sahip oldukları doğal kaynaklardan yararlanma ve bunları uluslararası pazarlara ulaştırma arzusunun da kuvvetlendirmiş oldu. Öte yandan, uluslararası pazarın bu yöndeki ilgisiyle karşılaşmaları da, bu konunun diğer bir tarafını oluşturur.

Bu amaçla gerçekleştirilecek bir uluslararası taşımacılıkta Türkiye ülkesinin de kullanılması, önemli pazarlık ve rekabet konuları arasındadır. Bu bağlamda, genel olarak "Boğazlar"¹ diye adlandırılan bu deniz yolunun da kullanılması söz konusudur. Ve bu nedenle 1990'lı yıllarda, kıyı devleti Türkiye ve Boğazları kullanan diğer devletler, ama bunlar arasında özellikle Karadeniz'e kıyısı olan devletler ve Türkiye ile başka konularda uyumsuzluk içinde bulunan bazı devletler arasında, değişik zeminlerde bir siyasi gerginlik ve hukuki tartışma doğmuştur.

Bu olgunun, doğası gereği hukuk kesimini de etkilememesi mümkün değildi. Nitekim son yıllarda, sadece Türkiye'de değil, başka ülkelerin hukukçularının da, bu konuyu irdelediği birçok inceleme uluslararası yayınlarda görülmektedir.

Montreux Sözleşmesi'nde² öngörülen "denizden geçiş ve seyrisefain serbestisi prensibi" ve bunun icrasına ilişkin olarak Sözleşme'nin kurduğu düzen, özellikle ticaret gemilerinin geçişi³ bakımından, anlaşmalar hukuku ve uluslararası deniz hukukundaki gelişmeler karşısında nasıl değerlendirilmelidir? Kısaca, bu konunun kuramsal bakımından bir tahlili nasıl yapılmalıdır? Aşağıda bu hukuki sorunlar üzerinde durulacaktır.

I. MONTREUX SÖZLEŞMESİ VE BOĞAZLAR'DA 'GEÇİŞ VE ULAŞIM SERBESTİSİ İLKESİ'

Montreux Sözleşmesi'nin 1. maddesinde, "Yüksek Âkid Taraflar, Boğazlarda denizden geçiş ve seyrisefain serbestisi prensibini kabul ve teyit ederler" biçiminde ifade edilen hüküm, Sözleşme'nin 2. maddesinde (para.1), ticaret gemilerinin geçiş ve ulaşımı konusunda düzenlenmiştir.

¹ Montreux Sözleşmesi'nde, "Boğazlar" sözcüğü tanımlanmıştır: "Boğazlar umumi tâbiri altında ifade edilen Çanakkale (Dardanelles) Boğazı, Marmara Denizi (Mér de Marmara) ve Karadeniz (Bosphore) Boğazı..." (bkz. Montreux Sözleşmesi, Başlangıç, para. I).

² Boğazlar Rejimi Hakkında Montreux'de 20 Temmuz 1936 Tarihinde İmza Edilen Mukavelename, R.G. 5 Ağustos 1936-3374. (Bundan sonra, "Montreux Sözleşmesi" şeklinde kısaltılacaktır.-T.T.).

³ Bu konuda, daha önceki şu çalışmalarına da bakılabilir: Gelişmeler Işığında Türk Boğazları'ndan Ticaret Gemilerinin Geçişini Düzenleme Yetkisi Üzerine, İstanbul, 1996, III+90s. (Yayımlanmamış inceleme) ve "Türk Boğazları'nda Trafik Düzeni ve 1936 Montreux Sözleşmesi", (F.Sönmezöglü (Der.), Uluslararası Politikada Yeni Alanlar Yeni Bakışlar, Der Yayınları, İstanbul, 1998, s.63-93).

Buna göre: “Sulh zamanında, ticaret gemileri, sancak ve hamule ne olursa olsun, gündüz ve gece, aşağıdaki 3 üncü maddenin hükümleri mahfuz kalmak üzere hiç bir merasime tâbi olmadan Boğazlardan geçiş ve seyrisefain tam serbestisinden müstefit olacaklardır. Bu gemiler Boğazların hiç bir limanında tevakkuf etmeksizin transit suretile geçtikleri takdirde Türkiye alâkadar makamları tarafından cibayeti bu Mukavelenamenin 1 inci lâhikasında derpiş edilen rüsum veya tekâliften başka hiç bir rüsum veya tekâlîfe tâbi tutulmayacaktır.”

Türkiye'nin, elbette genel olarak değilse de, Sözleşme'nin 1. maddesi bağlamında, “geçiş ve ulaşım” ile ilgili konularda egemenliğini kullanması, Sözleşme'de öngörüldüğü biçimde sınırlandırılmış kabul edilebilir. Ancak, Türkiye'nin, kıyı devleti olarak, Boğazlar'da kullanacağı yetkiler konusunda böyle bir sınır kabul edilse bile, uluslararası hukuk tarafından öngörülmüş olan ve egemenliğin icrasına dair bütün kayıt ve sınırlamaların olabildiğince kısıtlı ve en dar bir alana hasredilerek değerlendirilmesi gerektiği de yerleşmiş bir uluslararası hukuk ilkesidir.⁴

Kuşkusuz, bu yönde bir hukuki yorum, Sözleşme'de öngörülen “Boğazlardan geçiş ve seyrisefain tam serbestisini” ortadan kaldırır ya da onun icrasını güçleştirir bir nitelikte olmamalıdır. Aksi bir durumda, iyiniyet ve ahde vefa⁵ gibi, uluslararası hukukun öteki bazı yerleşmiş ilkelerinin ihlâli iddia edilebilecektir.

Bu kısa girişten de anlaşılabilir gibi, Boğazlar'da uluslararası amaçlarla yapılacak ulaşımın düzenlenmesi, aslında, konunun bu iki yanı arasında bir ‘denge’ kurulması sorunudur. Ancak bunun, sadece yalın bir hukuki formül bulma sorunu değil, ama uluslararası ilişkilerdeki farklı güç ve çıkarların etkisinin bilincinde, herşeyden önce siyasi bir çaba olduğu da gözden uzak tutulmamalıdır.

Bu ‘denge’nin çatısı, ‘soyut’ olarak şöyle irdelenebilir: Egemenliğe ilişkin sınırlamaların icrası konusunun, olabildiğince daraltılmış bir anlam verilerek yorumlanması, Montreux Sözleşmesi’nde öngörülmüş olan geçiş ve ulaşım ‘serbestisinin’ aleyhine bir gelişmeye ya da en azından, bu konuda bir tartışmaya neden olabilir. Öte yandan, icrası, egemenliğin belirtilen biçimde sınırlanmasına bağlı bir anlama sahip kılınmış olduğu söylenebilecek bu ‘serbestinin’, adeta tüm sınırlamalardan arınmış ‘mutlak’ bir özgürlük anlamına geldiğinin savunulmasıysa, Sözleşme bağlamında, egemenliğinden kaynaklanan yetkileri icra edecek taraf aleyhine bir sonuç doğurabilir. Montreux Sözleşmesi’yle kurulan hukuki rejim bakımından bu konumda olan taraf Türkiye’dir.

XX. yüzyıl boyunca, gelişen teknolojinin sağladığı hız ve taşıma olanaklarına bağlı olarak, özellikle boğaz geçişleri konusunda bu ‘denge’ konusunun önemi daha da artmış ve gerek özel gerek genel uluslararası düzenlemelere de yansıtılmıştır.

Bu kısa ve soyut tahlil sonucunda da ortaya konulabilen kaygılar nedeniyledir ki, Birleşmiş Milletler Üçüncü Deniz Hukuku Konferansı’nın İkinci Oturumu’nun açılışında, özellikle boğazlara kıyısı olan veya boğazları kullanan devletlerin temsilcilerince yapılan genel açıklamalarda ısrarla üzerinde durulan konulardan birisi, yukarıda belirtilen bu ‘denge’ konusu ve bunun gözetime durumu doğabilecek kaygılara ilişkin olmuştur.⁶

⁴ Bu konuda bkz. The S.S. “Wimbledon”, Judgments, 1923, P.C.I.J., Series A, No.1, s.24 vd.

⁵ Vienna Convention on the Law of Treaties (Viyana Andlaşmalar Hukuku Sözleşmesi), UNTS, Vol. 1155, s.331. Bkz. Madde 26.

⁶ Örneğin bkz. Kenya, Official Records of the Third United Nations Conference on the Law of the Sea, Vol.I, 25th Meeting, para.58; Norveç, ibid., para.81; Gana, ibid., para.91; Nikaragua, ibid., 29th Meeting, para.10; Birleşik Krallık, ibid., para.35; Çekoslovakya, ibid., para.60; Pakistan, ibid., 35th Meeting, para.52; Bulgaristan, ibid., 36th Meeting, para.21; Tunus, ibid., para.6; Kmer Cumhuriyeti, ibid., 38th Meeting, para.64; İspanya, ibid., 40th Meeting, para.7; Fas, ibid., 41st Meeting, para.9; Japonya, ibid., para.46; Endonezya, ibid., 42nd Meeting, para.68.

O halde, bu ‘denge’ düzeninin hukuki çerçevesini çizebilmek için, Türkiye’nin, “Boğazlar” adıyla anılan coğrafi bölgede Montreux Sözleşmesi ile öngörölmüş olan, geçiş ve seyrisefain konusundaki yetkisinin, herşeyden önce, hangi uluslararası hukuk rejimi içinde değerlendirilmesi gerektiği şeklindeki sorunun cevaplandırılması gerekir.

Bir andlaşmanın ve andlaşmadaki kelimelerin olağan anlamlarının, dolayısıyla andlaşma ile öngörölen hukuki ilişkinin, herşeyden önce, onun kabul edildiği ya da akdedildiği dönemin uluslararası hukuku bağlamında yorumlanması gereği, yerleşmiş bir andlaşmalar hukuku ilkesidir ya da ‘zamanlar arası hukuk doktrini’ olarak da anılır.⁷

1936 Montreux Sözleşmesi’nin akdedildiği dönemde, günümüzdeki genel uluslararası deniz hukukundan farklı olarak, karasularından geçiş ve boğazlardaki geçiş ve ulaşımaya ilişkin hukuki rejim arasında, genel olarak bir farklılık yoktu.⁸ Her ikisi için de geçerli olan hukuki rejimin, “zararsız geçiş” (innocent passage) rejimi içinde değerlendirilebileceği, genellikle kabul edilir. Ancak boğazlardaki geçiş, karasularındaki geçiş koşullarından farklı olarak, ‘kesintiye uğratılmaksızın’ sağlanmak durumundadır.⁹

Ayrıca, İkinci Komite’deki “karasuları” gündem başlığı altında yapılan görüşmelerde de, bu konuya ilişkin beyanda bulunulmuştu. Şöyle ki: Birleşik Krallık, *ibid.*, Vol.II, 3rd Meeting, para.24; Küba, *ibid.*, 4th Meeting, para.14. İkinci Komite’de, “uluslararası ulaşımaya kullanılan boğazlar” gündem başlığı altında yapılan görüşmelerde, aynı konuda görüşlerini açıklayan devletler ise şunlardı: SSCB, *ibid.*, 12th Meeting, para.2; Çekoslovakya, *ibid.*, para.36; Moğolistan, *ibid.*, para.15; ABD, *ibid.*, para.16; İsveç, *ibid.*, para.22; Kanada, *ibid.*, 13th Meeting, 1 ve 9; Peru, *ibid.*, para.22-23; İzlanda, para., 42; Çin, *ibid.*, para.45; Yemen, *ibid.*, para.52; Gana, *ibid.*, para.55; Oman, *ibid.*, 14th Meeting, para.3-4; İspanya, *ibid.*, para.22; Bulgaristan, *ibid.*, para.69; Ukrayna SSC, *ibid.*, para.81-82; Demokratik Yemen, *ibid.*, 15th Meeting, para.1 ve 4.

⁷ Tek hakem Max Huber’in imzasını taşıyan Palmas Adası Tahkimi ile bu öğretinin geniş bir yorumu yapılmıştı (bkz. Island of Palmas Case, UNRIAA, Vol.II, 1949, s.831 vd., özellikle s.845). Birleşmiş Milletler döneminde, uluslararası yargının konuya ilişkin uygulaması ile ilgili örnek bir karar için bkz. Case concerning rights of nationals of the United States of America in Morocco, Judgment of August 27th, 1952, s.188-189. Bu konuda, teori ve uygulama bakımından yapılan değerlendirme için bkz. H.Lauterpacht, *International Law (Collected Papers)*, Vol. I, (Ed. E. Lauterpacht), Cambridge University Press, Cambridge, 1970, s. 129 vd.; T.O.Elias, “The Doctrine of Intertemporal Law”, *AJIL*, Vol. 74, 1980, s.285 vd.

⁸ O’Connell, *Karasuları ve Bitişik Bölge Sözleşmesi (Convention on the Territorial Sea and and the Contiguous Zone (1958)*, UNTS, Vol.516, s.205) ile uluslararası boğazlardaki geçiş hakları standartının, ‘zararsız geçiş’ sonucuna indirildiğini fakat BM Deniz Hukuku Sözleşmesi’nin taslak metninde (1980) öngörölen ‘transit geçiş’ rejimi ile bu konunun örf ve adet hukukundaki konumunun yeniden tesis edildiğini ileri sürmüştü. Bkz. D.P.O’Connell, *The International Law of the Sea*, Vol.I, (Ed.I.A.Shearer), 1982, s.299 ve orada atıfta bulunulan kaynaklar.

⁹ Bkz. G.G.Wilson, “Les Eux Adjacentes au Territoire des Etats”, *RdC*, tome 1, 1923, s.127; P.Fauchille, *Traité de Droit International Public*, tome I, Part 2, Paris, 1925, s.248; K.Strupp, *Avrupa ve Amerika Umumi Hukuku Düvel Mebdeleri, Adliye Vekâleti Neşriyatı*, İstanbul, 1930, s.139; C.J.Colombos, *International Law of the Sea*, 6th Ed., 1967, s.197; H.Caminos, “The Legal Regime of Straits in the 1982 United Nations Convention on the Law of the Sea”, *RdC*, Vol.205, 1987/V, s.25-39; C.L.Rozakis ve P.N.Stagos, *The Turkish Straits, Mantinus Nijhoff*, Dordrecht, 1987, s.63-64; R.R.Churchill ve A.V.Lowe, *The Law of the Sea*, 2nd Ed., Manchester University Press, Manchester, 1988, s.87-88; S.Toluner, *Milletlerarası Hukuk Dersleri*, 4.b., 1989, s.139; R.Jennings ve A.Watts (Ed.), *Oppenheim’s International Law*, Ninth Ed., Vol.I (Peace), Longman, Essex, 1992, s.634-636; H.Pazarcı, *Uluslararası Hukuk*

Boğazlardaki bu geçiş rejiminin, hukuken, açık denizlerdeki ulaşım özgürlüğüne paralel bir 'özgürlük' olarak yorumlanması mümkün değildir. Fakat karasularındaki zararsız geçiş rejimine oranla ve yukarıda belirtilen ölçüt ışığında daha liberal bir rejim olduğu da söylenebilir. Karasularının genişliğinin ölçülmesi konusundaki eğilime bağlı olarak, bir açık deniz hattına sahip olmayan boğazlarda, bu rejimin uygulanma esasları, kıyı devleti ve boğazı kullanan devletler arasındaki hak ve çıkar dengesinin gözetilmesini daha da hassas bir hale getirir.

İkinci Dünya Savaşı öncesinde, özellikle iki dünya savaşı arası dönemde, uluslararası deniz hukuku alanında de lege ferenda kural oluşturmaya yönelik bazı çalışmalar sonucunda da, bu uygulamaya aykırı bir hukuki görüşbirliğine varıldığını ileri sürmek mümkün değildir. Bu bağlamda, örneğin Milletler Cemiyeti Genel Kurulu'nca kurulan uzmanlar komitesinin, bir sözleşme yoluyla çözümlenecek uluslararası sorunları belirlemek üzere hazırlayacağı muhtıraya yönelik olarak yapılan incelemeler kapsamında, boğazlar da dahil olmak üzere, karasularıyla ilgili kuralların uygulanmasına ilişkin çalışma; l'Institut de Droit International'in 1928 yılı oturumundaki çalışmaları; Harvard Araştırması (1929) ve 1930 Lahey Konferansı anılabilir.¹⁰

Bu dönemde akdedilmiş bir andlaşma olan Montreux Sözleşmesi'nde öngörülen 'geçiş ve ulaşım serbestisi ilkesi'nin de aynı hukuki rejim bağlamında yorumlanması mümkündür.

Türkiye'nin, 1936 yılında, Boğazlar'ın rejimine ilişkin bir konferans düzenlenmesi için ilgili taraflara davette bulunmasındaki başlıca saik, Lausanne Boğazlar Sözleşmesi ile egemenliği üzerine getirilmiş olan sınırlamaların giderilmesi idi. Özellikle uluslararası barışın bozulmaya başlaması karşısında, bunun ülkenin güvenliği bakımından doğurabileceği ciddi tehdit ve tehlikelerin önlenmesi, o dönemde kabul edilmek durumunda kalan Lausanne rejimiyle belirlenen 'denge'nin artık etkisini kaybetmesi hatta bozulmuş olmasına olmasına dayandırılıyordu. Kısaca, Montreux'de oluşturulmasına çalışılacak yeni rejimin öncekinden farklı olması gereken böyle siyasi bir hedefi de vardı.

Nitekim Konferans'ta, Boğazlar'daki geçiş ve ulaşım rejiminin hukuki niteliği konusu da, gerek Genel Oturumlar gerek Teknik Komite'deki görüşmelerde, Türkiye delegasyonu temsilcilerince, ısrarla ve sürekli olarak bu bağlamda değerlendirilmiştir. Boğazlar rejiminin rejiminin Türkiye'ye yönelik bir zarar oluşturulmaması ve Türkiye'nin egemenliğinden kaynaklanan birtakım yetkilerin saklı tutulması, Türkiye için birbirinden farklı konular değildir.

Bu siyasi/hukuki tutum, Türkiye delegasyonu adına, Türkiye'nin andlaşma tasarısının sunulmasına ilişkin genel görüşme sırasında şöyle açıklanır: "...(G)eçişin her durumda zararsız ve saldırgan nitelikten yoksun olması gerekir. Hiçkimse, serbest geçişin Boğazlar bölgesinde, geçen gemilerin yol açabileceği rahatsızlıklar doğurmasını ve buna kıyı devletinin herhangi bir müdahalede bulunmamasını, düşünmez. Geçen gemilerin kendi içinde rahatsızlıklar veya bizzat gemilerin kıyılarına karşı suç işlemesi durumu düşünülebilir. Bu gibi durumlarda geçiş yapan gemilere karşı uluslararası düzenlemelerin uygulanması gerekir" ve "Türkiye, uluslararası ulaşım konularında her türlü kolaylıkları sağlamak istegindedir; ancak, buna karşılık da, geçişin -bu terimin tam anlamıyla- zararsız olması için hükümler konulmasını öteki hükümetlerin kabul etmesini beklemektedir."¹¹

Dersleri, II. Kitap, 4.b., 1996, s.329-330; B.B.Jia, The Regime of Straits in International Law, Clarendon Press, Oxford, 1998, özellikle s.94-95.

¹⁰ Bu konuda bkz. AJIL, Supplement, Vol.23, 1929, s.281; AJIL, Supplement, Vol.24, 1930, s.251. Ayrıca bkz. Jia, The Regime of Straits in International Law, s.90-95 ve E.Brüel, International Straits, Vol.I, Çev.C.Byriel, Sweet and Maxwell, London, 1947, s.175-195.

¹¹ Menemencioğlu, Actes de la Conférence de Montreux (22 juin - 20 juillet 1936), Compte Rendu des Séances Plénières et Procès-Verbal des Débats du Comité Technique, A.Pedone,

Bu beyan, daha önce üzerinde durulan¹², ‘denge’ konusunu hatırlatır. Türkiye temsilcisinin, bu bağlamda dikkat çektiği konu, “geçiş serbestisi” ve geçişin zararsızlık niteliği arasında bulunması gereken ‘denge’ye, bir boğaz devleti olarak, Türkiye’nin dikkat çekmesinden başka birşey değildir.

Türkiye delegasyonu başkanının, Birleşik Krallık temsilcisine cevaben, “Biz kendi isteğimizle, uluslararası ulaşımı kolaylaştırmak için bir sözleşme kabul etmekteyiz; ancak, bu sözleşmenin ne hükümleri ne de kapsamı bakımından, hiçbir zaman, Türkiye’nin tam egemenliğine dokunabilecek bir yorumlanmasına ya da uygulanmasına gidilmemelidir”¹³ yolundaki sözleri de buna paraleldir.

Yukarıda aktarılan alıntılarda da değinilmekle birlikte, Türkiye’nin, ulusal yetkisi kapsamında değerlendirdiği, konuya ilişkin hususlar, Türkiye delegasyonu başkanı tarafından, “(ü)lke Devletin tartışılmaz olan, yönetim denetimiyle, yargısal kolluk (polis) denetimi hakkı”¹⁴ şeklinde ifade edilir.

Ancak bu konulara ilişkin olarak, özellikle Teknik Komite toplantılarında, Türkiye temsilcilerince daha net açıklamalarda bulunulmuştur:

“Söz konusu olan sorun, sözleşmenin amaçladığı bölgeler üzerinde Türkiye’nin egemenliği olup olmadığı değildir; sorun daha somuttur. Türk temsilci heyetinin ana kaygısı şudur: Boğazlar Sözleşmesinde, Türkiye, egemenliği içinde bulunan birtakım haklardan vazgeçmektedir; ancak, Türkiye, bu haklar dışında, genel ilkeleri öne sürerek, önemli olanın sözleşmedekiler değil de, söz konusu bölgelerin Türkiye’nin denetimi dışında kalmış olduğunu savunmaya kalkışılmasını istememektedir. Türk hükümeti bunu kabul edemez; çünkü, herkesi ilgilendiren en az iki sorun üzerinde haklarını saklı tutmak istemektedir. Bunlardan birincisi, Türk polisinin genel yetkisine ilişkindir; burada salt yönetsel yetki söz konusu değildir; özellikle bir yargısal yetki söz konusudur: Türk polisinin, gemilerin gidiş-gelişini bozanlara, gemilerinde suçlulara sığınak sağlayanlara karşı davranması söz konusudur; adam öldürmeler ya da başka suçlar işlenmiş olabilecek gemileri ziyaret etme hakkını saklı tutması gibi. Türkiye, düzeni bozan değil, suçluların taşınmasına hizmet etmeyen, zararsız bir geçiş düşünmektedir.”¹⁵

Türkiye temsilcisi, aynı Komite’deki görüşmelerde devamla şöyle bir beyanda bulunur: “Türk hükümetinin başlıca kaygısı, polis (kolluk) haklarıyla yargı yetkisini elinde tutmaktır”¹⁶.

Konferans görüşmeleri sırasında itiraz ile karşılanmayan bu hususlar, daha sonra, Komite Başkanı’nın açıklaması ile de teyid edilmiştir.¹⁷

Montreux Sözleşmesi’nin hazırlık çalışmaları ile ilgili olarak yukarıda yer verilen açıklamaların ışığında, Sözleşme ile öngörülen geçiş rejiminin, açıkça ve çekişmesiz olarak, o dönemde geçerli uluslararası hukuka uygun olarak, zararsız geçiş rejimi olması gerektiğine

Paris, 1936, s.32 (Bundan sonra “Actes de la Conférence de Montreux” şeklinde kısaltılacaktır.-T.T.). Türkçe çeviride de gözönünde bulundurulmuş, Montreux Konferansı hazırlık çalışmaları konusunda ayrıca bkz. Montreux Boğazlar Konferansı (Tutanaklar - Belgeler), Çev. S.L.Meray ve O. Olcay, A.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayınları, Ankara, 1976.

¹² Bkz. supra.

¹³ Aras, Actes de la Conférence de Montreux, s.45.

¹⁴ Aras, ibid., s.123.

¹⁵ Menemencioglu, ibid., s.214.

¹⁶ Menemencioglu, ibid.

¹⁷ Contzesco (Başkan), ibid., s.236.

bu bağlamda, idari ve adli kolluk yetkilerinin ve yargı yetkisinin saklı tutulduğu savunulabilir.¹⁸

Montreux Sözleşmesi'nin 2. maddesinin özgün Fransızca metninde, ticaret gemileri bakımından kabul edilen, "liberté de passage et de navigation dans les Détroits" ibaresinin, Britanya Dışişleri Bakanlığı'nca yapılan İngilizce çevirisinde, "freedom of transit and navigation in the Straits" biçiminde kaleme alınmış olduğu görülür.¹⁹

Andlaşmaların yorumu ve uygulanmasında, andlaşmanın kaleme alındığı özgün dildeki metnin (authentic text) geçerli kabul edilmesi bir andlaşmalar hukuku kuralıdır.²⁰ Dolayısıyla bu konuda da, elbette Fransızca metne itibar edilmesi gerekecektir. Öte yandan, Sözleşme'nin akdedildiği dönemin ışığında yorumlanması, bu Sözleşme metninin biçimlendiği dönemdeki uluslararası ortamın belirgin özelliklerine işaret edilmesini de gerektirir.

XIX. Yüzyılda, teknolojik gelişmeye bağlı olarak büyük gelişme gösteren sanayileşme ve dolayısıyla ham madde gereksinimi, aynı nedenle büyük hız kazanan uluslararası ticaret araçlarının dolaşım kabiliyetinin önemini de çok arttırmıştı. Bu liberal eğilimin, her anlamda ülkelerarası ulaşım konusunu düzenleyen kurallar üzerinde de belirleyici olması bir olgudur. Bunu teyiden, Milletler Cemiyeti Misakı'nın²¹ 23. maddesinin (e) paragrafında şu hüküm öngörülmüştü: "Cemiyet Üyeleri ...ulaştırma (communications) ve transit özgürlüğü ve Cemiyet'in tüm üyelerinin ticaretine eşit muamelede bulunmayı sağlamak ve bunu sürdürecektir tedbirleri alacaktır."²²

1921 Barselona Konferansı'nda kabul edilen ve yukarıda aktardığım hükmün icrası olarak nitelenebilecek bir dizi sözleşmeden biri olan Transit Özgürlüğü Sözleşmesi ve Statüsü'nde²³ öngörülen ve örneğin 'principe de la liberté du transit' (transit özgürlüğü

¹⁸ Türkiye'de, modern pozitif uluslararası hukukun araçları kullanılarak, çatısı bu bağlamda kurulan bir yorum tarzı, 1979 yılında meydana gelen Independenta gemisi kazasından sonra, Profesör S.Toluner tarafından ortaya konulmuştur. Bu konuda yazarın şu çalışmalarına bakılabilir: "Boğazlardan Geçiş Düzenleme ve Montreux", Milliyet, 3 Aralık 1979; "Boğazlardan Geçiş Düzenleme Yetkisi ve Montreux Andlaşması", Çevre Koruma, Yıl 1, Sayı 3, (Ocak 1980), s.7-9; "The Regulation of Passage Through the Turkish Straits and the Montreux Convention", Annales de la FDI, No.44, 1980, s.79-95; Milletlerarası Hukuk Dersleri, 2.b., 1979, s.166-167; ibid., 3.b., 1984, s.150-152; ibid., 4.b., 1989, s.165-168; "Boğazlardan Geçiş ve Türkiye'nin Yetkileri", (MMAUM, Boğazlardan Geçiş Güvenliği ve Montreux Sözleşmesi, İ.Ü. Hukuk Fakültesi yayını, İstanbul, 1994, s.11-13).

Bu yorum tarzının Türkiye uluslararası hukuk doktrininde de benimsendiği söylenebilir (bkz. Y.İnan, Türk Boğazlarının Siyasal ve Hukuksal Rejimi, 1986, s.52; aynı yazar, ibid., 2.b., 1995, s.50 ve s.57-58; H.Pazarıcı, MMAUM, Boğazlardan Geçiş Güvenliği ve Montreux Sözleşmesi, (Tartışmalar), s.28-29; T.Tarhanlı, "Innocent Passage Regime and Illicit Arms Trafficking Through the Turkish Straits", Turkish Straits: New Problems, New Solutions, Isis, 1995, s.33-34).

¹⁹ Bu konuya daha önceki bir çalışmada da değinmiştim: T.Tarhanlı, ibid., s.34, dipnotu 6. Bu nedenle aynı konuda yapılacak İngilizce çevirilerde, "freedom of passage and navigation" ibaresinin kullanılması, özgün metne sadık kalınması bakımından daha isabetli olur.

²⁰ Bkz. Viyana Andlaşmalar Hukuku Sözleşmesi, Madde 33.

²¹ Türkiye'nin bu örgüte katılmasına ilişkin 'Heyet-i Umumiye Kararı' için bkz. R.G. 12 Temmuz 1932 - 2148.

²² Metin için bkz. The Covenant of the League of Nations, (F.P.Walters, A History of the League of Nations, Vol. I, Oxford University Press, London, 1952, s.59).

²³ Convention and Statute on Freedom of Transit, LoNTS, Vol.VII, 1921-1922, s11.

ilkesi²⁴) olarak adlandırılabilir bir ilke düzenlenmiştir. Böylece kişilerin, yük ve malların, kara veya deniz yoluyla uluslararası transit taşımacılığının kolaylaştırılması amacıyla yönelik bir hukuki düzen kurulmaya başlamıştır denilebilir.²⁵

Bunun başlıbaşına bir deniz ulaşımı rejimi olmamasına rağmen, bu nitelikteki faaliyetlere ilişkin özel veya genel deniz hukuku kurallarının kaleme alınması, yorumlanması veya uygulanması sırasında, bu gelişmenin de gözönünde bulundurulmasının beklenmesi, şartı olmasa gerek.

Bu durum, Montreux Sözleşmesi bağlamında yapılacak bir değerlendirme bakımından da geçerlidir. Zira, SSCB dışında, Montreux Boğazlar Konferansı'na katılan devletlerin tümü Transit Özgürlüğü Sözleşmesi ve Statüsü'nün de tarafıydı.²⁶ Türkiye, 1923 Lausanne Barış Andlaşması'nın bir hükmüyle²⁷ bu Sözleşme ve ekini kabul ettiğini beyan etmiş, fakat taraf olmak için gerekli katılma belgesini yetkili mercie 1933 yılında sunmuştu.²⁸ Ancak buna rağmen, Konferans'ta mutabık kalınan Sözleşme metninde (özellikle 'geçiş ve ulaşım serbestisi' ibaresine yer verilen 1. ve 2. maddelerde), bu hukuki gelişmeye paralel olarak, örneğin 'la liberté du transit...' gibi bir ibare kullanılmamış, fakat 'la liberté de passage...' ibaresi tercih edilmiştir.

Genel nitelikte bir uluslararası 'transit özgürlüğünün' söz konusu olduğu bir dönemde, yukarıda belirttiğim nedenle bunun farkında olması gereken Montreux Konferansı'nın katılımcı devletlerince, bu yönde bir tercihte bulunulmaması, hukuken, tarafların iradesinin saptanması ve ifade edilmiş tarzı bakımından dikkate alınması gereken bir andlaşmalar hukuku kuralıdır. Sonuç olarak, bu konu, sadece bir terminoloji sorunu ya da tercihi değil, belli bir dönemde, belli bir anlama sahip kılınmış bir ulaşım rejimine atıfta bulunulup bulunulmaması bağlamında değerlendirilmelidir.

Öte yandan, bazı Türkçe yorumlarda, İngilizce çevirideki 'transit' sözcüğünü kullanmaktan kaçınmaya özen gösterilmesine, dil ve terminoloji konusundaki bir duyarlılığın ötesinde kaygılarla da işaret edildiği görülür.²⁹ Bunun nedeni, 'transit' sözcüğünün, 1982 Deniz Hukuku Sözleşmesi bağlamında uluslararası ulaşım amacıyla kullanılan boğazlar için kabul edilen genel geçiş rejimi olan 'transit geçiş' (transit passage) rejimini çağrıştırması ve bu rejim bakımından kıyı devletinin geçiş üzerinde sahip olduğu hakların, zararsız geçiş rejimine oranla daha dar tutulmuş olması karşısında, kıyı/boğaz devleti Türkiye'nin olabildiğince geniş haklara sahip kılınmak istenmesidir.

Bu duyarlılığı anlamakla birlikte, hukuken fazla abartıldığı kanısındayım. Zira, bu konudaki tartışmanın asıl önem taşıyan yanı, Montreux Sözleşmesi'nin akdedildiği dönemde, bu nitelikteki boğazlar için geçerli kabul edilen hukuki rejim üzerinde berrak bir değerlendirme yapabilmektir. Yoksa sorun, andlaşmalar hukukundaki 'zamanlar arası hukuk

²⁴ Bu ibareyle ilgili olarak, 'principe' ya da 'ilke' sözcüklerini, sorunu aydınlatıcı olabilmek amacıyla ben kullandım. Anılan Sözleşme metninde bu sözcükler kullanılmamıştır.-T.T.

²⁵ Aynı bağlamda değerlendirilebilecek olan diğer Sözleşmelerse, Türkçe resmi terimiyle "Seyrüsefere Salih Milletlerarası Su Yollarının Rejimi", "Denize Kıyısı Olmayan Devletlere Bayrak Hakkı Tanınması", "Beynelmilel Usule Tabi Limanlar", "Beynelmilel Demiryolları" konularıyla ilgilidir.

²⁶ Bkz. <<http://untreaty.un.org/ENGLISH/bible/englishinternetbible/PartII/Treaty.20.asp>> (26-02-2000).

²⁷ Sulh Muahednamesi (Lausanne, 24 Temmuz 1923), Madde 101 (Düster, III, Cilt 5, İstanbul, 1931, s.102-103). Türkiye, 1921 Barselona Konferansı'nda imzaya açılan ve yukarıda belirttiğim öteki Sözleşmelere de aynı yöntemle taraf olmayı kabul etmişti (Ibid., Madde 102-104)..

²⁸ Bkz. LoNTS, Vol.CXXXIV, 1932-1933, s.393.

²⁹ Örneğin bkz. G. Aybay, "İngilizlerin kelime oyunu", Cumhuriyet, 24 Ağustos 2000, s.8.

ilkesi'nin, adeta bir zamanlar arası 'dil' (inter-temporal linguistics) ilkesi olarak anlaşılıp, bunun neden olabileceği hukuki külfetten kaçınmak için çaba gösterilmesi değildir.

Kaldı ki, bu konuya sadece bir dil sorunu merkezinde, şöyle bakmak da mümkündür: Andlaşmalar hukukunun yorumu ilişkin kuralları bağlamında, burada söz konusu olan sözcüklere özel bir anlam verilmediği, andlaşmanın akdedildiği tarihte ve daha sonraki doğal ve olağan anlamlarının incelenmesiyle de, anlam bakımından daha farklı bir sonucun elde edilmediği görülebilir. İngilizce 'transit' ve 'passage' sözcükleri arasında, bu incelemede üzerinde durulan konudaki eylemi karşılayan bir anlama sahip olmak bakımından farklılık yoktur. Örneğin The Oxford English Dictionary'ye göre, 'transition' ve 'transit' sözcükleri, 'passage' sözcüğü ile ifade edilen 'geçiş' eylemini belirtmek bakımından eşanlamlı sözcüklerdir.³⁰

Bu dil tartışması bağlamında, Montreux Sözleşme'sinin 2. maddesinin (para. I) özgün Fransızca metni ve ayrıca İngilizce ve Türkçe resmi çeviri metinlerinde kullanılan "transit suretile geçtikleri takdirde..." ibaresindeki 'transit' sözcüğünün de, bir hukuki rejime değil ama geçiş eylemine işaret ettiği, tartışmadan uzak bir açıklıktadır. Aynı durum, anılan metinlerde kullanılan, Sözleşme'nin 15. ve 16. maddelerindeki "Boğazlar'da transit olarak bulunan..." ibaresinin anlamı bakımından da geçerlidir.³¹

II. MONTREUX SÖZLEŞMESİ VE ÖNGÖRDÜĞÜ REJİMİN HUKUKİ ÇATISI

16 Kasım 1994 tarihinde yürürlüğe giren, 1982 Deniz Hukuku Sözleşmesi'nin, "Uluslararası Ulaşım için Kullanılan Boğazlar" başlığı altında 'Transit Geçiş' konusuna ayrılan III. Kısım'nın amaç ve kapsamına ilişkin genel hükümler arasında, dolaylı olarak Türk Boğazları'ndaki hukuki rejim konusunu da ilgilendiren Madde 35 (c) hükmüne yer verilmiştir. Buna göre, Sözleşme'nin III. Kısım hükümleri, "hiçbir şekilde...geçişin, tamamen veya kısmen, özel olarak bu boğazlara ilişkin uzun süredir yürürlükte olan uluslararası sözleşmelerce düzenlendiği boğazlardaki hukuki rejime etki etmeyecektir."³² Gerek 1958 Kararuları ve Bitişik Bölge Sözleşmesi gerek 1982 Deniz Hukuku Sözleşmesi uyarınca, 'geçiş' sözcüğü, deniz ya da hava araçları ile yapılan bir eylem olarak tanımlanmıştır.³³ 'Geçiş eylemi'ne ilişkin bu genel tanımda, Montreux Sözleşmesi'nin akdedildiği tarihten bugüne kadar bir değişiklik olmamıştır. 'Geçiş' sözcüğünün, ilgili hukuki düzenlemeler bağlamında, kapsamının daraltılması veya genişletilmesi, bu eylemin tanımıyla ilgili bir konu değil, bu sonucu doğuran ilgili 'hukuki rejim'in karakteriyle ilgili bir konudur.

Montreux Sözleşmesi'nin, bu bağlamda, 'geçiş eylemi'ni, ticaret gemileri, savaş gemileri ve uçakların geçişi bakımından, 'tamamen' (in whole) düzenleyen nitelikte bir hukuki rejimi öngören bir uluslararası sözleşme olduğu belirtilmelidir. Sözleşme'de düzenlenen geçiş ve ulaşım rejiminin, 'barış', 'savaş' ve 'Türkiye'nin kendini pek yakın bir savaş tehlikesi tehdidinde maruz sayması durumu' gibi farklı dönemleri gözönünde tutmasıyla, 'tamamen' düzenleme karakteri bu bakımdan da pekiştirilmiştir.

³⁰ The Compact Edition of the Oxford English Dictionary, Vol. II, Oxford University Press, New York, 1986, s.2091 ve s.3381.

³¹ Bu konudaki dil-hukuki rejim kaygılarının Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü (R.G. 6 Kasım 1998 - 23515 / Mükerrer) metnine de yansıtıldığı görülür. Ve bu nedenle sadece 'transit' sözcüğünü kullanmamak için, bunun yerine, Türkçe aynı anlama gelen 'uğraksız' sözcüğü kullanılmıştır (bkz. Madde 2 (g), 9 ve 10). Yukarıda belirttiğim nedenle bu tercihin de, hukuku anlamlı olduğu kanısında değilim.

³² The Law of the Sea, Official Text of the United Nations Convention on the Law of the Sea with Annexes and Index, United Nations, New York, 1983 (Sales No. E.83.V.5), s. 11 vd.

³³ Kararuları ve Bitişik Bölge Sözleşmesi, Madde 14 (2); Deniz Hukuku Sözleşmesi (1982), ibid., Madde 18 ve 38 (2).

Bu durumda, Montreux Sözleşmesi'nin akdi tarihinden günümüze, Türkiye boğazlarını uluslararası ulaşım amacı ile kullanan özellikle ticaret gemilerinin, gerek teknolojik gerek taşıdıkları yük bakımından gözle görülür bir farklılığa uğraması ve ayrıca bu amaçla yapılan gemi trafiğindeki ciddi artış oranına bağlı olarak ortaya çıkan sorunların Sözleşme'de düzenlenmemiş olduğu ileri sürülebilir. Fakat bu, Sözleşme'nin akdi sırasında öngörülemeyecek, o nedenle pek doğal karşılanması gereken bir durumdur. Ve bu Sözleşme'de bir cevap aramaktan çok, uluslararası hukukun buna ilişkin kuralları ışığında incelenmesi gerekir.

Ancak bu konularda, bir değerlendirmede bulunabilmek için öncelikle 'geçiş ve ulaşım' kelimelerinin hukuki anlamı ortaya konulmak zorundadır. Türk Boğazları'nın uluslararası ulaşım amaçlı kullanılmasıyla ilgili bazı konularda, zamanla ortaya çıkan sorunların nasıl çözümleneceğine ilişkin bir düzenlemenin Montreux Sözleşmesi'nde öngörülmediğinin iddia edilmesi, aslında, birtakım 'yeni' gelişmeler nedeniyle söz konusu olmuştur. Bu nedenle, 'geçiş ve ulaşım' sözcüklerinin zamanlar arası hukuk ilkesi ışığında yorumlanması ve bu sorunların, hukuken karşılanması mümkündür.

Tekrar Sözleşme'nin genel olarak yorumu konusuna dönelim. Montreux Sözleşmesi'nin Başlangıç metninde (para. I), "Boğazlar umumi tabiri altında ifade edilen Çanakkale Boğazı, Marmara denizi ve Karadeniz Boğazından geçişi ve seyri-sefaini Lozan'da 24 Temmuz 1923 tarihinde imza edilmiş olan Sulh Muahednamesinin 23 üncü maddesile tesbit edilen prensibi, Türkiye'nin emniyeti ve Karadeniz sahilдарı Devletlerin Karadeniz'deki emniyeti çerçevesi dahilinde, koruyacak tarzda tanzim etmek arzus(u)" beyan edilmiştir.

Uluslararası Adalet Divanı'nın içtihadı³⁴ doğrultusunda, bir andlaşmanın konu ve amacını ve tarafların ortak iradesini, o andlaşmanın başlangıç metninden hareket ederek incelemek mümkündür.

Bu Başlangıç metninde atfı yapılan, Lausanne Barış Andlaşması'nın halen yürürlükte olan 23. maddesi şöyle düzenlenmiştir: "Tarafeyni âliyeyni âkideyn, boğazların usulüne dair bu günkü tarihle münakit Mukavelenamei mahsusta beyan olunduğu veçhile Çanakkale boğazında, Marmara denizinde ve Karadeniz boğazında bahren ve turuku havaiye ile gerek sulh ve gerek harp zamanlarında serbestii mürur ve seyrisefain esasını tasdik ve beyan hususunda müttehittirler. Mezkur Mukavelename, buradaki Tarafeyni Âliyeyni âkideyn nazarında, işbu Muahedenede münderiç olduğu takdirde haiz olacağı hüküm ve kuvvetin aynini haiz olacaktır."³⁵

Fakat günümüzde, Montreux Sözleşmesi'nin Başlangıç metninden hareket ederek, Lausanne Barış Andlaşması'nın 23. maddesinde öngörülen, genel olarak geçiş ve ulaşım serbestisi ilkesini değerlendirirken, hiç kuşkusuz, bunu, Lausanne'da kabul edilen geçiş ve ulaşım rejimi bağlamında değil, Montreux Sözleşmesi ile öngörülen rejim ve buna ilişkin kullanım koşulları bağlamında değerlendirmek gerekir.³⁶

³⁴ Case concerning rights of nationals of the United States of America in Morocco, Judgment, I.C.J. Reports 1952, s.196; Case concerning Sovereignty over certain Frontier Land, Judgment, I.C.J. Reports 1959, s.221; Territorial Dispute (Libyan Arab Jamahiriya/Chad), Judgment, I.C.J. Reports 1994, s.24 ve s.25.

³⁵ Bkz. Düstur, III, C.5, İstanbul, 1931, s.30.

³⁶ Montreux Sözleşmesi'nde, Lausanne Boğazlar Sözleşmesi'nin yürürlükten kaldırıldığına ilişkin açık bir hüküm bulunmamaktadır. Fakat bu yönde bir iradenin varlığını Sözleşme'nin Başlangıç metninde (para. II) bulmak mümkündür: "İşbu Mukavelenameyi 24 Temmuz 1923 tarihinde Lozanda imza edilmiş olan Mukavelenamenin yerine ikameye karar vermişler(dir)..." Öte yandan, inter alia, Boğazlar Komisyonu'nun yetkilerinin Türkiye Hükümetine devredildiğine dair hükmün (Madde 24/I) dolaylı anlamı da bu sonucu doğurur. Böylece mevcut uluslararası andlaşmalar hukuku bağlamında (bkz. Viyana Andlaşmalar

Zira, Montreux rejiminde, deniz yoluyla yapılacak geçiş ve ulaşım serbestisinin kullanımı bakımından ve tüm gemileri kapsamak üzere, özellikle ‘savaş dönemi’ düzeni ve ‘pek yakın bir savaş tehlikesi tehdidi’ altındayken uygulanabilecek kurallar konusunda, esaslı farklılıklar söz konusudur. Ayrıca, Montreux Sözleşmesi’nde savaş gemilerinin ve hava gemilerinin geçişleri ile ilgili olarak da, önceki rejimden esas olarak ayrılan bir düzen öngörülmüştür.

Türkiye delegasyonu başkanı, Montreux Konferansı’nda, 1. madde ile ilgili olarak yapılan görüşmeler sırasında, Lausanne Barış Andlaşması’nın 23. maddesine dokunulmadığını ve bunun orada yeniden belirtilmesine gerek olmadığına işaret etmişti. Delegasyon başkanına göre: “Birinci madde, söz konusu olan bu 23. maddenin uygulanmasıdır. Oysa, hava ulaşımına ilişkin olarak, tasarıda maddeler vardır.”³⁷ Bu beyan, Türkiye’nin kabul ettiği, Sözleşme’nin 1. maddesinde öngörülen ilkenin, Türkiye delegasyonu tarafından, deniz yoluyla yapılan bir geçiş ve ulaştırma biçiminde anlaşıldığının teyididir.

Montreux Sözleşmesi’nin Başlangıç metninde kendisine atıfta bulunulan Lausanne Barış Andlaşması’nın 23. maddesindeki ‘geçiş ve ulaşım serbestisi’ ilkesi³⁸, bunu düzenleyen Lausanne Boğazlar Sözleşmesi ile birlikte, Boğazlar’da, uluslararası ulaşım amacıyla yapılan deniz trafiği bakımından, bir geçiş ve ulaşım serbestisi rejimi üzerinde mutabık kaldığını gösterir.³⁹

Bu mutabakat, Lausanne andlaşmaları taraflarının, bu metinlerde kullanmayı tercih ettiği dilden de anlaşılabilir. Lausanne Barış Andlaşması’nın 23. maddesi (“...serbestii mürur ve seyrisefain esasını tasdik ve beyan hususunda müttehittirler”)⁴⁰ ve Lausanne Boğazlar Sözleşmesi’nin Başlangıç metninde vurgulanan konu ve amaç, bunun ifade edilmiş tarzı (“...Muahedei Sulhiyenin 23 üncü Maddesile müeyyet esasa tevfikan Boğazlarda bütün milletlere Bahrisefit ile Karadeniz arasında serbestii mürur ve seyrisefaini temin etmek ümniyesile...”)⁴¹, bir geçiş rejiminin ‘tesisi’nden çok, bu konuda zaten mevcut olan bir hukuki rejimin sürdürüleceği taahhüdüdür.

Montreux rejiminin, geçiş ve ulaşımın özünüyle ilgili bu ‘serbesti’ konusunda, Lausanne rejimi karşısındaki farklılığı, söz konusu geçiş ve ulaşım ilkesini sadece ‘kabul ve teyit’ etmesindedir. Bu sayede, kendi metninde öngörülen uygulama koşulları çerçevesinde, bir hukuki süreklilik korunmak istenmektedir.

Konu, Lausanne ve Montreux rejimlerini oluşturan andlaşmalarda kullanılan sözcükler gözönünde bulundurularak da açıklanabilir. Lausanne rejiminin yukarıda anılan

Hukuku Sözleşmesi, Madde 59), Lausanne Boğazlar Sözleşmesi ve öngördüğü hukuki rejim yürürlükten kaldırılmış sayılır.

³⁷ Aras, Actes de la Conférence de Montreux, s.62 ve s.294. Ayrıca Montreux Sözleşmesi’nde, bir hava yoluyla geçiş serbestisinin söz konusu olmaması, Lausanne rejiminden farklı olarak, Boğazlar’ın yeniden askerleştirilmesi ve silahlandırılması değişikliği karşısında, bu bölgeler üzerinde bir uçuş yasağının öngörülmesi olarak da anlaşılabilir.

³⁸ Bu Andlaşma’nın özgün metninde “principe de la liberté de passage et de navigation” ve resmi çevirisinde de “serbestii mürur ve seyrisefain esası” biçiminde ifade edilen ilke.

³⁹ Bu konuda bkz. ‘G.F.’, “The Straits Convention of Montreux, 1936”, BYIL, Vol.XVIII, 1937, s.189; E.Brüel, International Straits, Vol.I, Çev.C.Byriel, 1947) s.173-174; C.J.Colombos, International Law of the Sea, 6th Ed., 1967, s.218; S.Toluner, Milletlerarası Hukuk Dersleri, 4.b., 1989, s.161.

⁴⁰ Özgün Fransızca metinde: “...d’accord pour reconnaître et déclarer le principe de la liberté de passage et de navigation...” (bkz. Düstur, III, Cilt 5, İstanbul, 1931, s.30).

⁴¹ Ibid., s.131.

hükümlerinde, “reconnaitre” (kabul, tanıma, tasdik) ve “déclarer”⁴² (beyan, ilân) sözcükleri kullanılmışken; Montreux rejiminin ilgili hükmünde “reconnaisent” (kabul) ve “affirment” (teyit) sözcükleri tercih edilmiştir.

Buna karşılık, Montreux Sözleşmesi’nin Başlangıç metninde, Lausanne Barış Andlaşması’nın 23. maddesine atıf yapılarak, geçiş ve ulaşımın, “...boğazların usulüne dair”⁴³...Mukavelenamei mahsusta (Lausanne Boğazlar Sözleşmesi) beyan olduğu” biçimde icra olunacağı kaydı ise, Montreux rejimi içinde, tartışmadan uzak bir biçimde, artık hukuken bir değer taşımamaktadır. Zaten Montreux Sözleşmesi’nde, geçiş ve ulaşım konusu ile ilgili olarak, “(b)u serbestinin istimali bundan böyle işbu Mukavele hükümleri ile tanzim edilir” hükmüne (Madde 1, para. II) yer verilmesinin açık amacı da budur.

Böylece, Montreux Sözleşme’nin 1. maddesinde, soyut ve genel olarak ‘geçiş ve ulaşım serbestisi’nin öngörülmesinden sonra, biçimsel olarak ‘Kısımlar’ başlıkları altında, kategorik olarak düzenlenen konular, geçiş ve ulaşım serbestisi ilkesinin özüne değil, fakat bu ‘serbesti’nin kullanılmasıyla ilgili kurallara ilişkindir. Ve bu ilkenin varlığına bağlı yeni rejimin işleyiş ya da icra koşullarını ortaya koyar.

Sonuç olarak, “geçiş ve ulaşım serbestisi” ilkesi, soyut ve genel olarak, hem Lausanne hem de Montreux rejimleriyle kabul edilmekle birlikte; Montreux Sözleşmesi bağlamında bu ilkenin uygulanması, sadece ticaret gemilerinin geçişi bakımından korunmuş, fakat savaş gemilerinin ve uçakların geçiş ve ulaşımı bakımından, Lausanne rejimine oranla sınırlandırılmıştır.

Bir başka ifadeyle Montreux Sözleşmesi, uluslararası ulaşım amacıyla kullanılan boğazlardaki geçiş ve ulaşım serbestisi ilkesinin uygulanma rejimi bakımından, akdedildiği dönemin uluslararası hukuk kurallarından farklı bir düzen getirmiştir. Ancak bu farklılık, özellikle savaş gemileri ve uçaklar için söz konusudur. Ve bu sınırlar içinde, belki sui generis bir hukuki rejim öngördüğü de ileri sürülebilir.

O halde, Montreux Sözleşmesi ile oluşturulan geçiş ve ulaşım ile ilgili hukuki rejimin çatısı, biçimsel olarak şöyle bir ayrıma tâbi tutulabilir:

Rejimin temel ilkesi (Madde 1): Soyut ve genel olarak ‘geçiş ve ulaşım serbestisi’ ilkesi, ve Bu ilkenin öngördüğü serbestinin kullanılma biçimine ilişkin, Sözleşme’nin icrai nitelikteki diğer hükümleri.

Montreux Sözleşmesi’nin 1. maddesinde öngörülen bu ilke, Sözleşme’nin 28. maddesi (para. II) hükmü⁴⁴ ile süre bakımından sınırsız bir uygulama kabiliyetine sahip kılınmıştır.

Sözleşme’nin 1. maddesinden sonraki Kısımlar’da düzenlenen maddeler için de böyle bir koruyucu hükmün geçerli olması, Sözleşme metni bağlamında söz konusu değildir. Buna ek olarak, Sözleşme’de, böyle bir tercihin tam aksi bir yönde, Sözleşme’nin yürürlüğe girmesinden itibaren hesaplanacak beşer yıllık dönemler sonunda, bir ya da birkaç hükmün değişikliğinin önerilmesi, başka bir deyişle Sözleşme’nin ‘gözden geçirilmesi’ mümkün kılınmıştır. (Madde 29, para. I).

Yukarıda, Lausanne ve Montreux rejimlerini birlikte yorumlayarak bir anlam vermeye çalıştığım ve Montreux Sözleşmesi’nin 1. maddesi ile öngörülen bu ilkenin, böyle bir hukuki çerçevede gözetilmek istenmesinin bir nedeni olabilir. Bu, herşeyden önce

⁴² “Declarer” kelimesi, Lausanne Barış Andlaşması’nın resmi Türkçe çevirisinde (Madde 23) “beyan”; Lausanne Boğazlar Sözleşmesi’nin resmi Türkçe çevirisinde ise (Madde 1) “ilân” şeklinde kullanılmıştır.

⁴³ Andlaşma’nın özgün Fransızca metninde “relativement au régime des Detroits” biçiminde ifade edilmiştir.

⁴⁴ Madde 28 (para. II) hükmü şöyledir: “Bununla beraber işbu Mukavelenamenin 1 inci maddesinde teyit edilen geçiş ve seyrisefain serbestisi prensibinin müddeti nâmahduttur.”

Lausanne rejimi içinde, bu serbestinin en azından bu Boğazlar'ın kullanımıyla ilgili olarak, bir örf ve adet kuralı gücüne sahip olduğunun beyan edilmesidir.⁴⁵

Eğer böyle olmasaydı, hem Lausanne hem de Montreux metinlerinde, ama özellikle Montreux metninde, zaten mevcut bir hukuki uygulamanın teslimi ya da beyanı anlamına gelen bir dil kullanmak yerine, söz konusu ilkenin sadece ahdi ilişkinin sınırları içinde yükümlülük doğuran bir 'kural' olduğunu doğrulayacak nitelikte bir dilin kullanılmasına özen gösterilmesi gerekirdi.

Montreux Sözleşmesi'nin 1. maddesindeki 'geçiş ve ulaşım serbestisi' ilkesini böyle bir hukuki bağlamda yorumlayarak, önce Lausanne ve daha sonra Montreux Sözleşmesi taraflarının, özü, geçiş ve ulaşım serbestisi olan 'objektif' bir rejim⁴⁶ oluşturma iradesini ortaya koyduğu söylenebilir.

Bu karakterdeki uluslararası anlaşmaların genellikle kurucu olmaktan çok, beyan edici bir niteliğe sahip olması ya da diğer bir ifadeyle bir örf ve âdet kuralını ilân etmesi bir olgudur.⁴⁷ Öte yandan, objektif bir rejim oluşturan anlaşmaların başlıca örneklerinden birinin 'barış andlaşmaları' olduğu görüşünü⁴⁸ gözönünde bulundurarak ve yukarıda açıklanan, Lausanne rejiminin hukuki karakterine ilişkin görüşü de gözönünde tutarak, belki şöyle bir yorum yapılabilir: Lausanne Barış Andlaşması'nın 23. maddesinde, "mezkr Mukavelename (Lausanne Boğazlar Sözleşmesi), buradaki Tarafeyni Âliyeyni âkideyn nazarında, işbu Muahedenamede münderiç olduğu takdirde haiz olacağı hüküm ve kuvvetin aynini haiz olacaktır" yönünde bir hükmün öngörülmesi ile hukuken amaçlanan, yukarıda anılan 'objektif' rejimin, bu sayede bir barış andlaşması bağlamında da vurgulanması ve pekiştirilmesidir.

Montreux Sözleşmesi'nin 1. maddesi dışındaki, geçiş ve ulaşım serbestisi rejiminin 'usul ve koşullarını' düzenleyen hükümleri de aynı bağlamda ele alınmalıdır. Zira Montreux rejimi ile korunup düzenlenen 'geçiş ve ulaşım serbestisi' ilkesinin geri planında, bir örf ve adet kuralının ve sadece bu ilkeyle sınırlı bir objektif rejimin varlığı kabul edilebilirse de, Sözleşme'nin icra koşullarına ilişkin hükümleri konusunda da böyle bir karakterin varolduğu

⁴⁵ 1982 Deniz Hukuku Sözleşmesi'nin Madde 35 (c) hükmü ile saklı tutulan istisnai geçiş rejimi kapsamında değerlendirilebilecek olan boğazlar sınırlı sayıdadır. Ve kuşkusuz, Türk Boğazları bu statüye sahip boğazların başında gelir. Ancak bu kategori boğazlardaki geçiş rejiminin, kategorik olarak, bir örf ve adet kuralı oluşturup oluşturmadığı ayrıca bir inceleme konusu yapılmalıdır.

⁴⁶ Gerek Lausanne'da akdedilen konuya ilişkin anlaşmaların ilgili hükümlerinde, gerek Montreux Boğazlar Sözleşmesi'nde, Türkiye boğazlarındaki geçiş ve ulaşım serbestisi düzeni "rejim" terimi kullanılarak ifade edilmiştir (sırasıyla bkz. Lausanne Barış Andlaşması, Madde 23: "régime des Détroits"; Lausanne Boğazlar Sözleşmesi ve Montreux Sözleşmesi: "Convention concernant le Régime des Détroits". Fakat Lausanne anlaşmalarının resmi Türkçe çevirilerinde, "régime" terimi "usul" şeklinde çevrilmiştir: "Boğazların Tabi Olacağı Usule Dair Mukavelename" (Düster, III. Tertip, C.5 (1931), s.30 ve s.131 vd.). Montreux Sözleşmesi'nin resmi çevirisinde ise, "rejim" terimi kullanılmıştır. Montreux Boğazlar Konferansı'na Türkiye'nin sunduğu tasarının Fransızca başlığında da "régime" terimi kullanılmıştı (bkz. Actes de la Conférence de Montreux, s.285).

⁴⁷ Bu konuda bkz. E.Brüel, *International Straits*, Vol.II, Çev.H.M.Pratt, 1947, s.368-369; aynı yazar, *ibid.*, Vol.I, Çev.C.Byriel, 1947, s.197; G.Fitzmaurice, *Law and Procedure of the International Court of Justice*, Vol.II, 1986, s.684. Fitzmaurice, ülke ile ilgili "uluslararası rejim ya da sistem" örneklerini sıralarken, "daimi ulaşım ve geçiş özgürlüğü rejimine tabi kılınmış" suyolları arasında açıkça Çanakkale ve İstanbul Boğazları'nı da zikretmektedir (Ibid., Vol.I, 1986, s.9, dipnotu 1).

⁴⁸ G.Fitzmaurice, *Ibid.*, Vol.I, 1986, s.9.

ya da taraflarca, böyle bir iradenin Sözleşme sayesinde ortaya konulmak istendiği söylenemez.

Sözleşme metninde, bu görüşü destekleyecek nitelikte bir hukuki çatının kurulduğu görülür. 1. maddede öngörülen ilkenin korunmasından farklı olarak, Sözleşme'nin, yürürlüğe girdiği tarihten itibaren geçerli olacak belirli bir süre için yapılmış olması; ayrıca fesih ve gözden geçirme olanağının da kabul edilmesi, anılan hükümlerinin bir 'geçicilik' niteliğine sahip olduğunun teslimi anlamına gelir.⁴⁹ Kanımca, bu hükümler, Sözleşme'de öngörülen hukuki rejimin uygulama koşullarının, konuya ilişkin gelişmeler ve değişim karşısında, sürekli olarak yeniden değerlendirilmesini gerekli kılan, dinamik bir karakteri vurgulaması bakımından dikkat çekicidir.

Diğer bir ifadeyle, bu hükümlerin (Madde 2 ve devamındaki hükümler) Sözleşme'de öngörülen usule uygun olarak değiştirilebileceği, hukuken, daimi bir uygulamanın yapıtaşları olmalarının düşünülmediği ileri sürülebilir.

Rozakis ve Stagos, Türk Boğazları başlıklı kitaplarında, bir andlaşmanın sadece niteliğinden hareket ederek, onun objektif bir rejim yarattığı sonucuna ulaşamayacağını ve bu durumun Montreux Sözleşmesi konusunda da geçerli olduğunu ileri sürer.⁵⁰ Bu görüş, yukarıda açıkladığım nedenlerle Montreux Sözleşmesi'nin 1. maddesi dışındaki hükümleri konusunda savunulabilir.⁵¹ Fakat bu yazarların, anılan çalışmalarında Montreux Sözleşmesi'ni, objektif bir rejim oluşturan ve oluşturmayan hükümleri bakımından değerlendirmeksizin, böyle genel bir yargıya varmalarına katılmak mümkün değildir.

Günümüz andlaşmalar hukukunun beyanı olarak kabul edilen 1969 Viyana Andlaşmalar Hukuku Sözleşmesi'nde, objektif bir rejim oluşturan andlaşmalarla ilgili bağımsız bir hükmün düzenlenmesi tercih edilmemiştir. Ancak Viyana Andlaşmalar Hukuku Sözleşmesi'nin, "Üçüncü devletler için haklar öngören andlaşmalar" başlıklı 36. maddesinin, objektif bir rejim oluşturan andlaşmalardan doğan (erga omnes geçerlilik arzeden) hak ve

⁴⁹ Montreux Konferansı'nda Türkiye tarafından sunulan sözleşme tasarısında (Madde 13 (III)), hazırlanacak sözleşmenin uygulama süresi onbeş yıl olarak öngörülmüştü. Türkiye delegasyonu temsilcisinin Türkiye tasarısını sunduğu görüşmelerde yaptığı konuşmadaki, "Yeni sözleşme geçici olmalıdır. Türkiye gerçekçi ve içten olduğu için geçici bir düzenleme istemektedir; çünkü Türkiye, ülkesel düzenlemeler dışında, kesin bir düzenlemenin, karşılığında bir denge güvencesi sağlamaksızın, egemenliğine aykırı düşeceğine inanmaktadır" yolundaki görüşü de, aslında Boğazlar'daki geçiş ve ulaşım rejiminin 'uygulama esasları' ile ilgilidir. Nitekim Türkiye delegasyonu başkanının beyanı ile Türkiye'nin, Lausanne Barış Andlaşması'nın 23. maddesinde öngörülen ilkeyi değiştirmek istemediği belirtilmiştir (Actes de la Conférence de Montreux, s.62). Öte yandan, Birleşik Krallık tarafından sunulan tasarı ise, elli yıllık bir süre öngörmekteydi (Birleşik Krallık tasarısı, m.25/IV). Türkiye delegasyonu başkanı, bu sürenin çok uzun olduğunu, gelecek kuşakların bu konuda nasıl düşüneceklerinin bilinemediği ve hangi durumlarla karşılaşacakları kestirilemediğinden sürenin kısaltılması gerektiğini belirtmişti (Ibid., s.117). SSCB temsilcisi de, bu sürenin çok uzun olduğunu belirttikten sonra, ileride sözleşmenin değiştirilmesinin önerilebileceği ileri sürmüştür (Ibid., s.118).

⁵⁰ Rozakis ve Stagos, The Turkish Straits, s.134-135.

⁵¹ Fakat bu yazarlar, ileri sürdükleri bu görüşü, aksi bir yorum konusunda "hukuk teorisyenlerinin güçlü itirazlarının bulunduğu" ileri sürerek desteklemeğe çalışmakla birlikte (Ibid., s.134), bunu gösterir bir atıf vermedikleri için, hem kendilerinin bu görüşlerinin gerekçesini hem de o hukuk teorisyenlerinin kimler olduğunu öğrenemiyoruz.

yükümlülüklere hukuki bir zemin oluşturacağı, Uluslararası Hukuk Komisyonu'nun, Sözleşme'nin 38. maddesine ilişkin gerekçe metninde belirtilmişti.⁵²

Bu nedenle, Montreux Sözleşmesi'ne taraf olan devletler kadar, Montreux Sözleşmesi'nin öngördüğü geçiş ve ulaşım 'serbestisi'nden yararlanacak 'üçüncü devletler', bu Sözleşme'de düzenlenen ya da ona uygun olarak belirlenmiş olan ve andlaşmanın icrasıyla ilgili koşullara da uygun davranmak zorundadır.⁵³

Bu konuda, Türkiye uygulamasına bir örnek oluşturacak iki ulusal mahkeme kararında, Montreux Sözleşmesi'ne taraf olmayan Kıbrıs Cumhuriyeti'nin (iki olayda da bu, Kıbrıs'ın güneyindeki Rum yönetimiydi) bayrağını taşıyan gemilerle silah, mühimmat ve sonuncu olayda ayrıca eroin imalinde kullanılan asit anhidrit taşınması ve bu durumun ihbarlar üzerine ortaya çıkması konusu hukuken değerlendirilmiştir. Kısaca, bayrak devleti Boğazlar'daki objektif geçiş ve ulaşım rejiminden yararlanan üçüncü devlet konumundaydı. İkinci olayda, taşınan yükün kendisine ait olduğunu iddia eden ve buna elkoyulmasına itiraz ederek, Türkiye'ye karşı Uluslararası Adalet Divanı'na başvurabileceğini açıklayan İran da, hukuken aynı konumda kabul edilebilir.⁵⁴

Ancak, bu üçüncü devletler, objektif rejim çerçevesinde yararlandıkları geçiş ve ulaşım serbestisinin, hem Sözleşme'de düzenlenen ve bu rejimin icrasına ilişkin hükümlere hem de Türkiye'nin bu hükümleri nasıl uygulayacağına ilişkin Montreux Konferansı'ndaki, itirazla karşılaşmayan yorumlayıcı beyanları ışığında bir uygulamaya ve bunlarla bağdaşan Türkiye mevzuatına, son tahlilde uymak durumunda kalmıştır.

Böyle bir yorum ve uygulama, Montreux Sözleşmesi'nin 2. maddesinde (para. II) öngörülen, ticaret gemilerinin Boğazlar'dan geçiş ve ulaşım 'tam' (complète) serbestisinden yararlanacağına ilişkin hüküm karşısında nasıl değerlendirilmelidir?

Montreux Sözleşmesi'nin Başlangıç metni çerçevesindeki incelememizi sürdürelim. Başlangıç metninde, Lausanne Barış Andlaşması'nın 23. maddesi ile saptanan ilkeyi, "Türkiye'nin emniyeti ve Karadeniz sahildarı Devletlerin Karadenizdeki emniyeti çerçevesi dahilinde" koruyacak tarzda bir düzenleme öngörülmektedir. Bu ifade, Türkiye tarafından sunulan tasarı metninde, sadece 'Türkiye'nin güvenliği bakımından' düzenlenmiştir.⁵⁵ Fakat

⁵² Draft articles on the law of treaties, Doc.A/6309/Rev.1, Report of the International Law Commission on the work of its eighteenth session, 4 May-19 July 1966, (Commentary, Madde 34, para. 4), Yearbook of International Law Commission 1966, Vol.II.

⁵³ Bkz. Viyana Andlaşmalar Hukuku Sözleşmesi, Madde 36 (2).

Rozakis ve Stagos, boğazlara ilişkin mevcut uluslararası hukukun ışığında, Montreux Sözleşmesi'nin, üçüncü devletler için, haklar öngörmekten daha çok, yükümlülükler öngördüğünü belirtmektedir. Ancak yazarların, bu görüşü desteklemek üzere verdikleri örnek sadece 'savaş gemileri' ile ilgilidir (bkz. Turkish Straits, s.150 ve dipnotu 156). Montreux Sözleşmesi'nin, genel olarak ticaret gemileri, savaş gemileri ve hava gemilerinin geçiş koşullarına ilişkin hükümlerinin 'objektif' bir rejim oluşturma iradesiyle düzenlenmediğini yukarıda belirtmiştim. Özel olarak, savaş gemilerinin geçişi konusunun ise, güvenlik ile ilgili konularda, Türkiye ve Karadeniz'e kıyaslı olan devletler lehine bir dengenin gözetilmesine bağlı bir kaygının ürünü olduğunu, hazırlık çalışmalarına dahi gitmeye gerek olmaksızın, Sözleşme'nin Başlangıç metni bağlamında belirtmek mümkündür. Bilindiği gibi, andlaşmaların konu ve amacını irdelemek bakımından, Başlangıç anahtar niteliğinde kabul edilir. Rozakis ve Stagos'un bütün bu konuları irdelemeksizin ulaştıkları sonuç, en azından, bir andlaşmayı hukuken okuma teknikleri ile bağdaşmaz.

⁵⁴ Bu konuda bkz. T.Tarhanlı, "Innocent Passage Regime and Illicit Arms Trafficking Through the Turkish Straits", Turkish Straits Voluntary Watch Group, Turkish Straits: New Problems, New Solutions, Isis, İstanbul, 1995, s.33-49.

⁵⁵ Actes de la Conférence de Montreux., s.285.

Romanya'nın itirazı ve önerisi üzerine⁵⁶, Konferans çalışmalarında, Karadeniz kıyıdaşı olan öteki devletleri de kapsar bir biçimde genişletildi.

Başlangıç metninde böyle bir vurgulamada bulunmak, Montreux Sözleşmesi'ni hazırlayan devletlerin ve özellikle bu konferans için davette bulunan Türkiye'nin, askeri, güvenlik ya da savunma konuları ile ilgili, dolayısıyla askeri gemilerin Boğazlar'dan geçişi ile ilgili olarak, büyük ölçüde 'yeni' bir düzen getirme iradelerinin bir sonucudur.

Bu durumda, Montreux Sözleşmesi ile öngörülen 'geçiş ve ulaşım serbestisi ilkesi'nin, savaş gemileri konusunda da uygulanabilmesi, Sözleşme'de düzenlenen icra koşullarına bağlı bir geçiş rejimi çerçevesinde düşünölmek gerektiğine göre, Sözleşme'nin, nicelik ve nitelik bakımından sınırlayıcı hükümleri karşısında, bunun, bir serbesti rejimi olmadığı açıktır.

Kanımcı, Montreux Sözleşmesi'nin, ticaret gemilerine ilişkin 2. maddesindeki "geçiş ve ulaşım tam serbestisi" ibaresindeki, 'tam' sıfatı, Sözleşme bağlamında ve onun konusu ve amacı ışığında savaş gemilerinin belirtilen nitelikteki 'sınırlandırılmış' geçiş düzeni karşısında, ticaret gemilerinin bundan ayrılan bir geçiş rejimine sahip olduklarının vurgulanmasını ifade eder. Ve Sözleşme hükümleri bağlamında, bu farklılığa işaret eden, görece bir anlama sahip kabul edilebilir. Yoksa söz konusu 'tam serbesti', geçiş hakkının özüne dokunulmaksızın bir düzenleme yapılması anlamına gelmediği gibi, örneğin açıkdenizlerdeki 'serbestilere' eşdeğer bir anlama da sahip kabul edilemez.⁵⁷

III. TÜRK BOĞAZLARI'NDA EQUILIBRIUM VE HUKUK

Bu konuyu günümüz gelişmelerine taşıyalım. 1990'lı yıllarda gelişme ve genişleme seyri gösteren Boğazlar rejimine ilişkin tartışmalar, büyük ölçüde ekonomik ve siyasi nedenlere bağlı yorum farklılıklarına dayanmaktadır. Ve doğrudan doğruya, yukarıda üzerinde durulan hukuki rejimin yapısıyla ilgilidir.

Zira Boğazları, alabildiğine genişletilmiş ekonomik çıkarları için kullanmak isteyen devletlerin altını kuvvetle çizerek dayanak aldığı ve alacağı hukuki esas, Montreux Sözleşmesi'nin 1. maddesinde öngörölen soyut ve genel 'ilke' hükmüdür.⁵⁸ Veya Sözleşme'nin bunun dışındaki, icrai hükümlerinin böyle bir ilkeyle adeta özdeşleştirilerek yorumlanmasının sonucudur.

Buna karşılık, kıyı (veya boğaz) devleti Türkiye, Sözleşme'deki geçiş ve ulaşım serbestisi ilkesini red ve inkârı hukuken mümkün olmadığına göre, bu ilkenin 'uygulama koşullarına ya da usulüne' dayalı bir hukuki tezi savunmak durumundadır. Bu amaçla, Sözleşme'nin 2. ve devamındaki maddelerde öngörölen düzenin hukuki yorumu önem taşır. Böyle bir tez, yukarıda üzerinde durduğum ve Türkiye'nin, bu ayırımın farkında olarak, Sözleşme görüşmelerinin başlangıcından beri ısrarla ve tutarlı olarak savunduğu, tamamen geçiş ve ulaşım rejiminin uygulama koşulları ve tarzıyla ilgili birtakım yetkilerini ve geçişin saldırı niteliği taşımasını talep etme hakkını saklı tutmasıyla, açıkça ortaya konulmuştur.

⁵⁶ Contzesco, Ibid., s.37 ve s.62.

⁵⁷ G. Plant, Türkiye'nin 1994 yılında yürürlüğe koyduğu Boğazlar Bölgesi ve Deniz Trafik Düzeni Hakkında Tüzük (R.G. 11 Ocak 1994 - 21815) ile öngörölen tedbirleri eleştirirken, Türk Boğazları'nı, res communis rejimine tâbi bir kaynak (resource) olarak nitelemektedir (bkz. "Navigation Regime in the Turkish Straits for Merchant Ships in Peacetime", MP, Vol.20, No.1, 1996, s.22 vd.) Boğazlar'ın bir kaynak olarak nitelenmesindeki isabetsizlik bir yana, kaynak kullanımı ile ilgili olarak, özellikle son yıllarda, gerçekten res communis rejimine tâbi açıkdenizlerde bile, bazı doğal kaynaklarından (örneğin bazı balık türleri) yararlanma konusunda sınırlayıcı bir düzen oluşturmak zorunda kalınmasının başlıca nedeni, bugün, laissez faire laissez passer anlayışının reddi değil midir?

⁵⁸ Örneğin bkz. Plant, ibid.

Ancak bu tutumun tutarlı olarak korunabilmesi amacıyla nasıl bir hukuki yapı içinde sürdürülmesi gerektiği üzerinde durmak gerekir. ‘Zaman’, bu hukuki bağlamda ön plarda tutulması gereken başlıca etmendirdir.

Böyle bir yaklaşımın, yine zaman etmenine bağlı iki cephesinin de tahlili, dengeli bir biçimde irdelenmek zorundadır. İlk adım, konunun, tarihi bir bağlamda teşhisidir. Bir hukuk düzeninin oluşumu bakımından bu, o hukuki düzeni oluşturan hukuk iradenin dönemin hukuku ışığında tanımlanması ve ona bu hukuki bağlamda bir anlam verilmesidir. İkinci adım ise, sınırları böyle çizilen bir hukuki düzen içinde tanımlanan ve kullanılması öngörülen hak ve yetkinin, zaman etmeni karşısındaki değişim gözönünde tutularak uygulanmasıdır.

Böylece, bu ‘zamanlar arası hukuk doktrini’ bakımından, söz konusu hukuki ilişki, kurulduğu dönemin tarihi bağlamı içinde tanımlanmakta, fakat o dönemde dondurulup bırakılmamaktadır. Bu konuda daha sonraki bir tarihte yapılacak bir hukuki yorumda, başlangıçtaki tanıma kategorik olarak saygılı kalınmakla birlikte, o konuda hukukta meydana gelen gelişmelerin de gözönünde tutulması gerekmektedir.

Boğazlara ilişkin Lausanne rejiminin, Birinci Dünya Savaşı sonrası andlaşmalarının tipik karakterine sahip olduğunu belirtmişim. O dönemin liberal ticari eğilimini gösteren bir geçiş ve ulaşım rejimi ve barış ve güvenlik konularında büyük devletlerin ön planda olduğu idealist bir uluslararası garanti rejiminin⁵⁹ öngörülmesi, hep bu anlayışın ifadesidir. Fakat bu iki temel etmen, aynı zamanda, Lausanne rejiminin hukuki çatısının inşasında da kullanılmıştır.

Türkiye’nin, 1936 Nisan ayında, Lausanne Boğazlar Sözleşmesi tarafları ile SSCB ve Yugoslavya’ya ilettiği muhtırasında dikkatlere sunulan ve Boğazlar rejimi konusunda yeni bir andlaşma akdetmek üzere davette bulunmaya neden olan başlıca gelişme, Lausanne rejimi ile çizilen bu ‘denge’ düzeninin gözetilerek sürdürülmesinin artık mümkün olamayacağı sinyallerini veren güvenlik tehlikesiydi. Lausanne rejimini sona erdirmeyi hedefleyen, Türkiye’nin bu tek yanlı girişiminin, andlaşmalar hukukunun rebus sic stantibus doktrinine dayandırıldığı söylenebilir.

Dolayısıyla, Türkiye’nin Konferans toplanması yolundaki davetini kabul eden devletlerin, Montreux Konferansı’na katılmaları için, hukuken kabul edilebilir nitelikteki başlıca nedenin, Türkiye aleyhine bozulma olasılığı beliren dengenin yeniden kurulması amacı olduğu, sanırım yadsınamaz.

Ancak Türkiye’nin güvenlik kaygılarının bir nedeni, uluslararası gelişmeler karşısında iflâsı kaçınılmaz görünen uluslararası garanti sisteminin değiştirilmesi ise; öteki de Boğazlar’daki Türkiye egemenliğinin yeniden ihyasıydı. Hatta asıl hedefin ikincisi olduğu açıklıkla belirtilebilir. Bu nedenledir ki, Montreux Konferansı’ndaki müzakerelerde, Türkiye temsilcilerinin ortaya koyduğu tutum, bu iki kaygının bir bileşkesi görünümünü alır. Ve bu nedenledir ki, Türkiye temsilcilerinin, açıkça kabul ettiği geçiş ve ulaşım serbestisi ilkesi karşısında ısrarla saklı tutulduğunu beyan ettikleri, Türkiye’nin bu konuya ilişkin idari ve yargısal yetkileri, hep ‘güvenlik’ konusuna vurgu yapan örnekler çevresinde berraklaştırılmaya çalışılır.

Konferans’taki müzakerelerde de görüldüğü gibi, daha sonra Sözleşme’nin Başlangıç metni bağlamında, savaş gemilerinin ve uçakların geçişine ilişkin icrai hükümlerde kabul edilen hukuki rejim de bu güvenlik kaygısını gözetir bir biçimde düzenlenmiştir.

Bu rejim, ticaret gemilerinin geçişi konusunda, o dönemin genel uygulama biçimine uygun olan, kesintiyi uğratılmaksızın yapılacak zararsız bir geçiş, savaş gemileri ve uçaklar konusunda ise, o dönemin genel uygulama biçiminden uzaklaşan ve ‘zararsız olma’ karakteri baskın olarak ortaya konulan sui generis bir hukuki rejimdir.

⁵⁹ Lausanne Boğazlar Sözleşmesi, Madde 18.

Birinci Dünya Savaşı sonrasındaki dönemde, farklı araçlar gerçekleştirilen uluslararası ulaşım faaliyetleri konusunda hâkim olduğu açıkça görülebilen liberal anlayışın karşısındaki denge unsurunun, esas olarak ‘güvenlik’ kavramı çerçevesinde kurulmaya çalışıldığı da bir gerçektir. Uluslararası Daimi Adalet Divanı’nın o dönemde verdiği, The S.S. Wimbledon davasındaki hükmü⁶⁰ ve Railway Traffic Between Lithuania and Poland başlıklı istişari mütalaasında⁶¹, birincisinde Kiel Kanalı ve ikincisinde ise Landwarów-Kaisiadorys demiryolu kullanılarak yapılacak uluslararası transit taşımacılığı, genel olarak barış ve güvenliğin korunması gerekçesiyle uygun bulunmamıştı. Ve öte yandan, her iki vak’a da, Milletler Cemiyeti Misakı’nın Madde 23 (e) hükmündeki serbestiye⁶², bu nedenle uygulamada öncelik verilmemesi anlamına geliyordu.

Montreux Sözleşmesi’nin akdedildiği tarihten sonra, bu rejimin öngördüğü çerçevede Boğazları kullanacak olan yabancı bayraklı ticaret gemileri bakımından da, Boğazları kullanan devletler ve kıyı devleti Türkiye arasında, esasları böyle bir denge anlayışına dayanan bir zararsız geçiş uygulamasının beklenmesi doğaldır. Bu konu, savaş gemilerinin geçişiyle ilgili olarak, yukarıda belirttiğim nedenlerle zaten Sözleşme metninde açıkça düzenlenmiş bir ahdi yükümlülük konusu haline getirilmiştir.

1936 yılından sonra, gemi inşa teknolojisindeki gelişmeler nedeniyle Boğazları kullanan gemilerde hız, tonaj, sayı ve taşınan yükün çok çeşitlilik göstermesi gibi konularda bir artış ve farklılık görülür. Bu değişim, Montreux Sözleşmesi’nin akdedildiği zaman varolan koşullarda, daha sonra meydana gelen esaslı bir değişiklik ya da öğretide kabul edilip günümüzün pozitif andlaşmalar hukukunda kabul edilmeyen bir terimle ifade etmek gerekirse, bir rebus sic stantibus sorunu değildir.

Buradaki hukuki sorun, Sözleşme’nin akdedildiği dönemde geçerli olan hukuk bağlamında kabul edilen bir hukuki rejimin ve tarafların bu çerçevedeki hak ve yetkilerinin, hukuk dışı etmenlerin dayattığı yeni koşulları, uluslararası hukukta bu konuya ilişkin gelişmeleri takip ederek, Montreux rejiminin denge tasarımı içinde yeniden anlamlandırılmasıdır.

Bu hukuki denge tasarımının bir tarafını oluşturan, Boğazlar’dan ‘geçiş ve ulaşım serbestisi ilkesi’ konusunda bir tartışma söz konusu değildir. Bu ilke, Montreux Sözleşmesi ile de tanınmaya devam olunduğu gibi, Sözleşme metninde sadece bir ahdi yükümlülük olarak nitelenmesinin ötesinde, hukuken bir örf ve adet kuralı nitelemesini de kolaylaştıracak bir biçimde ifade edilmiştir. 1936’da bu serbestinin kullanılmasına ilişkin hukuki rejimin tanımı yukarıda yapılmıştı.

Söz konusu denge tasarımının diğer tarafını ise, ‘güvenlik’ kavramı oluşturur. Bu, Montreux Sözleşmesi’nin akdedildiği dönemin uluslararası hukuku ve bunun Sözleşme bağlamındaki önemi gözönünde tutularak ileri sürülebilecek bir denge ölçütüdür.

Sözleşme’de yer verilen ‘güvenlik’ kavramının öncelikle askeri ve stratejik bir anlama sahiptir. Ve bu anlamda, uluslararası ulaşım amacıyla kullanılan boğazlar konusunda bugün için de geçerliliğini korumaktadır.⁶³ Fakat öte yandan, bugünün uluslararası hukuku ışığında, bu konudaki bir denge düzeni tasarımının, sadece geçiş ve ulaşım serbestisi ve güvenlik ekseninde değerlendirilmesi eksik olacaktır.

Böylece, varlığını korumakta olan ‘güvenlik’ kavramının olağan anlamının günümüzdeki gelişmeler ışığında (örneğin çevrenin korunması, seyir emniyetinin sağlanmasına ilişkin düzenlemeler vb.) yeniden tanımlanması ve belki, kapsamının genişletilmesini önermek çok isabetli değildir.

⁶⁰ The S.S. “Wimbledon”, Judgments, 1923, P.C.I.J., Series A, No.1.

⁶¹ Railway Traffic between Lithuania and Poland, Advisory Opinion, 1931, P.C.I.J., Series A/B, No.42, s.108.

⁶² Bkz. supra, dipnotu 22.

⁶³ Örneğin bkz. Deniz Hukuku Sözleşmesi (1982), Madde 39.

Bu hukuki sorunun özü, Boğazlar'da geçiş ve ulaşım serbestisi ilkesini dengeleyecek karşı unsurların belirlenmesiyle ilgilidir. İlgili devletlerce kabul edilen Montreux Sözleşmesi'nin hazırlanış gerekçesi ve bunun Sözleşme'nin hukuki tasarımına yansıtılması, böyle bir hukuki iradenin günümüzdeki yorumunu da, zamanlar arası hukuk doktrini bağlamında önemli kılmaktadır.⁶⁴

1982 Deniz Hukuku Sözleşmesi'nin 35 (c) maddesi hükmü ile saklı tutulan geçiş rejimlerinin (ve dolayısıyla Montreux rejiminin), bu hüküm sayesinde hukuken dondurulmuş olduğu ve yukarıda belirttiğim anlamda, uluslararası hukuktaki gelişmelerin dışında tutulduğu iddia edilemez. 1936 yılında, boğazların geçiş ve ulaşım amacıyla kullanılması konusunda söz konusu olmayan denge unsurlarının, geçiş rejiminin Sözleşme'de öngörülen çerçevesi içinde kullanılması elbette mümkündür.⁶⁵

Kaldı ki, böyle bir yaklaşım, andlaşmalar hukukunun, bir andlaşma hükümlerine riayet etme ya da iyiniyet ilkesinin de bir gereğidir.

SEÇİLMİŞ KAYNAKÇA

Kitap, Makale ve Bildiriler

- BRÜEL, E., International Straits, Vol.I, Çev.C.Byriell, Sweet and Maxwell, London, 1947.
BRÜEL, E., International Straits, Vol.II, Çev.H.M.Pratt, Sweet and Maxwell, London, 1947.
CAMINOS, H., "The Legal Regime of Straits in the 1982 United Nations Convention on the Law of the Sea", RdC, Vol.205, 1987/V, s.1.
CHURCHILL, R.R. ve A.V.LOWE, The Law of the Sea, 2nd Ed., Manchester University Press, Manchester, 1988.
COLOMBOS, C.J., International Law of the Sea, 6th Ed., Longmans, 1967.
ELIAS, T.O., "The Doctrine of Intertemporal Law", AJIL, Vol. 74, 1980, s.285.
FAUCHILLE, P., Traité de Droit International Public, tome I, Part 2, Paris, 1925.
FITZMAURICE, G.G., Law and Procedure of the International Court of Justice, Vol.I-II, Grotius Publications, 1986.
[FITZMAURICE, G.G.], "The Straits Convention of Montreux, 1936", BYIL, Vol.XVIII, 1937, s.186.
İNAN, Y., Türk Boğazlarının Siyasal ve Hukuksal Rejimi, Gazi Üniversitesi Yayını, Ankara, 1986; aynı yazar, ibid., Gözden Geçirilmiş ve Genişletilmiş II. Bası, Turhan Kitabevi, Ankara 1995.
JIA, B.B., The Regime of Straits in International Law, Clarendon Press, Oxford, 1998.
LAUTERPACHT, H., International Law (Collected Papers), Vol. I, (Ed. E. Lauterpacht), Cambridge University Press, Cambridge, 1970.
O'CONNELL, D.P., The International Law of the Sea, Vol.I, (Ed.I.A.Shearer), Clarendon Press, Oxford, 1982.

⁶⁴ Bkz. supra, dipnotu 7.

⁶⁵ Örneğin bu bağlamda, IMO tarafından öngörülen ve özellikle büyük gemilerin geçişi bakımından önem arzeden, 'Rules and Recommendations' metni, Boğazlar'daki geçiş ve ulaşımın icrasına ilişkin bazı konularda Montreux Sözleşmesi'nin lafzından ayrılsa bile, söz konusu denge rejimi bakımından Sözleşme ile bağdaştığı kabul edilir. Metin için bkz. Rules and Recommendations on Navigation Through the Strait of İstanbul, the Strait of Çanakkale and the Marmara Sea, IMO Doc., SN/Circ.166. Bu konuda bkz. T.Tarhanlı, Gelişmeler Işığında Türk Boğazları'ndan Ticaret Gemilerinin Geçişini Düzenleme Yetkisi Üzerine, İstanbul, 1996, (Yayımlanmamış inceleme), s.56 vd.

Oppenheim's International Law, R.Jennings ve A.Watts (Ed.), Ninth Ed., Vol.I (Peace), Longman, Essex, 1992.

PAZARCI, H., Uluslararası Hukuk Dersleri, II. Kitap, Turhan Kitabevi, Ankara, 1996.

PLANT, G., "Navigation Regime in the Turkish Straits for Merchant Ships in Peacetime", Marine Policy, Vol.20, No.1, 1996.

ROZAKIS, C.L. ve P.N.STAGOS, The Turkish Straits, Martinus Nijhoff, Dordrecht, 1987.

STRUPP, K., Avrupa ve Amerika Umumi Hukuku Düvel Mebdeleri, Adliye Vekâleti Neşriyatı, İstanbul, 1930.

TARHANLI, T., "Innocent Passage Regime and Illicit Arms Trafficking Through the Turkish Straits", (Turkish Straits: New Problems, New Solutions), Isis, İstanbul, 1995, s.33.

TARHANLI, T., Gelişmeler Işığında Türk Boğazları'ndan Ticaret Gemilerinin Geçişini Düzenleme Yetkisi Üzerine, İstanbul, 1996. (Yayımlanmamış inceleme).

TARHANLI, T., "The Legal Regime of the Turkish Straits: On the Complete Freedom of Passage and Navigation" (International Law Association, "First Conference in Russia on International Law". Moscow, September 17-19, 1997) (Tebliğ).

TARHANLI, T., "Türk Boğazları'nda Trafik Düzeni ve 1936 Montreux Sözleşmesi", (F.Sönmezoglu (Der.), Uluslararası Politikada Yeni Alanlar Yeni Bakışlar, Der Yayınları, İstanbul, 1998, s.63).

TOLUNER, S., "Boğazlardan Geçiş Düzenleme ve Montreux", Milliyet, 3 Aralık 1979.

TOLUNER, S., "Boğazlardan Geçiş Düzenleme Yetkisi ve Montreux Andlaşması", Çevre Koruma, Yıl 1, Sayı 3, (Ocak 1980), s.7.

TOLUNER, S., "The Regulation of Passage Through the Turkish Straits and the Montreux Convention", Annales de la FDI, No.44, 1980, s.79.

TOLUNER, S., Milletlerarası Hukuk Dersleri (Devletin Yetkisi), Gözden Geçirilmiş 4.b., Beta, İstanbul, 1989.

TOLUNER, S., "Boğazlardan Geçiş ve Türkiye'nin Yetkileri", (MMAUM, Boğazlardan Geçiş Güvenliği ve Montreux Sözleşmesi, İ.Ü. Hukuk Fakültesi yayını, İstanbul, 1994, s.10).

WALTERS, F.P., A History of the League of Nations, Vol. I, Oxford University Press, London, 1952.

WILSON, G.G., "Les Eux Adjacentes au Territoire des États", RdC, tome 1, 1923, s.127.

Uluslararası Mahkeme Kararları

The S.S. "Wimbledon", Judgments, 1923, P.C.I.J., Series A, No.1.

Island of Palmas Case, UNRIIAA, Vol.II, 1949.

Railway Traffic between Lithuania and Poland, Advisory Opinion, 1931, P.C.I.J., Series A/B, No.42.

Case concerning rights of nationals of the United States of America in Morocco, Judgment of August 27th, 1952, I.C.J. Reports 1952.

Case Territorial Dispute (Libyan Arab Jamahiriya/Chad), Judgment, I.C.J. Reports 1994.

Territorial Dispute (Libyan Arab Jamahiriya/Chad), Judgment, I.C.J. Reports 1994.

Uluslararası Andlaşmalar, Bunlara İlişkin Belgeler ve Diğer Hukuki Düzenlemeler

Actes de la Conférence de Montreux (22 juin - 20 juillet 1936), Compte Rendu des Séances Plénières et Procès-Verbal des Débats du Comité Technique, A.Pedone, Paris, 1936.

Boğazlar Bölgesi ve Deniz Trafik Düzeni Hakkında Tüzük (R.G. 11 Ocak 1994 - 21815).

Boğazların Tabi Olacağı Usule Dair Mukavelename" (Düster, III, C.5, İstanbul, 1931.

Convention and Statute on Freedom of Transit, LoNTS, Vol.VII, 1921-1922.

Convention on the Territorial Sea and and the Contiguous Zone, UNTS, Vol.516.

Draft articles on the law of treaties, Doc.A/6309/Rev.1, Report of the International Law Commission on the work of its eighteenth session, 4 May-19 July 1966, Yearbook of International Law Commission 1966, Vol.II.

Montreux Boğazlar Konferansı (Tutanaklar - Belgeler), Çev. S.L.Meray ve O. Olcay, A.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayınları, Ankara, 1976.

Montreux'de 20 Temmuz 1936 Tarihinde İmza Edilen Mukavelename, (R.G. 5 Ağustos 1936 - 3374).

Official Records of the Third United Nations Conference on the Law of the Sea, Vol.I, II.

Sulh Muahednamesi (Lausanne, 24 Temmuz 1923), (Düstur, III, Cilt 5, İstanbul, 1931.

The Law of the Sea, Official Text of the United Nations Convention on the Law of the Sea with Annexes and Index, United Nations, New York, 1983 (Sales No. E.83.V.5).

Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü (R.G. 6 Kasım 1998 - 23515 / Mükerrer).

Vienna Convention on the Law of Treaties, UNTS, Vol. 1155.

GÜNÜMÜZDE DENİZ ULAŞIMINDAKİ GELİŞMELERİN IŞIĞINDA TÜRK BOĞAZLARININ HUKUKİ REJİMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE MİLLETLERARASI HUKUKTA GENEL OLARAK KABUL GÖRMÜŞ DİĞER BOĞAZLARDAN GEÇİŞ REJİMLERİ İLE KIYASLANMASI

THE ASSESSMENT OF THE LEGAL REGIME OF THE TURKISH STRAITS SUBJECT TO THE CURRENT DEVELOPMENTS IN INTERNATIONAL-NAVIGATION AND COMPARISON OF THIS REGIME WITH OTHER GENERALLY ACCEPTED LEGAL REGIMES OF PASSAGE THROUGH STRAITS

Ferit Hakan BAYKAL

Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi
Milletlerarası Hukuk ve Deniz Kamu Hukuku Anabilim Dalı
Öğretim Üyesi- Deniz Hukuku ve Deniz Çevresi Sorunları
Araştırma ve Uygulama Merkezi (DENİZMER) Müdürü

ÖZET: Sunulacak bu bildiri ana konu Türk Boğazlarının hukuki rejiminin boğazlardan geçişle ilgili olarak milletlerarası hukukta kabul edilen “zararsız geçiş” ve “transit geçiş” rejimleri ile kıyaslanarak değerlendirilmesi ve ileride herhangi bir şekilde Montrö Rejiminin sona erdirilmesi durumunda karşılaşılabilecek tezlerin ve dayanılabilecek karşı tezlerin bugünden tartışılmasıdır. Bu bağlamda Marmara Denizinin de hukuki statüsü ve bu denizde boğazlardan geçişin yarattığı ve yaratacağı çevresel sorunlar değerlendirilmeye ve buna ilişkin alınabilecek tedbirler konusunda önerilerde bulunulmaya çalışılacaktır.

ABSTRACT: This paper reviews the special legal regime of the Turkish Straits (Montreux Regime) under the developments in international navigation and makes comparison of this special regime with other legal regimes (transit passage regime and non-suspendable innocent passage regime through international straits). The future of the legal regime of the Turkish Straits and the possible results and effects of the denunciation of the Montreux Convention to Turkey has also been assessed. The other point assessed in this study is the environmental problems caused in the Marmara Sea by the passage through the Turkish Straits and the precautions to be taken for solving these problems.

GİRİŞ

Çanakkale ve İstanbul Boğazlarından oluşan ve uluslararası alanda Türk Boğazları olarak anılıp bu iki boğaz arasında yer alan Marmara Denizinden geçişi de içine alan dar su yolu, tarih içerisinde olduğu kadar günümüzde de ekonomik, siyasi, askeri ve stratejik önemini hiçbir şekilde yitirmemiştir. Türk Boğazları Karadenize Kıyısı bulunan devletlerle¹, Akdeniz Devletleri arasında hayati bir bağ oluşturmaktadır. Bugün için deniz

¹ Karadenize kıyısı bulunan devletler şunlardır. Rusya, Ukrayna, Türkiye, Bulgaristan, Romanya, Gürcistan

ulaşımında Türk Boğazlarını kullanmayan bir devletin varlığından bahsetmek çok zordur. 15. Yüzyıl itibarıyla Türk Egemenliği altında olan bu boğazlar tamamen milli boğaz konumunda olmalarına ve diğer devletlere ait gemilerin geçişlerine tamamen kapalı tutulmalarına rağmen 1774 tarihi itibarıyla bu boğazlardan geçiş için diğer devletler de hak sahibi kılınmaya başlanmıştır². Günümüzde Türk Boğazlarından geçiş 1936 tarihli Montrö Konvansiyonu hükümlerine göre yapılmaktadır³. Boğazlardan geçişle ilgili özel bir rejim olan Montrö rejimi Türk Boğazlarının esasen milli boğaz olma özelliğini muhafaza eden ve günümüzde milletlerarası ulaştırmada kullanılan diğer boğazlardan geçiş rejimleri ile kıyasla boğaz devletinin yetkilerini asgari kısıtlayan bir rejimdir. Bu rejimde boğaz devleti olarak Türkiye'nin yetkisi esas, yetki kısıtlamaları istisnadır.⁴ Yetki kısıtlamaları milletlerarası ulaştırmanın serbest ve kesintisiz olması ilkesi çerçevesinde Türkiye'nin güvenliği ve egemenliği en üst düzeyde hesaba katılarak getirilmiştir. Gerek çevrenin korunması gerekse zabita yetkisinin kullanılması konusunda zaman zaman Montrö Rejiminin yorumu yapılırken yetkimizin istisna olduğu yönünde bazı değerlendirmeler yapılmaktaysa da bu tür yorumlarının gerçeği yansıtmadığı ve konuyu yeterince derin değerlendirmekten kaynaklandığı izahatın varededir. Bu itibarla, bu sunumda, öncelikle Montrö Rejiminin milletlerarası ulaştırmada kullanılan boğazlardan geçişle ilgili milletlerarası hukukta kabul edilen belli başlı geçiş rejimleri ile kıyaslaması yapılarak farklılığı olup olmadığı ortaya konulacak; daha sonra Montrö Rejiminin sona ermesi durumunda oluşabilecek durum ve bunun olumlu ve olumsuz sonuçları değerlendirilecek; son olarak da Türk Boğazlarından geçiş çerçevesinde Marmara Denizi'nin Hukuki statüsü ve denizde geçişin yarattığı çevresel sorunlar ve bu konuda alınabilecek tedbirler ile bunun hukuki çerçevesi ortaya konulmaya çalışılacaktır.

² Bkz. İNAN Y. Türk Boğazlarının Siyasal ve Hukuksal Rejimi, Ankara, 1995,s.7-22; ÖZERSAY K. Türk Boğazlarından Geçiş Rejimi,Ankara,1999, s. 46-55

³ Türkçe Metin için bkz. Düstur III, t.c.17,s.665; GÜNDÜZ A. Milletlerarası Hukuk- Temel Belgeler-Örnek Kararlar, İstanbul 1998,s. 495; İngilizce ve Fransızca Metin: 173 LNTS,s.215; 31 AJIL 1937,supp;

⁴ Bu konuda ayrıntılı bilgi için bkz. TOLUNER S.” Boğazlardan Geçiş ve Türkiye'nin Yetkileri” Boğazlardan Geçiş Güvenliği ve Montrö Sözleşmesi - Prof.Mahmut BELİK ve Prof.Dr.Tahir ÇAĞA'ya saygı semineri,İstanbul 1994, İ.Ü.Hukuk Fakültesi Milletlerarası Hukuk ve Milletlerarası Münasebetler Araştırma ve Uygulama Merkezi Yayını, s. 10-20; ÇAĞA T. “Montrö Sözleşmesine göre Boğazlardan Geçiş Serbestisi ve Güvenlik Prensipleri” ibid.s.39-44; TOLUNER S.” Rights and Duties of Turkey Regarding Merchant Vessels Passing the Straits”, Turkish Straits New Problems, New Solutions, İstanbul ,1995,s.27-33, Ortadoğu ve Balkan İncelemeleri Vakfı Yayını.; BAYKAL F.H., “ Montrö'yu aleyhimize yorumlamayalım” AKSİYON, 1998, Sayı:186,s.53; BAYKAL F.H.” Tankerlerin Türk Boğazlarından Geçişini Sınırlandırılabilir mi? “ Marmara Üniversitesi Uluslararası Stratejik Araştırmalar Merkezi 1998 Yılı Konferanslar Serisi, İstanbul 1999, s. 38-47; BAYKAL F.H. “Boğazlardan Geçiş Sınırlandırılabilir mi? DENİZCİ, Yıl:1 Sayı:1 s. 43-46, İstanbul 1998; BAYKAL F.H., “ Boğazlardan Geçiş Ne kadar serbest? ” DENİZ TİCARETİ, Yıl:14 , Mayıs 97 Sayısı, s.80-88; ROZAKIS I.C.-STAGOS N.P, The Turkish Straits, Dordrecht,1987; SCHARFENBERG S.A, “ Regulating Traffic Flow in the Turkish Straits:A test for Modern International Law” [http:// www.law.emory.edu/EILR/volumes/Spring96/scharfen.html](http://www.law.emory.edu/EILR/volumes/Spring96/scharfen.html)

MONTRÖ REJİMİNİN MİLLETLERARASI ULAŞTIRMADA KULLANILAN DİĞER BOĞAZLARDAN GEÇİŞ REJİMLERİ İLE KIYASLANMASI

Bugün için milletlerarası hukukta milletlerarası ulaştırmada kullanılan boğazlarla ilgili olarak kabul edilen iki hukuki rejim mevcuttur. “Zararsız Geçiş” ve “Transit Geçiş” olarak anılan bu iki rejim de esasını karasularından zararsız geçiş rejiminden almakta olup milletlerarası ulaştırmanın serbest ve kesintisiz olması ilkesi doğrultusunda yabancı devletlere ait gemilerin karasularından ve boğazlardan kıyı devletlerin veya boğaz devletlerinin barışına, düzenlerine ve güvenliklerine zarar vermeksizin münhasıran geçiş amacıyla yapılan geçişleri kapsamaktadır.⁵ Her iki rejimin de karasularından zararsız geçiş rejimi ile farkı bu geçişlerin “ertelenemez” oluşudur.⁶ Yabancı Devletlere ait gemilerin karasularından geçişleri, kıyı devletleri tarafından güvenlik amacıyla önceden ilan etmek şartıyla geçici olarak ertelenebilirken, boğazlardan geçişin herhangi bir gerekçe ile ertelenmesi mümkün bulunmamaktadır. Yani deniz ulaşımının serbest ve kesintisiz olması ilkesi boğazlarla ilgili olarak çok daha fazla gözetilmiş ve kıyı devletinin egemenliğine bu konuda milletlerarası toplumun menfaati doğrultusunda daha fazla kısıtlama getirilmiştir. Yine bu iki rejimi karasularından geçiş rejimi ile kıyasladığımızda diğer bir fark olarak karasularından yabancı devletlere ait harp gemilerinin zararsız geçişleri kıyı devletince önceden izin veya ihbar şartına tabi tutulabilirken, boğazlardan geçiş konusunda harp gemileri ile ticaret gemileri arasında hiçbir ayırım yapılmamış olduğu ve her tür geminin boğazlardan geçiş konusunda yetkili olduğu göze çarpmaktadır.

Boğazlardan “zararsız geçiş” rejimi ile “transit geçiş” rejimi kıyaslandığında ise bu ikisi arasındaki temel farklılıkların öncelikle boğazın konumu ile alakalı olduğu, daha sonra da hukuki rejimle ilgili olduğu göze çarpmaktadır. Transit geçiş rejimi, iki açık deniz kesimi ya da iki ayrı münhasır ekonomik bölge kesimi birleştiren ve milletlerarası ulaştırmada kullanılan boğazlara uygulanmasına karşılık,⁷ zararsız geçiş rejimi, bir devletin karasuları ile bir açık deniz kesimi birleştiren boğazlara ve bazı transit geçiş uygulaması dışında kalan boğazlara uygulanmaktadır.⁸ Hukuki rejim olarak farklılığa gelince transit geçiş rejiminde boğaz devletinin yetkisi zararsız geçiş rejimine kıyasla daha fazla kısıntıya uğramıştır. Transit geçiş rejimi uygulanan boğazlarda, sivil ve askeri uçakların da boğaz üzerinde yer alan hava sahasından geçiş hakları tanınmışken, yani üzerinden uçuş hakkı tanınmışken,

⁵ Bu konuda ayrıntılı bilgi için bkz. BAYKAL F.H. Deniz Hukuku Çalışmaları, İstanbul, 1998,s.230-261; BAYKAL F.H. “ 1982 Birleşmiş Milletler Deniz hukuku Konvansiyonunda Boğazlardan Geçiş Rejimi” Mahmut BELİK’e armağan, İstanbul 1992

⁶ 1982 Tarihli Birleşmiş Milletler Deniz hukuku Konvansiyonunun 25.maddesinin 3. Fıkrasında “ Kıyı Devletinin, yabancı gemiler arasında fiilen ve hukuken ayırım yapmaksızın karasularının belirlenmiş bölümlerinde yabancı gemilerin zararsız geçişini silahlı tatbikatlar da dahil olmak üzere güvenliğinin korunması için zaruri ise geçici olarak erteleyebileceği ve bu ertelemenin sadece usulüne göre yayımlandıktan sonra geçerli olacağı “ hüküm altına alınmıştır. Aynı hüküm 1958 tarihli Cenevre Karasuları ve Bitişik Bölge Konvansiyonunun 16. Maddesinin 3. Fıkrasında yer almaktadır. Bu iki konvansiyon da yürürlükte olup ilgili hükümler bu konudaki milletlerarası örf veadet hukuku kurallarını yansıtmaktadır. 1958 Cenevre Karasuları ve Bitişik Bölge Konvansiyonunun 16. Maddesinin 4. Fıkrası” Açık Denizin bir bölümü ile açık denizin diğer bir bölümü veya yabancı devletlerin karasuları arasında milletlerarası deniz ulaşımında kullanılan boğazlarda yabancı gemilerin zararsız geçişinin ertelenmeyeceğini” ortaya koymaktadır. Bu husus Milletlerarası Adalet Divanının 1949 yılında vermiş olduğu Korfu Boğazı Davasında da ortaya konmuştur. 1982 Tarihli Birleşmiş Milletler Deniz hukuku Konvansiyonunun 45/2 maddesi de zararsız geçiş uygulanan boğazlarda bu geçişin ertelenmeyeceğini açıkça ifade etmektedir.

⁷ 1982 Tarihli Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Konvansiyonu m.37

⁸ 1982 BMDHK.m.45

zararsız geçiş rejimi uygulanan boğazlarda aynen karasularında olduğu gibi ister sivil, ister askeri olsun hiçbir yabancı uçağa üzerinden uçuş hakkı tanınmamıştır. İki rejim arasındaki diğer önemli bir fark “zararsız geçiş rejiminin” uygulandığı boğazlarda denizaltılara ve diğer sualtı araçlarına su üstünden ve bayraklarını göstererek geçiş hakkı tanınmışken, transit geçiş rejimi uygulanan boğazlarda denizaltılara ve diğer su altı araçlarına normal modlarında gitmek hakkı yani dalmış vaziyette boğazdan geçiş hakkı tanınmıştır.⁹ Görüldüğü gibi bu iki fark her iki boğazlardan geçiş rejiminin hukuki rejimlerini esaslı surette değiştirmektedir. Transit geçiş rejimi 1982 Tarihli Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Konvansiyonunda kabul gören bir rejim olup, özellikle bu Konvansiyona taraf olan devletler açısından bağlayıcı bir rejim olduğu tartışmasızdır. Her iki rejimin de müşterek noktası geçişin münhasıran geçiş amacıyla yapılması, boğaz devletinin barışına, düzenine ve güvenliğine zarar vermemesi ve hiçbir ücrete tabi tutulmamasıdır. Geçişin ücrete tabi tutulması ancak suni olarak oluşturulmuş su yolları için geçerli olan bir usuldür.

Bu kısa bilgiler ışığında Montrö Rejimini boğazlardan zararsız geçiş ve transit geçiş rejimleri ile birlikte değerlendirecek olursak ortaya şöyle bir tablo çıkmaktadır.

Montrö rejimi özel bir rejim olup, Türk Boğazlarının konumu Marmara Denizinin yapısı itibarıyla sui generis bir durum yaratmakta ve dünyadaki hiçbir milletlerarası boğaza benzemektedir. Kıyıların tamamı Türk toprakları ile çevrili ve tarihi olarak iç sular rejimine tabi Marmara Denizinden geçişle geçit veren, esasen tamamen milli boğaz özelliğine sahip iki boğaz Montrö Konvansiyonu doğrultusunda milletlerarası ulaştırmada kullanılmaktadır. Ancak bir benzetme yapmak gerekirse buradan geçiş “boğaz devleti lehine sıklaştırılmış zararsız geçiş rejimidir.”

Doğal olarak oluşmuş ve milletlerarası ulaştırmada kullanılan dar su yolları olarak Dünyanın hiçbir boğazında geçiş önceden izne, kontrole ya da ücrete tabi tutulmamışken, Türk Boğazlarından geçiş, Montrö Rejimi ile önceden sıhhi kontrole ve ücrete tabi tutulmuştur.¹⁰ Bu durum başlıbaşına Türk Boğazlarının özel durumunu ortaya koymakta ve Türk Boğazlarında Türkiye'nin egemenliğinin minimum kısıntıya uğramış olduğunu, esas olanın yetki olduğunu teyid etmektedir.

Milletlerarası hukukta boğazlardan geçiş yönünden harp gemilerinin geçişi ile ticaret gemilerinin geçişi açısından hiçbir ayırım yapılmamışken ve bunların geçişleri önceden izne ya da ihbarda bulunmaya tabi tutulmamışken, Türk Boğazlarından harp gemilerinin geçişi önceden bildirim ve bazı temel kısıtlamalara tabi tutulmuştur.¹¹ Uçak gemilerinin ve denizaltıların geçişi ile bazı tür gemilerin geçişi tamamen yasaklanmıştır. Geçiş yapacak gemilerin tonajı dahi Karadenize kıyısı bulunan devletler ile Türkiye'nin güvenliği düşünülerek kısıtlamaya tabi tutulmuştur.

Transit geçiş rejiminde boğaz üzerindeki hava sahasından sivil ve askeri uçaklara üzerinden uçuş hakkı tanınmışken Montrö Rejiminde ister sivil, isterse askeri uçaklar yönünden boğazlar üzerinden uçuş hakkı tanınmamıştır.

5. Montrö Rejiminin, Türk Boğazlarından geçişle ilgili olarak daha önce uygulanmakta olan Lozan Rejimi ile kıyaslaması yapıldığında ise¹² bunun Türkiye

⁹ 1982 BMDHK.m.38

¹⁰ Montreux Sözleşmesi m.2;m.3

¹¹ Aynı Sözleşme m.8-22

¹² Lozan Rejimi Boğaz Devleti olarak Türkiye'nin kendi ülkesinde egemenliğini esaslı surette sınırlayan bir rejim olmuştur. Bu Sözleşme ile Türkiye'nin boğazları savunma hakkı elinden alınmış, boğaz çevresinde askerden arındırılmış bölgeler tesis edilmiş, boğazın güvenliği ve savunması uluslararası bir komisyona havale edilmiş, boğazlar üzerinden uçuş hakkı askeri ve sivil uçaklara tanınmıştır. Bkz. Boğazların Tabi Olacağı Usule Dair Mukavelename, Resmi Türkçe Metin: Düstur, III Tertip, İkinci Bası, 5. Cilt, s.53; İmzalandığı Tarih: 24 Temmuz 1923 Taraf Devletler: Britanya İmparatorluğu, Fransa, İtalya,

Cumhuriyeti tarihinin en önemli siyasi zaferlerinden birisi olduğu ve müzayaka halinden yararlanılarak boğazlarımızla ilgili olarak elimizden alınan Türk Egemenliğinin Montrö Rejimi ile yeniden sağlam bir şekilde tesis edilmiş olduğu göze çarpmaktadır. Montrö Rejimine göre “ yetki esas” yetkisizlik” istisnadır.

Yukardaki tabloya göz attığımızda Montrö Rejimin özel bir rejim olarak Türkiye'nin Boğazlar üzerindeki yetkilerini minimum oranda kısıtlayan bir rejim olduğu gerçeği çarpıcı bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla yetki yönünden Türkiye'nin boğazlardan vaki her türlü zararsız olmayan geçişi engelleme hakkı vardır. Münhasıran geçiş amacı taşımayan, Türkiye'nin barışına, düzenine ve güvenliğine zarar verebilecek her türlü geçişin önlenmesi mümkündür. Montrö Konvansiyonunun 2. Maddesi hükmünü dar bir şekilde yorumlayarak ticaret gemileri açısından “gündüz ve gece bayrak ve yükü ne olursa olsun boğazlardan geçiş serbestisinden yararlanırlar” hükmünü “güvenli geçiş” kavramını hiçe sayarak yorumlamanın hukuka aykırılığı tartışmasıdır.

2. MONTRÖ REJİMİN SONA ERDİRİLMESİ DURUMUNDA TÜRK BOĞAZLARINDA UYGULANMASI MUHTEMEL REJİMLER

Yukarda diğer boğazlardan geçiş rejimleri ile kıyaslaması yapılan Montrö Rejimi, Konvansiyona taraf devletlerden birisinin feshi ihbarı ile iki yıl sonra yürürlükten kalkacaktır.¹³ Bu yetki taraf devletlerden hiçbiri tarafından bu güne kadar kullanılmış değildir. 1936 yılında 20 yıl süre ile geçerli olmak üzere yapılmış bulunan bu Konvansiyon Türkiye'nin olumlu tutumu sonucunda 60 yıldan fazla bir süredir varlığını sürdürmektedir. Zaman zaman Konvansiyona taraf bazı devletlerce Montrö tartışmaya açılmışsa da bu devletler de Konvansiyonun genel uygulamasından memnun gibi gözükmemektedirler. Acaba Montrö Sözleşmesi yürürlükten kalkarsa ne olacaktır? Bu Türkiye için yetki yönünden olumlu mu yoksa olumsuz bir sonuç mu yaratacaktır? Bu konuda yeterince tartışma yapılmış değildir. Ancak sorunun cevabı çok da zor gibi gözükmemektedir. Öncelikle bilinmelidir ki Montrö Sözleşmesi hükümleri itibarıyla Türkiye'nin menfaatlerine hizmet etmekle birlikte bunun diğer herhangi bir sözleşen devletin feshi ihbarı ile ortadan kalkması dünyanın sonu değildir. Türk Boğazlarının konumu dünyadaki hiçbir boğazın konumuna benzememektedir. Sui generis bir özellik taşımaktadır. Esasen milli boğaz konumunda olan iki boğaz Montrö Sözleşmesine konu olması hasebiyle milletlerarası ulaştırma kullanılmaktadır. Montröye göre Türk Boğazları tabirinden maksat Çanakkale Boğazı, İstanbul Boğazı ve Marmara

Japonya, Bulgaristan, Yunanistan, Romanya, Rusya ve Sırp Hırvat-Sloven Devleti: Montrö rejimi Lozandaki tüm bu egemenlik kısıtlamalarını kaldırmış, Boğazlar Komisyonunun yetki ve görevleri Türkiye'ye devredilmiş, boğazlar bölgesi askeri hale getirilmiş, boğazlar üzerinden serbest uçuş hakkı kaldırılmış, uçuşu düzenleme hakkı Türkiye'ye verilmiş, kısacası boğazlar üzerindeki egemenliğimiz tescil edilmiştir. Montrö Rejiminin değerini anlayabilmenin temel koşulu Lozan Sözleşmesi hükümlerinin dikkatlice değerlendirilmesidir. Dolayısıyla Montrö'nün herhangi bir şekilde yorumu yapılırken mutlaka Lozanda var ola duruma da atıfta bulunmak gerekir.

¹³ Bu konuda Montrö Sözleşmesinin 28. Maddesi şöyle demektedir.” Bu sözleşmenin süresi, yürürlüğe giriş tarihinden başlayarak yirmi yıl olacaktır.(f.1) Bununla birlikte bu sözleşmenin 1. Maddesinde doğrulan geçiş ve geliş-gidiş özgürlüğü ilkesinin süresi sonsuz olacaktır. (f.2) Sözü edilen 20 yıllık sürenin bitiminden iki yıl önce hiçbir bağıtlı yüksek taraf Fransız hükümetine sözleşmeyi sona erdirmeye ön-bildirimini vermemişse, bu sözleşme, bir sona erdirmeye ön-bildiriminden gönderilmesinde başlayarak iki yıl geçinceye kadar yürürlükte kalacaktır. Bu ön-bildirim, Fransız Hükümetince Bağıtlı Yüksek taraflara iletilecektir.(f.3) Bu sözleşme bu madde hükümlerine uygun olarak sona erdirilmiş olursa, Bağıtlı Yüksek Taraflar, yeni bir sözleşmenin hükümlerini saptamak üzere kendilerini bir konferansta temsil ettirmeyi kabul etmektedirler (f.4)

Denizinden geçişi kapsamakla ve bu konumla Türk Boğazları iki münhasır ekonomik bölge kesimini birleştiren boğazlar konumuna girmekle beraber, Marmara Denizinin yapısı ve boğazların özel konumu burada transit geçiş rejimi türünde bir rejimin uygulanmasına engeldir. Türkiye'nin güvenliği açısından yaklaşıldığında denizaltıların dalmış vaziyette boğazlardan ve Marmara Denizinden geçişleri ve sivil ve askeri uçakların bu alan üzerinden uçmaları askeri ve stratejik açıdan kabulü mümkün olmayan hususlardır. Esasen deniz ticaretinin gelişmesi için kabul edilmiş olan milletlerarası deniz ulaşımının serbest ve kesintisiz olması ilkesine dayanan zararsız geçiş hakkının Boğaz Devleti ve Kıyı devleti konumundaki Türkiye'nin hayati menfaatlerini yok etmesi kabul edilmesi mümkün olmayan bir durumdur. Montrö'nün ortadan kalkması ile birlikte yeni bir Konferans toplanması ve yeni bir düzenleme yapılmaya çalışılması durumunda az sayıda devletin taraf olduğu Montrö Türevi Sözleşmelerde kararların oybirliği ile alınması gerekeceği tartışmalıdır.¹⁴ Bu durumda Türkiye'nin hayati çıkarlarına aykırı olabilecek bir rejimin de benimsenebilme ihtimali mevcut değildir. O halde Montrö Rejimini günün şartlarına uyarlayarak sürdürmekte Türkiye'den ziyade Sözleşmeye taraf diğer devletlerin çıkarları bulunmaktadır. Kafesteki bir kuş, açıkta duran iki kuştan daha iyi olduğuna göre, yerleşmiş ve iyi niyetle yorumlanıp uygulanan bir Montrö, hayali bir rejime göre daha menfaatlere hizmet eder olacaktır. Bu da Türkiye'nin avantajıdır. Montrö'nün boğaz devleti lehine sıkılaştırılmış bir zararsız geçiş rejimi olduğu düşünülürse Türkiye'nin bir boğaz devleti olarak egemenlikten kaynaklanan yetkilerini korkusuzca kullanması bir zorunluluktur.¹⁵ Diğer devletlerin, özellikle Rusya'nın Türkiye'nin yapmış olduğu bazı yasal düzenlemelere tepki göstermesi Türkiye'ye geri adım attırmamalıdır. Rusya ve diğer devletlerin menfaatleri geçişin olabildiğince serbest olmasından yanadır. Türkiye'nin menfaati ise geçişin Türkiye'nin güvenlik ve çevre menfaatlerini asgari etkilemesinden yanadır. Dolayısıyla bu çatışan menfaatler doğrultusunda geçiş kısıtlayıcı her yasal düzenleme tepki görecektir. Ne var ki, bu tepkinin sözleşmeyi sona erdirmeye kadar varması beklenebilecek bir olgu değildir. Çünkü yukarıda da izah edildiği gibi kafesteki kuş dışarıdakinden daha iyidir.

3. BOĞAZLARDAN GEÇİŞİN MARMARA DENİZİNDE YARATTIĞI VE YARATABİLECEĞİ ÇEVRESEL SORUNLAR VE SORUNLARIN ÇÖZÜMÜ KONUSUNDA ALINABİLECEK TEDBİRLER

Marmara denizi tarihi olarak iç sular rejimine tabi bir denizdir. Esasen yabancı devlet gemileri lehine zararsız geçiş hakkının tanınmaması gereken bir deniz kesimi olmasına rağmen Montrö Sözleşmesi hükümleri çerçevesinde Türk Boğazları kavramının bütünlüğü olarak Çanakkale ve İstanbul boğazları arasındaki konumu itibarıyla buradan da yabancı devletlere ait gemiler geçiş yapmaktadırlar. Hiç şüphe yok ki bu geçiş münhasıran

¹⁴ 1969 Viyana Andlaşmalar Hukuku Konvansiyonu m.9 : m24: Montrö Sözleşmesi'ne taraf devletlerin azlığı gözönüne alınırsa yeni bir anlaşma metninin kabulü için milletlerarası konferans toplansa da 3/2 çoğunluk yeterli olamayacak, oybirliği aranacaktır. Montrö'ye taraf devletler şunlardır: Bulgaristan, Fransa, Büyük Britanya, Yunanistan, İtalya, Japonya, Romanya, Türkiye, Sovyetler Birliği (Rusya), Yugoslavya. Japonya 1951 yılında bu sözleşmeden doğan haklarından feragat etmiştir.

¹⁵ Türkiye'nin 11 Ocak 1994 tarihli Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren ve daha sonra bazı değişikliklere uğrayan ve 6 Kasım 1998 yılında yürürlüğe konulan Yeni Boğazlar Tüzüğü ile yürürlükten kaldırılan " Boğazlar ve Marmara Bölgesi Deniz Trafik Düzeni Hakkında Tüzük" ve 6 Kasım 1998 tarihinde yürürlüğe giren yeni boğazlar tüzüğü bu yetkinin kullanımının açık örnekleridir. Bu tüzüklerin hükümleri IMO standartlarına uygun olup, Rusya gibi bazı devletlerin başlangıçta tepkileri olmuşsa da bugün için uygulanmasında fazla bir sorun olduğu söylenemez. Bu tüzüklerin değerlendirilmeleri ile ilgili olarak bkz. ÖZERSAY K., Türk Boğazlarından Geçiş Rejimi, Ankara,1999 s. 120-147

geçiş amacıyla tanınmış ve zararlı olmaması gereken bir geçiştir. Geçişin zararlı olması durumunda Türkiye'nin buna her türlü müdahale hakkının varlığı izahattan varededir.

Her yıl boğazlardan ellibin civarında gemi geçiş yapmaktadır. Bu gemilerden bir bölümü tehlikeli yük taşıyan gemilerdir. Bu gemiler arasında nehir gemisi niteliğinde denize elverişliliği tartışılabilir gemiler de mevcuttur. Yoğun gemi trafiği İstanbul ve Çanakkale Boğazlarını tehlikeye soktuğu gibi Marmara Denizi açısından da özellikle çevre kirliliği yönünden büyük tehlike yaratmaktadır. Marmara Denizinin kapalı yapısı burada vuku bulacak deniz kazalarında ve bundan kaynaklanan kirlenmelerde zararın telafisi güç ya da imkansız şekilde büyümesine sebep olmaktadır. Dolayısıyla buradaki geçişlerin hem kazaların önlenmesi hem de diğer kirlilik yaratacak faktörlerin önlenmesi yönünden sıkı şekilde düzenlenmesinde zaruret vardır Türkiye ilk defa 1994 yılında daha sonra da 1998 yılında olmak üzere bu konuda üzerine düşeni yapmış ve gerekli düzenlemeleri yaparak yürürlüğe koymuştur.¹⁶ Bu düzenlemelere karşı özellikle Montrö Sözleşmesine taraf devletlerden bazılarının aşırı tepki vermesi tamamen politika icabıdır. Ne var ki bu tepkiler başarılı olmuş ve Türkiye'ye bazı geri adımlar attırılmıştır. Son olarak Marmara Denizinde vuku bulan Volganefit olayı burada ne gibi bir çevre felaketi ile karşılaşılabilirliğinin en açık delilidir.¹⁷ Dolayısıyla Türkiye'nin çevre güvenliği çerçevesinde Marmara Denizinden geçiş yapan gemilerle ilgili boğaz girişlerinde sıhhi kontrol çerçevesinde her türlü denetimi yapması, gemilerin boyaları da dahil İMO standartlarına uygun şartlar getirmesi zaruridir. Geçiş yapan gemilerden alınan ücretleri de sözleşmede belirtilen oranlara yükseltmesi bu konudaki mücadeleyi kolaylaştıracak, uluslararası hukukta kabul edilen " kirlenen öder" prensibini teyid edecektir.¹⁸ Bu konuda Türkiye'nin yetkisi tartışmasızdır. Milletlerarası Hukuk herkesce sağlıklı bir çevrede yaşama hakkını temel bir insan hakkı olarak tanımakta ve devletlere de bu konuda yükümlülük getirmektedir. İnsan haklarının jus cogens niteliğinde kurallar olduğu düşünüldüğünde bu hakkın korunması için alınacak tedbirlere diğer devletlerce itirazın da hukuki bir değeri olmayacaktır.

SONUÇ

Yukardaki değerlendirmelerimizden vardığımız sonucu şu şekilde özetlemek mümkündür.

Türk boğazları sui generis bir konuma sahip olup, bu boğazlardan geçişle ilgili olarak uygulanan Montrö Rejimi dünyada boğaz devleti açısından en az yetki kısıtlayan rejim niteliğindedir. Dünyada geçişin önceden kontrole ve ücrete tabi olduğu, harp gemilerinin bazılarının geçişinin yasaklandığı ve bazılarının da kısıtlandığı tek boğaz Türk Boğazlarıdır. Montrö Rejimi 60 yıldan fazla bir süredir Türk Boğazlarından geçişi düzenlemektedir. Bu rejimin uygulanması Türkiye'nin menfaatinidir. Ancak, herhangi bir şekilde sona ermesi Türkiye açısından olumsuz bir sonuç doğurmayacaktır. Çünkü transit geçiş rejiminin geçiş yapan devletlere getirdiği avantajların konum itibarıyla boğazlara uygulanabilme imkanı yoktur. Türkiye'nin kabulü olmadan da başka bir rejimin benimsenmesi mümkün değildir. Ne var ki Türkiye bu rejimin değişmesi konusunda son harekete geçen devlet olmalıdır. Boğazların sahibi olarak Türkiye Montrö Rejimini uluslararası hukukun genel olarak kabul

¹⁶ Bkz.supra dipnot 15

¹⁷ Ayrıntı için bkz.RADİKAL, 8 Ocak 2000,s.3 ; Zaman, 31 Aralık 1999,s.1; Radikal, 5 Ocak 2000,s.3; Radikal 7 Ocak 2000, s.3

¹⁸ Bu konudaki değerlendirmeler için bkz. BAYKAL F.H. "Uluslararası Sözleşmeler Işığında Çevre Hakkı ve Boğazlar Sorunu (Yuvarlak Masa Toplantısı) 28.01.2000 Bu toplantıda "Türk Boğazlarından Geçişte Meydana Gelen Kazaların Hukuk Sonuçları" konulu bildiri sunulmuş ayrıca Boğazlardan Geçişte alınacak ücretlerin artırılabilir gerekliliği ve zorunlu sigorta yaptırma gereğini ortaya koyan hukuki değerlendirme raporu sunulmuştur. Raporların barodan temini imkanı vardır.

gören kuralları çerçevesinde yorumlayarak inandığı yolda yürümeli, Boğazlar Tüzüğünü taviz vermeden uygulamayı sürdürmelidir. Montrö feshedilebilir korkusu ile hareket ederek taviz vermemelidir.

Marmara Denizi tarihi olarak iç sular rejimine tabi bir deniz olmakla esasen burada zararsız geçiş hakkı olmaması gerekirken Montrö Rejimi dolayısıyla bu geçiş hakkı tanınmaktadır. Dolayısıyla Türkiye'nin bu denizin çevre kirliliğinden korunması açısından her türlü tedbiri alabilme hakkı mevcuttur. Türkiye Marmarada oluşabilecek bir çevre felaketini engelleyebilmek açısından Montrö'den kaynaklanan sıhhi kontrol yetkisini daha etkili bir şekilde kullanabilir. Geçiş yapacak gemilerin verebileceği muhtemel zararların karşılanabilmesi için zorunlu sigorta getirebilir ve bunu başarıyla uygulayabilir.

TÜRK BOĞAZLARININ HUKUKİ REJİMİ VE ULUSLARARASI DENİZCİLİK ÖRGÜTÜ’NÜN ETKİLERİ (IMO)

THE LEGAL REGIME OF THE TURKISH STRAITS AND THE EFFECT OF THE INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION (IMO)¹

A. Nihan ÜNLÜ
nihan_unlu@yahoo.com

ÖZET: Türk Boğazları Montreux Sözleşmesiyle yönetilmektedir. Sözleşmenin imzalanmasından bu yana deniz trafiğindeki artış boğazlarda bir takım problemlere yol açmaya başlamıştır. Montreux de yeteri kadar hüküm olmadığı için boşluklar uluslararası hukuk çerçevesinde doldurulacaktır. Uluslararası denizcilik için kullanılan boğazlarda iki tip rejim uygulanır. Bu makale, Türk Boğazlarına Montreux Sözleşmesi ile birlikte hangi rejimin uygulanacağını ve Uluslararası Denizcilik Örgütünün Türk Boğazlarındaki rejim üzerindeki etkilerini inceleyecektir.

ABSTRACT: The Turkish Straits are regulated by the Montreux Convention. Since the conclusion of this treaty, the traffic density has increased and the regime has began to present an increasing potential problem to navigation. As there is not sufficient rule in the Montreux Convention the gap should be filled by the rules in the international law. Two types of regimes are applied to the straits used for international navigation. This article will examine which type of regime should be applied to the Turkish Straits and the effect of the IMO on the regime of the Turkish Straits.

GİRİŞ

Uluslararası boğazlara uygulanacak rejim 1982 tarihli Birleşmiş Milletler Konvansiyonu (UNCLOS) sözleşmesi ile belirlenmiştir. 1973 yılından itibaren sürdürülen çalışmalar sonucunda ortaya çıkan bu sözleşme uluslararası denizcilik için kullanılan boğazlarda günümüzün ihtiyaç ve uygulamalarını da dikkate alarak iki tür rejim öngörmüştür. Bunlardan ilki zararsız geçiş rejimi diğeri ise transit geçiş rejimidir. Bu iki tip rejimi genel hatlarıyla anlattıktan sonra, Türk Boğazlarında ne tür bir rejimin etkili olacağı ve bu rejimin Türkiye’nin hükümlerlik yetkilerini ne derece etkileyeceğini ve IMO’nun rolünü inceleyeceğiz.

ZARARSIZ GEÇİŞ REJİMİ

1958 Karasuları ve Bitişik Bölge Konvansiyonu ve UNCLOS kıyı devletlerinin karasularındaki hak ve yetkilerini düzenlemiştir. Buna göre kıyı devleti zararsız geçişi önlememe; ulaştırma ile ilgili tehlikeleri uygun bir biçimde duyurma; yabancı gemilerden ücret almama, yabancı gemiler için zararsız geçiş hakkının red edilmesi veya kısıtlanması sonucunu doğuracak koşullar ileri sürmemek, geminin mensubu bulunduğu devletler arasında veya geminin taşıdığı yükün yüklendiği boşaldığı veya bu yükün namına taşıdığı devletler arasında hukuken veya fiilen ayırım yapmamak yükümü altındadır.

¹ Bu sunum yazarın “The Montreux Convention and the Development of the Legal Regime of the Turkish Straits” başlıklı doktora tezinden alınmıştır.

Geçişin zararsızlığı unsuru 1958 Konvansiyonunda detaylı bir şekilde açıklanmadığı için Üçüncü Deniz Hukuku Konferansında bu konu daha detaylı tartışılmıştır. Bu konuyla ilgili olarak sunulan tüm önerilerde, geçişin zararsızlığı, kıyı devletinin barışına düzenine ve güvenliğine hanel getirmemek şartına bağlanmış olmakla beraber, karasularından geçen gemilerin geçişini zararlı kılacak eylem ve işlemlerin ayrıca belirtilmesi yoluna gidilmiştir. Birleşmiş Millet Konvansiyonunun 19. Maddesi 2. fıkrası sayılan eylem ve işlemler geçişi zararlı kılar. Bunlar sırasıyla; kıyı devletinin ülke bütünlüğüne veya siyasi bağımsızlığına karşı veya Birleşmiş Milletler Şartında öngörülen ilkelere aykırı olan herhangi bir başka biçimde kuvvet kullanmak veya tehdidinde bulunmak, hangi türden olursa olsun silah kullanmak veya silahlı uygulamalar yapmak, kıyı devletinin savunmasına veya güvenliğine hanel getirecek biçimde bilgi toplamak veya toplamak amacıyla yönelik herhangi bir faaliyette bulunmak, kıyı devletinin savunmasını veya güvenliğini etkilemek amacıyla yönelik herhangi bir propaganda faaliyetinde bulunmak, herhangi bir hava gemisinin uçurulması konması veya kabulü, herhangi bir askeri aracın uçurulması konması veya kabulü, kıyı devletinin gümrük, maliye muhaceret veya sağlık düzenlemelerine aykırı bir biçimde herhangi bir eşyanın kişinin veya paranın alınması veya boşaltılması, ciddi kirlenmeğe yol açan bu anlaşmaya aykırı herhangi bir kasdi davranış, her türlü balıkçılık faaliyeti, araştırma ve gözleme faaliyetinde bulunmak, kıyı devletinin herhangi bir iletişim sistemine veya tesislerine müdahale amacıyla yönelik herhangi bir davranış.

Yukarıda ki bu eylemlerin ve işlemlerin devletin barışına düzenine ve güvenliğine hanel getirdiği ve bu nedenle de geçişi zararlı kıldığı kabul edilmiştir. Bunun dışındaki eylemler kanımızca zararsızlığı ortadan kaldırmaz.

TRANSİT GEÇİŞ REJİMİ

UNCLOS'a göre transit geçiş hakkı, yabancı devletlerin ticaret ve savaş gemi ve uçaklarının boğazlardan sürekli ve çabuk transit geçmek amacıyla ulaştırma ve uçuş serbestisini kullanmalarıdır. Kıyı Devleti boğazlardaki egemenliğini veya yetkilerini bu bölüm hükümleri ve milletlerarası hukukun diğer kuralları uyarınca kullanmalıdır². Transit geçiş hakkını kullanan deniz ve hava gemileri boğazdan veya boğaz üzerinden oyalanmaksızın ilerlemek boğaza kıyıdaş olan devletlerin ülke bütünlüğüne ve siyasi bağımsızlığına karşı veya Birleşmiş Milletler Şartında öngörülen ilkelere aykırı olacak herhangi bir biçimde kuvvet kullanmamak veya tehditte bulunmamak, olağanüstü durum ve tehlike durumu hariç sürekli ve çabuk transitin olağan biçimleriyle ilintili olmayan herhangi bir faaliyetten kaçınmak ve Bölüm III de öngörülen hükümlere uymakla yükümlüdür³.

Boğaz devleti ulaştırma güvenliğini sağlamak ve deniz trafiğini düzenlemek için kanunlar veya diğer düzenlemeler yapabilir. Fakat bunların denizde çatmaların önlenmesine dair milletlerarası düzenlemelerde dahil olmak üzere denizde güvenlikle ilgili genellikle kabul edilmiş milletlerarası düzenlemelere usullere ve uygulamalara uygun olması gerekir. Buna göre boğaz devleti, boğazlarda kirlenmenin önlenmesi, azaltılması ve kontrolü için düzenlemeler yapabilir; geçiş güvenliğini sağlamak için boğazda geçiş yolları veya trafik ayırımı yolları düzenleyebilir veya hal ve durum gerektiriyorsa uygun bir biçimde ilan etmek koşuluyla bunları değiştirebilir. Transit geçiş hakkını kullanan gemiler bu tür düzenlemelere uyma yükümü altındadırlar. Bunun yanında kıyı devleti yabancı devlet gemilerinin avlanmasını önleme ve yöntemlerini belirleme; boğaz devletinin gümrük maliye muhaceret veya sağlık konusundaki düzenlemelerine aykırı olarak herhangi bir kişi yük veya paranın alınması veya boşaltılması ; boğaz devletinin önceden izin vermesi koşuluna bağlanan deniz bilimsel araştırma veya hidrografik faaliyetlerde bulundurma yetkisi vardır. Boğaz devleti yapacağı bu düzenlemelerle transit geçiş hakkını kısıtlamamalı ve ret etmemelidir.

² Madde 34, 35.

³ Madde 39/1.

Şunu belirtmemiz uygun olur ki Transit geçiş rejimini Zararsız geçiş rejimi ile karşılaştırdığımızda, transit geçişin kıyı devletine bıraktığı yetkiler açısından daha kısıtlayıcı olduğu görülür.

TÜRK BOĞAZLARINA UYGULANACAK REJİM VE TÜRKİYE'NİN HÜKÜMRANLIK YETKİSİ

UNCLOS anlaşmasının 35 (c) maddesi gereğince boğazlara ilişkin bölüm III, geçişin tamamen veya kısmen yürürlükte bulunan milletlerarası anlaşmalarla düzenlenen boğazların hukuki rejimine uygulanmaz. UNCLOS görüşmelerinde bu boğazların hangileri olduğu delegeler tarafından sözlü olarak belirtile de bunlar sözleşmeye yazılı olarak geçmemiştir. Ancak tutanaklardan anlıyoruz ki, bunlar Türk Boğazları, Danimarka Boğazları, Aailand Boğazları, Magellan Boğazları ve tartışmalı olan Kiel Kanalıdır. Türk boğazlarının hukuki rejimini düzenleyen 1936 Montreux Sözleşmesi UNCLOS 35 (c) maddesine tabi olduğu için, prensip olarak transit geçiş rejimi yada zararsız geçiş rejiminin uygulanmaması gerekir. Ancak Montreux Sözleşmesinin imzalandığı sırada sorun oluşturmayan deniz trafiği, bugün Türk Boğazlarını deniz kirliliği ve güvenliği açısından tehdit etmektedir. Montreux Sözleşmesinde bu konuda herhangi bir hüküm olmadığı için kanımızca Montreux deki boşluklar bu rejimlerden herhangi biri tarafından doldurulabilmelidir. Bu durumda akla gelecek ilk soru bu boşluğun transit geçiş mi yoksa zararsız geçiş rejimi gereğince doldurulabileceğidir. Türkiye, UNCLOS'a imzacı olmadığı için ancak bu rejimlerden teamül hukukuna girdiği ölçüde yararlanabilir. UNCLOS anlaşmasının imzaya açılmasından itibaren çeşitli ülkeler transit geçiş rejiminin teamül hukukuna girip girmedeği konusunda tartışmalara girişmişlerdir. Teamül hukukuna girdiğini iddia eden belli başlı ülkelerin arasında Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere, Fransa, Avustralya, Finlandiya, Papua Yeni Gine ve Tayland yer almaktadır. Bunun yanında bir çok boğaz ülkesinde bu rejimin teamül hukukuna girmedeği iddia edilmektedir. Bu ülkeler sırasıyla Şili, Danimarka, Mısır, Yunanistan, İran, Endonezya, İtalya, Japonya, Kore, Malezya, Hollanda, Oman ve İspanyadır. Bu ülkelerin dünyanın en önemli boğazlarına kıyıdaş oldukları düşünülürse uygulamaları, teamül hukukuna hangi rejimin gireceği açısından önem taşımaktadır.

Bu beyanlar ışığında, inanıyoruz ki transit geçiş rejiminin teamül hukukuna girişi tartışmalıdır. Bu durumda teamül hukuku gereğince uygulaması gereken rejim transit rejim değil 1949 Corfu davasıyla da teamül hukukuna girdiği kabul görmüş olan zararsız geçiş rejimi olduğu inancındayız. Ancak incelenmesi gereken zararsız geçiş rejiminin kıyı devletlerinin haklarını nasıl düzenlediği hususudur. Bilindiği üzere 1982 UNCLOS hangi hallerde zararsızlığın ortadan kalktığı ve kıyı devletinin gemiye müdahale yetkisinin doğduğunu açıklamıştır. Bu durumda sayılan haller⁴ dışında kıyı devleti geminin geçişini engelleyemez. Örneğin geminin Trafik Ayırım Şemalarına (TSS) uymaması, sigortası olmaması, denize elverişli olmaması, geminin geçişinin engellenmesi halleri değildir. Bu durumlar sadece kıyı devletinin IMO'ya yada bayrak ülkesine şikayette bulunma hakkını doğurur. Bundan da anlaşılacağı üzere zararsız geçiş rejimi de (transit geçiş rejimine oranla daha koruyucu olmasına rağmen) kıyı devletlerini yeterince koruyan bir rejim değildir.

Bunun yanında kıyı devleti zararsız geçişi engellemediği sürece deniz güvenliği için birtakım önlemler alabilir. Bu nedenle Türkiye 1994 yılında bir tüzük hazırlamış, Trafik Ayırım Şemaları, VTS ilişkin bir takım kurallar kabul etmiştir. Türkiye ayrıca Trafik Ayırım Şemalarını IMO ya kabul için sunmuştur. IMO TSS uygulamasını kabul etmiş ve bunun yanında bir takım kural ve önerilerde bulunmuştur. Aşağıdaki bölümde Türkiye'nin IMO'ya başvurusunun gerekliliği tartışılacaktır.

⁴ Bakınız zararsız geçiş rejiminde sayılan haller.

IMO'NUN ETKİSİ

Türkiye'nin , TSS kabul edilmesi için 1994 yılında IMO'ya başvurmasının gerekli olduğu kanısında değiliz. TSS için IMO'ya başvuru transit geçiş rejiminin 4 linci maddesinde düzenlenmiş olup zararsız geçiş ilkesinde böyle bir zorunluluk aranmamaktadır. Bu durum sadece UNCLOS da değil IMO nun kendi yaptığı uluslararası sözleşmelerde de düzenlenmiştir. Buna göre IMO sadece yapılacak düzenlemelerin örneğin TSS yada VTS sistemlerinin karasularında kurulması halinde IMO⁵ ya başvuruyu sadece önermekte zorunlu tutmamaktadır. Messina Boğazları buna en iyi örnektir. İtalya, TSS'yi boğazlarda tek taraflı bir hukuki işlemle yerleştirmiş ve IMO'ya başvuru gereği de duymamıştır. Biliyoruz ki, hukukun IMO'ya başvurumuz zorunlu olmamasına rağmen Türkiye uluslararası kabul elde etmek için başvurmuştur. Ancak bu başvuru nedeniyle IMO'da çeşitli tartışmalar oluşmuş ve 5 yıl boyunca Türkiye boğazların hakimi tartışması yapmak zorunda bırakılmış ve kimi zamanda toplantılarda zor anlar yaşamıştır. Bu tartışmalara kanımızca girmeye hukukun hiç gerek yoktu. IMO ya ancak hukukun kıyı devletlerine kendi başına düzenleme hakkı vermediği konularda başvurmak gerekir. Diğer bir deyişle eğer kıyı devleti uluslararası hukukun tanıdığı standartların üstünde bir takım kurallar elde etmek istiyorsa, bu durumda IMO ya başvuru gereklidir. Tek taraflı yapılan, uluslararası hukukun tanıdığı standartları aşan, ulusal hukuk düzenlemeleri diğer devletleri bağlamayacaktır. Bunun en güzel örneği Avustralya⁶ da Torres Boğazının bir bölümünü de içine alan mercan kayalıklarının korunması için IMO ya başvurusunda görüyoruz. Avustralya Mercan Kayalarının Particularly Sensitive Sea Area⁷ kavramı içine sokulmasını ve bu yüzdende ulusal düzenlemeyle yapmak istediği zorunlu kılavuz kaptan alınması, belli bir tonun üstündeki gemilerin geçişlerinin yasaklanması gibi konularda uluslararası bir formda kabul almasını istemiştir. Özetle denebilir ki, bu örnekten de anlaşılacağı üzere Türkiye uluslararası hukukun kendisine tanıdığı yetkiler çerçevesinde hukuki düzenlemeler yapabilir. Ancak daha üst kurallar elde etmek istiyorsa bunların tartışmasını uluslararası platformlarda yapmalıdır.

SONUÇ

Türkiye boğazları yönetme açısından sınırsız yetkilere sahip değildir. Türkiye'nin yetkileri Montreux Sözleşmesi ve zararsız geçiş rejimi ile belirlenmiş ve sınırlanmıştır. Türkiye bugüne kadar bu yetkiler dahilinde hareket etmeye çalışmış kimi zaman bu yetkileri aşmış kimi zamansa kendisini gereğinden çok kısıtlamıştır. Örneğin IMO ya yapılan başvurular bunun sonucudur. IMO'daki tartışmalar genel olarak politik çıkarları yansıttığı için gerekli görülen durumlarda, başka bir deyişle hukukun bize yeterince yetki tanımadığı zamanlarda uluslararası kabul sağlamak için başvurulmalıdır.

⁵ SOLAS Sözleşmesi madde 8 (e).

⁶ IMO Assembly Resolution A.472 (14) 20 November 1985.

⁷ IMO Guidelines for the designation of Special Areas and the identification of Particularly Sensitive Sea Areas, IMO Assembly Resolution A. 720 (17) 6 November 1991.

IMO VE TÜRK BOĞAZLARI

IMO AND TURKISH STRAITS

Nilüfer ORAL

Aybay&Aybay Hukuk Bürosu
Sıraselviler Cd. No:87 D:8 80060 Taksim İstanbul

ÖZET: II. Dünya savaşı sonunda ilk kurulduğu zaman IMO'nun kuruluş amacı belli başlı denizcilik devletlerine deniz güvenliği sağlamak için devletlerarası bir forum yaratmaktır. Tanker kazalarının neticesi olarak IMO içine kapanık küçük bir organizasyon olmaktan çıkıp seyir güvenliği ve çevre korunması açılarından uluslararası etkin bir organizasyona dönüştü. IMO'nun rolü siyasi olmayıp teknik konulara odaklanmış olarak tanımlanmıştır. Türk Boğazlarındaki trafik düzenlemesi meselesi Organizasyonun yapısındaki bir zafiyeti gün ışığına çıkarttı. Yetki alanın dışında olan konuları ayıklayacak bir mekanizmanın eksikliğinden dolayı Organizasyon Türk Boğazlarıyla ilgili müzakerelerin yetki alanının dışına çıkmasını engelleyemedi. Sonuç olarak çok basit olması gereken bir meseleyi 6 yıl süren bir müzakereye çevirdi. Bu makale 1994-1999 yılları arasında IMO'da Türk Boğazlarıyla ilgili süreci inceleyecek ve IMO'nun kendi yetki alanının içinde hareket edip etmediğini sorgulayacak; eğer etmediyse bunun sebebini araştırarak.

ABSTRACT: The original purpose of the International maritime Organization when first created at the end of WW 2 was to provide the major shipping states with an inter-governmental forum to discuss maritime safety matters. As a result of maritime accidents, the IMO developed from being a small insular organization into an influential international organization for environmental protection and safety of navigation. However, the role of IMO was carefully defined to focus on technical matters and not political ones. The case of the Turkish Straits, however, brought to light an inherent weakness in the structure of the Organization. Lacking an internal mechanism to ferret out issues falling outside of its scope of competence the Organization was unable to prevent discussions on the Turkish Straits from going beyond the scope of the IMO's organizational competence. This in turn resulted in the prolongation of what should have been a simple matter into a lengthy 6 year debate. This article will examine the history of the Turkish Straits in IMO between 1994 and 1999 questioning whether the IMO had acted within the scope of its functions, and if not, seek to understand why.

GİRİŞ

Uluslararası Denizcilik Örgütü (International Maritime Organization), mütevazı bir başlangıç yaptıktan sonra, denizcilikle ilgili konularda geniş etkiye (nüfuza) sahip bir uluslararası organizasyon olarak gelişti; onun bugünkü otoritesi ya da etkisi (nüfuzu), gözetimi altında yapılmış olan seyir güvenliğine ve deniz çevresinin korunmasına ilişkin uluslararası konferanslarla, sözleşmelerle ve kurallarla kanıtlanmıştır¹. Denizcilik alanındaki sözleşmelerin (konvansiyonların) ve kuralların (regulations) yapılması bakımından tek temsilci olması, onun “kural koyuculuk işlevi”ni (law making role) genişletmiştir.

*Bu metnin İngilizce'den Türkçe'ye çevirisi, Av. Gündüz Aybay, Stajyerler: Arzu Alçıçek, Ceylan Karşı ve Burcu Sönmezyalçın tarafından yapılmıştır.

¹ Halen UDO'ne (IMO'ya) üye Hükümet (Devlet) sayısı 153'dür.

IMO, temelde, uluslararası alanda Hükümetler (Devletler) arasında işbirliğini teşvik eden teknik bir örgüttür; işlevi teknik alanla sınırlıdır. Ancak, son birkaç yıl içinde IMO'nde yapılan Türk Boğazlarıyla ilgili çalışmalar, Örgüt'ün, kuruluş sözleşmesinde belirtilmiş olan yetki alanının dışına çıkmasını önleyecek mekanizmalardan mahrum olduğunu ortaya koymuştur.

II. IMO'NUN TARİHİ

IMO (Uluslararası Denizcilik Örgütü; International Maritime Organisation), gerekli sayıda üye Devletin onaylamasıyla, 1958 yılında, Intergovernmental Maritime Consultative Organisation (IMCO) adıyla kurulmuştur². Ancak, kuruluşun tohumları daha önce atılmıştı. İkinci Dünya Savaşı sırasında Müttefik Kuvvetler “Shipping Adjustment Board”u kurmuşlardı; bu örgüt, savaşın bitmesinden, bir yıl önce (1944) United Marine Authority (UMA) adını aldı; bu örgütün işlevi, savaş sırasında Müttefiklerin denizcilikle ilgili etkinliklerinin (faaliyetlerinin) eşgüdümünü (koordinasyonunu) sağlamaktı. Savaş sona erince, örgütün adı United Maritime Consultative Council (UMCC) oldu ve barış dönemi etkinliklerine yardım etmek üzere yeniden yapılandırıldı³.

IMCO'yu yaratan, o dönemde dünya gemi tonajının aslan payına sahip olan gelişmiş Batı ülkeleriydi⁴. Ancak, kurucular, denizcilik endüstrisinin bu alana yapılacak olası müdahalelere karşı nasıl duyarlı olduğunu bildiklerinden, IMCO'yu kurarken, bu kuruluşa politik müdahalelerin yapılmasını önlemek konusunda çok dikkatli davranmışlardı. Bu “politikadan arınmışlık” ilkesi, kuruluşun adında yer verilen istişari (danışma'ya ilişkin; consultative) sözüyle belirginleştirilmiştir.

IMCO'nun ana amacı, deniz güvenliği için hükümetler-arası (inter-governmental) bir forum, bir müzakere/tartışma/görüş alış-verişi alanı yaratmaktır. Bir danışma örgütü olarak IMCO'nun işlevleri ya da görevleri, tavsiye kararları (recommendations) kabul edip yayınlamak, konferans düzenlemek, konvansiyon taslağı hazırlamak ve üyelerinin, denizcilik alanında birbirleriyle istişareler yapmasına ortam hazırlamaktır. Denizcilikte önde olan ülkeler, kendi denizcilik etkinliklerine (faaliyetlerine) her türlü müdahaleye kesin olarak karşı çıktıkları için, IMCO'nun görev alanı içine “ticaret denizciliğiyle ilgili” etkinliklerin alınmasını istememişlerdir. Bu tavrı öyle belirgindi ki, IMCO'ya vücut veren Sözleşmeyi imzalayan birçok üye ülke, katılma belgesini imzalarken, IMCO'nun denizciliğin ticaret ve ekonomisine müdahale edemeyeceğine ilişkin olarak rezerve kaydı koydu.

III. IMO'NUN ROLÜ VE GÖREVİ

Hükümetlerin, uluslararası denizcilik alanında yetkili kıldığı tek örgüt olması bakımından, -yukarıda özetlediğimiz tarihsel gelişme gözönünde tutulursa da- IMO'nün öneminin büyük olduğu görülmektedir. Ancak, 1967 yılında bütün dünya Torrey Canyon adlı

² IMCO, 1982 yılında IMO oldu. Japonya bu ad değişikliğine itiraz etti, çünkü “i-mou” Japonca “kızgın patates” anlamına geliyordu. Japonlar, kısaltmanın “i-mou” biçiminde değil “ai-m-ou” biçiminde olacağı anlatılarak yatıştırıldılar.

Lampe W.P. “The New International Maritime Organisation and Its Place in Development of International Maritime Law”. Journal of Law and Commerce, say.305, Vol.14, No.3, Temmuz 1983.

³ M'Gonigla, M. and Zacher M.W. Pollution Politics and International Law Tankers at Sea (University of California Press) 1985. See also, Simmonds K.R. The International Maritime Organisations, (Simmonds and Hill) 1994.

⁴ 1960'da tonaj sıralamasının en üstünde yer alan on ülke şunlardı: Liberya, Birleşik Krallık (İngiltere), Norveç, ABD, Panama, Fransa, İtalya, Japonya, Hollanda, İsveç. M'Gonigle M. and Zacher M.W. op.cit., sayı 56.

tankerin karaya oturması sonucunda ortaya çıkan felaketle sarsılınca, IMO'nün önemi daha da belirginleşti.

Dr. David Abecassis'in yazdığı bir öykü konumuz bakımından ilginçtir: "Bir sigorta brokeri, her yıl, sigorta endüstrisindeki dostlarına, Torrey Canyon gemisi kaptanının şerefine kadeh kaldırılan bir ziyafet vermektedir"⁵. Dr. Abecassis bu kutlama ziyafetinin nedenini yansıtmak üzere öyküyü şöyle tamamlamaktadır: "Torrey Canyon olayı yalnız çevre kirlenmesi sorumluluğu yönünden donatanların karşı karşıya oldukları riziko'nun ve dolayısıyla reasürans limitlerinin artması sonucunu doğurmamış; aynı zamanda uluslararası alanda işbirliği yapan üç-kardeşin (diplomat-hukukçu-sigortacı üçlüsü) gemilerden deniz kirlenmesi alanında daha iyi konvansiyonlar, yasalar, tüzükler yapmak için, diledikleri gibi at oynatacakları bir alan açılmasını da sağlamıştır"⁶.

Torrey Canyon olayı, bu olaya kadar yeterince etkili ve prestijli olmayan IMCO'ya da adeta yeniden hayat verdi. IMCO, Torrey Canyon olayından hemen sonra, süratle bir konferans toplanması için harekete geçti ve 1969 Kasım'ında Brüksel'de toplanan diplomatik konferansta iki önemli uluslararası sözleşme kabul edildi:

CLC (Convention on Civil Liability of Oil Pollution Damage, 1969)

INTERVENTION (International Convention Relating to Intervention on High Seas in Cases of Oil Pollution Casualties, 1969)

Bu iki sözleşme deniz hukuku alanında kilometre taşı oluşturdu ve yeni uluslararası sözleşmeler yapılması için diplomatik konferanslar düzenlemek bakımından IMO'ne (IMO'ya) cesaret verdi.

IMO'nün yasal görevi ve etkinlik alanı ana-sözleşmesinde belirtilmiştir ve bu ana-sözleşme, IMCO'nun kuruluşundan itibaren dört kez değiştirilmiştir. Bununla birlikte, örgütün amacı, esas itibarıyla değişmemiştir.

Ana-sözleşmesinin birinci maddesinde, IMO'nün amaçları şöyle belirtilmiştir (serbest çeviri yapılmıştır):

(a) * Uluslararası ticarete çalışan gemileri ilgilendiren her türlü teknik sorunla ilgili olarak Hükümetlerarası işbirliğinin mekanizmalarını sağlamak;

* Denizin gemilerden kirlenmesini kontrol etme ve önleme ile genel olarak deniz güvenliğinin sağlanması konularında en yüksek standartların kabul edilmesini teşvik etmek ve kolaylaştırmak;

* Maddede belirtilen amaçlara ulaşılmasını sağlamak üzere yönetsel ve hukuksal işlevi yerine getirmek.

Birleşmiş Milletler Örgütü'nün yan kuruluşlarından biri tarafından denizcilikle veya denizciliğin deniz çevresine etkisiyle ilgili olarak ortaya konmuş sorunlar üzerinde durmak.

Apaçık görülüyor ki, IMO, Hükümetleri uluslararası bir şemsiye altında birleştirmek ve böylece seyir güvenliği ve deniz çevresinin korunmasına yönelik teknik çalışmalar yapan müdahaleci olmayan bir organ olarak düşünülmüş ve kurulmuştur. Ancak, İkinci Dünya Savaşı sonrasında tanker kazalarında görülen artma ile dünyadaki gemi filolarında karşılaşılan hızlı büyüme IMO'nün öneminin artmasına neden olmuştur. 1982 Deniz Hukuku Sözleşmesi (BMDHS 1982; UNCLOS) bu önemi daha da artırmıştır.

IMO'nun etkinliği (faaliyeti) kararlar, kodlar ve konvansiyonlar şeklinde sonuçlanır; kararlar (resolutions) bağlayıcı olmayan, konsensuslarla ortaya çıkarılmış tavsiyelerdir; konvansiyonlar ve kodlar, önce bir karar (resolution) şeklinde ortaya çıkar ve uygulamayla şekillenir ve koda ya da konvansiyona dönüşür.

⁵ Dr. D. Abecassis, IMO and Liability for oil pollution from ships: a retrospective, Lloyd's Maritime and Commercial Law, p.45, Feb. 1983.

⁶ Op.cit.

IV. ÖRGÜTÜN YAPISI

Kuruluşundan itibaren IMO önemli yapısal değişiklikler geçirdi. Başlangıçta, zamanın denizcilik alanındaki güçlü devletlerinin istemine uygun olarak navigasyon güvenliği sağlamak üzere bir forum olarak kurulmuştu. Bu ilk kuruluşta IMCO, 1959-1973 arasında:

Genel Kurul (Assembly)

Konsey (Council)

Deniz Güvenliği komitesi (MSC)

'nden oluşuyordu. Gerek Konseye ve gerek MSC üye sayısı sınırlıydı; her üye Hükümet, bugünkü gibi, bu organlara giremiyordu⁷.

Bugün IMO'nun organları şöyle sayılabilir:

* Genel Kurul (Assembly)

* Konsey (Council)

* Deniz Güvenliği Komitesi (MSC)

* Deniz Çevresini Koruma Komitesi

* Hukuk Komitesi

Genel Kurul örgütün en üst organıdır; bütün üye Hükümetlerin (Devletlerin) temsilcilerinden oluşur ve iki yılda bir toplanır. Yetki ve görevleri şöyle özetlenebilir:

a- Kararları (resolution) kabul eder.

b- Konvansiyon eklerini kabul eder.

c- Konsey üyelerini seçer.

ç- Denizlerin petrol kirliliğine uğramaması ve deniz güvenliğiyle ilgili olarak kabul ettiği kuralların benimsenmesini üyelere tavsiye eder.

d- Teknik işbirliğini teşvik eder.

e- Diplomatik konferanslar toplar.

f- Yan kuruluşlar için karar verir.

g- Konsey raporlarını değerlendirir.

ğ- Bütçeyi oylar.

h- Örgütün mali işlerini karara bağlar⁸.

Konsey, üç gruba ayrılan 40 üyeden oluşur. Bu grupları şöyle belirtebiliriz:

“A” Grubu üyeler:

Bu grupta, deniz taşımacılığı alanında çıkarları en geniş olan 10 ülke yer alır⁹.

“B” Grubu üyeler:¹⁰

Ticaret denizciliği alanında önde gelen 10 Devlet.

“C” Grubu üyeler:¹¹

Bu gruba A ve B grubuna seçilmemiş olan devletler arasından, hem deniz taşımacılığı bakımından önemli olan ve hem de dünya coğrafyasının her bölgesini temsil edecek şekilde 20 üye seçilir.

Örgütün çalışma programını Konsey belirler ve bu bakımdan Örgütün izleyeceği politikayı belirleyen organ rolünü oynar.

⁷ MSC'ye üyelik kriterinde ICJ'nin bildirdiği görüş dolayısıyla değişiklik yapıldı; ICJ, IMCO'nun ana sözleşmesine göre bayrakla gemi arasında bağlantı olması şart değildi. Constitution of the Maritime Safety Committee of the IMCO, Advisory Opinion of 8 June 1960, ICJ Reports, 150.

⁸ IMO Ana-sözleşmesi'nin 15.maddesi.

⁹ IMO Ana-sözleşmesi'nin 17(a) maddesi.

¹⁰ Anasözleşmenin m.17(b) hükmü.

¹¹ Anasözleşmenin m.17(c) hükmü.

Genel Kurul'a sunulacak gerek ana sorunlar ve gerek yönetimle ilgili karar tasarılarının hazırlanması görevi de Konsey'e aittir.

Türkiye, ilk kez Genel Kurulun 21. toplantısında 2000-2001 yılları için "C" grubu üyeliğine seçilmiş bulunmaktadır.¹²

MSC olarak kısaltılan Deniz Güvenliği Komitesi, Örgütün kurulmasının varlık sebebi (raison d'être) sayılabilecek en güçlü komitedir. Bu komite yolalım (seyir; navigasyon) alanında uzman olan teknik karakterli bir komitedir.

Örgütün ana-sözleşmesinde MSC'nin işlevi şöyle belirtilmiştir (serbest çeviri):
"Örgütün çalışma alanına giren;

seyir yardımcılıyla;

gemilerin yapımı ve teçhizatıyla;

güvenlik açısından gemilerin gemiadamıyla donatılmasıyla;

çatışmayı önleme kurallarıyla;

tehlikeli yüklerin elleçlenmesiyle (handling);

deniz güvenliği ve deniz kazaları alanında araştırma ve soruşturma yapılmasıyla;

kurtarma ve yardımla;

genel olarak deniz güvenliğini etkileyen her sorunla

ilgili konular üzerinde çalışma yapmak.¹³"

MSC, yıllardan beri kod'lar, konvansiyonlar ve tavsiye kararlarıyla (resolutions) deniz güvenliği için kurallar konmasını sağlamıştır. MSC yalnızca bu kuralların taslağını hazırlamakla kalmamış, onları güncelleştirmek üzere sürekli olarak çalışmalar yapmıştır. Örneğin MSC, Denizde Can Güvenliği Sözleşmesini (SOLAS) sürekli olarak gözden geçirmiştir. MSC'nin taslağını hazırladığı öteki önemli metinler (enstrumanlar) şunlardır:

Uluslararası Tehlikeli Eşya Kodu (IDGD)

Denizde Araştırma ve Kurtarma Uluslararası Konvansiyonu.¹⁴

Ayrıca, MSC'nin alt komisyonu olarak sürekli çalışan 7 tane alt-komite vardır.¹⁵

¹² 21. Genel Kurul'da 2000-2001 için seçilmiş olan öteki üyeler şunlardır:

"A": Çin, Yunanistan, İtalya, Japonya, Norveç, Rusya, İngiltere, ABD.

"B": Arjantin, Brezilya, Kanada, Fransa, Almanya, Hindistan, Hollanda, İsveç.

"C": Avustralya, Bahama, G.Kıbrıs, Mısır, Finlandiya, Endonezya, Malta, Meksika, Fas, Panama, Filipinler,

Kore, Singapur, Güney Afrika, İspanya.

¹³ Ana sözleşme m.28(a).

¹⁴ Öteki konvansiyonların başlıcaları şunlardır:

* International Convention on Load Lines (LL), 1966.

* Special Trade Passenger Ships Agreement (STP), 1971.

* International Regulation for Preventing Collision at Sea (COLREG), 1972.

* International Convention for Safe Container (CSC), 1972.

* Convention on the International Maritime Satellite Organisation (INMASAT), 1976.

* The Torremolinos International Convention for Safety of Fishing Vessels (SFV), 1977.

* STCW, 1978.

* SAR; 1979.

* STCW-F, 1995.

¹⁵ Bu komiteler şunlardır:

- Gaz ve Akışkanların Dökme Olarak Taşınması (BLG)

- Tehlikeli Yüklerin Taşınması (DSC)

- Yangından Korunma (FP)

- Radyo Haberleşmesi, Arama ve Kurtarma (CDMSAR)

- Seyir Güvenliği (NAV)

- Gemi Dizaynı ve Ekipmanı (DE)

IMO'nun bir başka önemli komitesi MEPC diye kısaltılan Deniz Çevresini Koruma Komitesi'dir. Bu komite, Torrey Canyon, Argo Mercant, Amaco Cadiz gibi tankerlerin yaptıkları önemli kazaların ürünü olarak kurulmuştur.

MEPC önce bir alt-komite olarak kurulmuş, 1973'de ayrı bir daimi komite durumuna getirilmiştir. MEPC, denizlerin petrolden kirlenmesini önlemek üzere hazırlanan birçok konvansiyonun kabul edilmesinde önemli rol oynamış; örneğin, MARPOL diye kısaltılan konvansiyonun 1973'de kabul edilmesini ve bu konvansiyona 1978'de ek yapılmasını sağlamıştır. (MARPOL 1973/78)¹⁶

Hukuk Komitesi'nin varlığını Torrey Canyon tankeri kazasına borçlu olduğu söylenebilir. Söz konusu kazanın hukuksal sonuçlarını ve yansımalarını incelemek üzere geçici olarak kurulmuş olan bu komite de, zamanla daimi komite durumuna gelmiş ve birçok konvansiyonun hazırlanmasında önemli rol oynamıştır.¹⁷

IMO'nun anasözleşmesinin 33. maddesine göre, Hukuk Komitesi Örgütün çalışma alanına giren herhangi bir konuyu ele alıp inceleyebilir.

Örgütün bir de İşbirliği Komitesi (Co-operation Committee) vardır; bu komitenin başlıca görevi, Birleşmiş Milletler kabul ettiği projeler için teknik işbirliğini sağlamaktır.

Örgütün bir de Sekreteryası vardır. Bugün IMO'nun Londra'da üslenmiş olan bir Genel-Sekreter ile 300 personelden oluşan Sekreteryası vardır.¹⁸ Sekreterlik, Örgütün yönetim işinden (idaresinden) sorumludur.

Sivil Toplum Örgütlerine (STÖ) de (NGO) değinmek uygun olacaktır. IMO, ticaretle, sigortayla ve çevreyle ilgili birçok STÖ'nü (NGO'yu) danışman olarak kabul etmiştir. NGO'ların toplantılarda oy vermek hakları yoktur ama öneri kağıtları verebilirler; ayrıca ICS (Uluslararası Deniz Ticaret Odası), OCIMF (Petrol Şirketlerinin Uluslararası Denizcilik Forumu) gibi kuruluşların, Örgüt üzerinde büyük bir etkisi vardır.

-
- Denge, Yükleme Çizgileri ve Balıkçı Gemileri Güvenliği (SLF)
 - Eğitim ve Vardiya Tutma (STF)
 - Bayrak Devleti uygulaması (FSI)

¹⁶ Öteki konvansiyonları şöyle sıralayabiliriz:

- International Convention Relating to Intervention on High Seas in Case of Oil Pollution Casualties

(INTERVENTION), 1969.

- Convention on the Prevention of Marine Pollution by dumping of Westes and Other Matter (LDC), 1972.

- International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Cooperation (OPRC), 1990.

- International Convention on Civil Liability for Oil Pollution Damage (CLC), 1969.

- International Convention on the Establishment of an International Fund for Compensation for Oil Pollution Damage (FUND), 1971.

- Convention Relating to Civil Liability in Field of Maritime Claims (LLMC), 1976.

- International Convention on Liability and Compensation for Damage in Connection with the Carriage of Hazardous and Noxious substances by Sea (HNS), 1996.

¹⁷ Hukuk Komitesi'nin çalışmaları hakkında ayrıntılı bilgi için bkz. Balkin, R.P., The Establishment and Work of the IMO Legal Committee.

¹⁸ Örgütün bugünkü Genel Sekreteri Kanada'lı Bay W.A. O'Neil'dir ve ilk olarak 1990 da bu göreve getirilmiştir. Önceki Genel Sekreterler şunlardı; Bay Ove Nielsen, Danimarka (1959-1961)

Bay William Graham, İngiltere (1961-1963)

Bay Jean Roullier, Fransa (1964-1967)

Bay Colin Goard, İngiltere (1968-1973)

Bay C.P. Srivastava, Hindistan (1974-1989)

Gerçekten, Türk Boğazlarında trafik ayırım düzeni ve ona ekli olarak kabul edilen IMO Kural ve Tavsiyeleri (IMO Rules and Regulations) üzerinde yıllar süren müzakereler sırasında bu iki kuruluş (ICS ve OCIMF) çok aktif bir rol oynamışlardır.¹⁹

V. IMO ve Türk Boğazları

Türk Hükümeti deniz kazalarındaki artış üzerine, Türk Boğazları için yeni denizcilik kuralları koymaya karar verdi. Bu kararın ardından, öngörölmüş ulusal kuralların Trafik Ayırım Düzeni (TAD) belirleyen kısmının kabul edilmesi için IMO'ya teklif edilmesi de kararlaştırıldı.

26 Mart 1993 tarihinde Türkiye, Türk Boğazları'nda varolan seyir problemlerini çözmek ve deniz güvenliği sağlamak ve deniz çevresini korumak üzere Uluslararası Denizcilik Örgütü'ne Türk Boğazları'nda Trafik Ayırım Düzeni ortaya koyma fikrini, Deniz Güvenliği Komitesi 62. dönem (MSC 62) toplantısına bir yazıyla sunmuştur.²⁰ Bazı görüşmelerin ardından konu, Türk Boğazları'nda yeni bir Trafik Ayırım Düzeni oluşumunu prensipte kabul eden alt komiteye gönderilmiştir; ancak adı NAV olarak kısaltılan bu alt-komite (Sub-committee on Navigation), TSS'leri (TAD'leri) kabul ederken bunlara bir de Rules and Regulations eklenmesini de kabul etmiştir.²¹

Türkiye'nin de yer alacağı 62. dönem toplantısından yaklaşık 1 yıl önce Nassia/Shipbroker kazası İstanbul'u sarstı.²² Bu kaza Boğazlarda yeni bir trafik idare sisteminin gerekliliğini ve ivediliğini kanıtlıyordu ve IMO cevap vermekte gecikmedi. 63. dönem toplantısında 24 Kasım 1994'te²³ yürürlüğe girmiş olan Türk TAD ve İstanbul-Çanakkale Boğazları ve Marmara Denizi ile ilgili kurallar ve tavsiyeler 19. Genel Kurul toplantısında²⁴ kabul edilmek şartıyla benimsendi. Fakat Rus Federasyonu'nun teklifi ve güçlü Türk itirazları üzerine, aşağıdaki şartlar kararlaştırılan kurallar ve tavsiyelere eklenmiştir:

Kurallar ve Tavsiyeler deniz güvenliği ve çevrenin korunması amacıyla konulmuştur. 1982 Deniz Hukuku BM Konvansiyonu ve 1936 Montreux Konvansiyonunu kapsayan uluslararası hukuk uyarınca Boğazları kullanan herhangi bir geminin haklarını etkilemek ya da zarara uğratmak amacıyla çıkarılmamıştır.

Ayrıca Komite, kıyıdaş Devletçe (Türkiye tarafından) yürürlüğe konan ulusal düzenlemelerin, mevcut Kurallar ve Tavsiyelerle uyum içinde olması gerektiğini belirten ilave şartı kapsayan Yunanistan ve Bulgaristan'ın teklifini de kabul etmiştir.

Tek yön²⁵ ve çift yön²⁶ trafiğinin askıya alınmasını öngören ulusal düzenlemenin Montreux ve uluslararası hukukla uyumsuz olduğunu iddia eden itirazların varlığı bilhassa önemlidir.

Türkiye'nin ulusal tüzük hükümlerine karşı ileri sürülen iddiaları gözden geçirmeden önce bir başka nokta üzerinde durmak gerekecektir: Acaba Türkiye'nin hukukunun diğer hukuklarla bağdaşması meselesinde IMO'nun yargıç gibi hareket etmesi IMO'nun yetki alanına girer mi? Kurallar ve Tavsiyelerin uluslararası hukuku ve özellikle 1982 Deniz

¹⁹ ICS, Gemilerin Rotalandırılması Genel Hükümleri'ne bir 6. Bölüm eklenmesi için ilk teklifi yapmıştır.

²⁰ MSC'nin 62. Toplantısı/INF.10

²¹ NAV 39/WP.4. paragraf 3.8

²² 13 Mart 1994.

²³ Türkiye'nin ulusal tüzüğü (Türk Boğazları Tüzüğü) 1 Temmuz 1994'de yürürlüğe girmiştir.

²⁴ MSC 63/WP.5/Add.1: MSC 63/WP.17.

²⁵ Articles 40,41 et.al., 42,52 of the 1994 Turkish Straits Maritime Regulatinos.

²⁶ Articles 40,41 et.al., 42,52 of the 1994 Turkish Straits Maritime Regulatinos.

Hukuku Sözleşmesi ile 1936 Montreux Sözleşmesi'ni ihlal edip etmediğine kimin karar vermesi gerekeceği sorunuyla karşılaşılacaktır.

Karadeniz kıyıdaşı olan devletlerin görüşüne göre Türk Boğazları uluslararası boğazlardır ve bu bakımdan bununla ilgili sorunlar çok taraflı görüşmelerle çözümlenmelidir. IMO denizcilik konularıyla ilgili tek örgüt olduğu için bu konunun tartışılması için uygun bir forumdur. Gerçekten MSC'nin 64. dönem toplantısında Rus Federasyonun görüşü şu şekilde ileri sürülmüştür;

“Türk Boğazları sorunu organizasyonun yetkisine giren evrensel bir problemdir. Eğer Organizasyon Deniz Hukuku Konvansiyonunda kendisine tanınmış olan yetkili uluslararası organizasyon statüsünü korumak istiyorsa; bizim görüşümüze göre, denizcilik kurallarını destekleyerek ve kendi kararlarının icrasını sağlayarak otoritesini arttırmalıdır.”²⁷

IMO'nün uluslararası adli bir kurum olarak hareket edebileceği iddiasını destekleyen bir metin yoktur; ne IMO'nun ana sözleşmesinde ve ne de 1982 BMDHS'inde bu iddiayı destekleyecek bir hüküm vardır. BMDHS 1982 (UNCLOS) IMO'nün rolüne bir üstünlük tanımış olsa bile, Örgüte dolaylı atıf yapan bu hükümler, IMO'ye böyle bir yetki tanımayan Montreux Konvansiyonu gibi konvansiyonların ve antlaşmaların IMO tarafından yorumlanabileceği anlamına gelmez; örgüte üye bir devletin ulusal kanununa meşruiyet tanımak gibi bir hak bahsetmez.²⁸ IMO hiçbir zaman hükümetlerin politikalarıyla ilgilenmemiştir. Ancak kısa bir süre önce IMO ilk kez STCW diye kısaltılan Konvansiyonun uygulanmasıyla ilgili olarak dolaylı yoldan müdahalede bulunmuştur.²⁹

Rusya Federasyonu yukarıda özetlediğimiz eleştiriye takiben Hukuk Komitesi'nin 71. Oturumuna “Boğazlar Bölgesi ve Marmara Denizi'ndeki trafik düzeni ile ilgili Türk Tüzüğü'nün Deniz Güvenliği Komitesi (MSC) tarafından kabul edilen Kural ve Tavsiyelerle uyuşmadığı” başlıklı doküman sundu.³⁰ Hukuk komisyonuna bir hukuki görüş bildirmesi için talepte bulunan Rusya Federasyonu'nun gerçek amacı Türkiye'yi komisyona şikayet etmektir. Rusların sundukları doküman bir kez daha şu görüşü öne çıkartmıştır: Türkiye'nin 1 Temmuz 1994'te yürürlüğe koyduğu tüzük hükümleri 1936 Montreux Sözleşmesi ve genel olarak uluslararası hukukla ve özellikle UNCLOS'la bağdaşmadığı gibi Deniz Güvenliği Komitesi'nin 63. toplantısında kabul edilen IMO Kural ve Tavsiyeleri ile de uyuşmamaktadır. Rusya Federasyonu verdiği kağıtla hukuk komitesinden Türkiye'nin yürürlüğe koyduğu tüzüğün IMO Kural ve Tavsiyeleriyle uyuşup uyuşmadığı konusunda görüş bildirmesini talep etmiştir. Bu talepten başka Rusya Federasyonu Türkiye'nin ulusal kurallarına itirazlar da ileri sürmüş ve bazı durumlarda geçişi askıya almak hatta bazı sınıf gemilerin geçişini yasaklamak gibi makul olmayan seyir sınırlamaları yapılmış olmasından şikayet etmiş ve fiili bir geçiş prosedürü öngörülmüş olmasından şikayetçi olmuştur.

Hukuk Komitesi'nce hazırlanan rapor istenen hukuki görüşü belirlerken Türkiye'nin itirazlarına rağmen Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün ana sözleşmesine ya da başka kaynaklara göre böyle bir görüş bildirmeye yetkisi olup olmadığı konusunda hiçbir analiz içermemektedir. Rusya'nın sunduğu belgede ileri sürülen hususlara ilişkin uzun müzakerelerden sonra Hukuk Komitesi'nde şu sonuçlara varılmıştır.

142- Türk ulusal tüzük hükümlerinin IMO'nün Kural ve Tavsiyeleri ile uyumuna ilişkin olarak bir sorun ortaya çıktığında örgüt, IMO bu konuyla ilgilenecektir.

143- Bu konuda konulacak herhangi bir ulusal kural, genel olarak uluslararası hukukla ve özel olarak IMO Kural ve Tavsiyeleri ile ve ayrıca Montreux Sözleşmesi ile uyumlu olmalıdır.

²⁷ MSC 64/WP.8.Add.1/

²⁸ I.e. Madde 39, parag.2(a); Madde 21, parag. Madde 94, parag.3, Madde 211, parag.2; Madde 218 ve madde 220.

²⁹ Pamborides, G.P. International Shipping Law, Kluwer Law (1999) s.177

³⁰ LEG 71/12

144- Yukarıdaki anlatımlardan çıkan sonuca göre, delegelerin önemli bir kısmının Türk TüzükHükümleri'nin IMO Kural ve Tavsiyeleri ile, uluslararası hukukla ve Montreux Konvansiyonu ile uyumlu olmadığı görüşünde oldukları anlaşılmiştir. Öte yandan Türk delegasyonu, karşı görüştedir.

145- Hukuk Komitesi, durumun Komite içinde çözülebilecek mahiyette olmadığı sonucuna varmış ve bu bakımdan Deniz Güvenliği Komitesi'ne (MSC'ye) ya da onun içindeki bir çalışma grubuna gönderilmesinin uygun olacağı sonucuna varmıştır. Ele alınacak konunun kendisince, karara bağlanacak bir husus olmadığı sonucuna varmasına rağmen Hukuk Komitesi'nin, teknik bir komite olan MSC'den esasının hukuksal olduğunu bildiği bir konuda karar vermesini nasıl bekleyebilir?

IMO, bu mahiyetteki bir soru hakkında karar vermek bakımından niçin yetkisizdir? Türk Boğazları ile ilgili sorunlar IMO'nün usuli yöntemleri ile ilgili sorunları ortaya çıkarmaktadır. Hukuk Komitesi'nin yanıtlaması gereken ilk soru Rusya Federasyonu'nca sunulan belgede ileri sürülen hususların IMO'nün ana sözleşmesi ve öteki ilgili kurallara göre IMO'nün çalışma alanı ve işlevleriyle bağdaşır bağdaşmadığıdır. Şu husus önemle gözönünde tutulmalıdır: IMO'nün ana sözleşmesine göre Hukuk Komitesi, örgütün çalışma alanına giren tüm hukuksal konuları incelemektir. Eğer bir konu Ana Sözleşme'nin birinci maddesine göre IMO'nün faaliyet alanı içinde yer almıyorsa Hukuk Komitesi böyle bir konu üzerinde hiçbir etkinlikte bulunamaz hiçbir müzakere yapamaz.

Hukuk Komitesi'nin aldığı karar dolayısıyla, MSC, 64. toplantısında Türk Boğazları konusunu gündeme almak zorunda kaldı. 64. toplantısında MSC, Türk Boğazları ile ilgili olarak Türkiye'nin yaptığı ulusal düzenlemelerin IMO Kural ve Tavsiyeleri ile, Montreux Sözleşmesi ile ve uluslararası hukukla uyumlu olup olmadığı konusunu ele aldı. Sonuç olarak MSC, IMO'nün Kural ve Tavsiyeleri ile ilgili olarak yeni bir girişimde bulunmanın erken olacağını saptadı ve tespit edilmiş olan IMO Kural ve Tavsiyeleri'nin bu alanda tecrübe sahibi üyelerce Türk Boğazları'ndaki seyir güvenliğinin geliştirilmesi ve deniz çevresinin korunması bakımından gözden geçirilmesi hakkındaki 65. dönem kararlarına atıfta bulundu.³²

Türkiye'nin Türk Boğazları'nda kurduğu TAD (TSS) ve buna bağlı Kural ve Tavsiyelerle ilgili bir başka eleştiri de İstanbul ve Çanakkale Boğazları'nın dar bölgelerinde COLREG'in 10. değil, 9. kuralının uygulanması gerektiği yolundaki iddidir. Bu sav, NAV 39 toplantısında OCIMF tarafından ve ayrıca MSC'nin 64. toplantısında Yunan delegasyonunca ileri sürülmüştür.³³

Oysa, hernekadar COLREG, IMO'nun yetki alanına girerse de COLREG'le ilgili olarak yaptığı ulusal uygulama konusunda IMO'den görüş bildirmesini istemediği halde, bir devletin ulusal kurallarının “doğru” ya da “yanlış” olduğu konusunda IMO'nun görüş bildirme yetkisi tartışma götürür.

MSC'nin 65. toplantısında Rusya Federasyonu, Komite'ye Türk ulusal düzenlemelerinin IMO Kural ve Tavsiyeleri ile, uluslararası hukukla ve 1936 Montreux Sözleşmesi ile ve özellikle “uğraksız geçiş özgürlüğü, yetki prosedürü ve kılavuzluk” konusundaki Konvansiyon hükümleriyle uyumlu olmadığını ileri sürdü. Rusya IMO'nün denizcilere tavsiye mahiyetinde bir karar kabul ederek Türk ulusal mevzuatının yok sayılmasını ve uluslararası hukuk alanında uluslararası boğazlardan transit geçiş hakkında genel kabul görmüş davranışlara uygun hareket etmelerini tavsiye etmesini istedi.³⁴ Neyse ki IMO, bağlayıcı ulusal mevzuatın nazarı itibari alınmaması ve bağlayıcı niteliği olmayan, tavsiye niteliğindeki kararların gözönünde tutulması şeklindeki öneriyi kabul etmedi.

³² MSC 64/WP.8/Add.1.

³³ MSC 64/WP.8/Add.1

³⁴ MSC 65/19/2.

19. Genel Kurul'a hakim olan hukuksal mesele, özünde, bir kez daha tartışmaya egemen olan husus; Türk ulusal kurallarının meşruluğu idi. Rusya bir kez daha Türkiye'nin yaptığı ulusal düzenlemelerin IMO Kural ve Tavsiyeleri ile uyumlu olmadığını altını çizdi. Rusya ayrıca gemilerin bekletilmelerinin ya da geciktirilmelerinin 1 Temmuz 1994'ten beri uygulanan Tüzüğün uygulandığı dönemde %30 oranında arttığına ilişkin istatistiki bilgiler sundu. İleri sürülen gecikmelere ve Türkiye'nin ulusal mevzuatını IMO'nun Kural ve Tavsiyeleri'ne uygun hale getirmekten kaçınması ihtimaline karşı, Rusya Federasyonu, IMO'nun Kural ve Tavsiyeleri'ne, konunun sürekli olarak gözden geçirilmesine ilişkin bir hüküm konmasını talep etti.³⁵

Şu anlaşılmaktadır ki, bir kez daha, IMO'yu hukuksal ve politik tartışmalara girmekten alıkoyacak prosedürel mekanizmaların yetersiz olduğu anlaşılmış oldu. Hukuk alanında uzman olmayan çeşitli delegasyonlar Türk ulusal düzenlemelerinin IMO Kural ve Tavsiyeleri ile ve uluslararası hukukla uyumlu olup olmadığı konusunda tartışmalara giriştiler. Oysa, IMO Ana Sözleşmesi'de genel kurulun işlevleri arasında ulusal kuralların uluslararası hukukla ve konvansiyonlarla uyumlu olup olmadığını tahkik etmek yetkisi yoktur.³⁶

19. Genel Kurul A.827 (19) sayılı kararı ile MSC tarafından kabul edilen Türk Boğazları'na ilişkin Kural ve Tavsiyeleri onayladı. Bununla birlikte sözkonusu kararın 5. Paragrafı şöyledir: "MSC, hükümetlerden gelen teklifleri, İstanbul Boğazı, Çanakkale Boğazı ve Marmara Denizi ile ilgili olarak konulmuş olan Kural ve Tavsiye'lerin işleyişini, bu Kural ve Tavsiyeler'deki değişiklik önerilerini gözden geçirmeli ve gelecek Genel Kurul'a bu konuda bir rapor vermelidir."

Türk delegasyonu teklif edilen değişikliklere aşağıdaki nedenlerle karşı çıktı:

Öncelikle NAV'da görüş birliğine varılan ve MSC'de kabul edilen karar tasarısı bir oydaşmanın yani consensus'un sonucu idi.

İkinci olarak; önerilen değişiklik teklifi ile Türk Boğazları ile ilgili Kural ve Tavsiyelerin sürekli olarak gözlemlenmesi gibi bir görev yaratılmaktadır. Türkiye'nin beyanları ayrıca IMO'nun mevcut kuralları ve kabul edilmiş prosedürleri, her delegasyona NAV veya MSC toplantılarının gündemine bir madde konulmasını isteme hakkını tanımaktadır. Türklerin itirazı şöylece sonuçlanıyordu: Önerilen değişiklikler gereksizdir ve yalnızca politik amaç taşımaktadır.

Yukarıda, alıntı yaptığımız 5. Paragraf ilgili Hükümetin itirazına rağmen üye Hükümetlerin, bir üyenin iç işlerine karışması anlamına geliyordu. Eğer IMO'nun yasal yapısı böyle bir davranışa izin verseydi sorun yoktu. Ama IMO, her zaman teknik bir kuruluştur ve politik olmayan bir örgüttür. IMO'nun görevi ve işlevi Hükümetlerin iç işlerine karışmak değil, işbirliği mekanizmalarını sağlamaktır. IMO, seyir güvenliği ve deniz çevresinin korunması amacıyla yönelik olarak uluslararası konvansiyonlar ve kurallar çerçevesinde çalışan ve bunun için Hükümetlerarası işbirliğini gerçekleştirecek bir zemin teşkil eden bir kuruluştur. Bu satırların yazarının görüş ve düşüncesine göre yukarıda andığımız 5. paragrafın kabul edilmesi sonraki 4 yıl için tartışmaların uzamasına yol açmıştır.

Gerçekten, 19. Genel Kurul'un hemen sonrasında tartışmalar başladı. MSC'nin 67. dönem toplantısında Rusya Federasyonu'nun yukarıda andığımız 5. paragraf uyarınca hazırlanacak rapor için Türk Boğazları'nda IMO Kural ve Tavsiyeleri'nin uygulanmasını gözetmek amacıyla uluslararası bir komisyon kurulması yönünde öneride bulunması gerginliği arttırdı.³⁷

³⁵ A.19/C.2/WP.6 Teklif edilen değişiklik Bulgaristan, Kıbrıs, Rusya Federasyonu, İspanya, Ukrayna, Letonya, Saint Lucia, Saint Vincent ve Grenadies.

³⁶ Bakınız madde 15.

³⁷ MSC 67/7/8.

Ayrıca, OCIMF, Türk Boğazları'nda bir similatör çalışması yapılarak Türk Boğazları'ndaki trafik akışının incelenmesini önerdi.³⁸

Türkiye, eğer MSC Başkanı önerilerin gündeme alınmasını ve tartışılmasını kabul ederse, bu tartışmalara katılmayacağını bildirerek, üye devletlerin iç işlerine, kabul edilmesi imkansız müdahale önerilerinin şiddetle karşı çıktı. Bunun sonucunda gerçekten istisnai bir olay gerçekleşti, IMO Genel Sekreteri şahsen olaya müdahale etti ve Komite'ye çalışmalarını teknik konularda odaklaştırmasını hatırlattı.

43. Denizcilik Alt Komite (NAV) toplantısının Türk Boğazları hakkında bir dönüm noktası olduğu kanıtlanmıştır.⁴⁰ Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün tarihinde ilk defa rapor hazırlanması için oluşturulan "Çalışma Grubu"nun kuruluşunu Türkiye önceki açıklamasına uygun olarak protesto etti. Çalışmalara katılma istemini Türk Delegasyonu'nun reddetmesine rağmen, Çalışma Grubu toplanmaya devam etti ve sunuş için bir rapor hazırladı.⁴¹ Rapor Türkiye,⁴² Rusya Federasyonu,⁴³ Bulgaristan⁴⁴ ve OCIMF⁴⁵ tarafından sunulan belgelere dayanmaktaydı.

Rapor, gemi trafiğinin sık sık durdurulması, Türk Boğazları Rapor sistemine riayet edilmesi gibi konulara yer veriyordu. Rapor ayrıca geçişlerin geçici olarak durdurulmasını azaltmak üzere TSS'ler (TAD) içinde "dikkatle seyredilecek alanlar" (precautionary area) yaratılması, SOLAS'ın (DCGS) V/8-1 hükmüne uygun olarak zorunlu rapor sistemi konması, Boğazlardaki trafik akışının uluslararası bir grup uzman tarafından izlenmesi ve analiz edilmesi gibi tavsiyeler içeriyordu. Daha ilginç olanı raporun sonuç kısmında belirtilen belli konularla ilgili olarak NAV Alt Komitesi'nin belli girişimlerde bulunması talebini içermesidir. Bunlardan iki örnek verelim:

- DÇÖK (COLREG) olarak kısaltılan Denizde Çatışmayı Önleme Kuralları'nın 9. kuralının Türk Boğazları bölgesinde ayrılacak "dikkatle seyredilecek bölge"lerde (precautionary area) uygulanması,⁴⁶

- Türk yetkili makamın Boğazlardaki trafiği tek yönlü duruma getirmesi görmenin 1 milin altına düşmesi gibi istisnai durumlarda mümkündür; geçişi tümü ile durdurması (askıya alması) ise sadece mücbir sebep halleri ile görmenin yarım milin de altına düşmesi gibi çok istisnai hallerde mümkündür.⁴⁷

Çalışma Grubu, Denizcilik Alt Komitesi'nden kıyı devletinin (yani Türkiye'nin) iştiraki olmadan ve çok güçlü itirazlarına rağmen hazırlanan raporu benimsemesini istedi. Rapor Türk Ulusal Tüzüğü'nde önemli değişiklikler yapılmasının gerektiğini ortaya koyuyor ve mevcut TSS'iler (TAD) ile ona bağlı Kural ve Tavsiyelerde önemli değişiklikler öngörüyordu. Örneğin Türk Tüzüğü DÇÖK (COLREG)'nin dar alanlara ilişkin 10. maddesinin uygulanmasını öngörüyordu, oysa değişiklik DÇÖK'nun 9. kuralının uygulanmasını öneriyordu. Türk Tüzük hükümlerinde büyük gemiler ile tehlikeli yük taşıyan gemiler için trafiğin geçici olarak durdurulması ve tek yönlü trafiğin düzenlenmesi yetkisi idareye veriliyordu; oysa raporda önerilen değişiklik gemilerin geçişini durdurmaya sadece olağanüstü durumlarda izin verilmesini öngörüyordu.

³⁸ MSC 67/7/12.

⁴⁰ Gemi rotaları hakkında rapor hazırlayan çalışma grubu üyeleri: Bulgaristan, Kıbrıs Rum Kesimi, Mısır, Fransa, Almanya, Yunanistan, İtalya, Japonya, Malta, Hollanda, Norveç, Romanya, Rusya Federasyonu, İsveç, Ukrayna, İngiltere, ABD, ICS, OCIMF, IAIN, IFSMA.

⁴¹ NAV 43/WP.I

⁴² NAV 43/INF.5 and 6.

⁴³ NAV 43/3/1.

⁴⁴ NAV 43/INF.8.

⁴⁵ 67. Deniz Güvenliği Komitesi dönem toplantısı 7/12.

⁴⁶ NAV 43/WP.1/ek 2, paragraf 1.2.

⁴⁷ NAV 43/WP.1/ek 2, paragraf 1.3.

Bunlara bakarak, “Çalışma Grubu IMO’nün hukuksal yetkisini aşmasını mı istemiştir?” sorusu akla geliyor!

Neyseki, NAV 43 Raporunun kabul edilmesi ile doğabilecek büyük hukuki ihtilaf, Türkiye’nin 19. Genel kurulun istemine uygun olarak hazırlanacak raporun çalışmasına katılmayı kabul etmesiyle ve NAV 43 Raporunun terkedilmesiyle önlenmiş oldu.

71. Deniz Güvenliği Komite dönem toplantısında tartışılan asıl konu; Türk Boğazları raporunun hazırlanmasında, çalışma grubunun gemilerin rotasını tespit için DÇÖT kural 9’un yine DÇÖT kural 10 yerine Türk Boğazları’nda uygulanışydı ve Türk Ulusal Tüzüğü’nün Montreux Anlaşması, Uluslararası Deniz Hukuku Sözleşmesi ve Uluslararası Hukuka uygun olmadığı iddiasydı. Deniz Güvenliği Komitesi dönem toplantısı başkanı, Amerikan Delegasyonu tarafından, yaklaşık 6 yıldan beri gündeminde olan Türk Boğazları meselesi hakkında güvenilir sonuçlara odaklanması için teşvik edildi.⁴⁸ Buna dayanarak Başkan kural 9 ve 10’un olumlu ve olumsuz yanlarını araştırmaları bunu yaparken de IMO’nun kabul ettiği sistemle oluşmuş deniz çevresinin güvenliği ve korunması için gerekli olan esasları gözönüne almaları için çalışma grubu oluşturuldu. Çalışma grubuna verilen bu çerçeve daha sonra daraltılarak sadece insan unsurunun gözönünde tutulması ve ekonomik, politik ve hukuksal gibi ögelerin dışlanması istendi.

SONUÇ

1994 yılından itibaren; Ulusal Kuralların uygulanmaya başlaması ve Türk Trafik Ayırım Düzeni ile ona bağlı Kurallar ve Tavsiyelerin benimsenmesi ile Türk Boğazları’nda olan kaza sayısında önemli ölçüde azalma oldu. Deniz çevresinin korunması ve gemi seyirinin güvenliği hakkındaki tartışmalar; ortamın hukuk ve politikadan arındırılmasıyla ve konunun bu şekilde aydınlanması ile sona ermiştir. Çalışma Grubu, alınan başarılı sonuçlar üzerine daha fazla tartışmaya, rapor hazırlamaya gerek olmadığı sonucuna vardı ve bu konu üstünde daha fazla durulmamasını tavsiye etti. Tavsiyeler 71. Deniz Güvenliği Komitesi toplantısında kabul edildi ve 21. Genel Kurul’da (Asamblede) benimsendi.

UDÖ gemilerin güvenli seyri ve deniz çevresinin korunması için dolambaçlı ve yan yollara sapmadan, 7 yıl süren bir çalışma sonunda görevini yerine getirmiş oldu.

IMO’da Türk Boğazlarıyla ilgili olarak yapılan işlemlerin acaba başka bir örneği var mı? Bu makalenin kapsamı bu kadar geniş değildir, fakat araştırması gereken bir konudur. Bununla birlikte, IMO’nün prosedüral uygulamaları için bu olay önemli bir inceleme konusu oluşturmaktadır. Kuşkusuz Türk Boğazları’nın tarih içindeki önemi politik önemini de arttırmaktadır. SOLAS (DCGS), Gemilerin Rotalandırılması Genel Hükümleri ve 1982 BMDHS ile IMO’ya verilen TSS’ler (TAD) kurmak yetkisini örgüt kendi işlevleri kapsamı dışındaki konulardan ve özellikle hukuksal ve politik konulardan uzak durarak değerlendirmeli; Konuyu tamamıyla teknik bakımdan ele almalıdır.

IMO’nun teknik konularla ilgilenen bir Uluslararası Örgüt olduğunu ve hukuksal sorunlarla ilgili olarak fonksiyonu bulunmadığını gösteren bir örnek olmak üzere, konunun uzmanı ünlü bir yazardan, Bay Lewis M. Alexander’dan şu alıntıyı yapalım :

“Ada ülkelerinin TSS’leri ile, oradan geçen geminin bayrak devleti arasında çıkan ihtilaf nasıl halledilecektir? IMO bu TSS’leri onaylayan bir kuruluşur ama, bu yüzden çıkacak ihtilafların hal (çözüm) mercii değildir”⁴⁹

⁴⁸ Amerikan Delegasyonunun başkanı Mr. Joe Angelo 71. dönem toplantısında yaptığı açıklamada 1994 yılından beri bu komitede Türk Boğazlarda seyir güvenliğinden başka her konuda tartışmaların gündeme geldiğini belirtti.

⁴⁹ Alexander, L.M., “Uncertainties in the Aftermath of UNCLOS III : The case for Navigation of Freedom,

Ocean Development and International Law, vol.18 (1987),

Örgüt koruyucu mekanizmalar sağlamak için radikal çözümlere gerek yok. Gerçekten, IMO koridorlarında, boğazlarla ilgili 6 yıl süren çalışmalar boyunca, IMO'nun kaçınılabileceği birçok sorunla karşılaşmıştır; eğer Hukuk Komitesi Rusya'nın verdiği yazılı kağıt üzerine IMO'nun ana sözleşmesi ile öteki ilgili mevzuatı gözönünde tutarak kendi yetkisi konusunda ciddi bir inceleme yapsaydı bu sorunlarla hiç karşılaşılmayacaktı. Belki de Hukuk Komitesi sırf yetki alan sorunlarıyla ilgilenecek bir alt komite oluşturmalı ve tartışmalardan önce konunun örgütün çalışma alanına girip girmediğini incelenmeli.

Denizcilikle ilgili konularda etkili konumunu muhafaza etmek için, IMO'nun politikadan uzak ve tarafsız tutumunu sürdürmesi esastır.

Türk Boğazları meselesi IMO'nun mevcut alt yapısı hakkında önemli bir deneyim olarak görünüyor ve IMO'ya kendi prosedürünü yeniden gözden geçirmesi için fırsat veriyor.

TÜRK BOĞAZLARI’NDA ÇEVRENİN KORUNMASINA YENİ YAKLAŞIM: ÖZELLİKLE DUYARLI BİR DENİZ ALANI

A NEW UNDERSTANDING IN THE PROTECTION OF THE ENVIRONMENT OF THE TURKISH STRAITS: A PARTICULARLY SENSITIVE SEA AREA

Nesrin ALGAN¹, Özden N. SAV^{2*}

¹ Ankara Üniversitesi, Siyasal Bilimler Fakültesi
² Dış İşleri Bakanlığı

ÖZET: Ekolojik, sosyal, kültürel, ekonomik, bilimsel ve eğitsel özellikleriyle uluslararası denizcilik etkinlikleri nedeniyle zarara açık olan deniz alanları IMO tarafından “özellikle duyarlı deniz alanı” olarak koruma altına alınabilmektedir. Türk Boğazları, bu özel koruma statüsünün gerektirdiği tüm ölçütlere uygundur. Doğal yapısı açısından dünyanın en duyarlı deniz alanlarından biri olan Türk Boğazları, aynı zamanda taşıdığı deniz trafiği dolayısıyla çok büyük bir baskı altındadır. Bu baskıların doğal ve insan yapısı çevre üzerindeki olası yıkıcı sonuçlarını önlemek ve gidermek için, bu bölgeyi kullanan tüm deniz araçları ile bunların bayrak devletlerine ve kıyı devleti olan Türkiye Cumhuriyeti’ne sorumluluk düşmektedir. Bu bağlamda, Türk Boğazlarına IMO tarafından özellikle duyarlı deniz alanı statüsü verilmesinin sağlanması düşünülmelidir.

ABSTRACT: It is accepted within the IMO that due to their recognized ecological, social, cultural, economic, scientific and educational importance, and because they could be vulnerable to damage by maritime activities, marine areas can be identified as “Particularly Sensitive Sea Areas”. Thus such areas can be brought under a special protection régime. The Turkish Straits satisfy all criteria identified by the IMO in this respect. The Turkish Straits which is one of the world’s most sensitive sea areas by nature are under a heavy stress due to the dense maritime traffic. In order to prevent and alleviate the possible destructive effects of these stresses on the natural and man-made environment of the region, all marine vessels which navigate through the Turkish Straits and their flag states, as well as the Turkish Republic as the coastal state carry a responsibility. In this context, it should be considered to identify and declare the Turkish Straits as a “Particularly Sensitive Sea Area” by the IMO.

BOĞAZLAR BÖLGESİ’NİN COĞRAFİ TANIMI

Türk Boğazları¹, Çanakkale Boğazı, Marmara Denizi ve İstanbul Boğazı’ndan oluşur. Bu bölge Türk Boğazları’ndan geçiş rejimini düzenleyen 20 Temmuz 1936 tarihli Boğazlar Rejimine İlişkin Sözleşme’de “Boğazlar Bölgesi” olarak anılır. Bu çalışmada Türk Boğazları karşılığında “Boğazlar Bölgesi” kavramı kullanılacaktır. Boğazlar Bölgesi, jeolojik oluşum, meteorolojik koşullar, hidrografik ve morfolojik yapı, ekolojik özellikler ve coğrafya bakımından olduğu gibi, siyasi ve stratejik açıdan da dünyanın en önemli su yollarından biridir.

Montrö Sözleşmesi’nde kullanılan adıyla “Boğazlar Bölgesi”ni oluşturan iki boğazdan biri olan İstanbul Boğazı 31 km. uzunluğundadır. En dar yeri 750 m., en geniş yeri

* Bu çalışmada dile getirilen görüşler yazarın kişisel görüşleri olup, çalıştığı kurumu etkilemez.

¹ 20 Temmuz 1936 tarihli Montrö Sözleşmesi’nin Giriş bölümü.

3.5 km. olmak üzere ortalama genişliği 1.6 km.dir. İkinci boğaz olan Çanakkale Boğazı'nın ise uzunluğu 60 km.yi bulmakta, genişliği en dar yerinde 100 m., en geniş yerinde 4 deniz miline ulaşmaktadır. Yine bu bölge içinde her iki boğaz arasında kalan Marmara Denizi'nin yüzölçümü 11.350 km², toplam su hacmi 3.377 km³ ve kıyı şeridi ise 1.000 km. den fazladır. Marmara Denizi, bu suları öteki denizlere bağlayan boğazların yapısı nedeniyle kendine özgü hidrodinamik özellikler taşır.²

Çanakkale ve İstanbul Boğazları Karadeniz ile Ege Denizini birbirine bağlayan “ülkesel (territorial) boğazlar”dır.³ Yukarıda da belirtildiği gibi, yabancı gemilerin Türk Boğazları'ndan geçiş ve ulaşım hakları günümüzde 1936 tarihli Boğazlar Rejimine İlişkin Sözleşme (bundan böyle Montrö Sözleşmesi olarak anılacaktır) ile düzenlenmiştir. Bir başka anlatımla, Türk Boğazları'ndan geçiş, uzun süreden beri yürürlükte bulunan bir andlaşmayla düzenlendiğinden, bu geçiş düzenlemesi 1982 Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi'de (BMDHS) yer alan açık bir hükümle, bu Sözleşme'nin kapsamı dışında kalır (m.35). Kaldı ki, Türkiye Cumhuriyeti anılan andlaşmaya taraf da değildir.

Montrö Sözleşmesi'nin Türk Boğazları'ndan geçiş rejimini düzenlediği unutulmamalıdır. Uluslararası seyrüseferde kullanılan boğazlardan geçiş rejiminin, bunda dışında, boğazları oluşturan suların hukuki statüsünü ya da boğaza kıyısı olan devletlerin bu sular ve üzerindeki hava sahası, veya altındaki deniz yatağı ve toprak altı üzerindeki egemenlik ya da yargı yetkisini kullanmalarına engel olmayacağı kuralı BMDHS'de yazılı hale getirilmiştir. Kıyı devletinin bu egemenliğini ya da yargı yetkisini uluslararası hukuka uygun biçimde kullanacak olması da bu kuralın bir parçasıdır (m. 24).

Boğazlar Bölgesi'nin en geniş yeri olan Marmara Denizi hakkında öğretilerde farklı görüşlerin savunulduğu görülür. Oppenheim-Lauterpacht, çevresi bir tek devletin ülkesiyle çevrili göller ve kapalı denizlerin durumuna ilişkin olarak öğretilerde ve uygulamada görüş birliği olduğundan söz eder. Böyle göller ve denizler, o devletin ülkesinin bir parçası sayılır.⁴ Buna karşılık H.A.Smith'in, uygulamada, her yanı Türk topraklarıyla çevrilmiş bile olsa Marmara Denizi'nde 3 milin ötesindeki suların açık deniz olarak kabul edilir görüldüğüne ilişkin sözlerinin,⁵ hem yüzyıllara yayılmış Türk uygulaması karşısında geçerli olamayacağı, hem de 1982 BMDHS'nin hazırlanmasından sonraki gelişmeler ışığında artık hiçbir biçimde savunulamayacağı düşünülmektedir. Zira, günümüzde karasularının genişliğinin, özel deniz alanları dışında, en fazla 12 deniz miline dek genişletilebileceği kabul edilmektedir. Bunun dışında, kıyı devletlerinin karasularının ötesinde bir de 200 deniz miline dek varan münhasır ekonomik bölge ilan edilebilmesi bir yapılageliş kuralı niteliğini kazanmıştır.

BMDHS'nin içerdiği hükümler ışığında, günümüzde yarıkapalı ve kapalı denizler için farklı bir tanım benimsendiği görülür. Buna göre “iki veya daha çok devlet tarafından çevrili ve başka bir denize ya da okyanusa dar bir geçitle bağlı bulunan veya tümüyle ya da büyük bir bölümüyle iki veya daha çok devletin karasularından ve münhasır ekonomik bölgelerinden oluşan bir körfez, bir deniz havzası ya da bir deniz” kapalı veya yarıkapalı deniz anlamına gelir (m.122). Bu tanımın, kapalı ya da yarı-kapalı deniz olabilmek için iki ya

² B.Öztürk, “The İstanbul Strait, A Closing Biological Corridor”, TURKISH STRAITS NEW PROBLEMS NEW SOLUTIONS (Foundation For Middle East and Balkan Studies, İstanbul, 1995), s. 145; Y. İNAN, TÜRK BOĞAZLARININ SİYASAL VE HUKUKSAL REJİMİ, (II. Bası, Ankara, 1995),s. 3; DPT, TÜRKİYE ULUSAL ÇEVRE STRATEJİSİ VE EYLEM PLANI (Ankara, 1998), s. 46.

³ I OPPENHEIM'S INTERNATIONAL LAW 641 (gözden geçirilmiş 9. bası, Sir R. Jennings & Sir A. Watts ed., İngiltere, 1992).

⁴ I OPPENHEIM'S INTERNATIONAL LAW 476-77 (Gözden Geçirilmiş 8. Bası, Sir H.Lauterpacht ed., İngiltere, 1955).

⁵ M.WHITEMAN, 4 DIGEST OF INTERNATIONAL LAW 188 (Washington D.C., 1965).

da daha fazla devletin kıyısı olmasını arıyor olması dolayısıyla, Marmara Denizi'ne uygulanamayacağı açıktır.

Türkiye Cumhuriyeti'nin Marmara Denizi'nin hukukî statüsünün ne olduğuna ilişkin tutumu, 1958 Cenevre Açık Deniz Sözleşmesi'nin görüşmelerinde dile getirilmiştir. “İç deniz” tanımının “her yanı karayla çevrili geniş su alanları ile bir boğaz ya da dar bir deniz kesimi ile açık denize bağlanan ve açık denizle bağlantıyı sağlayan boğaz da dahil olmak üzere bir tek devletin kıyıda olduğu her tarafı karayla çevrili denizler” biçiminde yapılmasına Türkiye karşı çıkmıştır. Tek bir devletin egemenliği altında olup da, birden fazla boğazla açık denize bağlanan denizlerin, gerek coğrafi, gerek tarihi nedenlerle, iç sular rejimine tabî deniz kesimleri olduğunu savunmuştur.⁶ Türkiye'nin bu tutumu ve deniz hukukundaki gelişmeler dikkate alındığında Marmara Denizi'nin Türk içsuyu olduğu tartışmasız hale gelmektedir. Ülkemizde öğretide de bu görüşü destekleyen görüşlere rastlanmaktadır.⁷ Öte yandan, T. Scovazzi'nin Türk Boğazları'nın “Akdeniz'deki açık deniz ile Karadeniz'de ilan edilen Türk münhasır ekonomik bölgesini birleştirdiğini ve tümüyle Türkiye tarafından çevrelenmiş bir iç deniz (an internal body of water)” olduğunu söylediği görülmektedir.⁸

Boğazlar Bölgesi'nde yer alan Çanakkale ve İstanbul Boğazları'nın Türkiye'nin içsuları olduğuna ilişkin güvenilir ve istikrarlı bir devlet uygulamasının oluştuğu saptanabilir. Bu amaçla İstanbul Liman Tüzüğü⁹ ile Çanakkale Liman Yönetmeliği'nde¹⁰ yapılan liman tanımlarından yararlanılabilir. Her iki düzenlemede de aynı temel anlayıştan hareketle, İstanbul ve Çanakkale limanlarının iç, orta ve dış gibi bölümleri belirlenirken boğazların karşılıklı yakaları arasında çizilen hatların arasındaki su kemerine bakılmaktadır. Günümüzde uygulanan uluslararası hukukta kural, “liman sisteminin ayrılmaz bir parçasını oluşturan sabit tesislerin en dış noktası”nın kara yönünde kalan kısmının o devletin içsuyu sayılmasıdır. Böylece kıyının açığındaki tesisler ve yapay adalar sabit liman tesisi sayılmayarak esas hattın çiziminde dikkate alınmamaktadır (BMDHS m.11).

İstanbul ve Çanakkale limanlarında ise, kıyıya paralel çizgiler yerine, boğazların karşılıklı kıyılarını birbirine bağlayan kıyıya dik çizgiler esas alınmaktadır. Böylece iki kıyı arasında iç suların ötesinde bir karasuyu alanı kalmamıştır. Her iki boğazın da içsu olması yabancı gemilerin bu sulara giriş-çıkışları konusunda nelere uyulması gerektiğinin saptanması bakımından şöyle bir yük getirmektedir: Türk içsularına ve limanlara giriş-çıkış konusundaki Türk mevzuatının gözden uzak tutulmaması gerekir.¹¹

Yabancı ticaret gemilerinin Türk içsularına ve limanlarına girişi ilke olarak serbesttir. Çünkü yabancı savaş gemilerinin Türk içsuları ve limanlarına girebilmek için izin alma koşulu yukarıda anılan mevzuatla aranmaktadır. Bu gemilerin, Boğazlar Bölgesi'nden yalnızca geçiş rejimiyse Montrö Sözleşmesi'yle düzenlenmiştir ve ilke olarak, bu geçiş, barış zamanında bayrağı ne olursa olsun tüm ticari gemiler için serbesttir (m.2). Kuşkusuz ki, bu serbestlik kıyı devletinin (yani T.C.'nin) ülkesel egemenliğinden kaynaklanan, Boğazlar'dan geçiş sırasında güvenlik, sağlık, çevrenin korunması gibi amaçlarla yaptığı iç hukuk düzenlemelerine uygun olmak zorundadır. Bu bağlamda, öncelikle Boğazlar ve Marmara

⁶ S.TOLUNER, MİLLETLERARASI HUKUK DERSLERİ 140-141 (İstanbul, 1984). Ayrıca bkz. D. RUZIE, DROIT INTERNATIONAL PUBLIC 101-102 (Paris, 1987).

⁷ Y.İNAN, a.g.e., s. 3.

⁸ T. Scovazzi, “Management Regimes and Responsibility for International Straits With Special References to the Mediterranean Straits”, 19 MARINE POLICY 147 (1995).

⁹ 24.07.1996 tarih ve 96/8442 sayılı Bakanlar Kurulu Kararıyla kabul edilen ve 06.09.1996 tarih ve 22746 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır.

¹⁰ 11.11.1982 tarih ve 17809 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır.

¹¹ Bu konudaki mevzuatla ilgili geniş bilgi için bkznz. H.PAZARCI, II ULUSLARARASI HUKUK DERSLERİ 339-341 (5. Bası, Ankara, 1998).

Bölgesi Deniz Trafik Düzeni Hakkında Tüzüğe uygunluk önemlidir.¹² Türkiye Cumhuriyeti'nin de tarafı bulunduğu kısaca MARPOL 73/78¹³ olarak anılan “Denizlerin Gemiler Tarafından Kirlenmesinin Önlenmesine Ait Uluslararası Sözleşme” ve Eklerine de uyulması gerekir.

MARPOL Sözleşmesi, dünyanın tüm deniz alanlarında seyredabilen gemilerin neden olabileceği deniz kirlenmesini önlemek amacıyla uluslararası düzeyde birörnek kural ve ölçütler getirmesi bakımından özel bir önem taşır. Ancak, Sözleşme'deki bu birörneklilik “özel alan” olarak adlandırılan bazı denizlerde daha sıkı kuralların uygulanabilmesi için bozulmaktadır. Sözleşme'nin denizin gemilerden kaynaklanan petrol ile kirlenmesinin önlenmesine ilişkin daha sıkı kurallar içeren I. Eki'nin 10. Kural'ı uyarınca, Akdeniz, Baltık Denizi, Karadeniz, Kızıldeniz ve Körfez “özel alan” olarak kabul edilmiştir. Bu hükümler uyarınca, “Karadeniz”, Akdeniz ile arasındaki sınırı 41° Kuzey enlemi olan Karadeniz'in tamamıdır. Böylece, Türk içsularının bir parçası sayılan Marmara Denizi, Akdeniz'in devamı olarak kabul edilmekte ve özel alanlar kapsamına sokulmaktadır. “Akdeniz” alanı ise, içinde bulunan körfezler ve denizler dahil, Akdeniz'in tümü anlamına gelir; Akdeniz'le Karadeniz arasındaki sınırı 41° Kuzey enlemi, Atlantik Okyanusu ile sınırı ise 5° 36' Batı boylamındaki Cebelitarık Boğazı meydana getirir. 41° Kuzey enlemi, İstanbul Boğazı'nın Marmara Denizi ile birleştiği güney ucundan geçmektedir. Bu Sözleşme bağlamında İstanbul Boğazı Karadeniz'in, Çanakkale Boğazı ile Marmara Denizi ise Akdeniz'in birer parçası sayılarak, bu sularda özel koruma rejiminin uygulanacağı kabul edilmektedir.¹⁴

Öte yandan, Boğazlar Bölgesi, Türkiye Cumhuriyeti'nin hazırlık çalışmalarına katıldığı ve halen tarafı olduğu 1976 yılında Barselona'da imzalanan “Akdeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunmasına Ait Sözleşme”¹⁵ ile 1992 yılında Bükreş'te imzalanan “Karadeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunması Sözleşmesi”nin¹⁶ coğrafi kapsamı dışında bırakılmıştır. Bu Sözleşmelerde amaç, Karadeniz'de ve Akdeniz'de, cansız doğal kaynakların araştırılması ve işletilmesi için kıyı açığında kurulan tesislerden kaynaklanan kirlenme de dahil olmak üzere, kara kökenli kirlenmenin ilgili kıyı devletince denetim altına alınacağına ilişkin temel kuralları belirlemesidir. Bu kurallar taraf devletler uygulayacaktır.

Kısacası, Çanakkale Boğazı, Marmara Denizi ve İstanbul Boğazı sularının kirlenmesinin önlenmesi için gerekli önlemleri, uluslararası hukuka uygun bir biçimde alma yetkisi, kıyı devleti olan Türkiye Cumhuriyeti'nin münhasır yetkisindedir.

¹² Günümüzde uygulanan 05.05.1999 tarih ve 23686 sayılı R.G.'de yayımlanan 99/12660 sayılı Tüzükle değiştirilmiş olan Tüzük metni için bkz. 06.11.1998 tarih ve 23515 mükerrer sayılı R.G.; bu Tüzüğün yerini almış olduğu önceki tarihli metinler içinse bkz. 21.06.1994 tarih ve 21967 sayılı ve 11.01.1994 tarih ve 21815 sayılı R.G. Söz konusu düzenlemelerin T.C.'nin de tarafı olduğu 1974 tarihli “Denizde Can Güvenliği Uluslararası Sözleşmesi” (SOLAS 74), 1972 tarihli “Uluslararası Denizde Çatmayı Önleme Tüzüğü Kuralları” (COLREG 72) ve 1989 tarihli Tehlikeli Atıkların Sınırlarötesi Taşınımının ve Bertaraf Edilmesinin Kontrolüne İlişkin Basel Sözleşmesi'ne uygunluğun sağlanması bakımından önemine ilişkin olarak bkz. K. ÖZERSAY, TÜRK BOĞAZLARINDAN GEÇİŞ REJİMİ 100-106 (Ankara, 1999).

¹³ Metin için bkz. 24.06.1990 tarih ve 20558 sayılı R.G.

¹⁴ Ö.N.Sav, “Karadeniz'de Deniz Çevresinin Korunması İçin Alınan Önlemler”, Prof. Dr. Gündüz Ökçün'e Armağan, 47 A.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi 130-132 (Ankara, 1992).

¹⁵ Metin için bkz. 12.06.1981 tarih ve 17368 sayılı R.G. Bu Sözleşme 1995 yılında Barselona'da düzenlenen Diplomatik Konferans'ta değiştirilmiş olup, T.C. tarafından da imzalanan değiştirilmiş metin henüz yürürlükte değildir.

¹⁶ Metin için bkz. 06.03.1994 tarih ve 21869 sayılı R.G.

ÖZELLİKLE DUYARLI DENİZ ALANLARI

Dünya denizlerinin ve buna bağlı olarak kıyı alanlarının karşı karşıya bulunduğu çevresel baskı ve risklerin önlenmesi, denizler ile deniz canlı kaynaklarının korunması için 1900'lerden bu yana küresel, bölgesel veya ikili düzeyde çok sayıda uluslararası anlaşma yapılmıştır; aynı konudaki ortak eylem planları da ilgili hükümetlerce uygulamaya konmuştur. 1992'de Rio de Janeiro'da gerçekleştirilen BM Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda kabul edilen "Gündem 21" in 17. Bölümü "Okyanusların, Kapalı ve Yarıkapalı Denizler de Dahil Olmak Üzere Tüm Denizlerin ve Kıyı Alanlarının Korunması ile Buralardaki Canlı Kaynakların Korunması, Akılcı Kullanımı ve Geliştirilmesi" başlığını taşımaktadır. Bu belge, küresel düzeyde varılmış bir siyasi irade uyuşmasını gösteren en güncel belge olması nedeniyle denizlerin korunması açısından özel bir önem taşımaktadır.

Denizlerin korunması amacıyla kabul edilmiş uluslararası anlaşmalar, küresel düzeydeki siyasal nitelikli belgeler ve bölgesel eylem planlarına karşın dünya denizlerinin çevre sorunları önlenememiş değildir. Deniz çevresinin korunmasına ilişkin olarak uluslararası boyuttaki tüm bu gelişmelerin bazen devletlerin tek başlarına yaptıkları cesur girişimlerin ışığında geliştiği ileri sürülebilir. Bu tür bir öncü işlevi görmesi bakımından en çarpıcı örneklerden birinin burada anılması gerekir.

Kanada Parlamentosu, "Arktik Suların Kirlenmeye Karşı Korunması Yasası" nı 17 Kasım 1970 tarihinde kabul etmiştir.¹⁷ Böylece Kanada, Arktik Bölge'de hem genişliği o zamana dek 3 deniz mili olan karasularını 12 deniz miline genişletmiş, hem de bunun ötesinde 100 deniz miline dek ulaşan geniş bir alanda "kirlenmeye karşı korunmuş bölge" oluşturmuştur.

Bölgedeki "Kuzeybatı Geçidi" olarak bilinen suyunun statüsünü etkileyen Kanada'nın bu düzenlemesi, döneminde ciddi tartışmalara yol açmıştı. Bunun nedeni, 1970 yılında karasularının genişliğinin 12 deniz miline çıkarılması yönünde henüz genel bir eğilimin bulunmaması, BM III. Deniz Hukuku Konferansı'nın henüz toplanmamış, dolayısıyla kıyı devletlerinin egemenlik ya da denetimleri altındaki deniz alanlarının genişletilmesi yönündeki eğilimin günümüzde olduğu kadar açık bir biçimde ortaya çıkmamış oluşuydu. Oysa, Kanada'nın karşısında aşması gereken şöyle bir sorun bulunuyordu: Alaska'nın kuzey yamaçlarındaki Prudhoe Körfezi'nde 1968'de petrol rezervleri bulunmuştu ve S.S. Manhattan adlı Amerikan sivil gemisi buz kaplı denizlerde yolculuk edebilecek biçimde güçlendirilerek 1969 ve 1970 yıllarında Kuzeybatı Geçidi'nden geçmişti. ABD'nin bu yeni petrol rezervlerini işlemeye açmasından sonra, petrolü Kanada Arktikindeki Takımda Denizi'nde Baffin Körfezi ile Baufort Denizi'ni birbirine bağlayan Kuzeybatı Geçidi'nden yararlanarak tankerlerle taşınması halinde, bu tür bir tanker trafiğinin neden olabileceği çevre kirliliği, Kanada kıyılarını olduğu kadar, Arktik Bölgeyi de etkileyecekti. Oysa, yılın önemli bölümünde donuk kalan bu sular petrolün doğal bir süreçle etkisiz hale gelmesine olanak vermemektedir. İşte bu nedenle Kanada, bölgenin kirlenmeye karşı korunmasının gerekli olduğunu, ancak uluslararası deniz hukukundaki gelişmelerin bu konuda yeterli derecede yardımcı olamayacağını gözlemlemişti. Dolayısıyla, tek taraflı bir tüzel düzenleme gerçekleştirilerek, uluslararası deniz hukukundaki gelişmeleri etkileyen devlet uygulamalarından birisini yapmış ve bu bağlamda öncü bir rol oynamıştır.¹⁸

¹⁷ Arctic Waters Pollution Prevention Act, Bill C-202, 2nd Ses., 28th Parliament, 18-19 Elizabeth II, c.47 (1969-70). Bu yasanın metni için bkz. IX INTERNATIONAL LEGAL MATERIALS 543 (1970).

¹⁸ D. Pharand, "The Arctic Waters in Relation to Canada", CANADIAN PERSPECTIVES ON INTERNATIONAL LAW AND ORGANIZATION (R. STJ. MacDonald, G.L. Morris, D.M. Johnston ed., University of Toronto Press, 1974), s. 437-441; R.B. Bilder, "The Canadian Arctic Waters Pollution Prevention Act: New Stresses on the Law of the Sea", 69 MICHIGAN LAW REVIEW 1-37 (1978); L. Henkin, "Arctic Anti-Pollution: Does Canada

ABD'nin aksine görüşlerine karşın Kanada Hükümeti, tek taraflı olarak yürürlüğe koyduğu bu tüzel düzenlemeyi, Kuzeybatı Geçidi'nin uluslararası su yolu sayılamayacağı savına dayandırmıştır. Ancak, Kanada'nın bu uygulamasının asıl önemi, bir tek devletin, az sayıda da olsa uluslararası seyrüsefer amacıyla kullanılan ve yılın önemli bir döneminde buzla kaplı olmaktan kaynaklanan özel bir durumu olan bir deniz alanını, çevrenin korunması gereği ve insanlığın yararı kavramlarını öne çıkartarak tek taraflı tüzel bir düzenlemeyle koruma altına almaya çalışmasıdır. Bu düzenlemenin 1970 yılında gerçekleştirildiği anımsanacak olursa, uluslararası deniz hukukunun olduğu kadar, uluslararası çevre hukukunun da gelişmesi bakımından yol gösterici olma özelliği ortaya çıkar.

Bu tek taraflı düzenleme örneği öncesinde çeşitli bölgesel ve evrensel tüzel düzenlemelerle, çevresel özellikleri nedeniyle bazı deniz alanları da dahil olmak üzere bazı yerlerin özel bir koruma rejimine kavuşturulması hükme bağlanmıştır. Ancak, bu inceleme bu tüzel düzenlemelerden Türkiye Cumhuriyeti'nin taraf olduğu ve Boğazlar Bölgesi'nin korunması ile ilişkisi olduğu düşünülen andlaşmaların irdelenmesiyle sınırlı tutulmuştur. Bu çerçevede:

1971 tarihli Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öne Sahip Sulakalanlar Hakkındaki Ramsar Sözleşmesi¹⁹,

1973 tarihli Nesli Tehlikede Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türünün Uluslararası Ticaretine İlişkin CITES Sözleşmesi,²⁰

MARPOL 73/78,

1974 tarihli Dünya Kültürel ve Doğal Mirasının Korunmasına Dair Sözleşme,

1976 tarihli Akdeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunmasına Ait Barselona Sözleşmesi,

1979 tarihli Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Korunmasına İlişkin Bern Sözleşmesi,²¹

1982 tarihli Akdeniz'de Özel Koruma Alanlarına İlişkin Protokol,

1989 tarihli Tehlikeli Atıkların Sınırlarötesi Taşınımının ve Bertaraf Edilmesinin Kontrolüne İlişkin Basel Sözleşmesi,²²

1992 tarihli Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi,²³

1992 tarihli Gündem 21,

1992 tarihli Karadeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunmasına Ait Bükreş Sözleşmesi,

1995 tarihli "Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi"ne Taraf Devletlerin II. Konferansında kabul edilen Deniz ve Kıyı Biyolojik Çeşitliliğine İlişkin Jakarta Mandası" anılabilir.

Burada, henüz yürürlükte olmamakla birlikte, Karadeniz, Ege ve Akdeniz ile bunlara bitişik sular arasında göç eden deniz memelilerinin korunmasını bir bütün olarak düzenlemeyi amaçlayan "Akdeniz, Karadeniz ve Bitişik Atlantik Bölgesinde Deniz Memelilerinin Korunmasına İlişkin Anlaşma" (ACCOBAMS)'nın da anımsanması yerinde olacaktır. Konumuzla doğrudan ilgili olan coğrafi bölgeyi de içeren sular arasında göç eden deniz memelilerinin korunması konusunu bir bütünlük içinde ele alarak düzenleyen tek tümleşik uluslararası tüzel düzenleme olan ACCOBAMS'ın henüz Türkiye Cumhuriyeti açısından yasal bağlayıcılığı olmasa da, bu andlaşmayı hazırlayan diplomatik toplantının "Sonuç Belgesi"nin tarafımızdan imzalanmış olması, konuya ilişkin düzenlemelere uyma konusundaki siyasi irade beyanını göstermesi açısından önemlidir.

Make - Or Break- International Law?", 65 AMERICAN JOURNAL OF INTERNATIONAL LAW 131-136 (1971).

¹⁹ Metin için bkz. 14.05.1994 tarih ve 21937 sayılı R.G.

²⁰ Metin için bkz. 20.06.1996 tarih ve 22672 sayılı R.G.

²¹ Metin için bkz. 20.02.1984 tarih ve 18318 sayılı R.G.

²² Metin için bkz. 15.05.1994 tarih ve 21935 sayılı R.G.

²³ Metin için bkz. 27.12.1996 tarih ve 22860 sayılı R.G.

Burada üzerinde durulması gereken asıl önemli gelişme, Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün (IMO) eşgüdümünde uygulanan evrensel bir andlaşma olan MARPOL 73/78 Sözleşmesi'dir. Anılan Sözleşme'ye taraf devletler, Sözleşme üzerinde 1978'de yapılan değişiklikleri kabul eden Taraflar Konferansı'nda bir karar kabul etmiştir. 9 sayılı olan bu Karar "Özellikle Duyarlı Deniz Alanlarının Korunması"na (Particularly Sensitive Sea Areas PSSA) ilişkindir. Bu kararlar, Sözleşme'yle belirlenen ve aralarında Akdeniz ile Karadeniz'in de bulunduğu "özel alanlar"ın ekolojik önemi yeniden vurgulanmaktadır.

Kararda ayrıca, "gemilerin ve gemi kökenli boşaltımların neden olduğu deniz kirlenmesine karşı özel korunmayı gereksinen dünyadaki deniz alanlarının, yenilenebilen doğal zenginliklerin ya da bilimsel amaçlar bakımından özel duyarlılığı olan" yerlerin makul derecede bir korunmaya kavuşturulabilmesi için gereken çalışmaların yapılacağı kabul edilmektedir. Kararda, bu belirleme sırasında anılan alanların öteki hukuki kullanımlarının da dikkate alınacağı dile getirilmektedir. Bir yerin "özellikle duyarlı deniz alanı" ilan edilmesi durumunda, o sulardaki deniz etkinliklerinin denetim altına alınabilmesi için özel önlemler yürürlüğe konabilmektedir. Yol ayırım şemaları çizilmesi, gemilerden yapılan boşaltıma ilişkin olan ya da gemilerde aranan donanıma ilişkin MARPOL kurallarının daha sıkı bir şekilde uygulanması bu önlemler kapsamındadır. Ayrıca, araç trafik hizmet (VTS) tesisleri de bu önlemler kapsamında aranabilmektedir.

"Özellikle duyarlı deniz alanlarının belirlenmesine ilişkin yol gösterici ilkeler", IMO'ya bağlı Deniz Çevresinin Korunması Komitesi (MEPC) tarafından, 1991 yılında kabul edilen A.720(17) simgeli kararla oluşturulmuştur. 1999 yılına gelindiğindeyse, IMO'nun 15-26 Kasım 1999 tarihlerinde toplanan 21. Genel Kurulu'nda, "Özellikle Duyarlı Deniz Alanlarının Belirlenmesi ve Bileşik Koruyucu Önlemler ile A.720(17) Sayılı Kararda Yer Alan Yol Gösterici İlkelerle İlişkin Süreç" başlıklı yeni bir karar kabul edilmiştir.²⁴ A.885(21) sayılı bu yeni karar, özellikle duyarlı deniz alanlarının ilanına ilişkin ölçütler konusunda son yıllarda sürdürülen çalışmaların bir ürünüdür.

Bu ilkelerle belirlenen ve esas olarak ekolojik, sosyo-ekonomik ve bilimsel özellikleri ile uluslararası denizcilik etkinlikleri nedeniyle zarara açık olmak başlıkları altında toplanan ölçütlere uyan alanlar "özellikle duyarlı deniz alanı" olarak ilan edilebilecektir. Öte yandan, bu ölçütlerin özellikle duyarlı deniz alanı olarak ilan edilecek olan alanın niteliklerine göre geliştirilmesi de olanaklıdır. Ayrıca, IMO kararları uyarınca bu ölçütlerin düzenli olarak gözden geçirilmesi gerekmektedir. Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN) ve Doğa İçin Dünya Çapında Fon (WWF), bu ölçütlerin, biyo-coğrafi ölçüt, ekolojik ölçüt, doğallık ölçütü, sosyal, kültürel ve ekonomik ölçüt, bilimsel ve eğitsel ölçüt, ulusal ve uluslararası önem ölçütü ve son olarak da uygulanabilirlik ölçütü olarak sınıflandırılmasını önermektedir.

Burada kullanılan anlamlarıyla 'biyo-coğrafya ölçütü', ender bulunan biyo-coğrafya özellikleri ya da biyo-coğrafya "tür" ya da "türleri"ni temsil etmek, biricik ya da alışılmamış (eşi benzeri bulunmayan) coğrafi yapıda olmak anlamındadır. 'Ekolojik ölçüt', biricik veya ender bulunan ekosistem olmak, bağımlı olmak, temsil yeteneği taşımak, temel ekolojik süreçler ya da yaşam destek sistemlerine katkıda bulunmak, ekosistem çeşitliliği içermek, genetik çeşitliliği koruyucu olmak, verimlilik, doğallık, bütünlük, duyarlılık özelliklerini taşımak (yani doğal olaylar ya da insan eylemlerinden dolayı bozulmaya açık olma durumudur). 'Sosyal, kültürel ve ekonomik ölçüt', ekonomik yarar taşımak, ekonomik açıdan önemi olan türlerin üreme ya da sığınma alanı olmak, alanın dinlence ve turizm bakımından önemi olmak, insan bağımlılığı taşımak anlamına gelir. 'Doğallık ölçütü'nden, insan tarafından harekete geçirilmiş değişime konu olama özelliği anlaşılmalıdır. 'Bilimsel ve eğitsel ölçüt', biyolojik araştırmalarının, temel ve izleme çalışmalarının yapılması, eğitim, tarihsel değerlerin bulunmasını içerir. 'Uluslararası ya da ulusal önem ölçütü' ise, Dünya

²⁴ IMO Doc., A 21/C.2/WP.1/Add.1.

Kalıt Listesi'nde "Biyosfer Rezervi" olarak yer alma olasılığı ya da uluslararası, bölgesel veya ulusal önemi olan alanlar listesinde yer alma olasılığı, yahut uluslararası ya da ulusal koruma anlaşmalarının konusu olabilmek anlamındadır.²⁵

Bu ölçütlerden bir ya da birkaçına uyduğu düşünülen bir deniz alanının, özellikle duyarlı deniz alanı olarak ilan edilebilmesi için, IMO'ya üye bir devletin veya bir ortak çıkar bulunduğu iki ya da daha çok üyenin IMO'ya başvurması gerekmektedir. Bu başvurunun, alanın özellikle duyarlı bir deniz alanı olarak ilan edilmesini gerektiren özellikleri ve böyle bir ilanın gerekçesinin yanısıra, alanın bulunduğu coğrafi yere ilişkin veriler ve ek koruma önlemlerine ilişkin önerileri içeren bir özetle birlikte yapılması gerekmektedir.

Halen bu kapsamda özellikle duyarlı iki deniz alanı ilan edilmiştir. Bunlar, (1991 yılında ilan edilen) Avustralya'ki Büyük Mercan Resifi ve (1997 yılında ilan edilen) Küba'daki Sabana-Camagüey Takımadası'dır. Mısır ve Kolombiya'nın kendi ülkelerinde özellikle duyarlı deniz alanı ilan edilmesine yönelik önerilerinse, gerekli bilgilerin derlenmesi ve değerlendirilmesi için daha sonraki bir tarihte görüşülmesi beklenmektedir.²⁶ Avustralya'daki Büyük Mercan Resifi, mercanlar ve buna bağlı yaşam biçimlerinden oluşan dünyanın en büyük sistemidir. Dünyanın biyolojik çeşitlilik bakımından bilinen en zengin rezervi olan Büyük Resif, bu özelliği dolayısıyla duyarlı bir çevre koruma düzenlemesiyle donatılmayı hak etmektedir. Ancak, Resif'i kateden su yolu, her yıl tehlikeli nitelikli yük taşıyan ortalama 2000 büyük gemi tarafından transit geçiş için kullanılmaktadır. Resif içinden geçen bu su yolu, göreceli olarak sakin, ancak denizcilik bakımından son derece karmaşıktır ve gizil tehlikeler içermektedir. Ayrıca, Büyük Resif'te yapılacak bir denizcilik hatasının Resif üzerinde ekonomik ve ekolojik açıdan çok ciddi, hatta geri dönüşmez etkileri olabilir.

Bu suların tüm bu özelliklerinin bilincinde olan Avustralya Parlamentosu 1975 yılında kabul ettiği "Büyük Mercan Resifi Deniz Parkı Yasası"yla alanı koruma altına almıştır.²⁷ Avustralya ayrıca, 1990 yılından başlayarak, bölgede denizcilik yapan devletler nezdinde girişimlerde bulunarak, IMO'nun 19 Kasım 1987 tarih ve A.619(159) sayılı kararına evrensel düzeyde uyulmasını sağlamak için destek toplamaya çalışmıştır. IMO'nun anılan kararında, "Torres Boğazı, Büyük Mercan Resifi'nin iç geçiş yolu, Büyük Kuzey-Doğu Kanalı ve Hidrograflar Geçidi'nden geçiş yapan uzunluğu 100 m. ya da üstünde olan gemiler ile dolu olan petrol tankerlerin boyu dikkate alınmaksızın tümü, kimyasal madde taşıyıcıları veya sıvılaştırılmış gaz taşıyıcılarının tamamı bakımından, Queensland Kıyı ve Torres Pilot Servisi'nin hizmetlerinden yararlanmaları tavsiye edilmektedir". Büyük Resif'ten geçen gemilerin % 90'ının IMO kararına uygun davranmasına karşın, her yıl yaklaşık 200 büyük gemi yine de kılavuz almaksızın Büyük Resif'ten geçmeyi sürdürmüştür. Bunun üzere Avustralya hükümeti, trafik ayırım şemalarının uygulanması da dahil olmak üzere, Büyük Resif bakımından riski azaltacak tüm seçenekleri değerlendirmiştir. Fakat, bu tür şemalar bölgenin tümündense, genelde deniz ulaşım yollarının sınırlı bölümlerinde uygulanmaktadır. Ayrıca, eldeki sorun Büyük Resif'te deniz yolunun ayrılmasıyla çözümlenecek nitelikte görünmemektedir. Çünkü tehdit, doğal çevresi tehlikelerle dolu olan ve duyarlı bulunan bir bölgede ulaşım yapılmasının içerdiği riskten kaynaklanmaktadır.

²⁵ G. Kelleher, R. Kenchington & C. Blakley, "Marine Protected Areas and Biosphere Reserves: 'Towards a New Paradigm'", <<http://www.environment.gov.au/portfolio/anca/mpa/kelleher.html>>, (05.07.2000).

²⁶ ABD, Küba özellikle duyarlı deniz alanı seçimine çekince ileri sürmüştür. Bu konuda bkz. Marine Environment Protection Committee, 40th Session (18-25 September 1997) and 43rd Session (28 June-2 July 1999), <<http://www.imo.org/imo/meetings/mepc/40/mepc406.htm>>, (30.06.2000).

²⁷ Great Barrier Reef Marine Park Act, 1975. Bu bilgiler Özden Sav tarafından T.C. Dışişleri Bakanlığı'nın konuya ilişkin belgelerinden derlenmiştir.

Bunun üzerine Avustralya'nın, Büyük Mercan Resifi'ne yönelik tehditleri ortadan kaldırmak için seçenekleri değerlendirdikten sonra, bunları yetersiz bularak IMO'nun Büyük Mercan Resifi'ni özellikle duyarlı deniz alanı olarak ilan etmesi ve Resif'te kılavuz alınmasının zorunlu olmasını sağlaması için diplomatik girişimlerde bulunduğu anlaşılmaktadır. Bu girişimlerin sonucunda, IMO/ MEPC tarafından, 16 Kasım 1990 tarihinde kabul edilen MEPC.44(30) ve MEPC.45(30) sayılı kararlarla Büyük Resif "özellikle duyarlı deniz alanı" olarak ilan edilmiştir. Büyük Mercan Resifi'nin, "korunması gerekli bir dünya kalıtı" olduğunun UNESCO'nun 1974 tarihli Dünya Kültürel ve Doğal Mirasının Korunmasına Dair Sözleşme'si çerçevesinde tescil edilmiş olduğu da unutulmamalıdır. Ayrıca da, MARPOL 73/78 Sözleşmesi altında her türlü atığın boşaltılmasına kapatılmış tek deniz alanı olduğu anımsanmalıdır.²⁸

Avustralya Parlamentosu bu IMO bünyesinde alınan anılan Karar'a koşut olarak 1991 yılında geçirdiği yeni bir düzenlemeyle,²⁹ daha önce 1975 yılında kabul etmiş olduğu "Büyük Mercan Resifi Deniz Parkı Yasası"nı değiştirmiştir. Böylelikle, Büyük Mercan Resifi'nin tamamı daha sıkı bir koruma rejimine kavuşturularak, bölgenin tamamında, gizil tehdit içeren gemilerin geçişleri bakımından kılavuz alınması zorunlu hale getirilmiştir.

BOĞAZLAR BÖLGESİ'NİN ÖZELLİKLE DUYARLI BİR DENİZ ALANI OLMASINI GEREKTİREN ÇEVRESEL ÖZELLİKLERİ VE TEHDİTLER

Boğazlar Bölgesi, Akdeniz ve Karadeniz'i birbirine bağlayan, meteorolojik, hidrolojik ve fiziksel özellikleri bakımından özgün bir ekosistem oluşturur. Bu sistem, bir yandan kendine özgü ekolojik ve biyolojik yapısal özellikleri nedeniyle başlı başına bir değer oluştururken, bir yandan da Akdeniz'in ve Karadeniz'in deniz ve kara alanlarının biyolojik çeşitliliği bakımından yaşamsal önem taşımaktadır.

İstanbul Boğazı'nda Karadeniz ve Akdeniz arasındaki su değişimi, iki denizin sularının tuzluluk oranlarının farklı olmasına bağlı olarak güçlü akıntılar meydana getirmektedir. Üstelik buradaki dönüm noktaları da kolaylıkla ters akıntılara (yani anafollara) dönüşebilmektedir. Yüzey akıntılarının hızı ayrıca rüzgardan ve basınç değişimlerinden de etkilenerek 8 deniz miline dek ulaşabilmektedir. Boğaz'ın dar olması da akıntının hızını etkileyen etmenlerden biridir. Bu da trafiğin bir düzen içerisinde seyretmesini zorunlu kılmaktadır. Marmara Denizi'nde Akdeniz ve Karadeniz kaynaklı sular iki ayrı katman oluşturmaktadır. Bu iki denizin özelliklerine bağlı olarak Marmara Denizi'nin oşinografik özellikleri de değişmektedir. Karadeniz kaynaklı daha az tuzlu (‰ 16-18) yüzey suları ve Ege kaynaklı daha tuzlu (‰ 38-39) derin sular bu iki katmanı oluşturmaktadır. Güneyinde geniş ve göreceli olarak sığ bir sahanlık bulunurken, kuzeyinde derinlik yer yer bin metreyi aşmaktadır. Boğazlar Bölgesi, Akdeniz ile Karadeniz arasında hem bir biyolojik geçiş yolu, hem de bir engel oluşturmaktadır. Bazı endemik Akdeniz türlerinin öteki denizlere dağılması (örneğin *Posidonia Oseanica*) Çanakkale Boğazı'nda dururken, Akdeniz'e özgü *Microsetella rosea*, *Microsetella norvegica* gibi bazı zooplankton türleri ile pelajik göçmen balıklar bu biyolojik geçiş yolunu kullanarak Karadeniz'e çıkmaktadır. Akdeniz'e özgü olup Karadeniz'de bulunması beklenmeyen yaklaşık 150 tür, İstanbul Boğazı ağzındaki sınırlı bir bölgede bulunabilmektedir. Öte yandan, bazı deniz yosunu türleri, bölgeye özgü balık türleri (*Acipencers*), Akdeniz'e endemik *Pinna nobilis* ve İstanbul Boğazı'na endemik türlerin (*Gorgone Parerythropodium Bosphoreense*) burada bulunması, Boğazlar Bölgesinin ekolojik açıdan ne denli duyarlı ve biricik konumda bulunduğuun somut göstergesidir.³⁰ İstanbul Boğazı'nda balıkçılığın en önemli dönemi olarak adlandırılan "büyük göç dönemi"nde Ege

²⁸ MARPOL Sözleşmesi, EK I, Bölüm I, Kural I (9), EK V, Kural I(2).

²⁹ Great Barrier Reef Marine Park Amendment Act No.121, 1991.

³⁰ B.Öztürk, "The İstanbul Strait, A Closing Biological Corridor", TURKISH STRAITS NEW PROBLEMS NEW SOLUTIONS (Foundation For Middle East and Balkan Studies, İstanbul, 1995), s. 145-154.

ve Akdeniz'den gelen uskumru, kolyoz, palamut, lüfer, kılıç ve orkinos gibi balıklar beslenmek ya da üremek amacıyla Mart sonuyla Haziran arasında bu Boğaz'dan Karadeniz'e geçmektedir. Bu balıklar Ağustos sonu-Ekim arasında tekrar Boğaz'dan Marmara Denizi'ne ve oradan da Ege ve Akdeniz'e döner. Akdeniz kökenli bu göçmen balıklar İstanbul Boğazı'nın biyolojik bir koridor görevi yaptığının en açık göstergesidir.³¹ Otuz yıl öncesine dek Boğazlar Bölgesi, biyolojik çeşitlilik açısından son derece zengin ve balıkçılık açısından verimliydi. 1970'de Türkiye toplam balık avcılığının % 15'ini oluşturan Marmara, günümüzde sadece % 7'sini oluşturmakta olup, orkinos ve kılıçbalığı gibi bazı türler ise tümüyle yok olmuştur.³² Bu bölgede görülen üç tür deniz memelisi (Delphinus delphis, Tursiops truncatus ve Phocoena phocoena) Akdeniz ile Karadeniz arasında mevsimsel göçlerini bölge üzerinden düzenli olarak sürdürmekteydi. Karadeniz yunusları ve Delphinus delphis göçeden balıklarla beslenmekteydi. Akdeniz'e özgü olan ve bölgede de görülen dünyanın en az sayıda kalmış memeli türü olan Akdeniz Foku'nun (Monachus monachus) ise, 1987'den bu yana Marmara Denizi'ne yerleşmediği bilinmektedir.

Sadece İstanbul Boğazı'nda biyolojik çeşitlilik açısından tehdit altında bulunan ve korunması gereken 33 deniz canlısı bulunmaktadır. Bunlar için Uluslararası Doğayı Koruma Birliği ölçütleri uygulanarak Prof. Dr. Bayram Öztürk tarafından uluslararası belgelere sokulmaları sağlanmıştır. "Kırmızı liste" olarak belirlenmiş olan bu belgede 5 tür deniz çayırı, 9 tür omurgasız deniz canlısı, 15 tür balık, 2 tür deniz atı bulunmaktadır.³³ Öte yandan kuş gözlemcileri, 29 su kuşunun bölgede bulunduğunu, 16 deniz kuşunun ise Ege ve Karadeniz arasında göç ettiklerini saptamıştır.³⁴

Bölge'nin barındırdığı öteki önemli çevre değerlerini ise tarihi ve kültürel kalıtı oluşturmaktadır. Çok uzun yıllar boyunca önce Doğu Roma İmparatorluğu, ardından Osmanlı İmparatorluğu'nun başkenti olan İstanbul, doğal güzelliklerinin yanı sıra sahip olduğu kültürel varlıklar nedeniyle de UNESCO'nun 1974 tarihli Dünya Kültürel ve Doğal Mirasının Korunmasına Dair Sözleşme³⁵ ile oluşturulmuş olan Dünya Kalıtı Listesi'nde yer almaktadır. Bu kent, yine aynı özellikleri dolayısıyla Barselona Sözleşmesi çerçevesinde 1985 yılında kabul edilen Cenova Bildirgesi ile "Akdeniz'de Ortak Öneme Sahip 100 Tarihi Sit" listesine alınmıştır. Yine aynı Sözleşme'nin eki olan 1982 tarihli "Akdeniz'de Özel Koruma Alanlarına İlişkin Protokol"³⁶ uyarınca Gelibolu Yarımadası Milli Parkı özel koruma alanı olarak ilan edilmiştir.³⁷ Bu alan, I. Dünya Savaşı tarihinde özel bir yeri olan Çanakkale Savaşları'nın anıt ve şehitlikleri açısından Türkiye'nin yanı sıra bir çok farklı ulus için ayrı bir değer taşır. Bu değeri anlamak için, yalnızca her yıl yapılagelmekte olan Anzak Şafak Ayınlarına bakmak bile yeterlidir. Anılan törenler için Avustralya kıtasından Çanakkale'ye gelmekte olan binlerce şehit yakını, korunması gereken bu ortak dünya kalıtının anlamını açıkça ortaya koymaktadır. Yörenin tarihi kalıtı açısından taşıdığı evrensel değerlerin diğer kanıtları ise, Abidos, Assos, Cebren, Dardanos, Alexandria Troas, Chryse, Hanaksitos, Neandria, Sestos, Truva gibi önemli antik kentler veya kalıntılardır. Bu

³¹ B. Öztürk, "Boğaz'da Biten Balıkçılık ve Çöküşün Hikayesi", İstanbul, Yıl 2000, Sayı 32, s. 81.

³² Idem.

³³ Idem.

³⁴ B.Öztürk, "The İstanbul Strait, A Closing Biological Corridor", TURKISH STRAITS NEW PROBLEMS NEW SOLUTIONS (Foundation For Middle East and Balkan Studies, İstanbul, 1995), s. 145-154.

³⁵ Metin için bkz. 14.02.1983 tarih ve 17959 sayılı R.G.

³⁶ Metin için bkz. 23.10.1988 tarih ve 19968 sayılı R.G. Bu Protokol 1995 yılında değiştirilmiştir. Yeni Protokol T.C. tarafından da imzalanmış olup, henüz onaylanmamıştır.

³⁷ Republic of Turkey Ministry of Environment, TURKEY AND MEDITERRANEAN ACTION PLAN 13-15 (Ankara, October 1993).

kentlerden Truva, yukarıda belirtilen Barcelona Sözleşmesi çerçevesinde Cenova Bildirgesi ile “Akdeniz’de Ortak Öne Sahip 100 Tarihi Sit” listesine alınmıştır.

Bir başka örnek de Türkiye’nin ilk sualtı parkı olan Gökçeada Parkı’nın ilanidir. Akdeniz Foku, çizgili yunuslar, Afalinalar ve Tırdaklar’ın görüldüğü bu yörede, zaman zaman da kaşalotlara rastlanmaktadır. Tonna galea, Triton sp., Scyllarus latus gibi kabuklu omurgasız canlı türü ile deniz çayıruları (Posidonia Oceanica) ve Pina’nın bulunduğu bu deniz parkı, yalnızca sualtı açısından değil, kara ekosistemi açısından da çok önemli bir zenginliğe sahiptir.³⁸ Gökçeada, Bozcaada ve dünyanın en önemli doğal akvaryumlarından biri olan Saros Körfezi ile birlikte düşünüldüğünde, Çanakkale Boğazı ve çevresinin ekolojik önemi daha da artmaktadır.

Boğazlar Bölgesi’nin ekosistemi ve biyolojik çeşitlilik bakımından sahip olduğu zenginlikler çok ciddi bir baskı altındadır. Deniz taşımacılığının artan yüküyle birlikte gelen kirlenme, gemi kazalarının yol açtığı zararlı etkiler, kara kökenli kirleticiler ve sınıraşan kirlilik bölgeyi tehdit eden temel etmenlerdir.

Türk Boğazları Bölgesi, hem bölgeyi kullanan gemilerin geçiş sıklığı ve sayısı, hem de bunların tonajları bakımından çok yoğun bir deniz trafiğine sahne olmaktadır. Monrö Sözleşmesi’nin imzalandığı 1936 ile günümüzün sayısal verileri arasında bir karşılaştırma yapıldığında, 1936 yılında yalnızca İstanbul Boğazı’ndan geçen gemilerin toplam tonajı 7.500.000 ton iken, bu sayının 1996 yılında 156.057.000’e çıktığı görülür. 1938’de yine aynı Boğaz’dan geçen toplam gemi sayısı 4.500 iken, bu sayı 1997 yılında 50.942’ye çıkmıştır.³⁹ 1993’de Boğazlar Bölgesi’nden, Türkiye dışında, 99 farklı devletin bayrağını taşıyan ve toplam ağırlıkları 117.626.723 reg. ton olan geminin, 16.356’sı transit olmak üzere, 23.414 geçiş yaptığı bilinmektedir. 1938’den bu yana Boğazlar’daki deniz trafiğinde çok önemli bir artış olmuştur. 1938’de, 23 farklı ülkeye ait hacimlerinin toplamı 10.762 266 reg. ton olan gemilerin yaptığı geçiş sayısı 3.177’si uğraksız olmak üzere 5.601’dir. Bu deniz araçlarının 1938 ile 1993 arasındaki 55 yıl içerisinde yıllık geçişleri % 318, toplam hacimleri ise % 993 artmıştır. Aynı dönemde, ortalama tekne ağırlığı 2.126 ton’dan 5.025 tona çıkarak % 36 artış göstermiştir.⁴⁰

Öte yandan, Türk Boğazları, özellikle de İstanbul Boğazı, kent içi ulaşım amacıyla kullanılan deniz taşıtları bakımından da önemli bir artışa sahne olmuştur. Yaklaşık 11 milyona ulaşmış olan İstanbul nüfusunun her gün 1.5 milyona yakını Boğaz’ın iki yakası arasında deniz taşıtlarını kullanarak yolculuk etmektedir. İstanbul limanı içinde yaklaşık 1.014 olan günlük toplam sefer sayısının 650 kadarını şehir hatları gemileri oluşturmaktadır.⁴¹ Kuşkusuz bu sayılar artan nüfusun gereksinimlerine koşut olarak daha da artacaktır. Bu deniz araçlarının normal işleyişinin yarattığı çevresel risk ve baskılar ile kirlenmenin yanı sıra, oluşturdukları bir başka çok ciddi tehdit de deniz kazalarıdır. Nitekim, 1982 ile 1994 yılları arasında yalnız İstanbul Boğazı’nda meydana gelen önemli boyuttaki kaza sayısının 205 olması bu endişeleri doğrulamaktadır. Bu kazalar, geminin taşıdığı yükün niteliğine göre zaman zaman çevresel felaket boyutuna ulaşabilmektedir. Bunlardan yalnızca M/T Independenta (1979), M/T Blue Star (1988), M/V Rabunion (1991), M/T Nassia (1994) ve Volganefit (1999) kazaları ve sonuçları bile söz konusu tehlikenin boyutunun anlaşılması için yeterlidir. Çanakkale Boğazı’nda ise İstanbul Boğazı’na göre kaza oluşma riskinin daha az olduğu söylenebilir. Bunun en önemli nedeni de, her iki boğaz arasındaki morfolojik yapı farklılığı olarak açıklanmaktadır. İstanbul Boğazı’nın yaklaşık iki katı büyüklüğünde ve daha az kıvrımlı olan Çanakkale Boğazı’nda 1990-1997 yılları arasında toplam 89 gemi kazası

³⁸ 21.02.1999 tarih ve 23618 sayılı R.G.

³⁹ K. ÖZERSAY, TÜRK BOĞAZLARINDAN GEÇİŞ REJİMİ 103-106 (Ankara, 1999).

⁴⁰ G. Kut, “Major Users of the Turkish Straits and Multilateral Treaties on Environment”, TURKISH STRAITS NEW PROBLEMS NEW SOLUTIONS, s.156-157.

⁴¹ Özersay, a.g.e.

meydana gelmiştir. Bunların % 78'i karaya oturma, % 12'si çatma, % 6'sı çarpma ve % 4 de yangınla sonuçlandığı bilinmektedir. Bu kazların nedenleri büyük ölçüde hatalı seyir, kural ihlali, gemi kaptanlarının Boğaz geçişlerindeki deneyimsizlikleri, gemilerin düzenli şekilde bakıma alınmaması olarak açıklanmaktadır.⁴²

Gerçekte, herhangi bir gemi kazasında, gerek geminin yakıtının denize sızması, gerek yükünün denize boşalması veya gemiyle birlikte batması başlı başına bir çevre felaketi olarak nitelendirilebilir. Bu bakımdan, yük ne olursa olsun, bu çok duyarlı, biricik ekosisteme aslında doğal dengesini bozacak yabancı her şey zarar verebilmektedir. Ancak, Boğazları kullanan gemilerin tehlikeli yük, zararlı atık, radyoaktif madde gibi çok ciddi kirleticiler taşıyor olması halinde, bu zararın boyutları değişmektedir. Bu durumda, sorun çevresel güvenlik düzlemine taşınmaktadır. Zira, bu tür kazalar, insan yaşamı, doğal, tarihi ve kültürel değerler dahil olmak üzere tüm çevre değerleri ile ulusal ekonomi açısından, her anlamda ulusal güvenliği tehdit eden sonuçlar yaratmaktadır. Kazaların sonuçları geri dönülmez tahribatlara neden olabilmektedir ki, bu kıyı devleti açısından olduğu gibi, insanlık ve evrensel çevre açısından gerçek bir felaket niteliğindedir.

Boğazlar Bölgesi'ni deniz trafiği dışında tehdit eden bir başka öge de kirliliktir. Bu açıdan Bölge için en önemli sorunlardan birini sınıraşan kirlilik oluşturmaktadır. Karadeniz yoluyla bölgeye taşınan kirlenmenin burada özel olarak vurgulanması gerekir. Araştırmalara göre, kıta Avrupası'nın ürettiği kirliliğin üçte biri Karadeniz'e ulaşmaktadır. Tuna Nehri, sanayileşmiş ülkelerden ve yoğun yerleşim yerlerinden geçmekte; buralardan, her yıl, 250 bin tona yakın azot, 50 tona yakın fosfor, 60 ton cıva, 900 ton bakır, 1000 ton krom, 4 bin 500 ton kurşun, 6 bin ton çinko olarak Karadeniz'e taşınmaktadır. Tuna ile Karadeniz'e ulaşan kirleticilerin yaklaşık % 30'u yalnızca Romanya'dan kaynaklanmaktadır. Kaldı ki, Ren-Main Kanalı'nın açılmasıyla Tuna Nehri, kıyılarında yoğun sanayi tesisleri bulunan Baltık Denizi'nin ve Ren'in kirliliğini de Karadeniz'e taşımaktadır. 1970'ten 1990'a kadar olan yirmi yıllık dönemde Tuna'nın taşıdığı toplam azot ve fosfor yükü 2,5 ve 3,8 kat artmıştır. Dinyester için artış 7,5 ve 7,1 kat olmuştur. Dinyeper için bu oranlar 1,6 ve 5,1 kat olarak tahmin edilmektedir. Karadeniz'in uzağında bulunan -yani bu denizde kıyısı olmayan-sanayileşmiş ülkelerin bazılarının zehirli atıklarını varillere doldurarak, gemilerle Karadeniz'e getirip kaçak olarak buraya boşalttıklarını da unutmamak gerekir. Bu tür nedenlerden kaynaklanan kirlenme yalnızca Karadeniz için değil, Boğazlar Bölgesi için de çok ciddi bir tehdit oluşturmaktadır.⁴³

Öte yandan, Azerbaycan'ın Azeri, Çıralı ve Güneşli petrol sahalarından ana üretim öncesi deneme niteliğinde çıkartılacak petrol anlamına gelen 30 milyon ton civarındaki "erken üretim petrolü"nü, Rusya'nın Novorosisk limanına getirerek buradan Türk Boğazları yoluyla Akdeniz'e taşınması kısa bir süre önce başlamıştır. Erken üretim petrolü aktarmasının yapıldığı Novorosisk bölgesindeki alanın seçildiği yer deprem kuşağıdır. Bu nedenle, belli şiddetteki sarsıntılarda boruların parçalanma riski mevcut olup bir kaza anında petrolü kontrol altına almak zor olacağı için petrolün Karadeniz'de geniş bir alana yayılması kaçınılmazdır.

Türk Deniz Araştırmaları Vakfı'ndan (TÜDAV) alınan bilgilere göre, yapılan hesaplamalar Karadeniz'e yılda 111.000 ton petrolün yayıldığını göstermektedir. Bu petrolün 760 tonu Türkiye kökenli olup bu karalardan ve sanayi faaliyetleri sonucu oluşmaktadır. En fazla petrol girişi ise Ukrayna'dan olup, toplam petrol girişinin % 18 ini oluşturmaktadır. Karadeniz ülkelerinden denize boşaltılan petrol miktarı 57.500 ton/yıl, kazalar sonucu denize dökülen petrol 136 ton/yıl, Tuna nehrinden gelen ise 53.300 ton/yıl olarak hesaplanmaktadır.

⁴² D. Barçak, "Deniz Postası", 5 TÜDAV Haber Bülteni 4 (Mart 1999).

⁴³ Bu veriler Çağdaş Yaşamı Destekleme Derneği Trabzon Şubesi'nin 12 Şubat 1999 tarihinde Trabzon'da düzenlediği "Çağdaş Yaşam ve Çevre" konulu konferansa Dr. N. Algan tarafından sunulan "Karadeniz'de Çevrenin Durumu" konulu tebliğden alınmıştır.

Bu haliyle Tuna nehrinden gelen petrol atıkları toplam atıkların yaklaşık yarısına, toplam petrol kirliliğinin ise % 48'ine eşdeğerdir.⁴⁴

Bütün bu veriler, Karadeniz'in erken petrol taşımacılığının da eklenmesiyle karşı karşıya olduğu petrol kirlenmesi riskinin ne denli önemli olduğunu göstermektedir. Bu kirlenmenin doğal sonuçlarından birisi de Boğazlar Bölgesi'nin de tehdit altına girmesidir. Başka bir anlatımla, erken petrol, tanker sayısının artmasına bağlı kirlenme, yine aynı nedene bağlı olarak kaza riskinin artması, Karadeniz'de ortaya çıkan petrol kirlenmesinin bölgeye akmasıyla Boğazlar'ı ek bir tehdit altına sokmuştur.

Karadeniz de, Boğazlar Bölgesi de zaten, kara kökenli kirleticilerin yol açtığı sorunlarla karşı karşıyadır. DPT verilerine göre Marmara Denizi'ne yılda yaklaşık 766 milyon m³ atık su karıştığı tahmin edilmektedir. Bu sayıya İstanbul Büyükşehir Belediyesi sınırları içindeki sanayi kuruluşlarının atık suları dahil değildir. 158.000 ton BOİ ve 337.000 ton KOİ eşdeğeri organik madde Marmara Denizi ile birleştiği noktada İstanbul Boğazı'na boşalmaktadır.⁴⁵ "Marmara Denizi suyundaki çözülmüş oksijen sınırı, genel kalite kriterlerine göre % 90, tatil ve yüzme amaçlı kullanımlar için % 80 olarak belirlenmiştir. Bu sınırlar temel alınarak bakıldığında, Marmara Denizi'nde durumun ne kadar endişe verici olduğu rahatça anlaşılabilir".⁴⁶ Marmara Denizi'nde bu çevre tahribatının önlenmesi ve giderilmesi amacıyla ilgili kamu kurumlarınca henüz bir eylem planının başlatılmaması da sorunu ağırlaştırıcı bir etmen olarak nitelendirilebilir.

Kaynağı ne olursa olsun, günümüzde Boğazlar Bölgesi'nde görülen çevresel bozulma, bölgenin ekolojik dengesini bozarak, denizdeki canlı kaynakların yaşam alanlarını da tahrip etmiştir. Bunun sonucunda balık türleri ve sayıları ile beslenmesi buna bağlı olan deniz memelileri ciddi biçimde azalmıştır. 30 yıl önce İstanbul Boğazı'nda yaklaşık 60 balık türü yaşarken, bu sayı günümüzde 20'ye düşmüştür. Bunlardan bir kısmının ekonomik değeri olan balıklar olduğu anımsanacak olursa, sorunun salt çevresel değil, aynı zamanda ekonomik ve insani boyutu da rahatlıkla görülebilir.⁴⁷ Benzer bir azalma kuşlarda da görülmüş, kuş göçleri düzensizleşmiştir.

Boğazlar Bölgesi'nin IMO şemsiyesi altında özellikle duyarlı bir deniz alanı olarak ilan edilmesi, Türkiye Cumhuriyeti'nin kıyı devleti olarak, tek başına almaya çalıştığı çevresel önlemlerin uluslararası düzeyde de desteklenmesi ve güçlenmesi bakımından yerinde bir uygulama olacaktır. Böyle bir düzenleme, yukarıda da açıklandığı üzere, geçiş rejimi bakımından bir değişiklik yaratmayacaktır. Yalnızca, halen uygulanmakta olan trafik düzenlemesini çevresel kaygılar da dikkate alınarak destekleyecek, bölgenin ulaşım güvenliği dahil her anlamda kapsamlı bir biçimde korunmasına önemli bir katkı sağlayacak yeni bir uluslararası tüzel araç olacaktır.

Böylece, Türkiye Cumhuriyeti'nin bugüne dek, seyrüsefer güvenliği ve çevrenin korunması konularında tek başına sürdürdüğü çabalar uluslararası boyutta da desteklemiş olacaktır. Boğazlar Bölgesi'ne böylesi bir statünün kazandırılması, Türk mevzuatının bir parçası olan liman tüzükleri ve Boğaz trafik düzenine ilişkin tüzel düzenlemeler konusunda bugüne dek yaratılmış olan polemiklere ve yanlış anlamalara da bir son verecektir.

Boğazlar Bölgesi'nin özellikle duyarlı deniz alanı ilan edilebilmeye elverişli özellikler taşıdığı tartışmasızdır. Yukarıda sayılan ölçütlerden hemen hemen tamamı bölgede bulunmaktadır. Kısaca anımsamak gerekirse: ender bulunan biyo-coğrafya özellikleri taşımak, eşi benzeri bulunmayan coğrafi yapıda olmak, ender ekosistem olmak, bağımlı olmak, temsil yeteneğine sahip olmak, ekosistem çeşitliliğine sahip olmak, verimlilik,

⁴⁴ Bu veriler Türk Deniz Araştırmaları Vakfı'ndan alınmıştır.

⁴⁵ DPT, a.g.e., s. 46.

⁴⁶ O. Kural, "Deniz Kirliliği ve Marmara Denizi", 9 TÜDAV Haber Bülteni 5 (Nisan 2000).

⁴⁷ TED Case Studies, Tunny and the Bosphorus Fish Depletion, <http://www.american.edu/projects/mandala/TED/tunny.htm>, (31.05.2000).

bütünlük, doğal olaylar ya da insan eylemlerinden dolayı bozulmaya açık olmak, ekonomik yarar, dinlence ve turizm bakımından önem taşımak, biyolojik araştırma, temel ve izleme çalışmalarına konu olmak, eğitim, tarihsel değer taşımak ve Dünya Kalıt Listesi'nde yer almak (İstanbul), uluslararası bir andlaşmayla korunan alanlara (Gelibolu Yarımadası Milli Parkı, İstanbul ve Truva) sahip olmak gibi tüm ölçütleri Bölge karşılamaktadır.

SONUÇ

Türkiye Cumhuriyeti'nin ilgili resmî kurumlarının Boğazlar Bölgesi'nin özellikle duyarlı deniz alanı olarak tanınması ve alanı için IMO nezdinde gerekli girişimlerde bulunabilmek için gereken ön hazırlıkları süratle tamamlamak üzere harekete geçmesi yerinde olacaktır. Bu bağlamda, seyir güvenliği bakımından gereken araç trafik hizmet (VTS) tesislerinin yanısıra, ulusal düzeyde alınması gereken çok ciddi başka önlemler bulunmaktadır.

Bunların başında da, kara kökenli kirleticilerin denize karışmasını önleyici önlemlerin hızlı ve etkin bir biçimde yaşama geçirilmesi, evsel veya sınai her türlü atığın bu alana boşaltılmasının durdurulması gelmektedir. Aynı biçimde, kentsel gelişme eğilimlerini planlı biçimde denetim altına alacak her türlü ek önlemin nüfus ve arazi kullanım politikalarından başlayarak her düzlemde alınması gerekmektedir. Kuşkusuz, bunların içerisinde risk yönetimi ve herhangi bir kaza durumunda ortaya çıkabilecek kirlenmenin önlenmesi amacıyla acil durum planlarının hazırlanması da ayrı ve öncelikli bir düzenleme olarak hazırlanmayı beklemektedir.

Bilimsel ölçütler dikkate alındığında, gerçekte, bir deniz koruma alanı olmayı hakeden Boğazlar Bölgesi'ne özellikle duyarlı deniz alanı statüsünün verilmesi, gelecek kuşaklara karşı sorumluluklarımız bakımından yapılabileceklerin en azı görünümündedir.

TEŞEKKÜRLER

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesi düşüncesini verdiği ve araştırmanın tümünde öneri ve eleştirileri ile desteğini esirgemediği için Prof. Dr. Bayram ÖZTÜRK'e, bazı IMO belgelerinin sağlanmasındaki yardım ve katkıları için Kaptan Cahit İSTİKBAL ile Darko DOMOVIĆ'e teşekkür ederiz.

DEĞİNİLEN BELGELER

Arctic Waters Pollution Prevention Act, Bill C-202, 2nd Ses., 28th Parliament, 18-19 Elizabeth II, c.47 (1969-70). Bu yasanın metni için bknz. IX INTERNATIONAL LEGAL MATERIALS 543 (1970).

D. BARÇAK, "Deniz Postası", 5 TÜDAV Haber Bülteni 4 (Mart 1999).

R.B. BİLDER, "The Canadian Arctic Waters Pollution Prevention Act: New Stresses on the Law of the Sea", 69 MICHIGAN LAW REVIEW 1-37 (1978).

DPT, TÜRKİYE ULUSAL ÇEVRE STRATEJİSİ VE EYLEM PLANI (Ankara, 1998).

Y. İNAN, TÜRK BOĞAZLARININ SİYASAL VE HUKUKSAL REJİMİ, (II. BASI, Ankara, 1995).

IMO Doc., A 21/C.2/WP.1/Add.1.

L. HENKİN, "Arctic Anti-Pollution: Does Canada Make - Or Break- International Law", 65 AMERICAN JOURNAL OF INTERNATIONAL LAW 131-136 (1971).

G. KELLEHER, R. KENCHINGTON & C. BLAKLEY, "Marine Protected Areas and Biosphere Reserves: 'Towards a New Paradigme'", <<http://www.environment.gov.au/portfolio/anca/mpa/kelleher.html>>, (05.07.2000).

O. KURAL, "Deniz Kirliliği ve Marmara Denizi", 9 TÜDAV Haber Bülteni 5 (Nisan 2000).

G.KUT, "Major Users of the Turkish Straits and Multilateral Treaties on Environment", TURKISH STRAITS NEW PROBLEMS NEW SOLUTIONS, Foundation for Middle East and Balkan Studies -OBIV, (İstanbul 1995).

Marine Environment Protection Committee, 40th Session (18-25 September 1997) and 43rd Session (28 June – 2 July 1999), <<http://www.imo.org/imo/meetings/mepc/40/mepc406.htm>>, (30.06.2000).

OPPENHEIM'S INTERNATIONAL LAW (Gözden Geçirilmiş 8. Bası, Sir H. Lauterpacht, İngiltere, 1955).

OPPENHEIM'S INTERNATIONAL LAW (Gözden Geçirilmiş 9. Bası, Sir R. Jennings, Sir A. Watts, İngiltere, 1992).

K. ÖZERSAY, TÜRK BOĞAZLARINDAN GEÇİŞ REJİMİ 103-106 (Ankara, 1999).

B. ÖZTÜRK, "The İstanbul Strait, A Closing Biological Corridor", TURKISH STRAITS NEW PROBLEMS NEW SOLUTIONS (Foundation For Middle East and Balkan Studies, İstanbul, 1995).

B.ÖZTÜRK, Boğaz'da Biten Balıkçılık ve Çöküşün Hikayesi, İstanbul, Yıl 2000, Sayı 32, s. 81.

H.PAZARCI, II ULUSLARARASI HUKUK DERSLERİ 339-341 (5. Bası, Ankara, 1998).

D. PHARAND, "The Arctic Waters in Relation to Canada", CANADIAN PERSPECTIVES ON INTERNATIONAL LAW AND ORGANIZATION (R. STJ. MACDONALD, G. L. MORRIS, D.M. JOHNSTON ed., University of Toronto Press, 1974), s. 437-441.

Republic of Turkey Ministry of Environment, TURKEY AND MEDITERRANEAN ACTION PLAN 13-15 (Ankara, October 1993).

D.RUZIE, DROIT INTERNATIONAL PUBLIC (Paris, 1987).

Ö.N. SAV, "Karadeniz'de Deniz Çevresinin Korunması İçin Alınan Önlemler", Prof.Dr.Gündüz Ökçün'e Armağan, 47 A.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi 130-132 (Ankara, 1992).

T. SCOVAZZI, "Management Regimes and Responsibility for International Straits With Special References to the Mediterranean Straits", 19 MARINE POLICY 147 (1995).

TED Case Studies, Tunny and the Bosphorus Fish Depletion, <<http://www.ameriacan.edu/projects/mandala/TED/tunny.htm>>, (31.05.2000).

S.TOLUNER, MİLLETLERARASI HUKUK DERSLERİ (İstanbul, 1984).

M.WHITEMAN, 4 DIGEST OF INTERNATIONAL LAW (Washington D.C., 1965).

TÜRK BOĞAZLARINDAN GEÇİŞ VE DENİZ ÇEVRESİNİN KORUNMASI SORUNU

PASSAGE FROM TURKISH STRAITS AND THE QUESTION OF MARINE ENVIRONMENTAL PROTECTION

Ayşe Nur TÛTÛNCÛ

İstanbul Üniversitesi, Hukuk Fakültesi

ÖZET: Dünyadaki genel gidişe paralel olarak Türkiye’deki deniz kirliliğinin de giderek arttığı ve ciddi boyutlara ulaştığı bilinmektedir. Ülkemiz ve özellikle Boğazlar Bölgesi coğrafi konumu itibarıyla oldukça yoğun bir deniz trafiğine sahne olmaktadır. Bu sebeple gemi kökenli kirlenme konusundaki milletlerarası kuralların ve devletlerin bu düzenlemeler uyarınca haiz oldukları düzenleme ve uygulama yetkilerinin kapsam ve sınırlarının bilinmesi önem taşır. İşte ilgili yazı içeriğinde Türkiye’nin, deniz çevresinin kirlenmesi sorunu açısından sahip olduğu ve uygulayabileceği yetkilerin kapsamı, Boğazlar Bölgesi’nin özellikleri ve konumu da dikkate alınarak ve bu çerçevede içinde eksikliklerin giderilmesi için yapılması gerekenler irdelenerek kısaca değerlendirilmiştir.

ABSTRACT: A question like pollution which has been concerned universally in greater detail for the last quarter century has been realized and started taking preventive measures by Turkey more lately. Nevertheless, in recent years Turkey has dealt with a special kind of problem in the context of vessel-source pollution so that is related to protection of Turkish Straits Region. Because of its convenience as being a cheap way for the transportation of Caspian oil which is supported strongly in the international area, in spite of Turkey’s disagreement, a growing risk of pollution has turned the public attention particularly on that issue again.

However, the real problem here is not what the reasons of pollution are or what kind of measures should be taken, but it is to what extend Turkey can use her prescriptive and enforcement jurisdiction. This article intends to find the answers of those questions.

GİRİŞ

Prof. Dr. Cemil Bilsel’in 1948 tarihinde yazmış olduğu Türk Boğazları adlı kitapçığında belirttiği gibi “Yıl geçmez ki, onun bir çok günlerinde Boğazlara dair bir haber, bir demeç veya bir yazı bu basında yer almasın. Bununla beraber Boğazların gerçek durumunu ve Türkiye için önemini, dünyanın gereği gibi kavrayabilmiş olduğunu sanmıyorum”. Hakikaten aradan bu kadar süre geçmesine rağmen aynı sözleri bugün de tekrar etmek mümkündür. Bu Boğazların coğrafi ve stratejik öneminin en güzel kanıtlarından biridir. Hatta bu sözlere şunu da ilâve etmek kanaatime göre yanlış olmayacaktır. “...kavramamakta muhtemelen bilinçli bir şekilde izlenen çıkar siyasetinin tesiri söz konusudur.” Son olarak 312 metrelik dev cüssesi ile Enterprise adlı kuru yük gemisinin Boğazlardan geçişi vesilesi ile konu yine haber gündeminde yer almıştır.

Deniz kirlenmesi gibi milletlerarası alanda çeyrek asırdır kapsamlı bir şekilde ilgilenilen bir sorunun Türkiye’ce öneminin kavranması ve önlemler alınmaya başlanması ona nazaran biraz daha geç olmuştur. Ancak, son yıllarda Türkiye’nin bu çerçevede karşılaştığı gemi kaynaklı deniz kirlenmesine dair özel bir sorunu var ki, o da Boğazlar’ın çevre kirliliğinden korunmasıyla ilgilidir. 90’lı yıllara kadar giderek artan boyuttaki söz konusu kirlilik, Hazar petrollerinin taşınmasında ucuz bir yol olması sebebiyle ısrarla kabul ettirilmeye çalışılan bu yoldan geçiş olgusu karşısında ilgili alanın kirlenme riskini daha da

arttırmış ve dikkatleri özellikle bu yöne çekmiştir. Ancak, buradaki asıl sorun, kirlenmenin nedenleri veya nasıl önlemler alınacağı değil, statüsü milletlerarası bir andlaşmayla düzenlenen söz konusu bu alanda önlem alır ve uygularken yetkimizi nereye kadar kullanacağımız açısındandır.

Marmara Denizi de, Türk Boğazları'yla ilgili milletlerarası düzenlemelerde, İstanbul ve Çanakkale Boğazları ile birlikte bu terim kapsamında yer aldığından konuyla yakından alakalıdır. Dolayısı ile bu yazı içeriğine söz konusu denizin hukukî statüsünün saptanması ile başlamak ve bölgede kirlenme açısından uygulanacak kuralların tespiti ile devam etmek konunun kavranması bakımından faydalı olacaktır.

I. MARMARA DENİZİ'NİN HUKUKİ STATÜSÜ

Geçiş bakımından Marmara Denizi'nin, İstanbul ve Çanakkale Boğazları'yla bir bütün sayılması uygulaması ve bundan dolayı iç deniz olmasından hareketle, iki açık denizin bir kesimiyle diğer kesimi arasında milletlerarası ulaşımda kullanılan boğaz olmadığı iddiasıyla yabancı devletlerin örf ve adetten kaynaklanan geçiş hakkı reddedilememekle¹ beraber, özellikle ulaşım dışındaki meselelerde cevaplanması gereken bir husus, öncelikle Marmara Denizi'nin milletlerarası hukuk kuralları itibarıyla açık deniz mi, yoksa iç sulara tâbi bir deniz mi olduğu sorunudur.

Bu konuda başvuru kaynağı deniz hukukuna dair kuralların kodlaştırıldığı iki temel belge olan 1958 tarihli Açık Denizler Konvansiyonu ve 1982 tarihli Deniz Hukukuna Dair Birleşmiş Milletler Konvansiyonu'dur. İlk ifade edilen Konvansiyon, 1. maddesiyle açık denizleri, "bir devletin karasularına veya iç sularına dahil olmayan bütün deniz kesimleri" olarak tanımlamaktadır. Aynı tanımlayı yapan Komisyon Tasarısı açıklamasındaki açık deniz sayılmayan "dar bir deniz kesimiyle açık denize bağlanan ve açık denizle bağlantıyı sağlayan boğazın da tek bir devlet kıyılarından oluştuğu her yanı kara ile çevrili denizlerin iç deniz sayılması" istisnasından farklı olarak Marmara Denizi, iki boğazla açık denizlere bağlandığı için, ilgili maddenin henüz hazırlık aşamasında Türkiye tarafından eleştiriyile karşılanmıştır. İddia edilen konumdaki denizlerin iç sular rejimine tâbi deniz kesimleri olduğu ve çekişmesiz olarak bu sulardan sayılması gerektiği ileri sürülmüştür.² Türkiye'nin resmi görüşü, Marmara Denizi'nin iç sularından sayılmasını tarihi hak iddiasına dayandırmaktadır.³ Yabancı gemilere geçiş serbesliği tanınması diğer bakımlardan bu denizin iç sular statüsüne bir etki yapmaz.

1982 tarihli Konvansiyonun ilgili maddesi olan 86'ncı madde ise, Konvansiyon'la kabul edilen yenilikleri de dikkate alarak " bir devletin münhasır ekonomik bölgesi, karasuları veya iç sularına veya takımada sularına girmeyen bütün deniz kesimleri"ne açık denizler rejiminin uygulanmasını öngörmüştür.

II.GENEL OLARAK GEMİ KAYNAKLI DENİZ KİRLENMESİNİN ETKENLERİ VE BOĞAZLARDAKİ DURUM

Gemicilik faaliyetleri deniz kirlenmesinin bütün kaynakları⁴ arasında önemli rol oynayan kaynaklardır. Genel olarak bakıldığında bu kirlenmenin sadece bir bölümü, gemi faaliyetleri dolayısı ile ortaya çıkmaktadır. Özellikle:

- a-Yakıt olarak petrol kullanılması ve petrol tanklarının safla suyu taşımak için de kullanılması neticesinde, ilgili gemilerin sintine sularından denize karışan petrollü karışım;
- b-Nükleer güçle çalışan gemiler;

¹ TOLUNER, Milletlerarası Hukuk Dersleri, Devletin Yetkisi, İstanbul, 1989, s.156; GÖNLÜBOL, Barış Zamanında Sahil Sularının Hukuki Statüsü, 1959, s.130-131.

² IBID., s.156, dn.158.

³ GÖNLÜBOL, op. cit., 129-133.

⁴ TÛTÛNCÛ, Ayşe Nur, Gemi Kaynaklı Kirlenmenin Önlenmesi, Azaltılması ve Kontrol Altına Alınmasında Devletin Yetkisi, İstanbul, 1996, s.8-11.

c-Ne çeşit gemi olursa olsun, gemiye ilişkin çöp ve kanalizasyonun denize boşaltılmak sureti ile beraterafı;

d-Taşınan yükler arasında:

- aa-Petrol ve türevleri;
- bb-Kimyevî maddeler;
- cc-Sıvılaştırılmış gazlar;
- dd-Radyoaktif maddeler;

e-Çatma, karaya oturma, yangın, patlamalar gibi kazalar, gemicilik faaliyetlerinin kirlenme yaratabilecek önemli etkenlerini oluşturur.

Genel olarak gemicilik faaliyetlerine ilişkin olarak yukarıda sıraladığımız bu kirlenme etkeni olabilen neden ve maddeler, Boğazlar Bölgesi açısından da etkili olabilecektir. Zira, bu Bölge gemilerin seyrüseferine açık olan su yolları olduğuna göre, önlem alacağımız risk konuları da değişmemektedir. Nitekim, İstanbul Zabıta Kontrol Daire Başkanlığı bu etkenlerin içinde özellikle, petrol ve petrol türevlerini (yağ, fuel oil, yağlı su akıtma), sintine basma, yakıt taşırma, mazot, çöp,boya, hurda demir ve kirli su atmaya Türk Boğazları Bölgesi'nde deniz kirliliğinin ve bunun sonucunda ceza kesilmesinin⁵ başlıca etkenleri olarak nitelendirmektedir.

III.KİRLENME İLE MÜCADELEDE ALINMASI GEREKLİ ÖNLEMLER VE BU ÖNLEMLERİN BOĞAZLARIMIZ AÇISINDAN UYGULANMASI

Kirlenmenin nedenleri belli olduktan sonra, sıra onunla mücadeleye gelir. Genel milletlerarası hukukta, bu mücadelede alınacak önlemler tespit edilirken iki aşama dikkate alınmaktadır:

- 1-Kirlenme henüz meydana gelmeden alınacak önlemler;
- 2-Kirlenme hâsıl olduktan sonra alınacak önlemler.

Kirlenmeye neden olan kazaların yüzde yüz ortadan kaldırılmasının mümkün olmadığı bilinen bir veridir. Ancak, kazaların meydana gelme ihtimalini en aza indirmek amacıyla kabul edilen bazı milletlerarası standartlar vardır. Bunlar geminin denize elverişliliğinin düzeltilmesi, mürettebata ilişkin niteliklerin tespiti, deniz trafiğinin yoğun olduğu sularda trafiğin düzenlenmesi başlığı altında toplanabilir. Türkiye'nin bu konudaki mevzuatı da, milletlerarası düzenlemelere uygun hükümler içermektedir.⁶

Kirlenme meydana geldikten sonra alınacak önlemler ise, olayın keşfi, âcil durum alarmı, kazanın değerlendirilmesi, kirlenme maddenin yayılmasını önleme, temizleme ve onarma aşamalarını içerir.

1992 tarihli Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı Raporu'nda⁷, gemicilik faaliyetleri sebebiyle ortaya çıkan yukarıda zikredilen kirlenme etkenlerinin deniz çevresini bozmasına karşı, aşağıda belirtilen hususları yerine getirecek bir politika izlemek ve önlem almak suretiyle mücadele edilebileceği vurgulanmıştır: Gemicilikle ilgili anlaşma ve protokollerin onaylanması ve uygulanması, devletlerin bireysel talepleri üzerine kendilerince tespit edilen engelleri ortadan kaldırmak üzere yardımcı yöntem ve işlemlerin kolaylaştırılması, özellikle gayri meşrû boşaltımlarla gemilerden deniz kirlenmesinin izlenmesinde (havadan gözetim gibi) işbirliği yapılması ve MARPOL boşaltım hükümlerinin daha özenli bir şekilde icrasına çalışılması, özellikle hassas alanlar⁸ olmak üzere gemilerin

⁵ 1997 yılında, 866 gemiye ceza kesilmiştir.

⁶ Daha geniş bilgi için bkz. ÇAĞA/KENDER, Deniz Ticareti Hukuku, I, Beta, 11.Bası, 2000; TÜTÜNCÜ, op. cit., 101 v.d.

⁷ Report of The United Nations Conference on Environment and Development, A/CONF. 151/26 (Vol. II), 13 August 1992, Chp.17.

⁸Gemilerin Neden Olduğu Kirlenmenin Önlenmesine Dair Milletlerarası Konvansiyon-Kısaca, MARPOL 73/78. Türkiye, bu anlaşmanın tarafıdır. R.G. 24 Haziran 1990-20558.

neden olduğu kirlenmenin takdiri ve bu alanlar içinde gerekli olduğu yerlerde genel kabul görmüş milletlerarası düzenlemeler mucibince davranılmasını sağlamak üzere uygulanabilir önlemler icra etmek amacıyla harekete geçilmesi, münhasır ekonomik bölgeleri içindeki nadir ve kırılgan ekosistemleri milletlerarası hukuka uygun şekilde korumak ve muhafaza etmek için kıyı devletlerince belirlenen alanlar bakımından önlem alınması, o yöreye ait olmayan organizmaların yayılmasını önlemek için sintine suyunun boşaltımına dair uygun kuralların kabulü, yerinde kıyı ve gemi rotaları şeması vasıtasıyla seyir güvenliğinin geliştirilmesi, yük gemilerinden kirlenme ve kaza riskini, dökme yük taşınması da dahil olmak üzere, daha fazla bir düzeyde azaltmak için daha sıkı düzenlemeler yapılması, nükleer güçle çalışan ticari gemiler için mevcut kuralların gözden geçirilmesi ve yenilenmesi, tehlikeli ve zararlı maddelerin gemilerle taşınmasıyla ilgili milletlerarası bir rejimin geliştirilmesi için IMO tarafından yürütülen faaliyete destek verilmesi⁹ ve bu çeşit maddelere dair 1971 tarihli Fon Konvansiyonu'nda¹⁰ tesis edilene benzer bir tazminat fonunun petrol ve türevleri dışındaki maddelerce sebep olunan kirlenme zararı için uygun olup olmadığını daha detaylı bir şekilde gözden tutulması¹¹.

Söz konusu önlemlerin ise, şu icra araçları vasıtasıyla yürütülmesi önerilmiştir: Para temini ve masrafların değerlendirilmesi, bilimsel ve teknolojik vasıtalar, insan kaynaklarının geliştirilmesi, kapasite yaratma (capacity-building). Bu bağlamda, devletler, boşaltım vasıtaları ve teknik ve bilimsel kapasite ve kaynaklarını dikkate alarak deniz çevresinin durumunun sistematik gözetimini sağlamalı, deniz çevresine kara kaynaklı ve deniz kaynaklı faaliyetlerden ulaşan kirlenmelerin kaynak, çeşit,miktar ve etkilerini aydınlatacak veri tabanı ve küresel bir kesit tesis etmeli, bilgi ve verileri kullanacak ve analiz edecek ve toplayacak kapasite yaratma ve eğitim programları için yeterli mali birikim tahsis etmeyi gerçekleştirmelidir. Bu amaçla maliyet değerlendirmesi yapılması, insan kaynaklarının geliştirilmesi (deniz çevresinin korunmasında kritik konumda bulunan personelin eğitimi, petrol ve türevleri ve kimyevi maddelerin yayılımına karşılık kapsamında bu işle meşgul sanayi kesimiyle işbirliği içinde uzman personel eğitimi kursları tesis etme) ve kapasite yaratılması üzerine millî plânlama ve koordinasyon organlarına yetki ve ehliyet verilmesi, araştırma imkânlarının güçlendirilmesi gerekir. Yukarıda çizilen bu çerçeve doğrultusunda Türkiye'nin de olumlu adımları ve gelişmeleri olmakla beraber, aşağıda yeri geldikçe vurgulanacağı üzere yapması gerekenler de henüz tamamlanmış değildir.

Andlaşmadaki anlamıyla bu alanlar kapalı ve yarı kapalı denizlerdir. Akdeniz veya Baltık Denizi gibi kapalı veya yarı-kapalı denizlere ait sular, kendilerini Pasifik veya Atlas Okyanusu sularına nazaran daha yavaş olarak yenilenirler. Dolayısıyla, kirlenmeye karşı daha hassastırlar.

⁹ Bu konuyla ilgili olan milletlerarası bir konvansiyon olan 1989 tarihli Tehlikeli Atıkların Sınırötesi Taşınmasının ve Berterafının Kontrolüne Dair Basel Konvansiyonu mevcut olup, 28 ILM 657 (1989), Türkiye, bu andlaşmanın tarafıdır. (Onaylamayı uygun bulma kanunu tarihi 28 Aralık 1993, sayısı 3957) Konvansiyon metni için bkz., R.G. 15 Mayıs 1994-21935.

¹⁰ 1992 Protokolü ile tâdil edilen Petrol ve Türevleri Kirliliği Zararının Tazmini İçin Bir Milletlerarası Fonun Kurulması ile İlgili Milletlerarası Sözleşmeye Katılmamız uygun bulunmuştur. R.G. 29 Ocak 2000-23948. (Onaylamayı uygun bulma kanunu tarihi 27 Ocak 2000, sayısı 4508).

¹¹Bu konuda, zarar gören kişilere yeterli ve etkin bir tazminatın derhal ödenmesini sağlamak ve bu tür zararlardan kaynaklanan sorumluluk ve tazminat sorunlarının çözümünde yeknesak milletlerarası kural ve yöntemler benimsemek amacıyla 1996 tarihli Tehlikeli ve Zararlı Maddelerin Denizden Taşınmasına İlişkin Zarardan Sorumluluk ve Tazminata Dair Milletlerarası Konvansiyon imzaya açılmış olup henüz yürürlüğe girmemiştir. Konvansiyon, kapsamındaki maddeler bakımından gemi maliki için bir sorumluluk sınırı içinde sigorta veya diğer bir mali güvence sağlama yükümünü öngörür.

Tüm bu genel bilgilendirmenin ışığında Türk Boğazları ile ilgili bir değerlendirme yapılacak olursa şu noktaları tespit ederiz:

Türk Boğazları geçiş trafiğinin bir hayli yoğun olduğu boğazlardır. Hukukî rejimi, 1936 tarihli Boğazlar Rejimine Dair Konvansiyon ile düzenlenmiştir. Konvansiyon geçiş serbestisini kabul eder ve Türkiye'nin egemenliğini bu nedenle sınırlar.

Bu Konvansiyon, kirlenmeye dair herhangi bir hüküm ihtiva etmemektedir. Zira, Konvansiyon'un yapıldığı tarih ve koşullar, çevre sorunlarına dikkati çekecek yoğunlukta değildir. Ancak, geçiş serbestisinin kabul edilmesi ve kirlenmeye dair hiç bir hükümün bulunmaması, kıyı devleti olan Türkiye'nin hiç bir önlem alamaması sonucunu doğurmaz. Söz konusu Konvansiyon'un, Türkiye'nin egemenliğini "zabıta ve yargı yetkileri" bakımından sınırlamaması sebebiyle, Konvansiyon ile yükümlenilen geçiş ve ulaştırma serbestisi hakkını gözönüne alarak trafik ayırım düzeni oluşturulması ve genel milletlerarası düzenlemeleri yürürlüğe koyan kirlenmenin önlenmesi, azaltılması ve kontrol altına alınması ile ilgili düzenlemeler yapılması mümkün olabilecektir. Mamafî, zabıta yetkisi kullanılırken mâkûliyet sınırları içinde kalınmalı, geçiş güvenliği ile ilgili millî düzenlemeler iyi niyetle yorumlanmalı, genel kabul görmüş milletlerarası düzenlemelere aykırı davranılmamalıdır.¹²

Burada bahis konusu olan milletlerarası düzenlemeler, 1972 tarihli Denizde Çatmayı Önlemeye Dair Düzenleme¹³, 1973 tarihli MARPOL Konvansiyonu¹⁴, 1972 tarihli Atık ve Diğer Maddelerin Denizde Depolanması Suretiyle Kirlenmenin Önlenmesine Dair Konvansiyon'un¹⁵ gemi kökenli kirlenmeye dair hükümleri ve 1974 tarihli Denizde Can Güvenliği Milletlerarası Konvansiyonu¹⁶dur.

Bu doğrultuda oldukça uzunca bir zamandır kazaların önlenmesi ve kaza olasılığının en aza indirilmesi için öncelikle Boğazlar Bölgesi'nde seyir güvenliğinin sağlanması ve bir trafik ayırım düzeninin tesis edilmesine ilişkin olarak yapılan haklı öneriler, nihayet 1994 yılında karşılık bulmuş ve Boğazlar ve Marmara Bölgesi Deniz Trafik Düzeni Hakkında Tüzük¹⁷ kabul edilmiştir.

Tüzük'ün temel unsurları üç ana başlıkta toplanabilir. Rapor istemi, trafik kontrol merkez ve istasyonları kurulması, trafik ayırım şemalarının yapılması. Tüzük hükümlerinin bazıları mevzuatta zaten mevcut olan¹⁸ ya da fiilen uygulanan ve herhangi bir itirazla karşılaşmayan¹⁹ kurallardaki düzenlemeleri tekrarlamıştır. Bazıları ise, yenidir. Tüzük ve onun getirdiği trafik düzenlemelerinin, genel olarak olumlu bir gelişme sayılmakla beraber, bazı maddelerinin Montrö Konvansiyonu ile bağdaşıp bağdaşmadığı hususu gündeme

¹² Boğazlardan Geçiş Güvenliği ve Montreux Sözleşmesi (Kısaca, B.G.G. ve M.S.), İstanbul 1994, Toluner, s.16, 18.

¹³ Türkiye, bu andlaşmanın tarafıdır. (Kısaca, COLREG 72). R.G. 29 Nisan 1978-16273. Düzenlemenin 1981 tadilâtı, 20.9.1984 tarih ve 84/8541 sayılı Kararname ile onaylanmıştır. R.G. 18.11.1984-18579.

¹⁴ supra., dn.8.

¹⁵ Türkiye, bu konvansiyona taraf değildir. Ama, bu konuda taraf olduğu Akdeniz ve Karadeniz'deki bölgesel andlaşmaların kabul ettikleri düzen, bu konvansiyondan çok farklı yükümlülükler getirmemektedir.

¹⁶ Türkiye 6.3.1980 tarih ve 8/522 sayılı B.K.K ile 25.5.1980'den itibaren geçerli olmak üzere katılmıştır. (Kısaca, SOLAS 74). R.G. 25.5.1980-16998, Düstur V 19,907)

¹⁷ R.G. 11 Ocak 1994-21815. Devlet Bakanı İbrahim Tez'in bu konudaki açıklamaları için bkz., "Boğazlar ve Marmara Su yolu", Mülkiyeliler Birliği Dergisi, C.XVIII, S.168, s.32-33.

¹⁸ m.17, 27, 43 v.b.

¹⁹ m.24, 40, 41 v.b.

getirilerek tartışılmıştır.²⁰ Tüzük'ün özellikle 29 ve 30. maddelerinin Montrö Konvansiyonu ile bağdaştırılması güç bulunmuştur.²¹

Milletlerarası hukuk kuralları gereği, milletlerarası seyrüseferde kullanılan boğazlarda deniz yolları ya da trafik ayırım düzeni tespit edebilecek yetkiyi haiz boğaz devleti, bunlara uyulmasını istemeden önce yetkili milletlerarası teşkilât olarak IMO'nun onayını almalıdır. Ancak, Teşkilât, boğaza kıyıdaş devletlerle uyusmaya varılan düzeni onaylayabilir.²² Dolayısı ile Türkiye'nin iradesi bu noktada önem taşımaktadır. Bu arada Boğazların denetimi için bir milletlerarası mekanizmaya ihtiyaç olduğu şeklindeki görüşler²³ de dile getirilmiştir. Ancak, bizce bu nevi bir görüşün kabulü yani, bir komisyon vasıtasıyla denetim mekanizmasının getirilmesi bir nevi Montrö öncesi koşullara dönüş anlamını taşır. Böylesine bir milletlerarası mekanizmanın sözde “işbirliği” adı altında gerçekleşmemesi hususunda da özellikle hassas olunması vurgulanmalıdır. Gerçek işbirliğine karşı olmamakla beraber, denetim gibi bir karar işlevine yabancıların müdahalesi, düzenleme ve uygulama yetkimize müdahale demektir ki, Türkiye, milletlerarası hukuk kurallarını da gözardı etmeden bu işlevi yerine getirebilir. Türkiye, 98 yılının başından beri olan zaman içindeki uygulamasını, Tüzük'ün yürürlükte olduğu süre içindeki uygulama, edindiği deneyim ve Boğazları kullanan devletlerin önerilerini de gözönüne alarak yeniden gözden geçirmekte olduğunu IMO'ya bildirmiştir.²⁴ Söz konusu gözden geçirmeyle yapılacak bazı değişikliklerin, Tüzük'ün mâkul ve iyi niyetli uygulamasını²⁵ pekiştirerek, Türkiye'nin milletlerarası hukuk bakımından yapmaya hakkı olduğu bu düzenlemesinin milletlerarası alanda eleştirilmesine zemin hazırlayan gerekçeleri ortadan kaldırmada önemli bir rol oynayacağı kuşkusuzdur. Nitekim öyle olmuştur da. Eleştirileri dikkate alarak yeni hükümler içeren bir tüzük²⁶ olan, “Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü” hazırlanmış ve yürürlüğe konulmuştur. Ancak, bu kez de eleştirilerle karşılaşmış ve bazı noktalarda bu eleştirilerin dikkate alınması suretiyle giderilmiştir.

²⁰ B.G.G. ve M.S. .

²¹ IBID., TOLUNER, s.19; ÇAĞA, s.55; AYBAY, s.64. Eleştiriler, olumlu sonuç vermiş ve yeni Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü'nde bu maddeler düzeltilmiştir.

²² Deniz Hukukuna Dair Birleşmiş Milletler Konvansiyonu, m.41/4. Geçiş serbestisi ve özel geçiş rejimleri ile düzenlenen hükümler altında seyrüseferin engellenmekten korunması amaçlanmaktadır. Ancak, bu geçiş haklarının kapsamı ve boğaz devletinin yetkileri konusu milletlerarası hukukta halen belirlenmiş değildir. B.M. Konvansiyonu m.35 (c)'ye giren boğaz kapsamındaki boğaz devletlerinin uygulamaları da doğrudan açık cevaplar vermemektedir. Bkz. devlet uygulamalarının geniş bir değerlendirmesi için, Molenaar, Coastal State Jurisdiction Over Vessel-Source Pollution, Kluwer Law International, 1998. Bu da bize bu uygulamaların önemini vurgulamaktadır.

²³ A.B.D. Ticaret Bakanlığı Danışmanınının 19 Kasım 1997'de Washington'da düzenlenen Hazar Havzası Petrol Boru Hatları konulu konferansta ileri sürülmüştür. Cumhuriyet, 27 Kasım 1997, s.15. Rusya Federasyonu da, IMO toplantılarında IMO'nun Kural ve Tavsiyelerinin işletilmesini ve Boğazlardaki seyrüsefer ve hidrografik durumun tüm bir değerlendirmesini yapmak üzere bir heyet gönderilmesini önermiştir. (IMO Doc. MSC 67/7/8). Türkiye Delegasyonu bu önerinin siyasi nitelik taşıması sebebiyle oturum gündeminden çıkarılmasını, istemiştir. (IMO Doc. MSC 67/22, paras. 1.7 and 7.43 and Annex 29.) Bunun üzerine daha ileriye gidilememiştir.

²⁴ IMO Doc. MSC 69/INF. 26.

²⁵ B.G.G. ve M.S., Toluner, s.16; Çelik, s.59. Tüttüncü, supra, s.65.

²⁶ R.G. 6 Kasım 1998-23515.

Bu eleştiriler, kullanılan dil ve geçiş rejimleri açısındandır.²⁷ Yeni Tüzük'ün tanımlar ve kısaltmalar başlığı altındaki 2'inci maddesinde, muhtemelen Türk milletlerarası hukuk doktrini terminolojisinde yerleşik olarak kullanılan “transit geçiş rejimi”yle²⁸ karıştırılmasını önleme gerekçesi ile “transit gemiler” yerine “uğraksız geçen gemi” terimi kullanılmasını yerinde bulmamaktayım. İlki, yani “transit geçiş rejimi” milletlerarası ulaştırmada kullanılan boğazlardan yabancı gemilerin geçişine ilişkin bir rejimdir. Türk Boğazları'nda, Montrö Konvansiyonu düzeni geçerli olduğundan, coğrafi konum olarak bu kapsamda değerlendirilebilecek bir boğaz olmasına rağmen transit geçiş rejimi burada uygulanmaz. İkincisi ise, gemilerin Boğazlar'daki bir limana uğramaksızın geçişini ifade eder. Montrö Konvansiyonu transit gemiler için bir düzenleme getirmektedir. Dolayısı ile bunlar birbirinden ayrı kavramlardır.

Yine Tüzük'ün 50'inci maddesinde yer alan “özgür geçiş hakkı” (ki kastedilen Montrö Konvansiyonu'ndaki “geçiş ve ulaştırma serbestisi”²⁹ olmalıydı) ve “masum geçiş hakkı” (ki kastedilen, “zararsız geçiş hakkı” olmalıdır.) eleştiriye açık ifadelerdi. Bunların Tüzük'ün 50'inci maddesinde ayrıca belirtilmemiş olsaydı da, hukuk gereği mevcut olacak haklar olarak kavram kargaşası yaratmamaya özen göstererek kullanılmaları doğru olurdu. Bu madde³⁰ isabetli bir şekilde yürürlükten kaldırılmıştır.

İlâveten, Türkiye'nin zabıta yetkisi kapsamında yapabileceği bir düzenleme olduğu hususunda şüphe olmayan Tüzük hükümleri uygulanmaya başladıktan sonra, geçişten yararlanan devletlerin birtakım itirazlarıyla karşılaşmıştır. Özellikle Rusya Federasyonu, Türk Boğazlarını kullanan diğer devletleri de yanına çekerek Boğaz trafik şemalarını değiştirmeye zorlayacak çabalarını IMO'da kabul ettirmeye uğraşmıştır. Bu bağlamda, çeşitli gerekçeler doğrultusunda konunun tekrar tekrar gündeme getirileceğinden de kuşku yoktur. Rusya, Türkiye'nin İstanbul ve Çanakkale Boğazları'ndan geçişte uygulamaya koyduğu yeni kurallara olumlu tepki göstermekle beraber, Boğazlardan gemi geçişinin Rusya'yı yakından ilgilendiren bir konu olduğu ve Boğazları düşünerek daha güvenli petrol tankerlerinin üretilmesine başlandığını da Rus Ulaştırma Bakanı'nca açıklanmıştır. Öyle görülüyor ki, Rusya'nın daha güvenli tankerlerle, ama daha çok sayıda tankeri Boğazlardan geçirme istemi devam etmektedir. Daha güvenli gemilerle de olsa, kaza riskinin ortadan kalkmadığının hatırdta tutulmasında yarar vardır. Daha yeni gelişmelerle Bakü-Ceyhan Boru Hattı'nın uygulamaya geçmesiyle dahi, bu istemin ortadan kalkmayacağı, zaman zaman suskun aralıklar olsa da hep gündem de kalacağı düşüncesindeyim. Bu noktada uygulamada Türkiye'nin yukarıda belirtilen ilkelere riayeti, ancak, kullanabileceği yetkilerden de titizlikle taviz vermemesi uygulamada istikrarı temin edecektir.

Tüzük, kirlenme meydana gelmeden önce alınacak önlemler dikkate alınınca kaza riskini azaltmada faydalı bir gelişme olmuştur. Nitekim, Tüzük'ün uygulamasının başladığı ve hemen sonrası olan 1994-95 yıllarında ortalama 8-10 deniz kazası meydana gelirken, son yıllarda bu oranın çok düşmesi bu düzenlemenin faydasını doğrulamaktadır. Tüzük'teki değişikliklerin de buna olumlu katkısının bulunacağı yolunda kuşku yoktur. Son günlerde Tüzük uygulamasına dair hususlarda geçişten yararlanan devletlerce herhangi bir tartışmanın kamuya yansımaması, bu uygulamanın aksaklıklardan ders alınarak bir yol katetmiş olduğuna işaret edebilir. Ancak, Tüzük'le tesis edilen düzenin, radar ve haberleşme ağıyla

²⁷ TÛTÛNCÛ, Türk Boğazlarından Geçişin Deniz Kirlenmesine Dair Milletlerarası Hukuk Kuralları Çerçevesinde Değerlendirilmesi, 75. Yıla Armağan, s.445, 1999; Tarhanlı, Türk Boğazlarından Geçiş Rejimi ve Türkiye'nin Yetkileri”, İkinci Denizcilik Sempozyumu, s.118-122, 1999.

²⁸ Bkz. geniş açıklama için, Toluner, Milletlerarası Hukuk Dersleri, Devletin Yetkisi, s.139 v.d., İst.1989.

²⁹ Bkz. supra, s.3.

³⁰ R.G. 5 Mayıs 1999-23686.

donatılmış bir kontrol sistemi ile tamamlanması etkili bir uygulama sağlamak açısından önem taşır. Zira, geçiş güvenliğinin sağlanmasında teknik eksiklikleri gidermek Boğaz devleti olarak üzerimize düşen görevlerdendir. Çanakkale ve İstanbul Boğazı'ndan geçen gemilerin trafiğini düzenleyecek ve güvenli geçişi sağlayacak radar sistemi projesinin ihalesi gerçekleşmiş olup, ilgili firma tarafından Temmuz 2001'e kadar işin bitirilmesi taahhüt edilmiştir. Umarız 30 yıldır konuşulan bu konudaki çabalar bu kez zamanında nihayetlenirilebilir.

98 yılı içinde soruna alternatif çözüm önerisi olarak gündeme gelen bir husus ta, biraz uç bir örnek olsa da Marmara Denizi ve Karadeniz arasında yapay bir geçiş kanalı açılması fikridir. Fakat, jeolojik olarak uygun olduğu belirtilen ve teorik olarak da bizce uygun bir proje diye nitelendirilebilecek böyle bir su kanalının inşası ve paralı geçişle hizmet vermesi önerisi bir gün gerçekleşirse, başka özendirici unsurlar olmadığı sürece Boğazları bilâücret kullanan devletlerin, nasıl olupta bu yolu tercih edeceği merak şâyandır.

Yoğun gemi trafiği olan bir boğaz olan bu bölgede, âcil durumda müdahale etmek ve deniz kazalarındaki can kaybını önlemek amacıyla 1997'den itibaren bir idare oluşturulması da olumlu bir adımdır. Denizcilik İşletmeleri Genel Müdürlüğü bünyesinde kurulan, daha sonra Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı'na devredilen ve kamu iktisadi kuruluşu haline dönüştürülen³¹ bu idare, "Kıyı Emniyeti ve Gemi Kurtarma İşletmeleri Genel Müdürlüğü"dür. Söz konusu idare, Türk ve yabancı bayraklı gemilerin seyir güvenliğine yardımcı olmak, kıyı emniyeti ve gemi kurtarma hizmetleri yapmak, emniyet cihaz ve tesisleri can kurtarma tesislerini işletmek, gemi kurtarma ve yardım işlerini yapmak, güvenli seyre yönelik her türlü sistem ve tesisleri kurmak, bu konuda hava, deniz ve kara vasıtalarını temin etmek, özellikle altını çizersek deniz güvenliği ve seyir emniyetini temin etmek amacıyla Boğazlarda kurulmuş ve kurulacak olan Trafik Kontrol İstasyonlarının hizmete yönelik ihtiyaçlarını karşılamak, faaliyet amaçlarıyla ilgili alanlarda dünya standartlarına uygun personel yetiştirmeye yönelik tedbirleri almak, eğitim tesisleri kurmak, kurdurmak, işletmek veya işletirmek gibi önemli faaliyetleri üstlenmiştir.³² Genel Müdürlük'ün tüm bu faaliyetleri etkin bir şekilde yerine getirebilmesi için yeterli teçhize ihtiyacı vardır. Bu bakımdan istenilen düzeye erişildiğini söylemek mümkün değildir.

Türkiye'nin, Akdeniz³³ ve Karadeniz'in³⁴ korunması için bazı bölgesel anlaşmalara taraf olduğu bilinmektedir. Bu anlaşmalar çerçevesinde kurulan Merkez'ler taraflar arasında bilgilendirme ve haberleşme sistemi geliştirmek, âcil durumlarda cevap vermek üzere envanterler hazırlamak, yeni geliştirilen teknolojilerden haberdâr olmak, bilimsel ve teknik veri elde etmek, bu verilerin değıştokuşunu sağlamak için bölgesel ve milletlerarası teşkilâtlarla bağlantı kurmak ve sürdürmek, âcil durum plânı hazırlamak görevleri ile donatılmışlardır. Adı geçen denizlerle bağlantılı bir su yolu olan Boğazlar Bölgesi için âcil durum plânı hazırlayacak, yine âcil duruma cevap vermek üzere envanter hazırlayacak, kirlenmeyle mücadeleye yardımcı olmak maksadı ile teknik ve bilimsel veri elde etmek görevini üstlenecek, hem millî, hem de milletlerarası teşkilâtlarla işbirliği içinde çalışmalarını sürdürecektir böyle bir ulusal Merkez kurmak da önerilebilir. 1997'de kurulan idare, bu görevlerin hepsini yerine getirmemektedir. Ya bu idarenin görevlerinin geliştirilmesi ya da, bunların hepsini içeren üst bir idarenin kurulması daha doğru olur. Her ne kadar son yıllarda sayıları hızla artan sivil toplum kuruluşları genel olarak denizlerimiz ve özel olarak Boğazlar konusunda temizleme ve envanter hazırlanmasında ve halkın bilinçlendirilmesinde ayrı ayrı çaba sarfetseler de koordinasyonu ve sorunlara âcilen cevapta

³¹ R.G. 17 Haziran 1997-23022.

³² R.G. 30 Eylül 1998-23479.

³³ R.G.12 Haziran 1981-17368.

³⁴ R.G. 14 Aralık 1993-21788.

kesin ve etkili olunmasını sağlamada böyle bir merkeze destek vermeleri ve katkıda bulunmaları bizce daha akılcı olacaktır.

Üç yanı denizlerle çevrili bir ülke konumunda olduğumuz düşünülünce, mevzuatımızdaki çevre konusunda, özellikle deniz kirlenmesi konusunda mevcut eksikliklerin burada da vurgulanması yerinde olacaktır. Zira, 1982 tarihli Çevre Kanunu ve ilgili yönetmeliklerin³⁵, uygulama alanı içinde Boğazlar Bölgesi de bulunmaktadır.

Çevre Kanunu ve gemi kaynaklı kirlenme açısından önem taşıyan yönetmelikler uyarınca, “gemilere ilişkin olarak yağ ve petrol atıkları, sintine ve balast suları, çöp ve kanalizasyonun belirlenen standart ve yöntemlere aykırı olarak doğrudan doğruya veya dolaylı olarak denize verilmesi, depolanması, taşınması, uzaklaştırılması ve benzeri faaliyetlerde bulundurulması” ihlâl niteliğindedir. Ancak ihlâlin ağırlığı açısından bir ayırım yapılmış değildir. Kirlilik oranı açısından MARPOL’da olduğu gibi bir sınır getirilmemiş değildir.

Denizlerde boşaltımı yasaklanan sintine veya balast sularının Türkiye’nin taraf olduğu MARPOL ve ayrıca bölgesel anlaşmalar uyarınca alım tesislerine boşaltılması gerekir. Ülkemizin alım tesisleri bakımından Akdeniz ülkeleri arasında en iyi durumdaki ülkelerden biri olduğu belirtilmekle beraber, bu konuda her şey halledilmiş değildir. Şu halde mevcut alım tesislerinin eksikliklerinin giderilmesi, sayılarının artırılması ve arıtma gereçleriyle donatılması yerinde olacaktır. Bu noktada, son yıllarda Karadeniz gibi özel bir deniz alanına ilişkin olarak kirlenmeyi durdurmak amacı ile yapılan çalışmaların sonuç vermeye başladığını belirtmeliyiz. Organik ve kimyasal atıklar nedeni ile büyük bir kirlilik tehdidi altında olan Karadeniz’de, son on yıldır ilk kez kabuklu deniz canlılarının görülmesi çevre bilimcilerince, kirlilik seviyesinin azaldığına dair iyi bir işaret olarak değerlendirilmektedir. Türkiye’nin de taraf olduğu 1992 tarihli Karadeniz’in Kirlenmeye Karşı Korunması Sözleşmesi çerçevesinde oluşturulan Eylem Plânı kanalizasyon sistemlerinin geliştirilmesi ve çevre faaliyetlerine daha fazla fon ayrılmasını öngörmektedir. Avrupa Birliği’nin Doğu’ya doğru genişlemesi de, Karadeniz’e bakış açısını etkilemiş ve bu denizin yeterli bir çevre korumasıyla muhafazası için teknik yardım ve malî destek ilgisini arttırmıştır.³⁶

Yine mevzuatımızda önlem alınması ve bunların uygulanması aşamalarında yetkili makamlar çok çeşitlidir. Çevre konusunun bir bütün olarak algılanması ve özellikle bu konuyla ilgili devlet makamları arasında işbirliği ve uyumlu çalışmanın gerçekleştirilmesi, önlemlerin etkili bir şekilde alınması ve uygulanması için önem taşımaktadır. Uygulamada özellikle denizler ve denizcilikle ilgili sorunların ilgili bakanlıklar arasındaki koordinasyon eksikliğinden kaynaklandığı ve bu eksiğin Denizcilik Bakanlığı’nın kurulması ile giderilebileceği sık sık dikkatlere sunulmaktadır.

Uygulamada karşılaşılan bir sorun da, gemilere ilişkin olarak suçun tespitini yapan kişilerin, uzman olmayan ve konudan anlamayan kişilerden seçilmesidir. Bu konuya gereken önemin verilmesi ve derhal hayata geçirilmesine ihtiyaç vardır.

Suç tespitinin yapılması için tahlil yapacak laboratuvarlar ve insan gücünün yanısıra, yeterli aletlerle donatılmalı ve sayıları arttırılmalıdır. Yine tespiti kolaylaştıracak gelişmiş teçhizata da gerek vardır. Sahilden açıkta yeterli kontrol ağıının oluşturulmaması, meydana gelen kirlenme olaylarıyla paralel cezaî işlem yapılmasına engel olmaktadır. Özellikle

³⁵ Gemi ve Deniz Araçlarına Verilecek Cezalarda Suçun Tesbiti ve Cezanın Kesilmesi Usulleriyle Kullanılacak Makbuzlara Dair Yönetmelik, R.G. 3 Kasım 1987-1623.; Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, R.G. 4 Eylül 1988-19919.

³⁶ İstanbul’da bulunan Karadeniz Çevre Programına teknik yardım sağlanması için 4,6 milyon ECU harcanması plânlanmaktadır. 1991-1997 döneminde Karadeniz’deki çevre projelerine Avrupa Birliği tarafından 8 milyon ECU’den fazla fon tahsis edilmiştir. 11-12 Güncel Avrupa 32 (1998).

kirletme vakıalarının arttığı gece koşullarında suç mahallerine ulaşılıncaya kadar kirliliğin dağılmaması ve örnek alınmasını temin edecek araçlar, kirlenmeye dair kontrolü etkin hale getirecektir.

SONUÇ

Yukarıdaki değerlendirme gōsteriyor ki, Őimdiye kadar atılan adımlar yerinde olmakla birlikte yetersizdir. Eksiklerimiz vardır; ama, Tūrkiye'nin, bu konudaki eksiklikleri gidermek için gerçekten çaba sarfettiği kuşku gōtürmez. Ancak, bu çabanın akılcı ve uzun vadeli bakış açısına ve daha bilinçli eylemlere ve teşkilâtlanmaya, daha çabuk harekete geçmeye ihtiyaç duyduğu da bir gerçektir. Ayrıca milletlerarası gelişmeleri takip etmek ve bu bilgilerin ışığında menfaat ve haklarıyla uyumlu tavır ve davranışlarda bulunmak durumundadır. Unutulmamalıdır ki, eylem ve davranışları onu bağlayan hukuk kuralları şeklinde karşısına geri dōnebilir.

DENİZ KİRLİLİĞİNDEN DOĞAN HUKUKİ SORUMLULUĞUN SINIRLANDIRILMASI (ULUSLARARASI KONVANSİYONLAR)

LIMITATION OF CIVIL LIABILITY CAUSED BY SEA POLLUTION

Oya ÖZÇAYIR

ÖZET: Çalışma Hidrokarbürler Nedeni ile Kirilenmeden Doğan Zararlar İçin Hukuki Sorumluluğa İlişkin iki uluslararası konvansiyonu incelemektedir. Bu konvansiyonlar; Hidrokarbürler Nedeni ile Kirilenmeden Doğan Zararlar İçin Hukuki Sorumluluğa İlişkin 1969 tarihli konvansiyon (1969 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonu) ve 1971 tarihli Hidrokarbürlerle Deniz Kirilenmesi Zararları İçin Bir Uluslararası Tazminat Fonu Tesisi Hakkındaki konvansiyondur (1971 Fon Konvansiyonu). Bu konvansiyonlara 1992 protokolleri ile ilaveler yapılmış ve sözkonusu konvansiyonlar 1992 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonu ve 1992 Fon Konvansiyonu olarak adlandırılmıştır. Çalışma bu konvansiyonların hazırlanmasında etkili olan olaylarla ilgili genel açıklamadan sonra konvansiyonları detaylı olarak incelemekte, 1992 Protokolleri ile getirilen değişiklikler açıklanıp uygulamadaki durumu tartışmaktadır.

ABSTRACT: The paper examines the two international conventions on civil liability for oil pollution damage. These are; The International Convention on Civil Liability for Oil Pollution Damage 1969 (1969 Civil Liability Convention) and The International Convention on the Establishment of an International Fund for Compensation for Oil Pollution Damage 1971 (1971 Fund Convention). These two conventions have been amended by the 1992 Protocols and named as 1992 Civil Liability Convention and 1992 Fund Convention. The paper discusses the background of the conventions as a general introduction, following that examines the conventions in detail, explains the changes brought under the 1992 Protocols and discusses the situation in practice.

D) GENEL AÇIKLAMA

Tankerlerin yol açtığı deniz kirliliği ve buna bağlı yasal düzenlemeler incelendiğinde denize petrol boşaltılması ya da sızdırılması sonucu kirliliğe neden olan büyük kazaların hükümetleri, halkı ve endüstriyi petrol kirliliğinin tehlikelerinden haberdar ettiği görülür. Kirlilikle ilgili uluslararası düzenlemelere bakıldığında bunları iki grupta toplamak mümkündür; a) kirliliği önlemek üzere hazırlanmış anlaşmalar, b) kirliliğin önlenemediği hallerde bu kirliliğe maruz kalanların tazminat haklarını düzenlemek üzere hazırlanan anlaşmalar. İkinci grupta yer alan anlaşmalar kirliliğin meydana geldiği hallerde ödenmesi gerekli olan tazminatı ve doğan hukuki sorumluluğun sınırlandırılması ile ilgili hükümleri içermektedir.

Uluslararası alanda getirilen yasal düzenlemelere bakıldığında 1967’den bu yana tankerlerin oluşturduğu petrol kirliliği ile sonuçlanan üç önemli kazanın bu alandaki yasal önlemler ve sigorta açısından dönüm noktası teşkil ettiği görülür.

Mart 1967’de meydana gelen Torrey Canyon tanker kazası yasal düzenlemeler açısından denizcilik dünyasını hazırlıksız yakalamıştı. Kazanın meydana geldiği dönemde petrol kirliliğinden doğan sorumlulukla ilgili uluslararası bir konvansiyon yoktu. Deniz kirliliğinden doğan sorumluluk sonucu tazminat talebi ile açılan davada, davalının sorumluluğunun dayandığı kusurun ispat edilmesi gerekiyordu. Davacı, donatanın kusurunu, bu kusurla zarar arasındaki ilişkiyi ve bu kusurun tazminat borcunu doğuran haksız fiili teşkil

ettiğini ispatla mükellefti. Petrol kirliliği sorumluluğu ile ilgili sigorta yapma zorunluluğu yoktu. Bu kaza dünyanın ilgisini denizlerdeki petrol, akaryakıt sızıntı yada boşaltılmasından doğan kirliliğe çekti ve sadece kirliliğin önlenmesi için değil, aynı zamanda kirlilikten doğan sorumluluk içinde bir uluslararası düzenlemenin yapılması gerekliliğini gösterdi. Ele alınması zorunlu olan iki temel konu vardı; kıyı devletinin petrolden doğan kirlilikle ilgili olaylara müdahale hakkı¹ ve bu kirlenmeden meydana gelen zararlar nedeniyle doğan hukuki sorumluluk. Petrolün yol açtığı deniz kirliliğinden doğan sorumluluğun karşılanması ile ilgili yasal düzenlemelerin yapılması için 1969 yılında IMCO'da (Inter-governmental Maritime Consultative Organisation) (Hükümetlerarası İstişari Denizcilik Teşkilatı) diplomatik bir konferans toplandı. Bu konferansın sonucunda Hidrokarbürler Nedeni ile Kirlenmeden Doğan Zararlar için Hukuki Sorumluluğa İlişkin (International Convention on Civil Liability for Oil Pollution Damage) 29 Kasım 1969 tarihli Hukuki Sorumluluk Konvansiyonu (1969 Civil Liability Convention) hazırlandı.

Bu Konvansiyon ile gemi maliki üzerine mutlak sorumluluk yüklendi. Konvansiyon malike sorumlulukla ilgili olarak çok kısıtlı savunma imkanları vermekle birlikte aynı zamanda geminin büyüklüğüne göre belirlenecek olan sorumluluğun sınırlandırılması hakkını da tanımaktaydı. Konvansiyonun hazırlandığı dönemde tespit edilen sorumluluk sınırlarının yetersiz olduğuna dair olan endişeler sonucu Hidrokarbürlerle Deniz Kirlenmesi Zararları İçin Bir Uluslararası Tazminat Fonu Tesisi Hakkında (International Convention on the Establishment of an International Fund for Compensation for Oil Pollution Damage) 18 Aralık 1971 tarihli uluslararası Konvansiyon, 1971 Fon Konvansiyonu (1971 Fund Convention) hazırlandı. Bu Konvansiyon ile gemi malikleri üzerine düşen sorumluluk hafifletilerek anılan konvansiyon altında kurulan bir Fon ile yük sahiplerinin de tazminata iştirak etmeleri sağlanıyordu. Ancak pekçok uluslararası anlaşmada olduğu gibi, 1969 ve 1971 Konvansiyonlarının yürürlüğe girmesi oldukça uzun bir zaman alacaktı. Ayrıca 1971 Fon Konvansiyonu altında yer alan bir hükümlerle 1969 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonuna taraf olmayan ülkelerin, 1971 Fon Konvansiyonuna taraf olmaları engelleniyordu. 1969 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonunun yürürlüğe girmesinde meydana gelecek olan bu önlenemeyecek gecikme nedeniyle petrol şirketleri sahipleri, petrolün denize dökülmesi sonucunda doğabilecek belirli sorumlulukları gönüllü olarak üzerlerine almak amacı ile en azından, 1969 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonu yürürlüğe girene kadar bir düzenleme yapılması fikrini ortaya attılar. Tüm bu gelişmelerin sonucu olarak 1969 yılında yedi büyük petrol taşıyıcısı şirket tarafından kirlilikten doğan sorumluluğun paylaşılması amacıyla gönüllü olarak TOVALOP anlaşması akdedildi. Bu alanda yapılan diğer gönüllü anlaşmada petrol yükü sahipleri tarafından düzenlenmiştir. CRISTAL anlaşması deniz yolu ile taşınan petrol yükü maliklerinin 1971 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonu yürürlüğe girene kadar bir tazminat fonu oluşturulması konusunda vardıkları fikir birliği sonucunda doğmuştu. TOVALOP'a ek teşkil eden CRISTAL anlaşması ve TOVALOP 20 Şubat 1997'de sona erdi. Gönüllü anlaşmaların sona erdirilmesinde en büyük etken 1969 ve 1971 Konvansiyonlarının ve Protokollerinin yürürlüğe girme süreçlerinin hızlandırılmasıydı. Bu anlaşmaların yürürlükte buldukları zaman içersinde kirliliğe yol açan bir olayın 1969 ve 1971 Konvansiyonlarına taraf olmayan bir ülkede meydana gelmesi durumunda tazminat gönüllü anlaşmalar altında sağlanmaktaydı.

¹ Kıyı devletinin yabancı gemilerin uğradıkları kazalar ve benzeri olaylar sonucu olarak kendi kıyılarının kirlenme tehlikesi altında kalması halinde müdahale hakkı 1969 tarihli Müdahale Konvansiyonu (Convention Relating to Intervention on the High Seas in Case of Oil Pollution Casualties) altında düzenlenmiştir. Bu konvansiyona taraf olan kıyı devletinin kirlilik tehlikesi karşısında açık denizlerde de önlem alma yetkisi doğmaktadır.

1978 yılında meydana gelen Amoco Cadiz kazasında 1969 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonu yürürlükteydi, ancak 1971 Fon Konvansiyonu henüz yürürlüğe girmemişti. Bu kaza ile gemi maliklerinin sorumluluk limitlerinin artırılması yolunda talepler fazlalaştı ve her iki konvansiyona ilave olmak üzere 1984 Protokolleri hazırlandı. 1989 Yılında Exxon Valdez kazası meydana geldiğinde ABD’de hala konvansiyonlara katılma konusuyla ilgili tartışmalar devam etmekteydi. Exxon Valdez olayı bu tartışmaların sona erdirilip federal bir düzenleme getirilmesi zorunluluğunu ortaya çıkardı ancak ABD uluslararası yasal düzenlemelere taraf olmak yerine OPA’yı (US Oil Pollution Act 1990) yürürlüğe sokmayı tercih etti.

OPA’nın yürürlüğe girmesi ile birlikte 1984 Protokollerinin yürürlüğe konma olasılığının ortadan kalkması sonucu 1992 yılında, IMO Hukuk Komitesi tarafından 1984 Protokollerinin yenilenerek yürürlüğe girmelerinin kolaylaştırılması önerisi sonucunda 1992 Protokolleri hazırlandı.

II) ULUSLARARASI TAZMİNAT SİSTEMLERİNİN DAHA YAKINDAN İNCELENMESİ

A) 1969 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonu

1969 Konvansiyonu kusura dayanan geleneksel sorumluluk sistemini terkederek gemi malikinin mutlak sorumluluğunu (kusursuz sorumluluk) öngörmektedir. Konvansiyon ile getirilen temel prensip olay sırasındaki gemi malikinin sorumlu tutulmasıdır. Gemi maliki, ikametgahı veya geminin sicile tescil edildiği yer gözönünde tutulmaksızın sorumlu olmaktadır. Bu nedenle, gemi malikinin, geminin bayrağını taşıdığı ülkenin Konvansiyona taraf olup olmadığına bakılmaksızın sorumluluğu doğmaktadır.

Konvansiyon coğrafi sınır olarak ülkenin sınırlarını esas almaktadır ve konvansiyona taraf olan bir devletin sınırları içinde, karasuları dahil olmak üzere, gemi malikinin milliyeti ya da geminin bayrağı dikkate alınmaksızın, hidrokarbürler nedeni ile, kirlenmeden doğan zararlara uygulanır.

Kirlenme zararının tazmini ile ilgili talepler sadece geminin olay sırasındaki malikine karşı ileri sürülebilir. Kirlenme zararının tazmini hakkında malike karşı Konvansiyon hükümleri dışında herhangi bir talepte bulunulması mümkün değildir. Ayrıca 3(4). madde altında malikin adamlarına veya vekillerine karşı Konvansiyon hükümleri altında ya da Konvansiyon dışında kirlenme nedeni hiçbir şekilde tazminat talebinde bulunulamaz.

Konvansiyon ile getirilen prensip kusursuz sorumluluk olduğu için, gemi malikinin, kusursuz olduğunu kanıtlayarak sorumluluktan kurtulması mümkün değildir. Sorumluluktan ancak konvansiyonda belirtilen nedenlerden birinin meydana geldiği kanıtlanarak kurtulmak mümkündür. Sorumluluktan kurtarıcı nedenleri şu başlıklar altında toplamak mümkündür;

Harp ve benzeri afetler veya istisnai ve kaçınılmaz tabiat olayları sonucunda ortaya çıkan zararlar.

Tamamen üçüncü kişilerin zarar verme kasdı ile gerçekleştirdikleri fiil ya da ihmali sonucu doğan zararlar.

Tamamen seyre yardımcı unsurların bakımından sorumlu olan yetkililerin ihmalleri sonucu meydana gelen zararlar.²

² Belirtilen son iki istisnai durum, Diplomatik Konferansta “İngiliz istisnaları” olarak yer almıştır. Konferans sırasında İngiliz delegeleri sorumlulukla ilgili bu iki istisnai durumun Konvansiyonda yer almaması halinde öngörülen sorumluluklar için Londra piyasasında sigorta temininin mümkün olmayacağını belirtmişlerdir. Bu istisnalar belirlenirken üçüncü kişiler ve seyre yardımcı unsurlarla ilgili istisnada “tamamen” ifadesinin yer alması, olayın meydana gelmesine sebebiyet veren müşterek nedenlerin bulunduğu durumları istisna dışında bırakmaktadır.

Konvansiyon 5. madde altında gemi malikinin Konvansiyon hükümleri gereğince sözkonusu olan sorumluluğunu her olay başına maddede belirtilen şekilde sınırlıyabileceğini öngörmektedir.³ Aynı madde altında malikin sorumluluğunun sınırlandırılmasının mümkün olmadığı durum açıklanmış olup, kullanılan ifadeye göre, eğer olay malikin kişisel kusuru yüzünden meydana gelmişse, malik 5.maddenin 1. paragrafında öngörülen sınırlamadan yararlanamaz. Malikin kişisel kusuru ile ilgili olarak Konvansiyonda açıklama yapılmadığı için, Konvansiyonun uygulanması sırasında mahkemelerin yorum getirerek değerlendirme yapmaları sözkonusu olmaktadır. Yine, yerel mahkemelerin yorumuna bırakılan bir konu da kusur ve sebep sonuç ilişkisini ispat yüküdür.

1969 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonu altında getirilen en önemli yeniliklerden birisi de zorunlu sigorta uygulamasıdır. Konvansiyonun 7. Maddesinde belirtildiği üzere, 2000 tondan fazla hidrokarbürü (petrol ve türevleri) dökme yük şeklinde taşıyan gemilerin sigorta edilmeleri gerekmektedir. Daha geniş bir ifade ile, 1969 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonuna taraf olan ülkelerden birinde sicile tescil edilmiş 2000 tondan fazla dökme yük şeklinde hidrokarbür taşıyan gemi malikinin bir uluslararası tazminat fonu tarafından verilmiş olan sertifika ya da banka garantisi veya başka bir mali güvenlik sağlaması gerekmektedir. Kuşkusuz bu Konvansiyon altında sağlanması istenilen sigorta teminatının sigorta piyasası tarafından sağlanmasını mümkün kılan olay teminatın sınırı olmuştur. Gemi malikinin Konvansiyonun 5. Maddesi altında belirlenen sorumluluk sınırlarının üzerinde sigorta teminatı sağlamasına gerek yoktur.

Getirilen bu sınırlandırmaya rağmen sigorta endüstrisi petrol kirliliği riskini teminat sağladıkları diğer risklerden farklı bir kategoride değerlendirmeye başladı.⁴ 1969 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonuna taraf olmayan bir ülke gemisinin, Konvansiyona taraf olan bir ülkeye gitmesi halinde bu zorunlu sigorta hükümlerine uyması gerekmektedir. Konvansiyon altında getirilen bu zorunlu sigorta düzenlenmesi, tazminat talebinde bulunanlara, sigortacıya ya da mali garanti vermiş her kişiye doğrudan başvurma imkanı verir. Bu uygulama ile talep sahibi, istemini gemi malikine, doğrudan sigortacıya ya da mali güvenceyi sağlayan diğer bir şahsa yöneltme konusunda seçim hakkına sahip olmaktadır. Madde 7(8), sigortacı veya garanti vermiş kişiye sorumluluğunu sınırlama hakkı vermektedir. Sigortacı ya da mali garanti sağlayan kişi Madde 5(1)'de belirtilen sorumluluk sınırlarına başvurabileceği gibi iflas veya tasfiye dışında malikin ileri sürebileceği bütün savunulara başvurabilir. Sigortacının gemi malikine karşı kullanabileceği bir savunma olan "gemi malikinin kasdi kusuru" savunması sigortacı tarafından zarar gören üçüncü kişilere karşı da ileri sürülebilir.

B) 1971 Fon Konvansiyonu

1969 Diplomatik Konferansında, 1969 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonu ile oluşturulan tazminat sisteminin yetersizliği ve büyük kirlilik olaylarında bu Konvansiyonda öngörülen tazminat miktarlarının yeterli olmayacağı ortaya çıkmıştır. İlave bir fon yaratılarak yeterli tazminatın sağlanabileceğinin teminat altına alınması amacıyla 1971 yılında uluslararası bir fon oluşturulmuştur.

³ Gemi malikinin sınırlandırma hakkından faydalanabilmesi için ülkesinde dava açılacak sözleşen devletlerden herhangi birinde sorumluluğunun bütünü ölçüsünde bir fon tesis etmesi gerekmektedir.

⁴ Sigorta piyasasının petrol kirliliği riskine karşı tutumları Torrey Canyon kazası ile değişmeye başladı. Bu kazadan sonra P&I klüpleri sağladıkları sınırsız teminat kapsamından petrol kirliliği riskini izole ettiler. Klüpler teminat altına aldıkları riskler içerisinde ilk defa petrol kirliliği riski için bir teminat sınırı tespit ettiler.

1971 Fon Konvansiyonunun 37(4). maddesine göre ancak 1969 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonuna taraf olanlar 1971 Fon Konvansiyonuna taraf olabilirler. Bu nedenle devletlerin başvurabilecekleri birkaç yol bulunmaktadır;

1969 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonuna taraf olan bir ülke 1971 Fon Konvansiyonuna taraf olmayabilir.

İki Konvansiyona da taraf olabilir.

İki Konvansiyona da taraf olmayıp iç hukuktaki düzenlemeler ile yetinebilir.

Genel olarak 1971 Fon Konvansiyonunun amacı; hidrokarbür kirliliğinden doğan zararlar nedeni ile 1969 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonu altında gerekli tazminatı temin edemeyenlere ilave tazminat olanağı temin edilmesi ve gemi malikine 1969 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonu altında sorumluluğunun bir kısmı için teminat imkanı sağlanması idi. 1971 Fon Konvansiyonun amaçlarını şu şekilde özetleyebiliriz;

Öngörülen kirlilik zararları için 1969 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonu tarafından sağlanan tazminatın yeterli olmadığı durumlarda ilave tazminat temin etmek;

1969 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonu ile, tamamen gemi malikleri üzerine bırakılmış olan mali yükümlülükleri biraz hafifletmek;

Hidrokarbür kirliliğinden meydana gelen zararlar sonucu doğan masrafları, petrol ürünlerinin taşınmasında yer alan endüstri içinde de eşit olarak dağıtmak;

Tazminat sistemlerinin kontrol edilmesi için milletlerarası bir organizasyonun kurulması. (Uluslararası Hidrokarbür Kirliliği Tazminat Fonu)

Tazminat Fonuna karşı yapılacak taleplerle ilgili olarak getirilen hükümler oldukça karmaşıktır. Tek bir olay sonucu farklı ülkelerde uğranılan zararlar için 1969 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonu altında malike karşı, 1971 Fon Konvansiyonu altında ise Fona karşı talepte bulunulması sözkonusudur. Eğer mümkünse, bir zarar sonucunda Fona karşı yapılacak olan talep aynı zarar için 1969 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonu altında gemi malikine karşı vaki talebin yapıldığı aynı yargı bölgesinde olmalıdır. Ancak 1969 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonu altında malike karşı talebin yapıldığı yargı bölgesinde 1971 Fon Konvansiyonu yürürlükte değilse, bu durumda talep Fonun merkezinin bulunduğu ülkede, İngiltere’de, ya da olayın sonucu olarak kirlilik zararına maruz kalan taraf ülkede yapılmalıdır.

Fona karşı yapılacak olan talepler için kirlilik zararının meydana gelme tarihinden itibaren üç yıllık bir süre öngörülmüştür ve bu süre zarfında yol açan olayın meydana gelmesinden itibaren altı yılı geçemez.

Fon tarafından bu Fona katılan bir ülkede petrol kirliliğine maruz kalan bir kişiye ilave tazminat ödenmesi ancak bu kişinin aşağıda belirtilen nedenlerden biri sebebiyle 1969 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonu altında gerekli tazminatı sağlayamaması halinde mümkündür:

Malikin 1969 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonu altında belirtilen istisnalardan birine başvurarak sorumluluktan kaçınma imkanına sahip olması. Bu durumda malik, 1969 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonu altında belirlenen istisnalardan birine başvurduğu için zarardan dolayı sorumluluğu ortadan kalkmaktadır.

1969 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonu altında malikin gerekli zorunlulukları yerine getirebilmesi için mali olanaklarının yeterli olmaması ve sigortasının kirliliğin yol açtığı zararlardan doğan tazminat taleplerini karşılamaya yetmemesi.

Zararın, malikin 1969 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonu altındaki sorumluluğunu aşması.

Tazminat Fonu, petrol kirliliğinin yol açtığı zararın harp ve benzeri hareketler neticesi doğduğunu ya da bir savaş gemisinden doğan sızıntıdan oluştuğunu ispatlayabilirse, bu durumda tazminat ödenme zorunluluğu ortadan kalkar. Ayrıca, tazminat talebinde bulunan, meydana gelen zararın konvansiyonda tanımlanmış olan bir ya da daha fazla

geminin dahil olduğu bir olay neticesinde doğduğunu ispatlayamazsa, bu durumda da tazminat ödeme zorunluluğu ortadan kalkar. Fonun tazminat ödeme zorunluluğunu ortadan kaldıran bir diğer durum da, zararın gemi malikinin kişisel hatası, kasdi davranışı veya geminin belirli uluslararası konvansiyonlarda öngörülen zorunluluklara uymaması halidir.

C) 1992 Protokolleri

1969 ve 1971 Konvansiyonları ile sağlanan tazminat miktarlarının yükseltilmesi ve konvansiyonların uygulanma alanlarının genişletilmesi amacıyla hazırlanan 1992 Protokolleri 30 Mayıs 1996'da yürürlüğe girdi. 1992 Protokolleri ile "eski" ve "yeni" sistem olarak tanımlanan iki grup Konvansiyon meydana getirilmiş oldu. 1969 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonu-1971 Fon Konvansiyonu, 1992 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonu-1992 Fon Konvansiyonu.

1992 Protokolleri ile aşağıda belirtilen değişiklikler yapılmıştır;

Protokoller altında Konvansiyonlara üye devletlerin (karasuları da dahil olmak üzere) coğrafi sınırları içinde kalan uygulama alanları;

a) üye devletlerin münhasır ekonomik bölgelerini veya; b) münhasır ekonomik bölge tanımı kapsamında kalan ve aynı alanı kapsayan coğrafi sınırları içinde meydana gelecek kirlilik zararlarını kapsıyacak şekilde genişletilmiştir.

Kirlilik zararının tanımı aynı bırakılmakla birlikte çevreye verilen zararlarla ilgili olarak uygulamada ortaya çıkan zorlukları ortadan kaldırmak amacıyla çevre zararları için ödenmesi gerekli olan tazminatın; kirliliğe uğrayan çevreyi eski haline getirmek için alınan ya da alınması gerekli olan makul önlemlerle sınırlı olması gerekmektedir.

1969 ve 1971 Konvansiyonları hidrokarbür taşıyan gemiden sızan veya bırakılan hidrokarbürden meydana gelen ziyan ve zararlara uygulanmaktadır. Konvansiyonlar sadece kirlilik tehlikesi olan durumlarda bu tehlikeyi önlemek amacıyla alınan korunma önlemlerine uygulanmamaktadır. 1992 Protokolleri ile, kirlilik oluşmamakla birlikte, hemen oluşması muhtemel büyük bir kirlilik tehlikesini önlemek amacıyla alınan korunma önlemlerinin giderleri de kapsam içersine alınmıştır.

Hidrokarbürler gemide yük olarak veya geminin yakıt tanklarında taşınmakta olan dayanıklı bütün hidrokarbürleri kapsamakta, tankerlerin ballast yolculukları sırasında meydana gelen kirlilik zararları 1969 ve 1971 Konvansiyonlarının kapsamında yer almamaktaydı. 1992 Protokolleri altında tankerin hidrokarbür yükü taşımadığı hallerde de, yakıt tanklarında taşınmakta olan hidrokarbürlerden meydana gelen sızıntılar da kirlilik zararları kapsamına alınmıştır.

1992 Protokolleri ile küçük gemiler için özel sorumluluk sınırları belirlenip mevcut sorumluluk sınırları önemli miktarlarda artırılmıştır. Protokoller ile oluşturulan yeni tazminat fonu altında ödenecek olan tazminat miktarı donatan tarafından ödenecek olan tazminat miktarını da⁵ kapsamak üzere 135 milyon SDRs'a yükseltilmiştir.⁶

⁵ Kirlilik zararlarında zarar görenin önce gemi malikine başvurması şarttır. Sorumlu gemi maliki, aciz halinde bulunur, veya gösterdiği teminat hüküm ifade etmez ise ya da yaptığı ödeme zararın karşılanmasında yetersiz kalırsa fon yine de zararın tazmini yoluna gider. 1992 Protokolleri altında Fonun ödeyeceği tazminat miktarı – 1992 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonu altında tazminat elde edildiği takdirde- bununla birlikte olmak üzere 135 milyon SDRs'dır

⁶ SDR (Special Drawing Right) Uluslararası Para Fonu (International Monetary Fund, IMF) tarafından kabul edilmiş olan hesap birimidir. Konvansiyona taraf ve IMF'ye üye olan bir devletin ulusal parasının değeri IMF tarafından sözkonusu tarihte kendi iş ve muamelelerinde uygulanan değerlendirme usulüne göre belirlenir. Konvansiyon'a taraf olmakla birlikte IMF üyesi olmayan bir devletin parasının SDR olarak değeri bu devlet tarafından tespit edilecek biçimde hesaplanacaktır.

1969 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonu altında malikin adamlarına veya vekillerine karşı Konvansiyon hükümleri içinde veya dışında kirlilikle ilgili tazminat talebinde bulunulamıyacağı hükmü genişletilmiştir. Yeni düzenleme ile; a) mürettebata b) kılavuza c) charterera (gemiye çıplak kiralama sözleşmesi ile kiralyan kiracı da dahil olmak üzere) d) geminin işletmecisi ve yöneticisine karşı e) kurtarma yardım çalışmasında bulunanlara f) kirlenmenin önlenmesi veya sınırlı tutulması konusunda makul önlemler alan kişilere karşı Konvansiyon hükümleri içinde veya dışında kirlilikle ilgili herhangi bir tazminat talebinde bulunulamaz.

Kirlilik olayının meydana gelişine malik kişisel kusuru ile sebep olmuşsa 1969 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonuna göre malik sorumluluğunu sınırlandırma hakkından yoksun kalmaktadır. 1992 Konvansiyonu altında malikin sorumluluğunu sınırlandırma hakkından yoksun kalması için kişisel kusurunun bulunması yeterli değildir. Eğer malikin kasden veya tedbirsizlik yada ihmalle ve muhtemelen böyle bir zararın meydana geleceği bilinci içinde bir zarara neden olduğu kanıtlanabiliyorsa bu takdirde sorumluluğunu sınırlandırma hakkından mahrum kalır.

III) UYGULAMADAKİ DURUM

Uluslararası alanda TOVALOP ve CRISTAL'in sona erdirilmesinin en önemli sonuçlarından birisi; deniz kirliliği sonucunda zarara maruz kalanların, bu gönüllü anlaşmalar altında sağlanmış olan zarar ve masraflarının en kısa sürede ödenmesi hakkından mahrum kalmalarıdır. TOVALOP ve CRISTAL ile gemi malikleri yaptıkları anlaşma altında kirlilik zararlarından doğan tazminat taleplerini gönüllü olarak karşılamaktaydılar. Uluslararası bir konvansiyonun ya da ilgili devlet hukukunda kirlilikle ilgili olarak yer alan hükümlerin uygulanması konusunda çıkabilecek anlaşmazlıklardan doğabilecek gecikmeler TOVALOP'un uygulanması ile önlenmekteydi. Bu anlaşmaların ortadan kalkması, ilgili uluslararası konvansiyonlara taraf olmayan ve bu konuda iç hukuklarındaki düzenlemeler yetersiz olan ülkeler açısından büyük bir boşluk teşkil etmektedir.

Kirlilik zararının 1969 ya da 1992 Konvansiyonlarına taraf olmayan bir ülkenin sınırları içinde zarara yol açması halinde⁷, ilgili ülkenin iç hukukundaki yasal düzenleme altında kirlilik zararı için kusursuz sorumluluk ilkesi benimsenmiş olsa dahi, bu düzenleme bir çözüm sağlamamaktadır. Çünkü pek çok olayda herhangi bir elverişli bayrak ülkesinde tescil edilmiş olan ve gerekli uluslararası standartlara uygun olmayan, sigortası bulunmayan gemiler ve malikin diğer gemilerine elkonulmasını önlemek amacıyla kurulan tek gemilik şirketleri ile karşı karşıya kalınmaktadır. Aynı kirlilik olayının konvansiyonlara taraf olan bir ülkenin sınırları içinde zarara yol açması halinde, kirliten geminin konvansiyona taraf olan ülkelerden birinde sicile tescil edilmiş olup olmamasına bakılmaksızın, kirlilik zararları taleplerinin bu konvansiyonlarla oluşturulmuş olan fona yöneltilmesi hakkı doğmaktadır.

Konvansiyonlar ile konulan mecburi sigorta zorunluluğu gemi malikinin gemisini uluslararası standartlara uygun hale getirmesine neden olmaktadır. Sigorta, banka garantisi ya da uluslararası tazminat fonunca Konvansiyondaki sorumluluk sınırlarına uygun olarak düzenlenmiş bir sertifika gibi başkaca bir mali güvence sağlanmasının zorunlu olması, kirlilik zararına uğrayanlar için garanti niteliği taşımakta ve sigortacı ya da mali sorumluluk sertifikasını sağlayana karşı direk başvuru hakkı bulunmaktadır. Konvansiyonlara taraf olmayan bir devlet gemisinin, konvansiyona taraf olan bir devletin sularına girmesi halinde konvansiyonda belirtilen mecburi sigorta şartına uyma zorunluluğu vardır. Diğer bir ifade ile konvansiyona taraf olmayan ülkelerin gemilerinin konvansiyona taraf olan ülke sularına girmeleri halinde konvansiyon altında getirilmiş olan zorunluluklara uymaları gerekmektedir.

⁷ Yukarıda açıklandığı üzere 1992 Konvansiyonları altında Konvansiyonların uygulama alanı ilgili ülkenin karasuları dahil olmak üzere münhasır ekonomik bölgeyi de içine alacak şekilde genişletilmiştir.

Fakat konvansiyona taraf olsa bile taraf ülkelerin gemilerinin taraf olmayan ülke sularına girmeleri halinde, bu ülkenin iç hukukunda yasal düzenleme yoksa, herhangi bir mali sorumluluk belgesi taşıma zorunluluğu bulunmamaktadır. Bu düzenleme kirlilik zararına uğrayanların zararlarının karşılanması hususunda herhangi bir garantilerinin bulunmaması sonucunu doğurmaktadır.

1971 Fon Konvansiyonu ile oluşturulan Uluslararası Taminat Fonu⁸ kaynağını, sözleşen Devlette ilgili takvim yılında 150,000 metrik tondan fazla hidrokarbürü deniz taşıması yolu ile teslim alan ithalatçıların katılımıyla oluşturmaktadır. Bu nedenle, sözleşen her devlet, her yıl Fon ile temasa geçerek kendi ülkesinde Fon'a katılmakla yükümlü olan kişilerin ad ve adresleri ile ithal ettikleri hidrokarbür miktarını bildirmekle yükümlüdür. Burada önemli olan; Fon kaynağının sözleşen devlet tarafından değil, hidrokarbür ithal eden firmalarca sağlanmasıdır. Sözleşen devlete düşen en önemli görev ithalatçıların fona katılımının düzenli bir şekilde sağlanması ve sürekli olarak denetim altında tutulmasıdır.

Uluslararası Konvansiyona taraf olmayan bir devlet iç hukukundaki düzenleme ile hidrokarbür taşıyan gemilerin sigortası bulunmaması halinde kendi karasularına girmesini engelleyebilir. Ancak, talep edilen mecburi sigortasının sağlanması sorumluluğun sınırlandırılması ile ilgili soruları beraberinde getirmektedir. İç hukuktaki düzenleme ile getirilen sorumluluk sınırlarının ilgili uluslararası konvansiyonlarda öngörülen sorumluluk sınırlarından yüksek olması halinde P&I klüpleri gerekli sigorta teminatını sağlamak istemeyeceklerdir.⁹ P&I klüplerinin 1969 ve 1992 Hukuki Sorumluluk Konvansiyonları prensiplerini desteklemelerinin en önemli nedeni Konvansiyonlar altında gemi malikinin kirlilik zararından dolayı mutlak sorumluluğu sözkonusu olmasına rağmen bu sorumluluğun sınırlarının belirlenmiş olmasıdır. Bu belirlilik gerekli sigorta teminatının sağlanmasını olanaklı kılmaktadır.

Mayıs 1998'a kadar bir devletin hem 1969-1971 Konvansiyonlarına hemde 1992 Protokolleri ile oluşturulan yeni Konvansiyonlara taraf olması mümkündür ancak belirtilen tarihten itibaren bu olasılık ortadan kaldırılmıştır.

1971 Fon Konvansiyonuna taraf olan ülkelerin pek çoğunun 1992 Fon Konvansiyonuna taraf olmaları sonucunda 1971 Fonuna katılım miktarı 1 200 milyon tondan 345 milyon tona düşmüştür. Katılım miktarındaki bu düşüş 1971 Fon Konvansiyonuna taraf olmayı tercih eden devletlerdeki Fona katılımla zorunlu tutulan hidrokarbür iştirakçilerinin katılma paylarının yükselmesi demektir. 1971 Fon Konvansiyonu Konvansiyona taraf olan devletlerin sayısının üçün altında düştüğü tarihte sona erecektir.

1999 yılı sonu itibarıyla 50 devlet 1992 Fon Konvansiyonunu onaylamıştır. 1971 Fon Konvansiyonuna taraf olan devletlerin sayısının 2000 yılı sonunda 76'dan 35'e düşmesi beklenmektedir.

⁸ 1992 Protokolleri altında oluşturulan 1992 Fonu 1971 Fonundan bağımsızdır. Bu Fon 1992 Fon Konvansiyonu ile oluşturulan tazminat sistemini idare etmek amacıyla kurulmuştur.

⁹ OPA'nın hazırlık aşamalarında ve yürürlüğe girmesinden bu yana P&I klüplerinin bu konuda getirdikleri eleştiriler unutulmamalıdır.

GEMİLERİN YOL AÇTIĞI DENİZ KİRLİLİĞİ

MARINE POLLUTION CAUSED BY VESSELS

Zeynep ÖZKAN

Yamaner&Yamaner Hukuk Bürosu
Cumhuriyet Cd. Gezi Apt. No:19 D:9 Taksim 80090 İstanbul
info@yamaner.com

ÖZET: Bu çalışmanın amacı gemilerin yol açtığı kirliliğin önlenmesi ve meydana gelen zararın tazmini ile ilgili Türk ve uluslararası mevzuatın değerlendirilmesi ve bu konuda Türkiye’deki son gelişmelerin tartışılmasıdır.

ABSTRACT: The purpose of this paper is to evaluate Turkish and international regulations in relation to the prevention and compensation of marine pollution caused by vessels and discuss recent developments therein in Turkey.

GİRİŞ

Deniz kirliliği konusunun hukuki yönden iki ana boyutu bulunmaktadır: Kirliliği önleme amacıyla yapılan hukuki düzenlemeler ile bunların ihlali halinde uygulanacak yaptırımlar ve kirlenme durumunda meydana gelen zararın tazmini.

Bu yazının ikinci bölümünde gemilerden kaynaklanan deniz kirliliğinin önlenmesi ile ilgili olarak Türkiye’nin de taraf olduğu uluslararası konvansiyonlar ve Türk mevzuatındaki düzenlemelere değinilecektir. Deniz kirliliği nedeniyle meydana gelen zararın tazmini konusu ise üçüncü bölümde ele alınacaktır. Marmara Denizi ve Boğazlar açısından güncel olması bakımından sadece petrol kirliliği zararının tazmini konusu ele alınacaktır.

GEMİ KAYNAKLI DENİZ KİRLİLİĞİNİN ÖNLENMESİ

Uluslararası Kurallar

Gemi kaynaklı deniz kirliliğinin önlenmesi konusunda Türkiye’nin de taraf olduğu en kapsamlı uluslararası düzenleme Uluslararası Denizcilik Örgütünün çalışmaları ile 1973’de kabul edilen ve 1978’de yapılan protokolle geliştirilen MARPOL’dür (Gemilerden Denizlerin Kirlenmesinin Önlenmesi Hakkında Uluslararası Sözleşme)¹.

MARPOL 73/78 tanker ve diğer gemiler için, “kirlenmeyi önlemeye ilişkin donanıma sahip olma” yükümlülüğünü getirmektedir. Konvansiyon ayrılmış sahra tankları, ham petrol yıkama donanımı ve petrol ve türevleri ile karışık suyu ayırma ve süzme sistemleri ile ilgili düzenlemelere yer vermekte, bu şekilde daha güvenli seyir yapılmasını sağlamayı hedeflemektedir².

MARPOL 73/78 deniz kirliliğine yol açan faktörlerin başında gelen iradi boşaltmalar konusunda da detaylı düzenlemeler getirmektedir. Sözleşmenin kapsamı sadece petrol ve türevlerinden kaynaklanan kirlilik ile sınırlı değildir. Tüm ekleri yürürlüğe girdiğinde petrol, zararlı kimyevi maddeler, ambalajlı zararlı madde, çöp ve kanalizasyon boşaltımı ile ilgili düzenlemeler getirecektir.

Petrol ile Deniz Kirlenmesini Önleyici Kuralları içeren EK 1’de gemilerin petrol ve petrollü bir karışımı boşaltması bazı şartlara bağlanmaktadır. Petrol tankeri olmayan gemiler,

¹ Tam metni için bkz. Odman,Belirdi, Rodopman,Yalçın, 1988

² Bkz. MARPOL 73/78 EK I Kural 13

“özel alanlar” dışında ve kıyıda 12 mil açıktaki yoluna devam eder durumdayken boşaltma yapabilecektir. Bu durumda atılan sıvının içinde bulunan petrol miktarının bir milyonda 100 oranından az olması şartıyla ve geminin petrol boşaltma izleme ve kontrol sistemlerinin petrollü su ayırması yapan cihazların petrol filtresinin çalıştığı zamanlarda denize boşaltma yapabilecektir³.

Tankerlerin petrol ve petrollü karışımları denize boşaltabilmeleri çok daha sıkı şartlara bağlanmıştır. Tanker yoluna devam ederken, özel alanların dışında ve karadan 50 milden daha uzak olduğu zamanda boşaltma yapabilecektir. Boşaltılan karışımın içinde bulunan petrolün anlık boşaltım miktarı her deniz mili için 60 litreyi, toplam boşaltma miktarı ise kalıntının ait olduğu toplam yük miktarının belli bir oranını geçmemektedir. Ayrıca boşaltım yapacak geminin çalışabilir durumda olan bir petrol boşaltım izleme ve kontrol sistemi ve bir bulaşık tank düzeni bulunmalıdır⁴.

MARPOL 73/78 taraf devletler için limanlarında ve yetkileri dahilindeki diğer alanlarda etkili bir kontrol sistemi ve yeterli alım tesisleri kurulması yükümlülüğünü getirmektedir⁵.

Yukarıda bahsedilen “özel alanlar”, atıkların dağılmasının zor olacağı kapalı denizlerden oluşmaktadır. Bunlar: Akdeniz, Baltık Denizi, Karadeniz, Kızıldeniz ve Körfezler alanlarıdır⁶. “Akdeniz alanı”⁷, içinde bulunan körfezler ve denizler dahil Akdenizin tümü olarak tanımlandığı için Marmara denizi ve Boğazlar, Konvansiyona göre “özel alan” statüsündedir. Bu şekilde tanımlanan özel alanlarda tüm tankerler ve 400 Gross tonun üzerinde tüm gemilerin boşaltım yapmaları yasaktır. 400 grostonun altındaki gemilerin boşaltma yapmaları ise çok sıkı şartlara bağlıdır.

Taraf devletler konvansiyon hükümlerinin ihlalinde uygulanacak cezai yaptırımları kendi iç mevzuatlarında düzenlemekle yükümlüdür⁸. Getirilen düzenlemelere aykırı hareket durumunda taraf devletler ya kendi mevzuatlarına göre kanuni takipte bulunacak veya bayrak devletine aykırı hareketle ilgili bilgi ve delilleri gönderecektir.

Türk Mevzuatı

Deniz kirliliğini önlemeye ilişkin düzenlemelerin çerçevesini Çevre Kanunu oluşturmaktadır⁹. Çevre Kanunu “her türlü atık ve artığın çevreye zarar verecek şekilde, ilgili yönetmeliklerde belirlenen standartlara ve yöntemlere aykırı olarak doğrudan ve dolaylı alıcı ortama verilmesi, depolanması, taşınması, uzaklaştırılması ve benzeri faaliyetlerde bulunulmasını” yasaklamaktadır¹⁰.

Çevre Kanunu’nun 24. maddesine dayanılarak çıkarılan Gemi ve Deniz Araçlarına Verilecek Cezalarda Suçun Tesbiti ve Cezanın Kesilmesi Usulleriyle Kullanılacak Makbuzlara dair Yönetmelik (G.C.Y) Madde 6’da aşağıdakiler “kirletici madde” olarak sayılmaktadır:

- Petrol, petrollü karışım ve yağ atıkları
- Dökme olarak taşınan sıvı maddeler

³ Bkz. MARPOL 73/78 EK I Kural 9

⁴ Bkz. MARPOL 73/78 EK I Kural 9

⁵ Bkz. MARPOL 73/78 EK I Kural 12

⁶ Bkz. MARPOL 73/78 EK I Kural 10

⁷ Bkz. MARPOL 73/78 EK I Kural 10 (1) (a)

⁸ Bkz. MARPOL 73/78 Madde 4

⁹ Çevre Mevzuatı açısından gemilerin durumu ile ilgili kapsamlı bir çalışma için bkz. Kender, Ünán, Aybay, İlgin, Teoman, Ersoy, 1990; Tütüncü, 1996

¹⁰ ÇK Madde 8/1

- Ambalajlı bir şekilde veya konteynerde, portatif tanklarda veya kara ve demiryolu tank vagonlarında deniz yoluyla taşınan zararlı maddeler
- Gemi ve deniz vasıtalarından çıkan pis sular
- Atılan çöpler, katı ve sıvı maddeler.

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği yağ ve petrol atıklarının, sintine ve balast sularının, çöp, evsel veya endüstriyel nitelikli atık suların denize boşaltımını yasaklamaktadır.

Çevre Kanunu yönetmeliklerde belirtilen kiletme yasağını ihlal eden hareketleri ceza yaptırımlara tabi tutmaktadır. Çevre Kanunu Madde 22’de “sahillerimizde, karasularımız ile içsularımız olan Marmara Denizi, İstanbul ve Çanakkale Boğazlarında, liman ve körfezler ve tabii ve sunii göller ile akarsularda kirlenme yasağına uymayan gemiler ve deniz vasıtalarına” para cezası verilmesi öngörülmektedir. Sayılan alanlara ek olarak G.C.Y kirlenme ya da boşaltma yasağı “serbest ve münhasır bölgeleri”de kapsayacak şekilde genişleterek kanun tarafından öngörülmeven bir yasaklama getirmektedir¹¹.

Çevre Kanunu Madde 22 uyarınca kirlenme yasağına karşı gelen gemilere uygulanacak para cezası miktarı tonaja göre belirlenmektedir. 1 Ocak 2000 tarihinden itibaren uygulanacak olan para cezası miktarları Çevre Bakanlığı Hukuk Müşavirliği tarafından yayınlanan 13 Ocak 2000 tarihli Genelge ile düzenlenmektedir.

Çevre Mevzuatı, uygulanacak para cezalarını belirlerken MARPOL 1973/1978’den farklı olarak kirlenme yasağını ihlalin ağırlığı ve kirlilik oranı açısından bir ayrım yapmamaktadır. Denize atılan her madde için aynı sabit ceza uygulanmaktadır. Gözönüne alınan tek kriter kirlenen geminin tonajıdır Bu nedenle “denize eklemek atmakla petrol karışımı atık atmak aynı müeyyidelere tabi tutulmaktadır”¹².

GEMİLERDEN KAYNAKLANAN PETROL KİRLİLİĞİ ZARARININ TAZMİNİ

Çevre Mevzuatı Açısından Sorumluluk Konusu

Özel düzenleme olması bakımından kirlilik zararının tazmini konusunda Çevre Mevzuatı öncelikli uygulama alanı bulmaktadır. Bu nedenle burada Çevre Mevzuatının tazminatla ilgili hükümleri ayrıntılı olarak incelenecektir. Bununla birlikte tazminat talebi Borçlar Kanunu Madde 41’de ve 55’de yer alan haksız fiil hükümleri ve donatanın gemi adamlarının kusurlarından dolayı sorumluluğu ile ilgili Türk Ticaret Kanunu (TTK) Madde 947’ye de dayandırılabilir.

Çevre Kanunu sorumluluk konusunda “kirlenen öder” prensibini benimsemektedir. Buna göre tazminat sorumluluğu için kusur şartı aranmamaktadır. Kirlenme ile kirlenenin eylemi arasında nedensellik bağı bulunması, tazminat sorumluluğunun doğması için yeterlidir.

Çevre Kanununun hangi zararların tazminat konusu edilebileceği ile ilgili çok genel ifadeler kullanılmaktadır. Madde 28’de kirlenenlerin, sebep oldukları “kirlenme ve bozulmadan doğan zarardan dolayı” sorumlu oldukları belirtilmektedir. Çevre kirliliği “insanların her türlü faaliyetleri sonucu havada, suda ve toprakta meydana gelen olumsuz gelişmelerle ekolojik dengenin bozulması ve aynı faaliyetler sonucu ortaya çıkan koku, gürültü ve atıkların çevrede meydana getirdiği arzu edilmeyen sonuçlar¹³” olarak tanımlanmaktadır. Bu tanım ekolojik zararın da tazminat kapsamında olduğunu düşündürmektedir.

¹¹ Tütüncü 1996, sf. 149

¹² Kender, Ünán, Aybay, Ilgın, Teoman, Ersoy, 1990, sf.24

¹³ ÇK Madde 2 (c)

Şüphesiz kirlenme nedeniyle uğranılan maddi zararlar ve kar kaybı Madde 28 uyarınca talep edilebilir.

Bunlara ek olarak Çevre Kanunu Madde 8/2 hükmünde, kirliliği önleme, sınırlama faaliyetleri nedeniyle doğan masrafların da kirliten tarafından karşılanması öngörülmektedir. Çevre Kanunu kirlenme zararından dolayı sorumlu kişiyi tanımlarken genel ifadeler kullanmaktadır. Sorumlu kişi “kirliten”¹⁴dir. Bu tanımlama gemilerden kaynaklanan çevre kirliliği zararının tazmini söz konusu olduğunda yetersiz kalmaktadır. Gemi üzerinde hakimiyeti olabilecek donatan, kaptan, işleten, operatör vb.den hangisi veya hangilerinin sorumluluğunun doğacağı açık değildir.

“Kirliten”in sorumluluğu sınırsızdır. Oysa deniz hukukunun en önemli özelliklerinden biri donatanın sorumluluğunun gemi değeri ile veya geminin tonajını dikkate alacak şekilde bulunacak bir meblağ ile sınırlı olmasıdır. Sınırlı sorumluluk ilkesinin en önemli sebebi daha kolay sigorta bulabilmektir. Sınırsız sorumluluk zaten son derece riskli olan ve dolayısıyla sigorta bulmanın zor olduğu denizcilik sektörünün doğasına terstir. Bu nedenle Çevre Kanunu ile öngörülen sorumluluk rejimi deniz hukukunun temel sorumluluk prensiplerine ters düşmektedir.

Çevre Kanunu çevre kirliliğine yol açma zararına karşı zorunlu sigortayı da öngörmemektedir.

Petrol Kirliliğinden Doğan Zararın Sorumluluğu ile İlgili Uluslararası Sözleşme ve Petrol Kirliliği Zararının Tazmini İçin Bir Fonun Kurulması ile İlgili Uluslararası Sözleşme

Petrol Kirliliğinden Doğan Zararın Sorumluluğu ile İlgili Uluslararası Sözleşme ve Petrol Kirliliği Zararının Tazmini İçin Bir Fonun Kurulması ile İlgili Uluslararası Sözleşme, gemilerden kaynaklanan deniz kirliliği zararının tazmini konusunda uluslararası kabul gören temel prensipleri içermektedir¹⁵. Petrol Kirliliğinden Doğan Zararın Sorumluluğu ile İlgili Uluslararası Sözleşme, Uluslararası Denizcilik Örgütü’nün düzenlediği konferanslar sonucu 1967’de Brüksel’de imzalanmış ve 19/08/1975’de yürürlüğe girmiştir. Bu konvansiyon 1971’de imzalanan ve 16/10/1978’de yürürlüğe giren Petrol Kirliliği Zararının Tazmini İçin Bir Fonun Kurulması ile İlgili Uluslararası Sözleşme ile tamamlanmaktadır. Türkiye 1992’de yapılan Protokoller ile tadil edilen bu sözleşmeleri 27/01/2000 tarih ve sırasıyla 4507 ve 4508 sayılı kanunlar ile kabul etmiştir. Sözleşmelerin katılan ülkeler açısından yürürlüğe girebilmesi için katılım belgelerinin Uluslararası Denizcilik Örgütüne verilmesinden itibaren oniki ay geçmesi gerekmektedir¹⁶. Sözleşmeler yürürlüğe girdiklerinde deniz kirliliği zararının tazmini ile ilgili konularda Türk mevzuatını önemli ölçüde değiştirecektir.

Sözleşmelerin ana prensibi kirlilik zararından dolayı donatanı kusur şartı aranmaksızın sorumlu tutmak, buna karşılık bu sorumluluğu geminin tonajını dikkate alarak bulunan değer ile sınırlamaktır. Zorunlu mali sorumluluk sigortası ve sigortacıya doğrudan başvuru hakkı konvansiyonun diğer önemli özellikleridir.

Petrol Kirliliği Zararının Tazmini İçin Bir Fonun Kurulması ile İlgili Uluslararası Sözleşme ise Konvansiyon çerçevesinde tazmin edilemeyen zararlar için ise tüzel kişiliğe sahip, geliri petrol ithal eden şirket veya kişiler tarafından karşılanan bir fona başvurulmasını öngörmektedir.

Petrol Kirliliğinden Doğan Zararın Sorumluluğu ile İlgili Uluslararası Sözleşme

Petrol Kirliliğinden Doğan Zararın Sorumluluğu ile İlgili Uluslararası Sözleşme (bundan sonra Sözleşme olarak anılacaktır.), taraf ülkelerde veya bunların karasuları ve

¹⁴ ÇK Madde 8 ve 28

¹⁵ Hill, 1995; Özkan, 2000

¹⁶ Eylül 2000 tarihi itibarı ile Türkiye henüz fona üye değildir.

münhasır ekonomik bölgelerinde meydana gelen petrol kirliliği zararı ile hiçbir coğrafi kısıtlamaya tabi olmaksızın kirliliğe karşı alınan önleyici tedbirlerin tazmin edilmesi konusunu düzenlemektedir¹⁷ (Madde I.6-7 ve II). Sözleşmenin önemli bir özelliği kirliliğe sebep olan geminin bayrak devletinin Sözleşmeye taraf olması şartını taşımamasıdır. Buna göre sözleşmenin uygulanabilmesi için kirliliğin taraf devletlerden birinde meydana gelmesi yeterlidir. Kirleten geminin bayrak devletinin sözleşmeye taraf olmasına gerek yoktur.

Sözleşme özette deniz kirliliğinden dolayı kaynatanın objektif sorumluluğunu öngörmekte buna karşılık donatana sorumluluğunu Sözleşmede belirtilen sistem uyarınca sınırlama olanağını getirmekte ve uzun zamandan beri Türkiye’de tartışılmakta olan bir konu olan tankerin zorunlu sigorta taşıması şartı ile zarar görenin sigortacıya doğrudan başvurulabilmesi imkanını hüküm altına almaktadır (Madde V ve VII).

Sözleşme, mümkün olduğu kadar fazla devletin katılımını sağlamayı amaçladığı için kapsam açısından sınırlıdır. Şöyleki sadece tanker ve petrol taşıdıkları sırada ‘obo’lardan (petrol, dökme yük ve cehher taşıyabilen gemiler) kaynaklanan hidrokarbülere petrol nedeniyle meydana gelen kirlilik Sözleşme kapsamındadır (Madde I.1 ve I.5). Dolayısıyla iki konteyner gemisinin çatması sonucu bunların yakıt tanklarında meydana gelebilecek hasardan kaynaklanan deniz kirliliği Sözleşme kapsamında değildir.

Sözleşmenin, diğer bir önemli özelliği deniz kirliliği nedeniyle meydana gelen zarardan dolayı sadece olay sırasında gemi siciline göre belirlenecek olan donatanın sorumlu tutulması esasının kabul edilmesidir (Madde I.3 ve III). Sözleşme, Madde III.4 hükmü uyarınca açık olarak geminin acentasının, gemi adamlarının, varsa gemi kiracısı, işleticisi veya operatörünün, veya kurtarma ve yardım çalışması yapan kişilerin meydana gelen kirlilik zararından dolayı sorumlu olmayacağını belirtmektedir. Tek bir kişi veya şirketin sorumlu olması Sözleşmenin ana amaçlarından biridir. Böylelikle sadece donatan deniz kirliliğine karşı sigorta satın alacak, potansiyel olarak haklarında haksız fill sorumluluğu doğabilecek diğer kişiler bu konuda sigorta satın almak zorunda kalmayacaklardır. Bunun sonucu olarak da sigorta maliyeti ve rücu davaları azalacağı için navlunların yükselmesi engellenecektir. Bu sistem gerek daha önceki uluslararası mevzuat gerekse Türk Mevzuatı açısından yeni bir durumdur.

Sözleşme ile öngörülen sorumluluk objektif sorumluluktur. Diğer bir deyişle sadece kirliliğin meydana gelmesi sorumluluk için yeterlidir (Madde III.1). Ayrıca donatan veya gemi adamlarının kusuru aranmamaktadır. Bununla birlikte Sigorta Klüplerinin baskısı sonucu kabul edilen savaş hali, sabotaj gibi sınırlı sayıda sorumsuzluk hallerine de yer verilmiştir (Madde III.2).

Donatanın meydana gelen zarardan dolayı sorumluluğu geminin tonajına bağlı olarak dilimler halinde artan şekilde hesaplanan meblağ ile sınırlıdır (Madde V). Deniz alacakları için gemi tonajı ile sınırlı kişisel sorumluluk sistemi birçok devlet tarafından kabul edilmiş bir sistemdir. TTK ise sınırlı aynı sorumluluk sistemini kabul etmektedir. Buna göre donatan TTK’da sayılı zararlar için sorumluluğunu geminin değeri ile sınırlayabilmektedir. Fakat çatma söz konusu olduğunda bu değer geminin zarar sonrası değeri olduğu için ciddi bir hasarda veya geminin batması durumunda aynı değer de ortadan kalkacaktır. Çevre Kanunu’nun ön gördüğü sorumluluk sisteminde ise sınırlı sorumluluk ilkesine yer verilmemekte bu nedenle de denizcilik gerçeklerine ve uluslararası mevzuata ters düşmektedir. Bu nedenle Sözleşme ile birlikte Türk hukukuna deniz kirliliği ile ilgili zararlar ile sınırlı olsa da gemi tonajına bağlı sınırlı sorumluluk sisteminin girmiş olması olumlu bir gelişmedir.

¹⁷ Tam metin için bkz. Hill, sf 469-476

Petrol Kirliliği Zararının Tazmini İçin Bir Fonun Kurulması ile İlgili Uluslararası Sözleşme

Petrol Kirliliği Zararının Tazmini İçin Bir Fonun Kurulması ile İlgili Uluslararası Sözleşme (Bundan böyle Fon Sözleşmesi olarak anılacaktır.) donatanın sorumluluğunu sınırlaması veya iflas etmesi, ödeme aczine düşmesi sonucu Sözleşme kapsamına giren bir zararın tazmin edilememesi durumunda başvurulmak üzere merkezi Londra’da olan, tüzel kişiliğe sahip bir Fon kurulmasını öngörmektedir (Madde 2-4). Fona taraf ülkelerde, bir takvim yılı içerisinde 150.000 tonun üzerinde petrol ithal eden kişi veya kurumlar Fona katkı payı ödeyeceklerdir (Madde 10). Bu sayede petrol taşımaktan doğan zararın karşılanmasında gemi maliklerinin yanı sıra yük sahiplerinin de sorumluluğu paylaşması sağlanarak daha adil bir sistem getirilmektedir.

Fon tarafından karşılanan zararlarla ilgili örnekler

Fon tarafından yayınlanan klavuzda (Claims Manual) hangi tür zararların fon kapsamına dahil olduğu ile ilgili detaylı açıklama yer almaktadır.

Öncelikle Fon, taraf ülkelerde meydana gelen Sözleşme kapsamına giren talepleri karşılamaktadır. Olayın taraf ülkelerden birinde meydana gelmesi yeterlidir. Kirleten geminin taraf ülke bayrağını taşıması şartı aranmamaktadır. 7 Mart 1991’de petrol taşıyan Vistabella’nın Nevis açıklarında batması sonucu meydana gelen petrol kirliliği sırasında bu husus Fon ve Fransız Yargıtay’ı tarafından teyit edilmiştir¹⁸. Fon, Vistabella’nın bayrak devleti olan Trinidad’ın Sözleşmeye taraf olmamasının Sözleşmenin uygulanmasına engel olmayacağını savunmuştur. Fransız ilk derece mahkemesi ise aksi yönde karar vermiştir. Kararın temyizi üzerine dosya Fransız Yargıy’ının önüne gelmiştir. Yargıtay, Sözleşme kapsamına giren bir zararının taraf ülkelerden birinde meydana gelmiş olmasının Sözleşmenin uygulanması için yeterli olduğu, kirleten geminin bayrak devletinin Sözleşmeye taraf olmamasının bu durumu değiştirmeyeceği yönünde hüküm tesis etmiştir¹⁹.

Fon tarafından yayınlanan klavuz, kirlilik zararı ve kirliliği önleme masrafı tazminat taleplerinin değerlendirilmesinde uygulanacak genel kriterleri şöyle sıralamaktadır:

Zarar veya masraf gerçekten meydana gelmiş olmalıdır.

Önleme çalışmaları ile ilgili masraflar makul ve gerekli olmalıdır.

Masraf, veya zararlar kirlenme nedeniyle meydana geldikleri ölçüde talep edilebilir.

Masraf veya zararlar ile kirlenme arasında illiyet bağı bulunmalıdır.

Zarar gören sadece hesaplanabilir bir ekonomik kaybı varsa tazminat talebinde bulunabilir.

Zarar gören uğradığı zararı ve miktarını tevsik eden belge veya diğer deliller ile başvuruda bulunmalıdır.

Buna göre kirlilik zararı ile kastedilen temizlik çalışmaları için yapılan masraflar, maddi zarar ve kar kaybıdır. Ekonomik zararın kabul edilebilmesi için zarar ile zarar görenin uğraştığı iş arasında yakın ilişki bulunmalıdır. Klavuzda göre “yakın ilişki” kriteri aşağıdaki noktaları kapsamaktadır:

- Zarar görenin işi ile kirlilik arasında coğrafi yakınlık bulunması
- Zarar görenin kirlilikten etkilenen kaynağa ekonomik bağlılığının bulunması
- Zarar görenin alternatif iş imkanlarının veya kaynaklarının varlığı
- Zarar görenin işinin kirlilikten etkilenen bölge için önemi

Tek başına ekolojik zarar Sözleşme kapsamına girmemektedir.

¹⁹ Petrol Kirliliği Zararının Tazmini ile İlgili Uluslararası Fonun 1999 Yılı Raporu.

5 Ocak 1993 tarihinde Shetland Adaları güneyinde Liberya bayraklı Braer adlı tankerin karaya oturması sonucu meydana gelen deniz kirliliği nedeniyle fona yapılan başvurularda yukarıda sayılan kriterlerden bazıları ele alınmıştır.

Bölgede faaliyet gösteren somon balığı üreticileri fona yaptıkları başvuruda kazadan sonraki 30 ay boyunca somon balığı fiyatlarında deniz kirliliği nedeniyle düşüş yaşandığını iddia ederek uğradıkları zararın tazminini talep etmişlerdir. Donatan, sigortalayan (Skuld) ve Fon ise yapılan bilirkişi incelemesine dayanarak kazadan sonraki 6 ay boyunca somon fiyatlarının düştüğünü kabul ederek bu süre boyunca uğranılan zararları tazmin etmişler, geri kalan süre için talep edilen tazminat tutarını ise reddetmişlerdir. Buna gerekçe olarak da “yakın ilişki” kriterinin gerçekleşmediğini ileri sürmüşlerdir.

Braer kazası sonrasında ileri sürülen taleplere diğer bir örnek de P&O İskoçya Hatları Ltd.’ın tazminat talebidir. Abardeen ile Shetland arasında düzenli feribot seferleri yapmakta olan P&O İskoçya Hatları Ltd., kaza sonrasında Shetland adalarını ziyaret eden turist sayısında bir azalma görüldüğünü iddia ederek bu nedenle uğradıkları zararın tazminini talep etmiş, fakat Fon, yakın ilişki kriterinin olayda gerçekleşmediğini iddia ederek talebi reddetmiştir.

Tazminat talebi fon tarafından reddedilen P&O İskoçya Hatları Ltd, donatan, sigorta şirketi olan Skuld ve Fon aleyhine tazminat davası açmıştır. 7 Ocak 1999’li kararında İskoç mahkemesi zararın petrol nedeniyle meydana gelen kirliliğin doğrudan sonucu olmadığı gerekçesiyle davayı reddetmiştir. Mahkemeye göre zarar kaza sonrasında medyada yer alan haberler nedeniyle Shetland’ın deniz ürünleri kaynağı ve güzel bir tatil yeri olma imajının bozulması yüzünden meydana gelmiş olup, yaşanan ekonomik zarar petrol kirliliğinin doğrudan sonucu değildir.

Yukarıdaki örneklerden çıkan sonuç şudur: Fon “kirlilik zararı”nı tanımlarken prensipte ekonomik zarar ve kar kaybını kabul etmektedir. Fakat bu zararın doğrudan doğruya petrol kirliliği nedeniyle oluşması şartını aramaktadır. Tek başına ekolojik zarar ise Fon tarafından tazmin edilmemektedir.

Erika Kazası Sonrasında Meydana Gelen Bazı Hukuki Gelişmeler

12 Aralık 1999 tarihinde petrol yüklü Malta bayraklı Erika tankerinin Fransa’nın Britanya kıyılarında batması sonucu meydana gelen petrol kirliliği, denizcilik sektörü içinde ciddi tepkilere sebep olmuştur. Konu aynı zamanda Avrupa Birliği nezdinde de ele alınmış ve Avrupa Komisyonunun 09/02/2000 tarihli Çevre Kirliliği Sorumluluğu ile İlgili Raporu hazırlamasına zemin hazırlamıştır. Raporun amacı çevre kirliliği ile ilgili Topluluk sorumluluk rejiminin temel prensiplerinin saptanmasıdır.

Raporda şu anda uygulanmakta olan çevre kirliliği ile ilgili sorumluluk rejimlerinin sadece sağlık ve mala verilen zararlar ile önleme ve temizleme masraflarının karşılanmasını kapsadığı tesbit edilmektedir. Ekolojik zarar ise çevre, toplumun ortak malı olduğu için kirleten tarafından tazmin edilmemektedir. Rapor çevreye verilen zararın da kirleten tarafından tazmin edilmesini sağlayacak bir sorumluluk rejimini öngörmektedir. Buna göre tehlikeli faaliyetler sonucu çevre zararı meydana geldiğinde kirleten kusur şartı aranmaksızın ekolojik zararı tazmin edecektir. Tehlikeli olmayan faaliyetler sonucunda çevre kirliliği doğarsa kirleten ancak kusurlu ise meydana gelen ekolojik zarardan dolayı sorumlu olacaktır²⁰.

Avrupa Komisyonu’nun raporu ile ekonomik zarara uğrama şartı aranmaksızın ekolojik zarara yol açmanın da tazminat sorumluluğu doğuracağı bir hukuki rejim ciddi olarak tartışılmaya başlanmıştır.

²⁰ Avrupa Komisyonu 09/02/2000 tarihli Çevre Kirliliği Zararı Sorumluluğu ile İlgili Rapor, Bölüm 4.

SON DEĞERLENDİRMELER

Çevre Mevzuatı her yıl çevre kirliliğine yol açan tanker kazalarının meydana geldiği Marmara Denizi ve Boğazların sorunlarına çözüm getirmede yeterli değildir. Bu nedenle Petrol Kirliliğinden Doğan Zararın Sorumluluğu ile İlgili Uluslararası Sözleşme ve Petrol Kirliliği Zararının Tazmini İçin Bir Fonun Kurulması ile İlgili Uluslararası Sözleşme'nin Türkiye açısından önemi büyüktür. Çünkü kazalar sonucu meydana gelen zararın tazmini konusunda çok ciddi sıkıntılar yaşanmaktadır. Kazaya karışan gemilerin değeri kaza sonucu gördükleri hasar sonucu önemli ölçüde düşmekte, sebep oldukları zararı karşılayamamaktadır. Geminin tam ziyalı halinde ise zarar görenler tamamen tazminattan yoksun kalmaktadırlar. Bazı durumlarda uğranılan zarar tazmin edilmediği gibi hasarlı gemi veya batığın çıkarılması konusunda Devlet büyük bir masrafla karşı karşıya kalmakta ve bu zararını gemi malikinden de sigortadan da tazmin ettirememektedir. Örneğin son olarak geçtiğimiz yıl meydana gelen VolgaNefit tankerinin yol açtığı çevre kirliliği zararının tazmini mümkün olamamıştır. Olay sonrasında tek yapılabilen Çevre Kanunu uyarınca idari para cezası kesilmesi olmuştur.

Sözleşme ve Fon Sözleşmesi petrol kirliliği nedeniyle zararın tazmini konusunda mecburi sigorta sistemi ve sigortaya karşı doğrudan başvuru hakkı getirildiği için öncelikle bu zararın sigorta tarafından tazmin edilmesi konusu bir ölçüde kolaylaşmaktadır. İkinci olarak Fon Sözleşmesi uyarınca tazmin edilemeyen zarar için Fon'a başvurma imkanı sayesinde bu güncel sorun konusunda da olumlu bir gelişme kaydedilmiştir.

Tablo 1. 1992 Fonuna Üye Ülkeler*

Almanya	Kanada
Antigua (14/06/01)	Kenya (02/02/01)
Avustralya	Kıbrıs
Bahamalar	Komoros (05/01/01)
Bahreyn	Kore
Barbados	Latvia
Belçika	Liberya
Belize	Litvanya (27/06/01)
Birleşik Arap Emirlikleri	Malta (06/01/01)
Cezayir	Marshall Adaları
Çin (Hong Kong)	Mauritius (06/12/00)
Danimarka	Mexico
Dominik Cumhuriyeti	Monako
Fas (22/08/01)	Norveç
Fiji (30/11/00)	Panama
Filipinler	Polonya (22/12/00)
Finlandiya	Rusya (20/03/01)
Fransa	Singapur
Grenada	Slovenya (19/07/01)
Gürcistan (18/04/01)	Sri Lanka
Hırvatistan	Şeyssel Adaları
Hindistan (21/06/01)	Tonga (10/12/00)
Hollanda	Trinidad ve Tobago (06/03/01)
İngiltere	Tunus
İrlanda	Umman
İspanya	Uruguay
İsveç	Vanatu

İtalya (16/09/00)	Venezuela
İzlanda	Yeni Zelanda
Jamaika	Yunanistan
Japonya	

Tablo 2. 1971 Fonuna Üye Ülkeler*

Antigua	Maldiv Adaları
Arnavutluk	Malezya
Benin	Malta
Birleşik Arap Emirlikleri	Mauiritius (6/12/00)**
Buruney	Moritanya
Cibuti	Mozambik
Çin (Hong Kong) (05/01/00)**	Nijerya
Estonya	Panama(11/05/00)**
Fas	Papua Yeni Gine
Fiji(30/11/00)**	Polonya (22/12/0)**
Fildişi Sahili	Portekiz
Gabon	Rusya
Gana	Saint Kitts and Nevis
Gambiya	Seyşel Adaları (23/07/0)**
Guyana	Sierra Leone
Hindistan	Slovenya
İtalya (08/10/00)**	Sri Lanka (22/01/00)
Kamerun	Suriye
Katar	Tonga (10/12/00)
Kenya	Tuvalu
Kolombiya	Vanuatu (18/02/00)
Kuveyt	Yugoslavya

*Fon tarafından yayınlanan sayılardır

**1971 Fonundan çıkıp, 1992 Fonuna geçmek için başvurular yapılmış olup bu tarihten itibaren 1971 Fonundan çıkmış olacaktır

DEĞİNİLEN BELGELER

HILL C., Maritime Law, 1995, LLP.

KENDER, R., ÜNAN, S., AYBAY, G., ILGIN, S., TEOMAN, O., ERSOY, E., Çevre Mevzuatı Açısından Gemilerin Durumu, 1990. İstanbul ve Marmara, Ege, Akdeniz, Karadeniz Bölgeleri Deniz Ticaret Odası.

ODMAN, N., BELİRDİ, N., KUDRET, R., RAFET, Y., Gemilerden Denizlerin Kirlenmesinin Önlenmesi Hakkında Uluslararası Sözleşme MARPOL 73/78, 1988.

ÖZKAN, Z., "Petrol Nedeniyle Meydana Gelen Deniz Kirliliği", 13 Temmuz 2000, Dünya Gazetesi, sf. 16.

TÜTÜNCÜ, A., Gemi Kaynaklı Kirlenmenin Önlenmesi, Azaltılması ve Kontrol Altına Alınmasında Devletin Yetkisi, 1996. İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Eğitim, Öğretim ve Yardımlaşma Vakfı Yayını No:1.

Petrol Kirliliği Zararının Tazmini ile İlgili Uluslararası Fonun 1999 Yılı Raporu.

Avrupa Komisyonu 09/02/2000 tarihli Çevre Kirliliği Zararı Sorumluluğu ile İlgili Rapor, Bölüm.

MARMARA DENİZİ'NDE YASA DIŞI AVCILIK VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Fikret ALKAN

Tarım İl Müdürlüğü
Erenköy/İSTANBUL

ÖZET: Ülkemiz su ürünleri avcılığında % 14 lük bir yer tutan Marmara Denizi yasa dışı su ürünleri avcılığının da yapıldığı yerlerden biridir. 01.01.1990 ile 30.09.2000 tarihleri arasında Müdürlüğümüzce denizden ve karadan yapılan kontrol ve denetimler sonucunda 1380 Sayılı Yasa'ya muhalefet edenler hakkında yasal işlem yapılarak 2073 olay Savcılıklara intikal ettirilmiştir. Genel olarak yasa dışı trol avcılığı, kaçak kum alımı, ışıklı avcılık, algarna ve manyat çekmek, boy yasaklarına uymama ve ruhsatsız avcılık şeklinde görülen bu eylemlerde 1990 yılında 161, 1991 yılında 159, 1992 yılında 203, 1993 yılında 276, 1994 yılında 37, 1995 yılında 221, 1996 yılında 152, 1997 yılında 142, 1998 yılında 295, 1999 yılında 227 ve 2000 yılında 200 olmak üzere toplam 2073 olay için yasal işlem yapılmıştır. Marmara Denizinde yasa dışı avcılığın önlenmesi için düzenli denetimler yapılması, balıkçıların eğitim çalışmalarına hız verilmesi, ağ gözü açıklıkları ve seçicilik çalışmalarının hızlandırılması, Marmara Denizinde özel koruma alanları oluşturulması, balıkçılık verimini arttırmak için gerekli tedbirlerin alınması önerilmektedir.

MARMARA DENİZİNDE YASA DIŞI AVCILIK VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Ülkeler sürdürülebilir kalkınma ilkesi doğrultusunda; su ürünleri kaynaklarının sürekliliğini sağlamak ve bu kaynaklardan en fazla yararı temin etmek amacıyla yasal düzenlemeler getirilerek avcılığı disipline etmektedirler.

Ülkemizde 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu ve bu kanuna ilişkin Su Ürünleri Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca Tarım ve Köyişleri Bakanlığınca su ürünleri avcılığı düzenlenmektedir. Bu düzenlemeler çerçevesinde avcuya getirilen sınırlama, yasaklama ve yükümlülükler sirküler şeklinde ilan edilmekte ve ikişer yıllık periyodlar halinde uygulanmaktadır.

Ancak Ülkemizde en önemli sorun sirkülerin uygulanmasından kaynaklanmaktadır. Koruma Kontrol sisteminin yetersizliği bilinçsizlik, cezai müeyyidelerin caydırıcılıktan uzak olması, teşviklerin yanlış yönlendirilmesi gibi nedenlerle av yasaklarının kontrolünde büyük sıkıntılar yaşanmaktadır. Açık deniz balıkçılığına geçilememesi, balık avcılığının kara sularımızda kıyı ve kıyı ötesi balıkçılık şeklinde sınırlı kalması av baskısını arttırmakta yasak ve kaçak avcılığın gündemde kalmasına neden olmaktadır.

Avcılığın düzenlenmesinde en önemli faktör yalnızca avlanmaya getirilen sınırlama ve yasaklamalar değildir. Diğer önemli bir faktör de avcılık filosunun düzenlenmesidir. Stokların korunması ve av baskısının azaltılması amacıyla stok araştırmalarını ve avlanabilecek miktarların tespitine bağlı olarak birim av gücünün belirlenmesi ve avcılık filosunun buna göre düzenlenmesi gerekmektedir.

Marmara Denizinin su ürünleri üretimimizde önemli bir yeri vardır. Karadeniz'de üretimin düşmesi nedeniyle gırgır ve trol teknelerinin Marmara'ya gelmeleri, gırgır balıkçılığında üretim girdilerinin artması (tayfa, ağ, yakıt) nedeniyle daha az girdiyle ve yatırımla balık avcılığına olanak tanıyan trol balıkçılığına doğru Marmara Denizinde ciddi bir yönelme başlamıştır. Özellikle Güney Marmara'da çeşitli nedenlerle av yasaklarının kontrolünün disiplinize edilememiş ve kaçak trol çekimlerinin önüne geçilememiştir. Bu durum diğer bölgelere emsal teşkil ederek önce Şarköy ve yöresi, son yıllarda da İstanbul Bölgesinde kaçak trol çekimleri başlamıştır. 1995 yılında kaçak trol çekimi tırmanışa geçmiş ve 1997 yılında Bölgemizde trol olayları artmıştır. Bu sorun artık sosyal bir olay haline

gelmiştir. Bu durumu çok yönlü olarak ele almak, sadece zabıta önlemleri ve çalışmalar ile sınırlandırmamak gerekmektedir. Haberleşme alanındaki teknolojinin sunduğu imkanları trolcular sonuna kadar kullanmakta, birbirleriyle haberleşerek Marmara Denizde trol kontrolü yapan ekiplerin etkinliğini azaltmaktadır. Bölgemizde gerek ekilerimizce gerekse S.G. tarafından barınaklara baskınlar düzenlenerek trol ağları ve kapıları toplanmaktadır.

Marmara Denizde balık stoklarındaki değişimler; doğal nedenler, balıkçıların aşırı avcılık yapması ve ekolojik hasarlardan oluşmaktadır. Doğal etkenlerin başında ortamdaki besin miktarı, suyun fiziksel ve kimyasal özelliklerinin değişmesi gelir. Aşırı avcılık ise su ürünleri kaynaklarının dengeli olarak kullanılmaması, balık kaynaklarının verilebileceğinin üstündeki miktarların kaynaktan çekilmesi halinde ortaya çıkmaktadır. Marmara Denizindeki aşırı avcılığın belirtileri; yakalanan balık boylarında küçülme, avlanma periyotlarında kısalma, genç ve ergin balık sayılarında azalma ve belli bir bölgede avlanan tür sayılarındaki azalmalardır. Ekolojik hasarlar ise; Marmara Denizi sorumsuzca kirletilmekte, kirlilik gerek deniz içindeki canlılar gerekse deniz – insan ilişkileri için son derece tehlikeli bir sınıra gelmiştir. Ayrıca balıkçı filosundaki artış belli bir noktadan sonra aşırı avcılığı ve ekonomik olmayan avcılığı gündeme getirmekte olup, kaynağın kapasitesine göre Marmara'daki balıkçı filomuz düzenlenmesi gerekmektedir. Tüm bu etkenler Marmara Denizindeki balık üretimimizde ve stoklarda dalgalanmalara neden olmaktadır.

Marmara Denizindeki su ürünleri kaynaklarımızı korumak, devamlılıklarını sağlamak ve ekonomik olarak işletilmesini temin etmek amacıyla 1380 Sayılı Yasanın 33.maddesinde belirtilen kuruluşlar tarafından, 2 yılda bir yayınlanan su ürünleri sirkülerindeki yasaların kontrolü yapılmaktadır.

Müdürlüğümüzce Batı Karadeniz, İstanbul Boğazı ve Marmara Denizde 434 km. uzunluğundaki kıyı şeridinde koruma kontrol tekneimizle, denizde balıkçı tekneleri, karada ise su ürünleri ekiplerimizce balıkçı barınakları, balıkhaneler, balıkçı dükkanları ve su ürünleri işleme muhafaza tesisleri sürekli olarak kontrol edilmektedir. Bu çalışmalarda 1380 sayılı Yasa, Yönetmelik ve Sirküler hükümlerine aykırı bir durum tespit edildiğinde, yasal işlem yapılarak Savcılıklara suç duyurusunda bulunulmakta, kullanılması yasaklanmış av araç gereçlerine el konularak yeddi-i emin verilmektedir. Ayrıca su ürünlerine el konularak yasa gereği tüketiminde sakınca görülmeyen su ürünlerinin satışı yapılarak satış bedeli Hazineye irat kaydedilmektedir. Son 10 yılda su ürünleri av yasalarını ihlal etmekten dolayı 2073 olay hakkında Savcılıklara suç duyurusunda bulunulmuştur. Genel olarak yasa dışı trol avcılığı, kaçak kum alımı, ışıkla avcılık, boy yasaklarına uymama ve algarna çekme olaylarıyla karşılaşılımıştır. Yasal işlemlerin dökümü ekteki listelerde sunulmuştur.

Balıkçılığımızda önemli bir yeri olan Marmara Denizinin olumsuz koşullardan arındırılması için kıyısı bulunan iller arasında koordineli bir çalışma başlatılmış olup, yasaların kontrolü müşterek olarak sürdürülmektedir.

Balıkçılık hizmetlerini disipline eden 1380 sayılı Yasa Ülkemizde bir koruma kontrol sistemi oluşmasına imkan vermekte isede, yeterli değildir. Bu nedenle mevcut yasalarda gerekli düzenlemeler yapılarak acilen bir koruma kontrol sistemi devreye sokulmalı, oto kontrolün temini için balıkçı organizasyonlarının sistem içinde yer alması sağlanmalıdır. Koruma kontrol sistemi personel, araç gereç, mali kaynak yönünden desteklenmeli, güçlendirilmeli, cezalar uygulanabilir etkin hale getirilmelidir.

Koruma kontrolü sistemi içerisinde bilgi toplama, değerlendirme, izleme hususlarına yer verilmeli bilgi akışı hızlı karar alınmasını sağlayacak şekilde düzenlenmeli ve etkin hale getirilmelidir.

Su ürünleri sektörümüzün gelişmesi ve daha iyi bir duruma gelmesi için çağdaş balıkçılık politikalarını belirleyecek balıkçılık yönetimi oluşturulmalı, buna bağlı koruma kontrol sistemi geliştirilmelidir. Balıkçılık yönetiminin başarısı koruma kontrol sisteminin varlığı ve işleyişine bağlıdır.

Balıkçılık ile çevrenin korunmasında ve kontrolünde bilimsel veriler esas alınmalı, bu verileri geliştirmek için su ürünleri araştırmalarına gerekli önem verilmelidir.

Sürdürülebilir kalkınma ilkesi doğrultusunda avcılığın sürekliliği açısından stoklar tespit edilmeli, izlenmeli ve avcılık buna göre düzenlenmelidir. Balıkçılık kaynaklarımızı korurken aşırı avcılık veya aşırı stok meydana gelmeyecek şekilde dengeli avcılık yapılmalıdır.

Avlanma yöntemleri, biyolojik çeşitliliğin ve canlı kaynakların korunmasını sağlayıcı seçicilik özelliğine sahip olmalı, esas avlanacak türün dışındaki türlerin avlanmasını engelleyecek düzenlemeler getirilmelidir.

1380 sayılı Yasa günümüz koşullarına göre yeniden düzenlenmeli, cezaların caydırıcı olması için idare para cezalarına dönüştürülmesi ve miktarlarının artırılması gerekmektedir, av yasağını ihlal eden tekneler belirli bir sürede bağlanmalıdır, yasak su ürünlerinin satışını yapan ve işleyenlerin denetimi sonucu, yasağa uymayanlara kapatma cezası verilmelidir. Av Yasakları Kontrolünde balıkçı örgütlerine yetki ve sorumluluk verilerek oto kontrole geçilmeli, Bakanlık kontrol ve koordinasyon görevini üstlenmelidir.

Balıkçılar için özel eğitim ve seminerler düzenlenerek bitirenlere balıkçılık belgesi verilmeli, su ürünleri ruhsat teskeresi verilirken bu belge aranmalıdır.

1380 sayılı Su Ürünleri Davalarına bakmak üzere ilimizde Özel İhtisas Mahkemeleri ve her yıl ortalama 200 dolayında Savcılıklara suç duyurusunda bulunulduğundan bu davaları takip etmek üzere, Müdürlüğümüz bünyesinde Hukuk Bürosu oluşturulmalıdır.

İlimizin av yasakları haritası çıkarılmalı, kaçak avcılığın yapıldığı yerler bu haritaya işlenmeli ve kontrol çalışmaları bu sahalarda gerçekleştirilmelidir.

Avyasaklarını ihlal eden balıkçıların ruhsatları suçun niteliğine göre süreli yada süresiz iptal edilmeli, muafiyet ve kredi teşviklerinden yararlanmak isteyenler bu gibi durumlarda yararlandırılmamalıdır.

Ülkemizdeki balıkhanelerin fiziki yapı ve hijyenik koşulların düzenlenmesi yönünde yeniden yapılanmalara ihtiyaç vardır.

Yeni avlanma alanları yaratılarak gelişen balıkçı filomuz açık deniz balıkçılığına yönlendirilmeli, Karadeniz’de anlaşmalar çerçevesinde av sahaları genişletilmelidir.

Kaynakların ve eko sistemlerin korunması açısından balıkçı kitlesi dışındaki toplumların duyarlılığını artıracak faaliyetlere önem verilmeli ve bilinçli bir tüketim toplumu oluşturulmalıdır.

Marmara Deniz’indeki su ürünleri kaynaklarımızın dengesini bozan ve balıkçılığımızı olumsuz yönde etkileyen; bilinçsiz avcılık sonucu ortaya çıkan aşırı avcılık ve tüm çevre sorunlarının Marmara’ya yansması ile oluşan ekolojik tahribat nedenlerin başında gelmektedir. Marmara Deniz’inde yasa dışı avcılığın önlenmesi için düzenli denetimler yapılması, balıkçıların eğitilmesi, ağ gözü açıklıkları ve seçicilik çalışmalarının hızlandırılması, özel koruma alanları oluşturulması ve balıkçılık verimini artırmak için gerekli diğer tedbirlerin alınması gerekmektedir.

Sonuç olarak İstanbul İlinde Kontrol Şube Müdürlüğümüz su ürünleri ekipleri çalışmalarını tüm olumsuz koşullara rağmen, karadan ve denizden yürütmeye çalışmaktadır. Karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri yukarıda açıklanmıştır.

İSTANBUL TARIM İL MÜDÜRLÜĞÜNCE 1990-2000 YILLARI ARASINDAYASAL İŞLEM YAPILAN OLAYLARIN DÖKÜMÜ

YILLAR	OLAYLAR	SAYISI	SONUÇLANAN	GELİR (1000TL)	EL KONULAN AV ARAÇLARI
1990	Algarna, manyat, kum alımı Palamut, torik, Boy Yasağı Toplam	72 15 74 161	61	27.843	
1991	Manyat, algarna, midye Boy yasağı Toplam	68 91 159		1.830	
1992	Algarna, trol Boy yasağı Toplam	40 163 203	16	100.015	
1993	Trol, algarna, karides Kılıç, trol, kalkan Toplam	120 156 276	100	154.163	
1994	İşiklî avcılık Boy yasağı, karides,torik Toplam	4 33 37		164.809	
1995	Trol Boy yasağı Algarna,manyat,kum Toplam	53 112 56 221		788.350	20 Adet trol ağı ve 17 Adet trol kapısı
1996	Trol, midye Toplam	152 152	13		20 Adet trol ağı ve 2 Adet trol kapısı
1997	Algarna, boy yasağı Trol Gırgır Toplam	121 9 12 142	19	959.800	1 Adet trol ağı ve 2 Adet trol kapısı
1998	Gırgır,manyat,boy yasağı,trol Toplam	295 295 105	84	5.957.350	3 Adet trol ağı ve 4 Adet trol kapısı
1999	Trol Kefa, palamut, midye,karides Gırgır, manyat, algarna Ruhsatsız Toplam	54 65 3 22	10	2.472.650	13 Adet trol ağı ve kapısı
2000	Trol Boy yasağı Kefal, karides, sudak Gırgır, manyat, algarna Ruhsatsız Toplam	101 42 20 35 2 200	45	4.302.000	3 Adet trol takımı ve 22 adet algarna
	GENEL TOPLAM	2073	248		

MONTREUX “MUKAVELENAMESİNİN 2. MADDESİNDE DERPİŞ EDİLEN RÜSUM VE TEKÂLİF”İN LÂHİKA I’ DE Kİ TABLOYA GÖRE MİKTARI

Mesut ÖNEN¹

¹İstanbul Kültür Üniversitesi Öğretim Üyesi

GİRİŞ

“Marmara Denizi 2000 Sempozyumu” düzenleyicilerinden aldığım davet üzerine sunacağım tebliğin başlığını, “Gemilerden Altın Frank Esası Üzerinden Alınan Resimlere Dair” olarak bildirmiştim.

Zira bu başlık rahmetli Hocam Prof.Dr.Tahir ÇAĞA’nın 1982’de İstanbul’da yayınlamış olduğu bir çalışmanın başlığı idi ¹.

Sorun şuydu :

1936 Montreux Boğazlar Rejiminde Türk Hükümeti bayrağı ne olursa olsun gemilere Boğazlar’dan serbest geçiş hakkı tanımıştı. Geçiş, bazı resim ve harçlar ödenmek suretiyle yapılmaktaydı. Söz konusu resim ve harçlar germinin net tonu dikkate alınarak Altın-Frank ile hesaplanıyor, ya altın-Frank ya da Türk Lirası olarak ödeniyordu.

Bu durumu hükme bağlayan Montreux Sözleşmesi altın-Frank’ın tanımını yapmamıştı. Bununla beraber, altın-Frank deyiminin dip notunda, “Şimdiki durumda, 100 kuruş, yaklaşık olarak 2 altın-Frank 20 santim değerindedir” demişti.

Bu durumda sorunlar ortaya çıkıyordu :

Altın-Frank neydi? Gemiler, resim ve harçları Türk Lirası olarak ödemek isterlerse altın-Frank, Türk Lirasına nasıl bir yöntem ile tahvil edilecekti?

Hocam Prof.Dr.ÇAĞA 1982’de bu konuda yaptığı araştırmada, 1982’ye kadar yapılan hesaplama yönteminin yanlışlığını tespit ediyor, yanlış yöntemin düzeltilmesi için ilgili Makamların dikkatini çekiyordu.

Ben ise bu araştırmamda şu soruların yanıtlarını arayacaktım :

Prof. ÇAĞA’nın bıraktığı 1982 yılından bu yana hesaplama yöntemi konusunda neler yapılmıştı?. Halen kullanılan yöntem ile gerçekleştirilen tahvil işlemi, Türkiye’nin çıkarları bakımından onaylanabilir miydi?

Bu araştırmamda Prof.Dr.ÇAĞA’nın çalışmasından son derece yararlanmış ve etkilenmiş olduğumu belirtmek isterim. Bu vesile ile burada Prof.Dr.Tahir Çağa’nın hatırasını saygıyla anıyorum.

Tebliğimin yeni başlığını 1936 Montreux Boğazlar anlaşmasının 1936 yılı tercümesindeki metninden aynen aldığım terimlerden oluşturdum². Zira, geçen zaman içerisinde daha Sözleşme dilinde rastlanılan değişimler, bana, söz konusu yöntemlerde de değişiklikler olduğun ya da olması gerektiği izlenimini veriyordu; başlıkta bu izlenimi vurgulamak istedim.

Kullandığım stematik, bütün yayınlarımda izlediğim “ondalık stematik”tir.

1 No. altında, Montreux Sözleşmesi’nin konuya ilişkin hükümlerini ele aldım.

¹ Bkz. “Gemilerden altın frank esası üzerinden alınan resimlere dair”, Prof.Dr.Tahir ÇAĞA, Nâzım Terzioğlu Matematik Araştırma Merkezi, Baskı Atölyesi, İstanbul – 1982.

² Bkz Düstur, III. Tertip, c. 17, s. 665-679: “Boğazlar Rejimi Hakkında Montreux’de 20 Temmuz 1936 Tarihinde İmza Edilen Mukavelename”.

2 No.da, - Sözleşme'ye göre resim ve harç miktarlarının hesaplanma yöntemlerine açıklık getirir düşüncesiyle - bizzat Montreux Konferansı görüşmelerinde sözü edilen miktarlara değindim (2.1.), ve, 1936'dan bu yana Montreux birimi altın-Frank'ın Türk Lirasına tahvil yöntemlerinin neler olduğunu tespiti çalıştım (2.2).

3 No.da uluslararası alanda tahvil işlemlerinde dayanan birimler olarak Altın Esasını (3.1.) ve Uluslar arası Para Fonu'nun (IMF'nin) Special Drawing Rights (kısaca SDR, Özel Çekme Hakkı) isimli birimi (3.2.), ve uygulamadaki durumu belirtmeye çalıştım (3.3.).

1936 Montreux Boğazlar Sözleşmesinin Konuya İlişkin Hükümleri.

1936'da oluşturulan Montreux Boğazlar Rejimi, "Çanakkale Boğazı, Marmara Denizi ve Karadeniz Boğazı'ndan geçişi ve gemilerin gidiş-gelişini (ulaşımı) Türkiye'nin güvenliği ve Karadeniz'de, kıyıdaş Devletlerin güvenliği çerçevesinde koruyacak biçimde, düzenlemek isteğiyle duyulu olarak"³ kurulmuştur.

"Bağıtılı Yüksek Taraflar, Boğazlar'da denizden geçiş ve gidiş-geliş (ulaşım) özgürlüğü ilkesi"⁴ni kabul etmişlerdir⁴.

Bu gemilerin Boğazlardan geçişinde Türk Makamlarına, bazı harçlar⁵ ödeyecekleri de Sözleşme'de öngörülmüştür⁶.

Sözleşme'nin EK I'ine ödenecek vergi ver harçların miktarlarını gösteren bir tablo (çizelge) konmuştur⁷.

Çizelge (tablo) aynen şöyledir :

Yapılan Hizmetin Niteliği (Jauge nette, net register tonnage) herdir tonu üzerinden alınacak	Kütüğe yazılı darasız tonajın vergi ya da harçlar tutarı
Altın-Frank (1)	
Sağlıkdenetimi.....	0.075
Fenerler, ışıklı şamandıralar ve geçit şamandıraları, ya da başka şamandıralar :	
800 tona kadar.....	0.42
800 tonun üstünde.....	0.21
Kurtarma hizmeti : Kurtarma sandallarını, palamar taşıyan füze istasyonlarını, sis düdüklerini, radyofarları ve b) paragrafına girmeyen ışıklı şamandıralarla, aynı türden başka döşemleri (tesisleri) kapsamak üzere	0.10

Şimdiki durumda, 100 kuruş, yaklaşık olarak 2 altın Frank 20 santim değerindedir.

³ Montreux Sözleşmesi GİRİŞ bölümü.

⁴ Montreux Sözleşmesi, Birinci Madde /I.

⁵ "rüşum ve tekâlif", bkz. Sözleşme m.2 / I ve LÂHİKA I.

⁶ Montreux Sözleşmesi Madde 2, I, ikinci cümlesinde aynen, "Bu gemiler, Boğazların bir limanına uğramaksızın transit geçerlerken, Türk makamlarınca, alınması işbu Sözleşmenin I sayılı Ek'inde öngörülen vergilerden ve harçlardan başka, bu gemilerden hiçbir vergi ya da harç alınmayacaktır" demek suretiyle ödeme gereğini hükme bağlamıştır.

⁷ Montreux Sözleşmesi EK I / 1.

EK I / 1, “vergiler ve harçlar aşağıdaki çizelgede gösterilenler olacaktır” hükmünü koyduktan sonra izleyen cümlesinde ayrıca, “Türk Hükümetinin bu vergilerde ve harçlarda kabul edeceği indirimler, bayrak ayırımı gözetilmeksizin uygulanacaktır” demektedir.

Bu hükümlerden çıkan anlama göre, Türk Hükümeti resimlerin ve harçların miktarlarında indirimler yapabilir, ancak artırımlar yapamaz⁸.

Çizelgede gösterildiği üzere vergi ve harçların meblâğları, geminin net tonu başına tespit edilen altın-Frank miktarlarına göre hesaplanacaktır.

Söz konusu meblâğlar, “altın-Frank ya da ödeme tarihindeki kambiyo değerine göre Türk parası olarak ödenecektir”⁹.

Bu nedenle, altın-Frank’ın kambiyo değeri ve bunun karşılığı Türk Lirası tutar, değişebilir, azalabilir ya da artabilir.

Böyle altın-Frank’ın kambiyo değerine göre artabilecek olan resim ve harç miktarları, Sözleşme’nin vergi ve harçların indirilabileceği fakat arttırılamayacağı hükmüne bir aykırılık oluşturmaz¹⁰.

Esasen Montreux Sözleşmesini yapanların amacının da, uluslararası ticaretteki takas ve tahvil işlemleri için bir birim tespit eden bütün uluslararası sözleşmelerde de olduğu gibi, ulusal paralarda, Türk parasında, meydana gelebilecek enflasyon ile değer kaybetme ihtimaline çare bulmak olduğu açıktır.

EK I’in dördüncü paragrafında bulunan, “Bunlar altın-Frank ya da ödeme tarihindeki kambiyo değerine göre Türk parası olarak ödenecektir” hükmü de bu yorumun doğruluğunu göstermektedir.

Sonuç şu ki, EK I çizelgesine göre tonajları dikkate alınarak altın-Frank olarak hesaplanan miktarlarda resimler ve harçlar bu para ile, ya da, altın-Frank’ın ödeme tarihindeki kambiyo değerine göre hesaplanacak Türk parası olarak ödenecektir.

Kanımcı sorun bu noktada başlamaktadır.

Altın-Frank’ın kambiyo değeri ne ifade etmektedir ? 1 altın-Frank ne kadar Türk Lirasıdır ?

Tahvil işlemlerinde kullanılan hangi yöntem Türkiye’nin çıkarlarına uygundur ? öyle bir yöntem ilgili diğer devletler tarafından kabul edilebilir ve uygulanabilir bir yöntem niteliğindedir ?

Montreux Sözleşmesi’e Göre Resim ve Harçların Hesaplanma Yöntemleri.

Yukarıda 1.no.nun sonunda ortaya çıkan sorulara cevap verebilmek için söz konusu altın-Frank’ın Türk Lirası karşılığı konusu üzerine eğilmek gerekir.

Montreux Konferansı Görüşmelerinde Sözü Edilen Miktarlar.

Montreux Konferansı Teknik Komitesi’nin Birinci Oturumu’nda, resim ve harç miktarları müzakere edilirken Türkiye Temsilcisi Büyükelçi – Dışişleri Bakanlığı Genel Sekreteri Numan Menemencioğlu, sağlık denetimi harçları konusunda aynen şöyle demektedir : “Kaldı ki, alınan harç hiç denecek kadardır, ton başına 3 kuruş harç alınmaktadır”¹¹.

Demek ki EK I Tablosunda tespit edilen ton başına sağlık denetimi miktarı olan 0.075 Altın-Frank’ın karşılığı, 1936’da 3 kuruştur.

⁸ EK I / 1, ikinci cümle. Aynı yorum için bkz. Prof.Dr.Tahir Çağa, dn.1’de age. s.9.

⁹ EK / I / 4, son cümle.

¹⁰ Aynı yorum için bkz. ÇAĞA, dn.1’de age., s.9.

¹¹ Bkz. dn.4’te age., s.292.

Sayın Menemencioğlu, aynı oturumda bir hesaplama daha yapmak durumunda kalıyor ve şöyle diyor : “Ton başına üç kuruştan, 1.000 tonluk bir gemi için, harç 30 Türk Lirası ya da 5 İngiliz Lirasından daha az para tutmaktadır”¹².

Konferans görüşmelerinde Boğazlar’dan geçiş harçlarının miktarları konusunda birkaç örnek daha vermek gerekirse Montreux’de şöyle rakkamlar ortaya çıkmıştır

Bulgaristan ticaretinin % 60’ının boğazlardan geçmesi yüzünden Bulgar gemileri, 1934’te toplam olarak 200 İngiliz Lirası ödemişlerdir.

Yunan ticaret gemilerinin ödedikleri resim ve harçlar ise 150.000 Türk Lirası tutarındadır. Bu rakkama, sadece transit geçen gemilerin değil, aynı zamanda limanlarda duraklama yapan gemilerin ödedikleri harçlar da dahildir. Transit geçen gemilerin ödemediği para, bunun yarısı olmak gerekir.

Montreux Sözleşmesi EK I’de Altın-Frankın Türk Lirası karşılığı ise dipnotta şöyle belirtilmiştir : “100 kuruş, yaklaşık olarak 2 Altın-Frank 20 santim değerindedir”¹³.

Montreux Sözleşmesi’ne göre, tahvil işlemi Altın-Frank’ın “ödeme tarihindeki kambiyo değeri”ne dayanılarak yapılacaktır¹⁴.

1936’dan bu yana Montreux Altın-Frank’ının Türk Lirasına Tahvilinde Kullanılan Yöntemler.

Altın-Frankın Türk Lirasına tahvil işleminin nasıl yapılacağı konusunda Prof.ÇAĞA¹⁵, Montreux Sözleşmesi’nin altın-Frank’ı tarif etmemiş olmasından hareketle, EK I’in dip notundaki "Halen yüz kuruş takriben altın 2 Frank 50 santime muadildir" ölçütüne dayanmaktadır.

Prof.ÇAĞA, 1936 yılındaki altın değerlerini incelemekte, altın-Frank’ın "Napolyon tarafından 7.4. (17 germinal). 1805’te ihdas, 1920 yılında Milletler Cemiyeti’nce hesap birimi olarak kabul edilip Dünya Posta Birliği Sözleşmesi (m.41) gibi bazı uluslararası sözleşmeler tarafından benimsenen 900 /1000 ayarında 10 /31 gram altını muhtevi Fransız Altın Frank’ı olduğu" sonucuna varmaktadır.

ÇAĞA’ya göre altın-Frank’ın içerdiği altın miktarı, altının "ödeme tarihindeki kambiyo değeri"¹⁶ ile çarpılmak suretiyle EK I’de gösterilen resim ve harçların Türk Lirası karşılıkları tespit ve tahsil edilecektir¹⁷.

Altının ödeme tarihindeki değeri ise değişen bir değerdir ve araştırılmak gerekir.

Gemi Sağlık Resmî’ni tahsil ile görevli Hudut ve Sahiller Sağlık Genel Müdürlüğü, altın-Frank’ın Türk Parası karşılığının ne şekilde hesaplanması gerektiğini, T.C.Merkez Bankası Kambiyo Genel Müdürlüğü’nden sormuş ve tahvil işleminin şu formüle göre yapılması gerektiği cevabını almıştır :

$$1 \text{ Altın-Frank} = \frac{\text{ABD \$'nın alış kuru} \times 0.290323 \text{ gr. altın}}{0.736662 \text{ gr. altın}} = \text{Türk Lirası}$$

Bu formülün pay bölümünde yer alan 0.290323 gr. rakkamı, altın-Frank’ın (Germinalfranc’ın) ihtiva ettiği saf (24 ayar) altın miktarıdır.

Formülün payda bölümünde yer alan 0.736662 rakkamı ise, ABD’nin 21 Eylül 1973’te kabul ve ilân ettiği 1 \$ = 1 Onz (ounce) yani 31.1034807 gr. saf altın = 42,2222

¹² ay. s.293.

¹³ EK I / 1’deki Tabloya konan dip not.

¹⁴ EK I / 4 son cümle.

¹⁵ ÇAĞA, dn. 1’de age., s. 1-2.

¹⁶ Bkz. Montreux Sözleşmesi, EK I / 4 son cümle.

¹⁷ ÇAĞA, dn. 1’de age., s. 2-3.

ABD \$ esasının ifadesidir. Gerçekten bu rakkamlardan birincisini diğerine bölünce (31.1034807 : 42.2222 =) 0.736662 rakkamı bulunmaktadır¹⁸.

Ancak Prof.Dr.ÇAĞA, 1982 yılında Merkez Bankası kambiyo Genel Müdürlüğü'nün "Altın Frankın Türk Parasına tahvili işlemi için verdiği formülde, altına resmi bir kur izafe" ettiğini, bu nedenle "bir doların 0.736662 gram altın içerdiğinden söz etmesi"nin, "bugünkü duruma uymadığı" sonucuna varmıştır¹⁹.

ÇAĞA'ya göre "yapılacak iş, Montreux Sözleşmesi Lâhika I de altın-Frank ile tayin ve tespit edilmiş rüsum ve tekâlifin geminin tonajına göre tespit edilecek altın gram miktarının tahakkuk günü bir gram altının serbest piyasadaki fiatı ile çarpılmasından ibarettir"²⁰.

Bu Rapor Başbakanlık ve diğer ilgili Makam ve Komisyonlarda değerlendirilmiş, Merkez Bankası, "uluslararası borsalardaki değeri nazara alınarak altının günlük kambiyo değeri"ni tespit ve ilân etmekle görevlendirilmiştir.

Böylece yeni bir uygulamaya geçilmiştir.

Boğazlar'dan transit geçen ticaret gemilerinden alınan sağlık, fener ve tahlisiye resimlerine de o zamana kadar uygulanan "yanlış" yöntem değiştirilmiş ve "16 Kasım 1982 tarihinde altının dünya borsalarındaki kuru esas alınmak suretiyle hesap yöntemi düzeltilmiştir.

Ancak denizcilik çevrelerimizden gelen şikayetler üzerine Banka, "üç gün sonra" bu kararını geri almış²¹.

1982 yılından sonraki hesaplama yöntemlerinin ne olduğu hususunda, bu satırların Yazarı ve asistanı Avukat Banu ŞENSIVAS, T.C.Merkez Bankası'nın İstanbul Kambiyo Müdürlüğü, Ankara Döviz ve Efektif Piyasalar Müdürlüğü, İstanbul Liman Başkanlığı, özellikle Kıyı Emniyeti ve Gemi Kurtarma İşleri Müdürlüğü nezdinde girişimlerde bulunmuş, görüşmeler yapmış, bazı belgelere ulaşabilmiştir.

İlgili dairelerde konuya ilişkin bir hayli yazışma ve karar dosyası bulunmaktadır. Edinilen bilgilere göre²²:

Yapılan bu yeni düzenlemeye karşı, yalnız bizim denizcilik çevrelerinden değil, aynı zamanda ilgili Devletler tarafından da tepkiler gelmiştir.

Rusya hiç harç ödememeğe başlamış, Romanya ve İtalya ihtirazi kayıt ileri sürerek ödemeler yapmışlardır.

Zira yapılan yeni hesaplama göre gemilerden alınması gereken resim ve harç miktarları 10 kat artışa yol açmıştır.

Şikayetler ve tepkiler üzerine 7.2.1983 tarihli (ve 83 / 6032 sayılı) "gizli" bir Kararname ile durumun düzeltilmesi yoluna gidilmiştir.

Bu gizli Kararname'de, altın-Frank'ın hesaplanması hakkında,

"TCMB'nin birer yıllık süreler için uygulanmak üzere her yıl sonunda Londra piyasasında o yılın altın fiyatlarının ortalaması alınarak ilan edilen altın fiyatı esas alınarak altın-Frank'ın değeri hesaplanır ve TCMB'ce belirlenen bu altın fiyatı ile, 15.8.1971

¹⁸ ÇAĞA, dn. 1'de age., s.3.

¹⁹ ay.

²⁰ ay., s.7.

²¹ ay., s.8.

²² 1982'den sonraki gelişmeler, ilgililerle yapılan görüşmelerde Avukat Banu Şensivas tarafından tutulan notlar ve 23 Mart 1994'ta yapılan "Montreux Sözleşmesi Uyarınca Alınan Resim ve Harçların Arttırılması" toplantısına ilişkin Servis Notu, T.C. Merkez Bankası İdare Merkezi Para Piyasaları ve Fon Yönetimi Genel Müdürlüğü, Döviz ve Efektif Piyasaları Müdürlüğü'nün 1 Ekim 1993 tarihli Talimatı'nın bulunduğu, Özel Dosya'ya dayanmaktadır.

tarihindeki 1 altın- Frank'ın ABD doları karşılığında, Dünya Bankası'nca yayınlanan gelişmiş OECD ülkelerindeki fiyat hareketlerini yansıtan fiyat endeksi tatbik edilmek suretiyle bulunan değer arasındaki oran bulunur”

denilmektedir.

Buna göre yapılan hesaplamalarda,

$$1 \text{ Altın-Frank} = \frac{0.290323}{0.89047} = \text{ABD } \$ 3.2603 \text{ olmaktadır.}$$

Dünya Bankası'nca yayınlanan gelişmiş OECD ülkelerindeki fiyat hareketlerini yansıtan fiyat endeksi tatbik edilmek suretiyle bulunan altın-Frank'ın değeri de dikkate alınmak suretiyle yapılan hesaplamalar sonucunda, TCMB'inca ilan edilen altın fiyatı, ve, OECD ülkeleri fiyatlarına nazaran hesaplanan Dünya Bankası endeksine göre bulunan altın-Frank'ın değerleri arasındaki oran, % 75.27 olarak bulunmuştur.

Bu durumda 1982 hesaplamasına göre 10 misli artmış bulunan harçlarda yapılması gereken indirim % 75.27 olarak tespit edilmiştir.

Böylece, “ilan ettiğimiz altın alış fiyatından % 75.27'lik indirim yaptığımızda sıhhi kontrol, fenerler ve tahlisiye resim ve harçları için esas alınacak 1 gr. altının \$ değerini buluruz” denmiştir.

Bu yöntemle yapılan hesaplamalarla 1 altın-Frank'ın değeri için TL olarak değişik rakamlar bulunmuş, ve 28.9.1993'te,

$$1 \text{ Altın-Frank} = \text{TL. } 38553.04 \text{’tür, denmiştir.}$$

1994 yılında, resim ve harçlarda yapılagelen % 75.27'lik indirim oranı nedeniyle, Türkiye'nin düşük miktarlarda harçlar aldığı tespit edilerek, “Montreux Sözleşmesi uyarınca alınan resim ve harçların artırılması ve yapılabilecek indirim oranının belirlenmesi” için. “ilgili kuruluşlarımızın temsilcilerinin katıldığı bir toplantı” yapılmıştır.

23 Mart 1994'te yapılan bu toplantıda, özellikle arttırmanın bir “haraç” niteliği taşıyaması gerekliliği vurgulanmıştır.

“Montreux Sözleşmesi'nde tahsil edilen resim ve harçlarla yapılan giderler arasında bir denge”nin bulunması , “bu itibarla, Sözleşme hükümleri çerçevesinde bir itiraza yer verilmemesi için attırımın, ilgili kuruluşumuza ilâve bir gelir sağlamaktan ziyade²³, yapılacak harcamaları karşılayacak miktarda olması” gerektiği üzerinde durulmuştur.

Zira denmiştir, “nitekim, 1983 yılında bu husus dikkate alınmadan yapılan ve resim ve harç miktarlarında yaklaşık 10 kat artışa yol açan uygulamadan Âkid Ükeler'in itirazları üzerine kısa bir müddet sonra vazgeçilmiştir”.

“Benzer bir durumla karşılaşılması için arttırım oranının Sözleşme hükümleri de dikkate alınarak makul bir düzeyde tutulması”nın önemi ifade edilmiştir.

Toplantıda ayrıca, altın-Frank'ın Sözleşme'nin yürürlüğe girmesinden bir müddet sonra uygulamadan kalktığı, bu nedenle, “belirli zaman dilimlerini kapsayan ve altın-Frank'ın, ABD doları üzerinden karşılığını esas alınan hesaplanma yöntemleri kullanıldığı” tespit edilmiştir.

²³ Zira ilgililer sözlü açıklamalarında, alınan resim ve harçların bir bölümünün Genel Bütçe'ye aktarıldığını ifade etmektedirler.

Böylece, 1983 Gizli Kararnamesi uyarınca 1983 yılı için geçerli olmak üzere resim ve harçların tahsilinde esas alınacak

1 Altın-Frank = 0.9063 ABD \$'ı olarak hesaplanmıştır.

Ve bu değer 1994 yılına kadar aynen korunmuştur.

Söz konusu 1994 toplantısında belirtildiği üzere,

Altın-Frank'ın karşılığı olarak bulunan 0.8063 DBD Doları değeri, "1983 yılından bu yana ilgili kuruluşlarımızın sundukları hizmetler nedeniyle yaptıkları giderlerde yaklaşık dört misli bir artış olmasına karşılık, değişmeksizin uygulanmıştır".

Halbuki hiç olmazsa, "hesaplama fiyat endeksinin" günlük değeri kullanılsa idi, Altın-Frank'ın ABD Doları karşılığında kendiliğinden bir artış olacak idi.

1994 toplantısında verilen bir örneğe göre, toplantı tarihinde, "fiyat hareketleri endeksinin bilinen son değeri olan 1992 yılına ait değer uygulandığında, altın-Frank'ın ABD Doları karşılığı 1.4214'e yükselmektedir; bu ise, alınagelmeye devam edilen 0.8063 ABD Doları değerine göre yaklaşık % 76'lık bir artış ifade etmektedir.

1994 toplantısında duruma çare olarak,

- Altın-Frank değeri yerine uluslararası alanda yaygın bir şekilde kullanılan Özel Çekme Hakkı (ÖÇH) biriminin kullanılması, ya da
- Gizli Kararnamenin belirlediği yöntem muhafaza edilerek bu yöntem çerçevesinde, yapılagelmekte olan % 75.27'lik indirimin aşağıya çekilmesi suretiyle, bir arttırmaya gidilmesi düşünülmüştür.

Ancak 1994 yılında gösterilen bu çarelerden hiç biri günümüze kadar uygulama yeri bulamamıştır.

Bu noktada, uluslararası alanda kullanılan birimler hakkında bir araştırma yapma gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Uluslararası Alanda Kullanılan Tahvil Birimleri²⁴.

Bunun için, bir çok Özel Hukuk Konvansiyonunda "altın esas"ının (3.1.) kullanıldığı, bunlar arasında, özellikle, 1929 tarihli Varşova Konvansiyonu'nda, Havayolu Taşıyanı'nın sorumluluğunu sınırlayan meblâğları hakkında (3.1.1.) ve bizzat 1936 Montreux Boğazlar Sözleşmesi'ndeki resim ve harç miktarlarının tespitinde (3.1.2.) kullanılan altın esas dikkat çekici olmuştur.

Öte yandan, 1968 yılından bu yana IMF'nin (Uluslararası Para Fonu'nun) yarattığı yeni bir birim, Özel Çekme Hakkı (ÖÇH) = Special Drawing Rights (SDR) üzerinde durmak gerekmiştir (3.2.).

Ayrıca halen uluslararası alanda takınılan ve izlenen çeşitli tutumlara da kısaca değinmek istenmiştir (3.3.)

²⁴ Bu kısmın kaleme alınmasında, özellikle, şu eserlerden yararlanılmıştır : Tito Ballarino ve Silvio Busti, "Diritto Aeronautico e Spaziale", Manuali Giuffrè, Milano – Dott. A. Giuffrè Editore. 1988; Nicolas Mateesco Matte, "Traité de Droit Aérien – Aéronautique", Institut et Centre de droit aérien et spatial", ICDAS – McGill University – Montréal, Editions A. Pedone – Paris, troisième édition 1980.

Altın Esası.

Altın esasının kullanılışı bakımından 1929 Varşova Konvansiyonu'na ve konumuz olan 1936 Montreux Sözleşmesi'ne değinmek ilginç olacaktır diya düşündüm.

1929 Varşova Konvansiyonu.

Hava Taşıyanı'nın sorumlu olduğu meblâğları sınırlandırmış ve bu meblâğların tahvilinde altın esasını kabul etmiştir²⁵.

Taşıyanın yolcu başına sorumluluğu, 250.000 franktır²⁶, bagaj ve yük taşımalarında kilo başına 250 frank, Yolcunun yanında taşıdığı eşya için her bir yolcu başına 5.000 frank ile sınırlıdır.

Konvansiyon'un m.22/4 hükmüne göre, belirtilen meblâğların, “binde dokuzyüz ayarında 65 ½ miligram altını bulunan Fransız Frankı karşılığı olduğu kabul edilecektir”. Bu meblâğlar, “herhangi bir millî paraya yuvarlak rakkamlar halinde çevrilebilir”.

Varşova Konvansiyonu'nda yer alan Frank, Fransız Başbakanı Poincaré zamanında kabul edildiği için “Poincaré Frankı” olarak anılır. Poincaré Frankı, 1928'de en emin para birimi olarak görülmüş ve bu nedenle de Konvansiyon'un meblâğlarının, bu Frankın ifade ettiği altın miktarı dikkate alınarak tespiti cihetine gidilmiştir.

Ancak Ağustos 1971'de ABD dolarının konvertibilitesinin kalkması ile altın değeri dalgalanmaya başlamıştır.

Bir maden olan altının değeri çok istikrarsızlaşmış ve Varşova Konvansiyonu'na göre tazminata karar vermek durumunda olan Mahkemelerde tereddütler ortaya çıkmıştır.

Zira Ülkeler altının “resmî fiyat”larını tespit etmeye başlamışlar ve Mahkemeler, altının resmî fiyatına ya da serbest piyasa fiyatına dayanan kararlar vermişlerdir.

Eserlerde zikredilen bir Mahkeme Kararı ilgi çekici olmuştur.

Atina İstinaf Mahkemesi 10 Ocak 1974 tarihli kararını, Varşova Konvansiyonu'nun 1955 La Haye Protokolü ile değiştirilen 22.nci maddesine dayandırmıştır.

Atina Mahkemesi, tazminat miktarlarının ulusal paralara tahvilinin “bu paraların, karar tarihindeki altın değerine göre” yapılmasını kabul etmiştir.

Zira Atina Mahkemesinin kabulüne göre, 22.nci madde hükmü, hükmü koyanların, serbest piyasanın dalgalanmasına yollama yapmış olduklarını gösteriyordu; eğer böyle bir hüküm konmamış olsaydı tahvilde, altının resmi olarak tespit edilmiş bir kambiyo kuru da dikkate alınmış olabilirdi. 1955 La Haye Protokolü ile değiştirilmiş Varşova Konvansiyonu'nun 22.inci maddesindeki bir cümle, altının resmi kuruna değil, serbest piyasa kuruna dayanılması gerektiği belirtilmişti.

1936 Montreux Sözleşmesi de öngörmüş olduğu resim ve harçlar miktarlarını altın-Frank'a dayandırmıştır.

²⁵ Varşova Konvansiyonu m.22 – “Uluslararası Hava Taşımalarına İlişkin Bazı Kuralların Birleştirilmesi Hakkında Sözleşme” nin (1929 Varşova Konvansiyonu'nun), Türkiye tarafından onaylanması 1.3.1977 t. ve 2073 no.lı Kanunla uygun bulunmuş (bkz. Düstur, Tertip V., c.16/2, s. 2419) ve, Bakanlar Kurulu'nun 29.8.1977 t. ve 7/13874 sa.lı Kararı ile onaylanması kararlaştırılmıştır (bkz. Düstur, Tertip V., c.17, s.203). Konvansiyon'un metni için, ayrıca bkz. Doç. Dr. Mesut ÖNEN, “Türk Sivil Havacılık Mevzuatı ve Uluslararası Uzak Hukuku Kuralları”, MÜ.HF. Yayın no.: 430/3, İstanbul – 1986, s. 543 vd..

²⁶ Konvansiyon'un 1929'da öngördüğü meblağlar, sonradan 1955 La Haye Protokolü, 1971 Guatemala Protokolü, ve 1975 Montréal Protokolleri ile yükseltileme ya da hesaplanmaların ÖÇH esasına dayandırılması bakımlarından tekrar gözden geçirilmişler, yeni hükümlere bağlanmışlardır. Bu Tebliğimin konusu sadece “altın esası”nın değerlendirilmesi olduğu için, sözkonusu değişikliklere değinmiyorum.

Ancak Montreux Sözleşmesi, altın-Frank'ı tarif etmemiştir.

Prof.Dr.ÇAĞA, değerli araştırmasında, Montreux'de öngörülen altın-Frank'ın, Varşova Sistemi'nde²⁷ tahvile esas alınan Poincaré Frankı olmadığını ve olamayacağını ifade etmektedir²⁸.

Montreux'de dikkate alınan altın-Frank, "Napolyon tarafından 7.4 (17 germinal).1805'te ihdas edilen ve 1920 yılında Milletler Cemiyeti'nce hesap birimi olarak kabul edilip Dünya Posta Birliği Sözleşmesi gibi bazı uluslararası sözleşmeler tarafından benimsenen 900/1000 ayarında 10/31 gram altını muhtevi", "germinalfranc"tır.

Sayın ÇAĞA, bu sonuca, Germinalfranc ve Poincaré Franklarının tekabül ettikleri altın miktarı ve değerlerini karşılaştırmak ve bunların o zamanki değerleri ile Cumhuriyet Altını değerlerinin gelişmesini tespit etmek suretiyle varmaktadır²⁹.

IMF'nin SDR Birimi.

1968'de IMF üyesi Devletler yeni bir plan hazırladılar. "Camayka Anlaşması" olarak anılan bir anlaşmada yere alan plan, uluslararası para sisteminden, altını çıkarmaya yönelikti ve yeni bir birim yaratıyordu.

Bu birime Special Drawing Rights (SDR) denildi³⁰.

SDR, uluslararası ticarete en önemli IMF üyesi Devletlerin paralarının içersine konduğu bir "sepet"³¹ olarak düşünülmüştü. Sepetin içersine dünya ticaretinde en az % 1 pay ile yer alan IMF üyesi 16 Devletin parası konuyordu.

Devletlerin herbirinin parası, ilk aşamada, bizzat kendi altın değerleri ile dikkate alınmışlardı.

Ancak IMF, Haziran 1974'te SDR'yi altından da ayırmaya karar verdi.

Ocak 1981'de "sepet"e, sadece 5 IMF üyesi Devletin parası konmaya başladı. Bunlar,

1975-79 döneminde en önde gelen ihracat hacmini gerçekleştiren Devletlerdi. Sepet, % 42 ölçüsünde ABD doları, % 19 Alman Markı, her biri % 13 ile Fransız Frankı, İngiliz Sterlini ve Japon Yeni'nden oluşuyordu.

Ve tek kur olarak SDR değeri her gün belirlenen bir değeri.

SDR birimi 1975'te, yukarıda (3.1.1'de) sözü edilen Hava Taşımalarında Taşıyanın sorumluluk sınırları için kullanıldı. Varşova Sistemi'ni oluşturan 1975 Montréal Protokolleri'nde yer alarak Hava Taşıyanı'nın sorumluluk sınırlarının ulusal paralara tahvilinde dayanılan bir esas değer oldu.

1975 Montréal Protokolleri ile Hava Taşımalarına İlişkin Varşova Sistemi'ni oluşturan Konvansiyon ve Protokoller'de öngörülen sınır meblâğları

- Yolcular için (Varşova Konvansiyonu) 125.000 Poincaré Frankı, 8.300 SDR,

- Bagaj ve yükler için 250 FP, 17 SDR,

- Yolcular için (Guatemala Protokolü) 1.500.000 FP 100.000 SDR

olarak tespit edildi.

SDR'nin her gün belirlenen değeri vardır.

1 SDR'nin de çeşitli ülkeler parasına göre hangi değerde olduğu tespit edilmektedir.

Buna göre de hesaplama tarihinde ele alınan meblâğın, SDR değerine göre, tekabül ettiği ülke parası karşılığı bulunmaktadır.

²⁷ Bkz. Yukarıda no.3.1.1.

²⁸ Bkz. dn. 1'de age., s.2.

²⁹ ay.

³⁰ Fransızcası Droit de tirage spécial (DTS) olarak ifade edilen bu yeni birime Türkçe'de Özel Çekme Hakkı (ÖÇH) denilmektedir, bkz. ÇAĞA, dn. 1'de age. s.5.

³¹ Bizim "sepet" olarak dilimize aktardığımız kavram için , yabancı literatürde " panier", "cocktail", "corbelle" gibi terimler kullanılmaktadır.

Uluslararası Alanda Çeşitli Tutumlar.

Uluslararası alanda söz konusu tahvil işlemlerinde hangi esasa göre hesaplamalar yapılması gerektiği hususu, bir çok değişik düşüncelere ve kanaatlere neden olmuştur.

Özellikle uluslararası sözleşmelerde kullanılan Poincaré Frankı (Varşova Konvansiyonu) veya Altın-Frank (Montreux Sözleşmesi) ya da SDR (Montréal Protokolleri) ya da daha başka bir esasa göre hesaplamalardan hangisinin, ulusal paralar olarak daha yüksek meblâğlar elde edilmesini sağlayacağı hususu araştırılmıştır.

Mahkemelerin ve Öğretinin takındıkları tavırlar ve vardıkları çözümler başlıca şu gruplarda toplanabilmektedir³²:

a) Altının Resmi Değeri (“Official-value-solution”).

Tahvillerde altının resmi değerinin dikkate alınması şeklinde özetlenebilen bu tutum, Hollanda Yüksek Mahkemesi'nin 14 Nisan 1972 tarihli bir kararına dayanmaktadır.

Hollanda Mahkemesinin kararındaki olay, Deniz Ticareti Hukuku'nun çatma olayıdır ve burada "altın klozu", "frank" a değil, "sterlin" e bağlanmıştır.

Bir çok başka ülke Mahkeme kararları tarafından da kabul edilen gerekçeye göre, "altının serbest piyasa değeri üzerinden yapılan tahvil", "sorumluluğun sınırlarını uluslararası nitelikte spekülâtif nedenlere" tâbi kılmaktadır.

Ancak, öte yandan, "halen altının resmi bir değerinin mevcut olmadığı düşünülürse, bu tutum tereddütler yaratmaktadır".

b) Altının Serbest Piyasa Değeri.

Bu tutumda, "altının serbest piyasadaki değerine, diğer bir deyişle, başlıca Avrupa piyasalarındaki kotasyonlarının ortalama değerine" dayanılmaktadır.

21 Ocak 1974 tarihli Atina İstinaf Mahkemesi ve bir çok İtalyan Mahkemesi tarafından kabul edilen bu tutum, "altının merkezi bir rol oynadığını ve sabit bir değeri bulunduğunu ısrarlı bir şekilde reddeden bir uluslararası ekonomi"nin gereğidir.

Ancak böyle bir tutum, "Hukukta kesinlik" gereksinimini karşılayamamak gibi bir eksiklik göstermektedir.

c) Halihazır Fransız Frankı Değerine Tahvil.

Bir Amerikan ve Fransız Mahkemesi, Varşova Konvansiyonu'ndaki Poincaré Frankının tahvil işlemini, Fransız Frankının cârî değerine dayanarak yapmıştır.

Mahkemeler kararlarında, Varşova Konvansiyonu'ndaki altın frankın "hukuken" yerini alan bugünkü Frank olacağı kavramına dayanmışlardır.

Bu tutumun kabul edilemeyeceği, zira, "bugünkü Fransız frankı, Fransız Hukukunda Poincaré Frankının yerine geçen bir değer olsa bile, bunun uluslararası para sisteminde böyle olmadığı muhakkak"tır.

d) SDR'a (Özel Çekme Hakkı'na) Tahvil.

Altın değerinin serbest piyasadaki değişkenliği ve altının resmi bir kurunun bulunmaması karşısında IMF'nin yarattığı SDR, bazı uluslararası sözleşmelerde, tahvilde dayanılabilecek bir değer birimi olarak tespit edilmiştir³³.

Ayrıca SDR, uluslararası para takaslarında kullanılmaktadır.

Ancak bu konuda da ileri sürüldüğüne göre, "belirli bir ulusal paranın SDR değeri birden çok faktöre dayanmakta"dır.

Ve dikkate alınan ülkenin ekonomisi güçlü ise, parasının SDR değeri de yüksek olmaktadır.

³² Bkz. özellikle, dn. 17'de age., s.648 - 651.

³³ Bkz. yukarıda no. 3.1.3.

SONUÇ

Araştırmadan çıkan sonuçları şu şekilde özetlemek mümkün bulunmaktadır :

1936 Montreux Boğazlar Sözleşmesi, Boğazlardan transit geçecek ticaret gemilerine geçiş serbestisini tanımış ve geçen her bir geminin net tonu üzerinden hesaplanacak sağlık, fener ve tahlisiye resmi ödemesi yükümlülüğünü öngörmüştür.

Söz konusu resimlerin tutarları ton başına gösterilen altın-Frank tutarı olarak tespit edilmiştir.

Resimler ve harçlar altın-Frank ya da ödeme tarihindeki kambiyo değerine göre Türk Lirası olarak ödenecektir.

Sorun : Altın-Frank olarak tespit edilen resim ve harçlar tutarlarının, Türk Lirasına, nasıl, hangi yöntemle tahvil edileceğidir.

1936'dan bu yana bazı değişik yöntemler kullanılmıştır.

Uluslararası alanda tahvil işlemleri,

- a) altının resmi ya da serbest piyasa fiyatı esasına,
- b) tespit edilmiş olan ülke parasının hukuken yerini alan aynı ülkenin yeni para birimine ve
- c) IMF'nin SDR birimine dayanılarak yapılmaktadır.

Helen Türkiye'de, 1983'te çıkarılan bir Kararname'ye dayanılarak altın-Frank'ın Türk Lirası karşılığı hesaplanmaktadır.

Böylece bulunan sağlık denetimi, fener ve tahlisiye harçlarının tutarları, bu hizmetleri veren kuruluşların giderlerini dahi karşılamaktan uzaktır.

Alınan harçlar tutarı ile verilen hizmetlerin giderleri arasındaki denge, Türkiye'nin aleyhine sürüp gitmektedir

Çare ya

Altın-Frank değeri yerine uluslar arası alanda halen yaygın bir şekilde kullanılan Özel Çekme Hakkı (ÖÇH) gibi bir birimin kullanılması,

ya da

Gizli Kararnamenin belirlediği yöntem muhafaza edilerek bu yöntem çerçevesinde, yapılmakta olan indirim yüzdesinin düşürülmesi suretiyle, arttırıma gidilmesidir.

Düşünceme göre sözkonusu bu çarelerde sözü edilen her iki yol da izlenebilir. Zira bu yolların izlenmesi Montreux Sözleşmesi'nin tâdili anlamına gelmemektedir.

Değişiklik sadece gene altın-Frank olarak tespit edilecek meblâğların, Türk Lirasına çevrilirken yapılacak hesaplanmada değişiklikten ibarettir.

DÜNYA DENİZ ULAŞIMINDA MARMARA DENİZİ VE TÜRK BOĞAZLARININ XXI. YÜZYILDA DEĞİŞEN STRATEJİK VİZYONU

CHANGING VISIONS OF TURKISH STRAITS AND MARMARA SEA IN THE XXIth CENTURY

Mesut Hakkı CAŞIN
Sabancı Üniversitesi

“En güzel coğrafi vaziyette ve üç tarafı denizlerle çevrili olan Türkiye: endüstrisi, ticareti ve sporu ile en ilerî denizci millet yetiştirmek kabiliyetindedir. Bu kabiliyetten istifade etmeyi bilmeliyiz. Denizciliği; Türk’ün milli ülküsü olarak düşünmeli ve onu az zamanda başarmalıyız”.

Gazi Mustafa Kemal, ATATÜRK

ÖZET: İnsan medeniyetinin Ortadoğu-Akdeniz-Karadeniz Avrupa linkini birleştiren Türk Boğazları, aynı zamanda uygarlıkları da birleştiren tarihsel bir kültürel köprü misyonunu farklı boyutlarıyla yüzyıllardır muhafaza etmiştir. Eski SSCB’nin 1990’da dağılmasının ardından, Avrupa ve Avrasya Hinderlandında yaşanan Yeni Avrupa Değişim Hareketi; Karadeniz-Akdeniz linkinde beş farklı değişimi ön plana çıkarmıştır. Öncelikle, eski Doğu Bloku ülkeleri, liberal ekonomi ve demokrasi yolundaki tercihleri neticesinde, Batı ve dolayısıyla küreselleşen dünya ile entegrasyonu amaç edinmişlerdir. İkinci olarak, Varşova Paktı’nın dağılması ve NATO’nun yeni genişleme stratejisine bağlı olarak, bir yandan Varşova Paktı’nın Karadeniz’de konuşlandığı Sovyet Karadeniz Filosu, Rusya Federasyonu ve Ukrayna Deniz Kuvvetleri arasında pay edilirken; diğer yandan da Bulgaristan-Gürcistan-Romanya-Ukrayna Deniz Kuvvetleri’nin NATO’nun PFP programı dahilinde, NATO’nun İttifakına tam üyeliğe adaylıklarını gündeme getirmiştir. Üçüncü önemli değişim ise, Hazar Bölgesi petrol ve doğalgaz enerji kaynaklarının, endüstriyel Batılı ülkelerin enerji ihtiyaçlarının karşılanabilmesi açısından, Ortadoğu ve Kuzey rezervleri haricinde, Hazar Enerji kaynaklarının naklinde, Karadeniz-Türk Boğazları ve Akdeniz’in kullanım seçeneklerinin yarattığı yeni jeopolitik ve petro-ekonomik değişim süreci, uluslararası toplumun ilgi odağı konumuna yükselmiştir. Dördüncü önemli farklılaşım, Çernobil Nükleer Faciası ile birlikte uluslararası toplumun bir anda ilgi odağı haline gelen Karadeniz ve Marmara havzasındaki Çevre Kirliliği ve Ekolojik Dengenin ulaştığı kritik boyutun yarattığı müşterek endişenin ciddiyeti tüm sahildar ülkelerin bölgesel işbirliğini ön plana çıkarmıştır. Beşinci önemli değişim ise, yukarıda bahsedilen temel dinamiklerin tabii sonucu olarak, Boğazlar Deniz Trafik hacminin artışında ulaşılan kritik dengedir.

Küreselleşme sürecine bağlı olarak artan dünya deniz ticareti, uluslararası rekabetin deniz sektörünün –ticari, ekonomik, politik, teknolojik, hukuki, finansal–boyutlarında yeniden yapılandırma dinamiklerini de hızlandırmaktadır. Yaşadığı coğrafya üzerindeki jeostratejik önemi nedeniyle, daima yüksek türbülans ve sıcak çatışma noktaları ile çevrili bir yarımada Devleti olan Türkiye Cumhuriyeti’nin, Deniz Gücü stratejisinin, kamu ve özel sektör kuruluşlarına ilaveten, Üniversiteler, Araştırma Kuruluşları NGO Örgütleri ile ortak koordinatlar dahilinde yaratıcılık ve üstün rekabet anlayışı içerisinde uluslararası toplumla birlikte hareket etmesinin, ülkemiz ve halkımızın geleceğinin olduğu kadar, uluslararası toplumun da çıkarlarını yakından ilgilendirdiği değerlendirilmektedir. Bu bağlamda, Türkiye’nin takip edeceği politikaların, Hazar-Karadeniz-Akdeniz eksenini, Asya-Pasifik Eksenini ile entegre edebilen, bir başka ifade ile kürselleşen Dünya’da; “Öncü Ülke” sıfatı ile

“Birleştirici” roller üstlenmesinin, yepyeni şansları ve gelişim ufuklarını Türk Deniz Sektörüne kazandırabileceği varsayılmaktadır.

“Hiç kimsenin el sürme hakkına sahip olamayacağı erden ve ari bir genç kız gibi koruyor Karadeniz’i Babiâli. Öyle ki, bir yabancının kendi özel dairesine girmesine belki katlanabilir de Osmanlı padişahı, yabancı bir geminin Karadeniz’e girmesine katıyen göz yumamaz ve izin vermez. Böyle bir şey ancak Türk İmparatorluğu’nun altüst olmasıyla olanak kazanabilir”¹.

ABSTRACT: The Turkish straits connecting the Middle East-Mediterranean-Black Sea-Europe axes of the human civilisation has also maintained, by having different aspects, the mission of being a historical/cultural bridge between the civilisations for centuries. After the collapse of ex-USSR in 1990, the emergence of New European Change Movement in the Europe and Eurasia hinterland has initiated five different change dynamics on the Black Sea-Mediterranean axe. First of all, the ex-East Block countries, by adapting to the liberal economy and democracy, have aimed to be integrated to the West and, accordingly, to the global world. Second, parallel to the collapse of the Warsaw Pact and the new expansion strategy of NATO, while the Soviet Black Sea Fleet, which was located by Warsaw Pact, was being shared in between Russian Federation and Ukraine Marine Forces, this movement has brought up the candidacy of full membership of Bulgaria-Georgia-Romania-Ukraine Marine Forces to the NATO Alliance within the frame of NATO’s PfP program. Third, in order for industrial Western countries to supply energy sources for their needs, apart from the Middle East and Northern reserves, for the transportation of the oil and natural gas sources of the Caspian Sea, the new geopolitic and petro-economic change process, which is a result of emerging options of the Black Sea-Turkish Straits and Mediterranean, has come up to be the main agenda of the international community. Forth, along with the Chernobyl Nuclear disaster, the critical aspect of the environmental pollution and ecological balance in the Black Sea and Marmara region, which came up to the agenda of the international community immediately, has caused a common concern and regional cooperation between the countries in the region. The fifth dynamic, as a natural consequence of the abovementioned dynamics, is the critical level of the heavy traffic on the Straits.

GİRİŞ

Türk Boğazları, ülkenin güvenlik ve savunmasında daima stratejik önceliğe sahip olmuştur. Osmanlı Devleti’nin güçlü olduğu dönemlerde Avrupa’ya yapılacak seferlerde taarruzi, buna karşılık geri çekilmenin başlamasını takiben, Tuna hattı ile birlikte en önemli savunma hattını teşkil etmiştir. Nitekim, Trablusgarp Savaşı ertesinde İtalyan Donanması, Balkan Savaşı esnasında Bulgar Orduları ve Rus donanması İstanbul’u ele geçirmeyi arzu etmişlerdir. Birinci Dünya Savaşı esnasında ise, İngiliz, Fransız, Rus savaş gemilerinden teşekkül eden Müttefik Deniz gücü tarafından “Kuvvet Kullanımı“ yoluyla, Türk Boğazlarını geçip Almanya’nın Fransa Cephesini zayıflatabilmek amacı ile, Rus Ordusunun Avrupa Cephesini takviye etmeyi planlayan Müttefik Orduları, Çanakkale Boğazında büyük bir yenilgi ile karşı karşıya kalmışlardır. Ancak; aynı ülkeler Avrupa’da güçler dengesinin değişiminin ardından muhtemel bir Almanya-İtalya-Japonya İttifakına karşı, II nci Dünya Savaşı öncesinde Boğazların kapalı tutulmasını amaç edinen bir strateji sergilemişlerdir. Bu strateji, Soğuk Savaş döneminde Sovyet Karadeniz Donanması’nın NATO’nun Akdeniz ve

¹Çar Büyük Petro zamanında bir Rus Diplomatının Boğazlar konusunda Türkiye’nin politikası hakkındaki değerlendirmesi, “Uluslararası İlişkiler Tarihi”, Çev. Atilla Tokatlı, C.1, sf.318, May Yayınları, Eylül 1977.

Ortadoğu petrollerinin savunulmasında, Türkiye'nin, İttifak Güneydoğu Kanadı'nın en önemli ülkesi konumuna yükselmesine ve aksi yönde tehdide maruz kalmasına yol açmıştır.² Ürün ve sermayenin toprağa bağlı statik yapısına mukabil, aktörlere mobilize ve sürat kazandıran denizaşırı ticaret rejimi içerisinde Türk Boğazları, aynı zamanda farklı uygarlıkları ve dolayısıyla da uluslararası piyasaların entegrasyonunu sağlayan ana arterler olma misyonunu yerine getirmiştir. Böylelikle, I nci Dünya Savaşı sonrasında 1923 tarihli Lozan Andlaşması ile belirlenen Türk Boğazları'nın hukuki rejimi, 1936 Montrö Sözleşmesinin düzenlemesine bağlı olarak II nci Dünya Savaşı'nın ve İki Kutuplu Kuvvetler Dengesine hakim Soğuk Savaşın en kritik uluslararası siyasal dokümanı olma özelliğini sürdürmüştür. Soğuk Savaş sonrasında ortaya atılan “Yeni Dünya Düzeni” fenomeninin getirdiği değişim, aynı zamanda ekonomik, siyasal ve askeri anlamda Türk Boğazlarını da etkilemiştir. Bilindiği üzere, Türk Boğazları, Avrupa Güvenlik Mimarisi içerisinde, Büyük Devletlerin güvenliklerini yakından ilgilendiren ve kaleleri sürekli değişen nitelikteki “Satraç Tahtası”ni oluşturmuştur. Gerçekten, Çarlık Rusyası'nın “Sıcak Denizlere Açılma” stratejisinden endişe duyan İngiltere-Fransa-Avusturya-Almanya-Japonya; Boğazlar Rejimi ile ulusal güvenlikleri açısından yakından ilgilenmişlerdir. Boğazların, egemenliğini elde edebilmesi halinde Rusya'nın Akdeniz Güç Dengesini bozmasından kuşkulanan Büyük Güçler, bu maksatla Osmanlı İmparatorluğu ile Kırım Savaşında ittifak ederek, Rusya'nın Karadeniz Deniz gücünü etkisiz kılmayı amaçlamışlardır. Bu itibarla, ilk ve orta çağlarda Türk Boğazlarını kontrol eden Roma İmparatorluğu, dünya egemenliğini en uzun süre muhafaza ederken, Türklerin Çanakkale ve İstanbul'u kontrolüyle, Osmanlı İmparatorluğunun yükselişi, Yeni Çağın stratejik güç dengelerine hakim değişim unsurlarının başında gelmiştir. Amerika kıtasının keşfi ile Okyanus deniz ticaretinin devreye girmesi, bu defa önce Avrupa, müteakiben ise Anglo-Sakson egemenliğinin küresel boyutta güçlenmesine sebebiyet vermiştir. XXI nci yüzyıla girerken insan medeniyetinin yaşadığı küreselleşme süreci, uluslararası pazar ekonomisi düzleminde, -hammadde, enerji, ürün, sermaye, yatırım hizmetlerinin- değişim sürecini artırması, aynı zamanda coğrafi düzlemin de kara-deniz-hava ulaştırmasındaki temel dinamiklerini hızlandırmıştır. Bu fevkalade ciddi farklılaşmanın ardından, dünya deniz ticareti hacmi, 1997 yılında rekor düzeyde 5.074 milyon tona ulaşmıştır. Bununla birlikte, dünya deniz ticaretinin %30'nu, petrol ve doğalgaz ulaştırmasının sebebiyet verdiği enerji-üretim-pazarlama arasındaki stratejik denge içerisinde, “Deniz Gücü”nün fevkalade dikkat edilmesi gereken değişen koordinatlara sahip olduğu düşünülmektedir. Böylece, coğrafi düzlemde ülkeler arası sınırları aşan Deniz Gücü, aynı zamanda Devletlerin stratejik egemenlik ve güç arayışlarında dünyada “Güç ve Refahın” itici motor kuvveti rolünü de üstlenmiştir. Toplumlararası güçler mücadelesinde, Ordular ve lojistik ihtiyaçların muharebe bölgelerine denizaşırı faaliyetler ile ulaştırılmasında Deniz Gücü, Deniz Egemenliğinin, Çevre Denizlerin ve ülkelerin kontrol altına alınmasında stratejik enstrüman olarak ön plana çıkmıştır.

2.TÜRK BOĞAZLARININ STRATEJİK VE JEO-EKONOMİK YAPISINA HAKİM TEMEL DİNAMİKLERİNİN ANALİZİ :

“Türk Boğazları” terimi, bu boğazlarla ilgili uluslararası düzenlemelerde, Çanakkale Boğazı, Marmara Denizi ve İstanbul Boğazını kapsayan bir terim olarak kullanılır³. Marmara Denizi, iç sular rejimine tabi olan bir deniz olmasına rağmen, bu değerlendirme, ulaştırma

² Steven, RUNCIMAN: “Konstantiniye Düştü”, Çev. Derin, TÜRKÖMER, Milliyet Yayınları, İstanbul, 1972.

Lawrence, EVANS: “Türkiye'nin Paylaşılması”, Çev. Tefvik, ALANAY, Milliyet Yayınları, İstanbul, 1972.

Edward, GIBBON: “Bizans”, C.I-II, Çev. Asım, BALTACIGİL, İstanbul, 1995.

³ Sevin, TOLUNER: “Milletlerarası Hukuk Dersleri”, sf.154, İstanbul, 1996.

dışında kalan hususlarda önem kazanır. Karadeniz ile Ege Denizi'ni birbirine bağlayan İstanbul Boğazı, Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazı, geçiş açısından, her zaman bir bütün sayılmıştır⁴. İki açık denizi birbirine bağladığı için de uluslararası bir su yolu mahiyetindedir. Bu niteliği sebebiyledir ki, Türk Boğazları'ndan geçiş ulusal değil, uluslararası düzenlemelere tabidir⁵. Marmara Denizi, İstanbul Boğazı ile Çanakkale Boğazı arasında kalan ve Marmara Bölgesi olarak adlandırılan coğrafi bölgenin iç kısmını kaplayan 11350 kilometrekare yüzölçümüne sahip bir denizdir. Marmara Denizi'nde, İstanbul Boğazı çıkışından Çanakkale Boğazı girişine kadar olan mesafe, gemiler için intikal rotaları üzerinden 109 mil, Çanakkale Boğazı çıkışından İstanbul boğazı girişine kadar olan mesafe ise yine intikal rotaları üzerinden 111.7 mildir⁶. İlgili uluslararası düzenlemelerde Marmara Denizi; Boğazlar Bölgesi veya Türk Boğazları kapsamında mütalaa edilmekle birlikte, bu durum geçiş açısından bir anlam ifade etmektedir. Ulaştırma dışında kalan hususlar bakımından Marmara Denizi, Türkiye'nin iç sular rejimine tabi bir denizdir.

Tarihi, askeri ve geo-stratejik açıdan irdelendiğinde, esasen Orta Asya'da "Kara Hakimiyeti" stratejisine dayalı Türk Devletlerinin Denizci Devlet olabilmek yolunda en önemli açınımları, Marmara Denizi ve Boğazlar vasıtasıyla gerçekleşmiştir. Gerçekten, XI nci yüzyılda Selçukoğlu Süleyman Şah'ın, Bizans hakimiyetindeki İznik şehrini fethi sonunda, İznik'i başkent olarak seçmesi, denizlere yönelik politikaların ilk basamaklarını teşkil etmiştir. 1084'de Türkler'in Karadeniz'i fethini müteakip, Çaka Bey, Süleyman Şah'ın emri ile Ege'de ilk defa Türk Donanmasını kurmuştur. Alaeddin Keykubat'ın, Alanya Kalesinde ikinci Türk tersanesini kurması ile, Akdeniz'de Türk Denizcileri yelken basmaya başlamışlardır. Müteakiben kurulan Osmanlı Donanması ile Osmanlılar, İzmit Deniz Üssü'nü kullanarak "Avrupa Hakimiyeti" stratejisinde, Çanakkale Boğazları'nın kontrolünü amaç edinmişlerdir. Bu maksatla, hem Marmara'nın korunabilmesi, hem de Bizans'ın fethinin nihai aşamasını gerçekleştirebilmek gayesi ile Gelibolu fethedilerek, bu kritik su yolu üzerinde bölgeye hakim konumda önemli bir deniz üssü kurulmuştur. Nitekim, Osmanlı Deniz Stratejisinin haklılığı, Sarucapaşa komutasındaki Türk Donanması'nın 1399'da ilk Venedik Donanmasını mağlup etmesi ile doğrulanmıştır. Bu kritik başarı, Türk Denizciliğinin önemli zaferlerinin başında gelmiştir. Buna rağmen, Ceneviz-Venedik-Rodos Müttefik Donanması, ikinci muharebede Sarucapaşa Donanmasının savunma hattını yararak, İstanbul'a ulaşmıştır.⁷

Modern çağın başlarında Avrupa'ya yönelen en büyük tehdit, kuşkusuz, Osmanlı Türklerinden, daha doğrusu, Osmanlıların heybetli ordularından ve sahip oldukları, çağın en ileri muhasara kuvvetleri ve araçlarından geliyordu. Osmanlı egemenliği, daha 16. Yüzyılın başlarında Kırım'ı (buradaki Ceneviz ticaret bölgelerini istila etmişlerdi) ve Ege'den (burada da Venedik İmparatorluğunu yıkmaktaydılar) Levant'a* kadar uzanıyordu. 1516'ya gelindiğinde, Osmanlı kuvvetleri Şam'ı almıştı; ertesı yıl ise, Memluk kuvvetlerini Türk toplarıyla perişan ederek Mısır'a girdiler. Hint Adalarından gelen baharat yolunu böylece

⁴ Sevin, TOLUNER: age., sf. 156.

⁵ Aslan, GÜNDÜZ: "Milletlerarası Hukuk", Temel Belgeler, Örnek Kararlar, sf. 487, İstanbul, 1998.

⁶ T.C. Dz.K.K. Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Bşk.lığı'nın 29 numaralı Seyir Haritası, İstanbul 1998. Ölçek 1:75.000

⁷ İhsan, TUNCER : "Türkiye'de Denizcilik ve Türklerin Denizciğe Verdiği Önem", İkinci Denizcilik Sempozyumu, 15-16 HAZİRAN 1999. Harp Akademileri Komutanlığı, İstanbul, 1999, Chester G. STARR: "Antik Çağda Deniz Gücü", Çev. Gürkan Ergin, Homer Kitabevi, İstanbul, 2000; Aydın, TANERİ: "Osmanlı Kara ve Deniz Kuvvetleri"; sf.321-354, Kültür Bakanlığı, Ankara, 1981; Aydın, TANERİ: "Türk Devlet Geleneği Dün-Bugün", Ankara, 1981.

* Levant: Akdeniz'in doğu sahilleri ve burada yer alan ülkeler

kapadıktan sonra, Nil boyunca hareket ederek Kızıl Denizden Hint Okyanusuna doğru, buralardaki Portekiz saldırılarına karşılık vererek ilerlediler. Bu durum İberyalı gemicileri rahatsız ediyordu ama onların duydukları rahatsızlık, Türk ordularını doğu ve güney Avrupa'daki prenlere ve halklara verdiği korku yanında hiç kalırdı. Bulgaristan ve Sırbistan zaten Türklerin elindeydi; Türkler Eflak'ta ve tüm Karadeniz çevresinde en büyük nüfuz sahiptiler; ama güneyde Mısır ve Arabistan'a karşı yapılan saldırılarının ardından Süleyman döneminde (1520-1566) Avrupa'ya karşı baskılar başladı⁸. Fatih'in Boğazlar ve Marmara Denizi'nin stratejik ve taktik kontrolünde dikkatle takip ettiği "Çevreleme Stratejisi" gereğince, Öncelikle, Çanakkale ve İstanbul Boğazlarına inşa edilen kaleler ile teşkil edilen Savunma Hattı, İstanbul'un muhasarasına karşı Akdeniz-Ege ve Tuna-Karadeniz hatları vasıtası ile Avrupa'dan Bizans'a gelebilecek askeri yardım hatları kesilmiştir. Fethi müteakiben, Karadeniz-Ege-Adriyatik eksenlerindeki Deniz Harekatı ile, Karadeniz bir Türk gölü haline getirilmiş ve taarruzi yeteneği takviye için, Haliç Tersanesi inşa edilmiştir. Marmara ve Türk Boğazları'nın güvenliğini sağlayabilmek için, Boğazönü Adaları (1456 İmroz-Semadirek-Tavşan, 1479 Limni, 1462 Midilli) alınmıştır. Batılı uzmanlara göre, pek çok yönden aynı ölçüde ürkütücü olan bir başka şey de Osmanlı deniz gücünün genişlemesiydi. Çin'deki Kubilay Han gibi, Türkler'de sırf denizle çevrili bir düşman kalesini fethetmek uğruna bir donanma oluşturmuşlardı-bu düşman kalesi, Sultan Mehmet'in 1453 tarihli saldırısına yardım etmek üzere- büyük kadırgalar ve küçük çapta yüzlerce tekneyle abluka altına aldığı İstanbul'du. Muazzam kadırga filoları, daha sonra da, Karadeniz'deki harekatta, güneye, Suriye ve Mısır'a doğru yönelen saldırılarda ve Ege adaları, Rodos, Girit ve Kıbrıs'ın denetimi için Venedik'e karşı girişilen bir dizi çatışmada kullanıldı. 16.yüzyılın başlarında birkaç on yıl boyunca Osmanlı deniz gücü Venedik, Ceneviz ve Habsburg filolarınca fazla yaklaştırılmadı; ama yüzyılın ortasına gelindiğinde Müslüman deniz kuvvetleri tüm kuzey Afrika kıyısı boyunca etkili durumdaydılar ve İtalya, İspanya ve Balear Adalarındaki limanlara akınlar düzenliyorlardı; sonunda 1570-1571'de Kıbrıs'ı almayı başardılar; daha sonra da İnebahtı Savaşı sayesinde durduruldular⁹.

Türk Boğazları'nın stratejik önemi, sadece Türkiye ve Karadeniz ülkelerini değil, uluslararası güvenlik stratejileri ve dış politika eksenlerini de XX nci yüzyılda doğrudan ve dolaylı olarak etkilemiştir. Özellikle, endüstriyel devrimin sonucu olarak I nci Dünya Savaşı öncesinde başlayan İngiliz-Alman-Japon deniz güçleri arasındaki "Dretnot Sınıfı" gemilerin, en güçlü silah sistemi olarak savunma politikalarında yerini alması, beraberinde "Petrol Savaşları"nı da getirmiştir. XX nci yüzyılın başında Osmanlı İmparatorluğunun hem Türk Boğazları ve Doğu Akdeniz su yollarını hem de Ortadoğu petrol rezervlerini kontrol etmesi, zayıflayan ekonomik-askeri gücünün varlığına karşılık, ortaya atılan "Şark Meselesi" fikri altında, Osmanlı topraklarının paylaşımını da gündeme getirmiştir. Buna göre, ilk çatışma boyutu 1908 Rus-Japon Savaşı esnasında gündeme gelmiştir. Türkiye'nin Boğazları kontrolü neticesinde, Kuzey Denizde Japon Donanmasının baskın taarruzu ile yok edilen Rus Donanması'nın Karadeniz Filosu, savaşta gereken misyonunu yerine getirememiştir. İkinci olarak, İtalya'nın Çanakkale'ye taarruzu, Osmanlı Devleti'nin donanma ve savunma hatlarını güçlendirmesine ve Çanakkale Savaşı öncesi hazırlıklarını hızlandırmasına yol açmıştır. Üçüncü olarak, Balkan Savaşında, Bulgar Ordusu'nun taarruzlarından endişelenen Rus Ordusu'nun İstanbul ve Çanakkale'yi işgal planları, Osmanlı Diplomasisinin manevraları ile

⁸ Paul, KENNEDY: "Büyük Güçlerin Yükseliş ve Çöküşleri", Çev. Birtane Karanakçı, sf. 11, Ankara, 1991.

⁹ A.C. HESS, "Osmanlıların 1453-1535 Okyanus Keşifleri Çağında Deniz Yoluyla Kurdukları İmparatorluğun Evrimi", American Historical Review, sf. 1892-1919, C.75, S.7; Braudel, Mediterranean, sf. 918, Cilt. 75; Reynold, Command of the Sea, s.112; J.F. Guilmartin'in Gunpower and Galleys: Changing Technology and Mediterranean Warfare at Sea in the Sixteenth Century, Cambridge, 1974.

etkisiz hale getirilmiştir. Dördüncü önemli nokta, İngiliz-Fransız-Rus müşterek donanmasının, Çanakkale’de başarısız olmasıdır. Ancak, Alman-Osmanlı mecburi ittifakı ile “Savunma Stratejisine” dayalı politikaların üstün düşman kuvvetlerini bozguna uğratması, yeterli deniz gücüne sahip olmayan ve İngiltere’nin Sultan Osman ve Sultan Reşat Harp gemilerine uyguladığı haksız ve tek taraflı ambargo neticesinde, Osmanlı Ordusunun Ortadoğu cephesinde yenilgiye uğraması neticelenmiştir. Bağdat demiryoluna rağmen, İngiltere’nin Mısır ve Süveyş Kanalı ele geçirerek, Akdeniz’de uyguladığı deniz ablukası sonucunda lojistik destek hareketini yeterince yürütemeyen Osmanlı Devleti sonuçta, dünyanın en önemli petrol kaynaklarını elinden çıkarması ile sonuçlanan ağır mağlubiyeti ile karşı kalmıştır. Böylece, ”Birinci Petrol Savaşı”nı, İngiliz Donanması kazanmış ve Deniz Gücü hakimiyetini güçlendirmiştir.¹⁰ Beşinci önemli stratejik projeksiyon, Atatürk’ün başlattığı ulusal bağımsızlık hareketi ile Sevr Andlaşması’nı etkisiz kılan Lozan Barış Andlaşması, bizzat Türk Silahlı Kuvvetlerinin zaferi sonrasında kurulan genç Türk Devleti’nin temellerini teşkil eden önemli siyasal ve hukuki belge olarak varlığını sürdürmüştür. Wilson prensipleri gereğince, Türk Boğazlarının “Serbestliği” ilkesini hukuken teminat altına alındığı bu Andlaşma ve Boğazlar EK Sözleşmesi gereğince Boğazlar Komisyonunun ve Boğazların askerden arındırılması meseleleri, yaklaşan II nci Dünya Savaşı öncesinde, Türkiye’nin güvenlik endişelerinin uluslararası toplum tarafından haklı görülmesi ile sonuçlanmıştır.

Altıncı temel stratejik nokta, Atatürk ve İnönü’nün yürüttüğü müşterek barışsever politikanın gerekleri neticesinde ortaya koydukları savaş öncesi akıllı ve rasyonel dış politika stratejileri, Avrupa’da yükselen Alman ve İtalyan faşizminin yayılmacı emellerine karşı, Lozan Boğazlar Sözleşmesi’nin Türkiye’nin güvenliği aleyhindeki eksikleri ulusal güvenlik öncelikleri bağlamında Montrö Sözleşmesi ile dengelenmiştir. Yedinci ve dünya barışı için en önemli nokta, Atatürk’ün “Yurtta sulh, Cihanda Sulh” ilkesi gereğince, Cumhuriyet hükümetlerinin takip ettikleri barış ve istikrara dayalı dış politika stratejileri, İnönü’nün mükemmel liderlik ve denge politikaları sonucunda, tüm baskılara rağmen Türkiye’nin savaşa girmemesinde Boğazlar fevkalade önemli manivela olmuştur. Esasen bir Casus Belli teşkil eden Sovyet notalarına karşı Türkiye’nin takip ettiği hukuki savunma, Türkiye’nin NATO İttifakı üyeliğini kolaylaştırdığı gibi ABD donanmasına ait Missouri zırhlısının İstanbul’u ziyareti, Türkiye’nin Batı kanadında yer almasının kanıtı olarak diplomasi tarihinde yerini almıştır. Sekizinci açılım ise, Soğuk Savaş sonrasında, Karadeniz’in, Akdeniz-Avrupa-Pasifik- eksenine açılarak , dünya ekonomisi ile entegrasyonunda, Türk Boğazları yeni bir ekonomik model teşkil eden Karadeniz Ekonomik İşbirliği sürecini hızlandırmıştır. Bu yeni model, tarihi İpek Yolu ticaretinin yeniden canlanarak, Hazar Petrollerinin dünya pazarına açılmasında dünya enerji arterlerine taze kan pompalanmasına yol açarken, çevre güvenliğini tehdit eden petrol tankerlerinden Boğazların korunabilmesi için, sahildar ülkeler ve UNEP başta olmak üzere, yepyeni bir çevre koruma işbirliğini getirmiştir. Böylelikle, Boğazlar , artık, savaş gemilerinin değil, mavi yolculuk için turizm, ekonomik kalkınma için ülkeler arası yeni işbirliği modellerini gündeme getirmiştir.

3. TÜRK BOĞAZLARINA HAKİM ULUSLARARASI HUKUKİ REJİMİN GENEL ANALİZİ

Türk Boğazlarının genel hukuki rejimine hakim konjonktürel trend analiz edildiğinde, Türk Ordularının, 1356’da Çanakkale, 1453’de ise İstanbul Boğazı’nın kontrolünü müteakiben, 1841 Londra Konferansına kadar geçen süre zarfında “Mutlak Kapalılık” ilkesi geçerli olmuştur. Kısaca “Ancient Rule of Ottoman Empire-Osmanlı

¹⁰ Selahattin, ÇETİNER: “Çanakkale Savaşı Üzerine Bir İnceleme”, İstanbul, 1999., “Birinci Dünya Harbi’nde Türk Harbi”, Ankara, 1993; David, WALDER: “Çanakkale Olayı”, Çev. M. Ali Kayabal, Milliyet Yayınları, İstanbul, 1970.

İmparatorluğu'nun Eski Kuralı" olarak tanımlanan bu süre içerisinde; Azak-Karadeniz-Marmara, "İç Deniz" statüsünde yabancı askeri ve ticari gemilere kapalı tutulmuştur. Osmanlı Devleti'nin Karadeniz'de Rusya karşısında güç kaybına uğraması karşısında, Rusya kademeli olarak, Boğazlardan geçiş için bazı ekonomik ve askeri imtiyazlar elde etmiştir.¹¹ Gerek Çar Nikola, gerekse Rusya Dışişleri Bakanı Nesselrode, Türkiye-Rusya arasında bir askeri ittifakın kurulmasının gerekli olduğunu, bu ittifak sayesinde Türkiye topraklarında asker bulundurmasının meşru olacağı, aksi yöndeki en küçük bir tereddütün, çok kötü sonuçlar doğurabileceği görüşlerini öne sürmüşlerdir¹². İkinci Dönem, "Sözleşmeli Kapalılık" evresidir ki, Kaynarca Andlaşması sonrası akdedilen 1841 Londra Sözleşmesi bu yöndeki ilk andlaşmalardır. Müteakiben 1855 Viyana Konferansı sonrasında akdedilen 1856 Paris Boğazlar Sözleşmesi ile, Rusya Karadeniz'e sahildar olmayan ülkelerin Karadeniz'e çıkışına razı olmuştur. Rus Donanmasının, Osmanlı Donanmasını baskın taarruzla Karadeniz'de batırması üzerine, 1871 Londra Konferansı toplanmıştır. 1878 Barış Andlaşması ile teyid edilen değişen koşullara göre, Türkiye dost ve müttefik ülkelerin savaş gemilerine Boğazları açma yetkisini uhdesinde muhafaza etmiştir. Çanakkale Savaşlarına kadar devam eden 37 yıllık kritik süreç içerisinde, Türkiye, meşru müdafaa hakkını kullanarak, Boğazları bütün ülkelerin savaş gemilerine kapayabilmek yolundaki hür iradesini kullanarak¹³, I nci Dünya Savaşına taraf olmak stratejisi ile karşı karşıya kalmıştır. Bir başka ifade ile, Osmanlı Devleti, Birinci Dünya Savaşı öncesine kadar mevcut uluslararası konjonktüre bağlı olarak, Türk Boğazları konusunda barış zamanında ticaret gemilerine açıklık, buna mukabil savaş gemilerine kapalılık kuralını uygulamıştır. Ancak, Türkiye'nin taraf olduğu bir savaş durumu halinde, hiçbir kısıtlama mevcut olmamıştır¹⁴. Doktrinde, bu hususun Frederick Dö Martens tarafından yapılan hukuki yorumunda, Türkiye'nin Karadeniz'in bütün kıyılarına sahip olduğu zamanlarda Boğazlardan gemi geçişini keyfine göre düzenleme hakkı itiraz götürmez surette mevcut olduğu şeklinde değerlendirilmiştir. Rusya'nın Kuzey Karadeniz'i zapt etmesinden sonra ise, Rus gemilerinin padişah iznine tabi olmasına itirazları karşısında, Babiali bütün ticaret gemileri için genel olarak serbest olmasına razı olmuştur. Fakat, bu müsaadenin yabancı harp gemilerine de verilmesi ile İmparatorluk payitahtının maruz kalabileceği tehlike sebebi ile Türkiye; İstanbul ve Çanakkale Boğazlarını tüm milletlerin harp gemilerine kapayabilme hakkından vazgeçmemiştir. Rusya da bu noktada hiçbir itirazda bulunmamıştır¹⁵. Nitekim, Lord CAMPBELL, Lordlar Kamarası'nın 7 Mayıs 1885 tarihli toplantısında, Rusya'ya en tesirli darbenin Karadeniz'den indirilebileceğini söyledikten sonra "Boğazların Kapalılığı" meselesinin yeniden gözden geçirilmesi ve kendi fikrine göre Babiali'nin Boğazları açmak hususunda tam bir yetkisi bulunması sebebiyle, Türkiye'den "İzin Alınarak" , İngiliz Donanması'nın Karadeniz'e girmesi lüzumunu belirtmiştir¹⁶. Bütün bu hukuki tespitlerin ötesinde, Boğazlar hakkındaki metodolojik çözümlemelerde, kronolojik sırası ile Balkan Savaşı, Birinci Dünya Savaşı İkinci Dünya Savaşı ve nihayet Soğuk Savaş ve sonrası projeksiyonlar analiz edilmeye çalışılmıştır.

A-BALKAN SAVAŞI :

Balkan Savaşı esnasında , Ortodoks Slav Dünyasının, Osmanlı Devleti'ne karşı "Koruyucu Hami" rolünü üstlenen Çarlık Rusyası, Bulgaristan Kralı Ferdinand ile Türk

¹¹ Cemal, TUKİN: "Boğazlar Meselesi", İstanbul, 1999.

"Lozan Montrö", Sevr Tehlikesi, Lefkoşa, 1985.

¹² Cemil, BİLSEL: "Türk Boğazları", sf. 32-34, İstanbul, 1948.

¹³ Cemil, BİLSEL: age., sf.34-37.

¹⁴ Cemil, BİLSEL: age., sf. 36.

¹⁵ Traite de Droit International, Vol.2, p.356-358, Vol.2.

¹⁶ Cemal, TUKİN: "Boğazlar Meselesi", ibid, sf. 392-393.

Boğazları ve Trakya üzerinde toprak paylaşımı pazarlıklarında bulunmuşlardır. Balkan Savaşının başlangıcında, Türk Boğazları'nın kontrolünü tamamen elinde bulunduran Türkiye'nin stratejik konumu; savaşın ilerleyen safhalarında, Rusya'nın farklı diplomatik ve askeri politikalar izlemesine sebebiyet vermiştir. Bilindiği üzere, 1878 Ayastefenos Andlaşması ile 1880 tarihinde bağımsızlığını kazanan Bulgaristan Kralı Ferdinand, Osmanlı Devleti'ne karşı oluşturulan Yunanistan-Dağlık Karabağ-Bulgaristan İttifakı ile başlattığı Balkan Savaşları esnasında, Edirne'nin yanı sıra, Meriç nehri güneyinde Marmara Denizi üzerinde kıyıdan mahreç taleplerini Rus makamlarına iletmişlerdir¹⁷. Rusya, Bulgaristan'ın bu taleplerini ihtiyatla karşılayarak, temel bağlamda İstanbul'un Türkiye'nin idaresi altında bırakılarak, mevcut "Statükonun Devamı" yolunda bir denge stratejisini izlemiştir¹⁸. Rusya, Bulgaristan'ın bu teklifini red ettiği gibi, harbin ilerleyen safhalarında, Bulgar Ordularının Edirne savunma hattını geçerek, Çatalca savunma hattına 17 Kasım 1912'de ulaşması üzerine, daha önce, DİB Sazonov ve Denizcilik Bakanı Kokovtsov tarafından müştereken hazırlanan "İstanbul'u İşgal Planı" harekete geçirilmiştir. Buna göre, Odessa Limanında hazır bekletilen Rus Karadeniz Filosu alarına geçirilmiştir. İstanbul'daki Rusya Büyükelçisi M.K. GIERS ile Odessa Donanma Komutanlığı arasında bir özel telgraf hattı çekilmiştir. Buna göre, Donanma, Bulgar Ordusu İstanbul'a girmeden önce harekete geçerek, St. Petersburg'un emrini almadan derhal İstanbul'u işgal yetkisi ile donatılmıştır¹⁹.

Sazonov'un planı gereğince, Rusya Ordusu, İstanbul ve Boğazların "Tarafsızlık" statüsü içerisinde tutulmasını Rusya'nın hayati çıkarlarına yeterli ölçüde garanti teşkil etmemesi gerekçesi ile uygun görmemiştir. Bunun yerine, "Akdeniz'in Anahtarı" olan İstanbul ve Çanakkale Boğazları'nın müştereken işgal edilerek, Anadolu yarımadasına geri çekilen Türkler yerine geçebilecek Bulgar Ordusunun işgal edeceği topraklarının Trakya'daki Bulgaristan sınırını oluşturması ve Rus işgali sonrası Çanakkale Boğazı'nın en modern silahlarla donatılması öngörülmüştür²⁰. Sazonov'un hipotezinin ilk argümanına göre, uluslararası toplumun öngöreceği bir uluslararası yazılı andlaşma, Rusya'nın ekonomik, askeri ve kültürel hayati çıkarlarını yeterli ölçüde korumaya elverişli değildir. Bu nedenle, Rusya'nın Karadeniz'deki Filosu, Rusya'nın Boğazlardan geçişini sağlayacak "En Önemli" enstrümandır. Rus planının asli çekim noktası ise, Bulgaristan'dan daha ziyade, Osmanlı güç boşluğunun Balkanlar ve Boğazlar üzerinde yaratacağı krizden istifade edecek Alman-Avusturya İmparatorluğu'nun Balkanlardaki Slav halklar üzerindeki "Rus Liderliği" rolünü ele geçirmesi ve böylelikle Boğazlar üzerinde hakimiyet kurabilme gücünün artması endişesi teşkil etmiştir²¹. Öte yandan Rusya, Boğazlara yönelik olarak icra edilecek muhtemel bir taarruzu hesaba katarak, Türk Başkentini hedef alan Rus işgalinin "Geçici" olarak sürdürebileceği, buna mukabil, barışın tesisini müteakiben Rus Ordusunun geri çekileceği, Türk Ordusu'nun ise Anadolu topraklarına çekilmesinden sonra, Boğazların askerden

¹⁷ Sazonov, Letter 262 to Neklivdov, 22 March 1913, AUPRI, f.138, op.467, a. 318/321, II. 4-5, Sazonov Tel. 724 o Benckendorff, 27 March 1913, PSI, No. 390.

¹⁸ Helmreich: "Diplomacy of the Balkan Alliance", C.3-4, University Park, PA, 1965, Nekliuv Letter to Sazonov, July 20, 1912, MO, 20.1, No.216, Doucet tels. 443 and 444 to Poincare, 14 Sept. 1912, DDF, 3.3, NO:402.

¹⁹ Sazonov tel. 2426 to Geers, 2 November 1912, AVPRI, f.151, op.482, d. 3700, 1.30; Sazonov tel. To Nicholas II, 4 November 1912, ibid., 1.57; Nicholas's Approval on Telegram of Same Date, ibid.1.58; Grigorovich tel. 320 to Nicholas II, 8 November 1912, inİa. Zakher, "Konstantinopol' I prolivy," KA,6,51.

²⁰ Sazonov Letter to Kokovtsov, 12. Nov. 1912, AVPRI, f.151, op.482, d.3700, II. 242-249.

²¹ Louis dep. 330 to Poincare, 20 Nov. 1912, DDF, 3.4, no. 506. Zotiades also takes note of this intimation by Sazonov but makes more of it than is warranted by the context of Sazonov's writings in November, the full text of the despatch, and the military and naval preparations on the Black Sea ("Russia and the Question of Constantinople", 292).

arındırılacağını ileri sürmüştür. Rus planından Paris ve Londra'nın haberdar olmasından sonra, Rusya işgalin birinci amacının Osmanlı topraklarındaki Hıristiyan azınlığın korunması, ikinci nedeninin ise Boğazlar üzerindeki Rusya'nın hayati çıkarlarından kaynaklandığını ileri sürmüştür²². Fransa ve İngiltere'nin, "Çatalca Hattı"nı kabul etmedikleri ve Bulgaristan'ın Ayastafenos Andlaşması sınırlarına geri dönmesinde ittifak ettikleri yolundaki beyanlarına rağmen, Rusya; İngiltere Büyükelçisine beyanında, Boğazların, Türklerin veya Rusya'nın kontrolunda olmasını nazarı dikkate almaksızın, üçüncü bir gücün bölgede nihai nitelikte kalıcı bir tavır içerisine girmesini "Casus Belli" olarak kabul edeceklerini açıkça ifade etmiştir²³. Ancak, Türkiye'nin diplomatik bir atakla Bulgaristan ile barış masasına oturması ile Türk Boğazları'nın Bulgar istilasından kurtulması, Rusya tarafından pozitif bir başarı olarak telakki edilmiştir. Bu gelişim her şeyden önemlisi, Rusya ve Fransa ilişkilerinin soğuklaşmasına sebebiyet verse dahi; netice olarak Avusturya'nın Boğazlara ve uyumsuzluğa müdahalesini önlediği görüşüne yol açmıştır. Ancak, Rusya'nın Bulgar Kralı Ferdinand'ın "Boğazları Kontrol" eden yeni güç olmasını önlediği görüşünü öne süren Ronald BOBROFF; Rusya'nın XX nci yüzyılın sonunda takip ettiği Balkan politikasının anlaşılabilirliği için, Balkan Slavları ve Rusya'nın hayati çıkarları ve Türk Boğazları hakkındaki politikalarına da ışık tutabileceği fikrini savunmuştur²⁴.

B-BİRİNCİ DÜNYA SAVAŞI VE SEVR'DEN LOZAN'A GEÇİŞ :

Osmanlı İmparatorluğu, teknoloji, lojistik, silah ve ateş üstünlüğü, hareket yeteneği, personel, motivasyon, finansman ve ekonomik yetersizlikler içerisinde Birinci Dünya Savaşı'na taraf olurken; İngiliz-İtalyan-Fransız-Yunan-Rus müttefik donanmalarının üstünlüğü karşısında, Alman kara-deniz-hava silahlarına bağımlı konumda idi. Savaşın siklet noktasının Türk Boğazları-Kafkasya-Ortadoğu eksenini olacağını tahmin eden Türkiye, savunma planlarını da bu yönde şekillendirmiştir. Ancak, konumuz açısından dikkatle altı çizilmesi gereken hususların; doktrinde "Great War-Büyük Savaş" olarak tanımlanan İnci Dünya Savaşında, Türk Boğazları'nın, Avrupa Güçler dengesinin şekillenmesinde önemli rol oynamasıdır. Buna göre, İngiltere'nin Deniz Gücü stratejisinin sonucundaki yeni modern deniz kuvvetleri ve dreknot sınıfı harp gemilerinin petrol talebinin 20.000 tondan 1911 yılında 200.000 tona çıkması, İngiltere'nin Müttefiki Türkiye'yi Mezopotamya petrolü uğrunda, Rusya'nın tarihsel emelleri yolunda tercihine neden olmuştur²⁵. Nitekim, Lord CURZON bu realiteyi "müttefikler zafere doğru bir petrol dalgası üzerinde yüzmüşlerdir" şeklinde tanımlamıştır²⁶. Ancak, Donanma Yarışının ikinci müsabıkı konumundaki Almanya'nın mukabil donanması ve endüstriyel üretim sisteminin 1911 yılı itibarıyla 300.000 Tondan 450.000 Tona ani sıçrayışı, Almanya'nın Bakü-Ortadoğu ekseninde, Osmanlı ile zoraki ittifakındaki karşı seçeneği teşkil etmiştir²⁷. Birinci Dünya Savaşı öncesinde, Türkiye'nin en önemli müttefiki konumundaki İngiltere, Osmanlı Devleti'nin toprak bütünlüğü yolundaki siyasetinde önemli bir değişikliğe giderek, savaş öncesinde

²² Sazonov letter to (Kokocvtsov, Service chiefs), 12 November 1912, AVPRI, f. 151, op. 482, d. 3700, II. 242-49; Sazonov letter to Giers, 14 Nov 1912, AVPRI, f. 138, op. 467, d. 459/478, II.22-24.

²³ Buchanan private telegram to Grey, 2 Nov 1912, BD, 9.2, no.98.

²⁴ Ronald, BOBROFF: "Behind the Balkan Wars: Russian Policy Toward Bulgaria and the Turkish Straits, 1912-1913", The Russian Review, Vol.59, Issue-I, p.77-95, Jan. 2000.

²⁵ Winston, CHURCHILL: "Oil Fuel Supply for His Majesty's Navy", 16 June 1913, PRO Cab, 37/115/39.

²⁶ George, Wu. Stocking: "Middle East Oil, A Study in Political And Economic Controversy", p.53, Kingsport Tenn, Vanderbilt Uni. Press, 1970.

²⁷ Dana, G.MUNRO : "The Proposed German Petroleum Monopoly" The American Economic Review, Vol.4, Issue 2, p.315-331, June, 1914.

yapılan gizli pazarlıklar neticesinde, Rusya ile ittifak kurmuştur. İngiliz-Rus İttifakı'nın en önemli iki pazarlık unsuru, İngiltere'nin Ortadoğu'daki petrol rezervleri üzerindeki nüfuzuna karşılık, Osmanlı Devleti'nin "Kalbi", Rus Devleti'nin ise sıcak denizlere açılacak "Altın Anahtarı" konumundaki stratejik dengenin ağırlık merkezi olan Türk Boğazları teşkil etmiştir. Çok zeki ve o denli ihtiraslı bir devlet adamı olan Churchill'in İngiliz Donanmasına "Petrol" bulmak ve "İstanbul Fatihi" olmak arzuları, İngiliz-Rus İttifakı'nın önemli ortak paydalarını teşkil etmiştir²⁸. Bununla birlikte, Birinci Dünya Savaşına taraf olmadan önce, Türkiye, kendi savunma stratejileri içerisinde, Boğazlar için en ciddi potansiyel değerlendirmelerindeki öncelik faktörü olarak İtalyan Donanmasının Ege ve Akdeniz'de Mare Nostrum arayışını tırmandırmasını dikkate almıştır. Buna göre, Türkiye, İtalya'nın savunma önceliklerini deniz gücünü kullanarak Çanakkale üzerinden yapabileceği muhtemel taarruzi hareket seçenekleri üzerinde yoğunlaşmıştır. Nitekim, Türk Hükümeti, Akdeniz-Ege su hattını kullanarak İtalya'nın muhtemel saldırılarına karşı Boğazların güvenliği yolunda Büyük Güçlerden garanti talebinde bulunmuştur. Buna rağmen, İtalya'nın Çanakkale'yi bombardıman etmesi üzerine, Türkiye bir yandan süratle Çanakkale hattının istihkam, kıyı savunma ve muhabere sistemlerini takviye ederek, diğer yandan da meşru müdafaa hakkını kullanarak Boğazları deniz trafiğine kapatmıştır²⁹. Savaş öncesine yapılan gizli pazarlıkların, Sovyet 1917 İhtilali ile ortaya çıkması sonrasında Boğazlar konusunda genel manzara analiz edildiğinde ise, İtalya 1912 Çanakkale blokajından sonra, Üçlü İttifak'a 1.8 milyon askeri personel ile iştirak etmeyi ve Avusturya Donanmasını, İngiltere ile beraber etkisiz hale getirmeyi teklif etmiştir³⁰. Rusya ise, "Askold" Kruvazörü ile Çanakkale muharebelerine iştirak etmiştir³¹.

Üçüncü önemli aktör olarak Çanakkale ve İstanbul'dan pay alabilmeyi amaçlayan Yunan Genelkurmayı'nın, İngiltere'ye Yunanistan'ın Ege-Akdeniz Donanması ile Yunanistan ve Ege Adalarındaki limanlarının kullanımı yolunda yaptığı tekliftir. Ayrıca, Yunan Genelkurmayı'nın Gelibolu yarımadasına Maydos'un doğu tepelerinden Türk Ordusuna taarruz için asgari 4-5 Yunan Kolordusu tahsis etme teklifi, savaşa bizzat iştirak ederek, alınacak diplomatik sonuçlara gerekli zemini hazır edebilmek hedeflenmiştir. Ancak, Bulgaristan'ın bu taarruz konusunda ikna edilmesinde İngiltere-Fransa ve Rusya garanti vererek, Müttefik askeri desteğine mukabil bedel olarak Kavala bölgesi teklif edilmiştir. İşte bu kritik noktadaki Yunan Ordusunun fedakarlıklarına karşılık Kıbrıs'ın Yunanistan'a bırakılması pazarlıkları yapılmıştır³². Ancak, çok enterasandır ki, İngiltere; Rusya'nın ve İtalya'nın taleplerine, İstanbul ve Boğazları dikkate alarak karşı çıkmıştır³³. Buna mukabil, Rus Genelkurmayı, Yunan Krallığı'nın İstanbul'da tekrar kurulabilir endişesini, "stratejik tehlike olarak" değerlendirerek Yunan teklifini ret etmiş, bunun yerine kendi hayati çıkarları

²⁸ Mesut Hakkı, CAŞIN: "Strategic Effects of WW-I to International Security and Power Balances in the Middle East", The First World War: Middle East Perspective, Israeli-Turkish Int. Colloquy, Telaviv, April 3, 2000.

²⁹ "The Closing And Reopening Of the DARDANELLES", American Journal of International Law, Vol.6, Issue 3, p.706-709, July, 1912.

³⁰ Mallet to Grey, No. 1048, p.168-171, December 29, 1913.

³¹ A. Mete, TUNÇOKU: "Çanakkale Muharebelerinde Bir Rus Kruvazörü-Askold", Çanakkale Muharebeleri 75 nci Yıl Armağanı, sf. 130-132, Gnkur. ATASE Bşk.lığı , Ankara, 1990.

³² George, RENDEL: Third Secretary Athens Legation, "Notes on the Proposed Greek Participation in the War", p.15, St Anthony's College, Centre For Middle East Studies, DR 701.66; George, RENDEL: Notes, "St Natone's College, p.89, Oxford, Third Secretary British Legation, Athens Speech by Venizelos, 26 August 1917, The Vindication of Greek National Policy", p.80.

³³ Winston, CHURCHILL: "The World Crisis", p.386, Charles Scriber's Sons, 1949.

açısından Karadeniz Donanmasını takviye etmiştir³⁴.Herhalde, Türk Boğazları'nın uluslararası ilişkiler teorileri açısından, "Bottom Actor" konumundaki son tamamlayıcı halkası, eski İngiliz İmparatorluğu'nun sömürgesi konumundaki Hindistan ve A.N.Z.A.C-Australian and New Zealand Army Corps birliklerinin, Pasifik-Hint Okyanusu-Mısır-Akdeniz Eksenini kullanarak, "Çok Uluslu" Çanakkale Harekatı'na iştirak etmesidir³⁵. Bu tespitin, araştırmamız açısından önemli bir stratejik sonucu ortaya koyduğu değerlendirilmektedir. Buna göre, öncelikle, Türk Boğazları'nın kontrolünü Marmara'da tertipleyerek, Boğaz önündeki İngiliz ablukasını yırtabilecek yeterli deniz gücüne sahip olamayan Osmanlı İmparatorluğu'nun, İngiltere'nin Akdeniz taarruzi lojistik hatlarını kesintiye uğratamayınca, savunma hattını kendi ulusal toprakları içerisinde kabul etmek mecburiyetinde kalmasıdır. Bu tercihte, kuvvet unsurunun yanı sıra, Karadeniz Rus Donanması'nın muhtemel taarruzuna karşı, ikinci ihtiyatın hazır tutulması olasılığının dikkate alındığı düşünülmektedir.Savaş sonrasında Müttefiki Almanya ile yenik duruma düşen Türkiye'nin topraklarının paylaşılmasının yanı sıra, Müttefik Donanması tarafından işgal edilen İstanbul ve Türk Boğazları'nın kontrolü, uzun tartışmalara neden olmuştur. Galip Devletler, Türk Donanmasını enterne etmelerini müteakiben, sahil koruma bataryalarının tümü sökülerek, Boğazlar askerden tamamen arındırılmış ve İstanbul'u fiilen işgal etmişlerdir. Hukuki statü olarak "Tarafsız" ve "Uluslararası" rejime tabi tutulan Türk Boğazlarından geçiş yapan gemiler, Macellan-Süveyş ya da Panama Kanallarının "Boğazlardan Serbest Geçiş Rejimine" tabi olduğu hususları 1922 San Remo Andlaşmasında prensip olarak kabul edilmiştir. Müteakiben, Sevr Andlaşması'nın 37 nci maddesi gereğince Askeri ve ticari gemiler ile uçak gemilerinin, Bayrak takma zorunluluğu olmaksızın Türk Boğazlarından geçiş serbestisi getirilmiş, buna karşılık, kurulacak Komisyon'un, Milletler Cemiyeti'ne geçişler hakkında periyodik raporlama keyfiyeti getirilmiştir. Sevr'in 57 ve 61 nci maddeleri ise geçişlerin tabi olacağı süre ve usul esaslarını düzenlemiştir³⁶.

Bununla birlikte, Sevr Andlaşmasının Türkiye ve Boğazlar için getirdiği düzenlemenin, Türkiye'nin Boğazlar konusundaki egemenlik ve toprak bütünlüğü için en ciddi olumsuz yönü, şüphesiz ki, Yunanistan topraklarının Çatalca sınırına kadar, Türkiye aleyhine genişletilmesidir. Böylece yaratılan yeni statüye göre, Marmara ile Çanakkale Boğazı iki ayrı devlet ülkesi arasında konmuştur. Anadolu'da Kocaeli, Bursa ve Balıkesir şehirlerini içine alan yerlerin idaresi, geniş yetkilerle donatılmış Boğazlar Komisyonuna devredilmiştir³⁷.10 Ağustos 1920 tarihinde imzalanan ve/fakat taraf devletlerce onaylanmadığı, Ankara Hükümetince kabul edilmediği için hiçbir zaman hukuki geçerlilik kazanmayan Sevr Antlaşmasında; Kocaeli yarımadası, İzmit, Bursa vilayetinin Kuzey tarafı, Edremit'ten geçen hattın kuzeyinde kalan deniz ve kara alanı Boğazlar Bölgesi sayılarak Türk üyenin dışındakilerin başkanlığını yapacağı Boğazlar Komisyonu'nun idaresine verilmiştir. Komisyon, Ticaret ve savaş gemilerinin geçişlerine bir sınırlama koymadığı gibi, söz konusu toprak ve deniz sahasında bir otorite makamı durumunda olmuştur³⁸. Öte yandan,

³⁴ Alan, BODGER: "Russia and the End of the Ottoman Empire"; in Kent, "The Great Powers and the End of the Ottoman Empire", p.84-89, 300-400 million roubles worth of exports passed the Stratis annually between 1908 and 1913.

³⁵ Michael, HICKEY: "Gallipoli", London, 1998, Nigel, STEEL & Peter, HART: "Defeat At Gallipoli"; Macmillan, London, 1994.

³⁶ Mesut Hakkı, CAŞIN: "Turkish Straits and Strategic Visions of Dardanelles Operation", Military History And Strategic Studies Turkish General Staff, Israeli-Turkish International Colloquy, Istanbul 3-12 April, 2000.

³⁷ Cemil, BİLSEL: age., sf. 48.

³⁸ Sevin, TOLUNER: age., sf.162-163, Sermet GÖKDENİZ: "Türk Boğazlarının Resimleri", 474 Sayılı Donanma Dergisi, sf. 31-32, İst. 1968.; Numan, ÖZDALGA: "Türk Boğazlarının Tarih İçindeki Yeri"; sf.26-27, İst. 1965.

Türkiye ile doğrudan muharip devlet sıfatına girmeyen ABD, zamanın Devlet Başkanı Wilson'un 8 Ocak 1918 tarihinde ABD Kongresinde açıkladığı tarihi "Ondört İlke" çerçevesinde, Türk Boğazları konusunda takip edilecek uluslararası hukuk rejimi hakkında "Serbestlik İlkesi"ni benimsediği görüşüne yer vermiştir. Söz konusu ilkeler dahilinde tanımlanan 12nci ilke çerçevesinde, Türkiye'nin egemenliği kabul edildikten sonra, Türk Boğazları hakkında "Çanakkale Boğazı sürekli olarak açık tutulacak ve uluslararası güvenceler altında tüm ulusların gemileri ve ticaretleri için serbest bir geçit oluşturacaktır." hükmüne yer verilmiştir³⁹.

Burada dikkat edilmesi gereken çok önemli stratejik bir değişim, IInci Dünya Savaşı sonrasında Türkiye'nin en güvenilir Müttefiki olan ABD'nin, Monroe Doktrini dışında, uluslararası hukuk ve güvenlik stratejileri açısından, Boğazlar Rejimi konusundaki genel tavrını ortaya koymasındır. Nitekim, ABD'nin Türk Boğazları ve Karadeniz konusundaki stratejik bakış açısı, Soğuk Savaş döneminde NATO savunma politikalarının da esasını teşkil ettiği gibi, Sovyet Donanması'nın Ortadoğu petrol rezervlerinden uzak tutulması, NATO savunma ve güvenlik stratejilerine yön veren asli koordinatların da başında gelmiştir. Kurtuluş Savaşı yıllarında Ankara Hükümeti, ABD'nin yaklaşımına kayıtsız kalmamış, uluslararası hukukun ve uluslararası ticaretin genel konjonktürüne giderek hakim olan serbesti ilkesi yolunda ticaret gemilerine ayrıcalık tanınmasının lüzum ve önemi hassasiyetle takip olunmuştur. Nitekim, Misak-ı Milli'nin 4 ncü maddesinde, atıfta bulunularak, : "Osmanlı Devleti'nin payitahtı olan İstanbul şehri ile Marmara denizinin emniyeti, her türlü halelden masun olmalıdır. Bu esas mahfuz kalmak şartı ile, Akdeniz ve Karadeniz Boğazlarının, dünya ticaret ve münakalalarına küşadı hakkında bizimle sair bütün ilgili devletlerin ittifakla verecekleri karar muteberdir."⁴⁰ hükmü ana prensip olarak kabul edilmiştir. Atatürk ise, Wilson Prensiplerinin öngördüğü düzen hakkında: "Boğazların serbestisi meselesine gelince:Bu güzergahta payitahtımız, kalpgahı devletimiz vardır. Bunun emniyetini badel istihsal, umum emniyete amade olarak küşat edilmesi de lazımeden görülmür." demiştir.

Türk Ulusu, Sevr ile kendisine vurulmak istenen zincirleri, hukuken ve fiilen tanımadığını, Türk İstiklal Savaşı ile tüm hür dünya uluslarına ispat etmiştir. Mustafa Kemal ve arkadaşları, yeni Türk Devleti'nin "Resmi Berati" ve Türk topraklarının Egemenlik Haklarının "Onaylı Mührü" olan Lozan Andlaşmasını imzalamışlardır. Boğazlar meselesi, bu Andlaşmaya EKli sözleşme ile esasa bağlanmıştır. Bu Sözleşme'nin temel esasları gereğince, Boğazlardan "Serbest Geçiş" ilkesinin teyit edilmesinin yanı sıra, Boğaz Bölgesi "Askersizleştirilmiş" ve Türk Boğazlarının yönetim ve idaresi, Türk siyaset ve hukuk tarihinde ilk defa Uluslararası Boğazlar Komisyonu'na bırakılmıştır. Lozan Boğazlar Sözleşmesi; Türkiye, İngiltere, Fransa, İtalya, Japonya, Yunanistan, Romanya, Sırp-Hırvat-Sloven Devleti (Yugoslavya), Rusya ve Bulgaristan arasında 24 Temmuz 1923 tarihinde imzalanmıştır. Lozan Barış Andlaşması'na taraf olmamakla beraber Karadeniz'e kıyıdaş devlet olmaları nedeniyle Rusya ve Bulgaristan da görüşmeciler ve imzacı devletler arasında yer almıştır. Rusya ile Sırp-Hırvat-Sloven Devleti, imzalamış olmalarına rağmen Sözleşmeyi onaylamamıştır. Ancak, Rusya Sözleşmenin uygulanmasına karşı çıkmamış, çıkamamıştır⁴¹. Bununla birlikte, burada dikkat edilmesi gereken fevkalade önemli noktanın, Türk Rus dostluğunun, Atatürk dış politikasına yansıyan olumlu sonuçlarıdır. Zira, Genç Sovyet Hükümeti, Lozan'da Türkiye'nin tezlerini desteklediği gibi, Çiçenin, Lozan Konferansı müzakereleri esnasında Sovyetler Birliği'nin resmi görüşü olarak, Boğazların harp

³⁹ David Lloyd, GEORGE: "War Memories of David Lloyd George, 1916-1917", p.549-550, Boston Little Brown, 1934.

⁴⁰ C.BİLSEL : age. sf.26-49.

⁴¹ İsmail, SOYSAL:"Türk Boğazları ve 1936 Montreux Sözleşmesi"; Boğazlardan Geçiş Güvenliği ve Montreux Sözleşmesi, s.2, İstanbul, 1994.

gemilerine “Mutlak Kapallığı” ilkesinin savunmasıdır. Nitekim, Çiçerin, Konferans hakkında Rusya'nın görüşlerini : “Çarlık tarafından tanzim edilen İstanbul'un cebren işgali Andlaşması yırtılmış atılmıştır. Sovyet Rus Cumhuriyetleri memleketlerinizin zorla işgalini red ile ilan eder ki İstanbul Müslümanların elinde kalacaktır. Türkiye'nin taksimine ve Türk topraklarında bir Ermenistan teşkiline dair olan Andlaşma yırtılmış ve yok edilmiştir”.⁴² şeklinde net ve günümüz siyasal gelişmelerine ışık tutacak bir şekilde ifade etmiştir. Nitekim, Sovyetler Birliği ve Ankara hükümeti arasındaki 1921 tarihli Moskova Andlaşması'nın 5 nci maddesinde yüksek Akit Taraflar, : “Boğazların açık bulundurulmasını ve bütün milletler arasında ticari münasebetler için Boğazlardan serbest geçişi temin zımında iki akit Taraf, Karadeniz ile Boğazların Milletlerarası Statüsünün kat'i olarak ihzarını, Konferansın alacağını kararlar Türkiye'nin tam hükümranlılığına ve Başkenti İstanbul'a hâle iras etmemesi şartile, sahilдар memleketler murahhaslarından mürekkep özel bir Konferansa tevdi hususunda mutabıktırlar”⁴³. ilkesini benimsemişlerdir. EK Sözleşmenin, 19 ncu maddesi gereğince diğer devletlerin de katılımına açık tutulmuş; Montreux Boğazlar Sözleşmesi'nin yürürlüğe girdiği 9 Kasım 1926 tarihine kadar Boğazlardan geçiş ve ulaşımı düzenleyen belge olarak yürürlükte kalmıştır⁴⁴. Lozan Barış Andlaşması'nın 23 ncu maddesiyle kabul edilen serbest geçiş ve ulaşım ilkesini ayrıntılı olarak düzenlemek amacıyla hazırlanan Sözleşmede, Boğazlardan geçiş serbestliği, ticaret gemileri ve savaş gemileri ayırımı yapılarak düzenlenmiştir. Ayrıca, barış zamanı, Türkiye'nin tarafsız olduğu savaş zamanı ve Türkiye'nin muharip olduğu savaş zamanı durumları da göz önünde bulundurularak ayırım yapılmıştır.

C-1936 MONTRÖ REJİMİ VE İKİNCİ DÜNYA SAVAŞI KRİZİ SONRASI ULUSLARARASI SİYASAL KONJONKTÜR İÇERİSİNDE TÜRK BOĞAZLARININ ROLÜ:

Montreux Rejimi ile birlikte, Lozan Boğazlar Sözleşmesi'yle kurulmuş olan Boğazlar Komisyonu Montreux Boğazlar Sözleşmesi ile kaldırılmış ve Komisyonun yetkileri Türk Hükümeti'ne aktarılmıştır(md.24/1). Montreux Boğazlar Sözleşmesi ile bölgeyi askerileştirme hakkı elde eden Türkiye'nin Boğazlar Bölgesinde egemenliği yeniden kuruluyordu. Boğazlar Komisyonu'nun fonksiyonu 1 Ekim 1936'dan itibaren sona ermiştir⁴⁵. Ancak, Montreux Sözleşmesine zemin teşkil eden uluslararası konsensus ve güçler dengesinin dinamiklerinin, uluslararası hukukun genel andlaşmalar ruhu ve teamüsel kaidelerinin yanı sıra, zamanın siyasal ve askeri konjonktüründeki değişim irdelenmesinin, günümüz ve gelecekteki kriz ve çatışma hallerine yönelik alternatiflerin objektif olarak görülebilmesinde yarar mütalaa edilmektedir. Evet, gerçekten II nci Dünya Savaşı öncesinde uluslararası toplumun “Genel Bir Silahsızlanma” zemini üzerinde son derece ciddi hukuki ve siyasal arayışlar içerisinde olduğu hakim görüşe rağmen⁴⁶, niçin Türkiye'nin Boğazlar Bölgesini silahlandırma talebine, diğer aktörler destek vermişlerdir? Bu tür bir silahlanma stratejisinin getireceği savunma dengeleri hangi tehdit endişeleri dolayısıyla şekillenmiştir?

Şüphesiz, 1936 Londra Konferansı esnasında, bütün büyük deniz gücü ülkelerinin deniz güçlerini artırmaları karşısında Boğazların güvenliğini yeterince karşılayamayacağını belirten Türkiye'nin Lozan Andlaşması ile tabi olduğu Türk Boğazları'nın askeri kuvvetlerden arındırılması, Türkiye'nin ulusal güvenliğine ters düşmekle kalmayıp,

⁴² Cemil, BİLSEL: age., sf. 18.

⁴³ Nutuk, Cilt II, s. 750.

⁴⁴ Ali, KURUMAHMUT; Sinan Azmi, TOSUN: “Uluslararası Boğazlardan Geçiş ve Türk Boğazlarının Hukuki Statüsü”, sf. 28, İstanbul, 1999.

⁴⁵ H.N. HOWARD: Turkey, the Straits and U.S. Policy, p. 133-134, Baltimore, 1974.

⁴⁶ Mesut Hakkı, CAŞIN: “Uluslararası Güvenlik Stratejileri ve Silahsızlanma”, Ankara, 1995.

hükümranlık haklarına da ters düşmekte idi. Türkiye'nin, Milletler Cemiyeti ve Londra Silahsızlanma Konferansında dile getirdiği bahse konu görüşleri, Sovyetler Birliği tarafından desteklenmiştir. Ancak, Avrupa ve Akdeniz'de asıl endişe kaynağı teşkil eden yükselen tehlike, Berlin-Roma mihverinin, Faşizmin siyasal ideolojisini esas alan dostluk andlaşması olarak netlik kazanmaya başlamasıdır. Gerçekten, Mussoloni'nin "Bakışlarını Doğu'ya Çevirdiği" yolundaki beyanının, İtalyan Deniz ve Hava Gücü'nün, Ege-Akdeniz ve Anadolu'ya tevcih edildiğini sezinleyen Türkiye'nin, İtalya'ya karşı ekonomik önlemler alınmasına katılması, Türk-İtalyan gerginliğini artırmıştır. Bu koşullarda, Doğu Akdeniz'e hakimiyeti ve Boğazlardaki stratejik önemi, Balkanlar'daki konumu dolayısıyla, Türkiye, İngiltere için büyük önem taşımakta idi⁴⁷. Türk Genelkurmayı, ordu ve mevcudunu toplam 22 tümeden teşekkül eden 120.000 personele çıkartarak, zırhlı birliklerini Anadolu'dan Trakya'ya kaydırmıştır. İtalya'nın bu dönemin başında başlıca tehlike unsuru olarak değerlendirilmesi neticesinde, denizden yapılacak muhtemel bir çıkarma hareketine karşı savunmayı amaç edinen tabikatlar bu nedenlerle İzmir bölgesinde yoğunlaştırılmıştır⁴⁸.

Nitekim, harbin hemen başında; İtalya'nın Arnavutluk ve Yunanistan'a saldırması, Türkiye'nin stratejik beklentilerini doğru çıkarmıştır. 10 Haziran 1940 günü, İtalya; Fransa ve İngiltere'ye savaş ilan etmiştir. İngiltere ve Fransa, savaş ilanından iki saat sonra, Türkiye'nin İtalya'ya savaş ilan etmesini ve Boğazlar'ın kapatılmasını talep etmişlerdir⁴⁹.

Montreux Sözleşmesinin imzalanmasından sonra, 26 Şubat 1937'de Almanya Türkiye'ye verdiği bir notada sözleşmenin bazı hükümlerinin, özellikle Sovyet savaş gemilerinin Akdeniz'e serbestçe çıkabilmeleri ile ilgili olanlarının ve sözleşmedeki yardımcı savaş gemisi tariflerinin Alman Hükümeti tarafından tasvip edilmediğini açıklamıştır. Türkiye 9 Mart 1937 tarihli cevabi notasında, Almanya'nın Lausanne Boğazlar Sözleşmesine taraf olmaması ve Akdeniz'de sahili bulunmaması sebepleriyle Boğazlar rejimine müdahale hakkı olmadığını bildirmiştir." Türk Alman görüşmelerinin her defasında Montreux konusu gündeme gelmişse de bir sonuca ulaşmamış bu durum savaş sonuna kadar devam, ancak bu husus iki ülke arasında farklı değerlendirmelere sebebiyet vermiştir⁵⁰. Daha II. Dünya Savaşının başlarında, 23 Eylül 1939'da Sovyetlerle dostluk andlaşması yapılması konusunda görüşmeler için Moskova'ya giden Türk Dışişleri Bakanı Ş. SARAÇOĞLU'na Molotov ve Stalin Montreux rejiminin kimi hükümlerinin değiştirilmesinin gerektiğini bildirmişlerdir⁵¹. Nitekim, Almanya'nın II nci Dünya Savaşı esnasında, Boğazlardan yardımcı gemileri sokmak girişimleri ve ticari gemileri geçirmek istemesinde bu nota ile Sovyet Notasının mukayesesi, Türkiye'nin hukuken haklılığını güçlendirmektedir. Milli Şef'in Montrö mukavelesinin tasdik edildiği gün, Büyük Millet Meclisinde yaptığı açıklamada: "Hukuken Boğazlara kayıtsız hakim olduğumuz zaman, yani teslim etmiş olduğumuz zamanda dahi söylüyorum ki, beynelmilel siyasette müstakim, sulhçu bir yol takip etmekten ayrılmayacağız. Bizim bu siyasetimizi hoş görenler bizimle beraber çalışmaktan istifade edeceklerdir. Bizim bu siyasetimizden ayrı bir siyaset takip edeceğimizi umanlar elbette inkisara uğrayacaklardır."⁵² demiştir. Savaşın son yıllarına doğru, ülke o kadar fakirleşmiştir ki, erin günlük et istihkakı 250 gramdan 150 grama indirilmiştir. Bu yüzden Yavuz Zırhlısında çalışan erlerin bir çoğunun tüberküloza yakalandıkları rivayet edilmiştir. Gerçekten ülkede zehirli sıtma ve tüberküloz yaygın hale gelmiştir. Tahran ve Adana görüşmelerinden sonra (Türkiye, Almanya'ya karşı savaşa sokulmak istendi) İngiltere,

⁴⁷ Uluslararası İlişkiler Tarihi, Diplomasi Tarihi, C.4, sf.300-303, May Yayınları, İstanbul, 1980.

⁴⁸ Selim, DERİNGİL: a.g.e, sf. 32.

⁴⁹ Zeki, KUNERALP: age., Üçüncü Telgraf, sf.39-45.

⁵⁰ Cemil, KOÇAK: "Türk Alman İlişkileri"; sf.118, Ankara 1991.

⁵¹ F.C.ERKİN: Türk Sovyet İlişkileri ve Boğazlar Meselesi, sf.140-143. Ankara, 1968.

⁵² Mümtaz Faik, FENİK: "1939 Harbi", sf. 66, Ankara, 1941.

Türkiye'ye silah, araç ve uçak vermeye başlamıştır. Churchill'in sözü ünlüdür: "Türkiye atlı, arabalı öküz nakliye kollarıyla panzerlere karşı savaşılamaz" demiştir. İkinci Dünya Savaşı'nın başlamasıyla birlikte, İstanbul boşaltılmaya başlanmıştır. Askeri okullar, Askeri Müze, Harp Akademileri, Arşiv Genel Müdürlüğü vb. Anadolu içerlerine taşınmıştır. Bu boşaltmaya Anadolu'da akrabaları olan halk da bir oranda katılmıştır⁵³. Hitler Almanyası'nın Versailles Antlaşması(7 Mayıs 1919)'na aykırı olarak silahlanmaya başlaması (1934) ve Mussolini İtalyası'nın 1935'te Habeşistan'a saldırması ile birlikte Türkiye, Boğazlarının savunmasız durumunu gündeme getirmiştir⁵⁴. Hitler'in Versailles Antlaşması hükümlerine aykırı olarak zorunlu askerlik sistemini kabul etmesi ile ortaya çıkan durum için 17 Nisan 1935'te toplanan Milletler Cemiyetinde Dışişleri Bakanı Dr. T. Rüştü ARAS; "Türkiye'nin güvenliği ve her devlet gibi savunma hakkının tanınması" noktasından hareketle Boğazların askersizleştirme hükmünün iptalini istemiştir. Yapılan temaslara sonucu Türkiye Cumhuriyeti, sözleşmeye taraf ülkelere 11 Nisan 1936 tarihinde bir nota göndererek mevcut Boğazlar Rejiminin günün koşullarına uymadığını belirterek değiştirilmesini talep etmiştir⁵⁵. Montreux Boğazlar Sözleşmesi imzalanmadan önce yeni bir konferansın hazırlık çalışmalarının yapıldığı 1934 yılında, Cenevre'de bulunan ABD Büyükelçisi Robert SKINNER, yeni bir sözleşme imzalamadan önce, ABD ile Türkiye arasında, Boğazlardan geçiş hakları ile ilgili bir anlaşma yapılmasını talep etmiştir. Bu talebe göre, "Amerikan savaş gemileri ve uçakları ile ticaret gemileri ve uçakları; Çanakkale Boğazı, Marmara Denizi ve İstanbul Boğazı'ndan, en çok gözetilen ulusa tanınan haklarla aynı statüde olmak üzere tam bir geçiş ve uçuş serbestisinden yararlanırlar"⁵⁶.

ABD'in Boğazlar konusundaki ağırlığı, İkinci dünya Savaşı'nın mutlak galibi ve Bipolar kuvvetler dengesinin asli aktörlerinden biri olmak sıfatı ile öncelikli öneme haiz olmuştur. Nitekim, Postdam Konferansı kararına uygun olarak, özellikle Montreux Sözleşmesinin günün koşullarına uydurulmasını, Japonya'nın Sözleşmeden çıkarılmasını ve Karadeniz'e kıyıdaş devletlerin savaş gemilerinin Boğazlardan transit olarak serbestçe geçmelerini Türkiye'ye öneren ilk nota 2 Kasım 1945 tarihinde ABD'den gelmiştir⁵⁷. Türkiye cevap olarak "egemenlik ve güvenliğini" çiğnemeyecek bir görüşmeyi kabul edebileceğini bildirmiştir. Bunu, 7 Ağustos tarihini taşıyan ve 8 Ağustos 1946 tarihinde Türkiye'ye verilen ve A.B.D. ile İngiltere'ye de bildirilen Sovyet notası izlemiştir⁵⁸. Anılan Sovyet notası Montreux Sözleşmesini Karadeniz'e kıyıdaş devletlerin güvenliğini sağlamaya yeterli olmadığını II: Dünya Savaşı sırasında kanıtlandığını bildirdikten sonra şu önerileri içermektedir: I) Boğazların bütün devletlerin ticaret gemilerine her zaman açık olması; ii) Karadeniz'e kıyıdaş devletlerin savaş gemilerine açık olması; iii) özel olarak belirlenmiş durumlar dışında öteki devletlerin savaş gemilerine kapalı tutulması; iv) Boğazlar geçiş rejiminin düzenlenmesinin Karadeniz'e kıyıdaş devletlerin yetkisinde olması; v) Boğazların savunmasının Türkiye ve Sovyetler Birliğince birlikte gerçekleştirilmesi. Sovyetler Birliği

⁵³ Nurettin, TÜRSAN: "İkinci Dünya Savaşı", sf.84-85, Harp Akademileri Basımevi, İstanbul, 1998.

⁵⁴ Mehmet, GÖNLÜBOL: "Olaylarla Türk Dış Politikası", C.I, A.Ü. Yayını 509, sf. 125-127, 1982; Feridun Cemal, ERKİN: "Dışişlerinde 34 Yıl", I.C sf. 60-67, Ank. 1987. 14 Kasım 1935-25 Mart 1936 tarihlerinde toplanan "Deniz Konferansı" ile Kara Suları Boğazlarla İlgili Hukuki Statüler saptanmaktadır. Türkiye bu konferansa katıldığı gibi konferansta alınan kararlardan Boğazlar Sözleşmesi yönünde yararlanmıştı. Mayıs 1936.

⁵⁵ F. Cemal, ERKİN: "Türk Sovyet İlişkileri ve Boğazlar Meseleleri", sf. 63-64, Ankara 1968.

⁵⁶ H.N. HOWARD: ibid., p. 133-134.

⁵⁷ Türk Dış Politikasında 50 Yıl- İkinci Dünya Savaşı Yılları (1939-1946), sf.283, Ankara, Dışişleri Bakanlığı Yayını, 1973.

⁵⁸ Notanın tam metni için bkz. İkinci Dünya Savaşı Yılları, age., sf. 284-286.

önceki notasındaki iddia ve önerilerini yenilediği ve özellikle 4. ve 5. önerileri üzerinde direndiği ikinci bir notayı 24 Eylül 1946'da Türkiye'ye vermiştir. Sovyetler bu notada 4. önerilerine ilişkin olarak Karadeniz'in bir kapalı deniz olduğu tezini geliştirmiştir. Türkiye bu notaya cevap notasını 18 Ekim 1946'da vermiştir⁵⁹. Bu notasıyla Türkiye'nin Karadeniz'in bir kapalı deniz olduğunu reddettiği ve Türk Boğazlarına ilişkin çözümlerin bu konuda çıkarılması olan bütün devletlerin rızası ile ve Montreux Sözleşmesinin öngördüğü değiştirme usulüne uygun olarak ele alınmasını kabul ettiğini tekrarladığı görülmektedir⁶⁰. Şu husus asla unutulmamalıdır ki, İkinci Dünya Savaşı esnasında Alman askeri gücü, Balkanlar'da Bulgaristan ile stratejik açıdan önem arz eden Romanya petrolünün varlığı ve askeri ittifak desteğinin yanı sıra, Yunanistan'ın işgali ile "Ege-Karadeniz-Trakya" ekseninde; Türkiye Cumhuriyeti sınırlarının hemen yanına kadar gelmiştir. Buna mukabil, Rusya cephesinde savaşın ileri hareket planları, Kafkaslar'da Bakü petrol kaynaklarını hedef alan Transkafkasya hareketinin tamamlanmasını hedef alan "Kıskaç" operasyonunun son aşaması, Sovyet Kızılordusu tarafından son anda Stalingrad Cephesi'nde durdurulmuştur⁶¹. Nitekim, Almanya Devlet Başkanı Adolf HİTLER'in, Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanı İsmet İnönü'ye gönderdiği 8 Mart 1941 tarihli mesajında, Almanya'nın; İngiltere'nin Avrupa ve Yunan arazisine nüfuzunu önlemeyi gaye edindiğini, ancak Alman askeri hareketinin Türkiye'nin toprak bütünlüğü ve siyasal bağımsızlığına asla yönelik olmadığı, bu nedenle Alman kuvvetlerini Türkiye sınırları dışında tutmaya özenle dikkat gösterdiğini beyan etmiştir⁶².

İsmet İnönü, 20 Mart 1941 tarihli cevabi mesajında ise, Türkiye'nin siyasetinin milli mücadelenin başında çizildiği üzere, Türkiye'nin bağımsızlığının muhafazası ve barış içinde gelişme prensibine dayandığına atıfta bulunarak; milli topraklarına karşı her tecavüze karşı koymaya azimli olduğunu, Türkiye'nin siyasal ve askeri ittifaklar arasındaki zafer mücadelesi açısından meseleyi değerlendirmede, Türkiye topraklarını harbin yıkımından başka siyaseti bulunmayan Türkiye Cumhuriyeti orduları ile Alman ordularını karşı karşıya getirecek hiçbir sebep mevcut bulunmadığı ve bu nedenle Alman kıtalarına karşı aynı hareket tarzını muhafaza etmeye devam edeceğini ifade etmiştir⁶³. Ancak, iki ülke arasındaki diplomatik teatilerin ötesinde, Türkiye'nin, Alman savaş makinesinin Avrupa'yı ateş altında tutan entegré ateş gücü karşısında mütekabiliyetten oldukça uzak güçlükler içerisinde bulunduğu, İngiliz diplomatik ve askeri makamlarınca raporlandırılmıştır. Nitekim, İngiliz Büyükelçisi'ne göre, Türk Kara Kuvvetleri ciddi silah, teçhizat, lojistik ve ulaşım zorlukları içerisinde idi. Hava Kuvvetleri'nin toplam 131 uçağının yarısı eski pilot ve uçuş bakım teknisyenlerinin eğitimleri yetersiz olduğu, İngiliz Hava Amirali Elmhirst tarafından belirtilmiştir. İngiliz mukabil propaganda servisi yetkilisi Philips, 1942'de, Alman Hava Gücü karşısında; Türk Hava Kuvvetleri'nin yetersiz kalacağını, Almanların daha fazla sayıda uçak kaldırarak, Libya üzerinden yapılacak takviye taarruzların, Süveyş savunma hattını tehlikeye sokabileceği belirtilmiştir. İngiliz Deniz Ataşesi ise, toplam 1 zırhlı, 4 muhrip, 5 denizaltıdan oluşan Deniz Kuvvetlerinin, çağdaş deniz kuvvetlerinin en küçükleriyle kıyaslandığında dahi, donanmanın tatmin edici olmaktan çok uzak olduğunu belirtmiştir. Türkiye'nin savaşa girmesi halinde birkaç hafta içerisinde, Trakya Savunma

⁵⁹ Notanın tam metni için bkz. İkinci Dünya Savaşı Yılları, age., sf. 294-301.

⁶⁰ Hüseyin, PAZARCI: "Boğazlar Rejimine İlişkin Türk Dış Politikası ve Karşılaşılan Kimi Sorunlar", Prof. Dr. Ernst E. HIRSCH'in Hatırasına Armağan, (1902-1985) Banka ve Ticaret Hukuku Araştırma Enstitüsü, sf. 869-871, Kasım 1986.

⁶¹ Rosemarie, FORSTHE: "The Politics of Oil in the Caucasus and Central Asia" Adelphi Paper, 300.

⁶² Zeki, KUNERALP: "İkinci Dünya Harbinde Türk Dış Siyaseti-Beşinci Telgraf, sf.51, İstanbul, 1982.

⁶³ Zeki, KUNERALP: age., Altıncı Telgraf, sf.57-64.

Hattı ve ülke topraklarının büyük yetersizliklerle karşı karşıya kalacağından⁶⁴ hareketle, savaş dışında kalabilmek, dış politikanın önündeki yegane çare olarak geriye kaldığı aşikar bir durum arz etmiştir.

Yukarıda belirtilen genel siyasal, askeri ve hukuki gelişmeler ışığında Montreux Sözleşmesi ele alındığında, müteakip mülahazaların önem arz ettiği düşünülmektedir. Buna göre, Türkiye'nin, Boğazlar Bölgesindeki güvenliğinin yanında, Karadeniz'e en fazla kıyısı bulunan bir kıyıdaş devlet olarak Karadeniz'deki güvenliğine de hizmet eden Sözleşmenin, savaş gemilerinin statüsünü düzenleyen II. Kısım hükümleri (md.8-22), Türkiye'ye önemli avantajlar sağlamaktadır. Şöyle ki; Sözleşme, Boğazlardan geçecek gemiler için sınıf ve tonaj sınırlaması getirmiş ve bu gemilerin geçişlerini ön bildirimde bulunma koşuluna bağlamıştır. Karadeniz'e açılacak gemiler için sınıf, tonaj ve süre sınırlaması getiren sözleşmeye göre Karadeniz, kıyıdaş olmayan devletlerin denizaltıları ve uçak gemilerine kapalı tutulmuştur. Karadeniz'e kıyıdaş devletlerin uçak gemilerinin Boğazlardan geçmesini yasaklayan Sözleşme, anılan devletlere ait denizaltıların bazı istisnai durumlarda sathtan geçmelerine müsaade etmiştir. Türkiye'nin muharip olduğu savaş zamanı ile Türkiye'nin kendisini pek yakın bir savaş tehlikesi tehdidine maruz görmesi durumlarında, savaş gemilerinin Boğazlardan geçişini dilediği gibi belirleme inisiyatifini Türkiye'ye verilmiştir. Türkiye, Boğazları tüm savaş gemilerine kapatabileceği gibi, bazı devletlerin savaş gemilerinin geçmesine müsaade edebilir. Sözleşmenin Türkiye'nin lehine olan bu hükümlerine mukabil; 2, 4 ve 6 ncı maddelerinde yer alan kılavuzluk ve yedekçiliğin isteğe bağlı kalması, kılavuzluğun zorunlu kılınabileceği hallerde (Türkiye'nin kendisini pek yakın bir savaş tehlikesi tehdidi karşısında sayması) ise ücrete tabi olmamasına ilişkin düzenlemeler; Ekonomik gerekçeler, Can ve mal emniyeti ile seyir ve çevre güvenliğine yönelik tedbirlerin yeterince alınmaması, nedenleriyle gelişen dünya koşulları çerçevesinde, Türkiye'nin aleyhinde olan maddeler olarak karşımıza çıkmaktadır. Sözleşmede kılavuz alma mecburiyeti olmamasına rağmen, geçiş yapan gemilerin kayda değer bölümü kılavuz almaktadırlar. İstanbul Boğazı'ndan geçiş yapan gemilerin yaklaşık %40'ı, Çanakkale Boğazı'ndan geçiş yapan gemilerin ise yaklaşık %30'u kılavuz kaptan almaktadırlar. Bu oran İstanbul Boğazı'ndan geçiş yapan tankerler için %60'ın üzerine çıkmaktadır.

Sözleşmenin lehte ve aleyhte olan hükümlerinin mukayesesi yapıldığında; Türkiye'ye uluslararası platformlarda çok önemli ve tekrar elde edilmesi zor ve hatta imkansız gibi görülen avantajlar sağlayan lehteki hususlar yanında; can ve mal emniyeti ile seyir ve çevre güvenliğine yönelik olarak alınacak tedbirlere genel bir uygulama niteliği kazandırmak amacıyla, Montreux platformları dışında, devletler, uluslararası kuruluşlar ve acenteler nezdinde yapılacak teşvik niteliğindeki girişimlerle, Sözleşmenin Türkiye'nin aleyhinde olan hükümlerinin yarattığı dezavantajlar, kısmen ortadan kaldırılabilir. Statüleri özel anlaşmalarla veya örf ve adet hukuku kurallarıyla belirlenmiş olan uluslararası boğazların hiçbirinde, Montreux'de Türkiye'ye verilen nitelikte bir yetkinin kıyı devletine tanınmamış olduğu dikkate alınacak olursa, Türkiye'nin Montreux Boğazlar Sözleşmesi ile kazandığı avantajların önemi daha kolay anlaşılabilir ve değerlendirilebilir⁶⁵. Montreux Boğazlar Sözleşmesi, geçiş nedeniyle ortaya çıkabilecek tüm hukuki durumları düzenlememektedir. Sözleşmede öngörülen açık sınırlayıcı hükümlere (örneğin, 2nci maddenin lafzına) ters düşmemek, genel uluslararası hukuk ilkelerine bağlı kalmak ve Boğazlardan geçiş hakkının özüne dokunmamak şartlarıyla; Türkiye'nin zabita ve yargı yetkisi ile geçişin zararsız olmasını isteme ve geçişi düzenleme yetkileri vardır. Montreux'de

⁶⁴ Selim, DERİNGİL: “Denge Oyunu”-İkinci Dünya Savaşında Türkiye'nin Dış Politikası”, sf. 30-37, Tarih Vakfı Yurt Yayınları, İstanbul, 1994.

⁶⁵ Yüksel, İNAN: “Türk Boğazlarının Siyasal ve Hukuksal Rejimi”, B.II, sf.75, Ankara, 1995.

saklı tutulan ve uluslararası hukukun teyit ettiği bu yetkisini kullanarak Türkiye, ulusal düzenleme (tüzük) yapmış ve uygulamaya koymuştur. Türkiye, kıyıdaş devlet olarak, ulaştırma güvenliğini sağlama ve deniz trafiğini düzelleme yetkisini kullanmıştır. Montreux Boğazlar Sözleşmesi bir bütün olarak incelendiğinde; Türkiye'ye, uluslararası platformlarda çok önemli ve tekrar elde edilmesi zor ve hatta imkansız gibi görülen avantajlar sağlayan önemli hükümler içerdiği görülecektir. Sözleşmenin, ekonomik gerekçelerle Türkiye'nin aleyhinde görülen hükümlerinin yarattığı dezavantajları kısmen ortadan kaldıracak niteliktedir⁶⁶.

4. XXI NCİ YÜZYILDA BOĞAZLARDAKİ STRATEJİK DEĞİŞİMİN MUHTEMEL BOYUTLARI:

Değiştirilmesi ve ortadan kaldırılmasına yönelik çeşitli girişimlere ve Sözleşmeyi gündeme getirip ciddi tartışmalara yol açan önemli olaylara rağmen Montreux Boğazlar Sözleşmesi; hiç bir değişikliğe uğramadan, Türkiye'nin gözetiminde 64 yıldır yürürlükte kalabilen XX nci Yüzyılın en önemli siyasal ve hukuki andlaşmalarından biridir. Sözleşme barış zamanı uygulamasına ilaveten Türkiye'nin tarafsız ve muharip olduğu savaş zamanı koşullarında da uygulanmıştır. Sözleşmeye taraf SSCB ve Yugoslavya'nın dağılması ile Sözleşme'nin akit devletlerin-de değişiklikler olmuş; RF, Ukrayna ve Gürcistan ile Yugoslavya yerine Sırbistan ve Karadağ'dan oluşan yeni Yugoslavya akit devlet statüsünü kazanmıştır. Günümüzde, ülkelerin menfaatleri deniz aşırı bölgelere kadar uzanmaktadır. Türkiye, hammadde kaynakları ile teknolojik potansiyeli bağlayan bir eksen üzerinde, çıkarların düğümlendiği AVRASYA'nın merkezinde ekonomik, siyasi ve askeri bakımdan önemli stratejik ve jeopolitik önemi nedeniyle üzerinde emeller beslenen bir ülke olmaktadır. Coğrafi olarak Akdeniz koridorunun sonunda bulunan Türkiye, açık denizlere çıkabilmek için, Cebelitarık Boğazı ve Süveyş Kanalı kontrol eden ülkelerin tehditlerine açıktır. Buna mukabil, Türkiye, Karadeniz'e sahildar bütün ülkelerin ve Karadeniz'e kanal ve nehirler ile bağlanan Orta Avrupa ve Baltık devletlerinin, Akdeniz ve Orta Doğu'ya ulaşan deniz yollarını kontrol altında tutabilen, Ege Denizi'ni, Orta ve Doğu Akdeniz'i de etkileyebilecek coğrafi bir konuma sahiptir. Sadece ticari açıdan bakıldığında; Orta Avrupa, Bağımsız Devletler Topluluğu ve Baltık Devletleri ile Akdeniz ve Süveyş ötesi ülkelerin ticari ulaşım mihverinin Karadeniz, Türk Boğazları ve Ege Denizi ile Anadolu Yarımadası'ndan geçmekte olduğu görülmektedir.⁶⁷

Bununla birlikte, İstanbul Boğazı'nın tabii coğrafi yapısı, iki Boğaz Köprüsü ve enerji nakil hatlarının suni engelleri ile de karşı karşıyadır. Ancak, Türk Boğazları'nın fiziki açıdan en kritik üç temel özelliği, dünyanın en dar su yollarından birisi olmasıdır. İkinci husus olarak, sis ve yağışın seyir güvenliğini kısıtlamasına karşılık, birbirine ters istikametteki iki güçlü dip akıntı sistemi ile yüzey ve dip akıntı arasındaki ayırım yüzeyinin derinliği değiştirmesidir. Nitekim, İstanbul Boğazı'ndan kuzey-güney doğrultusunda ya da aksi yönde zararsız geçiş hakkını kullanan bir gemi bazen 45 dereceyi zorunlu kılan aşgari 12 kez rota değişikliğini zorunlu kılmaktadır. Üçüncü hayati özellik ise, bir metropol şehir olan İstanbul Boğazı'nın kalabalık nüfusunun, Boğaz'ın her iki yakasında Boğaz transit geçiş rotasına dik istikamette kesen yoğun deniz trafiğidir. İki kıyı arasındaki taşımacılık, 2000 yılı itibarıyla her iki kıyı şeridindeki toplam 49 iskeleden operasyonel olarak günlük 800 seferin üzerinde aşırı yoğun bir trafik hacmine dayalı olmasıdır. Balıkçı tekneleri, limanlarda yükleme/boşaltma içi bekleyen ve hareket halindeki tanker/kuru yük ve RO-RO gemileri de eklendiğinde, Boğazlardaki trafik, seyir, can, mal ve çevre güvenliğinin sınırlarını aşan bir

⁶⁶Ali, KURUMAHMUT: “Uluslararası Boğazlardan Geçiş ve Türk Boğazları'nın Hukuki Statüsü”, sf.79-80, Harp Akademileri Basımevi, İstanbul, 1999.

⁶⁷Yılmaz, AKLAR: “Denizcilik Gücü” nün “Milli Güç” İçindeki Yeri”, İkinci Denizcilik Gücü Sempozyumu 15-16 Haziran 1999, sf.29, İstanbul, 1999.

kritik düzeye ulaşılması, Deniz Trafikinin, 11 Ocak 1999 Tarih ve 21815 Sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Boğazlar ve Marmara Bölgesi Deniz Trafik Düzeni'nin faaliyete geçirilmesi zorunluluğunu gündeme getirmiştir. Tüzük ile, gemilerin Türk Boğazlarından geçişlerinde seyir insiyatifi gemi kaptanından alınarak, gemiler belirli şeritleri izlemekle yükümlü kılınmıştır. Denizde Çarpışmayı Önleme Tüzüğü (COLREG) 10. Kuralı uyarınca, gemilerin geçişlerinde uymakla yükümlü olacakları Trafik Ayırım Şemalarının (TSS) seyir ve çevre güvenliğinin sağlanması amacıyla Türk Boğazları'nda da tesis edilmesi, Türkiye'nin önerisi üzerine, 1995 yılında gerçekleştirilen Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) Genel Kurul toplantısında onaylanmıştır. TSS'lere ilave olarak benimsenen Kural ve Tavsiyelerde, Türkiye'nin TSS'lere uymayan büyük gemilerin Boğazlardan geçişi sırasında, seyir güvenliğinin sağlanması amacıyla, çift yönlü trafiği askıya alarak tek yönlü trafik uygulayabileceği belirtilmiştir.

Boğazlar Tüzüğü, 4 yıllık uygulama döneminden edinilen tecrübeler ışığında, 1998 yılında gözden geçirilmiş ve yeni Tüzük 6 Kasım 1998 tarihinde uygulamaya konulmuştur. Tüzük, Türk Boğazlarında seyir güvenliğinin sağlanmasında önemli bir etken olmuştur. Mayıs 1999'da yapılan IMO Deniz Güvenliği Komitesi 71. Dönem toplantısında, Türk Boğazlarında 1994 yılından beri uygulanan rotalandırma sisteminin ve buna bağlı IMO Kural ve Tavsiyelerinin etkin ve başarılı olduğu, seyir güvenliğine büyük ölçüde katkıda bulunduğu ve Boğazlarda kaza riskini azalttığı kabul edilmiş, Boğazlarda 1994'den bu yana yürürlükte olan trafik düzeninin devamı ve çabaların Türk Boğazlarından geçişte raporlama sistemi ve kılavuzluk hizmetlerinden yararlanılmasının etkin şekilde teşvik edilmesi ve Boğazlarda kısa zamanda modern bir Gemi Trafik Hizmetleri (Vessel Traffic Services-VTS) tesisi üzerinde yoğunlaştırılması kararlaştırılmıştır. Türkiye, Türk Boğazlarındaki ekolojik sistemin, çevredeki tarihi ve kültürel varlıkların korunması, seyir, can ve mal güvenliğinin sağlanması için bütün tedbirleri alma hak ve kararlılığına sahiptir. Bu aynı zamanda Türkiye'nin bir görevidir. Bu çerçevede, alınan ve almakla olduğumuz önlemler Montreux Sözleşmesi ve IMO Sözleşme kuralları ile de uyumludur⁶⁸. Boğazlar'daki gemi trafiğinin 1960 yılından itibaren geçiş hakkını kullanan gemilerin sayısal mevcudunda %150, gemi tonajında ise %400'lük bir artış meydana gelmiştir. Gelecek 10 yıl zarfında Hazar Havzası petrollerinin Karadeniz ve Türk Boğazlarından sevkinde, mevcut trafiğe ilaveten 45 milyon Ton'luk ilave petrol 100.000 Tonluk 450 tankerin, 100 milyon ton taşınması halinde ise 1000 tankerin Türk Boğazlarından 900-200 gidiş-geliş gidiş yapmasına sebebiyet verebilecektir. Bu yoğun trafik, İstanbul'un yukarıda izah olunan özel statüsü nedeniyle, Boğaz Trafikini'nin yılda ortalama 150-200 defa kesintiye uğraması ihtiyacını gündeme getirebilecektir. Boğazlarda son yıllarda ortaya çıkan kazaların yılda ortalama olarak %35 oranındaki artışı dikkate alındığında, VTS'nin faaliyete geçmesi halinde dahi "Çevre Felaketleri"ni önlemekte yetersiz kalabilecektir⁶⁹.

Nitekim, istatistikî resmi rakamlar dikkatle analiz edildiğinde, Türk Boğazlarında geçen 50 yıl zarfında 502 kazanın meydana geldiği ortaya çıkmaktadır. Bilgiler, Bu kazaların 386'nın İstanbul, 86'nın ise Çanakkale Boğazında yer aldığı göstermektedir. Yılda ortalama 50 000 geminin geçiş yaptığı Boğazlardan geçişlerde, 50 yılda toplam 22 000 farklı teknenin sebebiyet verdiği değişik kazalarda son yıllarda artan petrol taşımacılığı sonucunda binlerce ton ham petrol dökülmüş ve 136 kişi hayatlarını kaybetmiştir. ⁷⁰ Bütün bu rakamsal verilerin

⁶⁸ "Türk Boğazları Seyir Güvenliği"; sf. 28-29, 2 nci Ulusal Denizcilik Şurası 28-30 Eylül, 2000, Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı, İstanbul, 2000.

⁶⁹ "Kafkasya ve Orta Asya Petrollerinin Akdeniz'e Ulaştırılması ve NATO Güvenliğine Etkileri", Güneydoğu Avrupa Müttefik Kara Kuvvetleri Komutanlığı, Yayın No. 8, İzmir, 1997.

⁷⁰ Turkish Straits Record 502 Accidents in 50 Years' Ankara, April 11, 2000., XIN World Affairs, 04.11.2000.

yanı sıra, 17 Ağustos 1999 Depremi esnasında Marmara'da parçalanarak batan "Volganefi" borda isimli Rus tankerinin sebep olduğu petrol kirlenmesi, hukuken Force Majeure olasılığının da deprem kuşağı olan Marmara'daki risk potansiyelinin ciddiyetini ortaya koymaktadır. Bir dünya şehri olan İstanbul ve Türk Boğazları, dünyada benzeri bulunmayan bir coğrafi yapı sergilemektedir. İstanbul Boğazı, 3000 yıllık tarihe ve 10 milyonu aşkın nüfusa sahip bir metropol olan, UNESCO tarafından "dünyanın kültür mirası" olarak ilan edilen İstanbul'un ortasından, şehrin en tarihi mekanlarının arasından geçmektedir. Boğaz, denizden ziyade adeta bir "nehir" niteliğindedir. Türk Boğazlarının seyir açısından dünyanın en zor ve tehlikeli bu yollarından biri olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Petrol dahil, tehlikeli yük taşıyan gemi sayısında ve taşınan tehlikeli yükte artış, Türk Boğazlarının seyir güvenliğinin temini amacıyla geçici şekilde tek yönlü olarak deniz trafiğine kapatılma süresini ve dolayısıyla Boğaz girişlerinde bekleyen gemi sayısını da arttırmıştır. Tehlikeli yük taşıyan gemi sayısındaki tartışım devamı halinde Boğazlarda gemi beklemelerinin daha da artması kaçınılmazdır⁷¹. Belirtilen temel hususlar ışığı altında, yeni stratejik gelişme parametrelerinin aşağıdaki temel koordinatlara esas teşkil edebileceği düşünülmektedir :

1. Türk Boğazları'nın, dünya denizlerini birbirine bağlayan değişik su yolları ve boğazlardan farklı olarak, uluslararası önemi, nevi şahsına münhasır olarak dünyada eşine rastlanmayan jeopolitik, askeri, stratejik, siyasal, kültürel, ekonomik, ticari ve ekolojik özelliklerinden kaynaklanmaktadır.
2. Türk Boğazları, jeopolitik olarak, Asya-Avrupa kıtalarını bağlamasının yanı sıra, Tuna-Dinyeper-Volga nehirlerinin ulaşımında yer aldığı, Orta-Doğu Avrupa ve Balkan ülkeleri ile Karadeniz'e sahildar konumdaki, Rusya-Ukrayna-Gürcistan-Romanya ve Bulgaristan'ın dünya pazarlarına ticaret linkini entegre eden son derece işlek bir su yoludur. Özellikle, Soğuk Savaş'ın sona ermesi ile birlikte, Avrupa Birliği, Karadeniz Ekonomik Topluluğu ve Asya-Pasifik ekonomik/ticari merkezlerinin ortak kavşak noktasını teşkil eden Türk Boğazları, aynı zamanda, "Avrasya" Hinderlandı'nın deniz sektöründeki şok noktasıdır.⁷²
3. Türk Boğazları, NATO İttifakı içerisinde, Türkiye'nin taraf olduğu savunma örgütü olarak, kolektif güvenlik şemsiyesinin güvencesi altında fevkalade stratejik öneme sahiptir. Nitekim, bazı argümanların aksine olarak, Kosova'da Nisan 1999 NATO Harekatı esnasında, Rus Donanmasının Adriyatik'e açılma girişiminin NATO ve Türkiye'nin barışçı girişimleri ile krize dönüşmeden atlatılması, bu gerçeği bir kez daha ortaya koymuştur.
4. Türkiye'nin jeopolitik ve siyasal anlamda, bir Ortadoğu ülkesi olmasının yanı sıra, Türk Boğazları'nın birleştirdiği Avrupa kıtasındaki sınırlarını teşkil eden Trakya toprakları, ülkemizin aynı zamanda bir "Avrupa" ülkesi statüsüne sahip olmasını da sağlamıştır. Özellikle, Avrupa'nın Büyük Devletleri arasında Kırım Savaşı ile şekillenen bu siyasal yaklaşım Atatürk'ün kurduğu Türkiye Cumhuriyeti'nin çağdaş Avrupa ülkesi olarak XX nci yüzyıldaki kabulünü pekleştirmiştir. Soğuk Savaş dönemi içerisinde, Türkiye Cumhuriyeti, Avrupa Parlamentosu, NATO, Avrupa Konseyi, AGİT vb. diğer uluslararası örgütlerle entegrasyona ivme kazandırmıştır.
5. Türk Boğazları, savunma güvenliği açısından, İstanbul'un 1453'deki fethini müteakiben, Türkiye'nin savunma miğferinde "En Önemli Stratejik Güvenlik" hattını oluşturmuştur. En kuvvetli orduların ve dünyanın en güçlü donanmaları, "Use of Force-Kuvvet Kullanımı" yolu ile bu savunma hattını, Birinci Dünya Savaşında geçememiştir. Milli Kurtuluş Savaşı, Boğazlar'ın savunulması prensibinde Misak-ı Milli'de ana hedeflerden birini teşkil etmiştir. Montreux Rejimi ile Türkiye'nin talep ettiği Askeri Gemilere uygulanan kısıtlayıcı hükümleri, Almanya ve İtalya'nın savaşa girmesi neticesinde Rusya'nın Karadeniz güvenliğini de destekleyici olumlu bir sınav teşkil etmiştir. O halde, Türk Boğazları, sadece Türkiye'nin güvenliğini değil, aynı zamanda Karadeniz'e

⁷¹ 2. Ulusal Denizcilik Şurası Çalışma Grubu Raporları", sf. 55, 28-30 Eylül 2000.

⁷² F. Muhtar, KATIRCIOĞLU: "Yeryüzü Suretleri", Yapı Kredi Kültür Sanat Yayıncılık, İstanbul, 2000.

sahildar ülkelerin de güvenliğini sağlayan, fevkalade önemli bir savunma hattıdır. 6. Türk Boğazları, Sovyetler Birliği'nin dağılmasını müteakiben oluşan uluslararası ortamdaki gelişmelere bağlı olarak, Hazar-Karadeniz-Akdeniz üçgeninde yer alan enerji koridorunun kritik bir dar boğazı haline gelmiştir. Türk Boğazlarında petrol ve doğalgazın tankerlerle taşınmasını öngören uluslararası deniz taşımacılığının tehlikeli yüke dayalı gemi trafiğinin yükselen trendleri, seyir güvenliğinin sınırlarını aşan yeni bir projeksiyonu gündeme getirmiştir. 7. Türk Boğazları, XXI nci yüzyılın başında artan deniz trafiğine bağlı olarak ortaya çıkan deniz kazalarının yarattığı potansiyel tehlike riski ile karşı karşıya bulunmaktadır.

5. SONUÇ VE MUHTEMEL GELİŞMELER

Bir ülkenin dış politikasının esası, o ülkenin uluslararası toplum ile “Barışçı” esaslara dayalı siyasal ve hukuki stratejilerinin mevcudiyetine bağlıdır. Türkiye Cumhuriyeti dış siyaseti, Atatürk'ün koyduğu temel esaslar dahilinde daima “Barışçı” bir vizyonun dinamiklerini Montreux Rejimi ile Türk Boğazlarına başarı ile tatbik edebilmeyi başarmış, II nci Dünya Savaşı'nın tüm baskılarına rağmen, uluslararası hukukun üstünlüğünü muhafaza etmiştir. Soğuk Savaş döneminin getirdiği komplaşmanın en uç noktasında, Varşova Paktı ve Sovyet Deniz Gücü'nün askeri tehdit potansiyeline karşı; NATO'nun Karadeniz ve Akdeniz'deki en güvenilir barış köprüsünü, yine Türk Boğazları eksenlerinde muhafaza etmiştir. Bu değerlendirmenin hukuki ve siyasal varlığının objektiflik kıstasının, 1936 tarihli Montreux Sözleşmesi'nin bazı teknik ihtiyaçların varlığına rağmen; XXI nci yüzyılın başında varlığını muhafaza etmesi gerçeği projeksiyonu açısından bakılması gerektiği düşünülmektedir. Montreux Boğazlar Sözleşmesi'nin 24 ncü maddesi gereğince, Türkiye Cumhuriyeti, Türk Boğazlarından transit geçiş hakkına haiz ticari ve muharip gemilerine ait istatistikleri toplamak ve malumatı vermek, bunların “Boğazlardan geçişine dair olan her hükmünün icrasına nezaret” etmek hakkını elde etmiştir⁷³. Ancak, XXnci yüzyılda eski SSCB'nin ve Varşova Paktı'nın dağılmasının ardından, Avrupa Güvenlik Mimarısındaki yeni yapılanmalar ve Karadeniz'e kıyıdaş ülkelerin Liberal Demokrasiler yolundaki siyasal ve stratejik tercihleri, araştırmanın başında da ifade edildiği üzere, NATO'nun genişleme sürecini hızlandırmıştır. NATO ve AB'ne aday üyeler arasında yer alan Bulgaristan-Romanya-Ukrayna-Gürcistan ve özel koşullar altında Rusya'nın konuma, orta ve uzun vade kapsamında, Soğuk Savaşın hakim askeri – ekonomik stratejilerinde önemli farklılıkları ortaya çıkarmıştır. Nitekim, geçmişte NATO için en ciddi tehdit oluşturan Sovyet Karadeniz Filosunun Ukrayna-Bulgaristan-Romanya'yı kapsayan planlı deniz tatbikatları artan bir trend içerisine girmiştir. Orta ve uzun vade kapsamında bu genel stratejik konjonktürel eğilimin mevcudiyetini muhafaza edeceği varsayıldığında, Karadeniz'e sahilدار ülkeler ile Türkiye'nin komşu ülke sıfatıyla desteklediği NATO İttifakı içerisinde müşterek hedefler doğrultusunda “Müttefik Üye” statüsüne sahip olmaları beklenmektedir⁷⁴.

Öte yandan, Karadeniz'e sahilدار ülkelerin, küreselleşen uluslararası ekonomi ile entegrasyonu; Boğazlardan geçiş hacmini kademeli olarak artırmıştır. Bu durum, Soğuk Savaş sonrasında, Montreux ve Karadeniz ile Avrupa'nın genel uluslararası ilişkiler bütününde “Ticari Fenomen Güvenlik Fenomeninin Yerini Almıştır” hipotezi giderek güçlenmektedir⁷⁵. Montreux Sözleşmesi, Boğazlardan geçiş rejimini düzenlemesinde,

⁷³ Edip, ÇELİK: “Türkiye'nin Dış Politika Tarihi”, sf. 82-83, Gerçek Yayınevi, İstanbul, 1969.

⁷⁴ Mesut Hakkı, CAŞIN: “Transforming NATO Security Strategies and Alliance's New Role”, 9-12 March NATO Conference, Antalya, 2000.

⁷⁵ Mesut Hakkı, CAŞIN: “Turkish Straits and Black Sea Countries, Geopolitics In the XXI the Century”, Ukraine And Turkey Security And Cooperation In the Black Sea Region Conference, Kyiv on April 10-11, 2000.

Türkiye'nin ulusal yetkisinin (29) ncu madde kapsamında, çevre ve geçiş güvenliği konularında çözüm arama yetkisini tanımıştır⁷⁶. Türkiye'nin 1982 Deniz Hukuku Konvansiyonu'nun (35/c) nci maddesine göre, eski uluslararası andlaşmalar ile düzenleme altındaki Boğazların hukuki rejimlerini etkileyemeyeceği yolundaki düzenlemesi, Türk Boğazlarının Montreux Rejimi ile düzenlenen statüsünün de muhafazası esasını hüküm altına almıştır⁷⁷. Transit Geçiş Rejiminde, 1982 Konvansiyonu ile, Boğazlardan geçiş yapan devletler lehinde bir eğilim mevcut ise de, gelecekte Türk Boğazları konusunda bir uyuşmazlık ortaya çıkması her zaman muhtemeldir. TOLUNER'in ifade ettiği üzere, zararsız geçiş serbestisi, kıyı devletinin bu ilkeye aykırı düşmeyen egemenlik haklarını ortadan kaldırmayacağı gibi⁷⁸, Türkiye'nin Montreux'den haklarını saklı tutması bu tezi güçlendirecektir. Zira, temelde Lozan Rejimi sonrasında Türkiye'nin ileri sürdüğü "Rebus Sic Stantibus" hakkı, Hüseyin Pazarıcı'nın da ifade ettiği üzere; uluslararası hukuka temel teşkil eden asli maksadının, Türkiye'nin güvenliği ve Karadeniz'de kıyıdaş Devletlerin güvenliği çerçevesinde Türk Boğazlarından geçişin düzenlendiği belirtilmiştir⁷⁹. Rusya Federasyonu, mevcut Montreux Rejimi ve uluslararası hukuk gereğince serbest geçiş rejiminin Boğaz ülkesinin çevre ve seyir güvenliği çerçevesinde Türkiye tarafından düzenlenen Boğazlar Tüzüğü hakkındaki bazı endişelere rağmen, uygulama ve genel konjonktür açısından yaptığı değerlendirmelerde, Montreux Sözleşmesi'nin devamı yönünde statükonun muhafazasını istemektedir.

Diğer yandan, her milletlerarası andlaşma ve sözleşmede olduğu gibi Montreux'da ruhunu ve menşeyini, önce Devletler Hukuku'ndan ve sonra da bu hukukun bir parçası olan Deniz Hukuku'dan alır ve almalıdır. Montreux, Devletler Hukukuna ve Deniz Hukukuna uygun olduğu müddetçe ömürlü olur. Aksi yöndeki uygulamalar tatbik kaabiliyetini azaltır. Alakalı devlet/devletlerin menfaatlerine uygun geldikçe yürürlükte kahr, menfaatleri haleldar olmak ihtimali belirince şikayetler ortaya çıkar. Uluslararası hukuk ve uluslararası güvenlik stratejileri açısından Şu üç hususun, Türk Boğazları'nın geleceği hakkındaki asli kriterleri teşkil edeceği düşünülmektedir. Öncelikle, Türkiye'nin ve dünya barış ve güvenliğinin sürekliliği açısından, 548 yıldır Türk hakimiyetinde bulunan Türk Boğazları, Türkiye'nin ülke bütünlüğü ve bağımsızlığının kalbi, ticari, siyasi ve kültürel açıdan yaklaşıldığında ise XXI nci yüzyılda süratle küreselleşen "Yeni Dünya Düzeni" rejimi içerisinde Avrupa ve dünya ticaret yollarını birleştiren kıtalararası evrensel manada dostluk ve kardeşlik köprüsüdür. İkinci olarak, Türk Boğazları'nın değişen siyasi, ticari ve askeri konjonktürel dengeler açısından ele alındığında, jeopolitik olarak değişmeyen Boğazların mevcut coğrafi konumunun varlığının dikkate alınmasıdır. Bir başka ifade ile, uluslararası andlaşmalar hukuku açısından, özellikle çok taraflı andlaşma ve sözleşmelerde geçerli olan Viyana Andlaşmalar Sözleşmesi'nin 64 nci maddesinin öngördüğü jus cogens-ilkelerle aykırılık nedeniyle bir değişiklik Montreux Rejimi için mevcut değildir. Statükonun devamı yolunda, Rusya eski Ankara Büyükelçisi Albert ÇERNİÇEV'in "...masaya oturmayız" beyanatu bu yönde önemli bir mesajdır.⁸⁰ Söz konusu yorum, bu konuda, Rusya'nın da akit ülke olarak iradesini açıkça yansıtmaktadır. Ancak, Montreux Sözleşmesinin mevcut statüsü

⁷⁶ Sevin, TOLUNER: "The Regulation of Passage Through The Turkish Straits And The Montreux Convention", p.79-81, Annales de la Faculte de Droit d'Istanbul, 1981.

⁷⁷ Ferit,Hakan, BAYKAL: "1982 Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Konvansiyonunda "Boğazlardan Geçiş Rejimi", BELİK'e Armağan, sf. 52-53, 1994.

⁷⁸ S. TOLUNER:age., sf. 81.

⁷⁹ Hüseyin PAZARCI: "Boğazlar Rejiine ilişkin Türk Dış Politikası ve Karşılaşılan Kimi Sorunlar", Prof. Dr. Ernst E. HIRSH'ın Hatırasına Armağan, sf. 860-864, Banka ve Ticaret Hukuku Araştırma Enstitüsü, Yayın No. 195, 1986.

⁸⁰ Oğuz, KARACA: "Boğazlar ve Montreux Sözleşmesi", Dz. K. Dergisi, Sayı 558, sf.59, Kasım 1993.

ile -pacta contra bonos morem- andlaşmanın konu bakımından olanaksızlık yada ahlaka aykırılık hali de bulunmadığı; 64 yıldır, Akit ülkelerin, Sözleşmenin konusu ve esasına ilişkin olarak hukuken “rebus sic revision-Yeniden Gözden Geçirme“ altında “denuciation-fesih”, “retrait-geri çekilme” yolunda resmi beyanlarının mevcut olmamasına ilaveten, aynı noktalardan bahibisle “ius tractatus-andlaşma yapma hakkını kullanmamak” suretiyle, “pacta sund servanda-ahde vefa” kaidesinde serbest iradelerini statükonun muhafaza edilmesini suretiyle kullanmalarının, kendi ulusal çıkarları ve dünya barışının muhafazası bakımından daha mütenasip bulunduğu tezini teyit ettiğini ortaya koymaktadır⁸¹.

Türk Boğazları'nı düzenleyen Montreux Rejimi hakkında üstad Cemil BİLSEL'in: “Hukukta kaide koyan Andlaşmalar, zıt menfaatleri düzenler. Boğazlar işinde menfaatlerin birbirine zıtlığı giderilerek yeni kaideler konmuştur. Durumun icaplarına bugünkü şartlarda en uygun olanları kabul edilmiştir.” yorumunun, bugünde tüm farklı söylemlere rağmen muteberliğini muhafaza ettiği değerlendirilmektedir. Üçüncü önemli nokta ise, her ne kadar Montreux Sözleşmesi, Akit Tarafların mevcut statükonun devamında, geçen 64 yıllık süre zarfında “Clause de Tacite Reconduction-Süreyi Zimni Uzatma” usulü ile uygun gördükleri ortada ise de, Devletlerin irade özgürlüğü kuralı gereği, bu durumun aksi yönde hukuki tasarrufta bulunabilmek hakları da her zaman için saklıdır. Nitekim, Viyana Andlaşmalar Sözleşmesi'nin 64ncü maddesi, Uluslararası Andlaşmaların, “Her an, bütün Tarafların isteği” ile sona erdirilebileceğini belirtmiştir. Buna göre, Montreux Sözleşmesi, Akit Taraflar arasında “mutuus disensus-karşılıklı bozma” yolu ile veyahut tek taraflı olarak denuciation yolu ile doğrudan sona erdirilebilir. Ancak bu hakkın ortaya konulmasında, çok taraflı bir Sözleşmenin, Taraf Devletlerin ortak istekleriyle sona erdirilmesinde önemli güçlükler ortaya çıkacağına sürpriz bir sonuç teşkil etmeyeceği düşünülmektedir. Zira, bilindiği üzere, gerek doktrinde ve gerekse uygulamada, uluslararası bir düzen kuran andlaşmalarla, değiştirilmeleri ya da kaldırılmaları konusunda bütün bağıtlı Devletlerin ortak isteğini koşul koyan andlaşmalar bakımından, yeni bir andlaşmanın değeri kesin bir çözüme bağlanmış değildir. Bununla birlikte, sezilebilen genel eğilim, önceki, andlaşmanın, bağıtlı bütün Tarafları kabul etmedikçe, “Değiştirilememesi” ya da “Sona Erdirilememesi” yönündedir⁸². Bu bağlamda, uluslararası andlaşmalar hukuku açısından, yürürlükteki bir andlaşma, bağıtlı Tarafların karşılıklı olarak anlaşmasıyla sona erdirilebilir. Viyana 1969 Sözleşmesinin 54. maddesinde de, andlaşmanın, “her an, bütün Tarafların isteğiyle” sona erdirilebileceği belirtilmektedir. Andlaşmanın sona erişti konusunda özel bir hüküm yoksa, genel ilke, bu andlaşmanın yarattığı yükümlerin, aynı bağıtlı Devletler arasında yeni bir andlaşma yapıncaya kadar yürürlükte kalmasıdır. Taraflar arasında yapılacak yeni bir andlaşma, önceki bir andlaşmayı, doğrudan doğruya ve açık bir biçimde sonra erdirebilir. Böyle durumlarda, andlaşmanın karşılıklı bozma -mutuus disensus yoluyla sona erdirilmiş olduğu söylenmektedir⁸³. Ancak, değişiklik talebinde bulunan Akid Tarafın, Viyana Sözleşmesi'nin 60 ncı maddesinin 3 ncü fıkrasında benimsenen “une violation substantielle-köklü bir aykırı davranış” gerekçesini ortaya koyması iddianın hukuken kabul edilebilirliği bağlamında zorunluluk arz etmektedir. Nitekim, Sovyet Hükümeti'nin, Türk Boğazları'nın 1936 Montreux Sözleşmesiyle saptanmış düzeninde, yalnız kendisiyle Karadeniz'e kıyıdaş Devletlerin katılacağı bir andlaşmayla değişiklik yapılması istediğini öne süren 24 Eylül 1946 tarihli notasına, Türk Hükümetinin 18 Ekim 1946 da verdiği karşılıkta, bu konuyla ilgili olarak şöyle denilmektedir. “... Tartışılan nokta, Türk Boğazları'ndan geçiş rejimine ilişkin olduğundan ve Montreux Sözleşmesi de imzacı Devletlere bu belge hükümlerini ancak bağıtlı Devletleri toplayan uluslararası bir konferansta ve Sözleşme metninin öngördüğü

⁸¹ Seha, L. MERAY: “Devletler Hukukuna Giriş”, C. II, sf. 79-159, AÜSBF. Yayın No. 206, AÜ Basımevi, Ankara, 1975.

⁸² Seha, L. MERAY: age., sf. 145.

⁸³ Seha, L. MERAY: “a.ge.”, sf. 144.

yöntem uyarınca değiştirebilmek zorunluluğunu yüklediğinden, Sovyet görüşünü Devletler hukukunun ilkeleriyle uzlaştırmak güçtür” denilmiştir⁸⁴.

Bu itibarla, bu çalışmada özetlenen uluslararası ortamda değişen genel konjonktürel dengeler ile kronolojik kriz ve çatışma hallerinin ortaya koyduğu geleneksel belirsizlik hallerinin muhtemel parametreleri dikkate alındığında, Türkiye'nin bu tür değişim taleplerine uygun projeksiyonlar içerisinde gerekli hazırlıkları yapmasında olumlu faydaların mevcut bulunduğu değerlendirilmektedir. Dikkat edilmesi gereken hayati nokta, gelecekte de ortaya çıkabilecek kriz ve muhtemel uyuşmazlık hallerinde, XXnci yüzyılda olduğu üzere, “Multi-Poler” güçler dengesini gündeme getirebileceği hususudur ki, bu tür bir uç kırılma noktasının mevcut Birleşmiş Milletler rejimini ciddi ölçüde çöküntüye uğratabilecek sakıncaları bünyesinde muhafaza edebileceği varsayılmaktadır. Bütün bu fenomenlerin analizinde, altının çizilmesi gereken en önemli ortak paydanın, “Barış ve Güvene Dayalı Statikonun Muhafazasında”, bölgesel ve küresel istikrar unsuru teşkil ettiği düşünülmektedir. Yukarıda özetlenmeye çalışılan genel hukuki, siyasi, stratejik, ekonomik ve çevresel faktörlerin analizleri dikkate alındığında, Boğazlar meselesinin geçmişte olduğu üzere, Türkiye ve uluslararası toplumun ilgi odağı olmayı sürdüreceği gerçeği kendiliğinden ortaya çıktığı gibi, gelişmeler de hazırlıklı olmayı mecbur kılmaktadır. Bu itibarla, Türk Boğazları'nın gelecek 10 ve 25 yılda maruz kalabileceği olası risk analizlerinin yapılarak, Montreux Boğazlar Sözleşmesine muhtemel etkilerinin Uluslararası Hukuk açısından araştırılması, Türkiye'nin takip edebileceği hal tarzlarının ortaya konulabilmesi amacıyla, Dışişleri Bakanlığı Koordinatörlüğünde, Üniversiteler, Gnkur Bşk.lığı, Deniz Ticaret Odası, ilgili Bakanlıklar ve Araştırma Gruplarının katılacağı bir “Türk Boğazları Hukuk ve Stratejik Araştırmalar Merkezi” kurulmasının, son derece yararlı neticeler getirebileceği varsayılmaktadır. Söz konusu araştırma merkezinin, yayın ve araştırmalarının uluslararası literatürdeki gelişmeleri takip ederek özellikle, BM, NATO, IMO, KEİB gibi uluslararası örgütler ile koordineli olarak çalışmasının, Boğazlar konusundaki tezlerimizin uluslararası kamuoyuna etkili ve zamanında ulaştırılmasında “Enformasyon Çağı” olan XXI nci yüzyılda, ulusal stratejik hedefler ve dünya barışı açısından faydalı sonuçlar getirebileceği düşünülmektedir.

⁸⁴ Ayın Tarihi, sf. 58, S.155, Ekim, 1946.

DENİZ ULAŞIMI, GÜVENLİK YÖNETİMİ VE TÜRK BOĞAZLARI

MARITIME TRANSPORTATION, SAFETY MANAGEMENT AND THE TURKISH STRAITS

Cahit İSTİKBAL
Türk Kılavuz Kaptanlar Derneği Genel Sekreteri
seapilot@turkishpilots.org

ÖZET: Globalleşen dünyamızda ülkeler ve kıtalararası ulaşımın önemi gittikçe artmaktadır. Pek çok açıdan alternatifsiz olmasına karşılık, deniz taşımacılığı, bir çok sorunu da beraberinde getirmektedir.

Bu makalede artan deniz trafiği nedeni ile denizlerde can, mal güvenliği ile ekolojik dengeyi tehdit eden deniz kazalarının sebeplerinden bahsedilmekte ve deniz kazalarını önlemenin yolları tartışılmaktadır. Deniz trafiği yönetilmesinde insan hatalarını en aza indirmek için kullanılacak yöntemlerin önemi vurgulanarak deniz trafiği yönetiminde kullanılan yeni teknolojilerden de detaylı olarak bahsedilmektedir.

Türk Boğazlarından geçişi düzenleyen Ulusal ve Uluslararası kurallar, Boğazların IMO (Uluslararası Denizcilik Örgütü) da görüşülmesinin kısa tarihçesi, Boğazlarla ilgili IMO kararları ile Boğazlarda güvenli geçiş ve risk yönetimi konularına da detaylı olarak değinilmektedir.

ABSTRACT: International and intercontinental transportation steadily gaining importance as countries economically integrate each other. As maritime transportation is the most inexpensive way of transporting goods, it has its own difficulties as well as its advantages.

This article focuses on the safety of life, property, environment and ecological balance that is challenged by marine accidents and on the solutions to prevent these accidents. Human error is accounted as the main factor of accidents at sea, therefore solutions aiming to minimize risks should primarily consider the human element. New technologies that facilitate the work of human element is also in the coverage of this article. National and International regulations, rules and recommendations that is used in order to regulate the traffic in the Turkish Straits, a brief history of Turkish Straits at IMO, IMO resolutions regarding the Turkish Straits, safe passage and risk management in the Turkish Straits are also brought up in detail in the article.

GİRİŞ

Son elli yıl içerisinde, bir yandan dünyadaki gemi sayısı artarken, diğer yandan gemi boyutları da bu artışa ayak uydurmuş ve 350 Metre uzunluğunda süpertankerlere kadar varan dev gemiler inşa edilmiştir. Deniz ulaşımına olan gereksinimin artması, üretimin ve mal alışverişinin artmasının doğal bir sonucudur. Gemilerin sayıca artması, doğal kapasitesi artırmayacak olan dar su yollarında ve liman yaklaşmalarında işleyen gemi trafiğinde büyük artışlara neden olmuştur. Meydana gelen bu artış, beraberinde deniz trafiğinin statik olarak düzenlenmesi, bunun yeterli olmadığı bölgelerde ise dinamik olarak yönetilmesi zorunluluğunu getirmiştir.

Günümüzde teknolojideki yeniliklere paralel olarak gelişen gemilerle, petrol, likit gazlar, doğal gaz gibi can, mal ve çevre güvenliği için çok büyük risk oluşturan maddelerin büyük kütleler halinde taşınması, güvenlikle ilgili endişeleri de haklı olarak artırmıştır. Bu arada denizlerde meydana gelen önemli kazalardan Alaska-Prince Williams

Sound'daki Exxon Valdez, Güney İngiltere-Milfordhaven'daki Sea Empress, İstanbul Boğazı güney girişindeki Independenta, Biskay Körfezi kuzeyinde meydana gelen Erika kazalarının hepsinde denize dökülen petrol nedeniyle o bölgelerde tamiri zor hatta uzun bir süre için olanaksız olan çevre felaketleri yaşanmıştır. Geçtiğimiz 20 yıl içerisinde meydana gelen bu kazalar, kamuoyunun dikkatinin de deniz kazalarının oluşturduğu büyük tehdide yönelmesine neden olmuş, kazaların önlenmesi için gerekli çalışmalar yapılmasına hız verilmiştir.

Deniz taşımacılığı, diğer taşımacılık türleri içerisinde en ucuz olanıdır ve pek çok yönden alternatifsiz olduğu söylenilebilir. Bu yüzden bu makalede deniz taşımacılığının bu yönü üzerinde değil, deniz taşımacılığının artışı ile ortaya çıkan riskler ve bu risklerin yönetilmesi yöntemleri üzerinde durulacaktır.

Gemilerin sayısında ve büyüklüğünde meydana gelen artış, Türk Boğazları'nda da kendisini göstermiş ve bu bölgeden geçiş yapan gemi sayılarında büyük artışlar yaşanmıştır. Montreux Sözleşmesi'nin imzalandığı 1936 yılında ortalama olarak yılda 4500 civarında gemi geçerken, günümüzde 23.000'i uğraksız olmak üzere 50.000 civarında gemi Türk Boğazları'ndan geçiş yapmaktadır. 1989 yılında meydana gelen Independenta ve 1994 Yılında meydana gelen Nassia kazaları sonrasında Türk Boğazları için gerekli güvenlik önlemlerinin alınmasına da hız verilmiştir. Türkiye, geçtiğimiz on yıl içerisinde Boğazlarda deniz trafik güvenliğini sağlamaya yönelik önemli adımlar atmış, Uluslararası alanda bu sorunu anlatmada başarılı olmuş ve önlemlerin alınmasının sağlanmasında bir yandan kendi kamuoyunu bilinçlendirirken, Uluslararası kamuoyunda da kendisine önemli destekler sağlamıştır. Bu konunun anlatıldığı ve desteğin sağlandığı platform da büyük ölçüde Uluslararası Denizcilik Örgütü (International Maritime Organization: IMO) olmuştur. Bu yazı içerisinde IMO' da olan gelişmeler ve bunların Boğazlardaki deniz trafiğinin yönetilmesinde sağladığı yararları geniş ölçüde değinilecektir.

DENİZDE CAN, MAL ve ÇEVRE GÜVENLİĞİNE TEHDİT: DENİZ KAZALARI

Denizde yol alan bir gemi, ister yük isterse yolcu taşıyor olsun, önceden çizilmiş olan rotasında ilerlerken, gemi kaptanı ve geminin seyirinden sorumlu olan diğer zabıter ve gemi adamları, geminin, yolcuların ve yükün güvenliğine büyük önem ve öncelik verirler; bunu yaparken de geminin çalışma koşullarını göz önüne alırlar. Ancak deniz koşulları çok değişken olduğundan, yolculuk süresince önceden kestirilemeyen birtakım yeni çevresel koşullar ortaya çıkabilir ve bunun sonucunda gemi zarar görebilir ya da hasara uğrayabilir. Çevresel koşullardaki bu beklenmedik değişmeye çabuk ve doğru bir şekilde karşılık verilmezse sonuç deniz faciasına kadar gidebilir.

Bu çevresel koşulları dört grupta toplamak mümkündür:

Doğa Koşulları: Rüzgar, yağmur ve yüksek dalgalar, sıcaklık, hava basıncı, gel-git, akıntılar ve tsunami.

Geminin rotasından kaynaklanan koşullar: Dar kanallar, su derinliği gibi coğrafi koşullar ile trafik yoğunluğu, deniz fenerleri gibi yerel koşullar.

Gemi koşulları: Geminin tekne yapısı, makinelerin durumu, yükün istif durumu ve yakıt gibi koşullar.

Kullanıcının durumu: Gemi kaptanı veya seyirinden sorumlu olan personelin bilgi ve manevra hünnerleri ile ruhsal ve fiziksel durumları.

Deniz kazalarının bu çevresel koşullardan en çok hangilerinden kaynaklandığı aşağıda açıklanmıştır.

1. Gemi kullanıcısının hatalı hareketleri: Japonya'da 1985-1997 yılları arasında yapılan yedi yıllık kaza analizlerinde, bu dönemde meydana gelen çatışma, karaya oturma, karaya çarpma, alabora olma, kırılma, patlama, yangın, batma şeklindeki 8996 kaza üzerinde çalışılmış ve bunlardan:

%38.3 ünün COLREG'e (Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü) uyulmaması sonucunda;

%37.6 sının gemi kullanıcısının hatalı manevraları sonucunda;

%9 unun gemi adamlarının yetersizliği sonucunda,
%4.4 ünün hava koşullarına dikkat edilmemesi sonucunda,
%2.5 inin gemi makinesinin yetersiz bakım-tutumu sonucunda,
%0.9 unun fors majör durumlar nedeniyle

meydana geldiği gözlenmiştir.

Buradan da anlaşılacağı gibi, COLREG'e uyulmaması, hatalı manevra ve %9 luk gemi adamlarının yetersizliği de eklenecek olursa, kazaların %80 oranında insan hatalarından meydana geldiği görülecektir. İstatistik analizleri deniz trafiğinde modern teknolojinin daha fazla kullanımına paralel olarak kazaların azaldığını, ancak kazaların azalmasına rağmen bu kazaların nedenleri arasında "insan hatası" oranının arttığını göstermektedir. Özetlemek gerekirse genel olarak kaza sayısı azalırken, insan hatasından kaynaklanan kazaların sayısında artma olmuştur.

Birleşik Krallık Kaza Araştırmaları Şubesi MAIB¹ tarafından Ağustos'99 da yayınlanan yıllık raporda, yukarıdaki gerçeğe istatistiksel olarak işaret edilmekte, pek çok kazanın ticari baskılar ve tasarruf nedeniyle ucuz olduğu için tercih edilen kalitesiz insan gücü kullanılması yüzünden meydana geldiği de belirtilmektedir.

2. Farklı ülkelerden gemi adamlarının gemi kullanma hünerlerindeki farklılıklar: Yukarıda belirttiğimiz gibi, insan hatası denizde meydana gelen kazaların %80 oranında nedenidir. Meslek bilgisi ve hüneri açısından, dünyanın her yerindeki denizciler aynı değildir. Bu nedenle meslek bilgisi ve standardı yüksek gemi adamlarınca idare edilen gemilerin kaza sayısı oldukça düşük olmaktadır.

Avrupa'daki köklü bir denizcilik geçmişi olan Norveç'in başını çektiği İngiltere, Hollanda, Almanya, İspanya gibi denizcilikte ileri ülkeler, gemi adamlarının standartlarının yüksek olmasını sağlamaktadırlar. Ancak dünyanın çeşitli yerlerinden toplama gemi adamlarından mürettebatla yola çıkmış bir gemiyi düşünüldüğünde, böyle bir geminin kaza riskinin yüksek olduğu istatistiklerle de görülmektedir.

3.Geminin rotasından ve diğer nedenlerden kaynaklanan kazalar: Gidilen rota üzerindeki çevresel koşullar da geminin güvenli seyri açısından önem taşımaktadır. Türk Boğazları da bu çevresel koşullara bir örnektir. Bu tip koşullara sahip deniz alanlarında kaza riski de artmaktadır. Üstelik geminin taşıdığı %80 lik insan hatasından kaynaklanan kaza riski böyle yerlerden geçerken tolere edilemez, mutlaka minimize edilmelidir. Bunu minimize etmenin yolları kılavuz kaptan alınması, VTS tarafından gemilere bilgi verilmesi, trafik geçişinin düzenlenmesi gibi yöntemlerdir. Bunların bir kısmı Türk Boğazlarında uygulanmaktadır. Ancak Türk Boğazlarından geçen gemilerin kılavuz kaptan alma oranı son birkaç yıldır düşüş eğilimindedir . Bunun beraberinde meydana gelen kaza sayısı da önemli ölçüde artış göstermektedir.

DENİZ KAZALARINI ÖNLEMENİN YOLLARI

Gemi otomasyonunda ve elektronik kontrolünde meydana gelen teknolojik gelişmelere rağmen, gemilerin güvenli kullanımı halen insan faktörüne büyük ölçüde bağlıdır. Bu nedenle denizcilik endüstrisi günümüzde kazaları en aza indirebilmek için insan faktörünü güçlendirme yolunu seçmiştir. Burada kazaları önlemek için düşünülen önlemleri sıralarsak:

Gemi kullanma standartlarını yükseltmek: Bunun için personelin eğitimi, eğitim kalitesinin yükseltilmesi, pratik eğitime ve meslek içi eğitime önem verilmesi, farklı dili konuşan gemi

¹ MAIB: Marine Accidents Investigation Bureau

adamları arasında iletişimin sağlanması gibi bir dizi insan kalitesini yükseltmeyi amaçlayan önlemler alınması gerekir.

Gemilerin güvenlik standartlarını yükseltmek ve bunu kontrol etme olanaklarını geliştirmek: Bu maksatla şunlar yapılmalıdır:

Düşük standartta gemilere seyir izni verilmemelidir.

Yaşlı ve ömrünü tamamlamış gemilere petrol taşıtmama ve bunları kiralamama yoluna gidilerek bu gemilere haksız rekabet yapma şansı verilmemelidir.

Liman Devleti Kontrolüne önem verilmelidir.

Acil bir durumda ne yapacakları konusunda gemi personeli düzenli ve sürekli olarak eğitilmeli ve bu konuda ortak bir dili konuşmaları sağlanmalıdır.

Gelişmekte olan ülkelerin gemi adamlarının gemi kullanma bilgi ve hünerleri uluslararası işbirliğiyle artırılmalıdır.

ISM Gereklere uyulmalıdır.

3. Trafiği yoğun olan su yollarında ve liman yaklaşımlarında VTS ile trafiği düzenlemek.

4. Trafiği yoğun olan su yollarında kılavuzluk hizmetlerinin kullanılmasını sağlamak: Gemi adamlarının eğitim ve meslek standartlarını yükseltmek dar su yolları gibi yerel bilgileri ve koşulları bilmeyi gerektiren ve aynı zamanda deneyim gerektiren deniz alanlarında insan hatalarını minimize etmek için yeterli değildir. Bu nedenle bu gibi deniz alanlarında verilen kılavuzluk hizmetlerinden bütün gemilerin yararlanması mutlaka sağlanmalıdır. Hele Türk Boğazları gibi seyri son derece zor su yollarında %100 kılavuz kaptanlığı geçişin sağlanması, seyir güvenliği açısından birinci derecede önem taşımaktadır.

DENİZ TRAFİĞİNİN DÜZENLENMESİ: GEMİ TRAFİK HİZMETLERİ

Deniz trafiğinin güvenliği ve etkin bir şekilde işlerliği günümüzde uluslararası denizcilik çevrelerinin öncelikli konusu olmaya devam etmektedir.

İkinci dünya savaşını izleyen yıllarda öne çıkan gelişmelerden biri de gemilerin boyutlarında ve tiplerinde olan artıştır. Bu da doğal olarak ekonomik koşulların zorlaması ile olmuştur.

Son yıllarda deniz taşımacılığındaki çeşitlilik de artmıştır. Navlun ve yolcu taşımacılığı, balıkçılık gibi klasik diyebileceğimiz trafik hareketlerine ek olarak, son zamanlarda maden yataklarının bulunması veya araştırılması, yeni bulunan ya da çıkarılmaya başlanan petrol gibi kaynakların pazarlara ulaştırılması, veya deniz dibinden materyallerin çıkarılması/kaldırılması, deniz dibinde yapılan inşaat çalışmaları (boru hatlarının enerji hatlarının veya bilgi iletişim hatlarının yapım ve bakım işlemleri) spor ve dinlenme etkinlikleri gibi amaçlarla da bu trafik sahaları kullanılmaya başlanmıştır. Bu da Türk Boğazları gibi ya da Dover Kanalı, Cebelitarık Boğazı gibi bölgelerde trafik yoğunlaşmalarına neden olmaktadır. Çatışma ve oturma gibi kaza riskleri de bu gibi bölgelerde dolayısı ile artmıştır.

Bu gibi nedenler, trafiğin daha etkin bir şekilde düzenlenmesi ve yönetilmesi gereğini de beraberinde getirmiştir. Gemi Trafik Hizmetleri (Vessel Traffic Services: VTS) bunu yapabilmeyi günümüzdeki en başarılı yoludur.

VTS, İngilizce'de "Vessel Traffic Services" sözcüklerinin baş harfleri alınarak oluşturulmuş bir tanımlamadır ve "Gemi Trafik Hizmetleri" olarak Türkçe'ye çevrilebilir.

İlke olarak VTS gemilere sahilden yapılan trafikle ilgili yardımları tanımlar. Bu anlamda VTS- her ne kadar o zamanlar adı bu şekilde konulmamış olsa da- denizcilik tarihi kadar eskiye dayanır denilebilir. Bir başka deyişle, VTS adı göreceli olarak yeni de olsa, limanlar tarafından verilen bu tür hizmetler yeni değildir. Başka şekillerde ve ismi konmadan bu tür yardım denizdeki araçlara karadaki insanlar tarafından tarih boyunca verilmiştir, büyük bir olasılıkla bu hizmet önceleri karadan duman veya ses ile sinyal verilerek başlatılmıştır. Daha sonra bu sistemler bayrak ve ışık ile işaret vermek şeklinde geliştirilmiştir ki bu tür yardım yöntemleri günümüze kadar da kullanıla gelmiştir ve kullanılmaktadır.

Panama ve Süveyş Kanalları tamamlandığında da ilgililer buralardan geçecek gemiler için etkili kontrol sistemlerini geliştirme arayışlarına girmişlerdi.

Bundan elli yıl önce, limana varan bir geminin yanaşacağı yere gitmeden önce liman dışında kendisine kılavuz kaptan getirecek olan motoru beklemesi pek de alışılabilir bir durum sayılmazdı. Olumsuz hava koşullarında ve özellikle siste, gemiler hava koşulları düzelinceye kadar demirde beklerlerdi. Bu zamanlarda VHF de çok yaygınlaşmamış olduğundan, liman otoritelerinin gemilerin gelip gelmediğinden ya da hangi gemilerin geldiğinden kolaylıkla haberleri olmazdı.

İlk liman izleme radarı Liverpool Limanı'nda 1948 yılında kurulmuştu ve liman trafiğinde nasıl tavsiyelerde bulunulacağı konusundaki ilk IMO Genel Kurulu Kararı 1968 Yılında benimsenmişti. 1979 Tarihli Arama ve Kurtarma Uluslararası Konvansiyonu bir bölümünü de gemi rapor sistemlerinin geliştirilmesine ayırmıştı ve 1983 te gemi rapor sistemlerinin genel prensipleri IMO tarafından benimsenmişti.

1994 yılında ise Denizde Can Güvenliği Sözleşmesi (Safety Of Life At Sea: SOLAS) zorunlu gemi rapor sistemlerine olanak verecek şekilde tashih edildi. Bu zorunlu gemi rapor sistemlerinden ilki 30 Kasım 1996 Tarihinde İngiliz Boğazının Batı Girişinde uygulamaya konuldu ve bunu 1 Aralık 1998 Tarihinde Malaka ve Singapur Boğazlarındaki zorunlu gemi rapor sistemleri takip etti. Türk Boğazlarında da 1994 Tüzüğü ile Türk Boğazları Rapor Sistemi (TUBRAP) uygulamaya konulmuştur, ancak zorunlu olmayan bu sisteme gemiler %60 oranında katılmaktadırlar. Bu sistemin zorunlu hale getirilebilmesinin olanakları ise araştırılmaktadır.

1997 Yılında gemi rapor sistemleri ile ilgili Anahat'lar değişikliğe uğradı ve aynı yıl SOLAS'ta "Zorunlu Gemi Trafik Hizmetleri" ne olanak sağlayacak şekilde düzeltme yapıldı. Zorunlu Gemi Rapor Sistemlerinden ayrı olarak. Bu düzeltmeler 1 Temmuz 1999 Tarihinde yürürlüğe girdi.

Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) tarafından geliştirilen "VTS Anahatları" bir VTS sisteminin hem donanım hem de personel olarak nasıl olmasının uygun olacağı konusunda yönlendirici kurallar getirmektedir. Yine de, ilk kez 1995 yılında IMO tarafından benimsenen ve 27 Kasım 1997 tarihindeki yeni Anahatlar'ın benimsenmesiyle daha da geliştirilen bu kurallara bugün dünyada uygulanmakta olan bütün VTS sistemlerinde tam olarak uyulduğu söylenemez- ki böyle bir zorunluluk da yoktur. Bir başka deyişle, bir sistemin VTS olarak adlandırılabilmesi için mutlaka IMO Ana hatlarında belirlenen tüm kriterleri karşılaması gerekmez. Çünkü az önce de değindiğimiz gibi bu kuralların oluşturulması 1995 yılı gibi çok yakın bir tarihte olmuştur oysa VTS sistemleri çok daha eskiye dayanmaktadır.

Buna rağmen, etkin ve güvenli bir VTS denince IMO VTS Anahatları'na uygun bir VTS aklı gelmelidir. Burada VTS tanımlaması şöyle yapılmaktadır: "VTS, Tam Yetkili Teşkilat tarafından çevrenin korunması ve gemi trafiğinin güvenliğini ve işlerliğini arttırmak için verilen hizmettir. Bu hizmet trafikle karşılıklı etkileşim olanağına sahip olmalı ve VTS sahasında trafikle ilgili oluşumlara yanıt verebilmelidir"

Burada kesin belirlenmelerle olmasa da Tam Yetkili Teşkilat, VTS otoritesi, VTS Sahası, VTS Merkezi, VTS Operatörü, VTS Seyir Planı, VTS Trafik Fotoğrafı, VTS Hizmetleri gibi terimlerin tanımlamaları daha sonra yapılmaktadır. Dikkati çeken konu, IMO'nun "VTS Hizmetleri" (VTS Services) diyerek "Hizmetler" kelimesini üst üste kullanmasıdır. Bu da IMO'nun VTS 'yi baş harflerden oluşan bir anlam grubu olarak değil de artık bir sözcük olarak kullandığını ve böyle algıladığını göstermektedir (Bu yorum Türkçe'de VTS'i nasıl kullanmak gerektiğini tartışanlara yol gösterebilecektir).

Bir VTS'in verdiği hizmetler aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

Bilgi Hizmetleri: Bu verilen hizmetlerin temelini oluşturur ve belirlenmiş saatlerde, talep durumunda ya da VTS tarafından gerekli görülen zamanda her gemiye trafik durumu, hava

koşulları ve benzeri konularda bilgi sağlamayı kapsar. Bu verilen hizmetlerin temelini oluşturur ve belirlenmiş saatlerde, talep durumunda ya da VTS tarafından gerekli görülen zamanda her gemiye trafik durumu, hava koşulları ve benzeri konularda bilgi sağlamayı kapsar.

Seyir Yardımı Hizmetleri: Bu geminin talep etmesi halinde veya VTS tarafından gerekli görülmesi durumunda belirli bir gemiye her durumda veya çoklukla hava şartlarının kötülüğü veya gemideki bir teknik arıza veya bir donanımın çalışmaması gibi zor durumlarda verilen hizmettir.

Trafik düzenleme hizmeti: Bu da bir seyir planı yapılarak trafiğin belirlenmesi ve böylece trafiğin daha etkin akışının sağlanmasını ve/veya tehlikeli karşılaşmaların önlenmesini kapsar. Bu hizmet aynı zamanda "kuralların uygulanması" işlevini de içerir.

Benzer etkinliklerin desteklenmesi: Bu hizmet de diğer VTS veya Kılavuzluk Otoritelerine bilgilerin gönderilmesi, Kurtarma ve Yardım çalışmalarının eşgüdümü gibi etkinlikleri kapsar.

Gemi trafik hizmetlerinin yaptığı uygulamalarda son dönemlerde en çok sorulan soru, bu hizmetlerin verildiği merkezin gemilere ne ölçüde müdahalede bulunacağı ve bunun sonucunda sorumluluğun nasıl paylaşılacağı konusudur. IMO Genel sekreteri William O'Neil'in benim de katıldığım Singapur'daki VTS 2000 Sempozyumunun açılış konuşmasında belirttiği gibi, temel sorun şudur: VTS operatörü gemiye ne yapacağını söyleme hakkına sahip olmalı mıdır, yoksa onun rolü sadece öneri sunmakla mı sınırlı kalmalıdır? Bugüne kadar bu ilişki genellikle öneri sunmakla sınırlı kalmıştır. IMO Genel Sekreteri'nin belirttiğine göre, 1980'lerin başlarında VTS Anahatları IMO'da tartışılırken Uluslararası Kılavuz Kaptanlar Birliği (IMPA) temsilcisi şunu söylemişti: "Gemi Kaptanları ve Kılavuz Kaptanlar VTS otoritesi tarafından kendilerine verilen ve kesin olarak doğrulayamadıkları bir bilgiyi kullanıyorlarsa, bu bilginin kullanımından doğacak olumsuz sonuçların sorumluluğunu da VTS otoriteleri üstlenmelidirler". IMPA şunu öğrenmek istiyordu: Gemide Tanrı'dan sonra gelen varlık olan Kaptan, denizdeki geleneksel hukuk kuralları gereğince geminin güvenliğiyle ilgili kararları değerlendirmekle yükümlü tek kişi olarak, sadece sahilden aldığı direktifleri yerine getirirken bir kaza yapması halinde sorumlu tutulabilecek miydi?

Bu konu henüz çözüme bağlanmış değildir. Ancak, 1997 de yenilenen IMO VTS Anahatları'nda VTS Merkezinin gemiye vereceği talimatlar konusunda şöyle bir hüküm bulunmaktadır:

"VTS'nin teknelere talimat vermeğe yetkisi olduğunda, bu talimat; baş tutulacak rota veya yapılacak makine manevrası gibi uygulama ayrıntılarını teknedeki kaptana veya kılavuz kaptana bırakacak şekilde, sadece sonuca yönelik olmalıdır. VTS işlemlerinin güvenli seyir hakkında gemi kaptanının üzerindeki sorumluluğa tecavüz etmediğine veya gemi kaptanı ile kılavuz kaptan arasındaki geleneksel ilişkiyi bozmamasına dikkat edilmelidir."²

Buradan anlaşıldığı şekliyle IMO VTS Anahatları da, gemi hakkında karar verme sorumluluğunu gemi üzerindeki karar vericiye bırakmakta, VTS'nin işlevinin "bilgilendirme ve gerektiğinde tavsiye" ile sınırlı tutulmasını tercih etmektedir. Bu konu yakında Türk Boğazlarında da Gemi trafik hizmetlerinin tam donanımlı olarak devreye girecek olması nedeniyle özellikle dikkat edilmeye değerdir.

DENİZ TRAFİĞİNİN DÜZENLENMESİNDE YARDIMCI YENİ TEKNOLOJİLER

Otomatik Tanıma Sistemleri (Automatic Identification Systems : AIS)

Otomatik Tanıma Sistemleri, deniz trafik güvenliğinin gemi dışından yönetim sistemleri bulunmayan bölgelerde de geliştirilmesi, bulunan bölgelerde de bu sistemlerin

² IMO Resolution A.857(20) Annex 1 Item 2.3.4

işleyişine yardımcı olması amacıyla son yıllarda geliştirilmekte olan ve henüz bu aşamasını tamamlamamış olan bir sistemdir. IMO Seyir Güvenliği Komitesi (NAV) 45. dönem toplantıları sırasında görüşülen “SOLAS 5. Bölümün yeniden gözden geçirilmesi” sırasında gemilere AIS zorunluluğunun hangi aşamalarla getirileceği kararlaştırılmıştır. Buna göre 2002 yılından itibaren inşa edilen bütün gemilere AIS konulması zorunlu olacak ve bu tarihten önce inşa edilenlere ise kademeli olarak 2008 yılına kadar AIS üniteleri sistemlerine entegre edilmiş olacaktır. Ayrıca 2000 yılı Mayıs ayında yapılan IMO Deniz Güvenliği Komitesi 72. Dönem (MSC 72) toplantılarında gemi üzerindeki AIS transponderlerine bir açma-kapama düğmesi konularak, gemi bilgilerinin kötü amaçla kullanacak kişilerin ellerine geçmemesi (Korsanlık amacıyla v.b.) ve bu riskin olduğu bölgelerden geçişte gemi kaptanının bu düğme yardımıyla AIS’i pasif hale getirebilmesi de kararlaştırılmıştır.

AIS, VHF deniz bandında çalışan bir transponder sistemidir. Bu sistem geminin adı, çağrı işareti, mevki, o anki rotası, eni-boyu, tipi, draftı tehlikeli yük varsa cinsi gibi verileri diğer gemilere veya sahile otomatik olarak iletir. Bu veri aktarımı dakikada 2000 kez olur ve bilgiler de her iki saniyede bir güncelleştirilir. Burada SOTDMA (Self Organizing Time Division Multiple Access) adı verilen ve gemiden-gemiye yüksek güvenilirlikte ve sıklıkta iletişim sağlayan bir teknoloji kullanılmaktadır. Bu veriler diğer gemilerde veya sahilde konumlanmış olan elektronik harita gösterici (ECDIS) sistemler üzerine aktarılır. Böylece köprü üstünde bulunan elektronik harita göstericisi üzerinde civardaki bütün gemi trafiği radardaki gemi ekosu gibi, büyüklükleri de gemilerin gerçek büyüklükleri ile orantılı olarak görünür. Bu işaretler üzerine tıklandığında da o gemiyle ilgili bütün bilgiler belirir: Adı, klasi, sicil numarası, ve diğer hayati bilgiler gibi. Ayrıca bu geminin manevrasıyla ilgili bütün bilgiler de (CPA, TCPA gibi) bir ARPA radardan daha doğru ve kesin bir şekilde öğrenilebilir.



Şekil 2: Bir Otomatik Tanıma Sistemi (AIS) nin tipik bileşenleri.

Böylece önceden sadece modern VTS operasyon merkezlerinde bulunan ekran bilgileri AIS ile donatılmış olan her geminin köprüüstünde bulunabilecek ve bu bilgileri kullanarak artık “sancağımdaki gemi” vs. demek yerine doğrudan geminin adını görüp çağrı yapmak mümkün olabilecektir.

Her AIS sistemi bir VHF vericisi, iki VHF TDMA alıcısı, bir VHF DSC alıcısı ile gösterme ve algılama sistemlerine bağlantı sağlayacak standart deniz elektronik iletişim bağlantısından oluşur. Mevki ve zaman bilgileri ise dar sular için orta frekans diferansiyel GNSS alıcısını da içeren GPS sistemlerinden elde edilir. Diğer bilgiler de eğer varsa gemideki diğer elektronik donanımlardan standart deniz veri bağlantısıyla AIS sistemine aktarılır. Rota bilgileri bütün AIS donanımlı gemiler tarafından verilecektir. Karaya göre hız, dönüş hızı, meyil açısı, geminin baş kış hareketi, varış limanı ve ETA gibi diğer bilgiler de istendiğinde AIS aracılığıyla aktarılabilir ve görülebilir.

AIS’ e geçiş konusundaki tartışmalar henüz tamamen bitmiş değildir. Elektronikte ileri olmasına rağmen, Japonya gibi bazı ülkeler, gemilere sürekli yeni elektronik donanımlar lanse edilmesine karşı çıkmaktadırlar. Ancak yine de AIS’in hemen hemen bütün gemiler

için 2008 yılından itibaren zorunlu olması konusunda görüş birliği sağlanmıştır. Buna göre AIS'e geçiş şu aşamalarla olacaktır:

AIS zorunluluğu her tonajdaki yolcu gemileri ile Uluslararası sefer yapan 300 GRT'dan büyük yük gemileri ve Uluslararası sefer yapsın ya da yapmasın 500 GRT dan büyük her yük gemisi için uygulanacak.

1 Temmuz 2002'den itibaren inşa edilen gemiler AIS ile donatılmak zorunda olacak.

1 Temmuz 2002'den önce inşa edilmiş olan gemiler ise;

Eğer yolcu gemisi iseler, en geç 1 Temmuz 2003'e kadar,

Eğer 50.000 GRT ve yukarısı yük gemisi veya herhangi bir tonajda tanker iseler, en geç 1 Temmuz 2004'e kadar,

10.000 GRT ile 50.000 GRT arasındaki tanker hariç tüm yük gemileri en geç 1 temmuz 2005 e kadar,

3000 GRT ile 10000 GRT arasındaki tanker hariç tüm yük gemileri en geç 1 Temmuz 2006 'ya kadar;

300 GRT ile 3000 GRT arasındaki tanker hariç tüm yük gemileri en geç 1 Temmuz 2007'ye kadar,

Ulusal sularda sefer yapan gemiler ise, yukarıdaki sınıflamalara bakılmaksızın, 1 Temmuz 2008'e kadar

AIS donanımını bulundurmamak zorunda olacaklar.

AIS, denizcilik sektörüne ilave bir mali yük getirecektir. Köprüüstü donanımı AIS ile uyumlu olmayan gemiler, sırf bu aygıtı değil, bu aygıtı veri aktaracak olan fakat uyumlu olmayan GPS, ECDIS ve benzeri üniteleri de değiştirmek zorunda kalacaklar. Ancak ne olursa olsun, sonuçta girilen bu yoldan geri dönülmeyecek ve 2008 yılından itibaren bütün gemiler AIS ile donatılacakmış gibi görünmektedir.

Sonuçta maddi külfetine rağmen güvenlik konusuna çok önemli bir katkı sağlanacaktır. Artık gemiler, VTS olmayan bölgelerde de, hatta VTS kontrol sahalarında dahi, VTS tarafından temin edilebilecek neredeyse her bilgiye kendi ekranlarından, VTS'e gerek kalmadan ulaşabilecekler. Peki bu VTS'e olan gereksinimi azaltır veya ortadan kaldırır mı? Bu sorunun cevabı doğal olarak "hayır" dır. Ancak AIS sisteminin VTS'in yükünü önemli oranda azaltacağı ve seyir güvenliğine VTS sahası dışındaki yerlerde de önemli bir katkı sağlayacağı bir gerçektir.

Taşınabilir Kılavuz Kaptan Birimi (Pilot Portable Unit: PPU)

Avrupa Birliği Ülkelerinde Taşınabilir Kılavuz Kaptan Birimi olarak adlandırılan cihaz, genel anlamda Gemiye Götürülebilir Birim (Carry Aboard Package: CAP) olarak da adlandırılmaktadır. Bu birim, bir dizüstü bilgisayar ile buna bağlanabilen ve VHF ile GPS antenleri bulunan bir transponder'den ve bunları besleyecek güç ünitesinden oluşmaktadır. Bu birimin kılavuz kaptanlarca bulundurulması ve gittikleri gemilerde bu sistemin bulunup bulunmayışına bakmaksızın, VTS sistemi verilerine de tümleşik olarak çalışabilecek ve gemiden VTS merkezine veya VTS merkezinden gemi arasında yapılacak sözlü haberleşmelerin de en aza inmesini sağlayabilecektir. Ayrıca bu PPU ile DGPS duyarlığında gemi konumu belirlenerek dizüstü bilgisayar ekranındaki elektronik harita üzerinde gösterilebilmektedir. Aynı haritada çevredeki diğer trafikle ilgili bütün bilgiler de yine AIS sistemi sayesinde görülebilmektedir.

TÜRK BOĞAZLARI VE GÜVENLİK YÖNETİMİ

Türk Boğazlarında da, özellikle 1994 yılında ilk "Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü" nün yürürlüğe girmesinden itibaren, güvenlik yönetimi ile ilgili kurallar uygulanmaya başlanmıştır. Burada öncelikle 1994 yılında Türk Boğazlarında uygulamaya giren "Trafik ayırım Şeması"nın Uluslararası Denizcilik Örgütü'nde onaylanması konusuna değinilecektir.

Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü ve Trafik Ayırım Şeması

Türk Kılavuz kaptanlar Derneği'nin 01.12.1987 tarihinde yayınladığı rapor ve başka kuruluşların çalışmaları sonucunda, tüm dünyadaki dar suyollarında uygulanan deniz trafiğine ilişkin kurallar tarandı. Boğazlarımızdaki sorunlara uygun düşen ve kaza nedenlerini ortadan kaldırmaya yönelik kurallardan oluşan "Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü" hazırlandı. Dört yıl kadar süren bir komisyon çalışması sonucunda ortaya çıkan bu Tüzük 1 Temmuz 1994 Yılında yürürlüğe girdi.

Türkiye, zorunlu olmadığı halde, Tüzük Çalışmalarına paralel olarak Boğazlarda devreye sokacağı "Trafik Ayırım Şeması" konusunda Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün de onayını almak istedi; bu amaçla 1993 yılında Türkiye Boğazlardaki rotalandırma sistemi ile ilgili olarak IMO'ya bir kağıt sundu ve bu konudaki müzakereler Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) platformunda başladı.³ Seyir güvenliği alt komitesi trafik şeması ile birleşik "Kurallar ve Tavsiyeler" in geliştirilmesi koşuluyla öneriyi onayladı. Böylece Trafik Ayırım Şeması, aşağıda ayrıntılarını verdiğimiz, sonradan A.827(19) no.lu IMO Kararı haline gelecek "Kurallar ve Tavsiyeler" ile birlikte Mayıs 1994 teki Deniz Güvenliği Komitesi'nde (MSC) benimsendi.

Tüzüğün yürürlüğe girdiği 1994 Yılından itibaren seyir güvenliğini sağlamada ve trafiğin düzenlenmesinde başarılı oldu; Türk Boğazlarında meydana gelen kazalar on kat azaldı: Ne var ki büyük gemi geçişlerinde trafiğin tek yönlü kapatılması ve Boğaz girişlerinde beklemelere neden olması Güvenli geçişin olumsuz bir sonucu olarak ortaya çıktı.

Gemilerin beklemesinin hoşnutsuzluk yarattığı bu süreçte Türkiye kendisini yeniden Uluslararası Denizcilik Örgütü platformunda tartışmaların içerisinde buldu. Ayrıca Tüzüğe muhalefet edenlerin tek nedeni de gemi beklemeleri değildi: Rusya, Yunanistan, Bulgaristan ve Güney Kıbrıs'ın başını çektiği ülkeler grubu, Türkiye'nin Türk Boğazlarından geçen gemi trafiğine güvenliği sağlamak için de olsa bir takım kısıtlamalar getirmesi kavramına pek alışmak istemiyorlardı. Bu aşamada Türkiye, "Türk Boğazlarını kullanan bütün taraflarla ve ilgili kurum ve kuruluşlarla Türk Boğazlarında deniz güvenliğinin artırılması ve deniz çevresinin korunması çerçevesinde işbirliğine açık olduğunu"⁴ bildirdi.

Türkiye, 1997 Yılından itibaren Uluslararası Denizcilik Örgütünde devam eden tartışmalarda Türk Boğazlarından geçen gemi trafiğinin oluşturduğu riskler ve bu riskleri karşılamak için alınan önlemlerin ve konulan kuralların haklılığını anlatmak için çalıştı.

Bu tartışmalar Uluslararası Denizcilik Örgütü Deniz Güvenliği Komitesi'nin 1999 Yılı'nın Mayıs ayında yapılan 71. Dönem Toplantılarına kadar devam etti. Bu toplantılarda Türk Boğazları ile ilgili oluşturulan çalışma grubu, uzun tartışmalar sonucunda oluşturduğu raporda Türk Boğazları ile ilgili Türkiye'nin tezini destekledi ve "Büyük gemilerin İstanbul ve Çanakkale Boğazları'nın dar ve keskin dönüşü olan yerlerinde karşılaşmalarını engelleyebilmek için bu gemilerin geçişleri esnasında trafiğin tek yönlü olarak düzenlenmesi gereği olduğunu, halen kılavuz kaptan almadan geçen gemilerin geçişlerinde kılavuz kaptan almaları için ve gemi rapor sistemine (TUBRAP) katılmayan gemilerin bu sisteme katılmalarını sağlamak için daha fazla teşvik edilmeleri gerektiğini, Türkiye'nin, İstanbul Boğazı, Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazı için planladığı VTS sistemini mümkün olan en kısa zamanda kurması için çabalarını sürdürmeye teşvik edilmesi gerektiğini" karara bağlıyordu. Bu, Türkiye'nin haklı olduğu tezi iyi bir teknik kadroyla savunması ve Dışişleri Bakanlığı ile Denizcilik Müsteşarlığı'nın ortak çalışması sonucu elde edilen bir başarıydı ve bu satırların yazarı da IMO'da sürdürülen bu çalışmalarda Türk Delegasyonunda görev

³ Rotalandırma Çalışma Grubu Başkanı Capt. Lemeijer ile röportaj, Kapt. Cahit İSTİKBAL, <http://www.turkishpilots.org>

⁴ IMO /MSC 69/22/Add.2/Annex24/S.3

almıştı. Bu başarıyı kısa bir müddet sonra bir başka büyük başarı, Türkiye'nin IMO'da Konsey Üyeliğine seçilmesi izledi (Aralık 1999).

Bugün, Türk Boğazlarında yürürlükte olan “Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü” gemilerin güvenli geçişini sağlamaya yönelik olarak başarıyla uygulanmaktadır.

Türk Boğazlarında Trafik Yönetiminde Gözetilen Ulusal ve Uluslararası Kurallar ve Anlaşmalar

Bu bölümde, gemilerin bütün sularda uyması gereken Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü (Collision regulations: COLREG) ve Uluslararası Denizde Can Güvenliği Sözleşmesi (International Convention on Safety of Life at Sea: SOLAS) gibi düzenlemeler dışında, gemilere Türk Boğazlarından geçişte uygulanacak özel Ulusal ve Uluslararası Kurallar ve Anlaşmalardan söz edilecektir.

Montreux Boğazlar Sözleşmesi (Montreux Convention: MONCON): Montreux Boğazlar Sözleşmesi, imzalandığı dönemdeki konjunktüre bağlı olarak daha çok askeri bakımdan önemli ise de, genellikle ticari gemilerin geçişini düzenleyen 2. Maddesi ile bilinir. Bu maddede gemilerin bayrakları ve yükleri ne olursa olsun, geçiş serbestisinden faydalanacakları, kılavuzluk ve römorkajın ihtiyarı kalacağı belirtilmektedir. Türkiye'nin Boğazlar Bölgesindeki limanlarına uğrayan gemilere kendi uygun gördüğü güvenlik kurallarını koyabilme hakkı bulunduğundan, bu maddeden faydalanacak gemiler Türk Boğazları Bölgesi'nden “Uğraksız geçiş” yapacak gemilerdir. 1936 tarihli bu sözleşme ile uğraksız gemi geçişlerine tanınan hakkın da “Serbest Geçiş” değil, “Geçiş Serbestisi” olduğu gerçeği bugün artık kabul edilmiştir. Bu “Geçiş Serbestisi” hakkının koşulunun da “Güvenlikle ilgili konulmuş kurallara uyarak zararsız bir geçiş yapılması” olduğu ve bunun 1936 Montreux Konvansiyonu ile uyumlu olduğu kabul edilmektedir.

Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün A.827(19) No.lu Kararı: Bu karar, Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün 23 Kasım 1995 Tarihli 19. Genel Kurulu'nda alınmıştır. Bu kararda Türk Boğazlarında seyirle ilgili “Kurallar ve Tavsiyeler” benimsenmiştir. Kararda, bu kural ve tavsiyelerin Türk Boğazlarında seyir, mal ve can güvenliğini ve deniz çevresini koruma amaçlı olduğu ve geçiş yapan gemilerin uluslararası anlaşmalardan doğan haklarını etkilemeye yönelik olmadığı vurgulanmaktadır. Bu kararda sözü edilen ve kararın ekinde yer alan “Kurallar ve Tavsiyeler” ise şunları içermektedir:

Bütün Gemiler, Türk Boğazlarında tesis edilen Trafik Ayırım Şemaları'na (Traffic Separation Schemes: (TSS's)) uyacaklardır.

Trafik ayırım şemalarına uyamayacak durumda olan gemiler, önceden bu durumlarını Trafik Kontrol Merkezi'ne beyan edecekler, bu beyana göre Trafik Kontrol Merkezi civardaki bütün gemilere Çatışmayı Önleme Tüzüğü'nün 9'uncu kuralının uygulamaya geçildiğini bildirmek şartıyla Trafik Ayırım Şeması'nın tamamında veya bir bölümünde trafiğin geçici olarak durdurabilecektir.

Trafik ayırım şeritlerine uyamayacak gemilerin güvenli geçişini sağlayabilmek için yetkili teşkilat trafiği geçici olarak tek yönlü veya iki yönlü geçişe kapatabilecektir.

Gemi kaptanlarına Türk boğazlarından geçişte kılavuz kaptan almaları güvenli seyir yapabilmeleri açısından şiddetle tavsiye edilmektedir.

15 metreden fazla draftı olan veya 200 Metrede büyük gemilerin Türk Boğazları'ndan gündüz geçmeleri tavsiye edilmektedir.

Geçiş yapacak bütün gemilere yetkili teşkilat tarafından oluşturulan rapor sistemine (TUBRAP: Türk Boğazları Rapor Sistemi) uymaları şiddetle tavsiye edilmektedir. Ayrıca seyir güvenliği ve çevrenin korunması açısından iyi planlama yapılabilmesi için gemilerin geçişten önce geminin tipi, büyüklüğü, tehlikeli yük taşıyıp taşımadığı gibi bilgileri içeren bir rapor vermeleri tavsiye edilmektedir.

Bu kararlar ilgili eleştiriler, daha çok “Türkiye'nin kendi ulusal hukuk düzenlemesi olan Boğazlar Tüzüğü'nü Uluslararası Denizcilik Örgütü'ne götürüp onaylatmasının

sonradan bir takım sakıncalarının ortaya çıkabileceği” üzerinde yoğunlaştı. Ancak, bugün büyük gemilerin geçişinde Boğazları neredeyse her gün, bazen de günde iki defa tek yönde ve bazen iki yönde kapatan Türkiye’nin, yukarıda belirtilen IMO kararı olmaksızın bunu yapmakta büyük ölçüde güçlüklerle karşılaşacağını, oysa bugün gelinen noktanın Türkiye açısından Boğazlardan geçişi kontrol etmek ve güvenli geçişi sağlamak adına azımsanmaması gereken bir başarı olduğunu kabul etmek gerekmektedir. Zaten daha sonra Rusya, Yunanistan, Bulgaristan ve Güney Kıbrıs’ın başını çektiği ülkeler grubunun bu Karar’da sözü edilen “Trafığe Kapatabilme” gerekçesini Türkiye’nin elinden alabilmek için verdikleri uğraş ve IMO platformunda geçen sert tartışmalar da bu Karar’ın Türkiye’ye önemli bir avantaj sağladığının kanıtı sayılabilir.

3. Boğazlar ve Marmara Bölgesi Deniz Trafik Düzeni Hakkında Tüzük: Tüzük, 23/11/1993 Tarih ve 1993/5061 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile 1 Temmuz 1994 Tarihinden itibaren yürürlüğe gireceği belirtilerek bu tarihte de uygulanmaya başlanmıştır. Tüzük, 3 ana unsurdan oluşmaktadır. Bunlar;

Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü (COLREG)’ne göre tesis edilmiş Trafik Ayırım Düzenleri (Traffic Separation Schemes: TSS);

Gemi Raporlama Sistemi;

Seyir Düzenlemeleri.

1994 Tüzüğünün uygulanmasıyla elde edilen deneyimler ışığında Tüzük, ilgili kurumlardan katılan uzmanlardan oluşturulan bir komisyonca yeniden gözden geçirildi ve yeni Tüzük , 06/11/1998 Tarihinde yürürlüğe girdi. Yeni tüzükte temel değişiklikler olarak “transit geçiş” kavramı yerine “uğraksız geçiş” kavramı kullanıldı, ayrıca 150 Metre olan “büyük gemi” tanımlaması değiştirilerek “200 Metre” ye çıkartıldı, 150 metreden daha büyük Türk Bayraklı gemilere konulmuş olan “Kılavuz Kaptan alma” zorunluluğu kaldırıldı, ayrıca bütün gemilere demir yerlerine demirleme ve kalkışta kılavuz kaptan alma zorunluluğu getirildi.

4. Türk Boğazları Deniz Trafik Tüzüğü ile ilgili Uygulama Esasları (Kıstaslar): Uygulama esasları, örneğin yedekli geçişte ne gibi güvenlik önlemleri alınacağı gibi, Tüzükte ayrıntılı olarak belirtilmeyen konulara açıklık getirir.

5.İstanbul Liman Tüzüğü: Yürürlükteki şekliyle 1996 Yılında yürürlüğe giren bu Tüzük İstanbul Limanı sınırları içerisinde yanaşma, kalkma ve demirleme ile ilgili kuralları kapsamaktadır.

6.Çanakkale Liman Yönetmeliği: Çanakkale Boğazından geçip Marmara’daki limanlara giden yani uğraklı geçiş yapan gemilere kılavuz kaptan alma zorunluluğu bu yönetmelik hükmü gereği uygulanmaktadır.

Risk Yönetimi (Risk Management)

Türk Boğazları Bölgesinde de , denizin her alanında olduğu gibi, kaza riskini tamamen ortadan kaldırmak olanaklı değildir. Bilinen bütün önlemlerin alınması durumunda bile, kaza riski tamamen ortadan kaldırılamayacaktır. Bu nedenle, bütün dünyada kabul edilen ilke, risklerin yönetilmesi (risk management) yoluyla en aza indirilmesi (minimize edilmesi) dir. Her şeyden önce, “güvenlik” ve “risk” arasındaki temel farkın iyi anlaşılması gerekmektedir. “Tam Güvenlik” demek, “Sıfır Risk” anlamına gelir ki bu hiç bir koşulda gerçekleşmeyecek bir olgudur. “Risk” in gerçekliğini kabul edersek, o zaman “güvenlik” kavramı içerisinde en aza indirilmiş ve “kabul edilebilir” bir “risk” in de bulunması gerekeceği ortaya çıkmaktadır. Bu “kabul edilebilir” düzey ise, bu riski en aza indirmek için ne kadar zaman ve para harcadığımızı ve ne kadar kaynak ayırdığımızı bağlıdır.

Galler Üniversitesi Deniz Ekonomisi Profesörü Richard Goss, bu konuda şöyle demektedir: “Mükemmel güvenlik, mükemmel insanda olduğu gibi ancak cennette olanaklı olabilir; dünya üzerinde buna ulaşabilme şansına sahip değiliz. Bu nedenle, kabul edilebilir düzeyde riski içeren güvenliği hedeflemek durumundayız.”

İnsan faaliyetlerinin olduğu her yerde riskin de olduğunu kabul etmek kadenci bir yaklaşım değil, sadece bir gerçeğin kabul edilmesidir. Bu nedenle, Türk Boğazları bölgesinde de güvenliği hedeflerken, her zaman belli ölçüde bir riskin de var olacağını kabul etmemiz gerekiyor. Bu risk nasıl yönetilebilir? Burada şu ilkelere uymak gerekmektedir:

1. Tehlikelerin belirlenmesi. (Nelerin yolunda gitmeme olasılığı var?)
2. Tehlikenin değerlendirilmesi. (Tehlikenin gerçekleşme olasılığı nedir ve sonuçları neler olabilir?)
3. Nasıl mücadele edileceğine karar verilmesi (Tehlikenin ortadan kaldırılması için en iyi yöntem nedir?)
4. Mücadele yönteminin uygulanması ve gözlenmesi (Kararı uygula ve etkinliğini kontrol et)

SONUÇ

Deniz kazaları %80 oranında insan hatası nedeniyle meydana gelmektedir. Bu nedenle, Türk Boğazları Bölgesinde risklerin en aza indirilmesi için kurulan sistemler ve alınan önlemler içerisinde, insan unsurunu ön plana çıkarmak gereği bulunmaktadır. Türk Boğazlarında bunun gerçekleştirilmesi için, yukarıda belirttiğimiz “Deniz Kazalarını Önleme Yolları” da dikkate alınarak, şunlar yapılmalıdır:

Geçiş yapan gemilerin seyri sırasında insan hatasını en aza indirebilmek için yerli-yabancı bayrak ayırımı olmaksızın kılavuz kaptan almaları gerekmektedir. Geçmişte kaza yapmış olan gemilerin %85 inin kılavuz kaptan almayan gemiler olduğu unutulmamalıdır. Bu nedenle sistem içerisinde bütün gemilerin kılavuz kaptan almalarını sağlayacak ve Montrö Boğazlar Sözleşmesi’ne de uyumlu olacak önlemler araştırılmalıdır. Türk kılavuz Kaptanlar derneği bu konuyla ilgili raporları ve önerilerini ilgili makamlara iletmıştır.

Yakın bir süreçte devreye girmesi planlanan “Türk Boğazları Gemi Trafik Yönetimi Bilgi Sistemi (Vessel Traffic Management Information System: VTMS) gemi trafiğinin izlenmesini ve kayda geçirilmesini sağlayacaktır. Ancak burada da “insan unsuru” çok önemlidir. Gemilere verilecek tavsiyenin yukarıda risk yönetimi yöntemlerinde değindiğimiz “riski en aza indirmedeki en iyi yöntem” olup olmadığı, o tavsiyeyi veren kişi(ler)in deneyimi ve donanımına bağlı olacaktır. Bu nedenle sistem içerisinde görev alacak personel özenle seçilmeli, gemilere tavsiye verme aşamasında bu işi en iyi yapabilecek potansiyele sahip olan kılavuz kaptanlardan mutlaka yararlanılmalıdır.

Türk Boğazları’ndan geçiş yapan tanker trafiği ve taşınan petrol miktarı, 1999 yılında 5504 Geçiş/83 Milyon Ton petrol ve türevi gibi ürkütücü boyutlara ulaşmıştır. Bu ölçüde tehlikeli madde taşımacılığının olduğu ve böylesine yoğun ve yakın yerleşime sahip bir bölgede kabul edilebilir risk düzeyini bulmak en iyi koşullarda bile olanaksız denebilecek ölçüde zordur. Bu nedenle, Türk Boğazları yoluyla yapılan tehlikeli madde taşımacılığı, mutlaka kendisine alternatif güzergahlar bulmak durumundadır.

Tarihin ilk çağlarından itibaren önemli bir geçiş yolu olan, efsane kahramanları Phrixus ve Helle’nin altın koç ile üzerlerinden uçtuğu, yine efsane kahramanı Jason’un Argo adlı gemisiyle geçip kral olabildiğinin koşulu olarak Colchis ülkesindeki “altın post” u almaya giderken geçtiği, kıyıları tarihin her dönemine ait paha biçilemez değerdeki saraylar, köşkler, yalılar ve tarihi eserlerle süslü, dünyanın en güzel şehirlerinden olan İstanbul’un ortasından geçen İstanbul Boğazı ile bütün Türk Boğazları ve çevresi bir dünya mirasıdır ve korunması için elimizden gelen çabayı göstermeye devam etmemiz gerekmektedir.

DEĞİNİLEN BELGELER

Risk Management in Pilotage, Capt. Steve Pelecanos, Konuşma, International Pilotage Conference, Brisbane, Australia, 1998

Analysis of World/Japan shipping casualties and future prospects thereof, Japan Maritime Research Institute

Casualty Statistics, IUMI Conference, London 1998

Minding the Helm, National academy press, Washington D.C. 199

Vessel Traffic Services, Development and Training for the next century; Capt. Teny Hughes, <http://you.genie.co.uk/terryhughes>

Minding the helm: Marine navigation and piloting, National Academy Press, Washington

Vessel navigation and traffic services for safe and efficient ports and waterways: Interim report Committee on Maritime Advanced Information Systems, National Academy Press, Washington DC.

IMO Resolution A.857(20) adopted on 27 November 1997: Guidelines for Vessel Traffic Services

IMO Resolution A827(19) adopted on 23 November 1995.

VTS 2000 Sempozyumu Açılış Konuşması, William O'Neil, , Singapur, Ocak 2000

Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı Web Sitesi: www.denizcilik.gov.tr

Türk Kılavuz Kaptanlar derneği Web Sitesi www.turkishpilots.org

İSTANBUL BOĞAZI'NDAKİ DENİZ KAZALARININ İSTATİSTİKSEL ANALİZİ

STATISTICAL ANALYSIS OF SEA ACCIDENTS IN THE BOSPHORUS

Funda SEZGİN¹, Mikdat KADIOĞLU²

1- M.S.Ü. Fen Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü, Beşiktaş, İstanbul

2- İ.T.Ü. Meteoroloji Mühendisliği Bölümü, Maslak, İstanbul

ÖZET: Boğazlar Bölgesi kıvrımları, keskin dönemeçleri ile morfolojik yapısı, alt ve üst akıntıları yanı sıra anaför ve orkoz akıntıları ile oşinografik niteliği, mevsimlere ve hatta günlere göre değişen meteorolojik yapısı ile gemiler için çok riskli bir su yoludur. Doğal yapısının oluşturduğu bu tehlikenin yanında bu bölgenin yoğun bir yerleşim yeri olması risk faktörünü daha da arttırmaktadır. Boğazlar Bölgesinden geçen gemilerin boyutları da giderek büyümekte, taşıdıkları yüklerin cinsleri ve tonajları da artmaktadır. Bu kazalar sonucunda ölüm ve sakatlanmaların yanı sıra kıyıların ve yapıların zarar görmesi, deniz trafiğinin aksaması, denizaltı zenginliklerinin ve denizdeki yaşamın tehlikeye girmesi, ekolojik dengenin bozulması kaçınılmaz sonuçlardır. Bu çalışmada, 1982-1999 yılları arası toplam 218 veri ile İstanbul Boğazi'nde meydana gelen kaza bilgileri yıllara ve aylara göre ayrıştırılarak ileri bir istatistiksel yöntem olan uygunluk analizi ile incelenmiş ve sonuç olarak, kaza nedenleri, kazanın olduğu yer, kazanın yapıldığı saat, kazayı yapan geminin bayrağı, tonajı ve cinsine bağlı olarak sınıflandırılmıştır.

ABSTRACT: The Bosphorus is a water conduit with a high risk due to its sharp curves. The increase in speed of the upper current because of strong north winds is a great danger for low speed vessels. Additionally, because of southwest wind can reverse the direction of the upper current at times. Another important fact is that Istanbul has also the population over 10 millions and being located on both sides of the Bosphorus. On the other hand, the number of the ships passing through the Turkish straits increases every year. The increasing number and dimensions of ships, getting more and serious sea accidents threatened safety of sea traffic, human lives, property and ecological system. In this study, 218 sea accidents for the period 1982-1999 years in the Bosphorus analyzed by correspondence analysis in respect to months and years. Then a classification of the sea accidents as the main reason, accidents location, those vessels involved the accident by flag and sizes were presented.

GİRİŞ

İstanbul Boğazi, ticari ve stratejik öneme sahip bir su yolu olarak, deniz trafiğinin oldukça yoğun yaşandığı yerdir. Gerek boğazın jeomorfolojik, hidrolojik ve meteorolojik yapısı ve gerekse ağır deniz trafiği, gemi tonajlarının artması ve tehlikeli kargolar çarpışma tehlikesini arttırmaktadır. Oluşan kazalar çevresel kirliliğin yanında can ve mal kaybına da neden olmaktadır. Boğazda meydana gelen kazaların önüne geçebilmek ve güvenliği sağlayabilmek için öncelikle bu kazaların çeşitli yönlerden analiz edilmesi gerekmektedir.

Kuzey-güney yönünde veya zıt yönde boğazi geçen gemiler, dönen ve bu şekilde devam eden dar yapısına dayanan keskin eğriler nedeniyle en az 12 kez yön değiştirmektedirler. Bunların içinde özellikle Kandilli (45⁰'lik dönüş) ve Yeniköy (80⁰'lik dönüş) en tehlikeli yerlerdir. Buralarda akış çok yavaştır ve gemilerin kış bölgeleri görülememektedir.

Güneyli yüzey akımı genellikle boğazın orta çizgisini takip eder. Morfolojik şeritler aracılığıyla şekillenen dönüş noktalarına çarpan akımlar, koylarda girdaplara ve ters akımlara neden olur. Bu ters akımların da tekrar ana akışla birleşmesi farklı yön ve hızlardaki gemileri etkilemektedir. Kuzeyli hakim rüzgarların hızındaki artış bu alandaki yüzey akımının hızını artırır. Kuzeyli rüzgarların hakim olduğu periyotta, rüzgar hızı kuzey yönüne doğru akış değişimlerinin yönünü artırır bile yüzey akımları zayıflar. “Orkoz” olarak adlandırılan bu olay kuvvetli güneyli rüzgarlar esnasında oluşur. Orkoz, rüzgar süresine bağlı olarak tüm boğazı özellikle de güney kısmını etkiler. Bu kısımda muhtemelen yüzey altı akışının etkisine bağlı olarak “Ayna (mirror)” formu oluşur. Bu bölgede gemi kontrolü oldukça zordur.

Marmara Bölgesi, Çanakkale ve İstanbul Boğazlarını kapsayan ve böylece kaza olasılığının en fazla olduğu kritik noktayı oluşturur. Özellikle, İstanbul Boğazı ve girişleri bu kazaların çoğunun meydana geldiği bölgedir. 10 milyondan fazla nüfusa sahip olan İstanbul’un merkezinden geçen doğal bir su yolu olması İstanbul Boğazı’nın bir özelliğidir ve daha fazla risk almasına neden olur. Bu durum, sadece çarpışmaların olabilirliğini değil aynı zamanda çok muhtemel trajik sonuçların etkilerini de artırır.

Dünyanın tüm ticaret filoları, son yıllardaki uluslararası dünya ticaretinin büyümesine paralel olarak artmıştır. Bununla birlikte, bu gelişim yaşam ve zenginlikte pek çok kayıplara neden olan deniz kazalarında bir artış getirmiştir. Özellikle, büyük tankerlerin neden olduğu kazalar son birkaç yılda ekolojik felakete neden olmuştur. Gemi sayısının ve boyutlarının (uzunluk, genişlik, yükseklik) artması, daha fazla ve daha çeşitli olmasıyla deniz kazaları, deniz trafiğinin güvenliği, insan hayatı, özel arazi ve boğazlardaki deniz doğasının dengesi için kabul ettirilen esaslı güvenlik önlemlerini tehdit etmiştir (ÖZTÜRK, 1995; BİÇEN, 1996 ve EROL, 1996).

Bu çalışmada, 1982-1999 yılları arası toplam 218 veri ile İstanbul Boğazı’nda meydana gelen kaza bilgileri yıllara ve aylara göre ayrıştırılarak, kazaların nedenleri, kazanın olduğu yer, kazanın yapıldığı saat, kazayı yapan geminin bayrağı, tonajı ve cinsi olarak değişkenler uygunluk analizi gibi ileri bir istatistik yöntemi ile incelenmiştir.

YÖNTEM

Araştırmalardan elde edilen bilgilerin çapraz tablolar şeklinde ifadesi ve bu tabloların en iyi ve doğru şekilde analizi daima gündemde olan problemlerdir. Çok sayıda değişkenin kullanıldığı bu tür araştırmalar için bir çok yöntem geliştirilmiştir. Uygunluk analizi (Correspondence Analysis) de bu yöntemlerden biridir. Bu analiz kategorik verilerin anlaşılmasını ve yorumlanmasını kolaylaştıran grafiksel bir çok değişkenli analiz yöntemi olarak da tanımlanabilir. Çapraz tablolarda inceleme kolaylığı sağlamak ve verilerin geldiği dağılım hakkında varsayımlara ihtiyaç duymamaktadır (TUNA, 1998).

Uygunluk analizinde çapraz tablolar haline getirilmiş kategorik verilerin sıra ve sütunlarının birlikte değişimlerinin daha az boyutlu bir uzayda grafiksel olarak gösterilmesinin ve yorumlanmasının yanı sıra çapraz tabloların ağırlıklı ana bileşenler analizi olarak ele alındığı durumlar da vardır.

Diğer bir deyişle, $r \times c$ biçiminde iki boyutlu ya da $r \times c \times m$. ($i=1, 2, \dots, r$; $j=1, 2, \dots, c$; $k=1, 2, \dots, m$) çok boyutlu olarak tablolaştırılabilen kategorik ya da kategorize edilmiş sürekli değişkenlerin kategorileri arasındaki birlikte değişimleri, tablo gözelerinin ki-kare değerlerinden ya da değişkenlerin kategorileri arasındaki öklit uzaklıklarından hesaplanan inertia değerlerinden (değişkenlik, farklılaşma, varyans öğeleri) yararlanılarak grafiksel gösterim aracılığı ile incelemeyi amaçlayan bir yöntemdir.

Uygunluk analizi ile çapraz tabloların her sıra ve sütunu göze frekansları ile belirlenen eksen değerleri yardımıyla öklit uzayında bir nokta olarak belirtilebilir. Her bir değişkenin kategorileri arasındaki ilişkileri ve değişkenler arasındaki genel ve kategori bazında çapraz ilişkileri böylelikle grafiksel bir formda sunmaya imkan tanır.

Uygunluk analizi, kategorik bir veri indirgeme yöntemi olarak özellikle ki-kare analizi ve log-linear analiz yöntemleri ile çözümlendiğinde ayrıntılı bilgi elde edilemeyen tablolaştırılmış problemlerin sonuçlandırılmasında yararlanılan önemli bir alternatif yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır (GREENACRE,1993).

Uygunluk analizi içerdiği değişken sayısına ve boyut sayısına bağlı olarak iki değişik biçimde uygulanmaktadır. Birincisi basit uygunluk analizi ve ikincisi çoklu uygunluk analizi ya da homojenlik analizi adını alır.

1. Basit uygunluk analizi

Bu analiz, r*c biçiminde gösterilen kontenjans tablolarının ağırlıklı ana bileşenler analizini yapar. Bu yöntemde varyans kavramı yerine tablonun Pearson ki-kare değerlerini ya da değişken kategorilerin birbirlerine olan öklit uzaklıklarını kullanarak elde edilen toplam inertia değerini parçalamayı hedefler.

Her bir gözenin oranlanmış toplam ki-kare değerine inertia adı verilir ve her bir sıranın ki-kare değerlerine bağlı olarak değişken kategorilerinin birbirleriyle olan ilişkisinin ölçüsünü verir. Analizde en çok kullanılan kavramlardan biri profildir. Bir frekans kümesinin profili frekansların toplam frekansa bölümü ile elde edilir. Çapraz tablolarda satır değerlerinin satır toplamlarına sütun değerlerinin ise sütun toplamlarına bölünmesiyle satır ve sütun profillerine kolayca ulaşılır. Sütun toplamlarının genel toplama bölümü ile ortalama satır profili elde edilir ve bu profil sütun ağırlıklarını içermektedir. Uygunluk analizinde satır ve sütun kategorileri arasındaki ilişki araştırıldığında Pearson ki-kare uzaklığı kullanılır. Bu ölçüyü doğrudan kullanmak yerine tablonun toplam ki-kare değerine oranlanmış biçimi olan inertia değeri $inertia = \chi^2 / \sum \sum \chi_{ij}^2$ biçiminde ifade edilir. Basit uygunluk analizinde k1 alt kategoriye sahip X değişkeni ile k2 kategoriye sahip Y değişkeninin sıra ve sütunlarda yer alan kategorileri arasındaki ilişkiler açıklanmaya çalışılır. Ana eksenler açıkladıkları toplam inertia değerlerine göre sıraya dizilirler. İlk ana eksen toplam inertianın en büyük kısmını açıklayan eksenidir. İkinci eksen ise, ikinci büyüklükte toplam inertia değerine sahip eksen ve diğer eksenler sırası ile büyüklük durumuna göre belirlenir (ÖZDAMAR, 1999).

2. Çoklu uygunluk analizi

Çoklu uygunluk analizi veya Homojenlik analizi üç veya daha fazla kategorik değişken için bir genellemedir. Bu analizde, r*c*m* biçiminde içice değişik biçimlerde çaprazlanmış tablolarda yer alan değişkenlerin alt kategorileri arasındaki birlikteliği ve ilişkileri değerlendirilir.

Basit uygunluk analizinde her bir değişken herhangi bir boyutta ağırlıklı olarak temsil edilebilirken, çoklu uygunluk analizinde iki ya da daha fazla değişken bir boyutta yoğunlaşarak gösterilebilir. Bu analizde, basit uygunluk analizine göre daha fazla değişkenden bilgi elde edilir, fakat hangi değişkenin hangi kategorilerinin hangileri ile ilişki içinde oldukları grafiksel formda kolaylıkla ayırt edilmeyebilir. Boyutlarda yer alan kategorilerin birbiri ile olan yakınlıkları gözlendikten sonra bu ilişkiler basit uygunluk analizi ile denetlenerek yeniden gözden geçirilir (ÖZDAMAR, 1999).

Çoklu uygunluk analizi bütün değişkenlerin çoklu sayısal kategorilere sahip olduğu tek veri grubuna uygulandığından iki veya daha fazla grup söz konusu olduğunda doğrusal olmayan kanonik korelasyon analizi uygulanması gerekir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada,1982-1999 yılları arası toplam 218 veri ile İstanbul Boğazi'nda meydana gelen kaza bilgileri yıllara ve aylara göre ayrıştırılarak, kazanın nedeni, kazanın olduğu yer, kazanın yapıldığı saat, kazayı yapan geminin bayrağı, tonajı ve cinsi olarak değişkenler belirlenmiştir.

Uygunluk analizi çözümlemesinde kategorik olan bu veriler işlem kolaylığı açısından kodlanarak çalışılmıştır. Tonaj değişkeni 4, saatler 4, kaza yeri 46, bayrak 32, geminin cinsi 15, kaza nedeni 6, yıllar 16 ve aylar 12 tane kod numarası olarak değerlendirilmiştir. SPSS 9.0 istatistik paket programı yardımıyla sonuçlara ulaşılmıştır.

Uygunluk analizi öncesinde aylara göre kaza yüzdeleri incelenmiştir.

Tablo 1'den görüleceği üzere %15,6'lık bir oranla Şubat ayı kazaların en yüksek olduğu aydır. Daha sonra %14,7 ile Mart, %10,6 ile Kasım ve %10,1 oranıyla Aralık ayı gelmektedir. Yaz aylarına bakıldığında Ağustos ayı %7,8'lik bir oranla en yüksek değeri almıştır. Yıllara göre oranların dağılımı ise şöyledir.

Tablo 1. Aylara göre kaza yüzdeleri.

Geçerli Kümülatif Ay	Frekans	Oran	Oran	Oran
1	9,6	21	9,6	9,6
2	25,2	34	15,6	15,6
3	39,9	32	14,7	14,7
4	45,4	12	5,5	5,5
5	50,0	10	4,6	4,6
6	55,5	12	5,5	5,5
7	61,9	14	6,4	6,4
8	69,7	17	7,8	7,8
9	74,8	11	5,0	5,0
10	79,4	10	4,6	4,6
11	89,9	23	10,6	10,6
12	100,0	22	10,1	10,1
Toplam		218	100,0	100,0

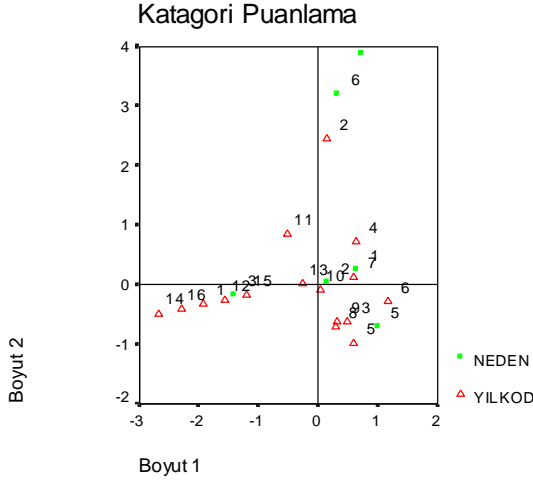
Tablo 2. Yıllara göre dağılımda %13,8 ile en yüksek değer 1990 yılına aittir. Daha sonra %10,6 ile 1991 yılı ve %8,7 ile 1985 yılı gelmektedir.

Tablo 2. Yıllara göre kaza yüzdeleri.

Geçerli Kümülatif Yıl	Frekans	Oran	Oran	Oran
1982	4	1,8	1,8	1,8
1983	14	6,4	6,4	8,3
1984	9	4,1	4,1	12,4
1985	19	8,7	8,7	21,1
1986	16	7,3	7,3	28,4
1987	17	7,8	7,8	36,2
1988	16	7,3	7,3	43,6
1989	14	6,4	6,4	50,0
1990	30	13,8	13,8	63,8
1991	23	10,6	10,6	74,3
1992	17	7,8	7,8	82,1
1993	16	7,3	7,3	89,4
1994	11	5,0	5,0	94,5

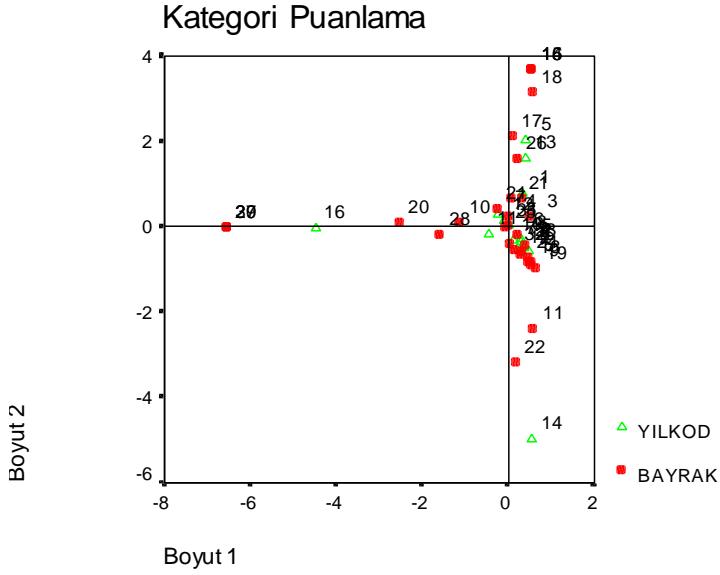
1997	2	0,9	0,9	95,4
1998	2	0,9	0,9	96,3
1999	8	3,7	3,7	100,0
Toplam		218	100,0	100,0

Çalışmada, kaza yeri, gemi cinsi ve geminin bayrağı değişkenlerinin kod sayılarının fazlalığı çok değişkenli uygunluk analizinde grafik analizini zorlaştıracığından, iki değişken ele alınarak basit uygunluk analizi çözümlenmesi tercih edilmiştir.



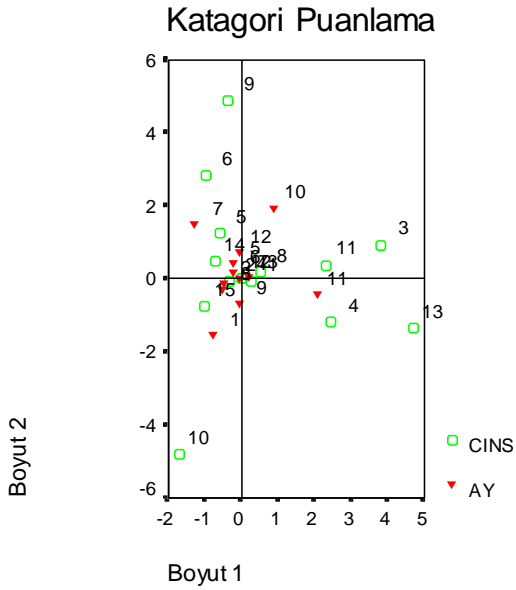
Şekil 1. Uygunluk analizinde yıllara göre kazaların nedenleri.

Uygunluk analizinde ilk olarak yıllara göre kaza nedenleri incelenmiştir. Şekil 1’de görüleceği gibi 1983 yılında meydana gelen kazalar batma ve sabotaj nedenlerine bağlı olarak gerçekleşmiştir . 1988 ve 1993 yıllarında ise karaya oturma 1984, 1986 ve 1987 yıllarında ise bekleme ayrıca 1985 yılında yanma nedeni ön plana çıkmıştır. Kazaların en yoğun oranda yaşandığı 1990 ve 1991 yıllarında ise çarpışma en önemli neden olarak bulunmuştur.



Şekil 2. Yıl ve bayrak değişkenleri arasındaki uygunluk analizi sonuçları

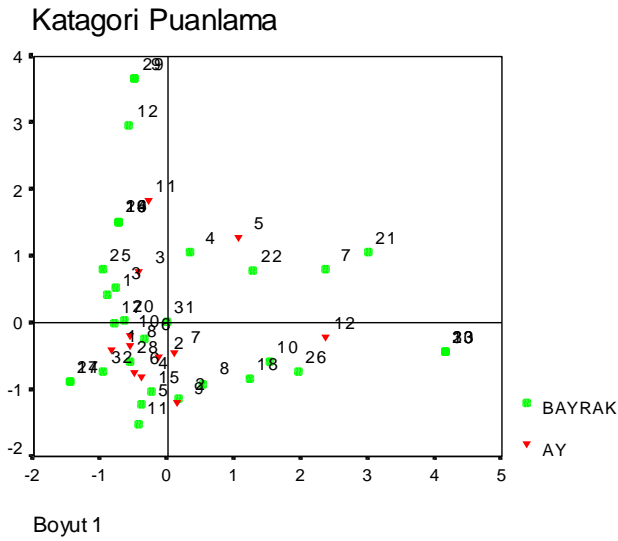
Şekil 2'deki bu çözümlemede 1997 yılında Norveç ve Bulgar bandıralı gemilerin kazaya neden olduğu , 1999 yılında ise Honduras ve Yunan bandıralı gemilerin çoğunlukla kaza yaptığı görülmektedir. Diğer yıllardaki kazalar çeşitli bandıralı gemiler tarafından gerçekleştiği için ayırmsamada çok başarılı gözükmemektedir.



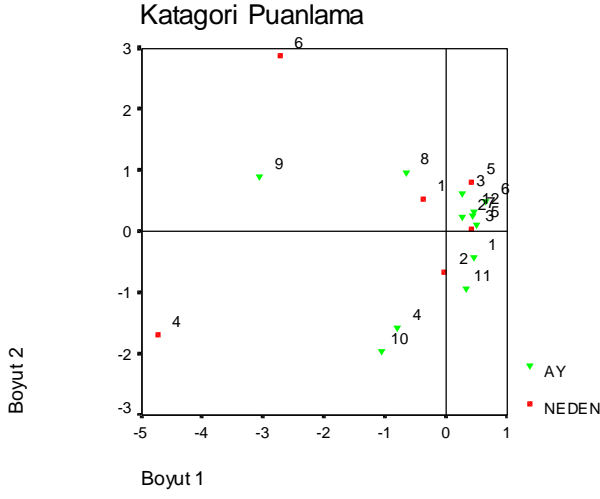
Şekil 3. Cins ve Ay değişkenleri arasındaki uygunluk analizi sonuçları

Şekil 3'deki cins ve ay değişkenlerinin uygunluk analizi çözümlemesinde Kasım ayında kargo gemisi, vasıta taşıyan gemi, çeşitli yük taşıyan büyük gemi ve balık taşıyan gemilerin daha çok kaza yaptığı görülmüştür. Ağustos ayında ise LPG taşıyan gemilerin kaza oranı daha fazla çıkmış ve ayrıca Temmuz ayında ise gezinti ve yolcu gemilerinin kazaya neden olduğu belirlenmiştir. Eylül ve Ekim aylarında özel bir cins ayırımının önemli olmadığı anlaşılmıştır.

Şekil 4'deki bayrak ve ay için yapılan analizde, Romen ve İtalyan gemilerin daha çok Eylül ayında, Türkmenistan ve Malta bandıralı gemilerin Aralık ayında, Rus ve Norveç bandıralı gemilerin ise Mayıs ayında yoğunlukla kaza yaptığı anlaşılmıştır. Bunların yanı sıra Mart ayında Panama, Kıbrıs, Ukrayna, Kasım ayında ise Çin ve Honduras bandıralı gemiler daha çok kazaya neden olmuştur. Grafik dağılımında yaz ve kış ayları karışık bir saçılım göstermiştir. Bu durum bayrak değişkeninin mevsimsel olarak gruplanamayacağını ortaya koymaktadır.

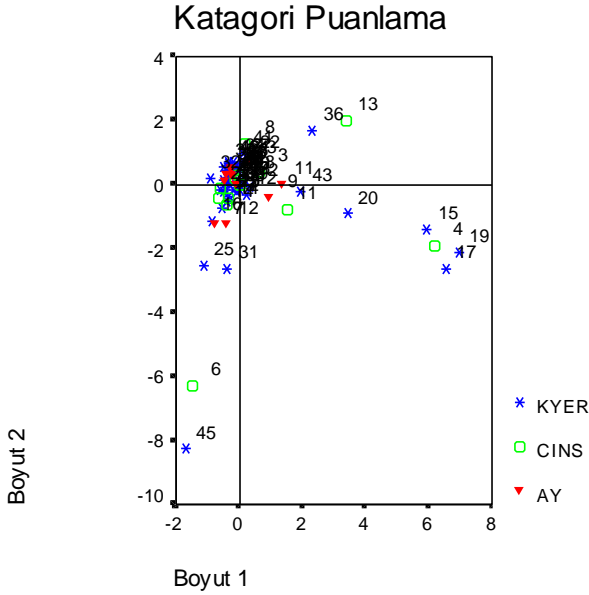


Şekil 4. Bayrak ve Ay değişkenleri arasındaki uygunluk analizi



Şekil 5. Ay ve Neden değişkenleri arasındaki uygunluk analizi

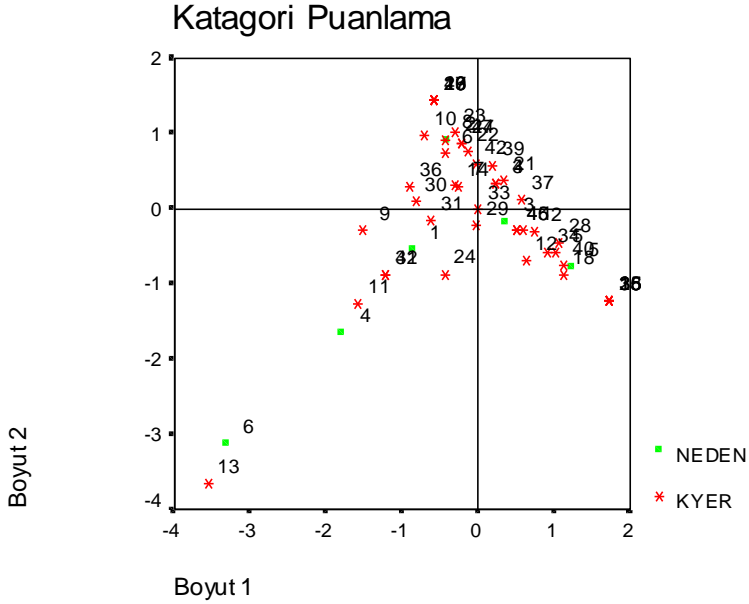
Şekil 5’de aylara göre nedenlere bakıldığında Ağustos ve Eylül aylarında batma ve sabotaj, Ağustos ayında ise yanma, Kasım, Ocak ve Mart aylarında ise çoğunlukla çarpışma nedeninin kazalara yol açtığı görülmüştür. Kış aylarında meteorolojik faktörlerin kötü etkisinin çarpışma nedenini öne çıkarmış olması beklenen bir sonuç olarak bulunmuştur.



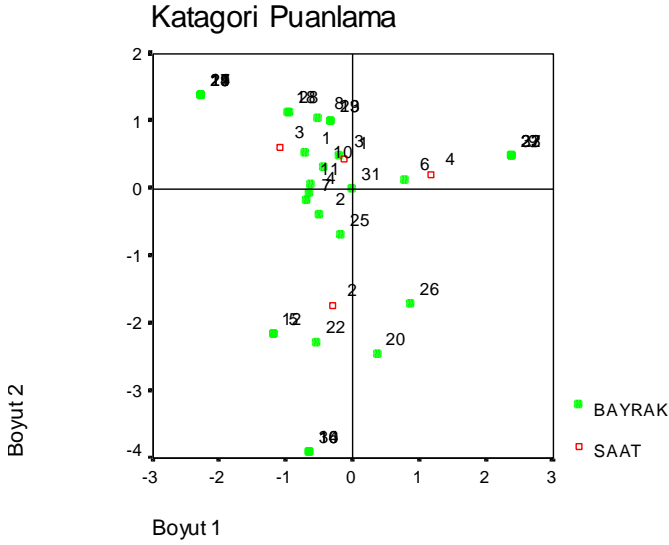
Şekil 6. Kyer,Cins ve Ay değişkenlerinin çoklu uygunluk analizi

Şekil 6'daki çözümlemede çoklu uygunluk analizi denenmeye çalışılmıştır. Fakat görüleceği gibi fazla kod sayısından dolayı değişkenlerin saçılımı bir çıkarsamaya imkan vermemiştir. Yine de elde edilen en belirgin sonuç büyük gemilerin Rumeli kavağı, Paşabahçe, Emirgan ve Umuryeri'nde kaza yaptığı ve genellikle kış aylarında gerçekleştiği, su mavnalarının daha çok Çubuklu'da, gezinti gemilerinin ise Florya taraflarında ve yaz aylarında kaza yaptığı sonucuna ulaşılmıştır.

Şekil 7'deki kaza yeri ve saat analizinde, Beylerbeyi ve Moda'da 13.00-19.00 saatleri arasında kazaların gerçekleştiği, 19.00-05.00 saatleri arasında Tarabya ve Dikilikaya, 06.00-13.00 Arasında ise Büyükliman'da sıklıkla kaza olduğu bulunmuştur. Üsküdar, Kuruçeşme, Beykoz ve Sarayburnu mevkilerinde olan kazaların saatleri belirlenmemiş ya da not edilmemiş olduğundan ayırmsamada sonuca götürememiştir.

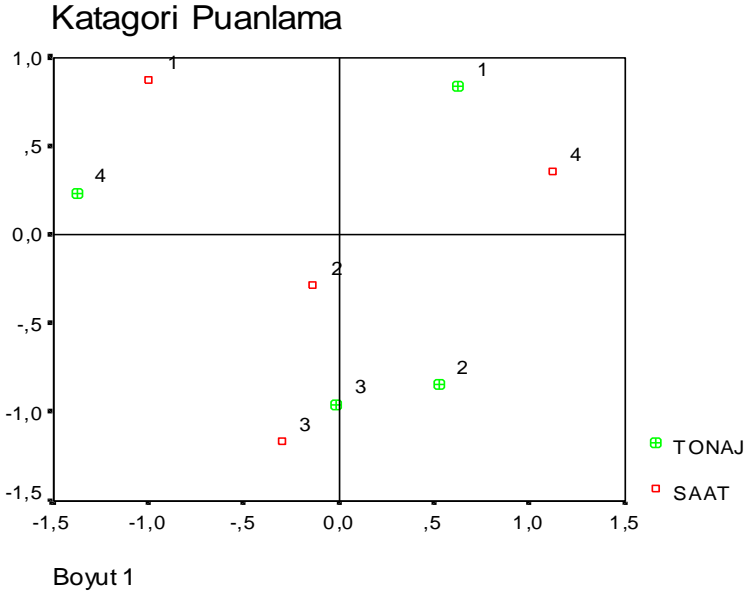


Şekil 7. Neden ve Kyer değişkenleri arasındaki uygunluk analizi



Şekil 8. Bayrak ve Saat değişkenleri arasındaki uygunluk analizi

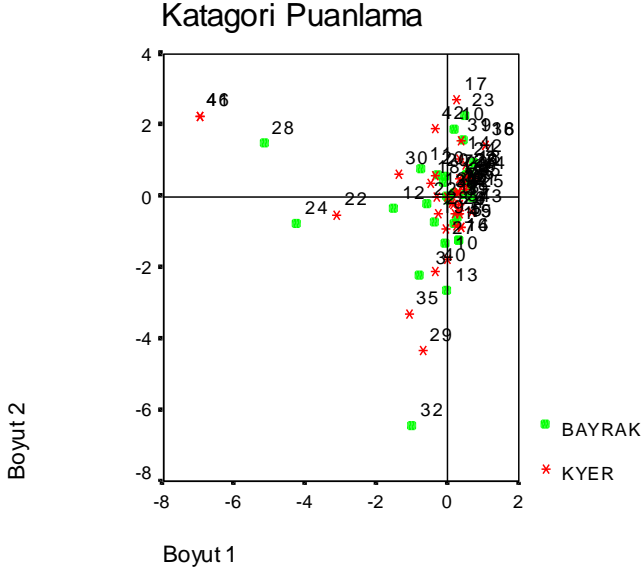
Şekil 8’de bayrak ve saate göre yapılan analizde Norveç, Romen ve Singapur bandıralı gemiler daha çok 13.00-19.00 saatleri arası, Panama, Liberya ve Yunan bandıralı gemiler ise 19.00-05.00 saatleri arasında kaza yapmaktadır. 06.00-13.00 saatleri arası ise ayırmsamada başarılı olmamıştır. Türk bandıralı gemilerin genellikle saatinin not edilmediğini görüyoruz.



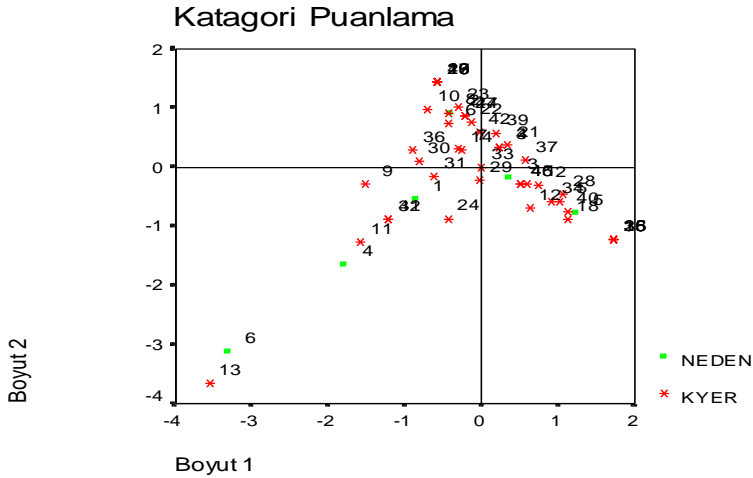
Şekil 9. Tonaj ve Saat değişkenleri arasındaki uygunluk analizi

Şekil 9'da görüleceği gibi 06.00-13.00 saatleri arasında 10.000 ve üstü grosluk gemilerin kaza yaptığı, küçük tonajlı gemilerin ise kaza saatinin belgede önemsenmeyip not edilmediğini görüyoruz. 13.00-19.00 saatleri arasında 2000-10.000 grosluk ve büyük gemi sınıfına giren gemilerin kaza yaptığı anlaşılmıştır.

Şekil 10'da kaza yeri ve nedenler arasında yapılan analizde sabotaj nedeni ile olan kazaların daha çok Karaköy ve civarında, batma nedeni ile olan kazaların ise Harem ve Üsküdar açıklarında, çarpışma nedeni ile oluşan kazaların ise Kireçburnu ve Yeniköy taraflarında olduğu görülmüştür.



Şekil 10. Neden ve Kyer değişkenleri arasındaki uygunluk analizi



Şekil 11. Kyer ve Bayrak değişkenleri arasındaki uygunluk analizi

Son olarak Şekil 11’de bayrak ve kaza yeri analizinde Tarabya’da Alman bandıralı gemilerin, Selviburnu, Acarburnu ve Kabataş civarında Kıbrıs ve Arabistan bandıralı gemilerin Büyüklümada Irak, Vaniköy ve Burunbahçe’de ise Yunan bandıralı gemilerin kazaya neden olduğu görülmüştür.

SONUÇ VE ÖNERİLER

İstanbul Boğazı, Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazı ülkemizde Boğazlar Bölgesi,uluslararası literatürde ise Türk Boğazları Bölgesi olarak adlandırılmaktadır. Bu bölgeden geçen su yolu Asya Kıtasını Avrupa Kıtasından ayırırken, Karadenizi Akdenize bağlamaktadır. Batı ve Orta Avrupa ülkelerinin, Karadeniz sahilinde bulunan ülkelerin deniz ticaretini devam ettirmesi bu su yolunun kullanılmasına bağlı durumdadır. Yılda 35 bin civarında geminin transit geçiş yaptığı Boğazlar Bölgesi, doğal yapısının oluşturduğu bir takım kaza risklerinin yanı sıra, geçiş yapan gemilerin dikkatsizliği ya da ihmali nedeniyle 1982-1999 yılları arasında toplam 218 kazaya maruz kalmıştır.

Kazaya neden olan gemilerin %70’u kılavuz kaptansız, %30 adedi ise kılavuz kaptanlıdır. Genellikle Rus, Romen, Panama, Malta, Yunan, İtalyan ve Bulgar bandıralı gemiler geçiş yapmaktadır. Kazaların en yoğun olduğu aylar Kasım, Aralık, Mart ayları olan kış dönemidir. Toplam 218 kazanın %40’ı çarpışma, %24’ü karaya oturma, %22’si batma nedeniyle gerçekleşmiştir. Sabotaj nedeni %3 ile en az oranı vermiştir. Kazaların en çok gerçekleştiği yerler Umuryeri, Bebek–Akıntıburnu-Arnautköy bölgesi, Yeniköy, Kireçburnu, Tarabya, Karaköy, Haydarpaşa, Üsküdar, Çubuklu olarak bulunmuştur. Uygunluk analizi sonuçlarına bakıldığında kış aylarında büyük tonajlı gemilerin daha çok gece saatlerinde kaza yaptığı, yaz aylarında ise çoğunlukla yakıt taşıyan ve gezinti amaçlı gemilerin sabah saatlerinde kazaya neden olduğu görülmüştür.

Özellikle kılavuz kaptansız gemilerin kazada yer alması önemli bir noktayı gündeme getirmektedir. Akıntı etkisinin iyi bilinmemesi, yerel trafiğin yoğun olması, kötü görüş, karşılıklı seyreden gemilerin bu bölgede karşılaşması kaza sayısının artmasına neden olduğu gibi, deniz kirliliğine katkısı ve ekolojik dengenin bozulmasına yol açması sonucu kaçınılmaz olmaktadır. Deniz trafiğini düzenleyen sıkı kuralların konulmasına ve denetiminin yapılmasına, kılavuz kaptan alma zorunluluğunun ciddi kontrol sistemine bağlanmasına, gemilerin arızasız ve teknik yeterliliğe sahip olması için her türlü denetimin hızlandırılmasına kesinlikle ihtiyaç vardır. Özellikle, ham petrol ve türevleri, petrol gazı, sıvılaştırılmış doğal gaz, amonyak ve tehlikeli kimyasal yükleri taşıyan gemilerin sıkı bir denetim dahilinde geçişinin sağlanması hayati bir önem taşımaktadır.

DEĞİNİLEN BELGELER

- BİÇEN, E., 1996. Boğazlar Bölgesinde Seyir Tartışmalı Bir Konu, Denizati, 11-12, 64.
EROL, A., 1996. Boğazlarda ve Limanlarımızda Kazaları Önlemek İçin, İTÜ Vakıf Dergisi, 21, 26-28.
GREENACRE, M. J. and HASTIE, T., 1987. The Geometric Interpretation of Correspondence Analysis. JASA, Vol. 82, No:437-447.
GREENACRE, M. J., 1993. Correspondence Analysis in Practice, Academic Press.
TUNA, M., 1998. Homojenlik ve Uygunluk Analizleri ile Bir Uygulama, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü ve Gazi Üniversitesi İstatistik Konferansı Bildiriler Kitabı.
ÖZDAMAR, K., 1999. Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi, Kaan Yayınevi.
ÖZTÜRK, B., 1995. Tanker Kazaları, Türk Deniz Araştırmaları Vakfı, 47 s.

SUYOLLARI YÖNETİMİ KAVRAMI İÇERİSİNDE TÜRK BOĞAZLAR BÖLGESİNDE SEYİR GÜVENLİĞİ

NAVIGATIONAL SAFETY AT THE TURKISH STRAITS WITHIN THE CONCEPT OF WATERWAYS MANAGEMENT

Ender ASYALI

Dokuz Eylül Üniversitesi
Deniz İşletmeciliği ve Yönetimi Yüksek Okulu

ÖZET: Dünyanın önemli su yollarından biri olan Türk Boğazlar Bölgesinde deniz trafiğinin güvenli, verimli ve çevre ile uyumlu hale getirilmesi; altyapı, sistem ve hizmetlere yönelik yapılan pasif, aktif ve etkileşimli faaliyetlerin bütünü olan “Suyolları Yönetimi” kavramının, “Liman Devleti Kontrolleri” ve “Uluslararası Güvenli Yönetim Kodu” gibi güncel uygulamalarla desteklenmesi ve “Güvenlik Kültürü”nü kazandırılması ile mümkün olacaktır.

ABSTRACT: Establishing safe, efficient and environmentally sound traffic flow at Turkish Straits Region can be achieved by means of attaining “Waterway Management” concept, comprising all integrated passive, active and interactive efforts related with the required infrastructure, systems and services, supported by the current practices like “Port State Control” and “International Safety Management Code” and above all by developing a “Safety Culture”.

GİRİŞ

Ülkemizin olduğu kadar bölge ülkelerinin de ulaşım sistemlerinin önemli bir parçası olan Türk Boğazlar Bölgesindeki deniz trafiğinin son yıllarda sayı ve nitelik olarak artışı bu su yolunda deniz kazalarının oluşma riskini de büyük ölçüde arttırmıştır. Deniz kazalarının doğuracağı can ve mal kayıpları ile çevreye verecekleri zararların en aza indirilmesi için alınması gerekli önlemler, su yolları yönetimi konusunda dünyadaki benzer bölgelerdeki, benzer uygulamalar ve bu uygulamaların ne ölçüde başarılı olduklarının değişik platformlarda incelenmesi ve tartışılması, sorunun çözümünde önemli bir adım olacaktır.

Bugün genel olarak tüm sektörlerde ama özelden denizcilik sektöründe geçmişle kıyaslanamayacak kadar karmaşık ve değişken bir ortamda yaşamaktayız. Günümüzde zengin, fakir, gelişmiş, az gelişmiş veya gelişmekte olan olarak sınıflandırılan pek çok ülkenin kendi yaklaşımlarını ve taleplerini kolayca dile getirebildiği, küresel pazardan pay almaya çalıştığı, yoğun bir rekabetin yaşandığı bir dünyada yaşıyoruz. Bu gelişmelere paralel olarak da dünya ticareti ve deniz yolu taşımacılığı hızlı bir artış göstermektedir. 2000 yılında 5 milyar tona ulaşan dünya deniz taşımacılığı bu seviyesi ile 1960 yılının 5 katına, 1990 yılının ise %25 daha fazlasına ulaşmıştır.

Artan ticarete paralel olarak dünya deniz ticaret filosu da, sayı ve tonaj olarak büyümektedir. 1999 yılında 750 milyon detveyt ton (DTO deniz sektör raporu, 1998), olan dünya deniz ticaret filosunun 2005 yılına kadar 865 milyon detveyt tona ulaşacağı tahmin edilmektedir. Bunun yanında yine 1999 yılında 300 grt üzeri 38.564 olan gemi sayısının, 2005 yılında 42.420'e ulaşacağı tahmin edilmektedir. 1995 -1999 yılları arasında dünya toplam gemi detveyt tonajının %2.4 artmasına karşın, gemi sayısının %1.6 olarak artması gemi tonajlarının giderek daha da büyüdüğünü göstermektedir.

Artık klasik yük ve yolcu gemileri, balıkçı tekneleri günümüzde su yollarını ve su alanlarını, sayıları giderek artan gezinti ve sportif amaçlı teknelerle, açık deniz petrol ve

sondaj platformları ile, su altı ve üstü araştırma gemileri ile, enerji, boru ve iletişim hatları döşeme gemileri ile paylaşmaktadır. Sabit altyapı ve alanlar üzerinde daha fazla sayıda ve nitelikte kullanıcıların bulunması, deniz güvenliğinin sınırlarının zorlanmasına sebep olmaktadır.

Gemiler artık gelişen gemi inşa sanayi ve değişen talepler doğrultusunda daha büyük, daha hızlı, petrol ve türevlerinden, tehlikeli ve zehirli yüklerle kadar değişebilen çeşitlilikte değişik yükleri taşıyabilen niteliklerde inşa edilmektedirler. Gemilerin tonajları her geçen gün artmaktadır. 1946 yılında tankerlerin ortalama tonajlar 12000 dwt, 1966 yılında 32000 Dwt iken bu değerler günümüzde 88000 Dwt'a ulaşmıştır (Deniz Ticareti Dergisi 1999).

Günümüzde "Bayrak devletleri" eskiye oranla daha az güvenilirdir. 01.07.1998 tarihi itibari ile dünya deniz ticaret filosunun % 61'ini (dwt olarak) teşkil eden toplam 415.7 milyon dwt büyüklüğünde gemiler açık sicil ülkelerine kayıtlıdır (DTO Sektör Raporu 1998). Çok açıktır ki bu ülkeler bayrak devleti olmanın gereklerini ve sorumluluklarını yeteri kadar yerine getirememekte/getirmemektedir. Gemi yaş ortalamalarının hızla artması ve bayrak devleti kontrollerinin yeteri kadar yapılmaması sebebiyle gemi kondüsyonlarının azalması, seyir güvenliği açısından büyük tehlikeler doğurmaktadır. 1999 yılı itibarıyla dünya deniz ticaret filosunun yaş ortalaması 18'dir. 1997 yılında yaş ortalamasının 17.3 olduğu göz önüne alındığında dünya genelinde filoda yaşlanma söz konusudur (ISL Bremen,1999). 1980'li yıllarda dünya deniz ticaret filosunun Detveyt tonaj olarak toplam % 25'i, 15 yaş üzerinde iken bugün filonun %57.5'ini bu yaşta (Dağcı,1999).

Gemi kazalarının sonuçları eski dönemlerde sadece gemi ve yük sahibi ile gemi personelinin ilgilendiren dar boyutlu bir olgu iken, artık günümüzde deniz kazalarının boyutları taşıman yüklerin özellikleri sebebiyle doğal çevreyi de içine alacak şekilde çok daha geniş bir alanda ve boyutlarda etkili olmaktadır. Deniz kirliliği konusunda en riskli gemiler olarak kabul edilen tankerler artık bu riski konteyner ve kapalı ambalajlar içinde zehirli ve tehlikeli maddeler taşıyan kuruyük ve konteyner gemileri, nükleer enerji ile çalışan askeri ve sivil gemiler ve son günlerde gündeme gelen ve halen planlama safhasında bulunan "yüzebilen nükleer santraller"le Özden, 2000) paylaşmak durumuna gelmiştir. Gemi kaynaklı risklerin boyutu tahminlerinde ötesindedir. 30.000 DWT'luk sıvılaştırılmış petrol tankerinin (LNG) tam patlamasından dolayı ortaya çıkabilecek enerji miktarı 220.000 ton dinamite yada bir başka deyişle Hiroşima'ya atılan atom bombasının 11 katına eş bir değerdedir (Akten,Ustaoğlu,Rodopman, 1994). Deniz kazalarının doğurduğu etkilerin ortadan kaldırılması için ödenen yüksek bedeller ve kamu oyunda gelişen çevre bilinci, dikkatleri deniz taşımacılığının üzerinde yoğunlaştırmıştır. 1967 –1989 yılları arasında dünya genelinde meydana gelen 25000 tondan fazla petrol ve türevinin denize yayıldığı tanker kazalarının sayısı 76'dır. Ortaya çıkan zararın tazmini için 5 milyar A.B.D. dolarının üzerinde tazminat ödenmiştir (O.E.C.D. Report,1991). Günümüzde artık sahilgar ülkeler karasularını kullanan ticaret gemilerinin sağlayacağı maddi kazanç uğruna maddi ve manevi risklere girmek istememektedir.

Suyolları Yönetimi

İnsan veya eşyanın ihtiyaçları gidermek amacıyla zaman ve mekan faydası sağlayacak şekilde yer değiştirmesini mümkün kılan bir hizmet olan "ulaştırma sistemi"nin, bir alt unsuru olan "Deniz taşımacılığı" seyire elverişli tüm su yollarını, limanları, limanların diğer taşımacılık modları ile bağlantılarını ve deniz taşıtlarını kapsamaktadır. (Pekdemir,1991) Deniz ulaştırma sistemi, sistemi oluşturan tüm parçalar aynı anda bulunduğu bir anlam ifade etmekte, ekonomik ve sosyal fayda sağlayabilmektedir. Draft kısıtlamaları sebebiyle yeterli bir su yoluna sahip olmayan bir limanın -örneğin İzmir limanı- verimliliği düşünülemeyeceği gibi, yeterli bir şekilde şamandıralanmamış, batıkların ve sığılıkların markalanmamış olduğu bir bölgede seyir güvenliğinden de bahsetmek mümkün değildir. Dünyadaki tüm mal hareketlerinin %95'inin deniz yolu ile yapıldığı göz önüne alındığında, Deniz Taşımacılık Sisteminin "kesintisiz", "verimli", "güvenli" ve "çevreyle

uyumlu” olarak sürdürülme isteği, “Suyolları yönetimi” kavramının ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

“Suyolları yönetimi” deniz taşımacılığının kesintisiz, verimli, güvenli ve çevreye uyumlu olarak akışının sağlanması amacıyla limanların ve suyollarının; altyapı, sistem ve hizmetlerine yönelik yapılan planlama, örgütleme, uygulama ve kontrol faaliyetlerinin bütünüdür. Liman tarama, markalama, şamandıralama,seyir yardımcılarının tesisi, gemilerin seyir güvenliğine yönelik yapılan altyapı çalışmaları, hukuki düzenlemeler, gemi trafik hizmetleri, “Suyolları Yönetimi” nin faaliyet alanlarını oluşturmaktadır. Su yolları yönetim faaliyetleri planlanırken aşağıdaki yaklaşımlar göz önüne alınmalıdır.

Küresel yaklaşım	: Suyollarının, küreselleşen dünyamızda - belli şartlar ve kurallar dahilinde- uluslararası kullanıma açık olduğu,
Yerel yaklaşım	: Suyollarının, liman merkezli yerel ve bölgesel gelişimin önemli bir parçası olduğu,
Ortak yaklaşım	: Suyolları Yönetimi'nin amaçlarına, ancak ilgili tarafların yakın işbirliği, ortak hareket etmeleri ve koordineli çalışmaları ile ulaşılabileceği,
Ekonomik yaklaşım	: Suyollarının hem sahildar devletler hem de kullanıcılar açısından ekonomik bir değer olduğu,
Çevresel yaklaşım	: Suyollarının çevresel sorunlar açısından hassas bölgeler olduğu,
Güvenlik yaklaşımı	: Suyollarında, deniz trafiğindeki artışa paralel olarak can ve mal kaybıyla sonuçlanabilecek kaza risklerinin arttığı.

Suyolları Yönetiminin amaçları

Suyolları yönetiminin amaçları şu şekilde özetleyebiliriz:

Deniz ulaştırmasında emniyetin sağlanması,

Deniz ulaştırmasında verimliliğin artırılması,

Suyollarında doğal hayat, doğal kaynaklar ve çevrenin korunması ,

Mal ve hizmetlerin suyollarında hareket kabiliyetinin etkili,verimli ve kesintisiz olarak sağlanması,

Kamuoyu dikkatinin,can mal ve çevre güvenliği açısından hassas olan suyollarına çevrilmesinin sağlanması,

Modlararası taşımacılık sisteminin daha verimli hale getirilmesine yönelik politika, düzenleme ve altyapının hazırlanmasında, kamu ve özel sektör koordinasyon ve işbirliğinin sağlanması ,

Suyollarında güvenlik, hareket kabiliyeti ve verimlilik açısından en üst noktaya ulaşılmasına yönelik gelişmiş teknolojilerin kullanılması.

Güvenlik ve ekonomi ile ilgili taleplerin dengelenebildiği sürdürülebilir bir gelişimin tesis edilmesi.

Suyolları yönetimi, bu amaçları üç değişik unsurun aynı anda mevcudiyeti ile en üst seviyede yerine getirebilir.

Pasif unsurlar : Klasik suyolları yönetimi araçları da diyebileceğimiz pasif unsurlar, suyollarında gemilerin güvenli seyir yapmalarını sağlamaya yönelik tesis edilmiş olan tüm fenerler şamandıralar gibi seyir yardımcılarını kapsamaktadır. Bu unsurlar gemilere kıyı seyirleri sırasında mevkilerinin tayini amacıyla kullanacakları referans noktalarını belirlemeye ve seyiri olumsuz etkileyecek olan tehlikelerin denizciler tarafından önceden tespitine yardımcı olurlar. Fenerler ve şamandıralar sahilden gemilerin güvenli seyir yapmalarına yönelik sağlanan ilk destek yöntemidir ve bugün de güvenli seyirin vazgeçilmez unsurlarındırlar. Özellikle 19. yy. da İngiltere ve Fransa gibi denizcilik alanında ilerlemiş ülkeler, sahip oldukları ticaret filolarının dünya denizlerinde güvenli seyir

yapmalarını sağlamak üzere, kendileri için stratejik gördükleri noktalarda, sahil dar ülkelerle de işbirliğine girerek, deniz fenerlerini tesis etmişlerdir. Örneğin İstanbul Boğazının kuzey girişinde bulunan Türkeli ve Çanakkale Boğazı'nın güney girişinde bulunan Mehmetçik feneri 1856 yılında Fransızlar tarafından inşa edilmiştir.

Günümüzde, 03.10.1997 yılında faaliyete geçen Kıyı Emniyeti ve Gemi Kurtarma İşletmeleri Genel Müdürlüğü tarafından işletilen, İstanbul Boğazında 38 fener, 5 adet sis düdüğü, 5 işaret şamandırası, 1 radyo bini, 1 sis çanı, Marmara denizinde; 55 fener, 5 sis düdüğü, 5 ışıklı şamandıra, 5 işaret şamandırası, Çanakkale Boğazında; 26 fener, 1 sis çanı, 3 ışıklı şamandıra, ve 2 işaret şamandırası mevcuttur. Son yıllarda gerçekleştirilen modernizasyon faaliyetleri ile mevcut fenerlerin ve şamandıraların devvar güçleri yükseltilmiş, çalışma sistemleri çağdaş hale getirilmiştir. Önümüzdeki yıllarda fenerlerin güneş enerjili sisteme dönüştürülmesi, uzaktan kumanda ile kontrolü, boğaz girişi çıkışlarında radarla seyirde mevki tayininde kullanılan "Racon"ların tesisi gibi yatırımlar hayata geçirilecektir (Tulgar,2000).

Aktif unsurlar: Denizlerde seyir, malların bir deniz alanından diğerine taşıdığı ticaret rotaları ile başlamış,deniz ticaretinin zamanla artması ve bunun doğurduğu trafik yoğunluğu, yoğun ve riskli deniz trafiğinin bulunduğu bölgelerde trafiğin sanal refüjlerle ayrılması zorunluluğunu doğurmuştur (Özkan,1998). Deniz trafiğinin özellikle kanallar,boğazlar gibi dar su yollarında, liman yaklaşımlarında, odaklanması ve yoğunlaşması,bu bölgeleri deniz trafiği açısından riskli bölgeler haline getirmiştir. Önceden tespit edilmiş gemi rotalarının uygulanması ilk olarak 1898 yılında Kuzey Atlantik sahilleri arasında gemiler çalıştıran gemi şirketleri tarafından uygulamaya konulmuştur. 1961 yılında İngiltere, Fransa, Federal Almanya Seyir Enstitüleri Dover kanalında ve daha sonra istatistiklerin çarpışma riskinin artmış olduğunu gösterdiği öteki belirli alanlarda trafiğin ayrılması için çalışmalara başlamıştır (DKK 1982). Denizde Can Güvenliği Sözleşmesi (SOLAS)'ın bir eki olan çatışmayı önleme kuralları, uluslararası denizcilik örgütü IMO tarafından 4-20 Ekim 1972 tarihinde düzenlenen bir konferans ile, COLREG (Uluslararası Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü) adıyla ayrı bir uluslararası sözleşme olarak kabul edilmiştir. 31 Ağustos 2000 itibariyle dünya toplam tonajının %96.77'sine sahip 135 ülkenin kabul ettiği COLREG, Kural 10'da "Trafik Ayrım Düzenleri"(TAD) ile ilgili ilk düzenlemeler yapılmıştır. 1972 yılına kadar uyulması isteğe bağlı olan bu trafik ayırım düzenleri 1972 yılında hazırlanan ve 1977 yılında yürürlüğe giren COLREG Kural 10 ile zorunlu hale getirilmiştir. IMO kaynaklarına göre kuzeybatı Avrupa denizlerinde 1956 –1961 yıllarında meydana gelen 156 çatışma olayına karşın kural 10'un uygulamaya konulduğu 1976-1981 yılları arasında bu sayı 45'e düşmüştür. Bu durum TAD'nin trafiğin yoğun olduğu bölgelerde çatışma riskini büyük ölçüde "azalttığını" göstermektedir.

Dünyada ilk uluslararası kabul görmüş ve IMO tarafından desteklenmiş, trafik ayırım düzeni Dover kanalında 1967 yılında hizmete girmiştir. İsteğe bağlı ve herhangi bir izlemenin yapılamadığı-pasif- TAD'nde dört yıl sonra Paracas ve Texaco gemilerinin çarpışması, Brandenburg ve Nikki adlı gemilerin kısa aralıklarla aynı bölgede batması isteğe bağlı ve pasif bir TAD' nin denizde tam anlamıyla seyir emniyetini sağlayamayacağına anlaşılmasına neden olmuştur. CNIS (Channel Navigation Information Service) 1972 yılında uygulamaya konulmuş ve kazaların önemli ölçüde azalmasını sağlamıştır (O'Neil,1999). 27 Kasım 1997 tarihli IMO genel kurul kararı resolution A.858(20) ile TAD'nin tesisi konusunda prosedürler benimsenmiştir.

Karasularında gidis - geliş yolları ve trafik ayırım şemaları hakkındaki düzenlemelerin yapıldığı Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi (UNCLOS), madde 22'ye göre "seyrüsefer güvenliği gerektirdiği takdirde sahil devlet, kendi karasularında zararsız geçiş hakkını kullanan yabancı gemilerden, kendisinin belirlemiş olduğu ulaşım yollarını kullanmalarını ve gemilerin geçişlerinin düzenlenmesi amacıyla kendisi tarafından öngörülen trafik ayırım şemalarına uymalarını talep edebilir." ve "Özellikle tankerlerden, nükleer güçle çalışan gemilerden ve radyoaktif maddeleri veya özü itibariyle tehlikeli veya zararlı diğer

maddeleri taşıyan gemilerden, sadece bu yolu kullanmalarını talep edebilir”. “Sahildar devlet bu madde uyarınca ulaşım yollarını tespit ederken ve trafik ayırım şemalarını düzenlerken aşağıdaki hususları gözönünde bulundurmalıdır.” (madde 22.3)

Yetkili uluslararası kuruluşun tavsiyeleri,

Uluslararası deniz seyrüseferinde geleneksel şekilde kullanılan bütün dar su yolları,

Bazı gemilerin ve dar su yollarının özel nitelikleri,

Trafik yoğunluğu.

Sahildar devlet bu ulaşım yollarını ve bu trafik ayırım şemalarını, gerekli şekilde yayınlayıp duyuracağı deniz haritalarında açıkça belirtecektir (Madde 22.4).

UNCLOS Madde 41 “uluslararası seyrüsefere açık boğazlarda gidiş-geliş yolları ve trafik ayırım şemaları”nı düzenlemektedir. Bu geliş-gidiş yollarının ve trafik ayırım şemalarının genel olarak kabul görmüş uluslararası kurallara uygun olması gerekmektedir (madde 41.3). UNCLOS madde 53’de ise takımda devletlerinin, takımda suları ve bunlara bitişik karasularından yabancı gemilerin hızlı ve sürekli geçişlerine imkan verecek deniz geliş gidiş yolları tespit edebileceği belirtilmiştir. Ülkemiz UNCLOS 1982 sözleşmesini kabul etmemiştir. Türkiye ile birlikte Arnavutluk, Bangladeş, Belçika, Kamboçya, Kanada, Kolombiya, Kongo, Danimarka, Ekvator, Estonya, İran, Litvanya, Libya, Polonya, Katar, Suriye, Nikaragua, Tayland, Ukrayna, Venezuela, ve ABD bu sözleşmeyi kabul etmemiştir (Hakapaa and Molenaar,1999). Günümüzde dünyanın değişik bölgelerinde 90 kadar trafik ayırım düzenlemesi bulunmaktadır (Wang,1992). Trafik ayırım düzenleri deniz trafiğinin kontrol altına alınması amacıyla yönelik atılmış önemli adımlardan birisi olmasına rağmen yeterli değildir. IMO’nun trafik ayırım düzenlerinin hazırlanması sırasındaki rolü hala tam olarak açıklığa kavuşmamıştır. COLREG 1972 ve UNCLOS 1982’nin ilgili maddeleri ile “uluslararası hukuki şemsiye” nin altına alınmış olan deniz trafiğinin kontrolü,deniz trafiğinin hızlı artışı, gemi kazalarının doğurduğu çevre felaketlerinin boyutlarının artması ve mevcut kuralların yetersiz kalması bu alanda yeni uygulamaların gündeme getirilmesine sebep olmuştur.1985 yılında düzenlenen 19. Deniz Hukuku Enstitüsü Konferansında “gemi trafik yönetimi” kavramı ilk olarak geleceğe ışık tutacak önemli bir gündem maddesi olarak ele alınmıştır.

Çevre açısından hassas bölgelerde bugün sahildevletler, kıyıya yakın trafik bölgesi (inshore traffic zones), Tavsiye edilen rota (recommended routes), dikkatli bulunulacak bölge (precautionary areas), sakınılması gereken bölge (areas to be avoided) ve derin su rotası (deep-water routes) gibi düzenlemeler ile deniz trafiğini bu bölgelerin dışında tutacak düzenlemeler yapmaktadır (DKK 1982).

Daha sonra uygulamaya konulan raporlama sistemleri ile seyir güvenliğinde yeni bir yaklaşım benimsenmiş ve gemilerin güvenli seyirleri ile ilgili olarak sahildevletler daha aktif bir rol almaya başlamışlardır. TAD ile sahildevletin belirlediği güzergahlarda seyretmesi ve belli kurallara uyması gereken gemiler, raporlama sistemleri ile sahildevletin belirlediği bölgelere girmeden önce bir “ön bildirim” de bulunmaktadır.

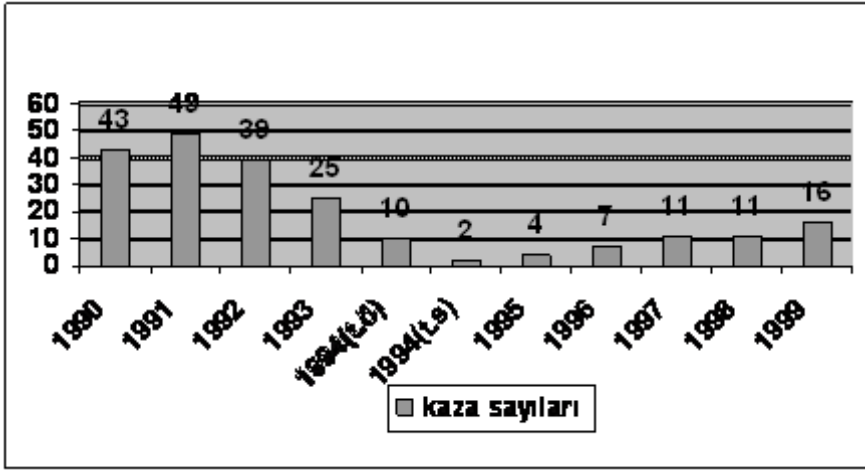
Gemi rapor sistemleri, IMO’nun belirlediği formatta gemi adı, çağrı işareti, bayrağı,pozisyonu,kalkış limanı, TAD’a giriş mevki ve zamanı, gittiği liman,pilot isteyip istemediği, draftları, yükü ve herhangi bir arıza,noksan, kusur veya sınırlamanın bulunup bulunmadığı, gemi tipi boyu,detveyt ve grosstonu gibi bilgiler VHF, fax veya uygun diğer yöntemlerle trafik kontrol merkezlerine iletilir. Elde edilen bu bilgiler arama kurtarma, liman faaliyetleri, gemi trafik hizmetleri, deniz kirliliği ile mücadele gibi değişik alanlarda kullanılır, SOLAS bölüm V sahildevletlere kendi karasuları içinde zorunlu gemi raporlama hizmetlerinin tesisi ve uygulaması yetkili kılmıştır.1 Aralık 1998 tarihinde Malaka Boğazında ve 1 Temmuz 1999 tarihinde Dover Kanalında “zorunlu raporlama sistemi” yürürlüğe girmiştir. Gemi Rotalaması SOLAS sözleşmesi V. Bölüm, Seyir Güvenliği, kural 8’de; Gemi Raporlama Sistemi kural 8-1’de düzenlenmiştir.

Denizde çatışmayı önlemeye ilişkin uluslararası kuralları ülkemizde Bakanlar kurulunca 15 Temmuz 1977 tarihinden geçerli olmak üzere kabul edilerek 29 Nisan 1978 gün ve 16273 sayılı resmi gazetede “Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü” olarak yayınlanmış ve yürürlüğe girmiştir (Altınçubuk,1988).Türk karasularında dünyadaki ilk uygulamadan 22 yıl sonra, 1 Temmuz 1994 yılında yürürlüğe giren Türk Boğazları Tüzüğü ile İstanbul Boğazı, Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazında Trafik Ayrım Düzenlemesi ve Rapor Sistemi uygulamaya konulmuştur. Elde edilen deneyim ve yapılan eleştiriler ışığında 06 Kasım 1998 tarihinde Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü uygulamaya konulmuştur. İlgili Tüzük Bölüm 2, madde 1 COLREG 72 kurallarına göre düzenlenen Trafik Ayrım Düzenlerinin sınırlarını belirtmektedir. Bölüm 5, İstanbul Boğazı Deniz Trafik Ayrım Düzenine ilişkin kuralları; Bölüm 6, Çanakkale Boğazı Deniz Trafik Ayrım Düzenine ilişkin kuralları içermektedir. Bölüm 2, madde 6, Türk Boğazları'nda Rapor Sistemi'ni (TÜBRAP) düzenlemektedir. Madde 6 (a) bendine göre tehlikeli yük taşıyan gemilerle, 500 GRT ve daha büyük gemilerin kaptan, donatan yada acentaları İstanbul Boğazı yada Çanakkale Boğazı'na girişten en az 24 saat önce, Trafik Kontrol Merkezine yazılı olarak şekli IMO standartlarına göre İdare'ce belirlenmiş Seyir Planı I' i vereceklerdir. Boyları 150-200 metre ve/veya su çekimleri 10-15 metre arasında olan gemiler SP-I raporunu Türk Boğazları'na girmeden en az 24 saat önce, Boyları 200-300 metre ve/veya su çekimleri 15 metreden daha büyük olan gemiler SP-I raporunu Türk Boğazları'na girmeden en az 48 saat önce; Trafik Kontrol Merkezine vereceklerdir (Madde 25-a). Boyları 300 metre ve daha büyük olan gemilerin donatanı yada işleticisi tarafından, seferlerin planlanması aşamasında idareye, gemi nitelikleri ve yükü hakkında bilgi verilecektir. Trafik Kontrol Merkezi ve gerektiğinde idare, gemiler hakkındaki bu bilgilere dayanarak, gemilerin boyutları ve manevra yeteneği de dahil bütün özelliklerini, Türk Boğazları'nın morfolojik ve fiziksel yapısını, mevsim şartlarını, can, mal, ve çevre güvenliğiyle deniz trafiğinin durumu göz önünde bulundurarak, Türk Boğazlarından güvenli bir geçişi sağlamak için gerekli olan şartları ve varsa tavsiyelerini ilgili geminin donatanına, işletenine yada kaptanına bildirir; bahse konu gemilerden geçiş için gerekli şartları taşıyanlar en az 72 saat önceden SP-I Raporunu vereceklerdir (Madde25-b).

Marmara Limanlarından kalkacak tehlikeli yük taşıyan gemilerle, 500 GRT ve daha büyük gemiler ise Seyir Planı I' i kalkışlarından en az 6 saat önce vereceklerdir. Madde 6- b bendine göre (SP-I)'i vermiş olan ve teknik bakımdan gemisinin 5. Maddeye uygun durumda olduğunu saptayan gemi kaptanları, İstanbul veya Çanakkale Boğazına girişten 2 saat önce, yada 20 mil kala (hangisi önce gerçekleşirse) VHF ile Trafik Kontrol İstasyonuna şekli IMO standartlarına göre, İdarece belirlenmiş Seyir Planı II'yi vereceklerdir. Boğazlar'a girecek boyu 20 metre ve daha büyük gemiler, Boğaz girişlerine 5 mil kala VHF ile giriş tarafındaki Trafik Kontrol İstasyonuna kendilerini tanıttıkları bilgileri içeren, şekli IMO standartlarına göre İdarece belirlenmiş Mevki Raporunu

Vereceklerdir (Madde 6-c). İstanbul Boğazı ve Çanakkale Boğazı'ndan geçiş yapan boyu 20 metre ve daha büyük gemiler, VHF ile, ilgili Trafik Kontrol İstasyonuna içeriği IMO standartlarına uygun Çağırma Noktası Raporu'nu İdare'ce belirlenmiş mevkiilerde vereceklerdir (Madde 6-d).

Türk boğazlarında uygulamaya konulan tüzük ile kısa zamanda seyir güvenliği açısından önemli yol katedilmiştir. Şekil 1'de görüleceği üzere 1994 yılında Tüzüğün uygulamaya konulmasından sonra İstanbul Boğazı'ndaki kazalarda önemli oranda azalma olmuştur.



Şekil 1: 1990-1999 yılları arasında İstanbul Boğazı yıllık kaza sayıları

Kaynak: Türk Kılavuz Kaptanlar Derneği

Beş yıllık bir uygulama dönemi sonunda, IMO Deniz Güvenliği Komitesi (Maritime Safety Committee)'nin Mayıs 1999'da Londra'da toplanan 71'inci toplantısında 1994 yılında beri yürürlükte olan mevcut gemi trafik düzeninin 'etkili ve başarılı olduğunun ispat edildiği' belirtilmiştir (Cerit.2000).

Etkileşimli (İnteraktif) unsurlar: Sahildar devletler her ne kadar TAD'lar, rotalama ve raporlama sistemleri ile karasularında seyir yapan gemileri bir ölçüde kontrol altına alabilselerde "alan izleme" fonksiyonun yerine getirilememesi sebebiyle, gemilerin COLREG'e ve yerel düzenlemelere uyup uymadıklarının izlenememesi, uymayan gemilerin ikaz edilememesi ve gemilerin seyir konusunda ihtiyaç duyabilecekleri hidrografik, meteorolojik ve deniz trafiği ile ilgili bilgilerin tam anlamı ile sağlanamaması, trafik yönetiminin ve organizasyonunun tek elde toplanamaması; teknolojinin sağladığı imkanlardan da yararlanılarak yeni bir yaklaşımın hayata geçirilmesini zorunlu kılmış ve bugün GTH/VTS olarak kısalttığımız Gemi Trafik Hizmetleri hayata geçirilmiştir. VTS'in dünyadaki ilk uygulaması 1948 yılında İngiltere'nin Liverpool limanında gerçekleştirilmiştir. Günümüzde Avrupa'da; Belçika ve Yunanistan'da 1, Danimarka, Norveç, Portekiz ve Finlandiya'da 2, Fransa, Almanya ve İspanya'da 12, Hollanda ve İsveç'te 8, İngiltere'de 6 bölgede VTS hizmeti verilmektedir. Bu sayılar her geçen gün artmakta VTS'lerin kullandıkları teçhizatlar teknoloji ile paralel olarak modernleşmektedir ([HTTP://home.t-online.de/home/VTMIS/vts.htm](http://home.t-online.de/home/VTMIS/vts.htm). 1999). Günümüzde dünyanın en modern ve gelişmiş suyolları yönetimi sistemine sahip olan ve 1200 kişinin çalıştığı Rotterdam limanında mevcut VTS' in geliştirilmesi için 180 milyon dolarlık bir bütçe ayrılması Avrupa ülkelerinin bu konuya verdiği önemin bir göstergesidir (Moore,1997).

VTS'i diğer suyolları yönetimi unsurlarından ayıran en önemli farklılık gemiler ve trafik kontrol istasyonları arasında sürekli bir bilgi akışının olmasıdır. Uluslararası Denizcilik Örgütünü tarafından 27 kasım 1997 tarihinde hazırlanan "VTS anahatları"nda VTS; tam yetkili teşkilat tarafından çevrenin korunması ve gemi trafiğinin güvenliğini ve işlerliğini arttırmak için verilen bir hizmet olarak tanımlanmış ve bu hizmetin trafikle karşılıklı etkileşim olanağına sahip olması ve VTS sahasında trafikle ilgili oluşumlara yanıt verebilmesi gerektiği belirtilmiştir (Madde1.1).Tanımda belirtilen en önemli unsur verilen hizmetin trafikle "karşılıklı etkileşim" olanağına sahip olabilmesi ve trafikle ilgili oluşumlara yanıt verebilmesidir ki bu görevlerini yerine getirilmesi belirtilen VTS bölgesinde etkili bir

“alan izleme” fonksiyonu ile yerine getirilebilir. Radar, kapalı devre televizyon sistemleri, devriye bot ve uçakları, uydular ve trafik gözlem istasyonları ile gerçekleştirilen ve VTS alanı içindeki gemi ve gemi hareketlerinin yüzey resmi olarak tanımlanan ,trafik görüntüsünün (Madde 1.8), VTS merkezindeki operatörler tarafından izlenmesi VTS’in pasif görevlerini içerir. Değişik kaynaklardan elde edilen bu trafik görüntüsü bilgisinin VTS operatörleri (Madde1.6), tarafından analiz edilip, VTS bölgesindeki (Madde 1.4) gemiler, kılavuz kaptanlar ve diğer kullanıcılarla paylaşılması, gerektiğinde tavsiye,gerektiğinde talimatlarda bulunulması ile VTS aktif hale geçer (Koburger, 1986). 1997 yılında SOLAS Bölüm V kural 8-2 olarak eklenen ve 2002 yılında bölüm V’in yeni hali ile yürürlüğe girmesi ile “Kural 12” olarak düzenlenecek olan madde ile VTS, Uluslararası Denizde Can Güvenliği Sözleşmesi’nde de yerini almıştır. Bu maddeye göre VTS, denizde can güvenliğinin sağlanmasına, gemi seyirinin verimli hale getirilmesine ve deniz çevresinin, yakın kıyı alanlarının, açık deniz tesislerinin deniz trafiğinin olumsuz etkilerinden korunmasına yardımcı bir unsurdur. Sözleşmeyi kabul etmiş ülkeler deniz trafiğinin yoğunluğu veya oluşturduğu riskin derecesini göz önüne alarak VTS tesis edebilirler. VTS’in tesisini planlayan ve uygulayan ülkeler teşkilat tarafından hazırlanmış bulunan kılavuza mümkün olduğu kadar uyacaklardır ve VTS’in kullanımı sadece sahildar devletin karasuları içinde kalan deniz alanlarında zorunlu olabilir.

Operasyon Yöntemleri

Güvenli, verimli ve çevreye duyarlı bir deniz trafiğinin oluşması için gemi trafik hizmetlerinin yürütüldüğü VTS Merkezleri (VTC)(Madde1.5) ile gemiler dört temel görevi yerine getirirler.

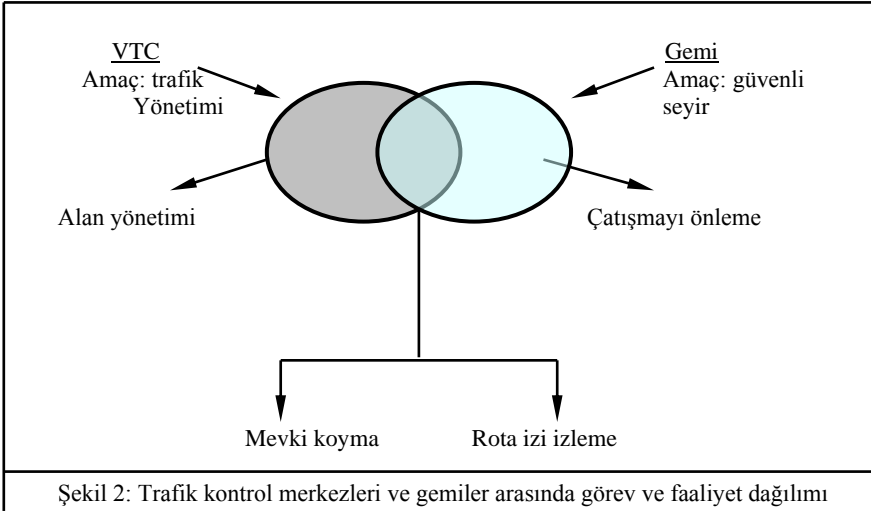
1-alan yönetimi: Belirli bir su bölgesinin güvenli, verimli ve ortak kullanılması amacıyla yapılan koordinasyon faaliyetidir. Su bölgesinde trafiğin zaman olarak -belli bölgelerde sürekli veya dönüşümlü olarak sağlanan tek yönlü deniz trafiği gibi- ve alan olarak -gemilerin TAD’nin sağını kullanmaları gibi- ayrılması,sisteme girecek veya sistemden çıkacak olan gemilerin hareketlerinin önceden planlanması ve organize edilmesi gibi faaliyetleri içerir. Bu faaliyetler ağırlıklı olarak VTC’nin görevleri olmasına rağmen gemilerinde kısıtlı rolü bulunmaktadır.

2-Mevki tespiti: Mevcut personel ve ekipmanın özellikleri ile sınırlı olarak gemi ve VTC tarafından yerine getirilen bir görevdir. Seyir bölgesinin coğrafik şartları, mevcut seyir yardımcılar, hava ve deniz koşulları ile doğrudan ilişkili olan mevki tespiti gemiler ve VTC için seyirin bir sonraki adımının planlanmasında vazgeçilmez bir unsurdur.

3-Gemi seyir izi takibi: Herbirinin kendi amaçları doğrultusunda VTC ve gemi tarafından aralıksız olarak yapılan mevki tespitlerinin kümülatif toplamının izlenmesidir. Gemi açısından geminin “ne kadar güvenli” seyir yaptığının,VTC açısından “sistemdeki gemilerin ne kadar güvenli” seyir yaptığının tespiti bakımından önemlidir.

Bu üç görev dar ve kalabalık sularda deniz trafiğindeki sıkışıklığın azaltılması ve beklenmedik durumlarla karşılaşılması riskinin en aza indirilmesinde rol oynar.

4-Çatışmayı önleme: Karaya oturma, kıyı tesislerine çatma gibi tüm deniz kazalarını da kapsayan bu görev direkt olarak geminin ve gemi kaptanının sorumluluğundadır. VTC sadece tavsiyelerde bulunabilir.



Şekil 2: Trafik kontrol merkezleri ve gemiler arasında görev ve faaliyet dağılımı

Herhangi bir deniz alanında VTS'in kurulması planlanırken öncelikle VTS'in gemilere ve diğer kullanıcılara hangi hizmetleri vereceğinin tespit edilmesi gerekmektedir. Bir VTS aşağıda belirtilen hizmetlerin bir kısmını veya tamamını yerine getirebilmelidir.

Bilgi hizmeti : VTC tarafından verilen bilginin çeşidi özel durumlarda değişmekle birlikte, o anki ve gelecekteki hava durumu, gelgit ve akıntı durumu, planlı gemi hareketleri, trafik durumu, seyir uyarıları, pilotaj römorkaj ve diğer seyir uyarıları ile ilgili bilgileri tahsis edilmiş bir VHF kanalından belli aralıklarla veya istek halinde yayınlıdır. (VTS Guidelines 2.3.1)

Seyir yardımcı hizmeti: Hava ve deniz şartları ile teknik arızalardan nedeniyle bir geminin talep etmesi veya VTC 'nin gerekli görmesi durumunda verilen tavsiye ve kılavuzluk hizmetidir. (VTS Guidelines 2.3.2)

Trafik organizasyon hizmeti: Bu hizmet VTS hizmet bölgesinde, gemi hareketlerinin, tehlikeli trafik durumlarının oluşmasının önlenmesi, emniyetli ve verimli trafik akışının sağlanması amacıyla önceden planlanmasıdır. (VTS Guidelines 2.3.3)

İşbirliği Hizmeti: VTC elde ettiği gemi trafik bilgilerini eş zamanlı olarak normal şartlarda diğer VTC'lerle pilotaj, römorkaj ve palamar hizmeti veren kurumlarla, liman idareleri, gümrük ve polis teşkilatı, gemi sahip ve işleticileri, yük sahipleri ile acentalarla, acil durumlarda arama kurtarma, deniz kirliliği ve yangınla mücadele teşkilatları ve adli makamlarla paylaşır. VTS bu hizmeti yerine getirmeye başlaması ile VTMS hizmeti vermeye başlar.

Gemi Trafik Yönetimi ve Bilgi Hizmetleri: VTMS

VTS'in yaygınlaşmasından sonra denizcilik sektörü Gemi Trafik Yönetimi(VTM), Gemi Trafik Bilgi Sistemi(VTIS), Gemi Trafik Yönetimi ve Bilgi Hizmetleri (VTMS) gibi pek çok yeni kavramla karşılaşmıştır. Özellikle son yıllarda VTMS yaygın bir uygulama alanı bulmuştur. Ancak VTS'in IMO tarafından uzun yıllara dayanan deneyimlerden yararlanarak hazırlanmış kriterlerinin olmasına rağmen VTMS'in yetkili organlarca hazırlanmış genel kabul görmüş bir tanımlaması henüz mevcut değildir. VTS sistemlerinde deniz taşımacılığının ticari ve ekonomik boyutunun göz ardı edilmesi VTMS'in doğmasına sebep olmuştur (DERA 1998).VTMS kavramı Avrupa topluluğunun VTS' in geliştirilmesine yönelik bir R&D projesi olan "COST 301" ile gündeme gelmiştir. Bu proje

VTS'in elde ettiği bilgilerden nasıl yararlanılabileceğine yönelik yeni araştırmalara ışık tutmuştur. Daha sonra etkin bir VTS'in kurulabilmesi için gerekli araçların incelendiği TAIE (Tools for Assessment of Vessel Traffic Systems and Increase Their Efficiency) ve RTIS ile bu kavram daha geliştirilmiş, VTS içinde bilgi alışverişi ile ilgili COMPORTABLE ve VASME, daha geniş ölçekli bilgi alışverişi ile ilgili POSEIDON, liman yönetimi ile ilgili BOPCOM, yük akış yönetimi ile ilgili WISDOM, iç suyuollarında VTMS'in uygulamalarına yönelik INCARNATION, RINAC ve INDRIS projeleri ile VTMS kavramı değişik acılardan incelenmiştir. 1995 yılında APAS VTMS 1995 (Action de Promotion d'Accompagnement et de suivi et Autres activities for Vessel traffic Management and Information Systems) adı altında Avrupa ve İskandinavya'dan 12 ülkenin katılımı ile bir çalışma grubu oluşturulmuştur. Günümüzde VTMS kısaltması sadece Avrupa'da değil ABD ve Kanada'da da aynen kullanılmakta, üretici firmalarda aynı kısaltmayı ürettikleri VTS sistemleri ile beraber kullanılmaktadırlar.

Avrupa Topluluğunun ortak hareket grubuna göre Gemi Trafik Yönetimi ve Gemi Trafik Yönetimi ve Bilgi Hizmetlerinin tanımları şu şekilde yapılmaktadır (Koopsman, 1998).

Gemi Trafik Yönetimi; Belirli bir bölge ve belirlenmiş şartlar altında emniyet ve çevre açılarından riski en aza indirme, deniz ve bağlantı modları arasındaki taşımacılığın verimliliğinin artırılmasına yönelik faaliyetlerin bütünüdür. (Faaliyetler olarak alınan tedbirler, yapılan düzenlemeler ve verilen hizmetleri sayabiliriz.)

Gemi Trafik Yönetimi ve Bilgi Hizmetleri ise, Gemi Trafik Yönetiminin gerçekleştirilmesini sağlayacak kamu ve özel sektörün taleplerini karşılamaya yönelik verilen bir hizmettir. VTMS belirlenmiş bir alanda (bölgesel, ulusal veya uluslararası) ihtiyaç duyulan bilgilerin " gerçek zamanlı" veya " istenen zamanlı " olarak dağıtılması hizmetini içerir. Gemi ve yük bilgileri ETA'ları gibi bilgiler iki şekilde de kullanıcılara sunulur.

1-yatay bilgi akışı: VTS bölgesi içinde gerçekleştirilen bilgi akışıdır . ETA bilgisinin Liman idaresine pilot istasyonuna, römorkör ve terminale geçilmesi gibi.

2-Dikey bilgi akışı: Limandan tahmini kalkış zamanı (ETD) ve bir sonraki limana tahmini varış zamanı (ETA) gibi gemi hareketleri ile ilgili bilgilerin diğer VTS bölgeleri ile paylaşılmasıdır. Bu şekilde VHF ve radar kapsama alanı dışındaki bölgeler içinde bir bölgesel trafik görüntüsü oluşturulabilir. Elde edilen trafik görüntüsü EDI (elctronic data interchange) yöntemi ile VTS, Pilotaj, SAR gibi gemi trafik yönetimi; römorkaj, palamar liman ve terminel kapasitesi planlaması gibi liman kaynakları yönetimi; modlararası bağlantı, filo yönetimi, yük sahipleri için JIT (just in time) bilgisi gibi yük akış yönetimi konularında kullanılır. Tablo 1'de VTS ve VTMS'in görev dağılımı gösterilmiştir

VTMIS						
Temel VTS Hizmetleri				Ortak Hizmetler		
Bilgi	Seyir Yardım ı	Trafik Düzenleme si	Hukuki Düzenleme	Acil durum	Taşımacılıkt a İşbirliği	Destek
Trafik bilgisi	Kendi gemi hakkında mevki ve hareket bilgisi	Rotalama sistemlerinin tesisi ve işletilmesi	Hukuki denetleme	Arama kurtarma	Liman operasyonları	Pilotaj yönetimi
Hava durumu bilgisi	Diğer gemiler hakkında mevki ve hareket bilgisi	Raporlama sistemlerinin tesisi ve işletilmesi	Tehlikeli maddelerin denetlenmesi	Çevre şartlarının izleme	Terminal yönetimi	Römorkaj yönetimi
Seyir bölgesi Bilgisi	Belirli gemilere uyarılar	Manevra alanlarını tahsisi	Liman devlet kontrolü	Kirlilikle mücadele	Modlararası taşımacılık zinciri	Palamar yönetimi
Hydrografik bilgi	Kıyıda sağlanan Pilotaj	Gelecek gemi hareketlerinin planlanması	Gümrük	Yangınla mücadele	Gemi operasyonları	
Navtex		Belirli gemilere seyir planı tahsisi	Deniz polisi	Güvenlik		
		Trafik kurallarının denetlenmesi	Yabancılar polisi			
			Sağlık kontrolü			
Diğer VTMIS'ler ile müşterek çalışma						

Tablo 1: VTS ve VTMIS görev ve faaliyet tablosu

Kaynak: [HTTP://home.t-online.de/home/VTMIS/vts.htm](http://home.t-online.de/home/VTMIS/vts.htm).1999

Türk boğazlarında VTS sisteminin kurulması ile ilgili ilk çalışmalar 1991 yılında Türkiye Denizcilik İşletmeleri tarafından başlatılmış 1994,1995 yıllarında bu çalışmalar sürmüştür, 1998 yılında VTS konusunda proje ve şartname hazırlamak üzere TÜRBO proje ofisi kurulmuştur. Ofis tarafından hazırlanan şartname ile ihaleye çıkılmış 3 firmanın teklif

vermesine rağmen rekabet koşullarının tam olarak sağlanamaması sebebiyle 12 Nisan 1999 tarihinde Denizcilik Müsteşarlığı tarafından yeniden ihaleye çıkılmış, 1 Eylül 1999 tarihinde “İstanbul ve Çanakkale Boğazı Gemi Trafik Yönetim ve Bilgi Sistemi projesi mal ve hizmet alımı” ihalesi bir ABD firması olan LockHeed Martin Overseas Co. Firmasına 20.407.000.USD bedelle verilmiştir.

TÜRBO Proje Ofisince hazırlanan sistem tanımlama ve tasarım dokümanında VTMS işletiminin ana görevi şu şekilde tanımlanmaktadır.

Boğazlar bölgesinde gemi trafiğini izlemek ve bu bölgelerden transit geçen veya bölgeye demirleyen gemilere seyir güvenliğine ilişkin gerekli bilgileri ve tavsiyeleri sağlamaktır. Bu görevi yerine getirmek üzere Boğazlar bölgesinde kurulması öngörülen Trafik Gözetleme İstasyonları'ndan radar iz verileri, sayısal radar görüntü verileri, video kamera çıktısı,meteorolojik ve hidrolojik veriler Trafik Kontrol Merkezlerine iletilir. Söz konusu veriler, muhtemel tehlikeli durumları önceden ortaya çıkarmak üzere işlenir ve görüntülenir ve gerekli görülen bilgiler gemilere aktarılır. Bu şekilde gemilere tehlikeli durumların önlenmesi için düzeltici tedbirleri zamanında alabilme imkanı sağlanır” (TÜRBO,1998).

Tesis edilecek olan VTMS Gemilerin İzlenmesi ve seyir bilgilerinin toplanması için çeşitli sensörleri barındıran yeterli sayıda trafik gözlem istasyonu (TGI) ve bu istasyonlardan gelen sensör verilerini birleştiren, işleyen, kaydeden, görüntüleyen ve bu bilgilerle trafiği yöneten Trafik Kontrol Merkezleri'nden (TKM) oluşacaktır. İstanbul Boğazı için Yom Burnu,Garipçe,Rumeli Kavağı, Beykoz,Kanlıca, Kandilli, Üsküdar ve Ahırkapı'da olmak üzere toplam 8 ,Çanakkale Boğazında Zincirbozan, Umurbey, Poyraztepe, Kepez ve Kumkale'de olmak üzere 5 adet Trafik Gözetleme İstasyonu , Çanakkale ve İstanbul Boğazında birer Trafik kontrol merkezi (TKM) planlanmaktadır. İnsansız yapıda hizmeti yürütecek şekilde tesis edilecek olan TGI'nda akıntı ölçer, renkli (CCTC/IR) kameralar, radarlar, görüş,yağış şiddeti,rüzgar yönü ve şiddeti,barometre,nem ölçer, sıcaklık ölçer gibi çeşitli meteorolojik sensörler yardımı ile toplanan veriler PTT hatları vasıtasıyla TKM'ye aktarılacak vardiya operatörleri tarafından değerlendirilecek, gerektiği taktirde bilgi, gerektiğinde tavsiye niteliğinde gemilere yayımlanacaktır. Elde edilen bu bilgiler talep eden gemi, acenta, liman idareleri,pilotaj, römorkaj, polis, sahil sıhhiye, gümrük, arama kurtarma ve deniz kirliliği ile mücadele ile ilgili kurum, kuruluş ve şirketler ile paylaşılır.

Tesis edilecek VTMS Sisteminin sadece İstanbul ve Çanakkale Boğazlarını kapsaması, Marmara Denizini kapsam dışı bırakması, sistemin önemli zaaflarından birisini oluşturmaktadır.

Sonuç ve öneriler

VTMS sisteminin tahminen 2001 yılında hizmete girmesi ile Türk Boğazlar Bölgesinde su yolları yönetiminin pasif, aktif ve etkileşimli tüm unsurları aynı anda devreye girecektir. Ancak bu durum Türk Boğazlar Bölgesinde kaza riskini sıfırlanması için yeterli değildir. İnsan faktörü, ticari kaygılar, kusurlu gemi gibi nedenlerden kaynaklanan kazaların önlenmesinde VTS'in sınırlı bir etkisi olabilmekte, bazı kazalar ise tamamen VTS'in kontrolü dışında gelişmekte (Fletcher, 1999), yine bazı durumlarda kazaların önlenmesi için tesis edilmiş olan VTS'lerin altyapı ve personel yetersizlikleri nedeniyle bizzat kendileri kazalara sebebiyet verebilmektedir. (Veldhugzen and Willingenburg, 2000)

Teknik olarak yapılan bu düzenlemelerin yanında Türk Boğazlar Bölgesinde seyir güvenliğinin tesisi için,Uluslararası güvenli yönetim Kodu (ISM), Liman Devleti Kontrolü ve 1990 yılında A.B.D'de yürürlüğe giren OPA -90 gibi uygulamalar üzerinde daha yoğun olarak durulması gerekmektedir. Uluslararası Güvenli Yönetim Kodu (ISM) ile özellikle İnsan hatalarından kaynaklanan deniz kazalarının “öz-kurallar kültürü” oluşturularak, iç yönetim ve organizasyon gücü ile güvenlik performanslarının yükseltilmesi yoluyla önlenmesi hedeflenmektedir (Cerit,2000).

ISM Kodu 500 grostondan büyük yolcu gemileri, yüksek süratli gemiler HSS,kimyasal yük tankerleri gaz tankerleri ve dökmeçiler için 1 Temmuz 1998'de yürürlüğe girmiş, geri kalan tüm yük gemileri ve yüzer platformlar için uygulama 1 Temmuz 2002 tarihinde başlayacaktır. Kod'un amaçları denizde güvenliğin sağlanması, insanların yaralanmasının ya da yaşamını yitirmesinin önlenmesi ve özellikle deniz çevresi olmak üzere çevresel ve maddi zararların önlenmesidir (ISM kodu 1. Bölüm 1.2.1 no'lu paragraf).

ISM Kodu ile getirilen düzenlemelerle bir taraftan güvenliğin sağlanması ve kirliliğin önlenmesi konularında yetkili kılınan makamların etkinliği artırıldığı gibi diğer taraftan gemi malik ve işletmecilerini standart dışı gemilerini iyileştirmeye ve yönetim ve işletme sistemlerini iyileştirmeye zorlamaktadır (Çalık, 1998).

Milli limanlara gelen yabancı bayraklı gemilerin denetlenmesi anlamında olan liman devleti kontrolü denizde güvenliğin sağlanmasında en son halkadır (Çalık, 1998). Liman devleti kontrolü gemi sahipleri,klas kuruluşları,sigortacılar veya bayrak devletinin değişik nedenlerden dolayı gemileri denetlemeye yönelik görevlerini ihmal etmeleri sonucu ortaya çıkmıştır. Standart dışı gemilerin Türk Boğazlar Bölgesinden uğraksız geçişlerinin en aza indirilmesinde önemli bir unsur olarak devreye girmektedir. 11.07.1997 tarihinde Türkiye Cezayir,Kıbrıs Rum Kesimi,İsrail Malta ve Tunus imzaladıkları mutabakat metni ile Doğu Akdeniz'de Liman Devleti Kontrolü'nün uygulamaya konulmasını kararlaştırmışlardır. Benzer bir uygulamayla Türkiye,Bulgaristan,Gürcistan, Romanya, Rusya Federasyonu, Ukrayna işbirliğine giderek "Karadeniz Liman Devleti Kontrolü" nün tesisinde 1999 yılında ilk adımı atmıştır. Bu uygulama ile uluslararası deniz trafiği Türk Boğazlarına ulaşmadan hareket ettikleri Karadeniz limanlarında denetim ve kontrol altına alınabilir.

Türk Boğazlarında seyir güvenliği ancak suyolları yönetimi unsurlarının tümünün aynı anda bulunması ve Liman Devlet Kontrolü, Uluslar arası Güvenli Yönetim Kodu ve çağdaş bir pilotaj sistemi ile desteklendiğinde sağlanabilir. Bu zincirde mevcut olan veya olabilecek eksikler can mal ve çevre güvenliği açılarından riskleri oluşmasına neden olacaktır.

Türk Boğazlar Bölgesinde güvenli bir deniz trafiğinin tesisi, sadece yüksek maliyetli altyapı çalışmaları ile değil bunun yanında halkımıza "Güvenlik Kültürü" 'nün aşılması ile mümkün olacaktır.

DEĞİNİLEN BELGELER

ALTINÇUBUK, F., 1988. Denizde çatışmayı önlemeye ilişkin uluslararası kuralları. Deniz ticaret odası yayın no:4, İst.

AYBAY, G., 1998. Türk Boğazları Son Gelişmeler Üzerine Bir Deneme, İstanbul.

AYBAY, G., 1998. Deniz Hukuku, İstanbul.

AKTEN, N. ve USTAOĞLU, B. S ve RODOPMAN, I. K., 1994. Marine Casualties in the Turkish Straits and their Implications for the Marine Environment. Proceedings of the International Seminar on Maritime Safety and Environmental Protection. ed. O.K. Sag . ITU Maritime Faculty Publication. İstanbul. ss. 134-145.

CERİT, A.G., 2000, Deniz güvenlik yönetimi ve Türk Boğazları, http://www.turkishpilots.org.tr/DOCUMENTS/A_G_CERIT_Turk_Bogazlari.htm).

DAĞCI, Y., 1999. 2000'li Yıllarda Türk Boğazlarında Gemi Trafığı Deniz Ticareti. s. 96-104. Mayıs.

Deniz Sektör Raporu, 1998. DTO, s. 399.

Deniz Ticareti Dergisi. Mayıs 1999.

Discussion document- the meaning of VTMIS, May 1998, DERA 29.

DKK Hidrografi Neşriyatı,1982. Trafik Ayrım Düzenleri ve Rotalar, Çubuklu.

Commandant instruction 1659. 1 Subj: Waterways management
<http://www.uscg.mil/d9/www/inst.html>

ÇALIK, A., 1998. Uluslararası Kamusal Deniz Hukuku, s.73, İzmir.

Guidelines for Vessel Traffic Services, 1997. Resolution A.857 (20), Adopted on Nov.
FLETCHER, Lee, 1999. Business Insurance, Vol .3 issue 39, p.3.
HAKAPAA, K. and MOLENAAR, E. J., 1999. Innocent passage past and present, Marine Policy Vol. 23. No.2. pp.131-145.
HİGH JEFFREY, P., Oct-Dec 1999. Waterways management Leadership for the 21st Century, Proceedings of the Marine Safety Council. s.5.
ISL Bremen Ocak /Şubat 1999.
IMCO news 1981. NO.4 P.3.
KOBURGER, C.W, 1986. Vessel Traffic Systems, Cornell Maritime Press, Maryland.
KOOPSMAN, M.1988, Guidelines on Vessel Traffic Management and Information Services, HTTP://home.t-online.de/home/VTMIS/vts.htm. 20.12.1999.
KURAN, S. O., 2000. Türk Boğazları Güvenlik Sistemi; Deniz işletmeciliği açısından bir analiz, D.E.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İzmir.
O'NEIL, William A., 1999. Co-ordination of VTS standarts in the United Kingdom Trinity House, London, 12 May.
ÖZDEN, H., 2000. Mobil Nükleer enerji santralleri, metal/Çelik yapıım tasarımları Mersin Deniz Ticareti, s.26 Mayıs.
ÖZKAN, İ.Reşat, 1998. Türkiye'nin Deniz ve Denizcilik Sorunları, DTO Yayın no:49. İstanbul.
ÖZMAN, A., 1984. Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi, İstanbul Deniz Ticaret Odası, İstanbul.
PEKDEMİR, İ.M., 1991. Denizyolu Yük Taşımacılığı; Yönetim ve Organizasyonu, İletme Fak. Yay. no.251., İstanbul.
ROBERT, G. Moore, 1997. International solutions to waterways management problems, Coastwatch, Inc Paper Presented at The SMART Forum Symposium, Seattle, Washington, USA, 27 February.
SOLAS Consalidated Edition 1997.
THİRD O.E.C.D. Report on the state of enviroment, 1991, O.E.C.D. Paris. ss.75-76.
TULGAR, H., 2000. Kıyı Emniyeti ve Gemi Kurtarma'da Çağdaşlaşma Hareketi, Deniz Ticareti, s.98-101.Ocak.
TÜTÜNCÜ, A.N., 1996. Gemi Kaynaklı Kirlenmenin Önlenmesi, Azaltılması ve Kontrol Altına Alınmasında Devletin Yetkisi. İ.Ü. Hukuk Fak. Eğitim, Öğretim veYardımlaşma Vakfı, İstanbul.
TÜRBO Proje Ofisi, 1998. Türk boğazları trafik yönetim ve bilgi sistemi tanımlama ve tasarım dökümanı, yayınlanmamış teknik rapor, Haziran. s.24.
VELDHUGZEN, W. - VAN WILLİNGENBURG, J.R., Jan 2000. DPC: Dredging & Port Construction. Vol. 27. issue 1. p.13.
Vessel Traffic Systems, Oct. 1998. Sea Trade Rewiew, s.43.
WALKER R., 1999. Waterway management research and development, Proceedings of the Marine Safety Council. s.46, Oct-Dec.
WANG, J.C.F., 1992. Handbook on Ocean Politcs and Law, Greenwood press, s.414.
<http://www.imo.org>
<http://www.imo.org/imo/convent/summary.htm>
<http://www.uscg.mil>
<http://www.turkishpilots.org.tr>

ULAŞIM COĞRAFYASI AÇISINDAN İSTANBUL-BANDIRMA DENİZ ULAŞIMI

SEA TRANSPORT BETWEEN ISTANBUL-BANDIRMA WITH RESPECT TO TRANSPORT GEOGRAPHY

Cemalettin ŞAHİN

Marmara Üniversitesi
Atatürk Eğitim Fakültesi Coğrafya Eğitimi

ÖZET: İstanbul-Bandırma deniz ulaşımı; elverişli özel konumu, ulaşımın sağlandığı merkezler arasında mesafeyi kısaltması ve geniş bir hinterlandının olması gibi, ulaşımında önem taşıyan bazı avantajlara sahiptir. Bu nedenle, diğer ulaşım sistemlerine göre alternatif bir ulaşım imkanı sunar. Ancak karayolu rekabeti, diğer deniz hatlarının etkisi ve ulaşım maliyetlerinin yüksek oluşu gibi nedenlerden dolayı da günümüzde yoğun olarak kullanılmamaktadır. Coğrafi ortamın İstanbul-Bandırma arasında deniz ulaşımında sunmuş olduğu imkanın değerlendirilmesi, gelişen teknolojinin ulaşımında kullanılması ve diğer ulaşım sistemleriyle entegrasyonu sonucunda mümkün olmaktadır. 1998 yılında başlayan hızlı feribot seferleri, ulaşımında zaman tasarrufu sağladığından, İstanbul-Bandırma arasında deniz ulaşımına olan talebi kısmen artırmıştır. Söz konusu güzergahta kombine taşımacılık geliştirilmeli ve bu sayede denizyoluna olan talep artırılmalıdır. Bugün için karayolu bağlantılı kombine taşımacılık imkan dahilinde olup, önemli bir potansiyel mevcuttur.

ABSTRACT: Sea transportation between Istanbul-Bandırma has got some important advantages such as its convenient special location, its shortening the distance between the cities where transportation is carried out, and that there is a wide hinterland. For this reason it offers an alternative transportation possibility relative to any other transportation systems. However, it is not used frequently due to the competitive highway system, the effect of the other sea lines and high costs of transportation. Since the fast ferryboat voyages which have been in use since 1998 provide time saving in the transportation, it has increased the demand for sea transportation between Istanbul and Bandırma to some extent. Combined transportation must be developed in the sea-route and thereby demand to sea-route must be increased. Nowadays it is possible to combined transportation connected with motorway and there is an important potential for it.

GİRİŞ

İstanbul-Bandırma deniz ulaşımının konu edildiği bu çalışmada; Marmara Denizi'nin kuzey kıyısındaki İstanbul ile güneyindeki Bandırma arasında, TDİ (1984-1998) ve İDO (1997-2000) tarafından yapılan deniz ulaşımı incelenmiş, söz konusu güzergahın ulaşımındaki önemi ve buna etki eden coğrafi özelliklere değinilmiştir. İstanbul-Bandırma deniz ulaşımının önemini göstermesi ve mevcut durumun daha iyi anlaşılabilmesi için eski dönemlere ait bilgilere de yer verilmiştir. İstanbul ile Bandırma arasında; yapılan sefer, taşınan yolcu ve araç miktarlarıyla bunların aylık ve yıllık dağılımları ve buna etki eden faktörler incelenmiş, İstanbul-Bandırma denizyolunun ulaşımındaki önemi ve fonksiyonu belirtilmiştir. Söz konusu güzergahın özel konumunun ulaşımındaki önemi açıklanmış ve ayrıca İstanbul ile Batı Anadolu arasındaki karayolu ulaşımının, İstanbul-Bandırma arasında denizyolu bağlantılı yapılmasının önemine değinilmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Ulaşım coğrafyası açısından İstanbul-Bandırma deniz ulaşımının incelendiği bu çalışmada, konuyla ilgili literatür belirlenmiş ve bunlardan bir kısmına da atıflar yapılarak değinilmiştir. Ayrıca İstanbul-Bandırma deniz ulaşımına ait istatistik veriler, ilgili kuruluşlardan elde edilen bilgiler ile kişisel gözlemlere yer verilmiştir.

Çalışmada, İstanbul-Bandırma arasında denizyoluyla yapılan taşımalara ait istatistik bilgiler önemli bir veri kaynağı olmuştur. Bu veriler kullanılarak yapılan sefer ve taşınan yolcu miktarının aylık ve yıllık dağılımları tespit edilerek, bunlara ait yorumlar yapılmış ve elde edilen sonuçlar tablo ve grafik olarak da verilmiştir. Bunun yanında araç taşımalarına ait bilgiler, araç türleri esas alınarak aylık ve yıllık olarak değerlendirilmiş ve bunlara ait tablo ve grafikler hazırlanmıştır. Böylece yapılan yorum ve değerlendirmelerin görsel olarak ifade edilmesi ve istatistik bilgiler ile desteklenmesi sağlanmıştır. Ayrıca İstanbul-Bandırma denizyolunun konumu ve hinterlandını göstermek amacıyla genel nitelikte bir ulaşım haritası verilmiştir.

İstanbul ile Batı Anadolu'daki yerleşim birimleri arasında karayolu taşımalarına ait bilgiler ve istatistik veriler edinilmiş ve bunlar İstanbul-Bandırma deniz ulaşımı açısından değerlendirilmiştir.

Çalışmada, coğrafya biliminin temel düşünce ilkeleri olan dağılıp, bağlantı ve sebep-sonuç ilkeleri esas alınmıştır.

İstanbul-Bandırma Denizyolunun Konumu ve Ulaşımındaki Önemi:

İstanbul-Bandırma denizyolu Marmara Denizi'nde ulaşımının yapıldığı güzergahlardan biridir. Güzergahın kuzeydoğusunda İstanbul, güneybatısında ise Bandırma şehri bulunur (Şekil: 1). Marmara Denizi'ni kabaca kuzeydoğu-güneybatı yönünde kat eden denizyolunun uzunluğu, Yenikapı-Bandırma arasında yaklaşık 62 deniz milidir.

İstanbul-Bandırma deniz ulaşımının önemi; Marmara Denizi'nin ve ulaşım güzergahının özel konumuyla yakından ilgilidir. İstanbul ve Çanakkale boğazlarıyla dünya denizlerine bağlantılı olan Marmara Denizi uluslararası deniz ulaşımında önemli bir su yoludur. Ayrıca, etrafı Türkiye topraklarıyla çevrili bir iç deniz durumundaki Marmara Denizi, kabotaj taşımaları için de oldukça önemlidir. Marmara Bölgesi'nin merkezi kesiminde bulunan Marmara Denizi, bölgenin Anadolu ve Trakya kesimlerini birbirinden ayırmakta, ancak kıyıları arasında deniz ulaşımına imkan vermesiyle de birleştirici bir nitelik taşımaktadır. Marmara Denizi kıyıları arasında deniz ulaşımının mesafe bakımından karayoluna göre daha kısa olması ulaşım açısından önem taşır. Bu, Marmara Denizi'nin sahip olduğu şekil özellikleriyle yakından ilgilidir. Nitekim kabaca doğu-batı doğrultusunda uzanmakta olan Marmara Denizi'nin uzunluğu İzmit ile Gelibolu (kuzeydoğu-güneybatı) arasında yaklaşık 278 km'dir. Buna karşılık kuzey-güney yönündeki genişliği ise oldukça az olup, en geniş yeri Silivri ile karşı kıyı (Kurşunlu) arasında yaklaşık 75 km. kadardır. Buna göre, Marmara Denizi'nin şekli, özellikle kuzey ve güney kıyıları arasında yapılacak olan deniz ulaşımında mesafeyi kısaltması bakımından önemlidir.

Türkiye'de sanayi ve ticaretin gelişmiş ve nüfusun yoğun olduğu önemli yerleşim merkezlerinin bir bölümü Marmara Denizi yakın çevresinde bulunur. Bu merkezler arasında ulaşım, ağırlıklı olarak Marmara Denizi'ni çevreleyen karayollarıyla yapılmaktadır. Kuzey ile güney kıyıları arasında yapılacak olan karayolu ulaşımı, Marmara Denizi'ni doğu veya batıdan dolaşmak zorundadır. Bu durumda karayolu ulaşımında mesafe uzamaktadır. Ancak denizyolunda böyle bir durum söz konusu olmayıp, kabaca kuzey-güney yönünde Marmara Denizi geçilmekte ve daha kısa mesafede ulaşım sağlanmaktadır. Bu nedenle Marmara Denizi, başta yakın çevresindeki merkezler arasında olmak üzere, ulaşımında önemli bir imkan sunar. Bu imkanın, Türkiye'de sanayinin, nüfusun ve özellikle ulaşımın yoğun olduğu bir bölgede olması ayrıca önemlidir.

Marmara Denizi'nin kuzey ve güney kıyıları arasında bulunan İstanbul-Bandırma denizyolunun özel konumu, ulaşımın sağlandığı merkezlerin önemiyle yakından ilgilidir. Bu

merkezlerden biri olan İstanbul; başta sanayi, ticaret ve nüfus olmak üzere pek çok bakımdan Türkiye'nin en önemli şehridir. İstanbul sadece günümüzde değil geçmişte de siyasi, idari, ticari ve sosyal bir çok bakımdan önemli bir merkez olmuştur. Ulaşımın sağlandığı diğer merkez olan Bandırma ise, oldukça geniş hinterlanda sahip bir liman şehridir. Bu özelliğiyle Bandırma, Batı Anadolu'nun İstanbul'a ulaşımının sağlandığı bir merkez durumundadır. Ayrıca Bandırma'nın kara ve demir yolları ile hinterlandına bağlı oluşu, Bandırma ile İstanbul arasında denizyolu ulaşımının önemini artırmıştır. Nitekim Bandırma, söz konusu hinterlandına 1912'de ulaşımına açılan İzmir-Bandırma demiryoluyla bağlanmıştır. Bu sayede İzmir'den demiryolu ile Bandırma'ya ve buradan da denizyoluyla İstanbul'a ulaşım mümkün olmuştur. Böylece İstanbul ile İzmir arasında diğer ulaşım güzergahlarına göre mesafe ve zaman olarak daha kısa bir ulaşım sağlanmıştır. Ancak daha sonraki yıllarda Türkiye'de karayolu ulaşımına ağırlık verilmesi nedeniyle bu durum zaman içerisinde değişmiştir. Fakat İstanbul-Bandırma denizyolunun özel konumu ulaşımındaki önemini korumuştur.

İstanbul-Bandırma denizyolu, İstanbul ile Batı Anadolu arasında bulunur. Ulaşımın yoğun olduğu bu merkezler arasındaki özel konum, İstanbul-Bandırma denizyolunun ulaşım açısından önemini artırmaktadır. Nitekim İstanbul ile Batı Anadolu arasında karayoluyla taşınan yolcu ve yük miktarı oldukça fazladır. Bu güzergahta yolcu taşımacılığı yapan bir turizm şirketi İstanbul ile İzmir, Akçay, Bodrum, Marmaris, Didim, Fethiye, Nazilli, Ayvalık, Çeşme, Urla ve Datça arasında yedi aylık bir sürede (Ocak-Temmuz 2000) yaklaşık 350 000 adet yolcu taşımıştır. Buna diğer şirketler tarafından taşınan yolcular da ilave edildiğinde taşınan yolcu miktarının önemi daha iyi anlaşılacaktır. Ayrıca söz konusu güzergahta karayoluyla yapılan yük taşımaları da oldukça fazladır. Nitekim Türkiye Nakliyeciler Derneği, Nisan 1999-Mart 2000 tarihlerini kapsayan bir yıllık sürede, İstanbul'dan Balıkesir, Manisa, İzmir, Aydın, Denizli ve Muğla'ya toplam 30690 adet sefer düzenlemiş, kamyonla yük taşımıştır. Buna göre İstanbul ile Batı Anadolu arasında karayoluyla önemli miktarda yolcu ve araç taşınmaktadır. Bu nedenle, öncelikle İstanbul ile Batı Anadolu arasında yapılacak olan yolcu taşımalarında, Bandırma merkez olarak kabul edilmeli, İstanbul ve Batı Anadolu'dan gelecek yolcular burada toplanmalı ve ulaşımını sağlanmalıdır. Yukarıda verilen istatistik bilgileri önemli bir yolcu potansiyelinin varlığını göstermektedir. Ayrıca bu güzergahta karayoluyla yolcu taşımacılığı yapan kuruluşlardan edinilen bilgiler de karayolu bağlantılı deniz ulaşımının yapılması konusunda bir isteğin olduğu anlaşılacaktır. Bu uygulama karayoluyla İstanbul'a gidecek olan araç sayısının bir miktar azalmasına neden olacak ve mevcut ulaşım sorunlarının çözümüne katkı sağlanacaktır. Ayrıca Bandırma şehrinin ulaşımındaki fonksiyonunu artacak ve şehrin gelişmesine katkıda bulunacaktır.

Günümüzde İstanbul ile Bandırma arasında ulaşım kara ve deniz yollarıyla yapılmaktadır. Bunlardan denizyolu, ulaşımında önemli bir unsur olan mesafe ve zamanı kısaltması bakımından önemlidir. Bu nedenle de karayoluna alternatif bir ulaşım güzergahı teşkil eder. İstanbul (Yenikapı'dan)-Bandırma arası denizyoluyla yaklaşık 62 deniz milidir ve günümüzde hızlı feribotlar ile yaklaşık 2.15 saatte ulaşım sağlanmaktadır. Diğer taraftan; İstanbul-Bandırma karayoluyla (İzmit-Bursa üzerinden) 352 km. kadardır. Ancak, karayolu ulaşımı, Eylül 1988'den itibaren Eskişehir-Topçular arasında denizyolu bağlantılı olarak da yapılmaya başlanmış ve böylece söz konusu merkezler arasında karayolu yaklaşık 235 km. olmuştur. Eskişehir-Topçular üzerinden yapılan karayolu ulaşımı, günümüzde şehirlerarası otobüsle normal yol şartlarında ortalama 4.5 saat sürmektedir. İstanbul ile Bandırma arasında denizyolunun, karayoluna göre mesafe olarak daha kısa olması coğrafi ortamın ulaşımında sunmuş olduğu bir avantajdır. Zaman olarak ulaşımın kısalması ise, deniz otobüsü ve hızlı feribotlarla ulaşımın yapılmasıyla, yani ulaşımın teknolojinin kullanılmasıyla mümkün olmuştur.

İstanbul-Bandırma deniz ulaşımının coğrafi ortam ile ilişkilerinde iklimin etkisi önemlidir. Nitekim elverişsiz hava şartlarına bağlı olarak iptal edilen seferlerin varlığı iklimin ulaşımındaki etkisini göstermektedir. Bu nedenle deniz ulaşımında önemli olan iklim

elemanlarından sis ve fırtına ile ilgili değerler incelenmiştir. Florya Meteoroloji İstasyonu verilerine göre İstanbul'da yıllık ortalama 13,3 gün sis görülmektedir. Ortalama sisli gün sayısının en fazla olduğu ay Kasım (1.6) dır. Ekim 1.5, Şubat 1.5, Mart 1.3, Ocak 1.2 ve Aralık 1.2 gün sisli iken diğer aylardaki sisli gün sayısı 1 günün altındadır. Yıllık ortalama 9.6 günün fırtınalı olduğu İstanbul'da, Ocak ayı 2 gün ile en fazla fırtınanın olduğu aydır. Bunu Mart (1.4), Şubat (1.3) ve Aralık (1.1) ayları takip eder. Diğer aylarda fırtınalı gün sayısı 1 günden azdır (DMİ, 1974; 198). Bandırma'da yılda ortalamalara 14 gün sis görülmektedir. Kasım (4.4) Aralık (2.7), Ocak (2.6), Ekim (2.4) Şubat (1.8) ve Mart (1.5) ayları yıl içinde ortalama sisli gün sayısının fazla olduğu aylardır. Yıllık ortalama 34.6 günün fırtınalı olduğu Bandırma'da, aylara göre fırtınalı gün dağılımında; Mart (5), Ocak (4,8), Aralık (4), Şubat (3,3), ve Eylül (2.8) ayları fırtınalı gün sayısının fazla olduğu aylar olarak dikkati çeker (DMİ, 1974; 68). Bu verilere göre, belirtilen aylarda sis ve fırtına zaman zaman deniz ulaşımında aksamaların, iptal seferlerinin olabileceği aylar olmaktadır.

İstanbul-Bandırma Arasında Düzenli Gemi Seferleri:

İstanbul-Bandırma arasında düzenli gemi seferleri Osmanlı Devleti zamanında başlamıştır. Osmanlı Devleti'nde Tersane-i Amire vapurlarının seferlere başlamasına kadar Marmara hattında yabacı şirketler sefer düzenlemiştir. Nitekim 1843'de Bandırma, Gemlik, İzmit ve Tekirdağ ile İstanbul arasındaki vapur seferleri bir Rus şirketi tarafından yapılmıştır. Ancak 1843 yılı sonlarına doğru, Tersane-i Amire'nin belirtilen yerleşim birimlerine sefer yapması düşünülmüş ve bu konuda Hüdevendigar mutasarrıfı, Kocaeli, Marmara ve Tekirdağ kaymakamlarının görüşleri alınmış ve sonuçta Mesîr-i Bahri vapuru Marmara hattında sefer yapmaya başlamıştır. 19 yüzyılın ikinci yarısında Marmara Denizi'nde dört hatta seferler yapılmakta olup bunlar; İzmit (haftada bir sonra iki sefer) Mudanya (haftada iki ve sonra üç sefer), Bandırma (haftada bir ve sonra iki sefer) ve Tekirdağ (haftada bir sefer) hatlarıdır. Ancak bunlardan sadece Bandırma seferleri direkt olarak yapılmaktadır (KÜTÜKOĞLU, 1995; 168-169). Belirtilen dönemde İstanbul ile Bandırma arasındaki seferlerin, diğerlerinden farklı olarak direkt yapılması, bu güzergahtaki deniz ulaşımının önemini göstermesi bakımından mühimdir. Nitekim İstanbul ile Bandırma arasında deniz ulaşımının önemi daha sonraki yıllarda da devam etmiştir.

İstanbul ile Bandırma arasında denizyoluyla yolcu ve araç taşınması, 1997 yılına kadar Türkiye Denizcilik İşletmeleri (TDİ) tarafından yapılmıştır. Ancak aynı yılın Haziran ayından itibaren İstanbul Deniz Otobüsleri İşletmesi (İDO) tarafından da ulaşım yapılmaya başlamıştır. Buna göre İstanbul ile Bandırma arasında 1997 ve 1998 yıllarında TDİ ve İDO deniz ulaşımı sağlamıştır. Ancak 1998 yılından sonra TDİ İstanbul-Bandırma seferlerini iptal etmiştir. Bu tarihten itibaren sadece İDO tarafından düzenli olarak yapılan hızlı feribot seferleriyle ulaşım sağlanmakta, yolcu ve araç taşınmaktadır.

TDİ Tarafından Yapılan Deniz Ulaşımı:

Osmanlı Devleti zamanında başlayan İstanbul-Bandırma arasındaki düzenli yolcu ve yük taşımacılığı, Türkiye Cumhuriyeti kurulduktan sonra da devam etmiştir. Nitekim Osmanlı Seyr-i Sefain İdaresi Türkiye Seyr-i Sefain İdaresi adı ile faaliyet göstermiştir (CAMCI, B., ZAFER, C., YAMAN, Ş., 1994; 155). Cumhuriyet döneminin denizcilikle ilgili bu ilk devlet kuruluşu, bir çok değişiklikten sonra 1984 yılında Türkiye Denizcilik İşletmeleri (TDİ) adını almıştır. Bu tarihten 1998 yılı sonuna kadar Türkiye Denizcilik İşletmeleri İstanbul ile Bandırma arasında düzenli seferler yapan tek kuruluş olmuş ve düzenli feribot seferleriyle önemli miktarda yolcu ve araç taşımıştır (Tablo: 1).

İstanbul-Bandırma denizyoluyla yapılan taşımaların TDİ Denizyolları İşletmesi tarafından işletilen iç hatlar arasında önemli bir yeri vardır. Nitekim 1989-1998 yılları arasında iç hatlarda yapılan toplam sefer, taşınan yolcu ve aracın önemli bir bölümü İstanbul-Bandırma arasında taşınmıştır. Bu dönemde, İstanbul-Bandırma denizyolunun iç hatlarda yapılan taşımalardaki oranı; yapılan seferlerde % 25,9, taşınan yolcуда % 43,6 ve araçta ise

% 46,5 dir.¹ Buna göre belirtilen dönemde TDİ Denizyolları İşletmesi'nce iç hatlarda taşınan yolcu ve aracın yaklaşık yarısı İstanbul-Bandırma hattında taşınmıştır. Ayrıca, 1989-1996 yılları arasında, 1994 yılı haricinde, iç hatlarda en fazla oto ve kamyonun İstanbul-Bandırma arasında taşındığı belirtilmektedir (KADIOĞLU, 1997; 174). Bu nedenle, İstanbul-Bandırma denizyolu iç hatlardaki yolcu ve araç taşımalarında önemli bir güzergahtır.

Yıl	Sefer	Yolcu	Oto	Kamyon	TIR	Toplam Araç	Yük	Doluluk Oranı		İptal Seferleri
								Yolcu %	Araç %	
1984	364	272 990	-	-	-	34 706	-	33,6	78,2	1
1985	355	236 550	-	-	-	28 502	957	30,6	67	11
1986	352	190 221	15 605	4 508	0	20 113	1361	42	53,4	7
1987	327	222 203	18 226	4 945	49	23 220	2563	30,8	55,7	12
1988	610	583 739	32839	12 907	12	45 758	2524	44,9	60,2	-
1989	652	618 610	31 086	16 181	81	47 348	1166	41,7	60,7	18
1990	648	468 974	28 304	12 778	16	41 098	666	31,6	51,9	11
1991	538	308 943	23 848	7 746	17	31 010	623	25,3	44,9	36
1992	363	201 843	16 552	4 850	15	21 417	250	24,9	44,5	17
1993	264	155 878	13 793	2 445	10	16 248	214	31	41,1	20
1994	164	111 043	1 730	379	2	2 111	91	45,7	25,5	-
1995	229	170 039	12 441	3 236	0	15 677	53	42,4	47,6	-
1996	234	166 360	12 782	4 125	1	16 908	27	32,8	53,7	-
1997	216	165 330	11 088	3 141	0	14 229	30	38,3	59,7	-
1998	227	137 956	8 856	2 709	13	11 578	7	30,7	44,2	-
Toplam	5543	4010679	227150	79950	216	370524	10532	-	-	133
Ortalama	369,5	267378	17473	6150	16,6	24701	752	35	52,5	-

Tablo: 1 - Yıllara göre sefer, yolcu, araç sayısı ve yük (ton) miktarları ile doluluk oranları.
Kaynak: TDİ.

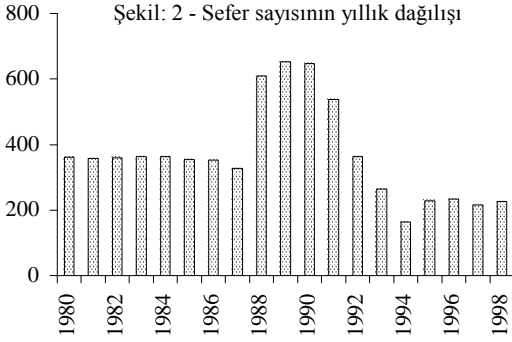
İstanbul-Bandırma denizyolunun ulaşımdaki önemi ve fonksiyonunu belirlemek için; yapılan sefer, taşınan yolcu ve araç miktarları ve bunların aylık, mevsimlik ve yıllık dağılımının incelenmesi önemlidir. Bu nedenle TDİ taşımaları sefer, yolcu ve araç bazında incelenmiştir.

Sefer: TDİ tarafından 1984-1998 yılları arasında İstanbul ile Bandırma arasında toplam 5543 adet sefer yapılmış ve yıllık ortalama sefer adedi 369 olarak gerçekleşmiştir. Buna göre 1988, 1989, 1990 ve 1991 ortalamasının üzerinde seferin yapıldığı yıllar olmuştur. Yapılan seferlerin yıllara göre dağılımı incelendiğinde; 1989 652 adet sefer ile en fazla seferin yapıldığı yıl olmuştur. Diğer taraftan 1994'de yapılan 164 adet sefer, İstanbul-Bandırma arasındaki en düşük değerdir. Buna göre İstanbul-Bandırma arasında yapılan seferlerin yıllık dağılımında belirgin iniş-çıkışlar olmuştur (Tablo: 1, Şekil: 2).

İstanbul-Bandırma arasında denizyoluyla yapılan seferlerde 1988 yılında görülen ani artış, TDİ ile TCDD arasında yapılan anlaşmayla; İstanbul-İzmir arasında kombine taşımacılığın başlamasıyla ilgilidir. Bu uygulamayla; İstanbul-Bandırma arasında denizyolu ve Bandırma-İzmir arasında ise demiryolu kullanılarak İstanbul-İzmir arasında ulaşım sağlanmıştır. Demiryolu bağlantılı kombine taşımacılık 1988'de başlamış ve seferlerin iptal

¹ Değerlendirmenin yapıldığı yıllar arasındaki iç hatlar; Trabzon, İzmir, Bandırma, Mudanya, Mudanya Posta, Karatepe, Avşa, Erdek-Marmara-Avşa, Çanakkale-Gökçeada ve Alanya hatlarıdır.

Şekil: 2 - Sefer sayısının yıllık dağılışı

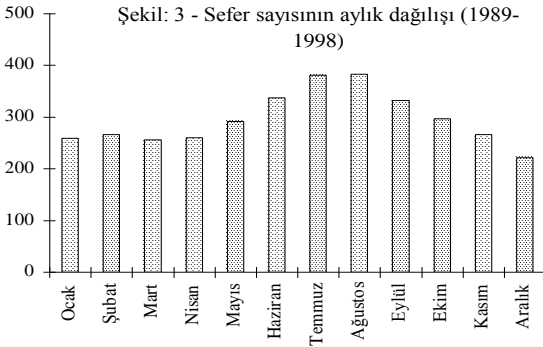


edildiği 1998 yılı sonuna kadar devam etmiştir. Kombine taşımacılık nedeniyle 1988 yılında başlayan ani artış sürekli olmamış ve 1989'dan sonra sefer sayısında azalma başlamıştır. Bunda, 1988 yılı Eylül ayında Eskişehir-Topçular arasında arabalı vapur seferlerinin başlaması etkili olmuştur. Çünkü, İzmit Körfezi'nde Eskişehir-Topçular arasında yapılan arabalı vapur seferleri, daha önce İstanbul-Bandırma hattını kullanan araçlar için cazip bir güzergah

olmuştur. Eskişehir-Topçular arasındaki arabalı vapur seferleri Eylül 1988'de başlamış, ancak seferlere bir süre ara verilmiş ve 1989 yılında tekrar başlamıştır. Bu nedenle İstanbul-Bandırma arasında 1988 ve 1989 yıllarında yapılan seferler, söz konusu arabalı vapur seferlerinden fazla etkilenmemiş, ancak daha sonraki yıllarda bu etki oldukça belirgin olmuştur. Ayrıca Eskişehir-Topçular hattının bağlantısını sağlayan Bursa-Yalova arasındaki karayolunun iyileştirilmesi de bu güzergahın tercih edilmesine neden olmuştur.

İstanbul-Bandırma arasında yapılan seferlerin aylık dağılımları incelendiğinde; Mayıs ayından itibaren bir artışın başladığı ve Haziran ve Temmuz aylarında devam ederek Ağustos'ta en yüksek seviyeye ulaştığı görülmüştür (Şekil: 3). Nitekim 1989-1998 yılları arasındaki seferlerin önemli bir bölümü (% 30,9) yaz mevsiminde yapılmıştır. Buna göre, İstanbul-Bandırma arasında yapılan deniz ulaşımında turizm amaçlı seyahatlerin önemli bir etkisi söz konusudur.

Şekil: 3 - Sefer sayısının aylık dağılışı (1989-1998)

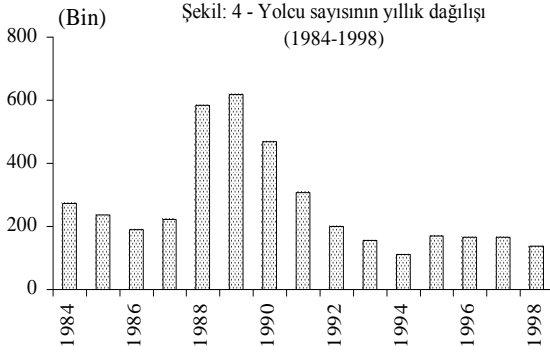


İstanbul-Bandırma arasındaki seferlerden bir kısmı elverişsiz hava şartları nedeniyle iptal edilmiştir. İptal edilen bu seferler, fiziki coğrafya şartlarının İstanbul-Bandırma deniz ulaşımındaki olumsuz etkilerini göstermesi bakımından önemlidir. Bu nedenle, elverişsiz hava şartlarına bağlı olarak iptal edilen seferlerin miktarı ve toplam seferler içindeki oranı önem taşır. Nitekim 1984-1998

yılları arasında 133 adet sefer belirtilen sebepten dolayı iptal edilmiştir (Tablo: 1). Buna göre, söz konusu seferlerin toplam seferlere oranı sadece % 2.3'dür. Ancak iptal edilen seferlerin aylık durumu hakkında veri olmayışı bu konuda detaylı bir değerlendirme yapmayı engellemektedir. Fakat iptal edilen seferlerin toplam seferler içindeki oranı dikkate alındığında iklim elemanlarının söz konusu güzergahta ulaşımı engelleyici bir nitelikte olmadığı, ancak kısa süreli aksamalara neden olduğu anlaşılmaktadır.

Yolcu: İstanbul ile Bandırma arasında TDİ (1984-1998) tarafından toplam 4 010 679 adet yolcu ve 370524 adet de araç taşınmıştır. Buna göre söz konusu güzergahta yolcu ağırlıklı bir taşıma yapılmıştır. Yıllık ortalama taşınan yolcu miktarı 267 378'dir. Buna göre 1984, 1988, 1989, 1990 ve 1991 yıllarında ortalamanın üzerinde yolcu taşınmıştır. Ancak ortalama yolcu miktarında, özellikle 1988-1991 yılları arasında taşınan yolcu miktarının fazla olması etkili olmuştur. İstanbul-Bandırma arasında, 1984 yılında 272 990 yolcu taşınırken,

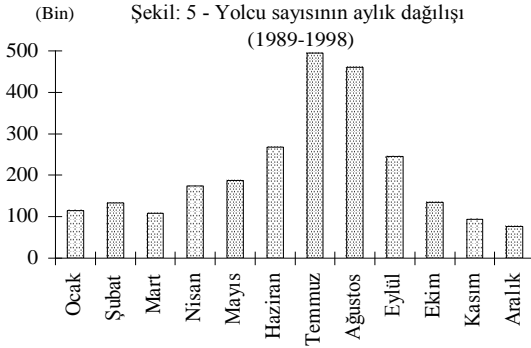
seferlerin sona erdiği 1998'de 137 956 yolcu taşınmıştır. Bu dönemde en fazla yolcu 1989'da en az yolcu ise 1994 yılında taşınmıştır. Buna göre İstanbul-Bandırma arasında denizyoluyla taşınan yıllık yolcu miktarında yıllara göre önemli farklılıklar olmuştur (Tablo: 1).



1988-1991 yılları arasında yolcu sayısında önemli artışlar olmuştur. Bunun bir sonucu olarak da 15 yıllık dönemde (1984-1998) taşınan toplam yolcunun % 49,3'ü bu yıllar arasında taşınmıştır. Nitekim yolcu sayısında bir önceki yıla göre en fazla artış da (% 262) 1988 yılında olmuştur (Şekil: 4). Yolcu sayısındaki bu artış, 1989'da da devam etmiş, ancak bu tarihten sonra sürekli bir azalma görülmüştür. Yolcu

miktarında görülen bu azalmanın sebebi, daha önce açıklandığı üzere Eskişehir-Topçular arasında arabalı vapur seferlerinin başlaması etkili olmuştur.

Taşınan yolcu miktarının 1989-1998 yılları arasındaki aylık dağılımı incelendiğinde; en az yolcunun Aralık ayında taşındığı anlaşılmaktadır (Tablo: 2, Şekil: 5). Aralık ayında taşınan yolcunun toplam yolcu içindeki oranı sadece % 3,1'dir. Aylık ortalama yolcu miktarı (208061) dikkate alındığında Aralık ayında taşınan yolcu miktarının oldukça az olduğu anlaşılmaktadır (Tablo: 2). En fazla yolcunun taşındığı Temmuz ayının toplam yolcu içindeki oranı ise % 19,8'dir. Buna göre Temmuz ve Aralık aylarında taşınan yolcu miktarları arasında önemli fark vardır. Bu fark, yolcu miktarının aylar arasındaki dağılımının dengesiz olduğunu göstermektedir.



Aylara göre yolcu miktarındaki artış, Nisan ayında başlamakla birlikte, Haziran'da daha belirgin olmakta ve Temmuz ayındaki ani artışla en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Aylar itibarıyla yolcu miktarında Temmuz'dan sonra az da olsa bir azalma olmakla birlikte, yolcu miktarının Ağustos ayında da fazla olduğu görülür. Bu nedenle aylık yolcu miktarının dağılımında Temmuz ve Ağustos ayları diğer aylara göre

fazla miktarda yolcunun taşındığı aylar olmaktadır. Nitekim sadece bu iki ayda taşınan yolcu miktarı toplam yolcu miktarının % 23,8'ine eşittir. Bu aylarda yolcu miktarının fazla olması söz konusu güzergahta turizm amaçlı seyahatlerin önemini ve İstanbul-Bandırma denizyolunun ulaşımındaki fonksiyonunu göstermesi bakımından dikkat çekicidir. Temmuz ve Ağustos aylarındaki kadar önemli olmamakla birlikte Haziran ve Eylül ayları da önemli miktarda yolcunun taşındığı diğer aylardır. Bu durum yaz mevsiminin ve turizm sezonunun başlaması ve bitişleriyle ilgilidir. Aylara göre yolcu miktarının dağılımında önemli olan bu dört ayın toplam taşınan yolcu miktarındaki payı % 58,9'dur (Tablo: 1).

Taşınan yolcu miktarının yanı sıra, yapılan seferlerdeki doluluk oranı da İstanbul-Bandırma arasında denizyolu ulaşımına olan talebi göstermesi bakımından önemlidir. Zira

ulaşımın devamlılık göstermesi için, yapılan seferlerde yolcu miktarının ve dolayısıyla doluluk oranının yüksek olması gerekir.

Yolcu taşımalarında 1984-1998 yılları arasında doluluk oranları % 24,9 (1992) ile % 45,7 (1994) arasında değişmiştir. Ancak ortalama doluluk oranı % 35'dir. Buna göre 1986, 1988, 1989, 1994, 1995 ve 1997 ortalamasının üzerinde doluluk değerlerine ulaşılan yıllar olmuştur (Tablo: 1). Ayrıca 1988-1989 yıllarında demiryolu bağlantılı kombine taşımacılık nedeniyle bu yıllardaki doluluk oranlarının yüksek olduğu görülür. Ancak bu konuda önemli olan bir diğer yıl da, en az sefer ve yolcunun taşındığı 1994 yılında doluluk oranının fazla olmasıdır.

Diğer taraftan yolcu taşımalarında aylık doluluk oranı ortalaması % 32,3'dür. En düşük doluluk Kasım (% 17,2) ayında iken, en yüksek değere Ağustos'ta (% 53,8) ulaşılmıştır. Ayrıca Nisan-Ağustos ayları arasında doluluk oranı ortalamasının üzerinde gerçekleşmiştir (Tablo: 2). Bu verilere göre; incelenen dönemde İstanbul-Bandırma deniz ulaşımında sefer başına düşen yolcu miktarının az olduğu ve sefer yapan aracın yolcu kapasitesinin yaklaşık % 35'inin kullanıldığı, ancak yaz aylarında bunun bir miktar arttığı anlaşılmaktadır.

Aylar	Sefer	Toplam Yolcu		Oto	Kamyon	TIR	Toplam Araç		Doluluk Oranı	
		Adedi	Oranı %				Adedi	Oranı %	Yolcu %	Araç %
Ocak	259	115697	4,6	6365	4463	6	10834	5	25,6	31
Şubat	266	133738	5,3	7472	4492	6	11970	5,5	29,2	37,
Mart	256	108403	4,3	6976	4647	1	11624	5,3	26,4	35,4
Nisan	260	174045	7	10117	4648	22	14787	6,8	33,1	47,5
Mayıs	292	187257	7,5	11704	4682	49	16435	7,5	41,1	47,5
Haziran	337	268651	10,8	16013	4537	13	20563	9,4	35,9	51,7
Temmuz	381	495184	19,8	31820	4490	22	36492	16,8	50,0	73,8
Ağustos	383	460277	18,4	31107	4875	20	36002	16,5	53,8	75,1
Eylül	332	246617	9,9	16697	5555	16	22268	10,2	31,5	56,4
Ekim	298	134435	5,4	9849	5460	0	15309	7	23,2	40,6
Kasım	266	94903	3,8	6527	5278	2	11807	5,4	17,2	34,3
Aralık	222	77535	3,1	5186	4345	2	9533	4,4	20,6	31,8
Toplam	3553	2496742	-	159833	57472	159	217624	-	-	-
Ortalama	296	208061	-	13319	4789	13	18135	-	32,3	46,8

Tablo: 2 - Aylara göre sefer, yolcu ve araç sayısı ve oranları (1989-1998). Kaynak: TDİ.

İstanbul ile Bandırma arasında, TDİ tarafından 1984-1998 yılları arasında yapılan yolcu taşımaları yanında ayrıca, 1940-1947 yılları arasında Devlet Deniz Yolları ve Limanları İşletmesi tarafından yapılan taşımalara ait veriler de incelenmiştir. Böylece, İstanbul-Bandırma arasında denizyoluyla yapılan yolcu taşımalarının daha uzun bir dönemi kapsayan değerlendirmesi yapılmıştır. Belirtilen dönemde İstanbul-Bandırma arasında toplam 2 158 832 adet yolcu taşınmıştır. Bu yıllar arasında en fazla yolcu 1942 yılında taşınmıştır. Ayrıca 1943 ve 1947 yılları da bu miktara yakın yolcunun taşındığı diğer yıllar olmuştur. 1940-1947 yılları arasında taşınan yolcu miktarı, 1984-1998 yılları arasındaki on beş yıllık dönem ile karşılaştırıldığında, taşınan yolcunun ve dolayısıyla İstanbul-Bandırma arasındaki deniz ulaşımının önemi daha iyi anlaşılmaktadır. Belirtilen yıllar arasında Türkiye'de iç hatlarda² taşınan yolcunun % 16 ile % 21,4 arasında değişen oranlarda İstanbul-Bandırma arasında taşındığı anlaşılmaktadır. Buna göre söz konusu dönemde

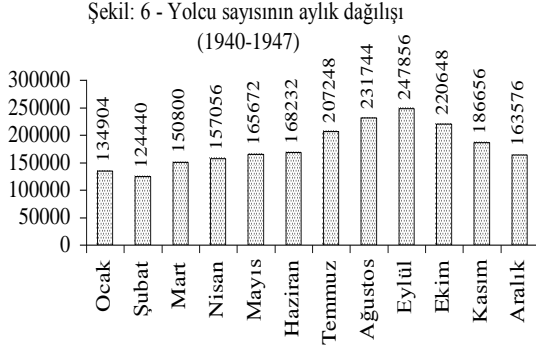
² Bu yıllardaki iç hatlar; Trabzon, Bartın, İzmit, Mudanya, Bandırma, Karabiga, Gökçeada, Ayvalık, İzmir, Mersin ve Çanakkale'dir.

Türkiye'de denizyoluyla taşınan yolcunun önemli bir bölümü İstanbul-Bandırma arasında taşınmıştır (Tablo: 3).

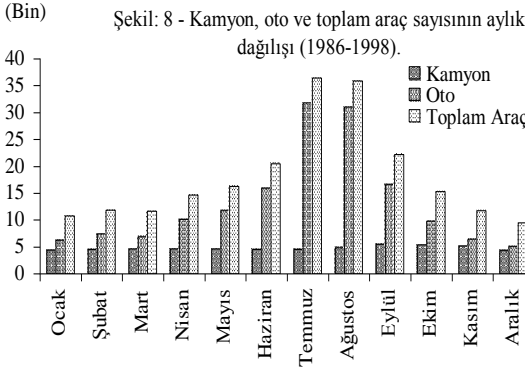
	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947
Yolcu Adedi	181723	268326	310436	299657	266206	263935	265127	303470
Oranı %	16,4	18,6	20,9	18,7	21,4	17,7	17,8	19,8

Tablo: 3 - Yıllık taşınan yolcu sayısı ve iç hatlardaki oranı.
Kaynak: Deniz Hatları Ulaştırma İstatistiği 1940-1945, 1940-1947.

1940-1947 yılları arasında aylık yolcu miktarının dağılımı incelendiğinde; Temmuz ayında başlayan belirgin artış Eylül ayında en yüksek seviyeye ulaşmakta ve bu aydan sonra da bir düşüş başlamaktadır. Bu dönemde en fazla yolcu Eylül, en az yolcu ise Şubat ayında taşınmıştır. Yolcu taşımalarında Eylül ayının oranı % 11,5 iken, Şubat ayının oranı ise % 6'dır. En fazla ve en az yolcunun taşındığı aylar arasında farkın az olması, aylara göre yolcu miktarının dağılımında bir istikrarın olduğunu göstermektedir (Şekil: 6). Taşınan yolcunun mevsimlere göre dağılımında ise sonbahar (% 34,4) ilk sırayı alırken, bunu yaz (% 28,1), ilkbahar (%21) ve kış (% 19,5) mevsimleri izlemiştir.

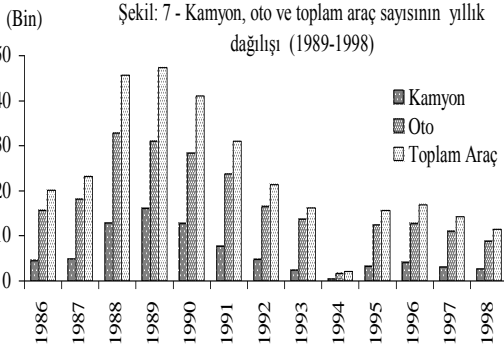


Yolcu miktarının aylık ve mevsimlik dağılımına göre; İstanbul-Bandırma arasındaki deniz ulaşımının 1940-1947 döneminde, 1984-1998 dönemden daha farklı bir ulaşım fonksiyonuna sahip olduğu anlaşılmaktadır.



Araç: İstanbul-Bandırma hattında 1984-1998 yılları arasında toplam 370524 adet araç taşınmıştır. Buna göre yıllık ortalama taşınan araç sayısı 24 661'dir. Ortalama araç sayısında 1989-1991 yılları arasında taşınan araç miktarının fazla olması etkili olmuştur. Nitekim toplam taşınan aracın % 44,6'sı bu yıllar arasında taşınmıştır. Ayrıca 1984, 1985, 1988, 1989, 1990 ve 1991 yıllarında ortalamanın üzerinde araç taşınmıştır. Ancak yıllara göre taşınan araç sayısında önemli iniş-çıkışlar görülmektedir (Şekil: 7). Nitekim 1989 yılında 47389 adet araç ile en yüksek miktara ulaşılmış, 1994 yılında ise sadece 2111 adet araç

taşınmıştır (Tablo: 1). Yıllara göre taşınan araç sayısı 1989 yılına kadar sürekli artış göstermiş, ancak söz konusu yıldan sonra araç sayısında azalma olmuştur. Bunda, sefer sayısı ve yolcu miktarındaki düşüşlerde belirtilen sebepler etkilidir.



oto sınıf araçlar için geçerlidir. Nitekim Aralık ayında 5186 olan oto sayısı yaklaşık 6 katlık bir artışla Temmuz'da 31820 ye ulaşmaktadır. Bu nedenle oto sınıfı araçların aylık dağılımında önemli farklar bulunmaktadır. Bu, yaz mevsimi nedeniyle İstanbul ile Batı Anadolu arasındaki, özellikle turizm amaçlı seyahatler ile yakından ilgilidir. Buna karşılık kamyon miktarının aylık dağılımındaki değişimler oldukça azdır. En fazla kamyon Eylül ayında (5555), en az ise Aralık (4345) ayında taşınmıştır. Buna göre taşınan kamyon miktarının aylık dağılımı istikrarlı bir seyir takip etmiştir (Şekil: 8).

İstanbul-Bandırma arasında taşınan araçların araç sınıflarına göre dağılımı incelenirse; ağırlıklı olarak oto sınıfı araçların taşındığı anlaşılmaktadır.³ Nitekim 1986-1998 yılları arasında toplam 227 150 otomobil, 79 950 kamyon ve sadece 216 adet de TIR taşınmıştır (Tablo: 1). Buna göre taşınan araçların % 73,9'u oto, % 24'ü de kamyon sınıfı araçlardan oluşmuştur. TIR taşımaları ise yok denecek kadar (% 0,07) azdır.

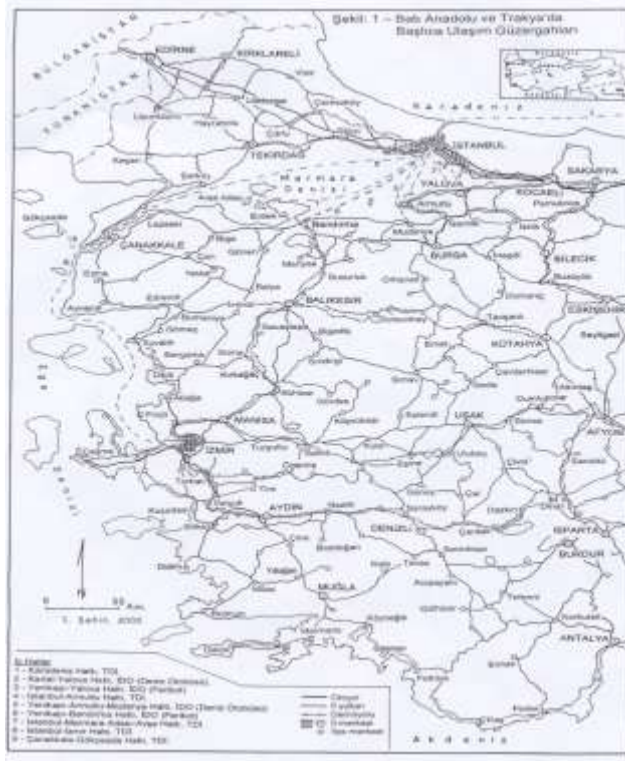
İstanbul-Bandırma arasında 1984-1998 dönemde denizyoluyla yapılan araç taşımalarındaki doluluk oranı % 25,5 (1994) ile % 78,2 (1984) arasında değişmekte olup, ortalama doluluk oranı % 52,5 olarak gerçekleşmiştir. Buna göre, araç taşımalarındaki ortalama doluluk oranının yolcu doluluk oranından (% 35) daha fazla olduğu anlaşılmaktadır. Araç taşımalarındaki doluluk oranları 1984-1989 yılları arasında ve 1996 ile 1997 yıllarında ortalamanın üzerine olmuştur (Tablo:1). İncelenen dönemde araç taşımalarındaki aylık ortalama doluluk oranı % 46,8 dir. Buna göre Nisan-Eylül ayları arasında ortalamanın üzerinde doluluk görülmektedir. Ayrıca Ağustos (% 75,1) maksimum ve Ocak ayı ise (% 31) minimum doluluk oranının olduğu aylardır (Tablo: 2).

İDO Tarafında Yapılan Deniz Ulaşımı:

İstanbul-Bandırma arasında İDO tarafından yapılan deniz ulaşımı 1997 yılında başlanmıştır. Başlangıçta deniz otobüsleri ve 1998'de ise hızlı feribotlar ile ulaşım sağlanmıştır. Halen hızlı feribotlar ile seferler yapılmakta yolcu ve araç taşınmaktadır. İstanbul-Bandırma hattı İDO tarafından feribot seferlerinin yapıldığı iki hattın biridir. Diğer hat ise İstanbul-Yalova'dır (Şekil: 1).

İstanbul ile Bandırma arasında deniz otobüsü ve hızlı feribotlarla yapılan deniz ulaşımının yakın bir tarihte başlamış olmasından dolayı, yapılan taşımalara ait veriler çok kısa bir dönemi kapsamaktadır. Bu nedenle 1997 yılı Haziran ayından, 2000 yılı Ağustos ayı sonuna kadar deniz otobüsü ve hızlı feribotlarla yapılan deniz ulaşımı birlikte değerlendirilmiştir. Nitekim bu dönemde bir yıl deniz otobüsü ve iki yıl da feribotlar ile ulaşım yapılmıştır.

³ TDİ, üç farklı araç sınıfını (oto, kamyon ve TIR) esas almıştır. Kamyon ve TIR haricindeki araçlar oto sınıfına dahil edilmiş ve 1 otobüsün 3 otoyol karşılığı kabul edilerek, oto olarak hesaplanmıştır.



Daha öncede belirtildiği gibi İDO tarafından İstanbul-Bandırma arasında deniz ulaşımı, hızlı feribotlar ile ortalama 2.15 saatte yapılmaktadır. TDİ'nin yapmış olduğu deniz ulaşımında ise bu süre yaklaşık 4.5 saattir. Buna göre; 1998 yılından sonra hızlı feribotla yapılan ulaşım İstanbul-Bandırma arasında deniz ulaşımını zaman olarak ortalama % 50 oranında kısaltmıştır. İstanbul-Bandırma arasında ulaşımın zaman olarak kısaltılması karayolu ulaşımıyla olan rekabet açısından oldukça önemlidir.

Sefer: İstanbul-Bandırma hattında 1997-2000 yılları arasında toplam 6669 adet sefer yapılmıştır. Bu seferlerin 734 adedi deniz otobüsü, 5935'i de hızlı feribotlar ile gerçekleştirilmiştir. Yıllar itibarıyla yapılan sefer sayısında bir artışın olduğu görülmektedir (Tablo: 4). Aylara göre en çok sefer Ağustos'da yapılırken, bunu Temmuz ve Eylül ayları izlemiştir. Aralık ise en az sefer yapılan ay olmuştur (Tablo: 5)

Yıllar	Sefer	Yolcu	Araç	Doluluk Oranı %		İptal Seferleri
				Yolcu	Araç	
1997	389	91316	-	49,9	-	34
1998	1381	439814	61556	46,9	34	-
1999	3017	1029202	250338	43	43	36
2000	1882	769139	211073	52	59	20
Toplam	6669	2329471	522967	47,9	45,3	90

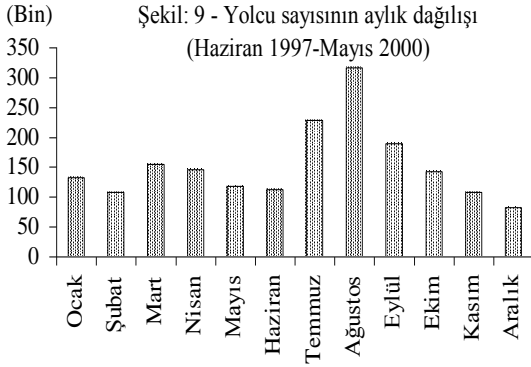
Tablo: 4 - Yıllara göre sefer, yolcu, araç sayısı ve doluluk oranları (Haziran 1997-Ağustos 2000). Kaynak: İDO.

İstanbul-Bandırma arasında deniz otobüsü ve feribot seferlerinden bazı seferler elverişsiz hava şartları nedeniyle iptal edilmiştir. Bu seferler coğrafi ortamın ulaşımına olan olumsuz etkilerini göstermesi bakımından önemlidir. Deniz otobüsü ve feribotlarla 1997, 1999 ve 2000 yıllarında 5288 adet sefer yapılmış, 90 adet sefer de elverişsiz hava şartları nedeniyle iptal edilmiştir. Bu seferlerin toplam sefere oranı % 1.7'dir. Buna göre İstanbul-Bandırma deniz ulaşımında iklim elemanlarının ulaşımına olan olumsuz etkilerinin sınırlı olduğu anlaşılmaktadır.

İncelenen dönemde, elverişsiz hava şartları nedeniyle iptal edilen seferlerin aylık dağılımı incelendiğinde; Aralık (35), Ekim (15), Ocak (12), Şubat (8) ve Mart (6) aylarında yoğunlaştıkları anlaşılmıştır. Diğer taraftan daha önce belirtildiği üzere; İstanbul'da Ocak, Şubat, Mart ve Aralık ayları sis ve fırtına, Kasım ve Ekim ayları da ortalama fırtınalı gün sayısının fazla olduğu aylardır. Bandırma'da ise Aralık, Ocak ve Şubat ayları sisli ve fırtınalı, Kasım, Ekim ve Mart ayları da ortalama sisli günlerin fazla olduğu aylardır (DMİ, 1974; 68, 198). Buna göre İstanbul-Bandırma arasında elverişsiz hava şartları nedeniyle iptal edilen seferler ile bu merkezlerde sisli ve fırtınalı günlerin fazla olduğu aylar arasında bir bağlantının olduğu anlaşılmaktadır.

Yolcu: Geçmiş yıllara göre daha hızlı ve konforlu ulaşımın sağlandığı deniz otobüsü ve hızlı feribotlar ile yaklaşık üç yılda önemli miktarda yolcu ve araç taşınmıştır. Hızlı feribotlarla seferlerin yapılmaya başlanmasından sonra taşınan yolcu ve araç sayısında önemli artışlar olmuştur. İncelenen dönemde toplam 2 329 471 adet yolcu taşınmıştır (Tablo: 4). Yaklaşık üç yılda taşınan yolcu miktarı, TDİ tarafından 1984-1998 yılları arasında taşınan yolcu miktarının % 58,8'ine eşittir. Ancak belirtilen dönemler arasında ulaşım şartları ve imkanlarını dikkate almak gerekir.

Üç yıllık bir dönemde (Haziran 1997-Mayıs 2000) taşınan yolcunun aylara göre dağılımında; Ağustos ayı yolcu miktarının en fazla olduğu aydır. Bunu Temmuz ayı izler. Toplam taşınan yolcunun % 29,6'sı bu iki ayda taşınmıştır. En az yolcunun taşındığı ay ise Aralık ayı olmuştur (Şekil: 9, Tablo: 5).



Hızlı feribot seferlerinin başlamasından sonra İstanbul ile Bandırma arasında deniz ulaşımında yolcu sayısında geçmiş yıllara göre belirgin bir artış olmuştur. Ancak buna rağmen İstanbul-Bandırma denizyolunun yoğun olarak kullanıldığını söylemek mümkün değildir. Nitekim 1998, 1999 ve 2000 yılında hızlı feribot seferlerindeki doluluk oranlarının düşük olması bunun bir göstergesidir (Tablo: 4). Yolcu taşımalarında yıllık ortalama doluluk oranı 1998 de %

46,9, 1999 da % 43 ve 2000 yılının ilk yedi ayında ise % 52 olarak gerçekleşmiştir. Buna göre; İstanbul-Bandırma arasında hızlı feribotla yapılan deniz ulaşımında sefer başına düşen yolcu ve araç sayısının fazla olmadığı, feribot kapasitesinin yaklaşık % 50 oranında kullanıldığı anlaşılmaktadır. Ayrıca yolcu doluluk oranlarının aylara göre dağılışı incelendiğinde, Ağustos (% 71,6) ve Temmuz (% 70,4) aylarında en yüksek değerlere ulaşıldığı görülür. Ancak bu değerler Aralık ayında % 27.7 ya kadar düşmektedir (Tablo: 5).

	Sefer	Yolcu	Araç	Doluluk Oranı %	
				Yolcu	Araç
Ocak	480	133051	28239	35,8	34,5
Şubat	388	108168	21557	39,3	32
Mart	509	155260	37074	37,9	42,5
Nisan	448	146579	33320	46,6	45,5
Mayıs	435	117782	27182	49,4	52,5
Haziran	551	112319	46154	54,3	57
Temmuz	882	228321	40151	70,4	55,6
Ağustos	1002	316774	62193	71,6	64,6
Eylül	665	189392	41833	44,1	35,5
Ekim	513	142401	31681	35,2	33,5
Kasım	415	108357	23318	33	32,5
Aralık	381	82101	18753	27,7	28

Tablo: 5 - Aylık ortalamalara göre sefer, yolcu ve araç sayısı ile doluluk oranları (Haziran 1997- Ağustos 2000). Kaynak: İDO.

Araç: İstanbul-Bandırma arasında İDO tarafından yapılan deniz ulaşımında araç taşınmasına, 1998 yılı Temmuz ayında hızlı feribotlar ile başlanmış ve 2000 yılı Ağustos ayı sonuna kadar toplam 522 967 adet araç taşınmıştır. İki yıla yakın bir sürede araç sayısı, 1984-1998 yılları arasında TDİ tarafından taşınan araç miktarının yaklaşık iki katıdır. Araç taşımalarındaki doluluk oranları 1998'de % 34, 1999'da % 43 ve 2000 yılında % 59'dur. Aylar itibarıyla; Ağustos ayı en fazla (% 15,1), Aralık ise en az (% 4,5) aracın taşındığı aylar olmuştur. Araç taşımalarında da, yolcu da olduğu gibi, en yüksek doluluk Ağustos (% 55,6) ayında olmakta ve bunu Temmuz (% 55,6) izlemektedir. Bu değerler İstanbul-Bandırma denizyolunun yaz mevsiminde, özellikle turizm sezonunda daha yoğun olarak kullanıldığını göstermektedir. Bu durum İstanbul-Bandırma denizyolunun, İstanbul ile Batı Anadolu'daki turizm merkezleri arasında yoğun olarak kullanılmasıyla yakında ilgilidir.

SONUÇ

İstanbul-Bandırma denizyolu; elverişli özel konumu, ulaşımın sağlandığı merkezlerin önemi, ulaşımı mesafe ve zaman olarak kısaltması nedeniyle Türkiye deniz ulaşımında önemli güzergahlardan biridir. Nitekim İstanbul-Bandırma arasında yaklaşık 150 yıldır düzenli seferlerin yapılması bunu göstermektedir.

Geniş bir hinterlandının olması ulaşım bakımından önemli olup, günümüzde karayoluyla yapılacak kombine taşımacılık sayesinde bu hinterlandan daha fazla faydalanmak mümkündür. Nitekim 1988 yılında demiryolu bağlantılı kombine taşımacılık başlatılmış, yolcu ve araç miktarında önemli artışlar görülmüş, ancak bu artış çeşitli nedenlerden dolayı kısa süreli olmuş ve demiryolu bağlantılı kombine taşımacılıktan istenilen sonuç elde edilememiştir. Bunda, demiryolu bağlantılı taşımacılığın zaman açısından karayolu ulaşımıyla rekabet edememesinin etkisi büyük olmuştur.

Uzun yıllara ait verilere göre; İstanbul-Bandırma denizyolunun yılın belli dönemlerinde, özellikle Ağustos ve Temmuz aylarında yoğun olarak kullanıldığı, ancak ulaşımdaki yoğunluğun yılın diğer aylarında önemli oranda azaldığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle ulaşımdaki fonksiyonu değişiklik göstermektedir.

Günümüzde hızlı feribotlar ile İstanbul-Bandırma arasında yapılan deniz ulaşımı zaman olarak karayolu ulaşımından daha kısadır. Bu nedenle de son yıllarda İstanbul-Bandırma arasında denizyoluyla taşınan yolcu ve araç miktarında önemli artışlar olmuştur. Ancak bu artışlar yılın belli aylarında özellikle de yaz mevsiminde oldukça fazla olmaktadır.

İstanbul-Bandırma deniz ulaşımında en önemli sorun sefer başına taşınan yolcu ve araç miktarının az olmasıdır. Nitekim yapılan seferlerdeki yıllık ortalama doluluk oranlarının az olması bunu göstermektedir. Ayrıca özellikle kış aylarında sefer başına yolcu ve araç miktarı daha da azalmaktadır. Bu nedenle İstanbul-Bandırma arasında denizyoluyla taşınan yolcu ve araç miktarının artırılması gerekmektedir. Bunun için; İstanbul ile Batı Anadolu'daki yerleşim birimleri arasında karayoluyla yapılan taşımaların, özellikle yolcu taşımalarının İstanbul-Bandırma arasında denizyoluyla yapılması temin edilmelidir. Bu uygulamada Bandırma şehri merkez olmalı, yolcu otobüsleri Bandırma ile Batı Anadolu'daki yerleşim birimleri arasında ulaşımı sağlamalıdır. Bu konuda 2000 yılı Ağustos ayında bir uygulama başlatılmış, fakat bu uygulamanın oldukça sınırlı olması nedeniyle yolcu miktarının artırılmasında önemli bir etkisi olmamıştır. Ancak edinilen bilgiler bu konuda önemli bir potansiyelin mevcut olduğunu göstermektedir. Diğer yandan İstanbul ile Batı Anadolu'daki merkezler arasında yapılan karayolu ulaşımının, İstanbul-Bandırma arasında denizyoluyla yapılması, karayolu ulaşımında yaşanan bazı sorunların giderilmesinde katkı sağlayacaktır. Ayrıca, Bandırma şehrinin gelişmesinde ulaşımın etkisini ve halen var olan liman şehri olma özelliğini de artacaktır.

DEĞİNİLEN BELGELER

- ARDEL, A., KURTER, A. 1973 . Marmara Denizi (Fiziki Etüd). İst. Üniv. Coğr. Enst. Derg. Cilt: 10, sayı: 18-19, s. 57-70, İstanbul.
- CAMCI, B. - ZAFER, C. - YAMAN, Ş. 1994. Türk Deniz Ticareti ve Türkiye Denizcilik İşletmeleri Tarihçesi I. TDİ Kültür Yay. 1, İstanbul.
- DARKOT, B.- TUNCEL, M. 1981. Marmara Bölgesi Coğrafyası. İstanbul Üniv. Yay. No: 2510, Coğr. Enst. Yay. No: 118, İstanbul.
- DDLİ, Deniz Hatları Ulaştırma İstatistiği 1940-1945. Devlet Denizyolları ve Limanları İşlt. Gen. Müd. Denizyolları Mat. 616, İstanbul.
- DDLİ, Deniz Hatları Ulaştırma İstatistiği 1946-1947. Devlet Denizyolları ve Limanları İşlt. Gen. Müd. Denizyolları Mat. 924, İstanbul.
- DMİ, 1974, Ortalama ve Ekstrem Kıymetler Meteoroloji Bülteni, DMİ Gen. Müd. Yay., Ankara.
- ERTİN, G., 1993. Bandırma Şehrinin Fonksiyon Alanları. Türk Coğrafya Derg., sayı: 28, s.307-327, İstanbul.
- KADIOĞLU, M., 1997. Türkiye'de Deniz Ulaştırma ve İşletmeciliği. Marmara Üniv. Sosyal Bil. Enst. Doktora tezi, İstanbul.
- KÜTÜKOĞLU, M. 1995. Osmanlı Buharlı Gemi İşletmeleri ve İzmir Körfezi Hamidiye Şirketi. Çağın Yakalayan Osmanlı, IRCICA, No: 6, s. 165-206, İstanbul
- ÜÇİŞİK, S., 1996. Ulaşım Coğrafyası Bakımından Bir İnceleme: Bandırma Limanı. Marmara Üniv. Atatürk Eğt. Fak. II. Ulusal Eğt. Semp. Bil. (18-20 Eylül 1996), s. 227-235, İstanbul.
- ÜÇİŞİK, S., 1998. Bandırma Şehir Coğrafyası. Marmara Üniv. Sosyal Bil. Enst. Doktora tezi, İstanbul.
- TDİ, Hesap Yıllıkları 1984, 1985, 1986, 1987, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997 ve 1998. Türkiye Denizcilik İşletmeleri.
- TÜMERTEKİN, E. 1965. Münakale Coğrafyası Hakkında. İst. Üniv. Coğr. Enst. Derg. Cilt: 8, sayı: 15, s. 74-88, İst.
- TÜMERTEKİN, E. 1987. Ulaşım Coğrafyası. 2. Baskı, İst. Üniv. Yay. No: 2053, Coğr. Enst. Yay. No: 85, İst.
- SELEN, H. S, 1943. Türkiye'nin Yol Sistemi, Türk Coğr. Derg., sayı: 3-4, s. 352-371, Ankara.

ULAŞIM COĞRAFYASI AÇISINDAN ESKİHİSAR- TOPÇULAR DENİZ ULAŞIMI

ESKİHİSAR-TOPÇULAR FERRYBOAT TRANSPORTING ACCORDING TO GEOGRAPHY OF TRANSPORTATION

Mehmet Akif CEYLAN

Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Coğrafya Eğitimi Anabilim Dalı

ÖZET: Bu bildiri, Eskişehir-Topçular deniz ulaşımı ulaşım coğrafyası açısından ele alınmıştır. Özellikle Eskişehir-Topçular deniz ulaşımının fonksiyonları ve önemi belirlenmeye çalışılmıştır. Bunun için 1990-1999 yılları arasında ait istatistik veriler yıllık ve aylık periyotlar halinde düzenlenmiş, coğrafi düşüncenin temel kavram ve ilkeleri esas alınarak yorumlanmıştır. Ayrıca Eskişehir-Topçular deniz ulaşımının bölgesel önemine temas edilmiştir. Eskişehir-Topçular deniz ulaşımı, İzmit Körfezi'nin dolaşımını ortadan kaldırması nedeniyle, karayolu ulaşımında büyük kolaylık getirmiş, önemli ölçüde enerji ve zaman tasarrufu sağlamıştır. Böylelikle, İstanbul ve çevresini Batı Anadolu'ya bağlayan ulaşım şebekesinin de önemli bir parçası haline gelmiştir.

ABSTRACT: This investigation was written about the importance of Eskişehir-Topçular ferryboat transporting and its function. The statistic information has been organised for ten years (1990-1999) for the periods of years and month. These statistic information's was commented on geographical opinion and according to principle. In addition Eskişehir-Topçular ferryboat transporting was investigated its the regional importance. It has removed to turn around the İzmit Gulf's so the highway traffic has relaxed. Therefore it has saved lot's of energy and time. Thus it has become an important part at the way which connects İstanbul and surrounding to west Anatolia.

GİRİŞ

İzmit Körfezi'nin kuzey kıyısında bulunan Eskişehir İskelesi, Türkiye'nin mülki idare taksimatına göre Kocaeli ilinin Gebze ilçesinde, körfezin güney kıyısında bulunan Topçular İskelesi ise Yalova ili Altınova ilçesinin sınırları içindedir. Türkiye Denizcilik İşletmeleri Şehir Hatları İşletmesi tarafından yapılan Eskişehir-Topçular deniz ulaşımı 1970'lerin ortalarında planlanmış ve 1988 yılında işletmeye açılmıştır. Ancak 1989'da Topçular İskelesi'nde meydana gelen çökme nedeniyle kısa bir süre ulaşımına ara verilmiştir.

Eskişehir-Topçular deniz ulaşımı, İzmit Körfezi üzerinden bölgesel ve bölgeler arası ulaşımında önemli bir alternatif oluşturmaktadır. Şüphesiz bunda Eskişehir-Topçular deniz ulaşımının özel konumunun elverişli ve hinterlandının geniş olmasının büyük bir rolü vardır. Nitekim, İstanbul ve çevresi ile Batı Anadolu gibi Türkiye'nin ekonomik bakımdan gelişmiş ve yoğun nüfuslu bölgelerini birbirine bağlayan önemli karayolları güzergahı üzerinde bulunmaktadır. Eskişehir-Topçular deniz ulaşımının bugünkü fonksiyonu ve önemi İzmit Körfez Geçiş Projesi'nin hayata geçirilmesine kadar devam edecektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmanın hazırlık aşamasında Eskişehir-Topçular deniz ulaşımının fonksiyonuna ait çeşitli istatistik verilerin temin edilmesine öncelik verilmiştir. Bu amaçla Türkiye Denizcilik İşletmeleri Şehir Hatları İşletmesi İstatistik Daire Başkanlığı'ndan 1990-1999 yılları arasında kapsayan on yıllık döneme ait araba vapuru sefer miktarı, taşınan yolcu ve araç miktarı, sefer başına taşınan araç miktarı, taşınan araçların cinslerine göre dağılım

istatistikleri alınmıştır. Bu veriler yıllık ve aylık periyotlar halinde tablo olarak düzenlenmiş ve açıklamaları tamamlayan grafikler çizilmiştir. Hatta Eskişehir-Topçular deniz ulaşımının yapıldığı İzmit Körfezi ve yakın çevresini kapsayan genel nitelikli bir harita çalışmaya eklenmiştir (Şekil 1). Böylece konunun işlenmesinde istatistik verilerin yanı sıra görsel unsurlardan yararlanılmaya çalışılmıştır.

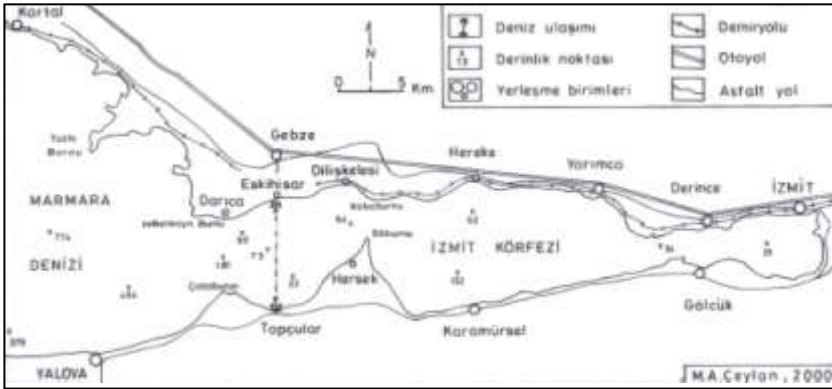
Hazırlık çalışmasının ikinci aşamasında Eskişehir ve Topçular deniz ulaşımının yapıldığı güzergahta çeşitli tarihlerde gözlemlerde bulunulmuş, fotoğraf ve slayt alınmıştır. Bunun yanında idari personel, kaptan, işçi ve yolcularla görüşülmüş, yerinde notlar alınmıştır. Elde edilen bu bilgi ve birikimlerden metnin hazırlanması sırasında büyük ölçüde yararlanılmıştır.

Hazırlık çalışması süresince elde edilen bütün bilgiler, coğrafi düşüncenin temel kavram ve ilkeleri (dağılım, bağlantı, nedensellik) çerçevesinde değerlendirilmiştir. Ayrıca, Eskişehir-Topçular deniz ulaşımının bölgesel fonksiyonunu belirlemek için, araba vapuru çalışan diğer hatların aynı döneme rastlayan istatistik verileriyle karşılaştırma yapılmıştır.

ESKİŞEHİR-TOPÇULAR CİVARININ DOĞAL ÇEVRE ÖZELLİKLERİ

Eskişehir-Topçular arasında deniz ulaşımının yapıldığı İzmit Körfezi, Marmara Denizi'nin doğusunda, Kocaeli Yarımadası ile Samanlı Dağları arasında doğu-batı doğrultusunda uzanan bir çöküntü sahası içinde yer almaktadır. Kuzey Anadolu Fay (KAF) hattının geçtiği İzmit Körfezi'nin oluşum ve evrimi genellikle Marmara Denizi ile paralellik göstermektedir. Bununla birlikte İzmit Körfezi'nin bugünkü şeklini alması ise daha çok Pliyosen'den beri geçirmiş olduğu evrimin bir sonucudur (ARDEL ve İNANDIK, 1957).

İzmit Körfezi Yelkenkaya Burnu ile Çatalburun arasında çizilecek bir hatla Marmara Denizi'nden ayrılmaktadır (Şekil 1). Buna göre körfezin yaklaşık yüzölçümü 295.6 km², uzunluğu 48.7 km olup, genişliği ise oldukça farklı değerler (2.3-9.7 km) arz etmektedir. Nitekim, körfezin genişliği Yelkenkaya ile Çatalburun arasında 6.2 km, Eskişehir-Topçular arasında 8.1 km, Hersek ile Diliskelesi yakınındaki Kababurnu (veya Kava) arasında da 3 km kadardır.



Şekil 1. Eskişehir-Topçular deniz ulaşımının lokasyon haritası.

İzmit Körfezi'nin en derin yeri Çatalburun açıklarında 181 m'dir. Eskişehir-Topçular arasındaki derinliği de 73 m'yi bulur. Dolayısıyla deniz ulaşımı bakımından tehlikeli sığ yerler ve kayalıklar yoktur. Bunun yanında körfezde iç kesimlere doğru gidildikçe etkinliği azalan akıntılar vardır. Körfezin kuzey ve güney kıyılarını takip eden bu akıntılar deniz ulaşımını etkileyecek derecede hızlı değildir.

Eskihisar İskelesi'nin bulunduğu kesimde kıyı yer yer aktüel falezler halindedir. Eskihisar ile Darıca arasında bu falezlerin yüksekliği 10-15 m kadardır ve yamaç profili nispeten diktir. Kıyının ve hemen gerisindeki plato sathının temel litolojik birimi ise tabakalı Mesozoik yaşlı kalkerlerdir. Bunun yanında Neojen oluşukları da görülmektedir.

Kocaeli Platosu'nun sathında kısmen dar ve derin vadiler oluşturan çok sayıda periyodik akışlı akarsu (Kuruçeşme, Çakal ve Keşişli deresi gibi) falezli kıyıların uzanışını bozarak İzmit Körfezi'ne ulaşırlar. Bunların körfeze ulaştıkları kesimlerde küçük birikinti alanları gelişmiştir. Eskihisar Köyü de Kuruçeşme Deresi'nin ağız kesiminde oluşmuş böyle bir birikinti sahasının üzerinde kurulmuştur. Araba vapuru tesisleri ise Kuruçeşme Deresi'nin 500-600 m kadar batısında, kalker bir falezin ön kısmı doldurularak inşa edilmiştir. Bu falezin bazı kesimlerinde eski ve yeni heyelan izleri görülmektedir (Foto 1). Muhtemelen bunlar sualtı heyelanları şeklinde su seviyesinin altında da devam etmektedir. Zaten 17 Ağustos 1999 Gölcük Depremi'nin öncesi ve sonrasında tesislerin zemin kesiminde çok sayıda çatlaklar oluşmuş ve küçük ölçüde çökmeler meydana gelmiştir. Bu bakımdan Eskihisar araba vapuru tesislerinin ve özellikle de rampaların bulunduğu kesimlerde bir zemin probleminin olduğu belirtilebilir.

Topçular İskelesi ise, İzmit Körfezi'nin güney kıyısında, fazla geniş olmayan bir kıyı ovasının kenarında yer almaktadır. Topçular İskelesi de gevşek bir zemin üzerine inşa edilmiştir. Bu nedenle iskelenin işletmeye açıldığı yıl zeminde bir çökme meydana gelmiş ve seferler bir süre iptal edilmiştir.

Gerek Topçular ve gerekse Eskihisar iskelesinin iç kesimlerle karayolu bağlantısını güçleştirecek topografik engeller mevcut değildir.

Akdeniz iklim özelliklerinin hakim olduğu İzmit Körfezi, genellikle kötü hava koşullarından korunaklı bir özelliğe sahiptir. Ancak bazen lodos ve sis gibi meteorolojik unsurlar deniz trafiğini etkilemekte ve hemen her yıl bir iki gün seferlerin iptal edilmesine neden olmaktadır.

ESKİHİSAR-TOPÇULAR DENİZ ULAŞIMININ TARİHİ GELİŞİMİ

İzmit Körfezi ve kıyı kesimi, günümüzde olduğu gibi tarihi dönemlerde de ulaşım bakımından büyük bir önem arz ediyordu. Nitekim, Roma İmparatoru I. Justinianus döneminde deniz yoluyla İznik'le bağlantı kurmak amacıyla Diliskelesi inşa edilmiştir. İmparator Constantine döneminde de Hersek Deltası üzerinde inşa edilen Helenopolis bütün Bizans döneminde iskele olarak kullanılmıştır. Hatta, bazen bu iskele ile İstanbul arasında doğrudan gemi seferleri yapılmış ve yol büyük ölçüde kısaltılmıştır. Osmanlı döneminde ise 14. yüzyılın ikinci yarısında Kocaeli sancağının Gebze nahiyesinde, Orhan Bey tarafından gemici vakfı kurulmuş ve bu vakfı Gebze'de bulunan Gemiciler Köyü işletmiştir. Böylece Osmanlı Devleti'nin daha ilk döneminde İzmit Körfezi'nin kıyıları arasında ulaşımı sağlayan gemicilerin varlığı da belirlenmiş olmaktadır.

Antik dönemden beri Üsküdar'dan doğuya giden yol şebekesi Diliskelesi'nde iki kola ayrılırdı. Birinci kol Diliskelesi'nden yelkenli kayıklarla karşı kıyıda bulunan Hersek, Yalacdere oluşunu takiben Derbent ve İznik'e, oradan da İç Anadolu'da Konya üzerinden Suriye'ye giderdi. Bu yola Osmanlı döneminde Şam Yolu adı verilmiş, 16. ve 17. yüzyıllarda yörenin en işlek güzergahını teşkil etmiştir. Bu yol güzergahı İzmit Körfezi'nin en dar yerinde olması nedeniyle 1873 yılına kadar önemini korumuştur.

17. yüzyılda Evliya Çelebi hacca giderken Üsküdar, Gebze, Hersek, İznik, Eskişehir, Iğın, Konya güzergahını takip etmiştir. Bu güzergahta önemli bir yere sahip olan Diliskelesi ve Hersek Köyü'nden Seyahatname de nispeten geniş bir şekilde bahsedilmiştir (ÇELEBİ, 1986).



Foto 1. Eskihsar İskelesi ve gerisindeki heyelanlı sahalalar.

İkinci kol Diliskelesi'nden sonra İzmit Körfezi'nin kuzey kıyılarını takiben İzmit'e varıyordu. Buradan Sapanca Gölü kıyısı ve Geyve Boğazı'nın kuzey kesiminden geçerek Düzce'ye ulaşıyordu. Doğuya giden bu yola Bağdat Yolu adı verilmiştir. Bu yoldan ayrılan bir kol Geyve Boğazı'ndan geçerek İç Anadolu'ya gidiyordu. Bu yoldan da Orta Yol olarak bahsedilmektedir (DARKOT ve TUNÇEL, 1981). İzmit'ten ayrılan diğer bir yol ise körfezin güney kıyısında yer alan Gölcük'ün doğusundan Samanlı Dağları'nı aşarak İznik'e ulaşıyordu (BİLGİN, 1967). Yavuz Sultan Selim 1516'da çıkmış olduğu Mısır Seferi'nde ise ordusuyla Üsküdar, Maltepe, Gebze, İzmit, Hersek, Yalakdere, Derbent, İznik güzergahını takip etmiştir.

İzmit Körfezi'ni dolaşarak yada Kartal-Yalova arasında araba vapuru seferinden faydalanarak (eskiden Diliskelesi-Hersek arasından geçilirdi) Bursa'ya ulaşırdı. Bu yol da Sağ Kol Yolu'nu teşkil etmektedir (DARKOT ve TUNÇEL, 1981).

Eski haritalarda da çeşitli yol güzergahları gösterilmiştir. Nitekim, Kiepert Haritası (1913)'nda, İzmit Körfezi'nin kuzey kıyılarını takip eden önemli bir kara ve demiryolu işaretlenmiştir. Buna karşılık, İzmit Körfezi'nin güneyini takip eden karayolu ise tali derecede ve düzensiz bir güzergahı oluşturuyordu. Bunun yanında sözü edilen haritada Eskihsar ve Topçular (Topçu İskelesi) iskelesi de işaretlenmiştir. Buna göre Topçular iskelesi 20. yüzyılın başından beri ve büyük bir olasılıkla öncesinde de mevcut olup küçük bir iskele olarak faaliyette bulunuyordu. Eskihsar İskelesi ise Antikçağ'a kadar giden uzun bir geçmişe sahiptir.

Yakın yıllara kadar önem taşıyan Kartal-Yalova, Gemlik-İstanbul, İstanbul-Yalova, İzmit Körfez (İzmit-Kavaklı - Gölcük - Halıdere - Ulaşlı - Ereğli-Karamürsel) hatlarında vapur seferleri tarifeli yapıldı. Bu hatlar daha çok yerel ihtiyaçları karşıladılar.

Yukarıdaki açıklamalardan anlaşılacağı üzere İzmit Körfezi, Kocaeli Yarımadası ve Samanlı Dağları'nın Antikçağ'da olduğu gibi Bizans ve Osmanlı döneminde de bölgenin ve büyük kısmı ile Anadolu'nun ulaşım şebekesinde önemli bir yeri vardı. Bugünkü Eskihsar-

Topçular deniz ulaşımı da aslında sözü edilen eski bölge yollarının güzergahında yer almış ve önemli bir fonksiyon üstlenmiştir.

ESKİHİSAR-TOPÇULAR DENİZ ULAŞIMININ BAŞLICA ÖZELLİKLERİ

Eskihisar-Topçular deniz ulaşımı 1970'lerin ortalarında planlanmış ve 19 Eylül 1988 tarihinde işletmeye açılmıştır. Ancak 16 Aralık 1989'da Topçular iskelesinde meydana gelen çökme nedeniyle kısa bir süre ulaşım kapatılmış ve 24 Mayıs 1989'da tekrar açılmıştır. Dolayısıyla 1988 ve 1989'a ait istatistik verilerde eksik dönemler vardır. Bu yıllara ait istatistik veriler de çalışma kapsamına dahil edilmemiştir.

Eskihisar-Topçular deniz ulaşımının 1990-1999 yılları arasını kapsayan on yıllık döneme ait araba vapuru sefer miktarı, taşınan yolcu ve araç miktarı, sefer başına taşınan araç miktarı, taşınan aracın cinsine göre dağılımı aşağıda ayrı başlıklar halinde ana hatlarıyla ele alınmıştır. Bundan başka, Eskihisar-Topçular hattının ulaşım coğrafyası bakımından bölgesel önemi belirlenmeye çalışılmıştır.

A - Sefer Miktarı: Eskihisar-Topçular deniz ulaşımında kış ve yaz olmak üzere yılda iki tarife uygulanmaktadır. Genellikle 20 Eylülde başlayan kış tarifesinde araba vapur seferleri her gün 24 saat kesintisiz olarak yapılmaktadır. Normal tarifeye göre, Eskihisar'dan Topçular'a ve Topçular'dan Eskihisar'a her 20 dakikada bir araba vapuru hareket etmektedir. Buna göre Eskihisar'dan Topçular'a 72, Topçular'dan Eskihisar'a da 72 olmak üzere günde 144 sefer gerçekleştirilir. Yaz tarifi de genellikle 19 Haziranda başlar, sefer miktarı ve hareket saati bakımından kış tarifesine paralellik gösterir.

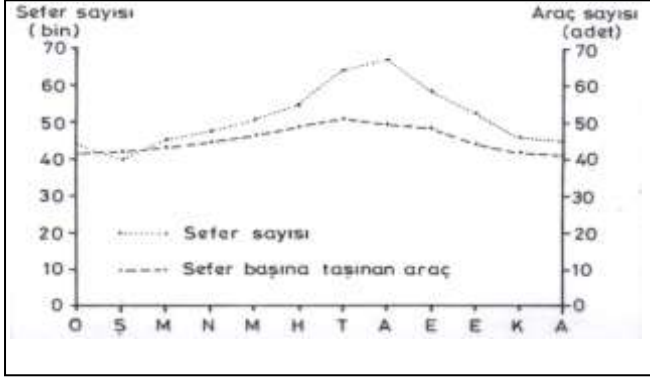
Kış ve daha çok yazın gerçekleşen günlük sefer miktarı genellikle normal tarife sefer miktarının çok üzerine çıkmaktadır. Özellikle Temmuz ve Ağustos ayları ile bayram tatili günleri iskele önlerinde bazen 1-2 km uzunluğunda araç kuyrukları oluşmaktadır. Bu dönemlerde normal tarifenin yanı sıra tarife dışı uygulamalar yapılmaktadır. Örneğin günlük sefer miktarı 1996 yılının Ağustos ayında 234 adede ulaşmıştır.

Eskihisar-Topçular deniz ulaşımının on yıllık döneminde toplam 621039 adet araba vapuru seferi yapılmıştır (Tablo 1). Bu değer sözü edilen dönemde gidiş-dönüş olmak üzere ortalama yıllık 62103.9, aylık 5175.3 ve günlük 170.1 adet sefere karşılık gelmektedir. Böylece tarife dışı seferlerin günlük miktarının 26 adet civarında olduğu anlaşılmaktadır.

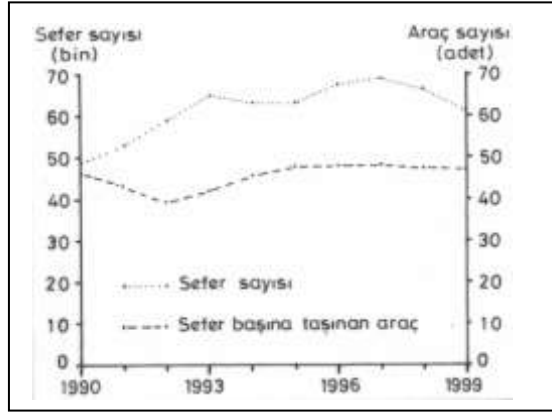
Eskihisar-Topçular deniz ulaşımında yıllık ortalama 62103.9 adet sefer yapılmış olmakla birlikte, bu sefer miktarının yıllık dağılımında bazı önemli farklılıklar meydana gelmektedir (Şekil 2). Nitekim, seferlerin ilk üç yılı (1990, 1991, 1992) ile 1999'da ortalama değerlerin altında ve diğer yıllarda ise üstünde sefer yapılmıştır.

Öte yandan, sefer miktarı genellikle 1997'e kadar artma eğiliminde iken, 1998'de düşme eğiliminin başlaması oldukça dikkat çekicidir. Bu durum 1999'da da devam etmiştir. Dolayısıyla sefer miktarındaki düşme eğilimi 17 Ağustos 1999 Gölcük Depremi öncesinde başlamıştır. Bu nedenle doğrudan depremle bir ilgisinin olmadığı ve daha çok ülkenin genel ekonomik koşullarıyla ilgili olduğu söylenebilir.

Sefer miktarında yıllık değişmelerin yanı sıra aylık değişmelerde büyük önem taşımaktadır. Şekil 3 incelendiğinde sefer miktarının Şubatın Ağustosuna kadar



Şekil 2. Sefer miktarı ve sefer başına taşınan araçların aylık dağılışı. düzenli bir şekilde arttığı ve Eylül'den sonra da düşmeye başladığı görülmektedir. Bu değişimler genellikle Türkiye'de etkili olan iklim özelliklerinin elverişliliği ve ekonomik faaliyetlerin Haziran-Eylül arasında yoğunlaşmasıyla ilgilidir. Yine sefer miktarının Şubatta minimum değerine düşmesi de iklimin dolaylı etkisini doğrulamaktadır.



Şekil 3. Sefer miktarı ve sefer başına taşınan araçların yıllık dağılışı.

B - Sefer Başına Taşınan Araç Miktarı: Eskişehir-Topçular hattında çalışan araba vapurları, farklı araç kapasitesine sahiptir. Büyük araba vapurları 112, küçükleri ise 62 oto cinsi* araç taşımaktadır. Halen çalışan büyük araba vapuru miktarı 7'dir. Küçüklerin miktarı ise ihtiyaca bağlı olarak değişmektedir.

Eskişehir-Topçular hattında 1990-1999 yılları arasında sefer başına taşınan ortalama araç miktarı 45.5 adettir (Tablo 2). Böylelikle bu dönemde araba vapurlarının kapasite kullanımı ortalama % 68.4 olarak gerçekleşmiştir. Sözü edilen dönemde sefer başına taşınan araç miktarında önemli değişimler meydana gelmiştir. Özellikle 1991, 1992 ve 1993'de sefer

* Türkiye Denizcilik İşletmeleri Müdürlüğü İstatistik Daire Başkanlığı'nca yapılan istatistik hesaplamalarda, 1 kamyon 2 otomobil, 1 otobüs 3 otomobil, 1 tr 4 otomobil büyüklüğünde kabul edilerek oto cinsine çevrilmiştir.

başına taşınan araç miktarı ortalama değerden daha düşük olmuş (Şekil 2), 1994'den sonrada ortalama değerden üstündeki seyrini korumuştur.

Sefer başına taşınan araç miktarının aylık dağılımında da az çok belirgin değişimler görülmektedir (Şekil 3). Genellikle Haziran-Eylül arası ortalamadan daha yüksek, Kasım-Mart arası daha az ve diğer aylarda (Ekim, Nisan, Mayıs) ise ortalamaya yakın değerlerde araç taşınmıştır. Bu itibarla üç dönem ayırt edilmektedir.

C - Taşınan Yolcu Miktarı: Eskihisar-Topçular deniz ulaşımının esas amacı hiç şüphesiz motorlu araçların taşınmasıdır. Bununla birlikte, önemli miktarda yolcu da taşınmıştır. Nitekim incelenen dönemde taşınan toplam yolcu miktarı 1747837 adettir (Tablo 3). Bunun ortalaması yıllık 174783.7, aylık 14565.3 ve günlük 478.9 yolcudur. Ayrıca bu miktarda araçlar içinde taşınan yolcularda dahil değildir.

Taşınan yolcuların çoğunluğunu İzmit Körfezi'nin kuzey ve güney kıyısı boyunca yer alan yerleşme birimlerinde ve yazlık sitelerde oturanlar ile askerler oluşturmaktadır. Bunların bir kısmı körfez kıyısında bulunan çok sayıda sanayi tesisinde çalışan işçiler ve bir kısmı da günü birliğine alış-veriş yapmak veya gezmek amacıyla İstanbul'a gelenlerdir.

Taşınan yolcu miktarının yıllık ve aylık dağılımında bazı önemli değişimler meydana gelmektedir (Şekil 4, 6). Nitekim 1990'da 176534 adet yolcu taşınmış iken bu değer, 1994'de 132045'e düşmüş, 1999'da 208003'e yükselmiştir. Dolayısıyla taşınan yolcu miktarı bazı yıllarda artma ve bazı yıllarda azalma eğilimleri göstermiş ve bunlar belirgin dönemler oluşturmuştur.



Şekil 4. Taşınan yolcu miktarının (adet) aylık dağılışı.

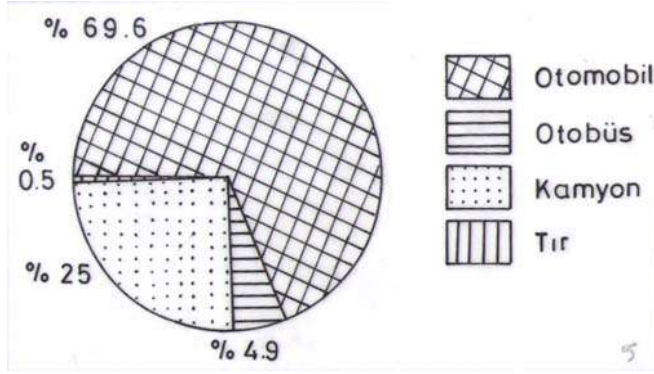
Bugüne kadar Ağustos ve Temmuz en fazla yolcu taşınan aylardır. Bu ayların on yıllık dönem toplamına oranı % 26.3'dür ve aylık miktarları 16229-28662 adet arasında değişmektedir. En az yolcu Şubat ve Ocak aylarında taşınmıştır. Bunlarında on yıllık dönem toplamına oranı % 11.7'dir ve aylık miktarları da 6682-15915 adet arasında gerçekleşmiştir.

C - Taşınan Araç Miktarı ve Nitelikleri: Eskihisar-Topçular deniz ulaşımında otomobil, otobüs, kamyon ve tır sınıfını* kapsayan farklı büyüklükteki motorlu araçlar taşınmaktadır. İncelenen dönemde toplam 28771523 adet araç taşınmıştır (Tablo 4). Bunun ortalaması yıllık 2877152.3, aylık 239762.7 ve günlük 7882.6 adettir. Taşınan toplam aracın % 69.6'ı otomobil, % 25.0'i kamyon, % 4.9'u otobüs ve % 0.5'i tır sınıfı araçlardan meydana gelmektedir (Şekil 5). Böylece Eskihisar-Topçular deniz ulaşımı taşınan aracın sınıfı bakımından değerlendirildiğinde otomobil sınıfı ilk sırayı almaktadır. Ancak aracın büyüklüğü dikkate alınarak oto cinsine çevrildiğinde yukarıda verilen oranlarda önemli

* Bu çalışmada, Türkiye Denizcilik İşletmeleri Şehir Hatları İşletmesi İstatistik Daire Başkanlığı'nın araba vapuru hatlarında kullandığı araç sınıflandırması esas alınmıştır.

değişmeler söz konusu olmaktadır. Nitekim oto cinsine göre aynı dönemde taşınan araçların % 51.1'i otomobil, % 36.7'si kamyon, % 10.9'u otobüs ve % 1.3'ü de tır sınıfına aittir.

Taşınan toplam araç miktarında 1990'dan 1997'nin sonuna kadar sürekli bir artış görülmektedir (Tablo 4). Ancak son iki yılda durum tersine dönmüştür. Bu bağlamda taşınan toplam araç miktarında 1998'de yaklaşık % 5.3 ve 1999'da % 8.7 oranında belirgin bir azalma olmuştur. Öte yandan incelenen dönemde taşınan toplam araç miktarının aylık dağılımında çoğunlukla Marttan Ağustosa kadar düzenli bir artış ve Eylül'den Ocak sonuna kadarda bir azalış söz konusudur.



Şekil : 5 -Taşınan araçların sınıfına göre dağılışı.

Tablo 1. Eskişehir-Topçular hattında (1990-1999) yapılan sefer miktarı (adet).

Yıl/A	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Topla
1990	3359	3147	3354	3770	3704	4401	5592	5770	4619	4086	3809	3659	49270
1991	3321	2930	3549	4156	3900	4905	5603	6044	5316	4812	4476	4348	53360
1992	4316	3821	3905	4792	4668	5564	6069	6617	5772	5325	4606	4539	59994
1993	4615	4089	5121	4949	5283	6101	6908	7037	6144	5636	4791	4763	65437
1994	5063	4094	5400	4355	5372	5020	6349	6927	6068	5470	4835	4777	63730
1995	4629	3678	5015	4752	5660	5463	6295	6574	6055	5455	4728	4957	63261
1996	4745	4738	4903	5378	5950	6166	7043	7269	6081	5842	4601	4908	67624
1997	4677	5164	5578	5901	6004	6062	6803	6944	6698	5724	5019	5245	69819
1998	4609	4504	4808	5660	5564	6025	7051	7214	6256	5551	4977	4473	66692
1999	4637	3808	4950	5020	5259	5137	6867	7084	5840	5098	4319	3833	61852
Topla	4397	3997	4658	4873	5136	5484	6458	6748	5884	5299	4616	4550	62103

Tablo 2. Eskişehir-Topçular hattında (1990-1999) sefer başına taşınan araç miktarı (adet).

Yıl/Ay	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
1990	42.	47.	43.	46.	48.	50.	48.	47.	47.	44.	40.	42.	45.9
1991	39.	39.	40.	47.	44.	46.	46.	47.	55.	37.	39.	33.	43.1
1992	35.	35.	37.	37.	40.	45.	49.	32.	42.	40.	38.	35.	39.2
1993	35.	36.	39.	40.	43.	44.	46.	48.	43.	43.	40.	43.	42.1
1994	43.	41.	43.	42.	46.	47.	52.	50.	47.	46.	44.	42.	45.7
1995	45.	42.	46.	45.	49.	49.	54.	54.	50.	48.	45.	45.	48.1
1996	41.	45.	43.	46.	47.	50.	53.	54.	51.	48.	47.	45.	47.9
1997	43.	46.	47.	49.	50.	52.	55.	54.	48.	45.	44.	42.	48.4
1998	40.	44.	44.	50.	48.	51.	54.	55.	50.	46.	44.	41.	47.7
1999	48.	44.	49.	47.	49.	52.	55.	49.	44.	42.	41.	41.	47.2
Ortalam	41.	42.	43.	45.	46.	49.	51.	49.	48.	44.	42.	41.	45.5

Tablo 3. Eskişehir-Topçular hattında (1990-1999) taşınan yolcu miktarı (adet).

Yıl/A	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Topla
1990	101	105	110	153	141	161	287	245	154	105	983	995	17653
1991	981	853	107	161	137	217	240	247	152	103	105	898	17469
1992	903	794	851	163	125	184	203	202	123	103	885	770	15269
1993	759	689	117	952	111	165	197	205	123	101	686	803	14113
1994	815	668	107	991	132	119	174	163	114	100	836	773	13204
1995	925	748	132	100	164	138	216	212	149	132	110	125	16493
1996	111	133	103	155	167	171	212	286	182	146	134	140	19446
1997	121	159	143	197	172	185	254	256	162	154	131	136	20745
1998	124	127	117	181	153	178	237	249	180	154	137	114	19587
1999	142	110	152	150	185	188	261	238	174	179	159	136	20800
Topla	104	101	117	145	149	171	228	230	151	128	111	107	17478

Tablo 4. Eskişehir-Topçular hattında (1990-1999) taşınan araç miktarı (adet).

Yıl/A	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Toplam
1990	14217	14883	14740	17604	17985	22370	27121	27401	22008	18192	15527	15618	227671
1991	13172	11470	14532	19652	17256	22722	25779	28932	29461	18000	17719	14647	233347
1992	15264	13391	14450	18092	19123	25584	30194	21466	24706	21757	17849	15972	237853
1993	16215	14996	20129	19888	22988	27371	32216	33983	27012	24377	19565	20725	279469
1994	22082	17130	23542	18412	24966	32266	33259	34865	29080	25178	21329	20456	302571
1995	21020	15805	23473	21682	28211	27255	34356	35833	30383	26261	21371	22340	307996
1996	19677	21348	21423	25189	28287	31233	37522	39890	31272	28175	21884	22521	328424
1997	20394	23947	26265	29322	30592	31547	38090	37761	32805	26082	22389	22048	341247
1998	18666	20186	21380	28781	26812	30773	38159	40166	31502	26011	21963	18771	323175
1999	22419	16873	24592	23897	25908	27208	37793	34860	26275	21882	17866	15816	295394
Top.	18313	17003	20453	22252	24213	27833	33449	33516	28450	23592	19746	18891	287715

BOĞAZLARIMIZDA KAZA OLASILIĞI EN ALT DÜZEYE NASIL İNDİRİLİR ?

Aykut EROL

Türk Kılavuz Kaptanlar Derneği Eski Başkanı

ÖZET: Türk Boğazları, yabancı gemilere de açık birer dar su yolu olmakla birlikte, Türkiye'nin karasuları içinde yer almakta ve çevresinde milyonlarca insanın yaşadığı, tarihi, kültürel ve ekonomik zenginliklerin bulunduğu, çevresel açıdan çok hassas bir bölgede sayılmaktadır.

Boğazlarımızda olacak kazalar en büyük zararı tüm bu değerlere ve Türkiye'ye verir.

Bu nedenle, Boğazlarımızda güvenliğin sağlanması için gerekenleri yapmak, önlemleri almak Türkiye'nin hem hakkı hem de görevidir. Ayrıca, Türkiye bu güvenliğin sağlanmasından sorumludur da.

Montreux Sözleşmesiyle ticaret gemilerine Boğazlar'dan geçiş özgürlüğü tanınmıştır diye, hiç kimse Türkiye'nin güvenliği sağlayacak önlemleri almasına karşı çıkamaz. Çünkü, gemilere tanınan geçiş özgürlüğü, “güvenlik kurallarına uymadan geçmek ve kaza yapmak özgürdür” anlamına gelemmez. Geçiş özgürlüğü, güvenlik kurallarına uyularak kullanılır. Bunun tersi düşünülemez.

Bugün Boğazlarımızda kaza olasılığını en alt düzeye indirmek ve güvenliği en üst düzeye çıkartmak için, içinde kılavuz kaptanın yer aldığı yeterli personele sahip modern bir Gemi Trafik Hizmetleri kurulmalı ve en kısa zamanda Kılavuzluk Hizmetleri Teşkilat yapısı Almanya ya da Amerika Birleşik Devletlerindeki benzer bir yapıya kavuşturulmalıdır.

Bu Boğazlar hepimizin. Lütfen artık sorunları yalnızca kaza olup, felaketlerle karşılaştığımızda hatırlayıp, konuşup ve konuşmakla kalıp, sonra unutmaya alışkanlığından vazgeçelim ve gerekenleri hemen yapmaya başlayalım.

BOĞAZLARIMIZIN DURUMU

Türk Boğazları olarak adlandırılan, İstanbul Boğazı, Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazı, Karadeniz'i dünya denizlerine bağladığı için, deniz taşımacılığı açısından doğal bir su yolu durumundadır. Karadeniz ülkelerinin dünya ile ticaretini sağlayan bu doğal su yolundan yılda 50.000 dolayında gemi geçmektedir.

İstanbul ve Çanakkale Boğazları, dar, kıvrılarak uzanan, arkası görülmeyen tepelerle çevrili burunları, keskin rota değiştirmeyi zorunlu kılan dönüşleri, sığıkları, karışık, düzensiz, kuvvetli, alt, üst ve ters akıntılılarıyla dünyada bir başka benzeri bulunmayan birer dar su yoludur. Bu niteliklerinden ötürü her iki boğaz da, gemiler için dünyada en zor yol alınan (seyredilen) geçitler arasında sayılmaktadır.

Son yıllarda, hem boydan boya uğraksız geçen deniz trafiği, hem de karşılıklı kıyıları arasında çalışan yerel deniz trafiği giderek artmıştır.

Yine son yıllarda, Boğazlarımızdan geçiş yapan gemilerin boyutları büyümüş, buna bağlı olarak da taşıdıkları yük tonajı artmıştır. Ayrıca gemilerin taşıdıkları yükler içinde yer alan kimyasal ve tehlikeli maddelerin çeşitleri çoğalmıştır.

Boğazlarımız, doğal, meteorolojik, oşinografik özellikleri nedeniyle uğraksız geçen gemiler için zaten zor yolalınan birer dar su yolu iken, buna yerel trafiğin yoğunluğu da eklenince kaza olasılığı çok yükselmektedir.

Geçen gemilerin boyutlarının büyümesi ve taşınan büyük tonajlı tehlikeli yükler, bir kaza olması halinde, gemiler, yükler, deniz ve çevresiyle, burada yaşayan insanlar açısından, felaket olarak adlandırılabilir zararlı etkiler yaratan kaçınılmaz kalmaktadır.

KAZALAR SONUCUNDA OLANLAR VE OLABİLECEKLER

Normalde gemilerin denizleri kirletme oranı, karadan gelen kirliliğe göre oldukça düşüktür. Ancak, bir deniz kazası olması durumunda durum değişmekte ve çevre kirliliği felaketleri ortaya çıkmaktadır.

Eski yıllarda, gerek gemi boyutlarının küçük olması, gerekse deniz trafiğinin az olması nedeniyle çok kaza olmazdı. Şimdi ise, hem gemi boyutlarının büyümesi hem de deniz trafiğinin yoğunlaşması kazaları arttırmıştır. Yine eski yıllarda gemilerin taşıdıkları yükler genellikle tehlikeli, patlayıcı, yanıcı maddelerden oluşmadığından ve tonajları az olduğundan, kazalar, gemilerin ve yüklerinin zarara uğraması dışında pek çevresel bir sorun yaratmıyordu.

Ancak günümüzde durum değişmiştir. Öyle ki, 1989 martında Kuzey Amerika'nın Alaska kıyıları açığında karaya oturarak delinen ham petrol yüklü Exxon Valdez, ve diğer örneklerde olduğu gibi, yerleşim yerlerinden millerce uzakta olsa bile, karaya oturan, çatışan, delinen gemilerden yayılan maddelerin, denizde, havada ve kıyılarda yol açabileceği zararların boyutları tek kelimeyle "korkunç" olabilmektedir.

Exxon Valdez tankerinin neden olduğu çevre kirliliğinin temizlenebilmesi için 3 milyar Amerikan dolarına yakın para harcanmasına karşın, kirliliğin yalnızca çok küçük bir bölümü temizlenebilmiştir.

Exxon Valdez'den daha büyük tankerlerin yer aldığı İstanbul ve Çanakkale Boğazları' mızdaki deniz trafiği ise kıyılarımızın ve yerleşim yerlerimizin millerce uzağından değil elle tutulacak kadar yakınından geçmektedir.

Üstelik, Boğazlarımızdan geçen gemiler, petrol ve türevlerinden çok daha tehlikeli, zararlı, patlayıcı, yanıcı, örneğin amonyak gibi, yükler de taşımaktadır. Buna göre, İstanbul Boğazı'nın içinde bir yerde, bir amonyak tankeri kazası sonucu, rüzgarla sürüklenecek amonyak gazı, kıyılarda bulunanlar dışında, kilometrelerce içerilerde yaşayan insanları bile etkileyerek binlerce kişiyi öldürebilir.

Şunu unutmayalım ki, bugüne kadar Boğazlarımızda yaşadığımız kazaları hep ucuz atlattık. Ancak bunun hep böyle sürüp gideceğini bekleyemeyiz.

Örneğin, ya Independenta ve Nasia tankeri kazaları İstanbul Boğazının girişlerinde değil de içinde bir yerde olsaydı? Bugüne kadar hep ucuz atlattık, ama atlatamazsak özet olarak başımıza şunların geleceğini bilmeliyiz:

Binlerce insan ölebilir.

Onarılması olanaksız boyutlarda deniz ve kıyı kirliliği ortaya çıkabilir.

Değer biçilemeyen kültürel mirasımız, tarihi yapılar, saraylar, yalılar yanında köprülerimiz de yok olabilir.

Gemiler yanıp, bataabilir, tayfaları ve yükleri zarar görür ya da tümüyle kaybedilir.

Büyük boyutlu bir kaza, Karadeniz'in dünya denizleriyle olan gemi trafiğini uzunca bir süre tümüyle kesebilir.

BOĞAZLARIMIZDA VE MARMARA DENİZİNDE GÜVENLİK İÇİN YAPILMASI GEREKENLER

Boğazlarımızda ve Marmara Denizi'nde güvenliğin sağlanması için iki ayrı alanda çalışma yapılmalıdır:

Kazaları önlemeye yönelik güvenlik önlemleri almak,

Alınacak tüm önlemlere karşın yine de bir kaza olabileceğini dikkate alarak, olası bir kazanın zararlarını en alt düzeyde tutmaya yönelik önlemler almak .

GÜVENLİK ÖNLEMLERİ VE MONTREUX SÖZLEŞMESİ

Ben burada, uzmanlık alanıma giren "kazaları önlemeye yönelik güvenlik önlemler"inin neler olabileceğini açıklamaya çalışacağım. Ancak bu konuya girmeden önce ülkemizde herkesin bir ucundan çektiirdiği Montreux Sözleşmesi'ne kısaca değinmek istiyorum.

Montreux Sözleşmesi'ne göre İstanbul Boğazı, Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazından oluşan su yoluna Türk Boğazları adı verilmektedir. Montreux Sözleşmesi uyarınca ticaret gemileri, barış zamanında, gündüz, gece, bayrak ve yükü ne olursa olsun Boğazlar'dan geçiş özgürlüğüne sahiptir. Ülkemizde bazıları, Montreux Sözleşmesinde ticaret gemilerine tanınmış olan “geçiş özgürlüğü” nedeniyle, Türkiye'nin Boğazlarda, “uğraksız geçen” gemilerle ilgili kural koyamayacağını iddia ettiler. 1.Temmuz.1994 tarihinde yürürlüğe giren “Boğazlar ve Marmara Deniz Trafik Düzeni Hakkında Tüzük” yürürlüğe girdikten sonra da yine bazıları, Tüzükte yer alan kuralların Montreux sözleşmesine aykırı olduğunu iddia ettiler. Aynı iddialar Rusya Federasyonu tarafından da dile getirildi.

Oysa hukuk kuralları yaşamın kendisinden doğar ve ana amacı yaşamı korumak ve bu amaca yönelik düzen getirmektir.

Montreux Sözleşmesi'nde sözü edilen “geçiş özgürlüğü” nün, çevrenin yaşamını tehdit eden bir geçiş olması düşünülebilir mi? Montreux Sözleşmesi'nde yer alan “geçiş özgürlüğü”nün, kuralı bir biçimde “tehlikeli geçiş yapmak da özgürdür” anlamına geldiği söylenebilir mi?

Makinesi arızalı, seyir fenerleri yanmayan, hızı yeterli olmadığı için akıntıyla başa çıkamayan bir geminin, “Burada geçiş özgürlüğü var, bana kimse karışamaz” deyip, Boğaza girerek, kaza yapıp çevreyi yakıp-yıkma, insanları öldürme özgürlüğü olabilir mi?

Aslında, bunun böyle olmadığı Montreux Sözleşmesi'nin EK-1'inde yer alan “Fenerler, ışıklı şamandıralar ve geçit şamandıraları ya da başka şamandıralar” ile “kurtarma hizmetleri”ne ilişkin vergi ve harçların konuluşundan da anlaşılmaktadır. Bunların konuluş amacı, Boğazlardaki Deniz trafik güvenliği'nin Türkiye tarafından sağlanması içindir.

Buna göre, Türkiye'nin, Türk Boğazlarında deniz trafiğinin güvenliğini sağlamak için koyacağı, mantıklı, bilimsel dayanağı olan, dünyada başka yerlerde de kabul görmüş ve uygulanan, her kural Montreux Sözleşmesi'ne uygundur ve aykırı olamaz.

Boğazlarımız ve Marmara Denizi, Karadeniz'i dünya denizlerine bağladığı için, bu coğrafi konumundan ve hukuksal durumundan ötürü, biz istesek de istemesek de, binlerce gemi bu suyolundan geçmekte ve yararlanmaktadır.

Ancak, bu yararlanma sırasında bir geminin neden olacağı bir kaza sonucunda ortaya çıkacak ölümler, yangınlar, kıyıların ve yapıların hasarlanması, gemilerin ve yüklerin kayıpları, deniz trafiğinin aksaması ve çevre kirliliği zararları ise doğrudan bu coğrafyada yaşayanları ve Türkiye'yi ilgilendirmektedir.

Gerek bu nedenle gerekse, İstanbul Boğazı, Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazı Türkiye'nin karasuları içinde yer aldığından buradaki güvenliği sağlamak Türkiye'nin hem hakkı, hem de görevidir.

Bu nedenle, Türkiye Boğazlarda kazaları önlemek ve güvenliği sağlamak için gereken tüm önlemleri almalı ve çalışmalarını yapmalıdır.

KAZALARI ÖNLEMENE YÖNELİK GÜVENLİK ÖNLEMLERİ

Kazaları önlemenin yolu, olmuş kazalar ile kaza olmaya çok yaklaşmış ya da kaza tehlikesi bulunan durumların nedenlerini belirleyip, bu nedenleri ortadan kaldırmaktan geçer. 1987 yılında bir araştırma yaparak, hem kaza nedenlerini, hem de Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, Avrupa ülkeleri ve Japonya dahil tüm dünyadaki dar suyollarında uygulanan güvenlik kurallarını inceledik.

Boğazlarımızda beş ana kaza nedeni belirledik:

Sis, şiddetli akıntı, orkoz, fırtına gibi kötü doğa koşulları,

Gemi donanımlarının eksik, arızalı ya da uygunsuz olması,

Mevcut güvenlik kurallarında eksikler ve aksaklıklar bulunması,

Güvenlik kurallarının uygulanmasını sağlayıp, denetleyecek, gemilerle bilgi alış verişini yapacak, trafiği düzenleyip yönlendirecek bir “Gemi Trafik Hizmetleri” sisteminin bulunmaması,

Kılavuz kaptan almayan gemiler.

Buna göre:

Beş ana kaza nedeninden ilk üçünü oluşturan: Kötü doğa koşulları, gemi donanımlarının yetersizliği ve dünyada uygulanarlara göre bizde eksik olan kurallardan ötürü oluşan kazalar, kurallar konularak önlenbilirdi.

Güvenlik kurallarının uygulanması ve denetiminin olmamasından ötürü oluşan kazalar, modern bir “Gemi Trafik Hizmetleri” kurularak önlenbilirdi.

Kılavuz kaptan almayan gemilerin yaptığı kazalar, Boğazlardan geçen gemilerin tüme yakınının kılavuz kaptan almasını sağlayacak çalışmalar yapılarak önlenbilirdi.

KAZALARI ÖNLEMENE YÖNELİK GÜVENLİK ÖNLEMLERİ KONUSUNDA BUGÜNE KADAR YAPILANLAR-YAPILMAYANLAR

Boğazlarımızda oluşan kaza nedenlerinin beş ana maddede toplandığını ve bunların, üç ayrı alanda çalışma yapılarak giderilebileceğini söyledik. Şimdi , bu üç alanda bugüne kadar neler yapıldığına bakalım:

1) Tüzük

Dört yıla yakın bir çalışma sonunda, benim de içinde bulunduğum bir komisyon tarafından hazırlanan ve 1.Temmuz.1994 tarihinde yürürlüğe giren “Boğazlar ve Marmara Deniz Trafik Düzeni Hakkında Tüzük” ile getirilen kurallar, beş ana kaza nedeninden ilk üçünü kağıt üzerinde ortadan kaldırmıştır. Bu Tüzük daha sonra uygulamalardan edinilen tecrübeler ve bazı dış eleştiriler ışığında elden geçirilerek, 6.Kasım.1998 tarihinde “Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü” adıyla yenilenmiştir.

Adı geçen Tüzüklerle getirilen kurallarla, sis, şiddetli akıntı, orkoz gibi kötü doğa koşullarından, uygunsuz, eksik, arızalı gemi donanımlarından ve daha önce hatalı olan ya da hiç olmayan kurallar yüzünden meydana gelen kazaların nedenleri, en azından kağıt üzerinde, ortadan kaldırılmış oldu. Neden “kağıt üzerinde” dediğimi ise biraz sonra Gemi Trafik Hizmetleri bölümünde anlatacağım.

Bu arada yeri gelmişken, 1.Temmuz.1994 tarihinde yürürlüğe giren ilk Tüzük’ le ilgili ortaya atılan bazı iddialara da değinmek istiyorum.

Alt yapı ve araştırma çalışmaları 1960’lara kadar dayanan 1994 Tüzüğü’nün ilk ciddi hazırlık toplantısı 2.Nisan.1990 tarihinde İstanbul’da başladı ve dört yıl kadar sürdü. Tüzük çalışmaları başladığı sırada henüz Sovyetler Birliği resmen dağılmamış ve Rusya Federasyonu’nun Asya petrollerini Karadenize indirip oradan tankerlerle Boğazlar’dan geçirerek dünyaya pazarlama istekleri ortaya çıkmamıştı. Ancak daha sonra Rusya’nın bu istekleri ile Tüzüğün yürürlüğe girme tarihleri aynı zamana rastladı.

Bu raslantı üzerine, medyamızda yalan yanlış yer alan, “Türkiye Asya petrollerini Boğazlardan geçirmemek için Tüzük hazırladı” gibi haberler, Rusya Federasyonu’nu daha Tüzüğü okumadan, ona karşı çıkma yoluna itti.

Bir örnek vermek gerekirse, 28. Ağustos.1993 günkü Milliyet gazetesinde, Yalçın Doğan “İstanbul’un Uçmasını Önlemek ve Montrö” başlıklı yazısında şöyle yazdı:

“...İstanbul büyük bir tehdit altında... Başbakan Tansu Çiller Çevre Bakanlığı’na talimat veriyor. Önce bu tehlikenin, sonra da kirliliğin önlenmesi üzerinde duruluyor. Bu amaçla bir düzenlemeye gidiliyor ve ortaya “Boğazlar ve Marmara Deniz Trafik Düzeni Hakkında Tüzük” çıkıyor. Hemen belirtmek gerek. Yeni tüzüğe göre, Boğaz’dan petrol yüklü tankerlerin geçmesine büyük kısıtlama getiriliyor. Neredeyse, yasaklanıyor. Boğazlardan geçiş yeni kurallara bağlanırken, tüzük Montrö Anlaşmasının değiştirilmesini öngörüyor.”

Bu gibi yorumlar ve görüşlerin de katkısıyla, Tüzüğün tanker geçişlerini engellemek, Montreux sözleşmesine aykırı kurallar getirerek onu delmek ya da değiştirmek amacı taşıdığı kanısına kapılan Rusya Federasyonu uzun süre her platformda Tüzüğe karşı savaş açtı.

Oysa, Tüzük Türk Boğazlarında güvenliği sağlamak amacıyla hazırlanmıştır. Ve konulan her kuralın bir gerekçesi olduğu gibi, bunların dünya uygulamalarına ve IMO

kurallarına uygunluğu gözetilmiştir. Ve yine her kuralın Montreux Sözleşmesine aykırı olmamasına özel dikkat gösterilmiştir. Ancak kuşkusuz buradaki temel yaklaşım “geçiş özgürlüğünün güvenli geçişi kapsadığı ve güvenli geçişi sağlamak için konulacak hiçbir kuralın Montreux Sözleşmesine aykırı olamayacağı” şeklinde olmuştur.

1994 ve 1996 Tüzüklerinin hazırlık komisyonlarında çalışmış bir kişi olarak bir noktayı daha belirterek Tüzük konusunu bitiriyorum. Bana göre her iki tüzükte de eksiklikler, bazı yanlışlıklar ve anlatım bozuklukları vardır. Bunlardan bir bölümü için gerek sözlü gerekse yazılı görüşlerimi bildirmiş ama netice alamamışımdır. İleride umarım Tüzük daha olgun hale getirilecektir.

Ancak, hiç kuşkusuz her iki Tüzük de 1994 öncesi döneme göre çok olumlu bir gelişme sağlamıştır.

2) Gemi Trafik Hizmetleri

Türk Boğazlarında ortaya çıkan ve çıkma ihtimali olan kazaların beş ana nedeninden dördüncüsü olarak, güvenlik kurallarının uygulanmasını sağlayacak, denetleyecek, gemilerle bilgi alış veriş yapacak, trafiği düzenleyip yönlendirecek bir “Gemi Trafik Hizmetleri” sisteminin bulunmamasını göstermişim.

1994 ve 1998 Tüzükleri kağıt üzerinde birçok güvenlik kuralı getirdi ve daha önce saydığım beş ana kaza nedeninden ilk üçünü ortadan kaldırdı. Fakat, bu kuralların kağıt üzerinde yazılı olmasının tek başına bir işe yaramayacağı ve ancak uygulanıp, işlerlik kazanması halinde geçerlik kazanacağı açıktır.

1994 Tüzüğü yürürlüğe girdikten sonra gerek İstanbul gerekse Çanakkale Boğazlarında Trafik Kontrol Merkezi ve İstasyonları kuruldu. Bunlar, basit bir Gemi Trafik Hizmetleri sistemi gibi hizmet vermeye başladılar.

Ancak, bu Merkez ve İstasyonlar, IMO, IALA ve IHO standartlarında donatılmış çağdaş donanım ve personele sahip olmadıkları için Tüzükle getirilen kuralları tam uygulatabılamadılar, denetleyemediler ve trafiği tam düzenleyemediler.

Bu nedenle, şu anda beş ana kaza nedeninden ilk üçü, kağıt üzerinde kalkmış görünse de kurallar tam uygulanmadığından, dördüncüsü ise çağdaş bir Gemi Trafik Hizmetleri kurulamadığından, tam anlamıyla giderilememiş durumdadır.

Halk arasında ve medyada genellikle “radar sistemi” diye adı geçen, aslında radar dışında daha birçok donanıma sahip bulunan, çağdaş bir Gemi Trafik Hizmetleri konusunda da birkaç söz söylemek istiyorum.

Uzun yıllardır konuşulan fakat bir türlü kurulamayan Gemi Trafik Hizmetleri’nin projelendirilmesi ve İhale Şartnamesi’nin hazırlanması, 1997 yılında TÜRBO adıyla kurulan bir kuruluşa verildi. 43 kişiden oluştuğu söylenen TÜRBO grubuna hiçbir kılavuz kaptan ya da kaptan çağırılmadı. Tamamen dışa kapalı bir biçimde çalışan TÜRBO grubu, Denizcilik Müsteşarlığı, İstanbul Teknik Üniversitesi, Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi, Türkiye Denizcilik İşletmeleri gibi kuruluşları da içine almadı.

Bize yansıdığı kadarıyla bilgi sahibi olduğumuz şartnamede bulunan eksik ve yanlışları açıkladık. Eleştirilerimizin dikkate alınıp alınmadığını bilmiyorum.

Sonuçta, TÜRBO tarafından hazırlanan şartnameye göre, Denizcilik Müsteşarlığı ihaleye çıktı. Umarım çağdaş ve ihtiyaçlarımıza cevap verebilen, Tüzük Kurallarının uygulanmasını sağlayabilecek bir Gemi Trafik Hizmetleri kurulur.

Gemi Trafik Hizmetleri konusunu da bir noktaya daha dikkat çekerek bitirmek istiyorum.

Bir Gemi Trafik Hizmetlerini ne kadar modern araç-gereçle donatırsanız donatın verim almanız onu kullanacak personele bağlıdır. Dünyanın en modern Gemi Trafik Hizmetlerine bile sahip olsanız şayet onu kullanacak personel yeterli değilse, sonuç alınmaz. Bu problemi çözmek için, dünyadaki kalabalık dar suyollarından hizmet veren bütün çağdaş Gemi Trafik Hizmetlerinde, o bölgede çalışan kılavuz kaptanlara görev verilmektedir.

Şayet, çağdaş bir Gemi Trafik Hizmetleri kurulduğunda bu konuya dikkat edilmez ve şimdi olduğu gibi Trafik Kontrol Merkezi'nde çalışanlara, gerçekte kılavuz kaptan olmadıkları halde “Kılavuz Kaptan” ünvanı verilerek durum idare edilmeye çalışılırsa, sonu devlet otoritesinin sarsılması ve kaza olmasına kadar gidecek olaylarla karşılaşmaya hazır olmalıyız.

3) Kılavuzluk Hizmetleri

Montreux Sözleşmesi'nde, Boğazlardan geçen gemilerin kılavuz kaptan alıp almaması, gemi kaptanının isteğine bırakılmıştır.

Bu isteğe bağlı kılavuzluk sisteminde, İstanbul Boğazı'ndan geçen gemilerin %40, Çanakkale Boğazı'ndan geçenlerin ise %30 kadarı kılavuz kaptan almaktadır.

Buna karşılık, Boğazlarımızda son yirmi yılda meydana gelen kazaları incelediğimizde, kazaya karışan gemilerin %85'inin kılavuz kaptan olmayanlar olduğunu görüyoruz. Kazaya karışan gemilerin %15'inde kılavuz kaptan bulunması durumu ise, ya çatışan iki gemiden birisinde kılavuz kaptan olmasından (ki bunlarda kazaya neden olan hep kılavuz kaptan olmayan gemi olmuştur), ya da makine, dümen arızası gibi nedenlerle kaza yapan gemilerde kılavuz kaptan bulunmasından ileri gelmektedir. Kazalar içinde, kılavuz kaptan alan iki geminin çatışması ise yoktur.

Buna göre, Boğazlardan geçen belli büyüklüğün üzerindeki tüm gemilerin kılavuz kaptan almasının sağlanması durumunda, kazaların en az %85 oranında azalacağını söylemek yanlış olmaz. Hatta bu oran daha da yüksek olur. Çünkü, biraz önce de ifade ettiğim gibi, çatışan gemilerden birinde kılavuz kaptan var, diğerinde yoksa, hata hemen tümünde kılavuz kaptan olmayan gemide olmuştur.

Boğazlarımızda ortaya çıkan kazaların %85'inin kılavuz kaptan olmayan gemiler tarafından yapılmış olması, ilginç bir biçimde IMO'nun dünyada oluşan gemi kazalarında insan hatası payının %85-86 olduğu yolundaki istatistiklerle çakışmaktadır.

Esasen, bütün dünyada, dar sulardaki deniz kazalarında yer alan insan hatasını ortadan kaldıran ya da en alt düzeye indiren en önemli faktörün, iyi eğitim düzeyleri, uzmanlıkları ve deneyimleriyle, özerk ve kendilerine ait bir yönetime sahip bir teşkilat içinde çalışan, kılavuz kaptanlar olduğu kabul edilmiştir.

Demekki, Boğazlarımızda kaza olasılığını en alt düzeye indirmek ve güvenliği sağlamak istiyorsak yapılacak en önemli işlerden birisi, gemilerin tüme yakınının kılavuz kaptan almasını sağlamaktır.

Ancak bu nasıl gerçekleştirilebilir?

İlk akla gelen, Montreux Sözleşmesini değiştirmek ve Boğazlardan geçen gemilere kılavuz kaptan alma zorunluluğunu getirmek olabilir. Fakat bugünkü dünya koşullarında, gerek Türkiye gerekse başta Rusya Federasyonu olmak üzere, Karadeniz ülkeleri Montreux Sözleşmesini hiçbir şekilde masaya getirmek ve değiştirmek istememektedir.

Bu nedenle, Montreux Sözleşmesini değiştirerek, Boğazlardan geçen gemilere kılavuz kaptan alma zorunluluğunu getirebilmek, bu koşullarda mümkün değildir.

Buna karşılık, kılavuz kaptan almak zorunlu kılınmasa bile, bugünkü kılavuz kaptan alma oranlarını çok daha yukarılara çekme olanağı vardır. Çünkü, Boğazlarımızdaki kılavuz kaptan alma oranlarının bugünkü düşüklüğü, kılavuz kaptanların mesleki yeterliliklerinin yüksek olmasına karşın, Kılavuzluk Teşkilatının yapısından ötürü hizmetleri yeterince iyi vermemesinden kaynaklanmaktadır.

Bilindiği gibi bir yerden kılavuzluk hizmetlerinin iyi ve verimli verilebilmesinin iki ana şartı vardır. Birincisi: Kılavuz kaptanların mesleki yeterliliklerinin yüksek olması; İkincisi: Kılavuzluk teşkilatının çağdaş donanımlara, işletme yapısına ve yönetimine sahip olmasıdır.

Boğazlarımızdaki kılavuzluk hizmetlerinde birinci şart mevcut, ikinci şart mevcut değildir. Bu nedenle de, kılavuz kaptan alma oranı düşük olmaktadır.

Boğazlarımızda bugüne kadar olmuş en büyük iki kazadan Independenta ve Nassia tankerleri olaylarında, şimdiye kadar pek dile getirilmese de, iğneyi kendimize batırırsak, kazaların ana nedenleri arasında, kılavuzluk teşkilatının kılavuz kaptanları gemilere zamanında getirip götürmemesinin olduğunu rahatlıkla söyleyebiliriz.

Bu arada yeri gelmişken, zaman zaman resmi kişilerin ağzından bile duyduğumuz “kılavuz kaptan gemiden erken inmiş” ya da “kılavuz kaptan gemiye geç gitmiş” biçiminde, kılavuz kaptanları suçlayan beyanlara değinmek istiyorum.

Çağdaş donanımlara, işletme yapısına ve yönetimine sahip bir Kılavuzluk Teşkilatının hizmet verdiği bir alanda hiçbir kılavuz kaptan gemilere geç gitmez ve erken inmez. Çünkü bu, kötü hava koşulları dışında, kılavuz kaptanın karar vereceği bir durum olmayıp, kurallara ve o kurallara göre işleyen Kılavuzluk Teşkilatının olanaklarına bağlıdır. Şayet bir yerde Kılavuzluk Teşkilatının deniz ve kara araçları yeterli sayıda ve hızda değilse, elbette orada kılavuz kaptan gemilerden erken alınır, geç verilir ve hizmet iyi verilmez.

Bütün bu anlattıklarımızdan, bugünün koşullarında Montreux sözleşmesini de değiştiremediğimize göre, Boğazlarımızda güvenliği artırmak için, kılavuzluk hizmetlerinin “Teşkilat Yapısı” nı çağdaş duruma getirmemiz gerektiği anlaşılmaktadır.

Çağdaş Kılavuzluk Hizmetleri Teşkilatı yapısının ne olduğunu ise başta Avrupa Birliği ülkelerinden Almanya ve İtalya’ya ve Amerika Birleşik Devletleri gibi diğer gelişmiş dünya ülkelerine baktığımızda görüyoruz.

Dünyanın gelişmiş ülkelerinde devletler, yüzyılların içinden gelen deneyimler sonucu, kılavuzluk hizmetlerinin yönetimini, koydukları belirli kurallar ve denetim mekanizmalarıyla, kılavuz kaptanların kendilerine, bir başka deyişle kılavuz kaptanların kurdukları şirketlere ya da birliklere bırakmışlardır.

Boğazlarımızda ancak böyle bir yapı kurulduğunda kılavuzluk hizmetleri iyi ve verimli verilebilir. Bu da, kaza olasılığını en aza indirip, güvenliği ise en üst düzeye çıkarır.

ÇANAKKALE BOĞAZININ GRAVİTE VE MANYETİK HARİTASINA RANDOM SİNİR AĞLARI YÖNTEMİ UYGULAYARAK MODELLENMESİ

THE MODELLING OF GRAVITY AND MAGNETIC ANOMALY OF CANAKKALE REGION USING RANDOM NEURAL NETWORK

A. Muhittin ALBORA⁽¹⁾, Erkan DANACI⁽²⁾ ve Osman N. UÇAN⁽³⁾

- (1) İstanbul Üniv. Müh. Fakültesi Jeofizik Müh. Böl., muhittin@istanbul.edu.tr
- (2) TÜBİTAK MAM BTAE ESG, danaci@btae.mam.gov.tr
- (3) İstanbul Üniv. Müh. Fakültesi Elektronik Müh. Böl., uosman@istanbul.edu.tr

ÖZET: Bu çalışmada, Çanakkale Boğazında Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO)'nın yapmış olduğu gravite ve manyetik yöntemlere RNN yaklaşımı uygulayarak rejyonal ve rezidüel ayrımı yapılmıştır. RNN yöntemi ilk olarak Gelenbe (1989) tarafından tanımlanmıştır. Random Sinir Ağları diğer klasik sinir ağlarına benzer bir sinir ağı modelidir. Gizlenmiş sinirlerin olması hesaplamalarda diğer ağlara oranla daha kısa sürede sonuca ulaşmasını sağlamaktadır. RNN yöntemi kullanılarak Rezidüel anomali haritaları elde edilmiştir. Buradan Rejyonal anomali haritası bulunmuş, bu anomali haritasından alınan kesitten düşey fay yapısı klasik olarak modellenmiştir. Ayrıca TPAO Çanakkale bölgesinde yapmış olduğu derin sismik çalışmaları gravite ve manyetik yöntemlerden elde edilen modellerle karşılaştırılarak iyi bir çakışma sağlanmıştır.

ABSTRACT: In this study, we have sepearated gravity and magnetic anomaly of Canakkale Region using Random Neural Network (RNN). Random Neural Network is first introduced by Gelenbe (1989). RNN is similar to the other classical structures. RNN helps us to reach the desired values in a short period of time compared to other models. Vertical fault is derived by classical approaches using RNN output. The RNN results are confirmed by the (TPAO) deep sysmic data.

GİRİŞ

Yeraltının homojen olmaması ve değişik yoğunluklu kayaçların bulunması nedeniyle yer kürenin yer çekimi ivmesi (g) de küçük değişimler meydana gelir. Bu değişimlerin yeryüzünde özel aletlerle ölçülmesi ve bu ölçü değerlerinin değerlendirilmesi, gravite yöntemini oluşturur. Manyetik anomali elde edebilmek için ise yeraltında bulunan cisimlerin manyetik duyarlılığının (suseptibilite) civar kayaçlardan farklı olması gerekmektedir. Elde edilen anomalilerin çeşitli yöntemler ile analizleri sonucunda yeraltında bulunan kütlelerin fiziksel boyutları saptanabilmektedir. Böylece manyetik minerallerin, özellikle ekonomik değeri olanların çıkartılması ve işlenmesi çalışmalarına kütlelerin yeri ve uzanımı konusundaki tereddütlerin giderilmesinden dolayı büyük kolaylık getirilmektedir. Bu ölçümler sonucunda yeraltında aranan cisim veya jeolojik yapı hakkında bilgi edinilebilir. Gravite yönteminin ilk uygulması Maden Tetkik Arama (M.T.A) kurumunda başlamıştır. Çoğunlukla petrol aramalarında kullanılmış ve halen günümüzde de petrol aramalarında ön bilgi olarak kullanılmaktadır. Petrol aramalarında, petrolle ilgili yapıyı, fay ve tuz domlarını ortaya çıkartmak, sismik etüdlere yardımcı olmak amacıyla gravite yöntemi uygulanmaktadır. Ayrıca mühtelif tektonik uniteleri araştırmak, büyük fay sistemlerini ortaya çıkartmak, genç tabakalar tarafından örtülmüş havzalarda mağmatik kütle sınırını araştırmak, yerkabuğunun

kalınlığını ve yapılarını incelemek, arkeolojide de yeraltındaki tarihi kalıntıları bulunmasında Gravite ve manyetik yöntemi önemli ölçüde kullanılır.

Bilindiği gibi gravite ve manyetik yöntemlerde rejyonel yapı ile rezidüel yapıyı birbirlerinden ayırmak son derece önemlidir. Ayırım metodları ve modelleme konusunda , Pawlowski and Hansen(1990), VACLAC et'al. (1992), AYDOĞAN (1993), SHU-KUN et'al. (1996), Yaoguo Li and DOUGLES (1998), KARA vd.(1998), ALBORA vd. (1999), ALBORA vd. (2000), UÇAN vd. (2000) gibi birçok araştırmacı çalışmıştır. Bu çalışmada, elektronik mühendisliğinde filtreleme işlemi olarak sıkça kullanılan Random Neural Network (Rasgele Yapay Sinir Ağ, RNN) yaklaşımı ilk kez doğal kaynaklı alanlardan gravite ve manyetik yöntemlerine uygulanmıştır. Anomali haritalarının iyi bir şekilde ayırımı bizim model çalışmalarımızdaki problemlerimizin çözümünü önemli ölçüde kolaylaştırmıştır. Çanakale boğazında TPAO yapmış olduğu gravite ve manyetik anomali haritalarına Jeofizikte yeni bir yaklaşım olan RNN uygulanmış rezidüel ve rejyonel anomali haritaları elde edilmiştir. Jeolojik yapının Rejyonel anomali haritasından elde edilen kesitlerinden yapının bir düşey atımlı bir fay olduğu yaklaşımında bulunularak modellenme yapılmıştır. Düz modelleme çalışmaları sonucunda TPAO'nun bu bölgede yapmış olduğu sismik kayıtlar da dikkate alınarak iyi bir çakışma sağlanmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

1. Rastgele Yapay Sinir Ağı Tanımı

Rasgele yapay sinir ağı ilk kez 1989 yılında Dr. Gelenbe tarafından ortaya atılmış bir ağ modelidir. Yeni bir sinir ağı olan modeli (2)'de tanımlanmış ve (3)'de genelleştirilmiştir. Bu ağ modelinin desen üretimi (texture generation), video resim sıkıştırma, desen tanıma gibi uygulamaları yapılmış ve başarımının diğer klasik yöntemlere göre başarılı olduğu belirtilmiştir (6)(7) (Gelenbe1990, 1993, 1994).

Bu model ağdaki sınırlar arasında modellenen dahili ve harici sinyaller, pozitif ve negatif sinyal olarak sirküle ederler. Bu sinyaller, bir diğer sinire veya ağ dışına gidebilir. Her sinirin girişinde bu sinyaller toplanır ve sinir sinyal potansiyelinin ortaya çıkmasını sağlarlar. Her sinirdeki sinyal potansiyelleri vektörü ağ durumunu verirken, bu modeldeki her sinirin durumunu sinir sinyal potansiyeli verir. Eğer sinirin potansiyeli pozitifse, sinir yanar ve ağdaki diğer sinirlere veya ağ dışına (dış dünyaya) sinyal verir. Sinir potansiyeli sinir yandığında azalır. Yanan bir i siniri bir birim potansiyel kaybedecektir. ki değerliğindeki potansiyel ki-1 değerine gelecektir. t anındaki n sinirin durumu negatif olmayan tamsayı vektörlerle aşağıdaki gibi gösterilebilir; $k(t)=(k_1(t), k_2(t), \dots, k_n(t))$. Buradaki $k_i(t)$ i 'nci sinirin tamsayı durumu veya potansiyelidir. Bizler k' 'yı durum vektörünün keyfi değeri ve k_i 'yi i 'nci sinirin durumunun keyfi değeri olarak kullanacağız. Komşusuna veya ağ dışına sinyal gönderen sinirler, göndereceği sinyalleri $r(i)$ oranında gönderileceklerdir. Sinyaller bazı j sinirlerine uyarıcı olarak $p^+(i,j)$ olasılığı ile , yasaklayıcı olarak $p^-(i,j)$ olasılığı ile gideceklerdir. Bir sinir ağ dışına d(i) olasılığı ile de sinyal gönderebilir. $d(i)$;

$$d(i) + \sum_j p^+(i,j) + p^-(i,j) = 1 \quad (1)$$

olarak hesaplanabilir. Sinirler arası bağlantı ağırlıkları;

$$\omega^+_{ij} = r(i)p^+(i,j) \quad \omega^-_{ij} = r(i)p^-(i,j) \quad (2)$$

olsun. Buradaki ω lar özellikle yutma ve uyarma sinyal yayılımlarının oranlarını göstermesine rağmen, konneksiyonist modelde synaptic ağırlıklarına benzer bir rol oynar. Dış dünyadan gelen uyarıcı sinyallerin i'nci sinire ulaşması oranı $\omega^+(i)$ ve yasaklayıcı sinyallerin i'nci sinire ulaşması oranı $\omega^-(i)$ dir.

Bu model, sıradan topolojilerin yenilenen bir ağ modelidir. Yani ağda, geri beslemeli döngülere izin verilir. Bu modele bağlı hesaplamalar, $p(k, t) = \Pr[k(t) = k]$ ağ durum dağılımının olasılığı üzerine dayalıdır veya $q_i(t) = \Pr[k_i(t) > 0]$ uyarılan i sinirinin sınırlı olasılığıyla yapılır. Sonuç olarak, modelin zamana bağımlı davranış modeli ayrık durum uzayı sürekli Markovian sistemi için Chapman-Kolmogorov denklemlerinin bir sonsuz uzayıyla tanımlanır. Modelle bağlantılı sabit olasılık dağılımı, hesaplamada kullanılan büyüklüklerdendir. Şöyleki ;

$$p(k) = \lim_{t \rightarrow \infty} p(k, t)$$

$$q_i = \lim_{t \rightarrow \infty} q_i(t) \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

dir. Gelenbe tarafında önerilen teoremlerle sinir çıkışları aşağıdaki gibi bulunabilir. i sinirinin uyarılma olasılığı;

$$q_i = \lambda^+(i) / [r(i) + \lambda^-(i)] \quad (4)$$

Burada, $\lambda^+(i), \lambda^-(i)$ $i=1, 2, \dots, n$ için, lineer olmayan eşzamanlı denklemler sistemini sağlar.

$$\lambda^+(i) = \sum_j q_j r(j) p^+(i, j) + \Lambda(i)$$

$$\lambda^-(i) = \sum_j q_j r(j) p^-(i, j) + \lambda(i) \quad (5)$$

t anındaki sinir potansiyelinin vektörü $k(t)$ olsun ve $k=(k_1, \dots, k_n)$ vektörün özel değeri olsun. $p(k)$ sabit olasılık dağılımı;

$$p(k) = \lim_{t \rightarrow \infty} \Pr[k(t) = k] \quad (6)$$

olur. Negatif olmayan bir çözüm $\{\lambda^+(i), \lambda^-(i)\}$, her $q_i < 1$ değeri gibi 4 ve 5 denklemlerine ulaşırsa, sabit olasılık dağılımı,

$$p(k) = \prod_{i=1}^n [1 - q_i] q_i^{k_i} \quad (7)$$

olarak hesaplanır. Hesaplama için çok kullanışlı olan bu büyüklükler, yani uyarılan her neuronun olasılığı, aşağıdaki gibi doğrudan elde edilebilir; Eğer $q_i < 1$ ise

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \Pr[k_i(t) > 0] = q_i = \lambda^+(i) / [r(i) + \lambda^-(i)] \quad (8)$$

olur. Sinir ağlarında her bir sinirin bağlantılı olduğu sinirlerle bağlantıları belli bir ağırlık katsayısı ile orantılıdır. Random sinir ağında da bu ağırlık katsayıları vardır ve bunlara ilave olarak sinirden çıkacak sinyalin pozitif veya negatif olması olasılıkları da mevcuttur. Yukarıda da bahsedildiği gibi gelen sinyallerin toplanması ile sinir potansiyeli elde edilmekteydi. Bu potansiyeli göstermek için random sinir ağı gösteriminde her sinire bir sayıcı ilave etmek gerekmektedir.

Eğer sinirin potansiyeli pozitifse, sinir yanar ve ağdaki diğer sinirlere veya ağ dışına (dış dünyaya) sinyal verir. Dış dünyaya fazlaca çıkış verirse, sinirin sinyal potansiyeli

tükenir. Bu modelde (üretim formudur ve) sinirin potansiyel vektörünün kararlı durum olası dağılımı her sinirdeki potansiyelin marginal olasılığını üretir. Ağın sinyal akış denklemleri (her sinire ulaşan negatif ve pozitif sinyallerdeki oranı tanımlayan) doğrusal olmayan denklemlerdir. Günümüze kadar bu sinir ağının iki alt sınıfı (dengeli ve azaltılmış ağırlar) denenmiş (3) ve her durumda kararlılık durumları gözlenmiştir. Pratikte ise, bu kararlı durumlar sinyal akış denklemlerine tek bir çözümün olduğunu göstermiştir. Böylece, ağ iyi tanımlanmış kararlı davranış sergilemektedir. RNN ağ modelinin XOR kapılar kullanılarak gerçekleştirileceği gösterilmiştir (4).

Sinir potansiyelinin pozitif olmaması durumunda çıkış vermemesi, işlem kalabalıklığını azaltmaktadır. Bu da işlem hızını artırmaktadır. Dolayısıyla bu ağ modeli bir nevi genetik algoritma gibi davranış sergilemektedir.

2. RNN ile Rezidüel Anomalinin Elde Edilmesi

Resim bazında ele alındığında gravite ve manyetik anomali haritaları karmaşık bir filtre yapısından geçirilmesinde sonra Rezidüel anomalisinin elde edilmesi olarak görülebilir. Yani;

$$D(s)=W(s) \cdot I(s) \quad (9)$$

Burada D(s)-istenen rezidüel anomalisi (çıkış) , W(s) karmaşık filtre transfer fonksiyonu ve I(s)- bouguer veya manyetik anomalidir (giriş).

Bu çalışmada anomali haritalarının verileri (NxN botundaki resim T_I(N,N)), rasgele sinir ağırları kullanılarak düzeltilecek bir görüntü gibi ele alınmıştır. Ele alınan görüntüde, giriş değerleri (piksel renk bilgileri) şimdiye kadarki sinir ağı algoritmalarının yaşadığı komşuluk kaybetme sorunundan uzak olması için bir vektör haline getirilmiş ve bunlar rasgele sinir ağına giriş olarak verilmiştir. Yani RNN nin girişleri,

$$Input(i) = T_{-}I(: , k) \quad i = 1 \dots NxN \quad k = 1 \dots N \quad (10)$$

olarak veriliyor. Çıkışlar (T_O(N,N) ise benzer formda tek boyutlu dizi iken

$$YT_{-}O(: , k) = Output(i + 2N(k - 1)) \quad i = 1 \dots NxN \quad k = 1 \dots N \quad (11)$$

şekline dönüştürülerek resim formunda elde edilmiştir. Uygulanan bu yöntemle komşuluklar kaybedilmemiş ama eğitimde işlem süresi uzamıştır (5)(6). Asıl işlem süresini uzatan RNN eğitim algoritmasındaki Bir gizli katman kullanılmış ve çıkış yine bir vektör olarak elde edilmiştir. Geri yayımlı (back propagation) olarak eğitim yapılmıştır. Gizli katmanın çıkış fonksiyonu birim basamak fonksiyon olarak kullanılmıştır. Gravite ve Manyetik anomali haritalarımız 13x13 piksel olarak ele alınmış ve eğitime koşulmuştur. Giriş resiminin [0, 255] piksel değerleri, [-1,+1]olacak şekilde ölçeklenmiştir. Yapılan denemelerde tam bir simetriklik gözlemlenmiş ama gerçek uygulamalarda bunun için eşik değerleri tayini mümkün olabilir.

Anomali haritalarından rezidüel anomalisine geçiş fonksiyonunu bulmak için değişik vektörlerde yapılan eğitimlerde asıl amaç RNN'deki ω^+ ve ω^- ağırlık değerlerinin bulunmasına çalışılmış ve bu eğitimde Gelenbe 1993 te yapılan çalışmalar referans alınmıştır. Yapılan eğitimde matrisel ters alma işlemi asıl zaman alıcı kısım olmuştur. Eğitim süresini kısaltmak için C de yazılan ve C++ Bulder 3.0 da derlenen bir RNN algoritması geliştirilmiştir.

3. Bölgenin Modellenmesi

Çalışma sahasının modellenmesinde düz modelleme yöntemi kullanılmıştır. Gravite ve Manyetik yöntemlerde yeryüzünde izi bulunmayan bir yeraltı fayını arayıp bulabiliriz.

Gravite yönteminde düşey bir fayın parametrelerini bulmak için, yatay sonsuz bir tabakanın düşey bir fayla kesilmiş olduğunu düşünelim. Üste kalan yarım sonsuz tabakanın formülünü yazarsak,

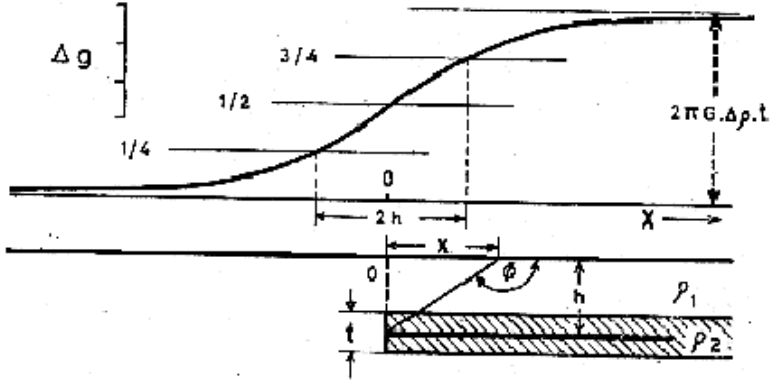
$$\Delta g = G \int_{-\infty}^0 dx' \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\delta h dy'}{(x-x')^2 + (y-y')^2 + h^2}^{3/2} \quad (12)$$

elde edilir. Burada G, gravitasyon sabiti, δ , yoğunluktur. Şekil 1'de verilen ϕ açısının $-\infty$ ile $+\infty$ değerlerinin farkı π dir. Bu farkın $1/4$ ve $3/4$ ünde başka bir değişle $\phi = \pi/4$ ve $3\pi/4$ olunca $x = |h|$ olur. Buradan hareket ederek fayın derinliğini yaklaşık olarak tahmin edebiliriz (Ergin 1981).

Düşey doğrultuda mıknatıslanmış manyetik özelliği olan bir fayın alt sınırı çok derinde ise çözüm gravite formülün aynısıdır (Ergin 1981).

$$\Delta Z = 2(\Delta J_z) \left\{ \frac{\pi}{2} + \text{arctg} \frac{x}{h} \right\} \quad (13)$$

ΔJ_z , mıknatıslanma şiddetidir. Fayın derinliği Şekil 1'de verildiği gibi hesaplanır.

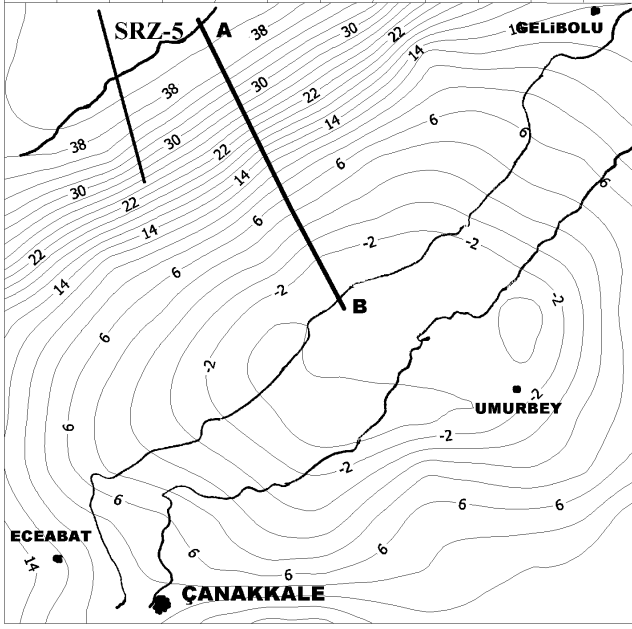


Şekil 1. Düşey bir fayın Δg anomalisi (Ergin 1981).

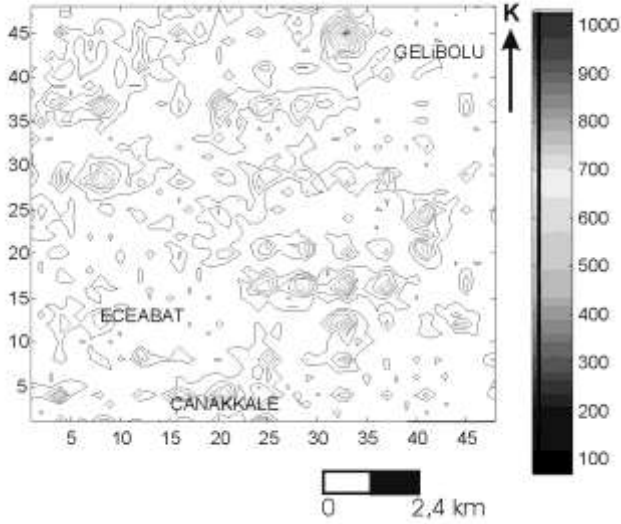
BULGULAR ve SONUÇ

Çanakkale bölgesinin Gravite ve Düşey Manyetik anomali haritalarına ilk olarak RNN yöntemi uygulanmış ve Rezidüel anomali haritaları elde edilmiştir. Şekil 2'de Çanakkale bölgesinin gravite anomali haritası Şekil 3'de ise Bouguer anomali haritasının RNN çıktısı gösterilmiştir. Manyetik anomali haritasına (Şekil 4), RNN yöntemi uygulanarak

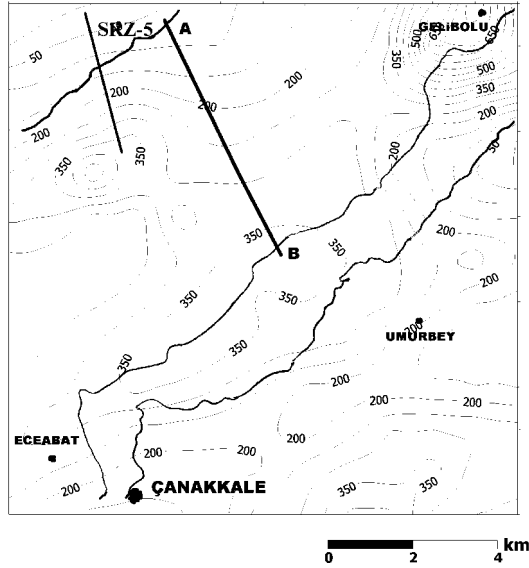
elde edilen RNN çıktısı Şekil 5’de verilmiştir. Rezidüel anomali haritalarından Rejyonel anomali haritaları bulunmuş ve Rejyonel anomali haritalarından elde edilen AB kesit anomali Şekil 6 ve Şekil 7 da gösterilmiştir.



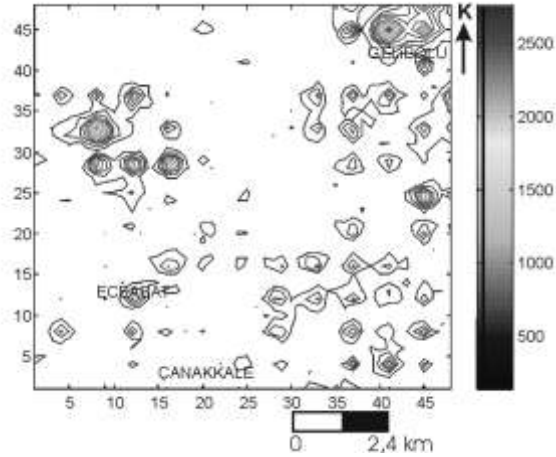
Şekil 2. Çanakkale Bölgesi gravite anomali haritası (Rejyonel etki, SRZ-5 Sismik kesit, AB Gravite kesiti).



Şekil 3. Çanakkale Bölgesi Rezidüel Anomali haritası (RNN çıktısı).



Şekil 4. Çanakkale Bölgesi Düşey Manyetik Şiddet Haritası (Rejyonel Etki).

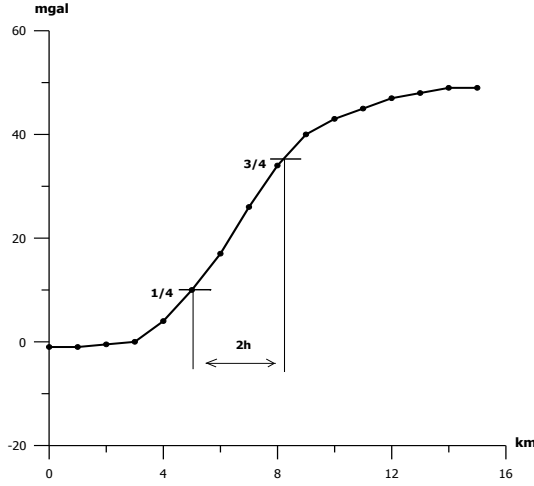


Şekil 5. Çanakkale Bölgesi Manyetik Rezidüel haritası (RNN çıktısı).

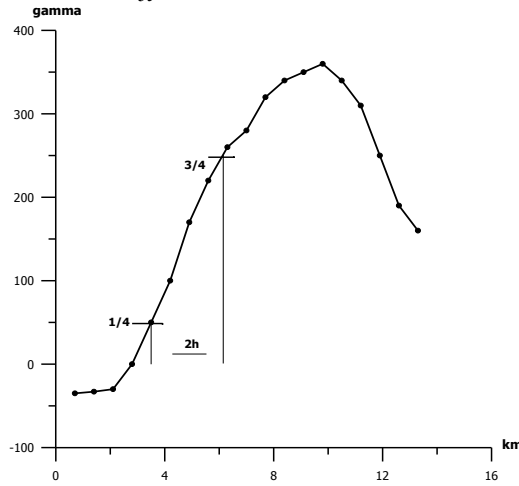
Güney-Batı Marmara'da Kuzey Anadolu Fayı (KAF) ve Edirne-Şarköy Fayının denetiminde gelişen tektonizma bölgenin jeolojik gelişimini belirlemiştir. Bu jeolojik gelişim çeşitli dönemlerde Marmara ile Akdeniz arasındaki deniz bağlantılarına neden olmuştur. Ancak tektonizmadaki süreklilik bu bağlantıların dönemler halinde kesilmesini sağlamıştır. Geç Üst Miyosen- Erken Pliyosen döneminde pozitif çökek yapısı şeklinde gelişen ve Saroz Grabeninin güney kenarını oluşturan sağ yönlü yanıl Ganos Fayı ve bunun güney doğusundaki Anafartalar Fayı arasında kalan alanın yükselmesi Gelibolu Yarımadasının şekillenmesini sağlamıştır (ELMAS ve MERİÇ 1998).

Gravite ve Manyetik yöntemlerde rejyonal ve rezidüel anomali haritalarının ayrımı oldukça önemli bir konudur. Jeofizikte RNN yöntemi kullanılarak rezidüel anomali elde edilmesi, elektronik mühendisliğinde sıkça kullanılan bu yöntemin jeofizik mühendisliğine uygulanması açısından oldukça önemlidir. Rezidüel anomali haritalarından elde edilen rejyonal anomali haritaları incelendiğinde Ganos fayının etkisi görülmektedir. Gravite ve manyetik rejyonal anomali haritalarından alınan AB kesitleri klasik modelleme yöntemi kullanılarak fay modellenmiştir (Şekil 6 ve Şekil 7). Yaptığımız bu çalışma TPAO bu bölgede yapmış olduğu SRZ5 sismik kaydıyla kıyaslanmış (Şekil 8) ve yapmış olduğumuz çalışmayı desteklemiştir. Bu sismik kayıttan Ganos fayının düşey atımı gayet iyi bir şekilde gözlenmiştir.

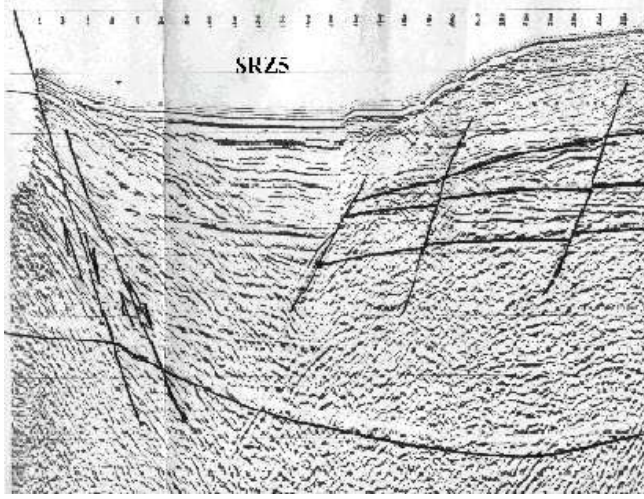
Modelleme sonucunda Ganos fayının yeryüzünden olan ortalama derinliği yaklaşık 1.6 km olarak bulunmuştur.



Şekil 6. Gravite Rejyonal anomali haritasından alınan AB kesiti.



Şekil 7. Manyetik Rejyonal anomali haritasından elde edilen AB kesiti.



Şekil 8. Saroz bölgesinden alınan SRZ5 sismik kesiti (TPAO 1984).

Katkı Belirtme

Bu Proje, İstanbul Üniversitesi, Araştırma Fonunca desteklenmiştir. Proje No: 1409/05052000. Gravite,manyetik ve sismik verilerden yararlanmamızı sağlayan TPAO çalışanlarına teşekkür ederiz.

DEĞİNİLEN BELGELER

ALBORA, A.M., UÇAN, O.N. VE ÖZMEN, A., 1999. Markov Random Field (MRF) Yöntemi kullanarak Sivas bölgesi Şarkışla mevkiinin ters çözüm ile modellenmesi. 11. Mühendislik Haftası Yerbilimleri Sempozyumu. Isparta.

ALBORA, A.M., UÇAN, O.N. ve ÖZMEN, A., 2000. Markov Rastgele Alanlar ve Hücresel Sinir Ağ Yapıları yaklaşımına dayanan Stokastik yöntemlerle Sivas ili Çevresinin yeraltı jeolojik yapısının Bouguer anomali haritası Kullanarak modellenmesi. "1257/050599" nolu İstanbul Üniversitesi Araştırma Fonu Projesi.

AYDOĞAN ,D., 1993. Gravite yönteminde Monte Carlo Algoritması ile model parametrelerin hesaplanması. Jeofizik 7,35-47.

ELMAS, A. and MERİÇ, E., 1998. The Seaway Connection between the Sea of Marmara and the Mediterranean: Tectonic Development of the Dardanelles. International Geology Review. Vol. 40, No 2, pp144-163.

ERGİN K. 1981 Uygulamalı Jeofizik. İTÜ Maden Fakültesi-İST.

GELENBE E., 1989, "Random Neural Networks With Negative and Positive Signals and Product Form Solution", Neural Computation, Vol. 1, No. 4, pp 502-511.

GELENBE E., 1990, "Stability of The Randm Neural Network Model", Neural Computation, Vol.2, No. 2, pp. 239-247.

- Gelenbe E., 1993, "Random Neural Netwrok Model", Tübitak Elektrik, Vol.1, No.1, pp. 27-40.
- GELENBE E., SUNGUR M., 1994, "Learning Random Networks For Compression Still and Moving Images", JPL workshop on "A Decade of Neural Networks", Pasadena.
- KARA,İ., AYDOĞAN,D., ve YÜKSEL, F.A., 1998. A Simple Nomogram for Interpretation Due to Magnetic Horizontal Cylinders. Geophys.Prospect., 46, 659-663.
- PAWLOWSKİ, R.S. ve HANSEN, R.O., 1990. Gravity anomaly separatiin by Wiener filtering. Geophysics, 55, 539-548.
- SHU-KUN H., JEAN-CLAUDE S., ve CHUEN-TIEN S.,1996, High-resolution detection of geological boundaries from potential-field anomalies:An enhanced analytical signal technique. Geophysics, 61,373-386.
- UÇAN, O.N, DANACI, E., ÖZMEN, A. ve ALBORA, A.M., 2000, Jeofizik verilerinin Rasgele Yapay Sinir Ağ yapıları ile incelenmesi. 8. Sinyal İşleme Kurultayı Belek-ANTALYA.
- VACLAC B., JAN H., ve KAREL S., 1992. Linear filters for solving the direct problem of potential fields. Geophysics, 57,1348-1351.
- YAOGUO Lİ., ve DOGLES W.O., 1998. Separation of regional and residual magnetic field data. Geophysics, 63,431-43

MARMARA DENİZİ' NİN GÜNEYİNİN HAVADAN MANYETİK ANOMALİ HARİTASINA MARKOV RASGELE ALAN (MRF) YÖNTEMİ UYGULAYARAK REJYONAL HARİTANIN NOMOGRAM YÖNTEMİ İLE MODELENMESİ

NOMOGRAM MODELLING OF REGIONAL MAP OBTAINED USING MARKOV RANDOM FIELD FOR AREOMAGNETIC ANOMALY MAP OF SOUTHERN MARMARA SEA

Osman N. UÇAN⁽¹⁾ ve A. Muhittin ALBORA⁽²⁾

İstanbul Üniv. Müh. Fakültesi Jeofizik Müh Bölümü, muhtittin@istanbul.edu.tr
İstanbul Üniv. Müh. Fakültesi Elektronik Müh. Bölümü, uosman@istanbul.edu.tr

ÖZET: Bu makalede, Bandırma Armutlu arasındaki bölgenin Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğünden (MTA) elde edilen havadan manyetik haritası çalışılmıştır. Havadan manyetik anomali haritası incelendiğinde doğrultu atımlı fayların gayet güzel anomali oluşturduğu gözlenir. İlk olarak Bandırma Armutlu arasındaki anomali oluşturan bölge Markov Rasgele Alan (MRF) yardımıyla rejyonel ve rezidüel ayrımı yapılarak elde edilen rejyonel anomali haritasında anomali yaratan fay yapısı modellenmiştir. Modelleme yöntemi olarak RAO ve BABU'nun 1981 de kullandıkları Nomogram yöntemi kullanılarak fay yapısı modellenmiştir. Fay yapısının üst yüzey derinliği alt yüzey derinliği eğim açısı belirlenmiştir.

ABSTRACT: In this paper, we have worked on regional areomagnetic map of MTA (Gen. Dir. Of Min. Res. And Exploration) for Bandırma Armutlu zone which lies in the southern region of Marmara sea. In areomagnetic map, vertical faults usult well defined anomalies. We have seperated regional and residual anomaly by using Markov Random Field and the fault resulting anomaly is being modelled. In modelling technique, Nomogram approach of RAO and BABU (1981) is preferred. We have found the lower and upper levels of the fault and thus the slope of the fault is clearly defined.

GİRİŞ

Gravite anomalilerinin değerlendirilmesinde anomaliyi yaratan yeraltı yapısının geometrik şeklinin aranıp bulunması modelleme çalışmalarının temelini oluşturur. Araziden ölçülerek ele edilen kesitlerle herhangi bir şekle sahip yapının teorik eğrilerinin birbirleriyle karşılaştırılması sonucu yeraltındaki jeolojik yapı hakkında bilgi sahibi olabiliriz. Yeraltındaki jeolojik yapının şeklini iyi bir şekilde belirleyebilmek için birçok etken vardır. Bu etkenlerden en önemlileri jeolojik yapının yoğunluk farkı, alt üst yüzey derinliği, genişliği gibi birçok parametrenin belirlenmesidir. Modellenecek olan cisim ne kadar derinde ise meydana getirdiği anomalinin dalgaboyu uzar ve anomali derin yapıların geometrisinden, yada yapının derin kesimlerindeki biçim değişikliklerinden daha az etkilenir. Bu makalede yeni bir yöntem olarak sunulan Markov Rasgele Alanlar (Markov Random Field, MRF) yaklaşımı ilk kez doğal kaynaklı alanlardan manyetik sahalara uygulayarak, rejyonel ve rezidüel anomaliler elde edilmiştir. MRF yönteminin en önemli özeliği, rejyonel veya rezidüel etkilerin bulunmasında herbir noktanın tek tek komşuluk ilişkilerini hesaba katmasıdır. Ayrıca kuantum sayısını arttırarak rezidüel etkileri görüntülememiz,

azaltarakta rejyonal etkileri görüntülememiz mümkündür. MRF yönteminin özellikleri, komşuluk ilişkilerini dikkate alması, iki boyutlu görüntünün stokastik yapısından faydalanması, ön eğitim gerektirmemesi olarak özetlenebilir. MRF yaklaşımının iki boyutlu görüntülere ilk uygulamasını, GEMAN ve GEMAN(1984), DERİN ve ELLIOT (1987), UÇAN vd. (2000) gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada MRF yöntemi Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü'nün (MTA) Marmara Denizinde yapmış olduğu havadan manyetik haritasına uygulanmış ve Rejyonal anomali haritası elde edilmiştir. Havadan yapılan manyetik ölçüm çalışmalarında uçak ya da helikopterlere yerleştirilen ölçü cihazları ile gerçekleştirilir. Belirli profiller boyunca uçularak belirli noktalardaki alan şiddetleri ölçülerek anomali haritası oluşturulur. Çalışma sahası olarak Marmara Denizi' nin güneyinde İmralı Adasının etrafındaki manyetik anomali modellenmek için seçilmiştir. Rejyonal anomali haritasından alınan AB kesitine RAO ve BABU (1981) de uyguladıkları Nomogram yöntemi kullanılmıştır. Kullanılan nomogram yöntemi neticesinde fay şeklindeki jeolojik yapının parametreleri belirlenmeye çalışılmıştır. Nomogram kullanarak yapılan modelleme çalışmalarında, NETTLETON (1942), HENDESON ve ZIETZ (1957), TALWANI ve EWING (1960), SKEELS (1963), SHARMA (1968), HAMMER (1974), KAVLAKOĞLU (1973), ERTEKİN (1983), ALBORA (1992), KARA ve diğ.(1998), ALBORA vd.2000, gibi birçok yazar çalışmışlardır. Modelleme sonucunda bulunan jeolojik yapı Çubuklu gemisinin bu bölgede aldığı en son sismik verilerle karşılaştırılmış ve çok iyi bir uyum sağlanmış (TUR vd. 2000).

GEREÇ ve YÖNTEM

1. Markov Rasgele Alanlar (MRF)

Bu makalede, manyetik anomali haritası $N_1 \times N_2$ boyutlu $y=\{y_{ij}\}$ görüntüsü olarak alınmıştır. Bu görüntü yeraltındaki farklı yapıların etkileşiminden oluştuğu varsayılmıştır. MRF uygulaması ile rejyonal yapıların ortaya çıkarılması sağlanmış ve $x=\{x_{ij}\}$ şeklinde belirlenmiştir. X rastgele değişkeni, $Q = \{q_1, q_2, q_3, \dots, q_M\}$ olarak adlandırılabilir M kuanta değerinden birini almaktadır. Y anomali haritasından X rezidüel haritaya geçiş Bayes kuralına uygun olmaktadır ve geçiş olasılığı $P(X = x|Y = y)$ şöyledir,

$$P(X = x|Y = y) = \frac{P(Y = y|X = x)P(X = x)}{P(Y = y)} \quad [1]$$

Bu formülün maksimum yapıлып, logaritmik ifadesi ise,

$$\ln P(X = x|Y = y) = \ln P(X=x) + \ln P(X = x|Y = y), \quad [2]$$

şeklinde dir. Ara işlemler atlanırsa,

$$\begin{aligned} \phi(q_m, t) = & [J_1(q_m), J_2(q_m), \dots, J_M(q_m), (I(q_m, u_1) + I(q_m, u_3)), (I(q_m, u_2) + I(q_m, u_4)), \\ & (I(q_m, v_2) + I(q_m, v_4)), (I(q_m, v_1) + I(q_m, v_3)), (I(q_m, u_2, v_2) + I(q_m, u_4, u_3) + I(q_m, u_1, v_4)), \\ & ((I(q_m, u_4, v_3) + I(q_m, u_2, u_3) + I(q_m, u_1, v_1)), (I(q_m, u_2, v_1) + I(q_m, u_1, u_4) + I(q_m, u_3, v_3)), \\ & (I(q_m, u_1, u_2) + I(q_m, u_4, v_4) + I(q_m, u_3, v_2)), (I(q_m, u_1, u_2) + I(q_m, u_1, v_1, u_2) + \\ & I(q_m, u_2, v_2, u_3) + I(q_m, u_3, v_3, u_4) + I(q_m, u_4, v_4, u_1))]^T \quad 3 \end{aligned}$$

yazılabilmektedir. Burada I ve J indikatör fonksiyonlardır UÇAN vd (2000). Böylece (2) nolu denklem optimize edilmiştir ve MRF yaklaşımı ile rezidüel harita çıkarılması için gerekli matematiksel sonuçlar elde edilmiştir.

2. Nomogramlar Yardımıyla Fay Probleminin Çözümü

Modelleme jeofizikte iki türlü olur. Birincisi jeolojik yapı modelinden yararlanarak anomaliyi oluşturan yapının geometrisi bulunmaya çalışılır. Buna düz modelleme (forward) işlemi denir. İkinci ise bu işlemin tersidir, burada meydana gelen anomaliden yararlanarak jeolojik modelin parametreleri bulunmaya çalışılır, bu işleme ters çözüm (inversion) işlemi denir. Ters çözümde aynı anomaliyi veren sonsuz tane çözüm bulmakla birlikte düz modellemede verilen modelin parametrelerine bağlı olarak tek bir anomali bulunur. Bu çalışmada, nomogram yöntemi kullanarak düz modelleme yapılmıştır. Manyetik anomali haritalarında fay anomalisi ile dayk anomalileri birbirlerine çok benzerler. İyi bir modelleme yapabilmek için jeolojik yapının anomalisinin fay mı yoksa dayk mı olduğunun belirlenmesi gerekir.

Bir fayın matematik ifadesi,

$$\Delta F = C \left[\cos\theta \cdot \log_e \left\{ \frac{x^2 + H^2}{x^2 + h^2} \right\}^{1/2} + \sin\theta \cdot \left\{ \tan^{-1} \frac{x}{h} - \tan^{-1} \frac{x}{H} \right\} \right] \quad [4]$$

şeklindedir. Burada, h fayın üst yüzeyinden yeryüzüne olan derinliği, H ise fayın alt yüzeyinden yeryüzüne olan derinliğini verir. C Amplitüd katsayısı, θ indeks parametresidir (RAO ve BABU, 1981).

Düşey fay için,

$$D = \left| \frac{(R+2)\cos\theta}{\sqrt{(R+2)^2 \cos^2 \theta + 4(R+1)\sin\theta}} \right| \quad [5]$$

ve

$$A = b_1 / (b_2 + b_3) \quad [6]$$

burada,

$$b_1 = \cos\theta \log_e (R+1) \quad [7]$$

$$b_2 = 0.5 \cos\theta \cdot \log_e \frac{b_{21} + b_{22}}{b_{21} - b_{22}} \quad [8]$$

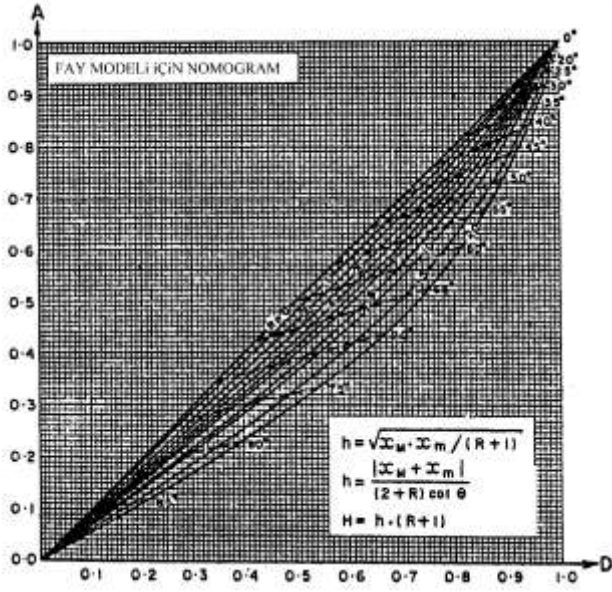
$$b_{21} = 2(R+1)^2 + 0.5(R^2 + 2R + 2) (R+2)^2 \cot^2 \theta + 2(R+1) \quad [9]$$

$$b_{22} = 0.5 \cot\theta \cdot R(R+2)^2 (R+2)^2 \cot^2 \theta + 4(R+1)^{1/2} \quad [10]$$

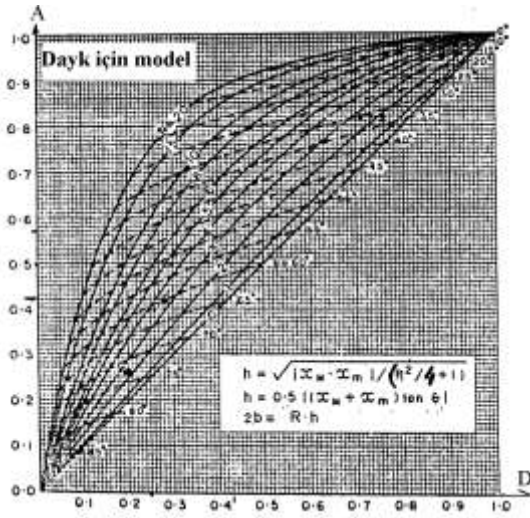
ve

$$b_3 = \sin\theta \cdot \tan^{-1} \left[\frac{2R (R+2)^2 \cot^2 \theta + 4(R+1)^{1/2}}{(R)^2 \cot^2 \theta + 4(R+1) - R^2} \right] \quad [11]$$

[4] ve [5] formuller açık olarak gösterilmiştir. D ve A oranlarına bakarak fayın karakter özelliğini temsil eden R ve θ katsayılarını bulabiliriz (RAO ve BABU, 1981). Şekil 1'de fay anomalisini modellemek için nomogram verilmiştir. Şekil 2'de dayk anomalisinin modellenmesi için nomogram verilmiştir.



Şekil 1. Fay yaklaşımı için kullanılan Nomogram (Rao ve BABU, 1981).



Şekil 2. Dayk yaklaşımı için kullanılan Nomogram (RAO ve BABU, 1981).

$$D = \frac{|X_{\max} - X_{\min}|}{|X_{\max} - X_{\min}|} = 0.37 \quad A = \frac{|F_{\max} - F_{\min}|}{|F_{\max} - F_{\min}|} = 0.287$$

$D > A$ olduğu için Fay olarak yaklaşacağız (RAO ve BABU, 1981).

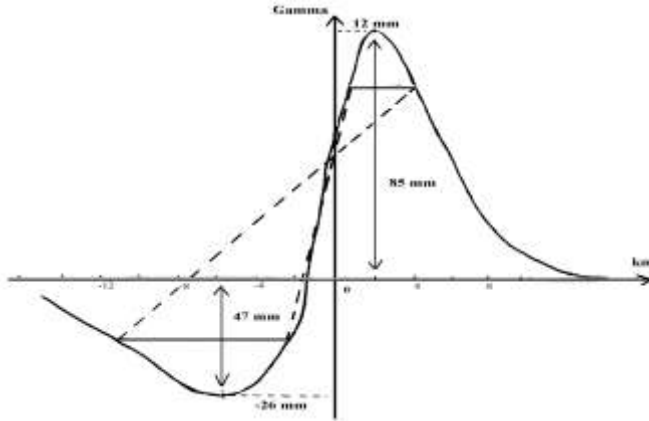
$$\begin{aligned} X_{\max} &= 12\text{mm} & F_{\max} &= 85\text{mm} & R &= 4.5 \\ X_{\min} &= -26\text{mm} & F_{\min} &= 47\text{mm} & \theta &= 75^\circ \end{aligned}$$

$$h = \sqrt{X_m X_M / (R+1)} \quad h = \frac{|X_m + X_M|}{(2+R) \cot \theta} \quad H = h.(R+1)$$

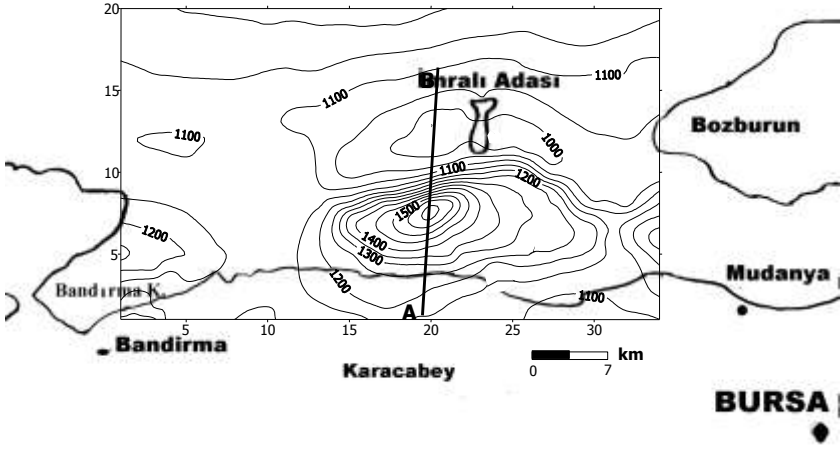
BULGULAR ve SONUÇ

Marmara Denizi' nin doğu ve güneydoğu kıyıları İzmit, Gemlik, Bandırma ve Erdek Körfezi gibi derin girintiler gösterir. Marmara denizinde yapılan çalışmalar oldukça eskilere dayanmaktadır. Kuzey Anadolu Fayının İzmit Körfezinden sonraki devamının Marmara Denizi' nin içinde birçok kola ayrılarak devam etmesi ve Marmara Denizi' nin oluşumunda bu fayın aktif rol oynaması, Marmara Denizindeki çalışmaları ilginç hale getirmiştir.

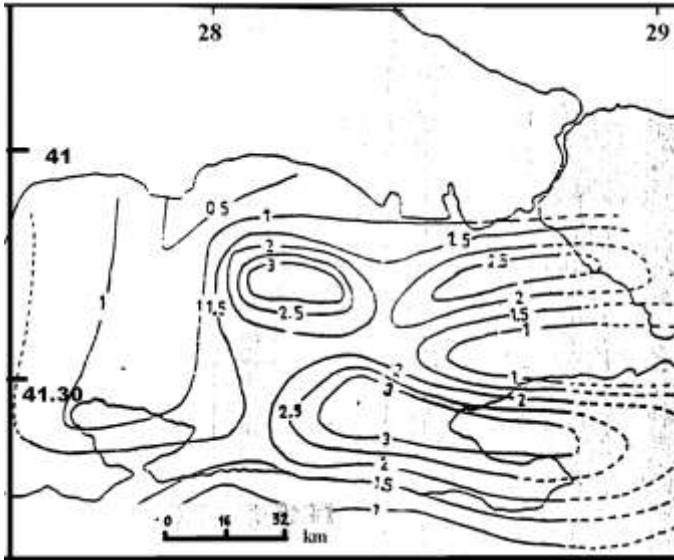
Marmara Denizi günümüzden 365.000 yıl önce bir göl olup henüz İstanbul ve Çanakkale Boğazları oluşmamıştır. Kuzey Anadolu Fayı (KAF) 9-10 büyüklüğünde bir veya birden fazla depremlerle Marmara bölgesine girmiş ve Marmara Denizini oluşturmuştur. Bu büyüklükteki bir depremin sonucunda karada ve Marmara Denizinde yüzlerce fay oluşmuştur. Bu fayların çok azının halen çalışmaya devam ettiği, bunların genç çökelleri keserek deniz tabanına ulaşmasından anlaşılmaktadır. Temelde kalan yaşlı faylar pasif iken, deniz tabanına kadar ulaşan genç faylar aktif olup risk taşımaktadırlar (ECEVİTOĞLU, 2000).



Şekil 3. İmralı civarının havadan manyetik rejyonal anomali haritasından elde edilen AB kesiti.



Şekil 4. Çalışma sahası havadan manyetik haritası (MTA, birim gamma) ve AB kesitinin gösterimi.



Şekil 5. Çalışma sahasında manyetik anomalilere neden olan kütlelerin ortalama derinlik (km) anomalisi haritası (Adatepe, 1988)

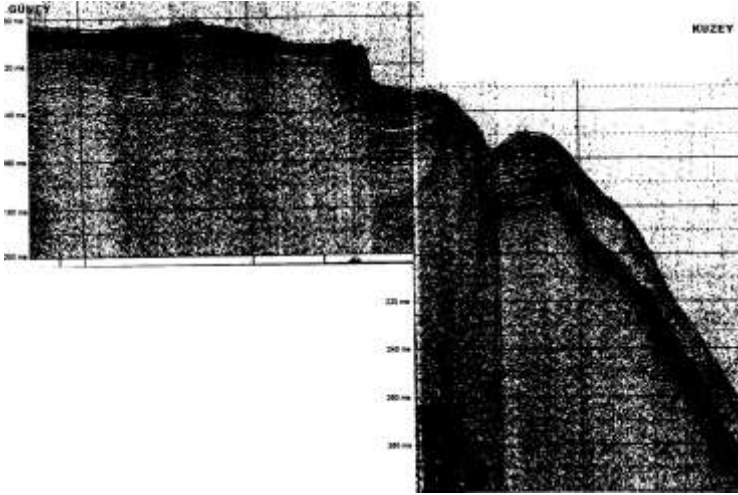
Ayrıca Marmara Denizi' nin güneyinde çalışan SANVER (1974) manyetik anomalileri veren kütlelerin yaklaşık olarak 5 km derinlikde olduğunu ileri sürmüştür. YAHSİ (1983) yapmış olduğu çalışmada Marmara Denizi' nin güneyindeki manyetik etki yaratan kütlelerin derinliğini 2.3 km olarak saptamıştır.

HÖKELEKLİ (1983) Marmara Denizi havadan manyetik haritalarına spektral analiz yöntemleri uygulayarak değerlendirmiştir. Bu çalışmanın neticesinde kuzeydeki anomalilerin derinliklerinin 2.15-2.68 km ve düşey eğimli dayk yapılarına benzetmiştir. Güneydeki anomalileri veren manyetik kütlelerin ise 0.97 ile 5.12 km arasında derinliklerinin bulunduğunu söylemiştir.

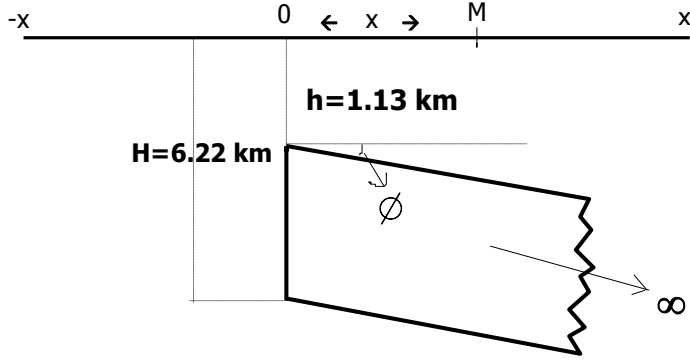
ADATEPE , (1988) Marmara Denizi' nin havadan manyetik haritalarını Doktora çalışması olarak incelenmiştir. Marmara Denizi' nin Havadan Manyetik haritalarına iki boyutlu güç spektrumu uygulayarak ortalama derinlik haritaları bulmuştur. Derinliklerin doğu-batı doğrultusundaki gidişine göre Marmara Denizinin kuzeyinde 1 km olarak görülen ortalama derinlik güneye doğru 2.5-3 km ortalama derinliğe ulaşmakta ve İzmit Körfezi civarlarında tekrar 1 km olarak hesaplanmıştır (Şekil 5).

Yaptığımız bu modellemeyi destekleyecek çalışma TUR vd. (2000)'de Çubuklu gemisi ile yaptıkları sığ sismik çalışmadır. Gemlik Fayı üzerinde aldıkları sismik kesitte fayın düşey atımlı görüntüsü ortaya çıkartılmıştır (Şekil 6). Armutlu Yarımadası'nın kuzey kıyısı boyunca (Gölcük-Esenköy) genel olarak yanal atım özelliği gösteren Armutlu Fayı, Bozburun-İmralı Adası arasında, kuzeye doğru bir iç bükey yaparak, Bükülmüş YanalAtımlı Havza (Bended Strike-Slip Basin) oluşturmaktadır TUR vd. (2000).

Bu çalışmada, Marmara Denizi' nin havadan manyetik haritaları MTA tarafından elde edilmiştir. Marmara Denizi' nin güneyinde İmralı Adası civarındaki fay anomalisi çalışılmıştır. İlk olarak bu bölgenin MRF yöntemi uygulayarak rejyonel anomalisi elde edilmiştir. Rejyonel anomali haritasından (Şekil 4) alınan AB kesitine (Şekil 3), RAO ve BABU'nun (1981) kullandıkları Nomogram yöntemi kullanılarak modellenmiştir (Şekil 1 ve Şekil 2). Kullanılan nomogram yöntemi neticesinde fay şeklindeki jeolojik yapının üst yüzey derinliği $h=1.13$ km. alt yüzey derinliği $H= 6.22$ km. olarak hesaplanmıştır (Şekil 7).



Şekil 6. Bozburun-İmralı Adası Fayı. Fayın bükülmesi sonucu güneyinde yükselme, kuzeyinde ise çökme olmuştur (Tur vd. 2000).



Şekil 7. İmralı Bölgesindeki düşey fayın basitleştirilmiş model yapısı (Ölçeksiz).

Destekleyen Kuruluşlar

Bu Proje, İstanbul Üniversitesi, Araştırma Fonunca desteklenmiştir. Proje No: 1409/05052000.

DEĞİNİLEN BELGELER

ADATEPE M.F., 1988. Marmara Denizi' nin Jeofizik verilerinin değerlendirilmesi", İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, Doktora Tezi.

ALBORA, A.M., 1992. Çeşitli geometrik yapıların gravite çekimlerinin nomogramlarla incelenmesi. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 44 s.

ALBORA, A.M., UÇAN, O.N. ve ÖZMEN, A., 2000. Markov Rastgele Alanlar ve Hüresel Sinir Ağ Yapıları yaklaşımına dayanan Stokastik yöntemlerle Sivas ili Çevresinin yeraltı jeolojik yapısının Bouguer anomali haritası Kullanarak modellenmesi. " 1257/050599 nolu I.Ü. Araştırma Fonu Projesi.

CHUA, L.O., 1998, Cellular Neural Networks Theory, IEEE Trans. on Circuits and Systems, 35, 257-272.

DERİN, H., and ELLIOT, A.H. 1987, Modelling ans segmentation of noisy and textured images using Gibbs Random Field. IEEE PAMI, 9, 39-55.

ECEVİTOĞLU, B., 2000, Marmara Deniz içi jeofizik görüntüleri. Marmara'da Deprem ve Jeofizik Toplantısı. S.20-23.

ERTEKİN, E., 1983. Herhangibir şekle sahip üç-boyutlu jeolojik yapıların meydana getirdikleri gravite anomalilerinin sayısal diyagramlarla hesaplanması. İ.Ü. Mühendislik Fakültesi. Jeofizik Mühendisliği Bölümü. 45.s.

GEMAN, S. and GEMAN, D. 1984, Stochastic Relaxation, Gibbs Distributions, and the Bayesian restoration of images, IEEE PAMI, 6, 721-741.

HAMMER, S., 1974. Approximation in gravity interpretation calculations. Geophysics, 39, 205-222.

HENDERSON, R.G. AND ZİETZ, I., 1957. Graphical calculation of total-intensity anomalies of three-dimensional bodies. Geophysics, 22, 887-904.

HÖKELEKLİ, E., 1981. Sonsuz uzunluklu daykların manyetik anomalilerinin doğrudan yorumlanmaları için iki yöntem. İst. Ün. Fen Bilimleri Ens. Yüksek Lisans Tezi.

KARA, İ., AYDOĞAN, D., VE YÜKSEL, F.A., 1998. A Simple Nomogram for Interpretation Due to Magnetic Horizontal Cylinders. Geophys. Prospect., 46, 659-663.

- KAVLAKOĞLU,S. VE ÖZAKÇAY R., 1973. Marmara Denizi Bölgesi Manyeto-Tektonik hatları ve bu bölge ile Kuzey Anadolu Fay zonu tektoniklerinin karakterleri. Kuzey Anadolu Fayı ve Deprem Kuşağı Sempozyumu 152-162. Ankara
- NETTLETON,L.L., 1942. Gravity and magnetics calculation. *Geophysics*, 7,293-310.
- RAO, D.A. and BABU, H.V.R.,1981. Nomograms for Rapid Evaluation of Magnetic Anomalies Over Lon Tabular Bodies. *Pure and Applied Geophysics*. 119,1037-1050.
- SANVER, M. 1974. Ege bölgesi Havadan Manyetik haritasının iki boyutlu filitreler ve istatistik yöntemlerle analizi. İTÜ Maden Fakültesi Yayını.
- SHARMA,P.V., 1968. Graphical evaluation of magnetic and gravity attraction of three-dimensional bodies. *Geophysics Prospection*, 15,167-173.
- SKEELS D.C., 1963. An Approximate Solution of the problem of maximum depth in gravity interpretation, *Geophys.Prospect.*, 28,724-735
- TALWANİ,M. VE EWİNG,M., 1960. Rapid computation of gravitational attraction of three-dimensional bodies of arbitrary shape. *Geophysics*, 25, 203-225.
- TUR, H., ECEVİTOĞLU, B.ve ŞİMŞEK M., 2000. Marmara Denizi' nin güneyi sıg sismik görüntüler. Güney Marmara Depremleri ve Jeofizik Toplantısı. 22.09.2000-Bursa.
- UÇAN, O.N. SEN B., ALBORA,A.M., ÖZMEN.A., 2000. A New Gravity Anomaly Separation Approach: Differential Markov Random Field (DMRF). *Electronic-Geosciences*. 5:1
- YAHŞI, H., 1983. İki boyutlu Fourier Analizi ile Ege Bölgesinin kütle derinliğinin hesaplanması. İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü (Diploma Çalışması).

BOUGUER ANOMALİLERİNDEN ÜSTÜ ÖRTÜLÜ FAYLARIN SAPTANMASI VE İSTANBUL-SİLİVRİ BÖLGESİNİN YERALTI YAPISININ MODELLENMESİ

DETERMINATION OF THE COVERED FAULTS BY USE OF BOUGUER ANOMALIES AND MODELLING OF UNDERGROUND STRUCTURE OF İSTANBUL-SİLİVRİ REGION

Fethi Ahmet YÜKSEL¹, Davut AYDOĞAN¹
¹İ.Ü. Müh. Fak. Jeofizik Müh. Bölümü, Avcılar / İstanbul.

ÖZET: Bu çalışmada, İstanbul-Silivri bölgesinin Bouguer anomali haritasında etkileri görünmeyen üstü örtülü düşey süreksizliklerin saptanması için yeni bir yöntem sunulmuştur. Bu yöntem, gözlem değerlerinin II. düşey türev değerleri ile kuramsal bir düşey süreksizlik modeline ait II. düşey türev değerleri arasındaki kros-korelasyon esasına dayanmaktadır. Kros-korelasyon fonksiyonunun maksimum veya minimum değerleri düşey süreksizliklerin orijin noktaları üzerinde oluşmaktadır. Yöntem, bir ve iki boyutlu kuramsal modeller üzerinde test edildikten sonra, Silivri bölgesinin yüzeylenmemiş çizgisellik yapısının modellenmesinde kullanılmıştır.

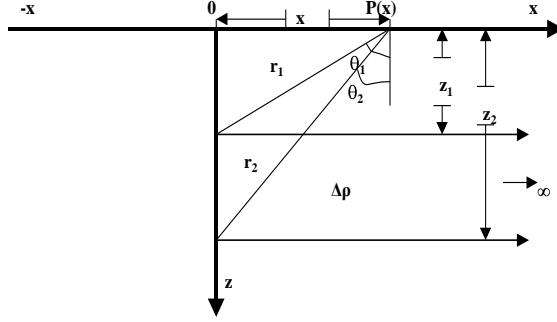
ABSTRACT: In this study, a new method is presented for the determination of the covered vertical discontinuous whose effects can not be observed in the Bouguer's gravity anomaly map of İstanbul-Silivri region. This method is based on the second vertical derivative values as well as cross-correlation between the second derivative values for a theoretical vertical discontinuous model. The maximum or minimum values of cross-correlation function takes place on the origin points of vertical discontinuity. The proposed method is applied to modelling of covered lineament structure of Silivri region after the method is tested for one and two dimensional theoretical models.

GİRİŞ

Gömülü jeolojik kontaktların araştırılmasında etkin jeofizik yöntemlerden biri gravite yöntemidir. Yeraltında büyük kütleler tarafından maskelenen ve Bouguer anomali haritalarında etkileri gözükmeyen gömülü düşey jeolojik kontaktlar son zamanlarda saptanabilmektedir (AYDOĞAN v.d., 2000).

Çalışma bölgesinde, yüzeyde belirgin olarak görülemeyen kıvrımlar, faylar ve diskordanslar, yeraltında mutlaka belirgin şekilde oluşmuşlardır. Ancak bunların tespiti için gerekli sismik etütler mevcut olmadığından yapısal jeoloji ile ilgili konularda detaylı düşünebilmek olanaklı değildir. Bunun için II. düşey türev değerleri ile kuramsal bir düşey süreksizlik modeline ait II. düşey türev değerleri arasındaki kros-korelasyon esasına dayanan yöntem Silivri bölgesi gravite Bouguer anomali haritasına uygulanmış ve yapısal özellikler irdelenmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM



Şekil 1 . Yatay yarı sonsuz plaka modelinin geometrisi.

Prospeksiyon amaçlı jeofizik yöntemlerde, analitik bağıntıları belli olan düzgün geometriye sahip model kütleler kullanılarak yer altı jeolojik yapısı belirlenmeye çalışılır. Düzgün geometriye sahip ve analitik denklem ile ifade edilebilen yatay yarı sonsuz bir model elemanın geometrik konumu Şekil 1' de gösterilmiştir.

Böyle bir modelleme elemanın yer yüzeyinde P(x) noktasındaki II.düşey türev bağıntısı, (k_0 =uluslar arası gravite sabiti, $\Delta\rho$ = kayaçlar arasındaki yoğunluk farkı, z_1 = yatay plaka modelinin yüzeyden itibaren üst yüzey derinliği, z_2 = alt yüzey derinliği ve x = ölçüm noktaları olmak üzere), ise,

$$g''_t(x) = \frac{\partial^2 g}{\partial z^2}(x) = 2k_0\Delta\rho \left(\frac{x}{x^2 + z_1^2} - \frac{x}{x^2 + z_2^2} \right) \quad (1)$$

şeklinde verilebilir (ZENG ve diğ., 1994).

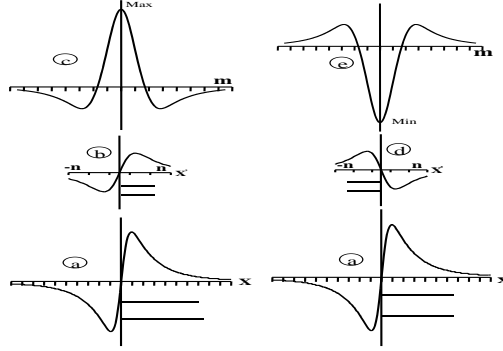
Gravite haritasının II.düşey türev değerleri ise, analitik bağıntılar veya sayısal yöntemler kullanılarak hesaplanabilir. Gözlem değerlerinin II.düşey türev türevi (g_0) ile kuramsal olarak alınan bir test modelinin II.düşey türevi (g''_t) arasındaki kros-korelasyon ifadesi,

$$Rg''_0g''_t(x) = \sum_{x'=-n}^n g''_0(x')g''_t(x'-x) = \sum_{x'=-n}^n g''_0(x'+x)g''_t(x') \quad (2)$$

şeklinde verilebilir (ZENG ve diğ., 1994).

Gözlem değerlerinin II.düşey türevi ile test modelinin II.düşey türevinden, yukarıda verilen (2) bağıntısı kullanılarak, elde edilen kros-korelasyon değerleri Şekil 2' de şematik olarak gösterilmiştir.

Şekil 2' den de görüleceği üzere, arazi modeli ile test modeli aynı yönde uzanımlı iseler, kros-korelasyon değerleri arazi modelinin orijin noktası üzerinde maksimuma ulaşmaktadır. Bunun tersi durumunda, arazi modeli ile test modelinin zıt yönlerde uzanımlı olması halinde, kros-korelasyon fonksiyonu arazi modelinin orijini üzerinde minimum değerler almaktadır. Bu durum, arazi modelinin uzanımlının hangi yöne doğru olacağını bulmada önemli bir kriterdir (AYDOĞAN v.d., 2000).



Şekil 2. a) Gözlem değerlerine ait II. düşey türev anomalisi, b-d) Test modeline ait II. düşey türev anomalisi, c-e) Kros –korelasyon değerleri, x, n ve m sırası ile gözlem, test ve kros-korelasyon değerleri sayısıdır.

1. JEOLJİ

Çalışma alanı Trakya havzasının doğusunda yer almaktadır. Trakya Havzası masifler arasında oluşmuş bir Tersiyer Basenidir. Basen Kuzeyde Istranca masifi, güneyde Menderes Masifi, batıda Rodop Masifi, doğuda ise Marmara Denizi ile sınırlıdır. Havzanın güneyinde, önemli bir tektonik eleman olan Ganos Fay Zonu bulunmaktadır. Ganos Fay Zonu, Kuzey Anadolu Fayının batıdaki devamıdır (ÜNAL, 1967).

Yüzeyde hiçbir kıvrım görünmemekle beraber yeraltında özellikle Orta-Üst Miyosen yaşlı formasyonları etkileyen antiklinal ve senklinal sistemlerinin varlığı düşünülmektedir. TPAO tarafından açılan 11 adet petrol arama kuyusunun verileri temel karmaşığı ile Muhacir formasyonu arasında kalan birimlerin kıvrımlandığını ortaya koymuştur

Litostratigrafik birimlerin ilişkileri incelendiğinde iki önemli diskordansın varlığı görülür. Birinci diskordans temel karmaşığı ile üzerine gelen orta-üst Eosen yaşlı Koyunbaba Formasyonu arasındadır. Bu diskordans, yüzeyde çalışma sahasının kuzeyinde Istranca Masifini oluşturan Temel Karmaşığı ile üzerine gelen Koyunbaba ve Soğucak Formasyonları arasında görülür. Diskordansın Orta Alpin Orojenezinin Laramiyen fazında olduğu söylenebilir (PERİNÇEK, 1987).

İkinci diskordans Danişment ile Ergene formasyonları arasındadır. Çalışma alanında yüzeyde mostra veren bu diskordansın Geç Alpin orojenezinin başlangıç safhasındaki Stiriye fazında muhtemelen oluşmuştur.

2. SİLİVRİ GRAVİTE HARİTASININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE YORUMU

Bouguer Gravite değerleri yoğunluk ifade ederler. Aynı zamanda gravite değerleri temel şekli, derinliğini, temeli etkileyen fayları ve temelde mevcut yüksek ve alçak alanları da belirtir.

Silivri Bouguer Gravite haritasında görüleceği gibi (Şekil 3) temel nispeten sığ bir derinliktedir. Kuzeydeki Istranca Masifinden güneye doğru gidildiğinde bu temel tedrici olarak derinleşmekte ve sırasıyla çerkezköy minimum gravite eksenini, Alipaşa Bouguer Gravite Anomalisi ve Kuzeybatı-güneydoğu ile kuzeydoğu-güneybatı yönlerinde oluşmuş olası faylar yer almaktadır (Şekil 4). Daha güneye gidildiğinde ise doğu-batı yönünde uzanan ve Marmara Denizi içinde yer alan Ganos Fay Zonuna ulaşmak olasıdır.

Silivri Bouguer Gravite haritasında Kuzeybatı-güneydoğu ile kuzeydoğu-güneybatı yönlerinde oluşmuş olası fayların varlığını belirginleştirmek için, II. düşey türev değerleri ile

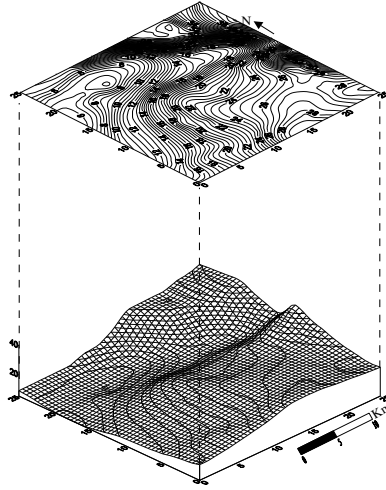
kuramsal bir düşey süreksizlik modeline ait II. düşey türev değerleri arasındaki kros-korelasyon esasına dayanan yöntem Silivri bölgesi gravite Bouguer anomali haritasına uygulanması sonucu aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

Kros-Korelasyon Haritaları

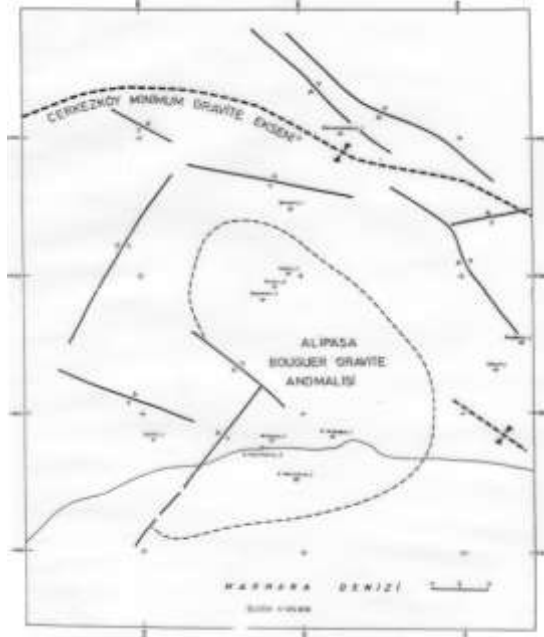
Kuramsal bir basamak modele ait II.düşey türev değeri ile arazi verisine ait II.düşey türev değerleri B-D ve K-G doğrultularında kros-korelasyona tabi tutularak elde edilen Korelasyon haritaları, sırası ile, Şekil 5a ve 5b' de gösterilmişlerdir. Bouguer anomali haritasında gözükmeyen ikincil (tali) faylar kros-korelasyon haritalarında belirginleşmiştir. Büyük fay sistemleri ve ikincil fayların, korelasyon fonksiyonunun maksimum ve minimum değerlere sahip olduğu bölgelere düştüğü görülmektedir.

Yöntemin teorisine uygun olarak, kros-korelasyon haritalarındaki maksimum ve minimum kapantılardan yararlanılarak inceleme alanına ait düşey ve/veya düşeye yakın süreksizlikler (olası faylar) belirlenerek Şekil 6 ' da gösterilmiştir.

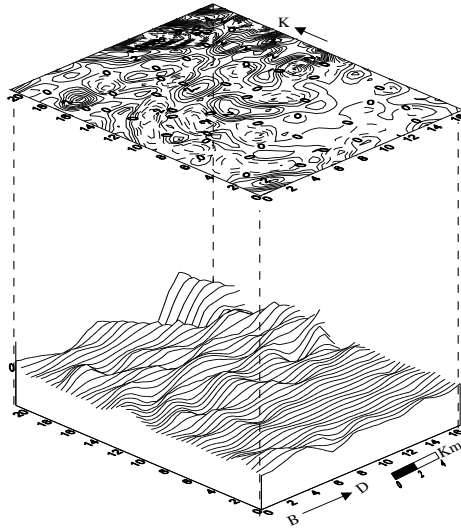
Çalışma alanındaki tektonik yapının düşey ve/veya düşeye yakın fay sistemleri ile oluştuğu daha önce yapılmış jeolojik ve jeofizik çalışmalardan bilinmektedir. Yöreeye ait büyük fay sistemleri Şekil 3'deki Bouguer anomali haritasında ve Şekil 4' deki yapı haritasında görülmektedir. Uygulanan yöntem sonucunda elde edilen çizgisellik daha önce yapılan çalışmalarla bire-bir uyum içerisinde oldukları görülmüştür. Ayrıca bu yöntemle Silivri yöresinde daha önce varlığından söz edilmeyen üstü örtülü düşey süreksizlikler de belirlenmiştir.



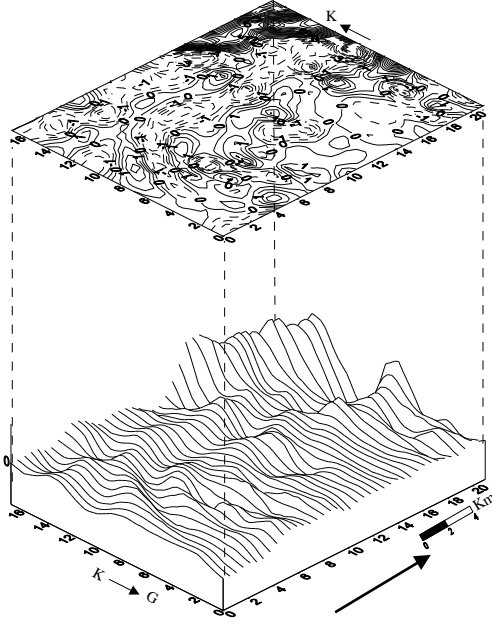
Şekil 3: Silivri Bouguer anomali haritası.



Şekil 4 : Silivri yapı haritası (ÜNAL, 1967)



Şekil 5a : B-D doğrultusundaki kros-korelasyon haritası.



Şekil 5b : K-G doğrultusundaki kros-korelasyon haritası.



- yüzeylenmeyen
- yüzeylenen

Şekil 6 : Silivri bölgesi üstü örtülü yüzeylenmeyen ve yüzeylenen çizgisellik haritası.

TARTIŞMA

Silivri bölgesinde yeryüzünde iz vermeyen çizgiselliğin ortaya çıkarılması için yapılan bu çalışmada, bölgeye ait Bouguer haritasında etkileri gözükmeyen üstü örtülü düşey süreksizlikler belirlenmeye çalışılmıştır. Bouguer anomali haritasının II.düşey türev değerleri ile kuramsal bir basamak modele ait II.düşey türev değerlerinin kros-korelasyonu yapılmış ve elde edilen kros-korelasyon haritalarının maksimum ve minimum kapantılarından yararlanılmıştır.

Bu çalışmada, ayrıca, Silivri sahillerini vev kesen ve yüzeylenmeyen fayların varlığı belirgin olarak ortaya konulmuştur.

DEĞİNİLEN BELGELER

AYDOĞAN,D., KANLI,A.İ., TEZEL,O., 2000. Düşey Jeolojik Kontaktların Gravite Anomalilerinin yorumu, Kocaeli Üniv.Uygulamalı Yerbilimleri Dergisi, ISSN 1302-0218, No:4, 64-75.

PERİNÇEK, D.,1987, Trakya havzası Renç Fay zonunun sismik özellikleri, TPAO arama gurubu arşivi, ANKARA.

ÜNAL, O. T. , 1967, Trakya jeolojisi ve petrol imkanları, TPAO rapor No: 391, ANKARA.

ZENG, H., ZHANG, Q., and LIU, J., 1994. Location of Secondary Faults from Cross-correlation of the Second Vertical Derivative of Gravity Anomalies, Geophysical Prosp., 42, 841-854.

MARMARA DENİZİ'NİN GELİŞİMİ

DEVELOPMENT OF THE MARMARA SEA

Esen Arpat¹, Kamil Şentürk²

¹ Geomar Ltd Şti. Cengizhan Sok. 18/3 Göztepe, 81060, İstanbul

² Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara

ÖZET: Günümüzde Marmara Denizi'nin yer almakta olduğu çukurluk bölgede doğrultu atımlı fay sisteminin egemen olmasından önce meydana gelmiş bir çökme bölgesidir. Bu çökme KD-GB ve KB-GD doğrultulu önceden varolan zayıflık zonları boyunca meydana gelmiştir. Doğrultu atım rejimi bölgede Geç Pliyosen-Erken Pleistosen'den bu yana etkili olmaya başlamıştır. Marmara Denizi'nin doğusunda ve batısında meydana gelen 20-30 km kadar sağ-yanal atımın Marmara denizi aracılığı ile aktarılmış olması kaçınılmazdır. Günümüzde etkin fayların Marmara Denizi'nin çukurluklar dizisini izlemekte olma olasılığı güçlüdür. Bu kesimde yanal-atımlı fay morfolojisinin belirgin olarak gelişmemiş olması ve çukurluklar arasındaki sırtların belirgin atım göstermemesi doğrultu atım sisteminin bu güzergaha çok yakın bir geçmişte yerleşmiş olmasını gerektirmektedir. Fayın bundan önce güney sınır fayını izlemiş olduğu ve büyük miktarda yanal atımın o fay boyunca meydana gelmiş olduğu düşünülmektedir.

ABSTRACT: The depression now occupied by the Sea of Marmara was a preexisting extensional basin formed using NE-SW and NW-SE trending previous weakness zones. Strike-slip faulting-dominated tectonic regime has been established in the area since Late Pliocene-Early Pleistocene. Right-lateral strike slip of about 20-30 km, observed both to the east and west of the Marmara Sea, had to be transferred through the area now occupied by the sea. Seismological data strongly suggest that active strike-slip faults are now situated in the deep basins of the Marmara Sea. However, strike-slip fault morphology is not obvious along the zone assumed to be followed by the active faults. Lack of observable offsets across submarine hills located diagonally to the proposed active faults is another point of concern. It is probable that major amount of offsets has taken place along the southern border main fault and activity has just stepped over to a northern zone which is a weakness zone at the deeper parts of the preexisting, normal dip-slip faults.

GİRİŞ

Yer bilimciler arasında Marmara Denizi'nin oluşumu hakkında görüşbirliği yoktur. Ancak, bu denizin genç bir deniz olduğu görüşü paylaşılmaktadır. Marmara Denizi'nin oluşum evresinin başlangıcı için ileri sürülen dönemlerden hiçbirisi 20 milyon yıldan geriye gitmemektedir. Marmara Denizi'nin içinde yer aldığı jeolojik bölgedeki son 50 milyon yıllık önemli jeolojik olayları incelemek bu denizin oluşumunun ana çizgilerini tartışmak için büyük ölçüde yeterli olacaktır.

TRAKYA TERSİYER HAVZASI

Yapısının göreceli yalınlığından, ve hidrokarbon aramaları nedeniyle oldukça ayrıntılı incelenmiş olmasından, dolayı Trakya Tersiyer havzası Marmara Denizi bölgesinin yakın jeolojik geçmişi ile ilgili ipuçları elde etmek için elverişli koşullara sahiptir. Trakya Tersiyer havzası, Geç Paleosen, Erken Eosen sırasında, ele aldığımız bölgeyi de içine alacak şekilde, Türkiye'nin çok büyük bir bölümünü etkilemiş olan, kabaca kuzey-güney yönlü, çok güçlü bir sıkışma evresinin sonrasında gelişmeye başlamıştır. Gerek yüzeyden, gerekse derin petrol sondajlarından elde edilmiş olan verilere göre, Trakya Tersiyer havzasının temeli üzerinde yer alan en eski çökeller Orta Eosen yaşıdadır. Orta Eosen'de havzanın orta

kesimlerinde kilce zengin kalın çökeller birikirken, kıyı kuşağında resif kökenli kireçtaşları, resif gerisinde yer yer gelişmiş olan lagünlerde ise genellikle bitkisel kalıntı bakımından çok zengin olan çamurlar, ince linyit damarları, piritçe zengin mavi-yeşil killer çökelmiştir. Lagünleri sınırlayan kum setleri ise kireçtaşı kütleleri altında yer yer korunmuştur. Eosen transgressiyonunun taban kesiminin önemsenecek miktarda kaba kırıntılı taşınması ve hemen hemen tüm kıyı boyunca set resiflerinin gelişmiş olması düşük engebeli bir ortamın varlığını göstermektedir. Öte yandan, bölgenin, Geç Paleosen-Erken Eosen dönemindeki güçlü sıkıştırma kuvvetleri altında önemli rölief kazanmaktan kurtulmuş olmasını beklemenin gerçekçi olmayacağı ve penepren evresine erişmek için büyük miktarlarda kırıntılı gerecin türemek zorunda olduğu, ancak bu nitelikte gereçlere havza dolayında rastlanmadığı göz önüne alınırsa, söz konusu havzanın, büyük olasılıkla, Karadeniz'e doğru düşük eğimli olarak gelişmiş bir penepren üzerinde biçimlenmeye başladığı söylenebilir. Havza derinleştikçe penepren hızlı bir aşınma sürecine girmiş, havzaya, özellikle kuzeybatıdan (SONEL ve BÜYÜKUTKU, 1998) ve güneydoğudan (SÜMENGEN vd., 1987) büyük miktarlarda kırıntılı gereç girişi başlamıştır. Büyük bir olasılık ile Geç Eosende (TURGUT vd., 1991) havza normal-eğim atımlı büyük fayların denetiminde derinleşmiş, çökel yüklü yoğunluk akıntıları havzanın derin kesimlerine büyük miktarlarda kırıntılı çökel taşımıştır. Havzanın kuzeyden Karadeniz havzası ile bağlantılı olduğu anlaşılmaktadır. Havzanın güney sınırının günümüzde Marmara Denizi' nin derin kesimlerini oluşturan bölgede yer alması, doğuya doğru sınırın kuzeydoğuya yönelerek İstanbul Paleozoyik arazisine yaslanıyor olması olasılığı yüksektir. İzmit-Adapazarı dolayında, Armutlu Yarımadası ile Biga dolayında yer alan Eosen birimleri ise başka bir havzaya ait olmalıdır. Bilindiği üzere Erken Eosen sonrası Eosen havzaları, birbirine koşut, dar ve uzun çukurluklarda gelişmiş, daha sonraki sıkışma ortamında bu havzalar yer yer birbirlerine komşu konuma gelmişlerdir. Trakya Tersiyer havzasında çökeltme Oligosen ve Miyosen sırasında da sürmüştür. Çökeltmenin havzanın orta kesimlerinde kesintisiz olmasına karşın kuzey sahanlıkta ve doğu kesimde Oligosen çökelleri Eosen birimlerinden, yer yer çok belirgin açısız uyumsuzlukla, bazı kesimlerde de önemsenecek boyutta aşınım yüzeyleri ile ayrılmaktadır. Oligosen sırasında havzanın geniş bir alanda büyük bir acısu ortamına dönüştüğü, Karadeniz havzasının bir parçasını oluşturduğu ve Karadeniz havzası, Kafkaslar, Ukrayna ile bağlantısının büyük ölçüde İstranca masifinin doğu kenarından sağlandığı anlaşılmaktadır. Geç Oligosen Erken Miyosen sırasında Trakya havzasında ufak göllerin, lagünlerin egemen olduğu bir ortam gözlenmektedir. Gerek bu ortamda, gerekse Trakya'dan Karadeniz'e ulaşan akarsuların büyük deltalarında linyit yatakları gelişmiştir. Erken-Orta Miyosen dönemi, büyük bir olasılık ile, Trakya ve Kocaeli peneprenlerinin gelişmeye başladığı, günümüzdeki Marmara çukurluğunun yerinde geniş bir pediment kuşağına sahip dağlık bir bölgenin yer aldığı bir dönemdir. Orta Miyosen'de bu pediment bölgesinden mevsimsel sellerden oluşan akarsular örgülü-mecralar oluşturarak Karadeniz'e doğru akmışlardır. Bu akarsuların yatak ve taşıma ovası çökelleri, çakıl, kum siltin egemen olduğu depolar şeklinde, özellikle doğu Trakya'da ve Kocaeli yarımadasında penepren üzerinde yer yer korunmuştur. Yüksek geçirimsizlikleri ve iri tane boyları nedeniyle akarsu aşındırmasına karşı dirençli olan yatak çökelleri, günümüzde, bazı kesimlerde, Marmara kıyılarından Karadeniz kıyılarına kadar uzanan kuşaklar oluşturmaktadır. Çukurçeşme Formasyonu ve kimi yerde de Belgrat çakılları olarak da bilinen bu çakıl bakımından zengin çökellerde, kalın çöl tarnişi zarına sahip, yüksek enerjili ortama işaret eden vuruntu izleri taşıyan iri çakıllar, özellikle taban düzeylerinde fazladır. Bu çakıllar arasında, ofiyolitik melanj kökenini gösteren serpantinit, gabro, radyolarit çakılları, özellikle Marmara'ya yakın kesimlerde boldur. Kaba gereç arasında, kimisi iki metrekübe yakın irilikte olan, silisleşmiş ağaç parçalarının da yer alması, Tersiyer volkanizmasının etkilemiş olduğu çökellerin de havzanın güney bölgelerinde aşınmaya başladığını göstermektedir. Çakılların köken kayaçlarının güneyde, günümüzdeki Marmara denizi bölgesinde yer almakta olmasının yanı sıra çeşitli akıntı izleri de akaçlamanın güneyden Karadeniz havzasına doğru yönelmiş olduğunu göstermektedir.

MARMARA HAVZASI

Marmara Denizi'nin kuzey kıyısında, İstanbul'un batısında, Büyükçekmece ile Haliç arasında yaygın alan kaplayan Üst Miyosen çökelleri ise günümüzdeki Marmara denizi bölgesinde yer alan bir göl-acısu havzasının kuzey kesiminde çökelmişlerdir. Benzer çökellerin Çanakkale boğazı çevresinde, Gelibolu ve Biga yarımadalarında da bulunması söz konusu göl-acısu havzasının batıdaki daha geniş bir havza ile bağlantılı olduğunu göstermektedir. İstanbul ve Çanakkale bölgelerinde Üst Miyosen çökelleri genel özellik olarak silt ve kumların egemen olduğu alüvyon yelpazesi, taşkın gölleri ve akarsu ortamlarında çökelmiş bir taban birimine, miltaşı, kiltası ve marınların egemen olduğu göl ortamında çökelmiş bir orta birime ve kireçtaşı, kiltasının egemen olduğu, sığ deniz-lagün ortamında çökelmiş bir tavan birimine sahiptir.

Pliyosen ve Pleyistosen çökelleri, büyük ölçüde, Marmara çukurluğu ile sınırlı bir bölgede çökelmiştir. Pliyosen çökelleri, doğuda Sapanca-Hendek çukurluğuna da içine alan bir bölgenin dışında, günümüzdeki Marmara denizi sınırlarından taşmamış, Pleyistosen çökelleri de genelde benzer bir yayılım göstermiş, ancak Çanakkale boğazına yakın kesimlerde günümüzdeki sınırın birkaç kilometre dışında da gelişmiştir. Pliyosen çökelleri akarsu çökelleri niteliğindedir. Gerek Biga, gerekse Gelibolu yarımadalarının Ege denizine bakan kesimlerinde Pliyosen akarsu çökellerine 100 metre dolayına varan yükseltilerde rastlanmaktadır. Marmara Denizi'nin doğu kesiminde Pliyosen'de İzmit körfezinin her iki yakasında da gelişmiş olan aşınım düzlükleri günümüzde 130 metre ile 170 metre yükseltileri arasında yer almaktadır. Bu düzlemler kabaca batıya doğru genel bir eğime sahiptir. Tavşancıl'ın yakın batısında ve Hereke'nin yakın doğusunda, bu aşınım düzlemleri üzerinde, kum ve çakılın egemen olduğu akarsu yatak çökelleri, ufak alanlarda, korunmuştur. Marmara çukurluğunun derin kesimlerinde yer alması beklenen Pliyosen çökellerinin özellikleri ve yayılımları konusunda eldeki veriler yetersiz düzeydedir. Marmara çukurluğunun doğuda devamı niteliğinde olan Sapanca-Hendek oluşunda ise, çöküntünün kenar faylarına bitişik kesimlerde yer alıp, çukurluğun oluşumunun başlangıç aşamasına ait olmaları gereken çökeller Erken Pleyistosen (EMRE vd., 1998) yaşadadır. Marmara çukurluğunda Pleyistosen çökellerinin büyük kalınlığa erişmesi beklenir. Bu Pleyistosen çökellerinin, büyük olasılıkla ile, ancak üst kesimleri İzmit körfezinde açılmış olan sondaj kuyularından elde edilen veriler ile tanımlanabilmiştir. MERİÇ (1995) İzmit körfezi, Hersek bölgesinde sondaj kuyularında rastlanan en eski çökellerin, ERS (elektron spin rezonans) yöntemi ile yapılan belirlemeye göre 817.000 ± 105.000 GÖ yaşında olduğunu, denizel ortamı belirten fosil içeriğinin Akdeniz ile Marmara'nın bağlantısının bu tarihte kurulmuş olduğunu gösterdiğini savunmaktadır. Ancak, kabaca Geç Pleyistosen'in başlangıcına işaret eden bu tarihten önce, Erken Pleyistosen sırasında da denizel ortamın Marmara çukurluğunda varlığı olasıdır. Bu yaklaşım, Marmara çukurluğunun Geç Miyosen'de gelişmeye başladığı ve, olası kesintilerle de olsa, hızlı bir çökmeye uğradığı göz önüne alınırsa, güçlü bir olasılık olarak görülmektedir. Marmara çukurluğunun Pleyistosen sırasında hızlı bir şekilde çöktüğü, çukurluğun sınır fayları dışındaki kesiminin de hızlı bir şekilde yükselmiş olduğu, günümüzde Marmara denizi çevresinde yüzeyleyen Pleyistosen denizel sekilerinin sağlamakta olduğu verilerden anlaşılmaktadır. SAKINÇ ve YALTIRAK (1997) bu sekilerin büyük bir bölümünün tanımlamasını yapmışlardır. SAKINÇ ve YALTIRAK 'ın tanımlamış olduğu, 7 m den 60 metre yüksekliğe kadar olan bir kıyı kesiminde, hem kuzey, hem de güney Marmara kıyılarında yer alan çok sayıdaki sekiye ek olarak, önemleri nedeniyle, birkaç sekinin daha varlığını belirtmek gerekir. Bunlardan iki tanesi, birisi Mürefte dolayında CHAPUT (1947), diğeri Çanakkale'nin güneydoğusunda, Özbek köyü dolayında ŞENTÜRK ve KARAKÖSE (1987) tarafından belirtilmiş olan denizel 110 m. sekileridir. Bu sekilerden, iyi korunmuş durumda olan ikincisi, iyi durumdaki diğer Pleyistosen sekileri ile benzer özellikler taşımaktadır. Konumu nedeniyle diğer önemli bir seki ise, son zamanlarda büyük ölçüde tahrip olmuş olan, İstanbul'un yakın batısında Gürpınar kıyılarında, 30 m yükseltisinde yer alan, bol *Ostrea edulis* li denizel sekidir. Pleyistosen sırasında

okyanuslarda, en yüksek deniz düzeyinin günümüzdekinden pek farklı olmadığı bilindiğine göre, Marmara çevresinde 110 m. yükseltisine ulaşmış sekilerin varlığının önemli tektonik hareketlere karşılık geldiği anlaşılmaktadır. Söz konusu yüksek sekiler mutlak yaş tayinleri yöntemleri ile yaşlandırılmamış oldukları için düşey yükselme hızı verilememektedir. Ancak bu hızın Pleyistosen boyunca düzenli olmadığına dair ipuçları da vardır. İzmit körfezinde yapılmış olan deniz sondajlarında Pleyistosen istifinin belirli yaştaki düzeylerinin değişik kuyularda farklı yükseltilerde kesilmiş olmasından yola çıkılarak yapılan hesaplamalar körfezde zaman, zaman hızlanan bir çökmenin var olduğu, ancak çökme hızının giderek azalma eğilimi gösterdiği şeklinde bir sonucu ortaya koymaktadır.

Marmara Denizi'nin Holosen'de Akdeniz ve Karadeniz ile bağlantıları üzerinde çeşitli varsayımlar yapılmıştır. Ancak, yeterli veriye dayanan bazı somut bilgiler de vardır. Okyanuslarda su düzeyinin günümüzdekinden yaklaşık 120 m dolayında düşük olduğu buzul dönemlerinde, bu arada son büyük buzul döneminde, yaklaşık 18.000 yıl önce de Marmara Denizi'nin Akdeniz ile bağlantısının kesilmiş olması gerekir. Çanakkale boğazında günümüzdeki -70 m eşliğinin Akdeniz sularının Marmara'ya girmesini büyük ölçüde engellemiş olması kaçınılmazdır. İstanbul boğazındaki eşik ise -40 m dolayındadır. Ancak her iki boğazda da bu derinliklerin temel kaya derinliği olmadığı, boğazlarda rastlanan 110 m dolayındaki derinliklerin temel kayadaki yerel derinlikler olma olasılıklarının son derece zayıf olduğu, boğazı açmış olan akarsuların talveg kuşaklarının, büyük bir olasılık ile bu derinliklerde yer aldıkları anlaşılmaktadır. Fakat, düşük su yüküne karşı izostazik tepki ve de süregelen çökme göz önüne alınırsa, bu durumlarda bile düşük deniz düzeyi evrelerinde boğazlar aracılığı ile su aktarımının bir süre engellenmiş olması söz konusudur. Son buzul döneminde Karadeniz'in sularının da, uzun bir süre, Marmara'ya taşacak kadar yükselmediği (RYAN vd. 1997), anlaşılmaktadır. SMİTH vd. (1995) Marmara'da su altındaki sahanlıkların -100 m dolayında belirgin eğim kırıklığı göstermelerini Marmara'daki su düzeyinin -100 m ye kadar alçalmış olması ile açıklamaktadırlar. Marmara'ya akan büyücek derelerin, örneğin, Karasu'yun, Sazlı Dere'nin, Göksu deresi, Dil Deresi'nin vadilerinin deniz kıyısına yakın kesimlerde 110 m dolayında kalınlığa erişen alüvyon ile boğulmuş olmaları da deniz düzeyinin en az 100 m alçalmış olmasını gerektirmektedir. Ancak tabandaki alüvyon gereçlerinden mutlak yaş değerleri elde edilmemiş olduğu için derine kazma işleminde en düşük düzeyin son buzul döneminde gerçekleşmiş olduğu kesinlik kazanmamaktadır. Marmara'nın gerek Akdeniz, gerekse Karadeniz ile bağlantılarının birçok kez kesilmiş olma olasılığı vardır. Bu dönemlerde su dışında kalan kesimlerin büyük ölçüde aşınmaları söz konusu olacağı için, yanılıcı olmayacak stratigrafik verileri aşınmaya uğrama olasılığı çok az olan derinliklerden elde etmek önem taşımaktadır. Örneğin İstanbul Boğazı'nın Marmara ağız dolayında yapılmış olan sondajlarda elde edilmiş olan, temel kaya üzerinde yer alan en alt çökellere ait yaşın boğazın oluşum yaşı hakkında yanılıcı olabileceği göz önünde tutulmalıdır. Bu tür genç yaşlar, İstanbul Boğazı aracılığı ile Karadeniz ile Marmara Denizi'nin bağlantısının, kesintiler ile de olsa, Holosen ve Geç Pleyistosen ile sınırlı olmayan, uzun bir süreden beri kurulmuş olmasına karşıt bir veri olarak kullanılmaya elverişli değildir.

BOĞAZLARIN GELİŞİMİ

İstanbul boğazının bölgenin peneplenleşmesi sırasında bile belirgin olan yayvan bir oluşun içinde Pliyosen sırasında gelişmeye başlamış olma olasılığı yüksektir. Boğaza dönüşen akarsu vadisinin gelişimini, varlıkları en azından Miyosen öncesi döneme ait olan, kuzeydoğu-güneybatı ve kuzeybatı-güneydoğu gidişli makaslama kırıkları denetlemiştir. Bu kırık sistemi boğaz çevresindeki pek çok akarsuyun, bu arada, Büyükçekmece, Küçükçekmece, Haliç, Riva vadisini de yönlendirmiştir. Bu kırık sisteminde Kuvaterner'de bir atımın meydana gelmemiş olduğu, bu kırıkların diri olarak değerlendirilemeyecekleri görülmektedir. Çanakkale boğazının da bir akarsu sistemi tarafından, İstanbul boğazına benzer şekilde, daha önceden var olan KD-GB ve KB-GD zayıflık zonlarından yararlanarak

açılmış olduğu anlaşılmaktadır. Çanakkale boğazının şekillenmesinde etkili olmuş olan bu fayların Holosen’de etkinlik göstermemiş oldukları görülmektedir.

İstanbul boğazı dışında Karadeniz ile Marmara’nın olası bağlantısı için bir aday olarak ileri sürülen Sakarya-Sapanca-İzmit körfezi güzergahı, kanımızca bu işlevin kanıtı olabilecek morfolojik özellikleri taşımamaktadır. Ayrıca, bu seçenek Sakarya ırmağının da İzmit körfezine boşalmasını gerektirmektedir. Oysa, gerek İzmit körfezi sondajlarında gerekse Sapanca ile İzmit körfezi arasında kalan bölgede yapılmış olan, yeraltı suyu arama amaçlı derin sondajlarda büyük bir akarsuya ait çökellere rastlanmamaktadır. Aslında, yukarıdaki açıklamaların ışığında, İstanbul boğazına bir seçenek aramak gereği de yoktur. Adapazarı ovası-Sapanca gölü-İzmit körfezi bölgesinin temel morfolojik özellikleri, bu arada, Kiraz dere ile Çark boğazının yanal ayrılım miktarı, Sakarya ırmağının olası en büyük atımı, bu kuşak boyunca toplam 20-30 km lik bir sağ yanal atıma sahip bir doğrultu atımlı fay sisteminin, önceden varolan bir çöküntü sistemindeki etkinliği ile açıklanabilmektedir. Bu atım miktarı ise, İznik-Mekece fayının zaman zaman devreye etkin olarak girmiş olabileceği göz önüne alınsa bile, Geç Pliyosen’den bu yana, İzmit bölgesinde etkin olan bir fay sistemi ile sağlanabilecek düzeydedir.

GÜNÜMÜZDEKİ MARMARA DENİZİ

Marmara Denizi’ nin günümüzdeki morfolojik özellikleri doğrultu atımlı bir fay sisteminin klasik morfolojisini yansıtmamaktadır. Marmara’nın derin çukurlarını sınırlayan dik yamaçların, batı Anadolu’da Miyosen sırasında varoldukları anlaşılan çöküntülerin, İstanbul ve Çanakkale boğazlarının biçimlerine de yansımış bulunan, kabaca KD-GB ve KB-GB olan doğrultularına sahip oldukları görülmektedir. Bu dik yamaçlarla sınırlı olan, 1200 m dolayında derinliklere sahip çukurlukların normal-eğim-atımlı faylar boyunca çökme ile meydana gelmiş oldukları, söz konusu fayların doğrultularında önemsenebilecek bir dönmenin varolmadığı söylenebilir.

Bilindiği üzere ve belirgin morfolojik ifadelerine göre, gerek Gaziköy fayı, gerekse Gölcük fayı sağ-yanal doğrultu atımlı faylardır. Bu her iki fay boyunca düşünülen 20-30 km dolayındaki sağ-yanal atımın Marmara denizi içindeki fay sistemleri ile aktarılmış olması gerekmektedir. Marmara çukurluğunun belirgin öğeleri olan KD-GB ve KB-GD faylarının bu çukurluğu en az 20 km sağ-yanal atım oluşturacak şekilde kateden bir fay sistemi ile oluşturulamayacağı yönündeki görüşümüz bizi ciddi bir ikilem ile karşı karşıya bırakmaktadır. Bu konuda olası bir varsayımı gündeme getirmeden önce, Gaziköy fayının batısında Saros Körfezinde ve onun batıya devamında, Kuzey Ege çukurluğu boyunca Yunanistan ana karasına kadar olan kesimde belirgin olan sağ-yanal atımlı hareketlerin de sorunun diğer bir boyutunu oluşturduğunu belirtmek gerekir. Gerek Saros çukurluğu, gerekse Kuzey Ege çukurluğu ana çizgileri ile sağ-yanal bir fay sisteminin oluşturamayacağı özelliklere sahiptir. Bu çukurluklarda da belirgin olan özellikler, Marmara çukurluğu için geçerli olduğu gibi, doğrultu atımlı sistemin var olan bir çökme bölgesini sonradan kullanmaya başladığını belirtir yöndedir. Marmara dahil bu çukurluklardaki KD-GB ve KB-GB fayların da, genişlemenin temel öğeleri olan, kabaca D-B doğrultulu normal-eğim-atımlı fayların yanı sıra, doğrultu atımlı rejim öncesinde, yer yer etkili olmuş olmaları olasıdır. Ancak eldeki veriler günümüzde Marmara Denizi içinde egemen olan sistemin baskın olarak doğrultu atıma yol açan bir sistem olduğu ve bu sistemin, kabaca, Pliyosen sonundan bu yana etkin olduğu yönündedir.

Marmara denizinde var olan derin çukurların aralarında, belirgin bir kesintiye uğramadan KB-GD yönünde uzanan sırtların varlığı, bu sırtları kabaca D-B yönünde kesen herhangi bir fay boyunca önemli bir yatay atımın meydana gelmemiş olmasını gerektirmektedir. Bu durumda, bu denizde meydana gelmiş olması kaçınılmaz olan önemli miktardaki yanal atımın bu çukurlukları güneyden sınırlayan fay boyunca sağlanmış olması görüşü görünürde bir engel ile karşılaşmayağa benzemektedir. Bu fay, 17 Ağustos 1999 depreminde yenilmiş olan, Yalova’nın ve Çınarcık’ın yakın kuzeyinden geçen fayın

devamında, ona göre bir kaç kilometre kuzeye sekmiş ve kabaca D-B doğrultusunda uzanarak Gaziköy fayına yaklaşan bir fay olarak düşünülebilir. Günümüzde etkin olan fay sisteminin ise batıda Gaziköy'den Tekirdağ körfezine doğru uzanan Gaziköy fayının güneyinden, Gaziköy açıklarından başlayarak, B -D doğrultusunda, doğrusal olarak Büyükçekmece yerleşim merkezinin kabaca 20 km kadar güneyine ulaşan ve belki birkaç km daha doğuya uzanan bir fay parçası ile Küçükçekmece açıklarından Yalova açıklarına doğru doğru uzanan bir diğer fay parçasından meydana geliyor olma olasılığı yüksektir. Doğrultu atım nitelikli bu iki ana fay parçasının dışında, özellikle doğu kesimde, eğim-atım özellikli faylarında zaman zaman etkinlik gösterdikleri yönünde veriler vardır. Etkinliğin güney sınır fayından Marmara'nın çukurluklarının ortasına sıçramasının özünde Çınarcık çukurluğu olarak bilinen çukurluğu geliştirmiş olan eğim-atımlı fay sisteminin, güney sınır fayı boyunca meydana gelen yanıl atımların sonunda Gölcük fayına kavuşmuş olması bulunabilir. Doğrultu atım etkinliğinin Dokurcun dolayından başlayarak kuzeye doğru sıçrama eğiliminde olması, verilerine sahip olmadığımız derin kökenli olaylara bağlı olarak Kuzey Ege çukurluğu ile daha ekonomik bir bağlantı kurma çabasına bağlanabilir. Öte yandan kuzeye sıçrayan doğrultu atımlı fayın Marmara çukurluklarının ortalarını izleme eğilimi bu bölgenin eğim atımlı kenar faylarının derinlerde ulaşacakları zayıflık bölgeleri olmaları nedeniyle kolay açıklanabilmektedir. Doğrultu atımlı fay sisteminin Marmara'nın derin çukurluklarının orta kesimine sıçraması olayı çok yakın bir geçmişte, 100 bin yıl veya ona yakın bir süre önce, meydana gelmiş olacağı için bu bölgede büyük boyutta bir doğrultu atımlı fay morfolojisi nin henüz gelişmemiş olması da yadırganmamalıdır.

SONUÇLAR

Marmara Denizi' nin günümüzde derin çukurlarının yer almakta olduğu bölge Orta Eosen'den başlayarak Trakya'da gelişmeye başlayan Tersiyer havzasının, uzun süre, güney sınırını oluşturan dağlık bir alan niteliği taşımıştır. Erken, Orta Miyosen sırasında Trakya ve Kocaeli yarımadası bölgelerinde gelişmeye başlayan, Karadeniz havzasına doğru yatlı eğimli, penepren güneyde söz konusu bu dağlık alanın eteğinde bir pediment kuşağı ile sınırlanmıştır. Orta Miyosen sonu Geç Miyosen başı olarak tahmin ettiğimiz bir dönemde bu pediment kuşağından peneprene inen sel suları ve bunların oluşturduğu, Karadeniz'e doğru akan akarsular penepren üzerinde çakıl bakımından zengin yataklar bırakmış, penepren parçalanmaya başlamıştır. Geç Miyosen'de güneydeki dağlık bölge çökme sürecine girmiş, bu bölgede acısu ve göl ortamının egemen olduğu bir havza gelişmeye başlamıştır. Erken Pliyosen sırasında bu havza, büyük bir olasılık ile, sığlaşarak yerini korumuş; ancak, Geç Pliyosen'de genişleme tektoniğinin etkili olmasıyla, Marmara çukurluğu derinleşmeye ve İzmit körfezi oluşu, bu dönemde, Marmara çukurluğunun doğuya devamını oluşturacak şekilde gelişmeye başlamış, bu oluşu batıya doğru yönelmiş bir akarsu sistemi yerleşmiştir. Erken Pleyistosen'de sağ-yanal atım özellikli fay sistemi daha önce gelişmiş olan genişleme tektoniğinin bazı büyük faylarının oluşturduğu zayıflık zonlarından da yararlanarak, Marmara'da egemen tektonik öge konumuna gelmiştir. Marmara denizindeki derin çukurları sınırlayan fayları bir doğrultu atımlı fay mekanizması içinde açıklamak eldeki verilerle ilgili değildir. Oysa, doğuda Adapazarı-Gölcük, batıda ise Gaziköy fayları boyunca 20-30 km lik sağ yanıl atımın meydana gelmiş olduğu anlaşılmaktadır. Bu miktarda bir yanıl atımın Marmara denizi aracılığı ile aktarılmış olması kaçınılmazdır. Günümüzdeki etkin fayların Marmara çukurluklarını katederek geçmekte olduklarına dair güçlü depremsellik verileri vardır. Buna karşın bu güzergahda belirgin bir doğrultu atım morfolojisinin gelişmemiş olması, fayın dikçe açılar ile kesmesinin kaçınılmaz olduğu sirtlar boyunca kolayca tanınabilecek boyutta ötelenmelerin bulunmaması sorun yaratmaktadır. Ancak, büyük boyutta yanıl atımın 1999 kırığının batıya devamı niteliğinde olan güney sınır fayı boyunca meydana gelmiş olması, Çınarcık çukurluğunun ancak çok yakın geçmişte Gölcük fayına kavuşması ile yanıl atım fay sisteminin derin çukurlukların orta bölgelerine atlamış olması olasılığı vardır.

DEĞİNİLEN BELGELER

- CHAPUT, E., 1947, Türkiyede jeolojik ve jeomorfojenik tetkik seyahatları. çev. A. Tanoğlu, İ.Ü. yayın no. 324.
- EMRE, Ö., ERKAL, T., TCHEPALYGA, A., KAZANCI, N., KEÇER, M. ve ÜNAY, E., 1998, Doğu Marmara bölgesinin Neojen-Kuvaterner'deki evrimi. MTA Dergisi, 120, 233-258.
- MERİÇ, E., 1995, İzmit Körfezi (Hersek burnu-Kaba burun) Kuvaterner'inin stratigrafisi ve ortamsal özellikleri. ed. Engin, M.; İzmit Körfezi, Kuvaterner istifi; s. 251-257.
- RYAN, B.F.W., PITMAN, W.C., MAJOR, C.O., SHİMKUS, K.M., MOSCALENKO, V., JONES, G.A., DİMİTROV, P., GÖRÜR, N., SAKINÇ, M. ve YÜCE, H., 1997, An abrupt drowning of the Black Sea shelf at 7.5 KYR BP. Geo-Eco-Marina 2.
- SAKINÇ, M. ve YALTIRAK, C., 1997, Güney Trakya sahillerinin Pleyistosen çökelleri ve paleocoğrafyası. MTA Dergisi, 119, 43-62.
- SMİTH, A.D., TAYMAZ, T., OKYAY, F., YÜCE, H., ALPAR, B., BAŞARAN, H., JACKSON, J.A., KARA, S. and ŞİMŞEK, M., 1995, High-resolution seismic profiling in the Sea of Marmara (northwest Turkey): Late Quaternary sedimentation and sea-level changes. G.S.A. Bull., 107, 923-936.
- SONEL, N. ve BÜYÜKUTKU, A., 1998, Trakya havzası kuzeyi Orta Eosen yaşlı kumtaşlarının hazne kaya özellikleri. MTA dergisi, 120, 259-268.
- SÜMENGİN, M., TERLEMEZ, İ., ŞENTÜRK, K., KARAKÖSE, C., ERKAN, E., ÜNAY, E., GÜRBÜZ, M. ve ATALAY, Z., 1987, Gelibolu Yarımadası ve güneybatı Trakya Tersiyer havzasının stratigrafisi, sedimantolojisi ve tektoniği. MTA rapor, 8128 (yayımlanmamış).
- SÜMENGİN, M. ve TERLEMEZ, İ., 1991, Güneybatı Trakya yöresi Eosen çökelleri stratigrafisi. MTA Dergisi, c. 113, s. 17-30.
- ŞENTÜRK, K. ve KARAKÖSE, C., 1987, Çanakkale boğazı ve dolayının jeolojisi. MTA raporu, 6333 (yayımlanmamış).
- TURGUT, S., TURKARSLAN, M. ve PERİNÇEK, D., 1991, Evolution of the Thrace sedimentary basin and its hydrocarbon prospectivity. in Generation, accumulation, and production of Europe's hydrocarbons; ed A.M.Spencer. Spec. Pub. of EAPG, no 1, pp. 415-437.

MARMARA DENİZİ VE ÇEVRESİ ÇOK DİSİPLİNLİ JEOFİZİK ARAŞTIRMA SONUÇLARI

MULTI-DISCIPLINARY GEOPHYSICAL RESULTS ON THE MARMARA SEA AND SURROUNDINGS

Oğuz GÜNDOĞDU¹, Şahin AKKARGAN¹, Mümtaz HİSARLI¹, Ferhat ÖZÇEP¹, Naci
ORBAY¹, Nurdan SAYIN¹,
Tazegül ÖZÇEP¹ ve Yıldız ALTINOK¹

¹İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 34850 Avcılar-
İstanbul

ÖZET: Uzun yıllardır pek çok araştırmacının ilgisini çeken Marmara Bölgesi aktif tektoniği, 17 Ağustos 1999 tarihinde meydana gelen Gölcük (Kocaeli) depremi ardından daha fazla incelemeye alınmıştır. Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) üzerinde meydana gelen depremlerin birbirlerini tetiklediği ve büyük depremlerle batıya göç ettiği gerçeği en son 17 Ağustos 1999 depremiyle açıkça gözlenmiştir. Depremin karasal alanda oluşturduğu yüzey kırığının başlangıç noktası İzmit Körfezi'nin doğusunda Başiskele yakınlarındadır. Kırığın İzmit Körfezi ve Marmara Denizi içerisindeki doğrultu ve konumunun izlenmesi pahalı jeofizik tekniklerden olan sismik yöntemlerle yapılabilmektedir. Bu amaçla kurumlar karasal ve denizel araştırmalar yapmışlar ve yapmaya devam etmektedirler. İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü'nün R/V ARAR Araştırma Gemisi, 17 Ağustos depreminden sonra İzmit, Karamürsel ve Çınarcık basenleri, Armutlu Yarımadası kuzeyi, Tuzla Körfezi, Adalar Bölgesi ve İstanbul'un güneybatı sahillerinde yüksek çözünürlü sıfıra-çılımlı sığ sismik araştırmalar yapmıştır. Bu çalışmaların yanı sıra, ekibimiz tarafından karasal alanda makrosismik gözlemler yapılmıştır. Bu çalışmalardan elde edilen ilk sonuçlara göre, deprem kırığı Hersek Deltası'nı geçerek batıya doğru devam etmektedir. Yalova-Çınarcık-Armutlu açıklarında gözlenen yoğun sismik aktivite, bu bölgeninde kırılmış olduğu izlenimini vermekte ise de, bu olguyu destekleyecek yeteri kadar veri henüz sağlanamamıştır. TPAO tarafından yayınlanan harita, Marmara Denizi içindeki fayların konum ve nitelikleri hakkında oldukça önemli ipuçları vermektedir. Yapılan gravite ve magnetik çalışmaları sonucunda, Marmara Denizi kabuk yapısı ile ilgili bulgular elde edilmiştir.

ABSTRACT: Active tectonics of Marmara Region has been intensively investigated after the 1999 Gölcük (Kocaeli) and Düzce Earthquakes. Both earthquakes were sensed and damaged all sections of Marmara Region, Duzce and Bolu cities. Avcılar, Küçükçekmece, Tuzla, İzmit, Adapazarı, Gölcük, Yalova, Düzce and Bolu provinces were suffered great damage due to the earthquakes. The earthquakes which occurred along the Anatolian Fault Zone (NAFZ) have interaction each other. Surface sign of starting point of fault on land is located Başiskele vicinity, in the east of İzmit Gulf. To search the continuation of the fault along the İzmit Gulf and Marmara Sea must be used seismic methods which is one of the most expensive geophysical techniques. For this purpose, several institutions have collected several geophysical data on the Land and the Sea. In this paper, several geophysical data (seismic, gravity and magnetic, seismicity, paleomagnetic) will be evaluated to contribution to our knowledge about Marmara Sea and surrounding areas.

GİRİŞ

Kuzey Anadolu Fay Zonunun Adapazarı, Kocaeli, Gölcük kesiminde, Richter ölçeğine göre Ms=7.4 büyüklüğünde ve yaklaşık 45-50 saniye süren bir deprem 7 Ağustos

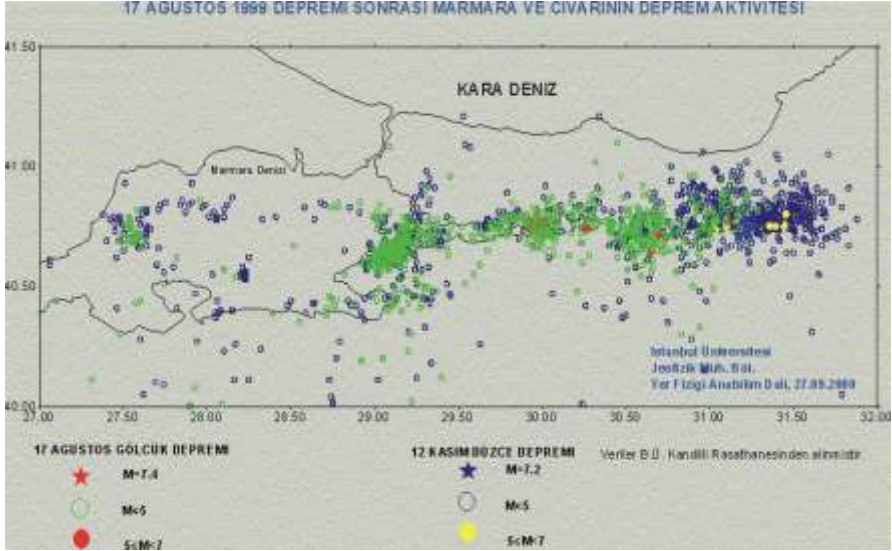
1999 tarihinde saat 3.02'de, meydana gelmiştir. Ardından 7.2 büyüklüğünde 7 Kasım Düzce Depremi oluşmuştur. Her iki deprem de, Marmara Bölgesinin tamamı ile Kuzey Anadolu Fay Hattının doğu yönündeki uzantısında yer alan Düzce ve Bolu gibi şehirlerde hissedilmiştir. 1967 Deprem, İstanbul'un Avcılar, Küçükçekmece, Tuzla ilçeleri ile İzmit, Adapazarı, Gölcük, Yalova, Düzce ve Bolu şehirlerinde çok büyük sayıda can kaybına ve maddi hasara yol açmıştır (GÜNDOĞDU ve diğ., 2000).

SİSMİK AKTİVİTE

Bölgede 17 Ağustos 2000'den günümüze gelişen deprem aktivitesi şekil 1'de verilmiştir. Büyük bir kısmı her an deprem olma riski taşıyan Anadolu'da, bu gerçeğin ortaya çıkması ve deprem konusunda biraz olsun insanların bilgilenebilmesi, ne yazık ki 1999 İzmit ve Düzce depremleriyle mümkün olabilmıştır. Depremlerin bu kadar sık etkilendiği Anadolu Levhası üzerinde yaşayan insanlar olarak daha fazla deprem kültürüne ihtiyacımız olduğu bir gerçektir.

1999 İzmit Depremi Moment Magnitüd (M_w) Hesabı

B.Ü. Kandilli Deprem Araştırma Enstitüsü çözümlerine göre 17 Ağustos 1999 İzmit Depremi kırılma derinliği $W=16$ km olarak verilmiştir. Depremden sonra yapılan makrosismik gözlemlerimiz sonucu, oluşan en yüksek sağ yanal ötelenme değeri yaklaşık 4.8 m civarındadır. Sağ yanal ötelenme değerlerinin bölgesel dağılımı sonucu ortalama atım değeri 3 m olarak alınmıştır. Buna göre kırılma derinliğini sabit tutarak ve halen daha tartışma konusu olan fay boyunu da değişken kabul ederek elde edilen magnitüd değerleri Çizelge 1'de verilmektedir.



Şekil. 1. 17 Ağustos 1999 Depremi ve sonrası Marmara ve Çevresinin Deprem Aktivitesi

Depremden sonra yerli ve yabancı pek çok araştırmacının karadan ve denizden bölgede araştırma yaptığı bilinmektedir. Araştırmacılar 1999 İzmit Depremi yüzey kırığının doğu ucunun Göllyaka olduğu hususunda ortak bir karara varsalarda, bu kırığın batı ucu konusunda halen daha tartışmalar sürmektedir. Bölgede İstanbul Üniversitesi R/V ARAR araştırma gemisi tarafından yapılan sığ sismik araştırma sonuçlarına göre, kırık Hersek

Deltasını geçerek batıya devam etmektedir (ALPAR ve diğ 1999). Hersek Deltası batısında doğrultu atımlı faylanma imzası oldukça belirgindir. Bölgede araştırma yaptığı bilinen MTA Sismik I gemisi ilksel sonuçları da bu görüşü onaylamaktadır (ŞENGÖR ve diğ., 1999). Yorum farklılığı ise görülen bu dinamik doğrultu atımlı fayın, İzmit Depremi yüzey kırığının devamı mı, yoksa depremden öncede var olan aktif bir fay olup olmadığı durumundan kaynaklanmaktadır.

Çizelge 1: Kırılma derinliğinin 16 km. ve ortalama atım miktarının 3 m. alınarak bulunan faylanma alanı, sismik moment ve moment magnitud değerleri (Akkargan ve diğ., 200a).

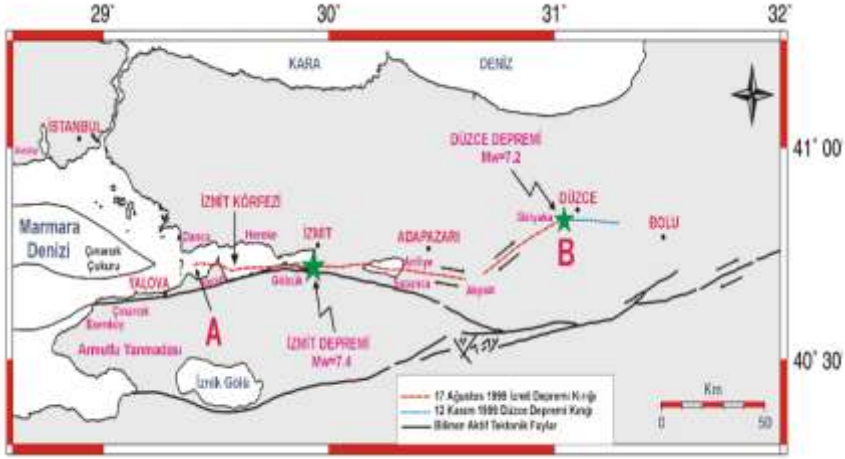
Kırılma Boyu (km)	Faylanma Alanı (cm ²)	Sismik Moment (dyn.cm)	Moment Magnitud (M _w)
100	1.60E+13	1.440E+27	7.37
110	1.76E+13	1.584E+27	7.40
120	1.92E+13	1.728E+27	7.42
130	2.08E+13	1.872E+27	7.45
140	2.24E+13	2.016E+27	7.47
150	2.40E+13	2.160E+27	7.49
160	2.56E+13	2.304E+27	7.51
170	2.72E+13	2.448E+27	7.52
180	2.88E+13	2.592E+27	7.54
190	3.04E+13	2.736E+27	7.56
200	3.20E+13	2.880E+27	7.57
210	3.36E+13	3.024E+27	7.59
220	3.52E+13	3.168E+27	7.60
230	3.68E+13	3.312E+27	7.61

Eldeki bilgilere göre olası yüzey kırığı şekil 2’de A ve B noktaları arasında gösterilmiştir. Körfez için çizilen bu kırık haritası R/V ARAR gemisi ile görülebilen yüzey kırığını temsil etmektedir, başka bir bilgi eklenmemiştir (AKKARGAN ve diğ., 2000a). Şekil 2’de A noktası ile temsil edilen yüzey kırığının ucu, elbette bu şekildeki gibi aniden ortadan kaybolmamaktadır. A noktasının daha batısının resmini verecek yeterli sayıda sismik kesit olmadığından kırık boyu batı ucu A noktası ile temsil edilmiştir. Buna göre haritada gösterilen kırık boyu ortalama 180 km.’ye ulaşmaktadır. Çizelge 1’den anlaşılacağı üzere, 1999 İzmit Depremi M_w=7.5 büyüklüğüne denk gelmektedir. Kırık boyunun daha kısa veya uzun olduğun savunan araştırmacılar da vardır (Çizelge 1).

DENİZ SİSMİĞİ ÇALIŞMALARI

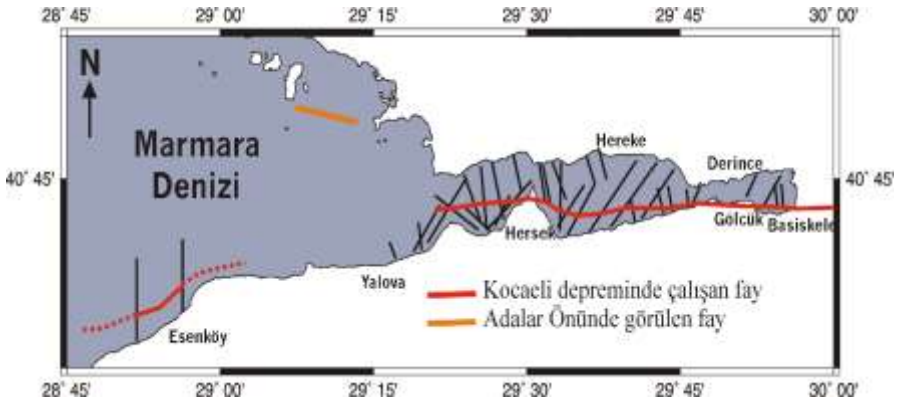
Uzun yıllardır pek çok araştırmacının ilgisini çeken Marmara Bölgesi aktif tektoniği, 17 Ağustos 1999 tarihinde meydana gelen M_w=7.4 büyüklüğündeki depremin ardından daha fazla incelemeye alınmıştır. Bugün bilim adamları, Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) üzerinde meydana gelen depremlerin birbirlerini tetiklediği ve batıya göç ettiği gerçeğinden yola çıkarak bir sonraki depremin nerede ve ne büyüklükte olacağı yönünde araştırmalar yapmaktadırlar. Depremin karasal alanda oluşturduğu yüzey kırığının en batı noktası İzmit Körfezinde Başiskele mevkiidir (şekil1). Kırığın İzmit Körfezi ve Marmara Denizi içerisindeki doğrultu ve konumunun saptanması pahalı bir jeofizik metot olan sismik

yöntemlerle yapılabilmektedir. Bu amaçla kurumlar karasal ve denizel araştırmalar yapmışlar ve yapmaya devam etmektedirler.



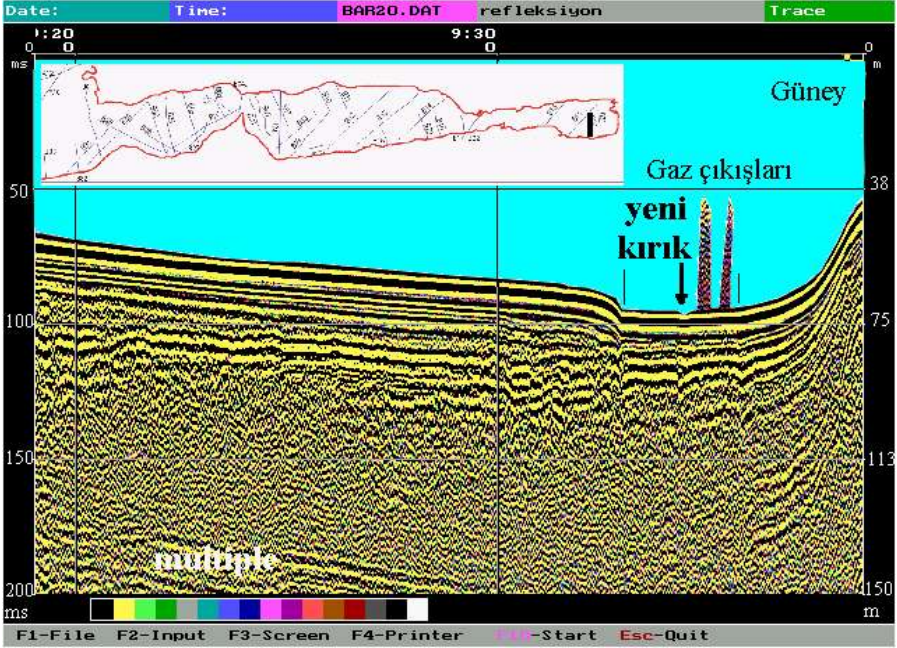
Şekil 2. 17 Ağustos 1999 İzmit Depremi ve 12 Kasım 1999 Düzce depremlerinin konumları ve oluşan yüzey kırıkları. İzmit Depremi ile oluşan yüzey kırığı, eldeki denizel sığ sismik verilere ve arazi gözlemlerine göre A ve B noktaları arasında kalan alana yayılmıştır (AKKARGAN ve diğ., 2000a)

İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü'nün emektar R/V Arar araştırma gemisi, 17 Ağustos depreminden sonra İzmit Körfezinde çevre kirliliği araştırma çalışmaları yapmıştır. Daha sonra ise İzmit, Karamürsel ve Çınarcık basenleri, Armutlu Yarımadası kuzeyi, Tuzla Körfezi, Adalar Bölgesi ve İstanbul'un güneybatı sahillerinde yüksek çözünürlüklü sıfır-açılımlı sığ sismik araştırma çalışmaları yapmıştır. Marmara Denizi ve körfez içerisinde toplam 69 adet tek kanallı sayısal sismik hat atılmıştır (AKKARGAN ve diğ., 2000b; Alpar ve diğ., 1999; . Şekil 3'de körfez içinde atılmış olan sismik hatlar ve bu hatlar tarafından kesilen 17 Ağustos depremi yüzey kırığı görülmektedir.



Şekil 3. Arar gemisinin İzmit Körfezi'nde topladığı yüksek çözünürlüklü sıfır-açılımlı sığ sismik kesitlerin lokasyonları ve deprem sonrası oluşan yüzey kırığının doğrultu ve konumu (ALPAR ve diğ., 199).

Enerji kaynağı olarak 1.25 kJ sparker ve alıcı olarak ise 11 elemanlı su yüzeyinden çekmeli (surface-towed) hidrofon kullanılmıştır. Örnekleme aralığı 0.25 ve gidiş-geliş kayıt pencere süresi 250 ms. olarak seçilmiştir. Geminin manevra kabiliyetinin yüksek olmasından dolayı ortalama gerektiğinde 7 m. derinliğe kadar olan sığ sularda veri toplanabilmektedir. Bu sayede kıyı şeridinde yakın yüzey kırıklarının sismik kesitler üzerinde gözlenebilmesi sağlanmıştır. Deniz içine gönderilen kaynak dalgacığı frekansına ve gemi hızına bağlı olarak, sismik kesitler üzerinde düşey ve yanal çözünürlük sırasıyla 1 m. ve 4.1 m. gibi oldukça hassas değerlerde olmuştur. Bu parametreler ile deniz tabanının altındaki 60-150 m. derinliklerdeki sedimanlar ve diğer olayların detaylı bir şekilde görüntülenmesi sağlanmıştır.



Şekil 4 . Başiskele mevkiinden alınan sismik kesit. Doğrultu atımlı faylanma patterni ve gaz çıkışları rahatlıkla seçilebilmektedir (Alpar ve diğ., 199).

İzmit Körfezine Başiskele mevkiinden giren fayın deniz tabanında yarattığı yüzeyel kırıklar bir çok sismik kayıta gözlenmiştir (Şekil 3). Bu kırıklardan veya yakın çevresindeki güncel çökellerden çıkan gazın, sismik kesitlerde yarattığı görüntü Şekil 4’de görülmektedir.

17 Ağustos 1999 depreminin deniz tabanında yarattığı kırıklar Hersek Deltasında sonlanmamıştır. Amutlu Yarımadası açıklarında da yüzey kırığı sismik kayıtlarda gözlenebilmektedir (Şekil 5). Bu yüzey kırıklarının Armutlu Yarımadası’ndan İmrallı Adasına doğru devam edip etmediği anlamak için, İstanbul Üniversitesi bu kesimde de benzeri çalışmalar yapmak için hazırdır. Ancak böyle bir çalışma yapmadan önce, bu sahada araştırma yaptığı bilinen MTA Sismik-1 gemisinin sığ ve/veya derin sismik kayıtlarının incelenmesi, sonuçların bilim çevresinde açıklanması, gerek kırığın uzantısının ön tespiti, gerekse onu izleyecek olan sığ su sismik çalışmalarının planlanması bakımından önemlidir. Bu uzantının konumu, mevcut bulguları (örneğin TPAO fay haritası) gerçekleştirme ve stres modelleri geliştirmede önemli rol oynayacaktır. Ayrıca Esenköy-Hersek arasındaki alanda yeterli olmayan sismik kesit sayısı, en kısa sürede problemin çözümünü sağlayacak kadar

çoğaltılacaktır. Bu bölgede yapılacak olan çalışma bir sonraki depremin nerede olabileceği konusunda önemli bilgiler sağlayabilir.

Adaların güneydoğusunda (Sedef adası ile Tuzla Burnu arasında) deniz tabanında yaklaşık uzunluğu 12 km. olan bir yüzey kırığı gözlenmiştir. Tarihsel verilerden bilindiği üzere Atina Rasathanesi Müdürü Eginitis yaptığı araştırmada, Kartal ile Çanakkale arasında uzanan telgraf kablosunun Kartal'dan 3 mil açıkta kesildiğini saptamıştır (GÜNDOĞDU, 1991). 10 Temmuz 1894 depreminden hemen sonra Marmara Denizinde araştırma yapması için davet edilen Eginitis, Sultan II. Abdülhamit'in isteği üzerine hazırladığı raporun bir kısmında aynen şu ifadeyi kullanmaktadır: "Kartal Çanakkale telgraf hattı kablosu Kala-i Sultaniye kesiminde Kartal'dan 3 mil uzaklıkta bıçakla kesilmiş gibi kopmuştur".

GRAVİTE VE MAGNETİK ÇALIŞMALAR

Marmara Denizi'nin tektonik yapısını değerlendirmede yerkaşunun diğer jeofiziksel özelliklerini de veri temelinde ortaya koymak gerekir. Yerin manyetik ve gravite özellikleri bu niteliğe sahip araştırma konularıdır. Bu araştırmalar bir bütünün parçasını oluşturma niteliğini taşır.

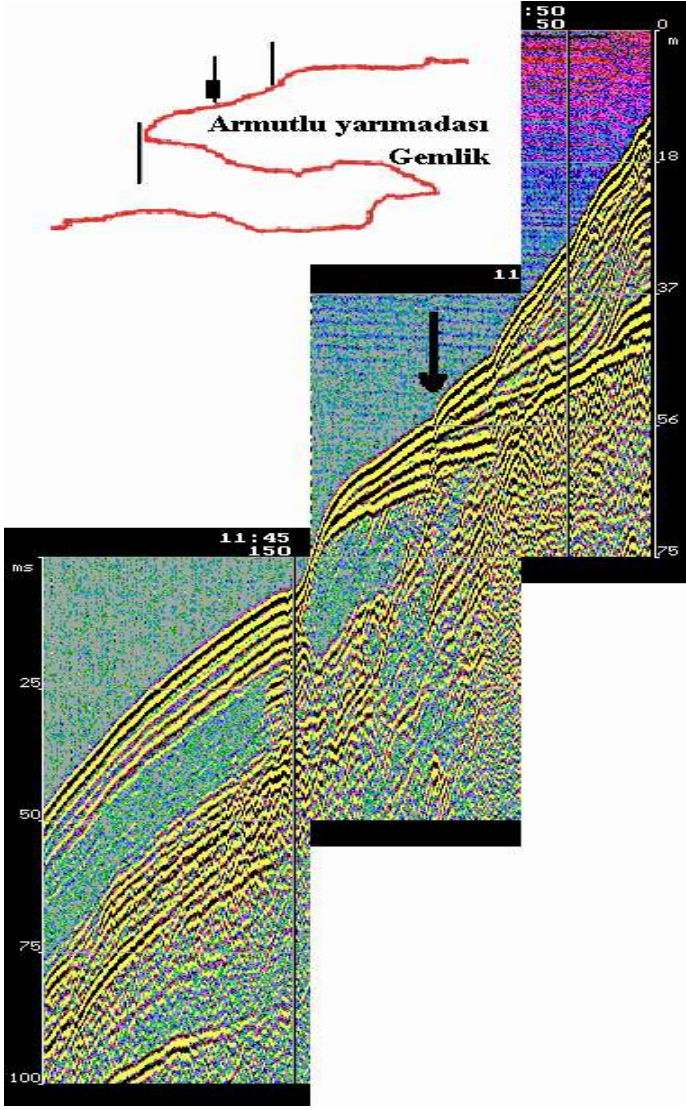
17 Ağustos Gölcük (Kocaeli) Depreminde sonra Marmara Denizi'nin tektonik yapısı hakkında bir çok araştırmalar yapıldı. Ancak, bugüne kadar Marmara Denizi'nin gravite ve manyetik özellikleri tartışmaya açılmamıştı. Gravite ve manyetik verilerin bölgenin tektonik yapısını aydınlatmada önemli rolü olacağı kanısındayız Bu araştırma, Marmara Denizi'ne ait gravite ve manyetik verilerden yararlanarak bölgenin tektonik yapısı hakkında değerlendirmeler içermektedir.

Manyetik ve Gravite Değerlendirme

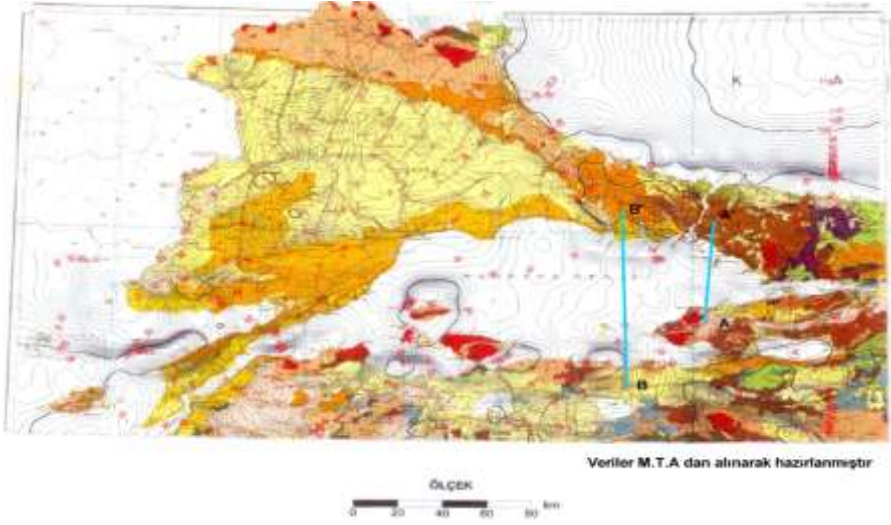
Marmara Denizi'ne ait gravite ve manyetik veriler M.T.A. Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanmıştır (Şekil 6).

Gravite haritası incelendiğinde, Marmara Denizi'nin kuzey şelfi boyunca İstanbul Boğazı önlerinden batıya doğru anomaliler göreceli düşük değer (15 mgal) göstermektedir. Bu değerler batimetride (deniz topografyası) Marmara Denizi içindeki çukurluklara karşılık gelmektedir. Kapıdağ Yarımadasından Marmara Adasının kuzeyine doğru göreceli yüksek anomali değerleri görülmektedir ki bu yoğun kütlelerin varlığına işaret etmektedir. Marmara Denizi'nin güney şelfi boyunca batimetrimin daha az eğimli olmasına karşın Bouguer gravite anomali haritasında gravite değerlerinin değişiminin daha büyük olduğu konturların sıklığından anlaşılmaktadır. Bu durumu Marmara Denizi'nin güney şelfi boyunca izlenen normal faylara bağlamak olasıdır (HİSARLI ve diğ., 2000).

Manyetik anomali haritasında ise birbirlerine paralel E-W uzantılı yüksek anomali değerleri izlenmektedir. Bu, bölgedeki süreksizliklerin bir göstergesidir.



Şekil 5: Esenköy önlerinden alınan sismik kesit. Bu noktada görülen yüzey kırığı, 17 Ağustos depremi kırığının Hersek'te sonlanmadığı ve batıya doğru devam ettiği izlenimini doğurmuştur. Ancak Esenköy ve Hersek arasında yeterli sayıda sismik kesit olmadığından bu bağlantı Şekil 3'de kesikli çizgilerle gösterilmiştir. Hersek ve Esenköy arasında ki yoğun artçı şok birikimi bu görüşü destekleyen diğer bir unsurdur (Alpar ve diğ., 1999)



Şekil 6. Marmara Denizi ve Çevresinin Bouguer Gravite Haritası (Hisarlı ve diğ. 2000).

SİYAKO ve diğ. (2000) Marmara Denizi Batimetri haritası üzerine sismik kesitlerden izlenen fayları işaretlemiştir. Buna göre KAF(Kuzey Anadolu Fayı)'ın Marmara Denizi çukurluklarını kesmesi nedeniyle söz konusu çukurlukların KAF'dan önce olduğu ifade edilmektedir. Aynı yorum Marmara Denizi içindeki adalar içinde geçerlidir. Şekil incelendiğinde yeşil ile gösterilen kuzey ve güney kenar fayları Marmara Denizi faylarını sınırlamaktadır.

PALEOMAGNETİK ÇALIŞMALAR

ORBAY ve diğ. (1998); doğu Marmara'da yaptıkları çalışmalarında; güney Trakya ve kuzey Biga yarımadasına ait paleomagnetik çalışma yapmışlar ve elde ettikleri verileri bölgede daha önce elde edilen diğer paleomagnetik verilerle karşılaştırmışlardır. Tüm bölgede Oligosen yaşlı mevkilerin kalıntı mıknatıslanma doğrultularının birbirleri ile çok iyi uyum içinde olduğunu; Gelibolu Yarımadası, Gökçeada ve Bozcaada ve Biga Yarımadasında Miyosen yaşlı mevkilerin kalıntı mıknatıslanma doğrultuları saatin tersi yönünde dönme gösterirken Trakya'daki mevkilerde her iki yönde de dönme görülmektedir. Bu dönemlerin bölgenin paleo ve neo tektoniği ile ilişkili olduğu ifade edilmiştir.

TSUNAMİ ARAŞTIRMALARI

17 ağustos 1999 Kocaeli Depremi, İzmit körfezinde tsunami yaratmıştır. Oluşan tsunaminin tırmanma yüksekliği(runup) 1 m'den 2.5 metrenin üzerine kadar ulaşmıştır. Peryodu 1 dakikadan daha azdır. Kocaeli depremi ile İzmit Körfezinde gelişen tsunami küçük bir tsunami olup kıyılarda yoğun bir hasar yapmamıştır (YALÇINER ve diğ., 1999; ALTINOK ve diğ., 1999)

TARTIŞMA

Tektonik yapının aydınlatılmasına yönelik olarak bölgede alınmış olan çok kanallı sismik verilerin yanı sıra, yüzeysel değişimlerin ve faylanmanın genç çökellerle olan ilişkilerinin bulunabilmesi açısından yüksek çözünürlükte sığ sismik verilerin ne kadar önemli olduğu yaptığımız çalışmadan bir kez daha anlaşılmıştır. Ancak bu sistem ile üretilen yüksek frekanslı kaynak dalgacığı çok çabuk sönümlenmekte ve kıta sahanlığının ötesindeki

derin sularda tabaka bilgisi ortam gürültüsüne karışmaktadır. Her ne kadar çok kanallı sismik kesitler bizlere derinlerden bilgiler sağlayacaksa da, kullanılmış olan kaynak frekans içeriğinden dolayı arzu edilen 1 m düşey ve 4.1 m yanal çözünürlüğüne derin sismik verilerden ulaşmak mümkün değildir. Bu amaçla aynı çözünürlük değerlerini sağlayacak ve daha derinlerden bilgiler alabilecek dipten çekmeli (deep-tow) yüksek çözünürlüklü sismik araştırma yapılması gereklidir.

Adaların güneydoğusunda saptanan doğrultu atımlı fayın kara ile ilişkisi ve deniz içerisindeki diğer faylar ile olası bağlantılarının saptanması, bir sonraki depremin hem mekanizmasını hem de lokasyonunu anlamamız açısından önemli bilgiler sağlayabilir. Bu açıdan bakıldığında, bu bölgede yapılacak olan derin sismik bilgilere de ihtiyaç duyulmaktadır.

Sığ sismik kesitler kendi başına oldukça önemli ancak yeterli olmayan bilgiler sağlamaktadır. Bu yüzden derin sismik kesitler ile sığ sismik kesitlerin korelasyonunun sağlanması, daha doğru tektonik yoruma gidilmesini sağlayacağı açıktır. Bu açıdan kurumlar arası iş birliğininin faydalı olacağı kanısındayız.

KAF boyunca çek-ayır (pull-apart) olarak gelişen havzalar daha sonra KAF ile kesildiği YILMAZ (1999) tarafından ifade edilmiştir. Marmara Denizi içinde KAF 'nun çek-ayır olarak gelişen havzaları parça parça kestiği, yanısıra Marmara Denizi'ni etkileyen KAF 'nun D-B olan doğrultu atımının yönü Batı Anadolu'nun K-G genişleme rejimi etkisi altında doğudan batıya doğru yön değiştirmekte ve KD-GB yönünü almaktadır. Bu şartlar altında Marmara Denizi'nin D-B doğrultulu KAF 'ı tek seferde kırılması mağnetik ve gravite verilerine göre zor bir olasılık gibi görülmektedir.

Bugüne kadar Marmara ve çevresinde yapılan paleomagnetik çalışmalar, volkanik kayalarla sınırlı kalmıştır. Bu nedenle, sediment mağnetizması ya da çok zayıf materyallerin kalıntı mıknaslanmalarının ölçülmesi yönündeki paleomagnetik çalışmalara Türkiye bir an önce başlamalı ve bu yönde bilimsel projeler oluşturmalıdır. Bu türden çalışmalarla, örneğin ülkemizin yoğun bir deprenselliğini barındıran sedimenter bir havza olarak ta düşünülebilen Marmara Denizi'nin oluşumunun nicel bir temele oturtulması olanaklı hale gelir ve gelecekteki olası davranışlarının kestirilmesine kısmen olanak sağlayabilir.

KATKI BELİRTME

Bu çalışmanın saha çalışmaları halen devam etmekte olan Gölcük (İzmit) 1999 Depremi Makrosismik İncelemesi isimli İstanbul Üniversitesi Araştırma Fonu Projesi ile desteklenmiştir.

DEĞİNİLEN BELGELER

AKKARGAN, Ş. ÖZÇEP, F. ve GÜNDOĞDU, O. 2000a, Depremi Ölçmenin Tarihi ve İzmit depremi Örneği, Cumhuriyet Gazetesi, Bilim Teknik Eki, Sayı: 680, Sayfa:20-21

AKKARGAN, Ş. GÜNDOĞDU, O., ALPAR, B., 2000b, Preliminary Results Of High-Resolution Marine Seismic Data From Izmit Bay After The Earthquake (17 August 1999), EGS XXV General Assembly, Nice, France.

ALPAR, B., AKKARGAN, Ş., GÜNDOĞDU, O., 1999, Deprem Sonrası İ.Ü. Arar Gemisinin Doğu Marmara'da Yaptığı Sığ Sismik Ön Araştırmaları, Cumhuriyet Gazetesi Bilim Teknik Dergisi, 25 Aralık 1999, Sayı:666.

ALTINOK, Y., ALPAR, B., ERSOY, Ş., YALÇINER, A.C., 1999, Tsunami generation of the Kocaeli Earthquake (August 17th 1999) in İzmit Bay, Coastal observations, bathymetry and seismic data, T. Journal of Marine Sciences, 5, 130-149.

HISARLI, M., GÜNDOĞDU, O., ORBAY, N., 2000, Marmara Denizi ve çevresinin gravite ve magnetik özellikleri : Gravite ve manyetik veriler ışığında Marmara Bölgesi'nin tektonik yapısı hakkında değerlendirmeler, Cumhuriyet Bilim teknik Dergisi, 22 Temmuz 2000.

GÜNDOĞDU, O., 1991, 1894 Depremi ve İstanbul, İstanbul ve Deprem Sempozyumu, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi Yayınları.

GUNDOĞDU, O., ALTINOK, Y., AKKARGAN, S., SAYİN, N., OZCEP, T., OZCEP, F., HİSARLI, M., OZER, N., 2000, Do We Know Where The Next Earthquake May Occur Along The North Anatolian Fault Zone ? EGS XXV General Assembly, Nice, France.

ORBAY, N., SANVER, M., TAPIRDAMAZ, C., ÖZÇEP, F., İŞSEVEN, T., HİSARLI, M., 1998, Güney Trakya ve Kuzey Biga yarımadasının paleomagnetizması, İ.Ü. Müh. Fak. Yerbilimleri Dergisi, Cilt 11, Sayfa:113-124.

ŞENGÖR, A. M. C., DEMİRBAĞ, E., TÜYSÜZ, O., KURT, H., GÖRÜR, N., KUŞCU, İ., 1999, İzmit Körfezinin Deniz Altında Kalan Kesiminin Jeolojik Yapısı, Cumhuriyet Bilim ve Teknik, sayı 663, s. 12-13.

SİYAKO, M., TANIŞ, T. VE ŞAROĞLU, F., 2000, Marmara Denizi' nin Aktif Fay Geometrisi, TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Mart 2000 sayısı.

YALÇINER, A.C., SYNOLAKIS, C., BORRERO, S., ALTINOK, Y., WATS, P., IMAMURA, F., KURAN, U., ERSOY, Ş., KANOĞLU, U., TINTI, S., 1999, Tsunami generation in İzmit bay by 199 İzmit Earthquake, Proc. Of the Int. Conf. On Kocaeli Earthquake, ITU, Dec. 2-5 1999, İstanbul, 217-221.

MARMARA DENİZİNDE SIYRILMA VE GEÇ YIRTILMA TEKTONİKLERİNİN SİSMİK VERİLER IŞIĞINDA ANALİZİ

ANALYSIS OF THE DETACHMENT AND THE LATE WRENCH TECTONICS IN THE MARMARA SEA IN THE LIGHT OF THE SEISMIC DATAS

Şener UŞÜMEZSOY¹

¹İ.Ü. Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34850 AVCILAR/İSTANBUL

ÖZET: Marmara Deniz’inde genç çökellerle dolu olan ve faylarla sınırlı olan dört çanak görülmektedir. Bunlar doğuda; Çınarcık ve İmralı çanakları, batıda ise Tekirdağ ve Silivri çanaklarıdır. Bu çanaklar doğuda Armutlu Yarımadası ve İmralı platformunun Miyosen sonrası sıyrılarak eğim atımlı bir fayın altında yükselmesi esnasında bu fayın üzerinde kalan tabakaların düşey faylanmalarla çökmesiyle açılmıştır. Bu faylar Çınarcık çukurunda kuzey kenar fayı ve güney kenar fayı olarak belirgindir. Bu yapıyı güneyden kesen Yalova – Çınarcık fayı ise yanal atımlı bir genç fay olarak bu gerilmeli yapı üzerine sıkışmalı gelen bir rejimin sonucu olarak gelişmiştir. Yalova – Çınarcık fayının batıdaki devamı ise İmralı çukurunu kesen İmralı fayıdır. Bu yanal atımlı genç faylar, Marmara Denizi’ nin doğu kesimindeki KAF’ın devamını oluşturlar. İmralı fayı güneydoğuya doğru sönümlenir. Güney Marmara’da diğer bir aktif fay ise Mudanya Fayı olarak Edincik körfezinden güneybatı istikametinde uzanarak Çan – Biga ve Bayramiç – Etili faylarıyla devam eder. Batıda ise Tekirdağ ve Silivri Çukurları Marmara Adası ve Orta Marmara sırtının sıyrılarak faylarıyla güneydoğuya yükselmesiyle bu fayın kuzeyindeki tavan bloğundaki tabakalar içinde düşey faylarla açılmıştır. Miyosen ve daha genç tabakalar bu faylar kontrolünde çökmüştür. Daha sonra sıkışmalı bir rejimle Tekirdağ – Ereğli gidişli Tekirdağ çukurunu kat eden genç yanal atımlı fay ile Silivri çukurunu kat eden fay bu çanakları kesmiştir. Tekirdağ – Silivri fayları Saroz sistemine devam etmektedir ve Biga Yarımadasında saatin aksi yönünde dönmesiyle gelişmektedir. Batı Marmara’da depremselliği oluşturan aktif tektonik bu faylarla kontrol edilmektedir. Marmara denizindeki gerilmeli yapılar Orta Marmara magmatik sırtıyla, Batı Marmara sistemi ve Doğu Marmara sistemi olarak ikiye ayrılır. Bu iki sistemi kat eden faylar GB’ya dönerek devam eder. Orta Marmara sırtını D-B yönlü kesmezler.

ABSTRACT: Marmara sea can be divided into the two basins such as western and the eastern basins. The central Marmara high separates these basins. The western basins are bounded by the Marmara Island and the central Marmara high metamorphic complex. The eastern basin are bounded by the Armutlu and İmralı highs. The basins and highs are controlled by the southward and southeastward directed uplifting of the Marmara island and the central Marmara blocks by the northward dipping low angle detachment fault. The Tekirdağ and the Ereğli basin were opened in the hanging wall of the detachment fault zone. Gravity faults bounded these basins within the hanging wall were transected by the SE-NW directed wrench fault. This wrench tectonics occurs as a result of the anticlockwise rotation of the Marmara island and Biga blocks. The extensional detachment fault and gravity fault basin fill deposits were transected by this wrench fault. This wrench fault replaced the earlier gravity fault as a result of changing stress regime from extensional to transtensional tectonic. Southern metamorphic core complex and overlying Tertiary sediments encountered with the basin fill sediments along the wrench fault shear zone. The Eastern Marmara basin comprises two basins: the Çınarcık and the İmralı fore-basins. These basins are by the detachment of the Armutlu block caused by southward directed uplifting of the Armutlu block beneath the low

angle detachment fault. Çınarcık basin were opened within the hanging wall above the detachment zone. The sedimentary fill of this basin are bounded by the northward and southward dipping gravity fault zone from the northern and southern margin of the Çınarcık basin. The wrench fault transects the southern margin gravity fault and detachment fault zone which are westward extension of the fault and detachment zone along the Yalova – Çınarcık fault zone which are westward extension of the NAF zone . Westward continuation of the Yalova – Çınarcık fault zone are observed north of the İmralı high. The characteristic wrench shear zone are observed along the Bozburun İmralı fault zone where young sedimentary basin deposits are encountered with the İmralı block along this shear zone. The Çınarcık Basin and the İmralı basin are separated by the anticlinorium structure of the metamorphic core. This indicates that the both İmralı and the Çınarcık basin were opened above the single detachment fault zone. Similar structures are also valid for Tekirdağ and Ereğli basin both are bounded by the metamorphic core from the south. This extensional detachment structure are transected by wrench tectonics in the west and the east of the Marmara basin. The western tectonics are controlled by the anticlockwise rotation of the Marmara- Biga block whereas the eastern basin tectonics are controlled by the clockwise rotation of the Armutlu block. Consequently wrench tectonics cross cutting the earlier extensional structure are not connected with the each other at the west and the east Marmara on the contrary they are separated by the central Marmara metamorphic high.

GİRİŞ

Marmara Denizi'nde sismik araştırmalar TPAO tarafından yetmişli yıllarda başlamıştır. Trakya Havzasının devamını oluşturan bu sismik araştırmalar yeniden proses edilmiş ve havzanın Neotektonik haritası olarak yayınlanmıştır. Haksız eleştirilere hedef olan bu harita, fayların yaşı, geometrisi ve dinamiği açısından tarafımdan yeniden değerlendirilerek kitle iletişim araçlarıyla topluma sunulmuştur. Bu değerlendirmede sismik profiller incelenerek düşey faylar, yaşlı sınırlama fayları ve genç doğrultu atımlı faylar ayrılanmıştır. MTA Sismik I'ın sismik profilleri, yapılan neotektonik haritada fayların yaşı, dinamiği ve geometrisi verilmeksizin yayınlanmıştır. Harita bu hali ile Marmara Denizi'ndeki deprem riskinin ortaya konulmasında çok karmaşıklığa neden olan modellerin türetilmesine de yol açmıştır. Bu haritadaki çerçeve faylarını esas alan OKAY ve diğ., (2000a) Kuzey Marmara ve Güney Marmara faylarını KAF'ın Marmara Denizi'ndeki devamı olarak yorumlanmışlardır. Daha sonraki yorumlarda ise MTA Sismik I haritasında yer alan Tekirdağ ve Silivri çukurlarından geçen ve Marmara Ortası Sırtı'nı kat eden parçalar birleştirilerek "Orta Marmara Fayı" tanımlanmıştır. Bu modelde, KAF'ın yerini Orta Marmara fayı almıştır (OKAY ve diğ., 1999 ve OKAY ve diğ., 2000b).

Bu son modeller öncesi bugün terk edilen Çek – Ayır modeli BARKA (2000) tarafından sismik bir veriye dayanmayan yalnızca batimetriye dayanan model, Piri Reis gemisinin yaptığı sismik veriler ile desteklenme yoluna gidilmiştir. Sismik veriler ile Kuzey Marmara ve Güney Marmara faylarının düşey karakteri tanınmasına karşılık yanal atımlı faylar tanınamamıştır (WONG ve diğ., 1995). Marmara çukurları arasında yer alan Kuzeybatı gidişli yanal atımlı faylar KAF'ın Marmara Denizi'ndeki devamı olarak yorumlanmıştır. Wong vd. tarafından yayınlanan bu çalışma sismik verilerin modele uydurulması nedeniyle eleştirilere neden olmuştur. Oysa KB gidişli yanal atımlı fay sistemleri söz konusu olmadığı gibi, uzunlukları 40 km kadar olan fayların 3 – 4 km kalınlığında sediment oluşumu ve 1 km. den daha derin çukurlukları kontrol edebilmesi olanaksızdır.

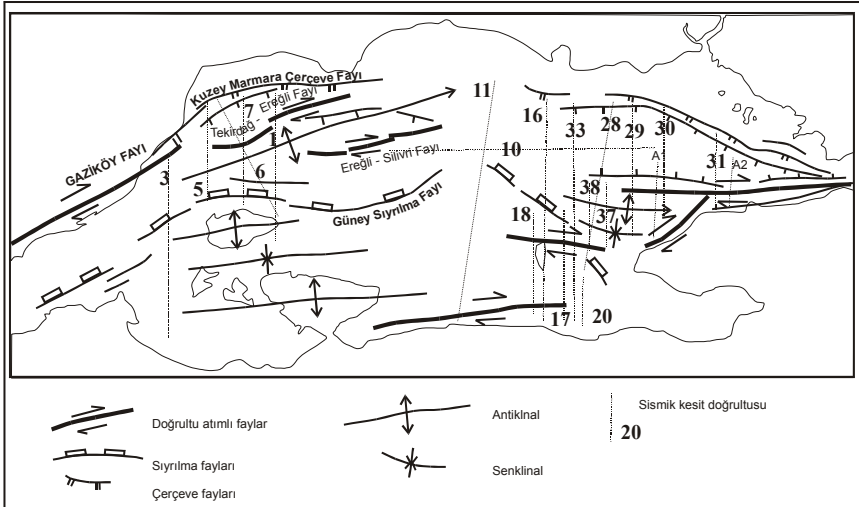
MTA Sismik I tarafından İzmit, Gemlik, Bandırma ve Erdek Körfezlerinde sismik çalışmalar yapılmıştır. Marmara Denizi'nin iyi anlaşılması acelece yapılan ve sismik bir veriye ve dinamik bir mantığa dayanmayan modellerin yerine kalıcı ve bir deprem senaryosunun yapılabilmesi için tüm sismik verilerin tek elden incelenmesi zorunlu kılar. Kuzey Anadolu Fay Zonunun uzanımı boyunca fayların gelişiminin stres kinematiğine değin değerlendirmeyi gerektirmektedir. Çalışmalar Anadolu'nun kaçma tektoniği ile batıya doğru

yeckare kaçmayıp önce güneye, sonra KB'ya hareket eden 50 km'lik dilimler şeklinde hareket ettiği ortaya çıkmıştır (CHOROWICZ, 1999, DHONT vd. 1998). Güneye hareket sürecinde doğu batı gidişli düşey faylar ve sıyrılma tektoniği, egemen tektonik stili oluşturur daha sonra ise KB gidişli ve KAF'ı oluşturan doğrultu atımlı çizgisel genç tektonik egemenleşir.

Bu bulgular özellikle Batı Marmara çukurlarının güneyinde yer alan Marmara Adası ve Kapıdağ Metamorfik çekirdekleri ve önlerindeki Tekirdağ, Ereğli çukurlarının tektoniğinin anlaşılması için önemlidir. Keza Doğu Marmara, Çınarcık Çukuru güneyden Armutlu yükselimi ile tektonik ilişkilidir ve İmrallı yükselimi önünde İmarallı çanağı yer almaktadır. Bu yükseltiler sıyrılma tektoniği kontrolünde gelişmişlerdir.

MARMARA DENİZİ' NİN NEOTEKTONİĞİ

Marmara Denizi'nin homojen bir tektoniği olmayıp farklı tektonik yapılardan oluşur. Bu yapılar Doğu Marmara bölgesinde Çınarcık Çukuru ve İmrallı Çukuru ile, bu çukurları sınırlayan sırtlar ile belirlenir. Batı Marmara'da ise Tekirdağ Çukuru, Ereğli Çukuru, Doğu Marmara, Çınarcık Çukuru ve genç çökelleri normal faylarla sınırlıdır. Bu fay, Çınarcık çukurunun kuzey kenar fayı olarak isimlendirilir. Çınarcık çukuru ise güneyden karmaşık bir tektonikle Armutlu Yarımadası bloğundan ayrılır.

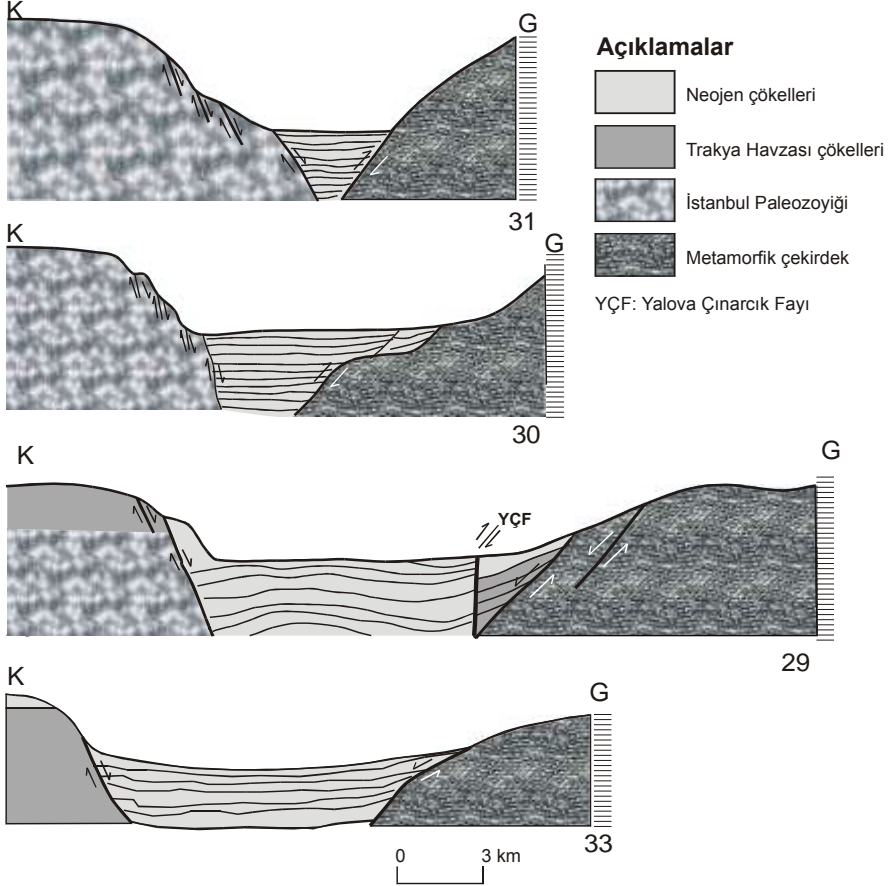


Şekil 1. Marmara Denizi'ndeki faylar ve sismik kesit doğrultuları

Çınarcık Çukuru

Çınarcık Çukuru kuzey kenarı fayı Armutlu bloğu sıyrılma fayı ile yükselen Armutlu bloğunu üzerinde yer alan tavan bloğunda gelişen normal faylanma ile sınırlıdır (Şekil 2). Çınarcık çukuru güney fayı, Yalova – Çınarcık yanal atımlı fayı ile kesilerek batı ve doğu kesimi olarak ikiye ayrılır. İki kol arasında kalan kesiminde yanal atımlı Çınarcık – Yalova fayı, Armutlu bloğu ile kesin sınır oluşturur. 17 Ağustos 1999 depreminde yırtılan bu fay Güneyde Armutlu sıyrılma fayı ile çevrelenen sıyrılma düzlemini ve güney kenar fayını biçmiştir. Yalova – Çınarcık fayı tarafından biçilmiştir. Çınarcık çukurunun iki yanında genç çökelleri temelden ayıran faylar OKAY vd., (2000a - b) tarafından KAF'ın iki kola ayrılması olarak yorumlanmıştır. Bu yorumlama deprem senaryolarını direkt olarak etkilemiştir. Burada dikkat edilecek konu çınarcık çukuru güney ve kuzey kenar fayları listrik olarak aşağıya doğru yatay olarak ve çökel istifini keserek sonlanmaktadır. Oysa Körfez fayının

devamını oluşturan Yalova – Çınarcık fayının sismik imzası çok farklı olup genç çökeller ile Armutlu temeli bu temel ile üzerindeki Tersiyer çökellerini ve Tersiyer çökelleri ile genç çökeller arasındaki listrik fay düzlemi düşey olarak bu genç yanal atımlı fay ile kesilir. Derinde genç çökeller metamorfik çekirdeklerle ve aktif olarak bir sıyrılma zonu ile karşı karşıya gelir. Çınarcık çukurunu oluşturan çökeller ve bu çökelleri çevreleyen düşey faylar sıkışma rejimi etkisinde kalarak terslenmiş tektonik yapı göstermektedir. Doğuda Armutlu Yarımadasının batıya yanal atımı nedeniyle kuzeydoğuya dönmesi, Çınarcık çukurunu etkileyen bir sıkıştırma rejimi oluşturur. GPS verileri Kocaeli Bloğunun GD'ya 2 m hareket ettiğini gösterir. Bu rejim yanal atımlı Gölcük-Yalova-Çınarcık-Esenköy hattı boyunca yırtılan doğrultu atım tektoniğinin etkisinde gelişmiştir (Şekil 2).



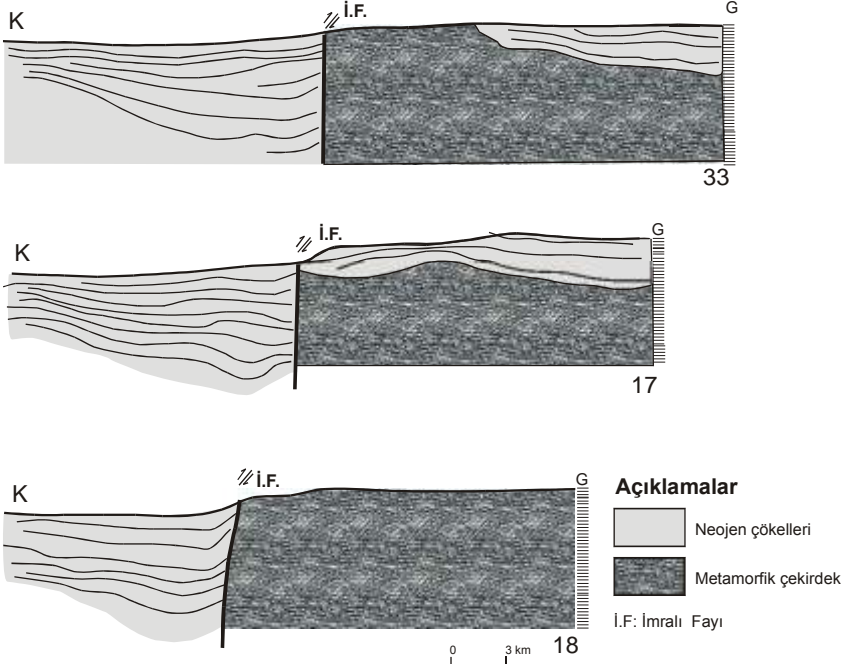
Şekil 2. Çınarcık çukurunun sismik kesitleri.

Yalova - Çınarcık - Esenköy Yanal Atımlı Fayı

Yalova – Çınarcık fayı Hersek burnunu, Yalova Lale Deltasını kesmekte, deniz içinden ve kıydan geçmektedir. Bu fay MTA'nın 29, 37, 38 nolu sismik kesitlerinde kesin olarak görülür. Bu kesitlerde metamorfik çekirdek ile Tersiyer çökelleri arasında geçen düşük açılı sıyrılma fayı ile Tersiyer çökelleri kenarı listrik fayının her ikisi de yanal atımlı fay tarafından kesilirler. Genç çökellerde yanal atım karakteri, makaslama zonu deformasyonları ile belirgindir (Şekil 2 c).

Yalova – Çınarcık fayı doğuya doğru kıyıya yaklaşması nedeniyle sismik kesitlerde yer almamaktadır. Çınarcık Çukuru güney kenar fayı körfeze doğru olan kolda MTA'nın 30, 31 nolu sismik kesitlerinde, TPAO M 83-03 kesitlerinde izlenir. Sıyrılma fayı üzerinde tavan bloğunda gelişen listrik fay genç çökeller ile sınırlanır. Çınarcık çukuru güney fayının batı kolu ise MTA sismik I 33 nolu kesitte, TPAO MDZ 90-28 olarak açıkça gözlenir. Bu kesitlerde genç çökeller Tersiyer çökelleri üzerine aşmalıdır.

Çınarcık çukuru batı fayı MTA kesit 15 te belirsizleşir. Tersiyer çökellerinin metamorfik çekirdek üzerinde yer aldığı bu kesimde batıya doğru Tersiyer çökelleri inceler ve metamorfik çekirdek Marmara Ortası Sırtı'nı oluşturur. Çınarcık çukurunun batıdan sınırı tektonik olmayıp Marmara ortası sırtın sıyrılma açısının düşmesi ile sonlanır. Çınarcık çukuru kuzey kenar fayı Yalova'nın 15 km kuzeyinden başlamakta, Burgaz Adasının 12 km güneyinden geçerek Bakırköy'ün açıklarından güneye doğru dönmektedir (Şekil 2). Güney faya göre daha dik açıda gelişen fay Adalar bloğu ile genç çökelleri sınırlar. Batıya doğru Küçükçekmece batısında, TPAO 16, MTA 33 nolu kesitlere değin takip edilir. TPAO 16 ve MTA 15 nolu kesitlerde kaybolur ve bu kesitlerde kuzey kesimde Çekmece batısında Marmara kenarında Trakya havzasının devamı olarak kuzeye bakan Çekmece çanağı gelişir. Bu çanak ile Çınarcık Çukuru çanağı Marmara Ortası Sırtı ile ayrılır.

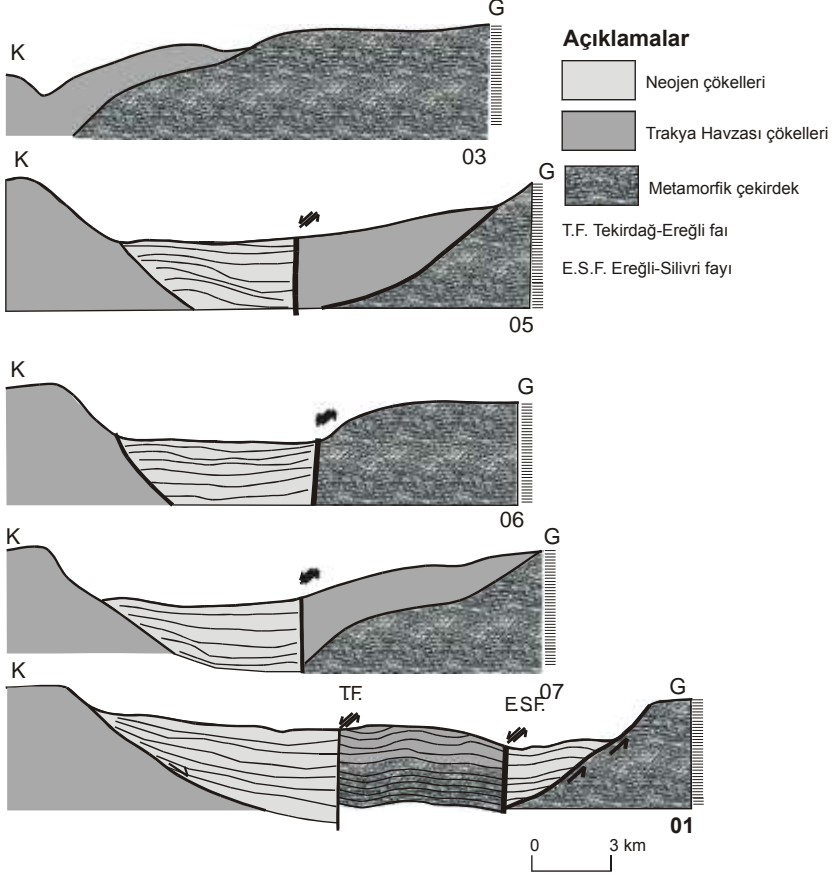


Şekil 3. İmralı fayının sismik kesitleri

Bozburun-İmralı Yanal Atımlı Fayı

İmralı yükseltisi'nin doğusunda ve kuzeyinde genç çökel istif yer alır. İmralı önü çukurunun kuzeyine Çınarcık Çukuru, batı kolunun güneyinde ise metamorfik çekirdek yükselimi yer alır. Burada güncel İmralı önü çukuru çökelleri ile İmralı yükseltisi, doğu batı gidişli yanal atımlı bir makaslama zonu ile karşı karşıya gelir (Şekil 3). İmralı fayı olarak tanımladığımız bu fay tipik yanal atımlı fay özelliklerini gösterir. Buna karşın bu zon

Marmara güney kenar fayı olarak kabul edilegelmiştir. WONG vd.'nin düşey fay olarak tanımladıkları bu fayı OKAY KAF'ın düşey atımlı güney kolu olarak kabul etmiştir.



Şekil 4. Tekirdağ-Silivri fayının sismik kesitlerdeki görünümü.

Oysa TPAO 16, 28 nolu kesitlerde MTA 17, 18, 33 nolu kesitlerde görüldüğü üzere bu makaslama zonu, İmralı yükseltisini oluşturan metamorfik çekirdek ile İmralı önü genç çökelleri karşı karşıya getiren Marmara Denizi'ndeki en tipik yanal atımlı makaslama zonudur. Yalova – Çınarcık fayı ile ilişkisi ise açık değildir. Kuzeye ait veriler yeterli olmadığı için bu bağlantı tartışmalıdır. Batıya uzanımı da açık değildir. Güneyde ise Mudanya açıklarında görülen yanal atımlı fay bu sistemin diğer bir basamağı olabilir. TPAO 16 nolu kesitte görülen bu yanal atımlı bu fayın Bandırma - Edincik fayı ile ilişkisi olabilir. İmralı fayı İmralı önü çukuru kenar faylarını kesmektedir. MTA 36 nolu kesitte İmralı çukuru çökelleri İmralı yükseltisi ile Armutlu İmralı arasında yer alan tektonik bir çanak konumundadır. Keza İmralı önü çukuru kuzeyden metamorfik sırt ve çerçeve fayı ile sınırlıdır. Yalova – Çınarcık fayının kırılması sonrası stres birikiminin yoğunlaştığı bu bölgede sismik çalışmalar gerçekten önem kazanmaktadır.

Batı Marmara Çöküntüsü

Marmara Denizi'nin batısında yer alan bu çöküntü doğudan Marmara Ortası sırtın yükselimi, güneyden ise Marmara Adası metamorfik çekirdeği ile sınırlıdır. Kuzeyden ise kenar fayı ile Trakya havzasından ayrılır, batıda ise Ganos fayı ile sınırlanır.

Mürefte - Ereğli Yanal Atımlı Fayı

Batı Marmara çöküntüsü içinde Tekirdağ Çukuru ve Ereğli Çukurları olarak isimlendirdiğimiz iki çanak ve bu çanaklar arasında D-KB gidişli metamorfik sırt yer alır. Tekirdağ Çanağı sismik kesitleri, WONG vd. (1995) ve OKAY vd. (1999) tarafından yorumlanmıştır. MTA sismik kesitlerinden 5 ve 7 nolu kesiti kuzey-güney, 6 ve 8 nolu kesitler, KB yönlüdür. TPAO nun 49 nolu kesiti çanak yapısına dik olarak alınmıştır. MTA 5 ve 7 nolu kesitlerde Marmara Adası metamorfik çekirdeği sıyrılma fayı ile güneye doğru sıyrılarak taban bloku olarak yükselmektedir ve sıyrılma fayı üzerindeki Tersiyer çökelleri tavan bloku olarak çökmektedir. Bu çanak kuzeyden düşük açılı bir listrik fay ile sınırlanmaktadır. En kuzeyde ise kuzey Marmara çerçeve fayı yer almaktadır. Genç çökeller çanak ortasında yanal atımlı bir fay ile Marmara Adası metamorfik çekirdeği, üzerindeki Tersiyer çökelleri ve aralarındaki sıyrılma düzlemi düşey olarak kesilmekte, bu düzlem genç çökeller ile karşı karşıya gelmektedir. Bu genç fay gerilmeli sistemin tüm yapılarını kesmektedir. Genç çökel istifinin gelişimini kontrol eden kuzey listrik fayı ve güney sıyrılma fayının, bu genç yanal atımlı fay ile kesilmesi, fayın çökel gelişiminden genç olduğunu gösterir. MTA 3 ve 8 nolu kesitlerde Tekirdağ çanağı genç çökelleri Güney batıdan ve Marmara ortası metamorfik çekirdeği ile yanal atımlı fayla sınırlı olup, kuzeyden çerçeve fayları ile sınırlıdır. Tekirdağ Çukuru ile Ereğli Çukuru arasında D- KD gidişli sırt yükselir. Bu sırt ile Tekirdağ Çukurunun kuzeybatı ucu ve Ereğli Çukurunun güney batı ucu aynı kesitte MTA 1 ve TPAO 51 nolu kesitlerde zayıflayıp, kuzeyden Marmara çerçeve fayı ile sınırlanan bu yapı, güneyden kenar fayı ile sınırlanır. Havza ve sırtın iki yanında yanal atımlı makaslama zonu ile sınırlanan bu genç çökeller ile yanal atımlı fay, sırtı oluşturan metamorfik temel ve üzerindeki Tersiyer çökelleri karşı karşıya gelir (Şekil 4).

Tekirdağ çukurunu oluşturan gerilmeli düşey faylar yanal atımlı Tekirdağ - Ereğli fayı tarafından kesilir. Tekirdağ, Ereğli fayı Tekirdağ Çukuru güneyinde Marmara Adası metamorfik temeli ile Tersiyer örtü ve genç çökelleri yan yana getirir. Kuzey batıda ise Tekirdağ Çukurunun batı ucundaki çökeller Batı Marmara çukuru içi sırtı ile karşı karşıya gelir (Şekil 5 e). Birbirini takip eden 15 ve 20 km uzunluğunda 35 km lik bir uzunluğa sahip olan Tekirdağ - Ereğli fayının Ganos fayı ile ilişkisi net değildir. OKAY vd. Ganos fayı doğu uzantısının MTA 3 nolu kesitte devam ettirmektedir. Oysa ters faylanma ile Ganos fayının devam ettiğini ileri sürdüğü kesitte bu yapı açık değildir. Buna karşın OKAY vd.(1999) Tekirdağ fayının havza içinde sonlandığını kabul etmiştir.

Batı Marmara Sırtı

Tekirdağ Çanağının KB'ya uzanımı Ereğli'ye doğru sonlanır. Tekirdağ Çanağı GD'dan Batı Marmara içi sırtı ile ayrılır. İnce bir Tersiyer örtü ile örtülü metamorfik çekirdekten oluşan yaklaşık D – KD gidişli olan bu sırt Silivri Çukurunu kuzeyden sınırlar. Silivri - Ereğli çanağı batı Marmara çanağının güney doğusunu oluşturur. Bu çanak güneyden Marmara metamorfik çekirdeği doğudan ise Marmara Adası metamorfik çekirdeğinin KD uzanımını oluşturan Orta Marmara sırtı ile sınırlıdır. Silivri – Ereğli çanağı, MTA'nın 1 nolu sismik kesitlerinde batı Marmara Sırtı ile yanal atımlı genç bir fayla sınırlıdır. Güneyden ise Marmara Adası sıyrılma fayı üzerinde tavan bloku olarak gelişen düşey fayla sınırlıdır. Ereğli – Silivri çanağı genç çökelleri Marmara Adası sıyrılma fayı uzanımında gelişen gerilmeli çanakta çökelmiş, Ereğli – Silivri fayı ile kesilmiştir. Ereğli – Silivri fayı TPAO 52 nolu kesitte görülen genç çökelleri D – KD keserek orta Marmara sırtına ulaşır (Şekil 5). Fakat orta Marmara sırtını kesmez. TPAO SK11'de bu durum net olarak görülür. Ereğli – Silivri fayı bu kesitte Silivri'nin 25 km açığında son bulur. Keza bu

kesitte Batı Marmara Çerçeve fayı da belirsizleşir ve biter. Batı Marmara çöküntü alanı Tektonik olarak G – GD çekilmesiyle ve sıyrılarak yırtılması ile oluşan iki çanakla temsil edilir. Bu çanaklar tavan bloku içinde oluşmuştur. Batı Marmara çöküntüsünü ikiye ayıran batı Marmara sırtı sıyrılma tektoniğiyle gelişmiş bir antiklinal yapısı olarak görülür.

Orta Marmara Sırtı

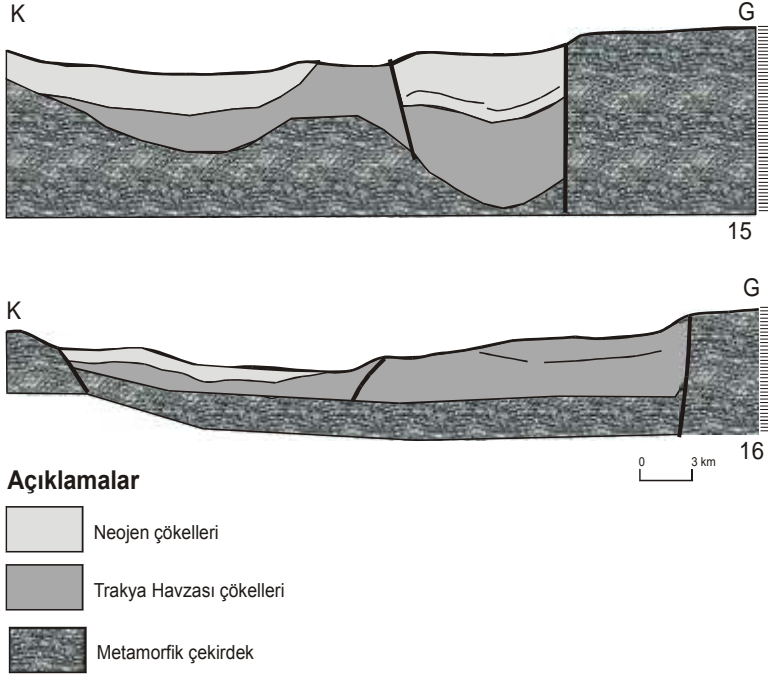
Çekmece açıklarından Marmara ortasına doğru bir hat boyunca yükselen bir sırt, Marmara Denizi'ni ikiye ayırır. Bu sırt doğuda Çınarcık Çukurunun batı yamacını oluşturur. Batıda ise Silivri- Ereğli Çukurunun doğu yamacını oluşturur. TPAO SK10 D-B yönünde kesilen bu sırt batıda çok ince bir Tersiyer çökeli ile örtülü olup metamorfik çekirdek konumundadır ve Marmara Adası metamorfik çekirdeğinin devamını oluşturur. Doğuda ise Bakırköy – Çekmece açıklarında Çınarcık çukurunun batıya doğru incelen çökelleri ile örtülmüştür. Bu sırt OKAY (2000b) tarafından ileri sürülen orta Marmara fayının, BARKA (1999) tarafından Marmara ortası sırtı fayının yer aldığı bölgedir. Fakat bu kesitte her iki fay görülmez. Bu faylar ile ileri sürülen konumlarını 10 numaralı bu kesit çürütür. Keza Orta Marmara sırtı kuzeyden Marmara çerçeve fayı ile de sınırlanmaz. Adalar Fayı Bakırköy açıklarında, Batı Marmara çerçeve fayı ise Silivri açıklarında sonlanır. OKAY vd.(2000) tarafından deprem sonrası Sismik I tarafından yapılan kesitlerde M 3 hattında merkezi Marmara fayının Orta Marmara Sırtını kesmesi yorumsuz kesitte görüldüğü gibi söz konusu değildir. Keza M 13 numaralı kesitte ise Kumburgaz havzasını sınırladığı ileri sürülen fay da küçük bir çökel birimi sınırlayan sığ bir faydır. 10 numaralı kesitte gösterdiğimiz OKAY'ın yorumladığı gibi Orta Marmara fayının devamı olarak yorumlamak mümkün değildir. Keza 15 numaralı kesitte ve TPAO 16 numaralı kesitinde Çekmece Çukuru içinde herhangi bir doğrultu atım sistemi görülmemektedir. OKAY (2000b) 15 numaralı hat içinde (Şekil 5) Silivri çanağına doğrultu atımlı bir fay koyarak Orta Marmara fayını batıya doğru uzatmaktadır. Keza son çalışmalar Çınarcık Çukuru kuzey kenarı fayının güney - batıya doğru dönerek Çınarcık Çukuru sınırlamadığını göstermiştir. Kesinlikle Okay tarafından Orta Marmara fayının sismik kesitleri zorlayarak batıya uzattığı gidiş ile kesilmemektedir.

Çekmece Çanağı

Orta Marmara sırtı kuzeyinde Trakya Havzasına doğru gelişen bir çanak yer alır. Bu çanak Trakya Havzasına doğru devam eder. Bu havzada yapılan çalışmalar bu çanağın Tersiyerde açılmaya başladığı ve Miyosende yanal atımlı bir fay sistemi ile kesildiğini ortaya koyar. Bu fay sistemi Pliyosen tarafından örtülmüştür (Perinçek, 1991 ve Turgut ve diğ., 1991). Çekmece çanağı orta Marmara sırtının kuzey-güney yönlü sıkışması ile kuzeyde oluşmuş kıvrımlı bir çanak görünümündedir. Bu çanağı kat eden "Orta Marmara Fayı" Okay ve diğ (2000b) tarafından ileri sürülmektedir. Oysa kesitlerde böyle bir tektonik yapı söz konusu değildir. Gravimetri çalışmaları buranın magmatik bir kütle olduğunu gösterir ve bir fay varlığını dışlar (Ecevitoglu ile sözlü görüşme).

TARTIŞMA

Kuzey Anadolu Fay Tektoniği, Dewey'in kaçma tektoniği modelinden aşırı basitleştirilerek, batıya doğru kaçan Anadolunun doğuda sıkışmalı yanal atım, ortada yanal atım ve batıda gerilmeli yanal atım modelinin göstermemektedir. Bu kuşakta yapılan stress evrimi çalışmaları KAF için önemlidir. Bu çalışmalar aşırı basitleştirilmiş modelleri dışlamaktadır. Bunlardan en yaygın kabul edileni Barka'nın KD gidişli yanal atımlı fayları çerçeveleyen düşey faylarla birlikte çalıştığı çek-ayır modelidir. Bu modele göre 3 – 4 km derinliği aşan çöküntülerin gelişimi 30 – 40 uzunluğundaki yanal atımlı fayların oluşturduğu çökmeler dinamik ve geometrik olarak anlamsızdır. Keza Marmara çöküntüleri arasındaki sırtlarda yer aldığı ileri sürülen (WONG vd., 1995) bu faylar sismik kesitlerde görülmemektedir. OKAY ise BARKA'nın kuzey ve güney çerçeve faylarını Kuzey Anadolu Fayının ikiye ayrılmış kolları olarak yorumlayıp Marmara Denizi' nin düşey bileşeni olan iki



Şekil 5. Marmara ortası sırtı gösteren sismik kesitler.

yanal atımlı fay arasında bir çek ayır fay modeli ortaya atılır. Bu model keza fayların geometrisi ile çelişmektedir. Doğu Marmara Çınarcık çukuru ise Kuzey Anadolu fayının ikiye ayrılan kolları arasında bir basın olarak karşımıza çek ayır modeli ile çıkmaktadır (OKAY ve diğ., 2000). Oysa KAF'ın kuzey çerçeve fayı olarak OKAY ve diğ., (1999) Batı Marmara Tekirdağ çukurlarının iki düşey atımlı fay ile ayrıldığını kabul ederek bu sıyrılma fayları kesen yanal atımlı fayla geliştiği modeli ile de çatışır. Gerçekte bu olgu önemli bir bilimsel gelişme olduğu halde OKAY vd (2000 a) tarafından ileri sürülen iki kollu çek ayır modeliyle çelişir. Çınarcık çanağında 5 – 6 km'ye yakın düşey atımla gelişmiş çukurun 40 km'lik yanal atımlı fayların düşey bileşeni olarak açılması olanaksızdır. Bunun yanında OKAY ve diğerlerinin modelleri (OKAY, 1999, 2000) birbirleriyle çelişen 3 ayrı yorum oluşturur. OKAY vd diğ. (2000 a) kuzey çerçeve fayını (hem batı Marmara çukuru, hem de Çınarcık Çukuru kuzey kenar faylarını kuzey Anadolu fayının Marmaradaki devamı sayar. OKAY ve diğ. (2000b) ise Batı Marmara kuzey çerçeve fayının olmadığını sonucuna varır. Tekirdağ Çukurunun kuzey ve güney sıyrılma faylarını kesen Tekirdağ Çukurluğunu doğuya doğru Batı Marmara sırtını, Silivri çanağını, Orta Marmara sırtını keserek 105 km devam eden bir fayı “Orta Marmara Fayı” olarak yorumlayıp Çınarcık Çukuru kuzey çerçeve fayı ile birleştirir. Çınarcık Fayının yırtılması sürecinde Armutlu ve İmrallı bloklarının kuzeye dönmesi sonucunda İmrallı ve Çınarcık Çanakları gerilmeli rejimde açılmış genç çökellerle dolmuştur. Bu çanakların ilksel şekilleri çok daha genç olan KAF tarafından bozulmuş genç çökellerle metamorfik temel karşı karşıya gelmiştir. Çanak temelleri ve çanak dolgusu sıkışmalı bir tektonik ile biçim değiştirmiştir. Kesitlerde bu oluşum açıkça görülmektedir. OKAY ve diğ. (2000a) Kuzey çerçeve fayı ile güney çerçeve fayı arasında çek – ayır sistemi örneğinde bir yanal atımlı fay sistemi olarak Marmara Denizi’ nin açılımını savunurken, OKAY (2000b) üç dallı ayrılma modeli ile KAF’ın Marmara Denizi’ne girdiği ve bu şekilde

kuzey kol ile orta kol arasında Çınarcık Çukurunun güney kol üzerinde ise İmralı Çanağının açıldığını ileri sürmüştür. Gerçekte bu faylar arasında açılma değil tam tersine bir sıkışma rejimi egemendir. KAF'ın Marmara'daki gerçek devamını oluşturan Yalova – Çınarcık fayıdır. ŞENGÖR tarafından savunulan KAF'ın Marmara Denizi'nde ki gerilmeli yapıları keserek gelişen bir yapı olması tarafımdan ileri sürülen bilimsel bir ilerlemedir. Fakat Şengörün, Marmarayı tek bir çanak olarak yorumlaması ve tek bir fayla boydan boya kat edilmesi, doğru bir paradigmanın yanlış bir yorumudur. Zira Marmara Denizi sismik verilerle en az 4 ayrı çanakta gelişmiş gerilmeli yapıların, her çanakta ayrı bir genç yanal atımlı yapı ile kesildiği bir sistemi ortaya koyar.

Keza Şengör (1999) tarafından Çınarcık çukuru, güney kenar fayı ve kuzey kenar fayının gerilmeli düşey yapılar olarak tanımlanması, Okay tarafından KAF'ın Marmara Denizi'nde iki kola ayrılması modelinin bir eleştirisidir. Buna karşılık ŞENGÖR (2000) tarafından bu iki fay arasından olmayan bir hipotetik fayın geçirilmesi yapılan eleştirel gelişmeyi zayıflatır. Fransız gemisi ile yapılan batimetrik çalışma sonrası açıklanan yapı haritalarında daha önce Marmara Denizini tek bir çukur gibi alıp boydan boya D-B uzanan tek fay modelini çürütür. Bu çalışmada Tekirdağ ve Silivri faylarının birleşmediği ortaya çıkmıştır. Marmara ortası sırtta herhangi bir doğrultu atımlı fay söz konusu olmadığı halde kıvrımlı yapı yerine sırtlara ters faylanma konmuştur. Oysa ki metamorfik sırtlarda bir yırtılma söz konusu olmayıp yalnızca bir kıvrımlanma vardır. Çınarcık çukuruna doğru B – GB hipotetik fay yerine batıya bükülmümlü bir hipotetik yanal atımlı fay almakla birlikte, bu fay ile Marmara ortası sırtı kestiği varsayılan fay birleşmemektedir. Bu durumda tek bir seferde kırılabilecek 200 km fay 60 ve 30 km'lik birbiriyile ilişkisiz fay resmi ortaya çıkar. Çınarcık Çukurunun herhangi bir sismik veri elde edilmeksizin yapılan bu çizim yalnız batimetriye dayanarak yapılan yorumu anlamsız ve bu fayın varlığı konusunda hiçbir yenilik getirmez. MTA ve TPAO kesitlerinde olmayan bu fayın varlığını batimetriye dayandırarak ileri sürmek bu fayı geçersiz kılar. Oysa KAF 17 Ağustos depremiyle yırtılan Çınarcık – Yalova fayı Çınarcık çukurunun güney kenarında sıyrılma faylarını ve gerilmeli düşey fayları kat eden yapı net olarak MTA 30, 37, 38 de görülmektedir. Genç çökeller ile Armutlu metamorfik temeli ve Tersiyer örtüsü bu fayla karşı karşıya gelmektedir. Yalova – Çınarcık çukurunun ortasından geçen bir fay söz konusunun değildir. Sismik kesitlerde görüldüğü gibi Çınarcık çukurunu sınırlayan çerçeve fayları sıkışmalı bir rejim altında biçim değiştirmektedir. Bu terslenmiş tektonik rejim Yalova-Çınarcık fayının Çınarcık çukurunu kesmesiyle başlamaktadır. Bunun sonucu Gölcük-Yalova-Çınarcık-Esenköy boyunca yırtılan KAF Armutlu Yarımadasının kuzeybatıya doğru hareketine neden olmaktadır. Bu hareket nedeniyle Çınarcık çukurunda sıkışmalı bir rejim egemen olur. Keza 17 Ağustos sonrası Yalova-Çınarcık fayı boyunca 5 m kadar kuzeybatıya doğru hareket eden Armutlu Yarımadasının İmralı kuzeyi metamorfik sırtı sıkıştırarak Çınarcık çukurunun sıkışmasına ve Eylül 1999 da 4.4 lük Adalar fayının yırtılmasına neden olmuştur. Bu fayın çözümü yanal atımlı fay vermekte, kuzeybatıya doğru tam bir sıkıştırmayı göstermektedir. Çınarcık çukuru iki doğrultu atımlı fay arasında açılan bir çanak modelini sismik veriler dışlamaktadır. Tam tersi Çınarcık Çukuru sıkışarak daralmaktadır. Bu yapı, sismik kesitlerde çok belirgin olarak görülmektedir. OKAY tarafından savunulan II. Model ise eklektik bir yorum hatası içerir. Adalar fayını çerçeve fayı olarak kabul ederek gerilmeli yapı olarak kabul ettiği halde, Batı Marmara Tekirdağ çukurunda gerilmeli yapıları kesen genç fayın devamı olarak yorumladığı fayı doğuya doğru uzatarak Silivri çukurunu Marmara ortası sırtı ve Çınarcık çukurunun KB kesimini kestiğini var saydığı hipotetik bir fay “Orta Marmara fayı” ile birleştirir. Daha önce çerçeve fayı olarak kuzey kolun devamı olarak kabul ettiği Adalar fayını çerçeve fayı olarak kabul eder. Fakat onun batı devamını ise genç yanal atımlı fay ile sürdürür. Oysa Orta Marmara fayı MTA sismik kesitinde yer aldığı halde OKAY'ın I. Modelinde dışlanarak varlığı kabul edilmemektedir. Sismik kesitler ise Silivri çukuru doğusunda Orta Marmara fayının devam ettiği görüşüne ait bir veri vermemektedir. Okay tarafından Çınarcık çukurunun ikiye ayrılan doğrultu atımlı faylar arasında açıldığı varsayılmaktadır. Oysa

Çınarcık Çukuru kesitlerinde görüldüğü gibi Çınarcık Çukurunu dolduran genç sedimentler ve Marmara ortası sırtı üzerleyen sedimentler yoğun bir KG yönlü sıkışmalı bir rejim altındadır. Bu rejim Çınarcık çukurunu açan sıyrılma tektoniğinin yırtılma tektoniğine dönüşmesiyle Yalova – Çınarcık ve İmralı fayıyla doğrudan doğruya atımla yırtılırken, Armutlu Yarımadasının saatin tersi yönünde KB'ye doğru dönerek havzayı sıkıştırmasıyla gelişmektedir.

Metamorfik çekirdeklerin ve sıyrılma faylarının çek-ayır basenlerinin gelişimindeki rolü son yapılan çalışmalarda açıkça ortaya konmuştur. Son çalışmalar (SİMS ve diğ., 1999) göstermektedir ki doğrudan doğruya atım tektoniği sıyrılma tektoniği ile açılan çanakları verevine kesmektedir. Bu durum gerek batı Marmara gerekse Doğu Marmara çanaklarında çok belirgin bir şekilde görülmektedir. Keza Trakya Havzası Istaranca metamorfik çekirdeğinin bir sıyrılma fayıyla yükselmesi gerilmeli tektonik dönemi temsil eder. Bu tektonik dönemde Osmancık fayı gibi havza açan faylar çanağın gelişimini kontrol etmiştir. Bunu takip eden dönemde yırtılma fayları olarak gelişen Lüleburgaz fayı, Kırklareli ve Babaeski fayları önceki, gerilmeli yapıları kesmektedir (PERİNÇEK, 1991 ve TURGUT ve diğ., 19919). Bu yırtılma fayları bütünü ile sıkışmalı rejimi temsil edip pozitif flower yapıları gösterir. Aynı şekilde Rodop masifinin sıyrılma fayı ile yükselerek Strimo çanağını açması ve bu çanağın daha sonra sıkışma rejiminde, Strimo yanall atımlı fayıyla kesilmesi bu modelin örneklerini oluşturur (KİLLİAS vd.,1999). Marmara Denizini oluşturan çanaklar ve sırtlar sıyrılma tektoniğinin kıvrımlı yapılarını çok belirgin göstermektedir. Orta Marmara sırtı, düşük açılı bir sıyrılma bölgesi gösterdiği için antiklinal bir yapı oluşturmaktadır buna karşılık Silivri, Tekirdağ ve çanakları yüksek açılı bir sıyrılma tektoniği ile gelişmiştir. Bu tektonik rejim Kapıdağ Marmara bloğunun saatin yönünde dönmesi ile başlayan bir tektonik rejimi temsil etmektedir. Doğu Marmara Çanağı ise Armutlu bloğunun saatin tersi yönünde dönmesi ile sıkışmaktadır. Bu basın arasındaki sırt, farklı iki tektonik rejimi ayıran bir bölgeyi temsil eder. Bu ters yönde dönmenin yanısıra Marmara ortası sırtta rijit magmatik bir kütle oluşturması D – B gidişli bir sistemi tarafından kat edilmediğini ortaya çıkarır. Yine OKAY'ın ve ŞENGÖR'ün Batı Marmara fayları ile Çınarcık Çukuru kuzey ve güney kenar fayları ve ŞENGÖR'ün hipotetik Çınarcık çukuru fayını batıya uzatarak bileştiren modeller çürümüştür. Silivri –Tekirdağ – Gaziköy – Saroz fayları bir sistem oluştururken, Yalova – Çınarcık – İmralı fayı batıya uzamayıp güneyde Çınarcık –Zeytinadağ – Mudanya – Edincik fayı, Şarköy Fayı, Çan ve Bayramiç fayları Saroz sistemine paralel bir sistem oluşturur. Bu iki sistem arasında Orta Marmara Sırtı uzanmaktadır.

KATKI BELİRTME

Yazar, TPAO ve MTA Genel Müdürlüklerine, Devlet Bakanı Sayın Safer GAYDALI'ya, Araş. Görv. Namık AYSAL'a teşekkürü bir borç bilir.

DEĞİNİLEN BELGELER

CHOROWICZ, J., DHONT, D., GÜNDOĞDU, N., 1999, Neotectonics in the eastern North Anatolian fault region (Turkey) and vocates crustal extension. Journal of Structural Geology, 21, 511.-532

DHONT, D., CHOROWICZ, J., YOMR, T., RASE, O., 1998, Pollyposed block tectonics the North Anatolian fault in the Tosya basin area (Turkey). Tectonophysics, 299, 213-227.

KİLLİAS, A., FALALAKİS, G., MOUNTRALE, D., 1999, Cretaceous – Tertiary structures and kinematics of the Serbomacedoman metamorphic rocks and their relation to the exhumation of the Hellenic hinterland (Macedonia –Greek). In Journ Earth sciences, 88, 513 – 531.

OKAY, A. I., DEMİRBAĞ, E., KURT, H., OKAY, N., KUŞÇU, İ., 1999., An active, deep marine stike – slip basin along the North Anatolian Fault in Turkey, Tectonics, 18, 129-148.

OKAY A.I. (1999) Marmara Denizi' nin aktif tektoniği. Cumhuriyet Bilim ve Teknik.

- OKAY, A. I., KARIŞLAR – ÖZCAN, A., İMREN, C., BOZTEPE – Güney, A., Demirbağ, E., Kuşçu, İ., 2000, Active faults an evolving strike – slip basins in the Marmara Sea, Northwest Turkey, a multi channel seismic reflection study. *Tectonophysics*, 321, 189-218.
- PERİNÇEK, D., 1991, Possible strand of North Anatolian fault in the Thrace Basin, Turkey, an interpretation, *Am. Assoc. Geol. Bult.* 75, 241-257
- SİMS, D., FERRİL, D., Stramatdos, J.A., 1999, Role of a ductile dekollement in the deveelopment of pull – apart bassin experimental result and natural examples. *Journal of Structural Geology*, 21, 533.-554.
- TURGUT, S., TÜR KARSLAN, M., PERİNÇEK, D., 1991, Evolution of the Thrace sedimentary basin and its hydrocarbon prospectivity In spancer, A. M. (ed), *Generation Accumulationand production of Europes hydrocarbons . Spec. Publ. European Assoc. Petrol Geoscientist. Vol 1*, 415-237.
- WONG, H. K., LUDMANN, T., ULUĞ, T.A., GÖRÜR, N., 1995, The Sea of Marmara a plate boundry sea is an esape tectonic regime. *Tectonophysics*, 244, 231-250.

MARMARA DENİZİ TABANINDA GÜNCEL VE YAŞLI SEDİMENTLER

RECENT AND OLDER SEDIMENTS ON THE MARMARA SEA FLOOR

Mustafa ERGİN¹

¹Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tandoğan, Ankara, 06100

ÖZET: Marmara Denizi tabanında biriken sedimentlerin tür ve dağılımları incelendiğinde, farklı tane boyutunda, çeşitli kaynaklardan oluştukları ve değişen ortamsal koşullardan etkilendikleri görülür. Genelde, denizin hidrografik-hidrodinamik-biyojenik ve jeolojik kaynak-karasal girdi koşulları Marmara Denizi'nde sediment birikimini kontrol eden faktörler arasındadır. Hernekadar, kıyıya yakın ve nispeten yüksek enerjili sığ su ortamlarında kaba taneli malzemeler, kıyıda açıkta ve az enerjili nisbeten derin su ortamlarında ise ince taneli malzemelerin birikmesi genelde sedimentolojinin temel kavram ve kuralları ile izah edilmekte ise de, bu durum Marmara Denizi'nin bazı bölgelerinde farklıdır. Örneğin, Kapıdağ Yarımadası ile İmralı, Marmara, Gökçeada, Bozcaada adaları çevresinde karasal-kırıntılı ve denizel-bentik kökenli ve kum-çakıl gibi kaba tanece zengin sedimentler bulunur. Biyojenik kuşak diye adlandırabileceğimiz bu bölgelerin günümüz koşullarında değil daha önceden oluşmuş olabileceği düşünülmektedir. Bu alanlar mesela son buzul döneminden sonra yükselmeye başlayan deniz seviyesi ile ilgili olabilir. Ayrıca buraların eski plaj, kıyı veya sedler olabilecekleri de mümkündür. Buna karşın Marmara Denizi tabanını örten ince taneli çamurların nisbeten güncel olduğu ve çevreden akarsularla taşındığı büyük olasılıktır. Bu biyojenik kuşaklarda yaş tayini, akıntı ölçümleri ve yüksek ayırımı sismik çalışmaları yapılmalı veya varsa mevcut verilerin yeniden değerlendirilmeleri gerekmektedir.

ABSTRACT: Studies on the types and distribution of sediments deposited on the Marmara Sea floor showed that sediments are composed of varying grain size from different sources and are affected by changing environmental conditions. In general, the hydrographic-hydrodynamic-biogenic and geologic-terrestrial input conditions are among the factors controlling the sediment accumulation in the Sea of Marmara. Although basic principles of sedimentology suggest that coarse-grained materials are deposited under higher energy conditions at shallower water whereas finer-grained materials accumulate under lower energy conditions at deeper water environments, this is somewhat different in the Marmara Sea. For example, coarse grained sediments composed of terrestrial-lithogenic and marine-biogenic materials are found around Kapıdağ Peninsula and İmralı, Marmara, Gökçeada and Bozcaada Islands. These regions can be called as "biogenic belts" and are most likely formed under former conditions rather than at present. These regions can be related, for example, to the rising sea level after the last glacial period. Moreover, these regions could be former beaches, coasts, or sand bars. On the contrary, the fine grained muds covering the Marmara Sea floor are relatively modern in age and are most probably transported by the surrounding rivers. In these biogenic belts, age determinations, current measurements, and high resolution seismic studies must be carried out or the available data must be newly interpreted.

GİRİŞ

Marmara Denizi tabanı diğer denizlerde de olduğu gibi, tür ve kaynakları farklı sedimentler ile örtülüdür. Bu sedimentlerin dağılımı değişen karasal (jeolojik, jeomorfolojik,

akarsu girdisi gibi) ve denizel (hidrografik, hidrodinamik, biyolojik gibi) koşullar ile kontrol edilmektedir.

Bu çalışmanın esas amacı, Marmara Denizi tabanının ne kadar güncel (Holosen) olduğunu araştırmaktır. Bilhassa son buzul dönemine (günümüzden 18.000 yıl önce; Pleystosen sonu) ait sediment birikimi ve/veya taşınımı, olası dip akıntılar ve fay hareketlerine bağlı deniz tabanı yükselmesi-çökmesi gibi faaliyet/ mekanizmaların olası varlığı bu çalışma çerçevesinde araştırılmaktadır. Bu kapsamda, deniz tabanından alınan sediment örneklerinin tür ve dağılımları incelenmekte ve sonuçlar diğer oşinografik ve karasal bulgu-veriler ile karşılaştırılmaktadır. Bu tür çalışmalar genelde sedimentler petrografik, sismik stratigrafik, izotop-jeokimyasal ve biyolojik-paleontolojik yöntemlerle gerçekleştirilmekte olup, ülkemizi çevreleyen denizlerde ise sayısı oldukça azdır (ERGİN vd. 1992; 1997; 1998; 1999; AKSU vd. 1999;ÇAĞATAY vd. 2000; BAYHAN vd. 2000;). Buna karşın dünyanın diğer denizlerinde ise çok sayıda benzeri çalışmalar bilinmektedir (VAN ANDEL ve LIANOS,1984; CANALS vd. 1988; PARK ve YOO, 1988; KELLY ve BELKNAP, 1991; SMITH vd. 1995).

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada kullanılan örnekler deniz tabanından kepçe veya karot kullanılarak alınan sedimentlerdir. Sediment örnekleri 1995 yılında "MTA-Sismik 1" ve 1995 yılında İstanbul Üniversitesi'ne bağlı "Arar" Araştırma Gemileri ile genelde 200 metreden az su derinliklerinde alınmıştır. Sediment örneklerinin alındığı yerler kıta sahanlığı ortamını teşkil etmekte ve Marmara Denizi'nin güneyi ile Marmara Denizi-Ege Denizi geçişi bölgeleridir.

Toplanan sediment örnekleri sediment laboratuvarında standart petrografik yöntemlere göre (FOLK, 1974) tane boyu ve mikroskobik analizlere tabi tutulmuştur. Analitik yöntemler ile ilgili bilgiler ERGİN (1997) ve BAYHAN vd. (2000)' de verilmiştir. Bu çalışmada kullanılan kil tane çapı 0.002 mm'den ufak olan malzemelere, silt 0.002-0.063 mm, kum 0.063-2 mm, çakıl ise 2 mm'den büyük olan malzemelere denilmektedir. Çamur terimi ise kil ve silt karışımı olup, tane çapı 0.063 mm'den ufak olan malzemeler için kullanılmıştır.

BULGULAR VE SONUÇ

Marmara Denizi Güney Kıta Sahanlığı

Tane boyu analizleri sonuçlarına göre, Marmara Denizi güney kıta sahanlığının güncel deniz tabanı çeşitli oranlarda kil, silt, kum ve çakıldan oluşan sedimentler ile örtülmüştür. Bol kum ve çakıllı sedimentlere genelde su derinlikleri 40-80 m arasında değişen üç bölgede rastlanılmaktadır. I.Bölge Bozburun Yarımadası ile İmralı Adası arasında kalan ve hatta İmralı Adası'nın batısında bulunan alandır. II.Bölge Marmara Adası'nın doğusundan Kapıdağ Yarımadası'nın doğusuna uzanan alan ve III.Bölge ise Marmara Adası'nın batısından Biga Çayı ağzına (Gönen Nehri batısı) kadar uzanan alandır. Kuşak veya şerit şeklinde uzanan bu üç bölgede sedimentler %5-30 çakıl ve %1-88 kum ihtiva ederken, çamur oranları genelde azdır (%10-70). Kum ve çakıldan oluşan kaba taneli fraksiyon sedimentin %30-90'ını oluşturur. Bu üç bölge arasında kalan ve kıyı şeridinden açığa doğru uzanan alanlarda ince taneli yani kil ve siltçe bol çamur türü sedimentler mevcuttur.

Mikroskobik incelemelere göre, kaba taneli sedimentler hem terijenik (karasal, kayaç kırıntılı) hem de biyojenik (çeşitli bentik kavkı ve iskeletli) kökenlidir. Karasal kırıntılı malzemeler ise nispeten yuvarlak olup, bilhassa sığ su ortamlarında aşınma ve taşınma gibi mekanik olaylara maruz kalmış olmalıdırlar. Karbonat analizlerine göre, bu bölgelerde sedimentler %30-80 arasında biyojenik kökenli CaCO₃ ihtiva ederler.

Diğer taraftan, günümüz 40-80 m su derinliklerinde rastlanan kaba taneli bu bölgelerin son buzul-buzularası dönemde (günümüzden 22.000-12.000 yıl önceleri) denizin çekilmesi veya gerilemesi ile kara parçası olduğu bilinmektedir (SMITH vd.,1995; ERGİN

vd.,1997; AKSU vd.,1999; ÇAĞATAY vd.,2000). Bu nedenle, bu bölge sedimentlerinin en azından bu zaman aralığında biriktiği veya birikmeye başladığı düşünülebilir.

Marmara Denizi-Ege Geçiş Bölgesi

Kuzeydoğu Ege Denizi'nin Çanakkale Boğazı ile bulunduğu bu çalışma alanında, benzeri sonuçlara rastlanılmaktadır. Bilhassa, Gökçeada-Bozcaada-Çanakkale Boğazı arasında kalan bölgede deniz tabanını örten sedimentler kaba taneli olup, bolca kum ve çakıl içerirler. Bu kaba taneli sedimentlerin kökeni hem terijenik (karasal, kayaç kırıntılı) hem de biyojeniktir (denizel kavkı ve iskeletli). Sedimentlerin kum (<% 93) ve çakıl (%1-25) miktarları oldukça yüksektir. Burada ince taneli çamur sedimentin %1-25 oranlarında bulunur. Mikroskopik incelemeler, yuvarlak kırıntılı taneler çeşitli türde organizma kalıntıları vermektedir. Çoğunluğu karbonattan oluşan bu biyojenik malzemeler sedimentde % 90'a varan miktarlarda CaCO₃ göstermektedir.

Genelde 60-70 m su derinliklerinde bulunan bu bölgede (Gökçeada-Bozcaada-Çanakkale Boğazı arası), Marmara Denizi güneyinde olduğu gibi, Pleyistosen sonu-Holosen başında, günümüzden takriben önce 22.000-12.000 yıl önce, deniz geri çekilmiş ve bu alanlar kara parçası haline gelmiş idi.

TARTIŞMA

Hidrodinamiğin temel prensiplerine göre, denizde sedimenti oluşturan tanelerin taşınması veya çökmesi suyun enerjisi ile tane boyu arasındaki ilişkiye bağlıdır. Genelde kaba taneli malzemeler dalga ve akıntıların hakim olduğu sığ sularda (örneğin kıyılarda) birikirken, ince taneli malzemeler açığa, kuytu ve sakin sulara taşınır ve buralardaki azalan enerji ile birikirler. Halbuki söz konusu çalışma alanında kıyıdan açıkta ve nispeten derin-sakin sularda kaba taneli sedimentlere rastlanılmaktadır. Diğer önemli bir konu ise, bu bölgelerin neden halen ince taneli, bol çamurlu sedimentler ile örtülü olmadığıdır. Nitekim bu kaba taneli bölgelerin etrafı akarsular ile karadan denize taşınan çamur ile örtülüdür. Acaba tabanda henüz tespit edilemeyen dip akıntılar mı mevcuttur ki, bunlar ince taneli sediment birikimini engellesin veya biriken malzemeyi taşısın. Mevcut hidrografik çalışmalara göre (BEŞİKTEPE vd. 1994), Marmara Denizi'nin akıntıları kaba ve ince taneli sedimentlerin biriktiği alanlarda pek farklılık göstermemektedir. Bu nedenle bugünkü, en azından yüzeysel akıntı bulgularına göre, akıntı sistemi ile sediment türü farklılıklarını izah etmek zor görünmektedir. Veya deniz tabanı altındaki tektonik hareketler daha altlarda olması tahmin edilen kaba taneli birikim yüzeyleri günümüz deniz tabanına kadar kaldırmış olsun. Bu konuların gelecekte daha ayrıntılı olarak incelenmesi gereklidir.

Henüz yaş tayinleri yapılmadığından şu anda bu kaba taneli sedimentlerin yaşı hakkında veriler bulunmamaktadır. Fakat tahminen bu sedimentler son buzul ve buzularası dönemlerde (geç Pleyistosen-erken Holosen) yani günümüzden 22.000-12.000 yıl önce birikmeye başlamış olabilir. Bu bölgelerde nispeten yüksek enerjinin hakim olduğu sığ-su ortamları gelişmiş olup, biyojenik varlıklar artmış ve kum sedleri ve plajlı kıyılar oluşmuştur. Bugün bu eski kıyı yüzeylerinin çevresi ince taneli güncel çamur ile örtülüdür.

DEĞİNİLEN BELGELER

AKSU,A.E.,HİSCOTT,R.N. and YAŞAR,D.,1999. Oscillating Quaternary water levels of the Marmara Sea and vigorous outflow into the Aegean Sea from the Marmara Sea-Black sea drainage corridor. *Marine Geology*, 153, p. 275-302.

BAYHAN,E.,ERGİN,M.,TEMEL,A. and KESKİN,Ş.,2000. Mineralogy of surface sediments from the Aegean-Çanakkale-Marmara transition (Eastern Mediterranean): effects of marine and terrestrial factors. *Marine Geology*'ye sunuldu.

- BEŞİKTEPE,Ş.T., SUR,H.İ., ÖZSOY,E.,ABDULLATİF,M.,OĞUZ,T. and ÜNLÜATA,Ü., 1994. The circulation and hydrography of the Marmara Sea. *Progress in Oceanography*, 34, p. 285-334.
- CANALS,M.,CATAFAU,E. and SERRA,J.,1988. Sedimentary structure and seismic facies of the inner continental shelf north of the Ebro Delta (northwestern Mediterranean Sea). *Continental Shelf Research*, 8, p.961-977.
- ÇAĞATAY,M.N.,GÖRÜR,N.,ALGAN,O.,EASTOE,C.,TCHAPALYGA,A.,ONGAN,D.,KUHNT. and KUŞÇU, İ. , 2000. Late-Glacial-Holocene palaeoceanography of the Sea of Marmara: timing of connections with the Mediterranean and the Black Seas. *Mar.Geology*, 167, p.191-206.
- ERĞİN,M.,OKYAR,M. and TİMUR,K.,1992. Seismic stratigraphy and late Quaternary sediments in inner and mid-shelf areas of eastern Mersin Bay, Northeastern Mediterranean Sea. *Mar.Geology*, 104, p.73-91.
- ERĞİN,M.,1996. Subaerially exposed Late Quaternary basinal shelf of the inner Mersin Bay, eastern Mediterranean: Paleoenvironmental evidence. *Geo-Marine Letters*, 16, 95-100.
- ERĞİN,M.,KAZANCI,N.,VAROL,B.,İLERİ,Ö. and KARADENİZLİ,L., 1997. Sea-level changes and related depositional environments on the southern Marmara shelf. *Mar.Geology*, 140, p.391-403.
- ERĞİN,M.,KAZAN,B.,YÜCESOY-ERYILMAZ,M. and OKYAR,M., 1998.Hydrographic, deltaic and benthogenic controls of sediment dispersal in the Gulf of İskenderun, SE Turkey (E.Mediterranean). *Est.Coast.Shelf Science*, 46, p.493-502.
- ERĞİN,M.,KAPUR,S.,KARAKAŞ,Z.,AKCA,E.,KANGAL,Ö. and KESKİN,Ş.,1999. Grain size and clay mineralogy of Late Quaternary sediments on a tectonically active shelf, the southern Sea of Marmara: clues to hydrographic, tectonic and climatic evolution. *Geol. Journal*, 34, p.199-210.
- FOLK,R.L.,1974. *Petrology of Sedimentary Rocks*. Hemphill Press, Texas, 182 pp.
- KELLY,J.T. and BELKNAP,D.F.,1991. Physiography, surficial sediments and Quaternary stratigraphy of the inner continental shelf and nearshore region of the Gulf of Maine. *Continental Shelf Research*. 11, p. 1265-1283.
- PARK,S.C. and YOO,D.G.,1988. Depositional history of Quaternary sediments on the continental shelf off the southeastern coast of Korea (Korea Strait). *Mar.Geology*, 79, p.65-75.
- SMİTH,A.D.,TAYMAZ,T.,OKTAY,F.,YÜCE,H.,ALPAR,B.,BAŞARAN,H.,JACKSON,J.A.,KARA,S. and ŞİMŞEK,M.,1995. High-resolution seismic profiling in the Sea of Marmara (northwest Turkey): Late Quaternary sedimentation and sea level changes. *Geol.Soc.Am.Bull.*,107, p. 923-936.
- VAN ANDEL,T.H. and LİANOS,N.,1984. High-resolution seismic reflection profiles for the reconstruction of postglacial transgressive shorelines: An example from Greece. *Quaternary Research*, 22, p. 31-45.

MARMARA DENİZİ’NİN SON BUZUL DÖNEMİ – HOLOSEN PALEOŞİNOGRAFİSİ VE AKDENİZ VE KARADENİZ İLE OLAN BAĞLANTILARI

LATE GLACIAL-HOLOCENE PALAEOCEANOGRAPHY OF THE SEA OF MARMARA: TIMING OF CONNECTIONS WITH THE MEDITERRANEAN AND THE BLACK SEA

M. Namık ÇAĞATAY¹, Naci GÖRÜR¹, Oya ALGAN², Christopher EASTOE³, Andrey TCHAPALYGA⁴, Demet ONGAN², Thomas KUHN⁵, İsmail KUŞCU⁶

¹İTÜ Deniz Araştırmaları Merkezi ve Maden Fakültesi, Ayazağa 80626 İstanbul

²Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul Üniversitesi, Vefa 34470 İstanbul.

³Department of Geosciences, University of Arizona, Tucson AZ85721, USA

⁴Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, 10917 Moscow, Rusya

⁵Berlin Free University, Malteser Str. 74-100, D-12249 Berlin, Almanya

⁶MTA Genel Müdürlüğü, 06520 Ankara, Turkey

ÖZET: Marmara Denizi’nin değişik batimetrik bölgelerinden alınan gravite karotlarında izlenen çökellerin stratigrafik analizi, bu denizin günümüzden 12.000 yıl (¹⁴C yılı) öncesinde bir tatlı su gölü olduğunu ve içerisinde o zamanki (Neoeuxin) Karadeniz’e özgü tatlı su faunası içerdiğini göstermektedir. Yaklaşık 90 m derinlikte dış shelf üzerinde izlediğimiz bir çökel tabakası hem Karadeniz’e özgün neoeuxin tatlı su, hem de Akdeniz’e özgün denizel fauna karışımını içermekte ve yaklaşık 12.000 ¹⁴C yıl önce Çanakkale Boğazı’ndan geçen Akdeniz’in tuzlu sularının Marmara Denizi’ni dereceli olarak bir deniz ortamına dönüştürdüğüne işaret etmektedir. Marmara Denizi’nin Akdeniz suları tarafından istilasından sonra bu denizde biri günümüzden 10.600 ile 6.400, diğeri 4750 ile 3200 ¹⁴C yılları arasında iki sapropel tabakası çökelmiştir. Bu tabakalardaki bentik foraminifer türleri, sapropel çökelimleri sırasında dip suyu oksijeninin suboksik düzeylere değin azaldığını göstermektedir. Sapropel tabakalarından yaşlı olanı doğu Akdeniz ve Ege Denizi’nde izlenen S1 Sapropeli ile yaklaşık eşzamanlı olup, bu durum “Karadeniz’den doğu Akdeniz’e bol miktarda tatlı su girdisinin sapropel oluşumunda önemli olduğu” hipotezini desteklemektedir. İstanbul Boğazı’nda Beykoz-Tarayba arasında yapılmış DSİ sondaj karotlarında Akdeniz sularının ilk izlerinin yaşı günümüzden 5300 ¹⁴C yıl öncedir. Bu yaş daha önce Karadeniz’de yapılan ve Akdeniz sularının 7150 ¹⁴C yıl önce Karadeniz’e geçtiği gerçeği ile çelişmektedir (RYAN ve diğ., 1997). Bu çelişki, iki alternatif hipotezle açıklanabilir: (1) Akdeniz sularının değişik bir yolla Karadeniz’e dökülmüştür, veya (2) 5300 yıl öncesindeki denizel kayıtlar Boğaz’da çok kuvvetli bir akıntı ile erozyona uğramıştır. Boğaz’daki stratigrafik kayıtlar, bugünkü anlamda iki yönlü akıntı sisteminin yaklaşık 4000 ¹⁴C yıl önce oluştuğunu göstermektedir.

ABSTRACT: Stratigraphic analysis of Late Quaternary sediments of the Sea of Marmara Basin (SMB) indicates that it was a freshwater lake during the late glacial to ca 12,000 yr BP, depositing sediments with a Neoeuxinian fauna characteristic of the Black Sea Basin. At ca 12,000 yr BP, it was inundated by the Mediterranean waters and gradually converted into a marine realm as indicated by the presence above the Neoeuxinian sediments of a mixed layer, containing both marine and freshwater fauna. A sapropelic sediment layer was deposited between 10,600 and 6,400 yr BP under suboxic bottomwater conditions. This layer roughly corresponds in time to S1 sapropel unit of the eastern Mediterranean, suggesting a

common origin. Its presence in the SMB, therefore, supports the hypothesis that a large influx of freshwaters from the Black Sea was an important factor in sapropel formation in the eastern Mediterranean. A second sapropelic layer formed in the SMB during 4750 to 3200 yr BP. The earliest known record of Mediterranean water in the Bosphorus is at ca 5300 yr BP, suggesting a later marine inundation than the 7150 yr BP event suggested by RYAN et al. (1997). This implies that either earlier marine connections with the Black sea were through a different waterway or the earlier marine record in the strait has been eroded. The present two-layer flow system was established at 4000 yr BP.

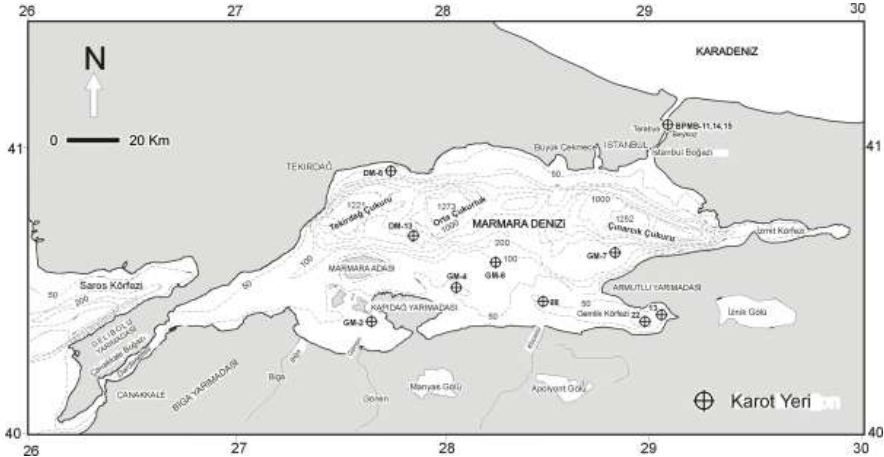
GİRİŞ

Marmara Denizi, güneyde nisbeten geniş ve kuzeyde dar olan şelf ile bunlar arasında 1265 m derinliğe varan üç çukurluktan oluşmuştur (Şekil 1). Şelfin dış sınırı 100-110 m su derinliğinde bulunur. Marmara Denizi, Akdeniz ile Karadeniz arasında bir geçiş denizi konumundadır (Şekil 1). Bu komşu denizlere eşik derinlikleri sırası ile 65 m ve 35 m olan Çanakkale ve İstanbul Boğazları ile bağlanmıştır. Boğazların sığ eşik derinlikleri ile Akdeniz ve Karadeniz kökenli suların tuzluluk farklılığı, Boğazlarda ve Marmara Denizi'nde iki yönlü bir akıntı sisteminin oluşmasını sağlamakta ve alt suyun etkin dolaşımını engellemektedir. Altta Akdeniz kökenli daha tuzlu (38.5 ‰) su Karadeniz'e akarken, üstte Karadeniz kökenli az tuzlu sular (18 ‰) Akdeniz'e akmaktadır (ÜNLÜATA ve diğ., 1990). Boğazlar ve Marmara Denizi'ndeki karışım ve difüzyon olaylarından dolayı Marmara Denizi'nde yaklaşık 36 ‰ ve 22 ‰ tuzluluğuna erişen bu iki su kütlesi arasındaki sınır (haloklin) yaklaşık -20 m'de bulunmaktadır. Dolaşımın engellenmesinden dolayı alt suda oksijen miktarı 1-2 mg/l düzeylerine düşmektedir.

Marmara Denizi'ne önemli nehir girdisi sadece güneyden Biga, Gönen ve Kocasu çayları ile olmaktadır. Bu çaylar Marmara Denizi'ne toplam $5.80 \text{ km}^3/\text{y}$ su ve $2.2 \times 10^6 \text{ t/y}$ askıda sediment yükü taşımaktadır (EİE, 1993). Ancak nehir su girdisi, İstanbul Boğazı'nda Karadeniz'den Marmara Denizi'ne giren $605 \text{ km}^3/\text{y}$ miktarındaki acı su ve Marmara Denizi'nden Karadeniz'e çıkan $376 \text{ km}^3/\text{y}$ miktarındaki tuzlu su miktarları (ÜNLÜATA ve diğ., 1990) ile karşılaştırıldığında çok küçük kalmaktadır.

Marmara Denizi, İstanbul ve Çanakkale Boğazlarının sığ eşik derinliğinden dolayı iklim değişimlerine bağlı su seviyesi salınımları sonucu, komşu denizlerle olan su bağlantısını kaybetmiştir. Buna bağlı olarak da bu denizin ekosistemi zaman zaman tümüyle değişmiştir.

Marmara Denizi'nin Son Buzul Dönemi'nden günümüze olan jeolojik gelişimi ve paleoşinografisi konusundaki bilgilerimiz, bugünkü deniz tabanından alınmış çökel karotlarından elde ettiğimiz bulgulara dayanmaktadır (Şekil 1). Bu bulguların en önemlileri çökel tabakaları boyunca geçmişteki ortam değişimlerini veren çökel sedimentolojisi, jeokimyası ve paleontolojisi ile ilgili bilgilerdir. Marmara Denizi'nde bu dönemle ilgili, çökel karotu incelemelerine dayanan çalışmalar kısıtlıdır (STANLEY VE BLANPIED, 1980; EVANS ve diğ., 1989; ERGİN ve diğ., 1997; ÇAĞATAY ve diğ., 1999). Bunların çoğu da bu tür çalışmalar için gerekli kronostratigrafik verilerden yoksun olup, paleoşinografik tarihçeyi sadece global deniz seviyesi değişimlerine dayanarak yorumlamışlardır. Bu çalışmanın amacı, Marmara Denizi'nden alınan karotları ve İstanbul Boğazı'ndan alınan karot kırıntılarının stratigrafik analizlerini yaparak, Marmara Denizi'nin Son Buzul çağı-Holosen dönemi paleoşinografisini aydınlatmak ve Karadeniz ve Akdeniz ile olan su bağlantılarının ne zaman ve ne şekilde olduğunu araştırmaktır. Bu çalışma ile Marmara Denizi'nde doğu Akdeniz'deki S1 sapropelinin yaş olarak eşleniği olan bir sapropel tabakası ilk defa bulunmuştur. Ayrıca bu denizde ilk olarak ANDRUSSOV (1900) tarafından varlığı tesbit edilen Karadeniz'in "Neoeuxin" evresine ait tatlı su molusk faunası ayrıntılı olarak tanımlanmış ve radyokarbon yöntemiyle yaşlandırılmıştır.



Şekil 1. Marmara Denizi'nin batimetrisi ve çalışılan karot yerlerini gösteren harita.

ÇÖKEL STRATİGRAFİSİ

Marmara Denizi

Marmara Denizi'nin kıta sahanlığı ve derin çukurlukları üzerinde alınan karotlarda izlenen çökel istifini fosil içeriklerine göre iki ayrı birimden oluşmuştur (Şekil 2). Üstteki 1. Birim Akdeniz suyunun etkisinde, normal denizel koşullarda çökelmiştir. Alttaki 2. Birim ise genel olarak tatlı su göl koşullarında çökelmiştir. Bu iki birim arasında dış kıta sahanlığı üzerinde 20-30 cm kalınlığında, hem denizel hemde gösel fosiller içeren "karışmış" bir tabaka vardır. İki ana birimi ayıran dokanağın radyometrik karbon yaşı günümüzden 12.000 ¹⁴C yılı* öncesi olarak bulunmuştur. İki ana birim arasındaki "karışmış" tabaka günümüzden 12.000-10.900 ¹⁴C yıl önce çökelmiştir. N

1. Birim, 1 m'den daha kalın, çoğunlukla gri ve yeşilimsi gri renkli killi çamurdan oluşmuştur. Ancak, kıta sahanlığı üzerinde alta doğru silt ve kumlu bir çökele değişim gösterir. En üst seviyesinde yaklaşık 10 cm kalınlığında bir oksidasyon zonu bulunur. Bu birim, kıyıya yakın iç kıta sahanlığı üzerinde 36-52 cm/1000 yıl, dış kıta sahanlığında 15-18 cm/1000 yıl, Merkezi Derin Çukurluğun GB ucunda (DM-13, Şekil 1) ise 12 cm/1000 yıl ve doğuda Çınarcık derin havzasında 8-100 cm/1000 yıl hızında çökelmiştir.

1. Birime ait çökeller, Akdeniz'e özgü mollusk, ekinoid ve foraminifer kavkaları ile balık kılıçıkları içermektedir. Kıta sahanlığı üzerinde bu birimin mollusk içeriği; *Corbula gibba*, *Mytilus galloprovincialis*, *Timoclia ovata*, *Paphia discrepans*, *Donax trunculus*, *Cardium exiquum*, *Bittium reticulatum*, *Turritella sp.*, *Vermetus sp.*, *Patella sp.*, *Cyrcomphalus sp.*, *Chlamys varia*, *Hydrobia sp.*, ve *Dentalium sp.* den oluşmuştur. Foraminifer topluluğu, Globigerinidae ile *Bulimina aculeata*, *B. marginata*, *Brizalina spathulata*, *B. dilatata*, *Cassidulina carinata*, *C. crassa*, *Hyalinea baltica*, *Discorbinaella berthelotiana*, *Gyroidina lamarcina*, *Nonion turgida* ve *Chilostomella mediterraneensis* gibi hem planktonik, hem de benthik formları içermektedir. Tüm bu fauna, 1. Birimin tümüyle normal denizel koşullarda çökeldiğini göstermektedir.

1. Birim içerisinde organik maddece zengin (en çok %3.4 organik karbon içeren) iki sapropel tabakası bulunmuştur (Çağatay ve diğ., 1999 ve bu çalışma). Radyometrik yaş

* Burada yaşlar kalibre edilmemiş ¹⁴C yılı olup, takvim yılından farklıdır. 10.000 ve 15.000 yıl takvim yaşı, ¹⁴C yaşından sırası ile %10 ve %15 oranında daha büyüktür. Aradaki fark, yaş azaldıkça azalmaktadır.

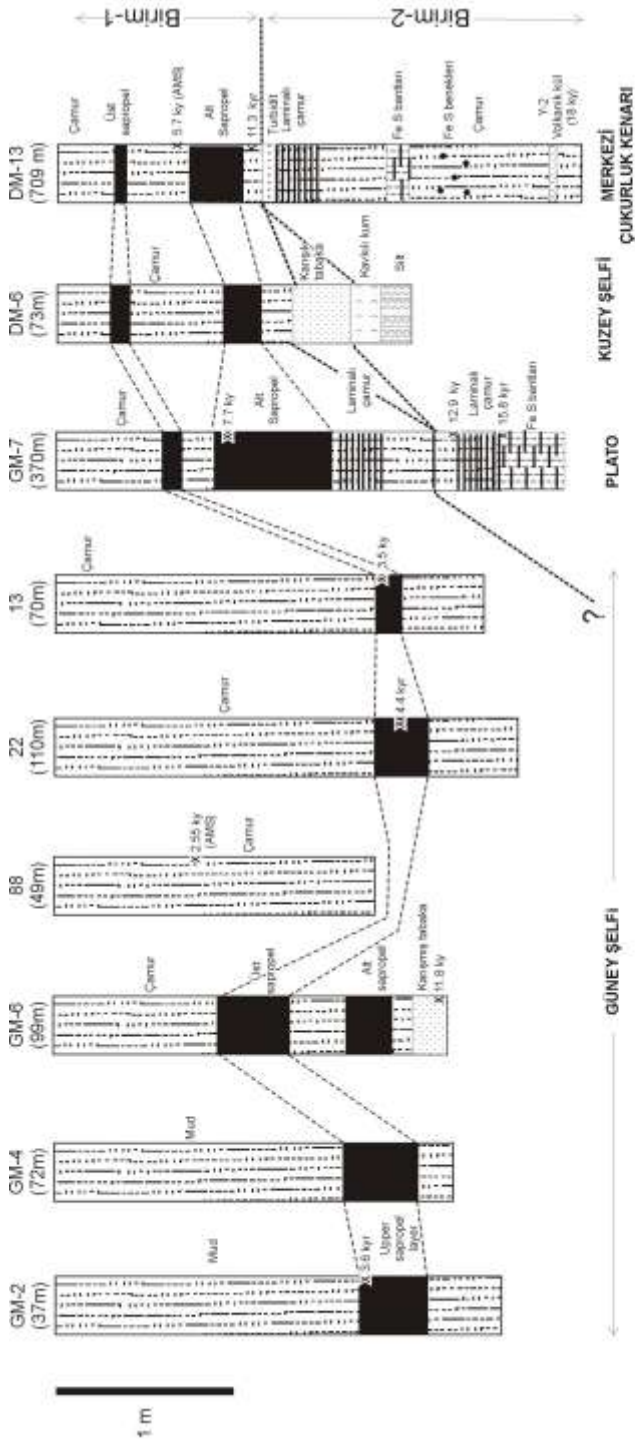
bulgularımıza göre, alt sapropelik çökel tabakası günümüzden 10.600-6.400 yıl, üst sapropelik tabaka ise 4.750-3.200 yıl önceki zaman aralıklarında çökelmiştir. Alttaki sapropel tabakası, Akdeniz ve Ege Denizi'nde önceden bulunmuş S1 sapropeli (RYAN, 1972; STANLEY, 1978; ANASTASAKIS ve STANLEY, 1986; CRAMP ve diğ., 1988; ROHLING, 1994; AKSU ve diğ., 1995) ile yaklaşık aynı zamanda oluşmuştur. 1. Birim içerisindeki planktonik foraminifer sayılarında ani azalmalar görülür. Sapropelik seviyelerde de genel olarak planktonik foraminiferlerde genel bir azalmanın yanında, bentik foraminifer topluluğunun *Bulimina aculeata*, *Brizalina spathulata*, *Brizalina dilatata* and *Cassidulina carinata* and *Hyalina baltica*, gibi dip suda düşük oksijen koşullarını ve yüksek organik madde girdisini gösteren türlerden oluştuğu görülmüştür.

2. Birim dış kıta sahanlığı üzerinde griden, koyu gri ve yeşilimsi siyaha değişen renklerde laminalı silt ve ince kumdan oluşmuştur. Derin havzada ve yükselti üzerinde bu birim, koyu yeşil gri renkte, laminalı ve yer yer demir monosülfid indirgenme bentleri ve lekeleri içeren çamur olarak çökelmiştir (Şekil 2). Şelf üzerinde Karadeniz'in Neoeuxinian dönemine özgün (NEVESSKAYA, 1965; FEDEROV, 1971), *Dreissena rostriformis*, *Pisidium* sp., *Theodoxus* sp., *Lithoglyphus* sp., *Caspia* sp., *Micromelaina* sp., *Planorbarius*, ve *Valvata* sp. gibi tatlı su molluskları içermektedir. Marmara Denizi'nin derin kısımlarında ise birimin alt ve üst katmanlarında tatlı su ostrakodları, ve küçük mollusklar bulunmaktadır. Derin çukurlukta DM-13 karotunda bu birim içerisinde, 3 cm kalınlığında bir volkanik kül tabakası bulunmuştur. Riyodasitik bileşimi, bu tabakanın Ege Denizi'ndeki Santorini volkanik adasından kaynaklandığını göstermektedir. Stratigrafik konumuna ve Akdeniz de karot verilerine göre bu tabaka 18.000 yıl önceki bir Santorini Volkanı patlamasıyla ilgili olmalıdır (KELLER ve diğ., 1978). Eldeki kısıtlı radyometrik karbon yaşlandırma verilerine göre, Birim 2'nin çökme hızı Birim 1'in çökme hızının yaklaşık iki katıdır.

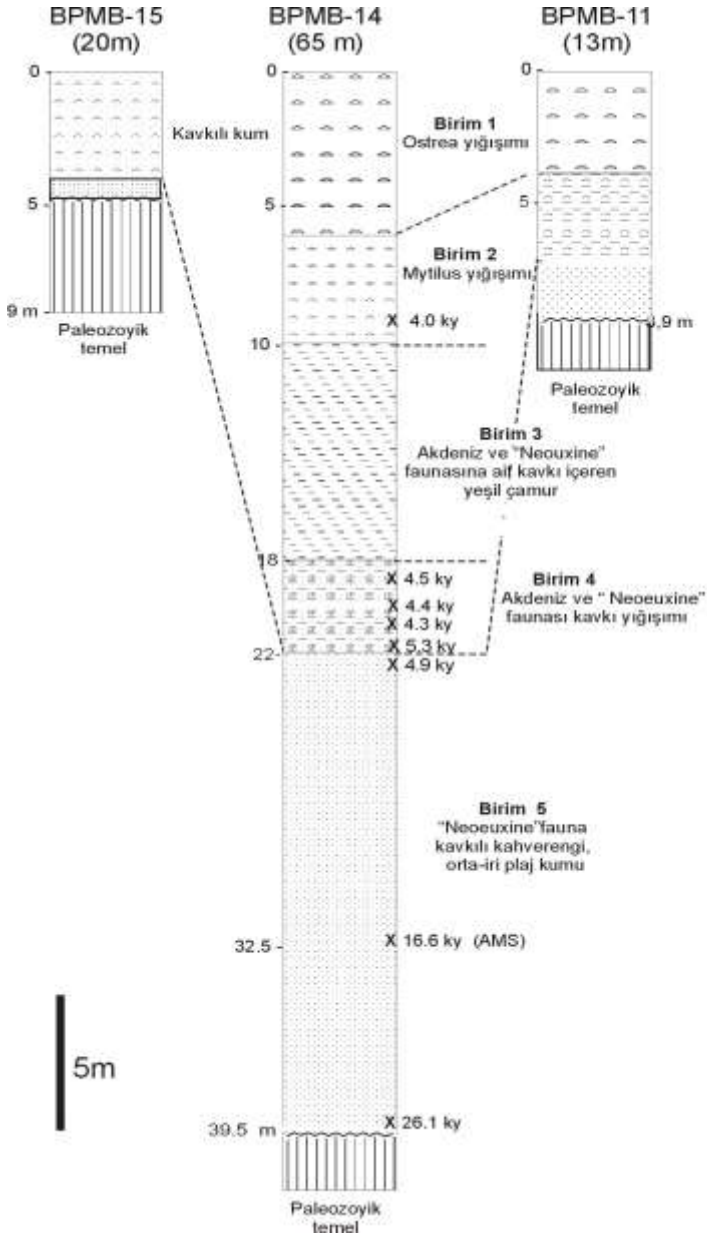
İstanbul Boğazı

İstanbul Boğazı'nın Beykoz ve Tarabya arasındaki merkezi kısmında, DSI tarafından yapılan zemin etüdü sondajlarında, Paleozoyik temel üzerinde izlenen çökel kalınlığı yaklaşık 40 m'yi bulmaktadır (Şekil 3). Buna karşın bu alanda yapılan yüksek çözünürlü sismik etüdlere göre yer yer 160 m'nin üzerinde çökel kalınlığı elde edilmiştir (GÖKAŞAN ve diğ., 1997). Sondajlardan elde edilen karot kırıntılarının stratigrafik analizi çökel istifinin beş ayrı birimden oluştuğunu ve yaklaşık son 26000 yılda (¹⁴C yılı) çökeldeğini göstermiştir. En üstteki Birim 1, 6 m kalınlığında *Mytilus edulis*, *Triphora perversa*, foraminifera, and ostrakod içeren *Ostrea edulis* yığılmasını (bank), onun altındaki Birim 2 ise 4 m kalınlığında *Ostrea edulis* içeren *Mytilus* yığılmasını temsil etmektedir. Bu birimler, alta doğru Akdeniz'in eurohalin moluskaları (*Mytilus edulis* ve *Ostrea edulis* gibi), Karadeniz'in Neoeuxin tatlı su moluskaları (*Mytilus edulis*, *Ostrea edulis*, *Pontodreissena rostriformis*) ve çok az foraminifer içeren yeşil gri bir çamura geçiş göstermektedir (Birim 3). Birim 2 ile Birim 3 arasındaki sınır günümüzden 4000 yıl öncesi olarak yaşlandırılmıştır.

Birim 4, Birim 3'e benzer şekilde, eurohalin ve tatlı su moluskalarını bir arada içeren ve büyük ölçüde bu moluskaların karmaşık bir kavkı yığılmasından oluşmaktadır. Bu birimin tabanı, Akdeniz'e özgü euryhalin moluskaların ilk görüldüğü sınırı temsil etmektedir. Bu tabana yakın elde edilen çok sayıda ¹⁴C yaşına göre, bu sınırın görünür yaşı, bu aralıktaki en eski yaş bulgusu olan 5300 yıl olarak düşünülmektedir (Şekil 3). Paleozoyik temel üzerinde yeralan tabandaki Birim 5, sadece *Dreissena polymorpha* ve *Pontodreissena rostriformis* gibi Neoeuxin tatlı su moluskaları içeren sarı kahverengi, orta-kaba taneli bir kumdan oluşmuştur. Tabanı 26100 yıl olarak yaşlandırılan bu birim, Boğaz'ın Son Buzul döneminden Holosen başlarına değin tatlı su ortamı koşullarında bulunduğunu göstermektedir.



Şekil 2. Marmara Denizi karotlarının litolojik tanımları. GM-7, DM-6 ve DM-13 karotlarında Birim 1/ Birim 2 sınır Akdeniz'e özgü fosillerin (molusk ve foraminifer) ilk gözlendiği düzeyi göstermektedir. Birim 1, 12000 yıl öncesinden günümüze, Akdeniz sularının Marmara Denizi'ne girmesinden sonra oluşmuştur. Birim 2 ise Marmara Denizi'nin bir göl olduğu 12000 yıl öncesindeki dönemde çökelmiştir. Karotların üstündeki rakamlar su derinliğini, karot boyunca görülen rakamlar ise radyometrik karbon yaşlarına bin yıl (ky) olarak vermektedir. AMS (Accelerator Mass Spectrometry) yöntemiyle yapılan yaşlar ayrıca gösterilmiştir. Karot yerleri için Şekil 1'e bakınız.



Şekil 3. İstanbul Boğazı'nda Tarabya-Beykoz arasında alınan karotların litolojik tanımları. Karot loglarının üstündeki rakamlar su derinliğini, loglar boyunca görülen rakamlar ise radyometrik karbon yaşlarını bin yıl (ky) olarak vermektedir. AMS (Accelerator Mass Spectrometry) yöntemiyle elde edilen bir yaş, ayrıca gösterilmiştir. Karot yerleri için Şekil 1'e bakınız.

PALEOŞİNOGRAFI

İçerisindeki fosiller, Birim 2'nin çökelişi sırasında (son buzul çağı ile 12.000 yıl öncesi arası) Marmara Denizi'nin, büyük ölçüde Karadeniz'le ilişkide bir tatlı su gölü olduğunu göstermektedir (Şekil 2). Sismik çalışmalar bu gölün su düzeyinin bugünkü deniz düzeyinden zaman zaman 100 m daha düşük olduğuna işaret etmektedir (SMİTH ve diğ., 1995). Bu dönemde buzul suları ile beslenen Karadeniz'de de, göl koşulları hakimdi. STANLEY ve BLANPIED (1980) ile RYAN ve diğ. (1997) günümüzden 15000-12000 yılları öncesinde bu gölün su düzeyinin yüksek olduğunu ve sularını Marmara Denizi'ne ve oradan da Ege Denizi'ne aktırdığını belirtmiştir. Günümüzden 12000-11000 yıl öncesinde, "Younger Dryas" soğuma evresinde, Karadeniz'in su seviyesi İstanbul Boğazı'nın eşik derinliğinin 100 m kadar altına düşmüş ve Marmara ile irtibatı kesilmiştir. Şelf üzerinde, Birim 1 ve Birim 2 arasında gördüğümüz "karışmış tabaka", Marmara Denizi'nin giderek denizel bir ortama dönüştüğü, yaklaşık "Younger Dryas" soğuma döneminde çökelmiştir.

Akdeniz'e özgü fosil içeriği Birim 1'in bugünküne benzer bir deniz ortamında çökeldiğini göstermektedir. Birim içerisinde tesbit edilen iki sapropelik tabaka ve foraminifer dağılımı, Marmara Denizi'nin son 12000 yıldaki paleoşinografik koşulları hakkında önemli bilgiler vermektedir (ÇAĞATAY ve diğ., 1999). Planktonik foraminifer sayılarındaki ani azalmalar, bu dönemlerde yüzey suyu tuzluluğunun azalmasına işaret etmektedir. Sapropelik seviyelerde de, genel olarak planktonik foraminiferlerde genel bir azalmanın yanında, bentik foraminifer topluluğunun *Bulimina aculeata*, *Brizalina spathulata*, *Brizalina dilatata* and *Cassidulina carinata* and *Hyalinea baltica*, gibi dip suda düşük oksijen koşullarını ve yüksek organik madde girdisini gösteren türlerden oluştuğu görülmüştür. Tüm bu veriler, Marmara Denizi'nde sapropelik çökelişi sırasında bugünkünden daha kuvvetli bir su tabakalanmasının oluştuğunu, bunun da yüksek bir tuz su girdisi ile sağlandığını göstermektedir. Bu tatlı suyu sağlayabilecek en önemli kaynağın o sırada bir tatlı su gölü olduğu bilinen Karadeniz olduğu düşünülmektedir. Karadeniz'den gelen kuvvetli bir tatlı su girdisi, sapropelik çökellerde çoğunlukla karasal kökenli olan organik maddeyi de sağlamış olmalıdır (TOLUN ve diğ., 1999).

Birim 1 içerisindeki alt sapropel tabakası, yaş olarak Ege ve Akdeniz'de çökelmiş ve S1 adı verilen sapropelin eşleniğidir (RYAN, 1972; STANLEY, 1978; PERİSSORATİS VE PİPER, 1992; ROHLİNG, 1994; AKSU ve diğ., 1995, 1999). Marmara sapropelik çökellerinin organik maddesi büyük ölçüde kara kökenli olup, günümüze yaklaştıkça çökellerdeki deniz kökenli organik malzeme oranının arttığı görülmüştür (Tolun ve diğ., 1999). Fosil bulguları bu tabakaların çökelişi sırasında dip suyunda oksijenin azaldığına işaret etmektedir. Bu da sapropel oluşumu sırasında olasılıkla bugünkünden daha kuvvetli bir su tabakalanmasının varlığını gerektirmektedir. Bu su tabakalanmasını oluşturacak en önemli tatlı su kaynağının da büyük olasılıkla Karadeniz olması gerekmektedir. Karadeniz sularının Marmara'dan akarak Ege Denizi ve Doğu Akdeniz'deki S1 sapropelinin oluşumunda da önemli bir rol oynadığı bir çok çalışmacı tarafından belirtilmiştir (RYAN, 1972; STANLEY, 1978; AKSU ve diğ., 1995, 1999; LANE-SERFF ve diğ., 1997).

Marmara Denizi, Ege Denizi ve Akdeniz'de sapropellerin çökeldiği zamanda Karadeniz'in tatlı sularının Marmara ve Boğazlar yoluyla Akdeniz'e aktığı düşünülmektedir. Bu görüşe karşın, Ryan ve diğ. (1997) ve Ryan ve Pitman (1999) Karadeniz'in bu dönemde su seviyesinin bugünkünden yaklaşık 140 m daha düşük olduğunu ve karasallaşan kıta sahanlığında insan yerleşiminin varlığını bazı sualtı arkeolojik ve jeolojik verilere göre belirtmişlerdir. Ayrıca, Akdeniz sularının günümüzden 7150 yıl önce İstanbul Boğazını katabastofik bir şekilde aşarak Karadeniz'i kısa bir sürede doldurduğunu, yükselen suların yerleşim alanlarını basarak, insanları göçe zorladığını ve bunun Nuh Tufanı olabileceğini öne sürmüşlerdir. Ancak yakın zamanda Sakarya nehri ağzında yaptığımız çalışmalar, Karadeniz'in Akdeniz suları tarafından istila edildiği dönemde bugünkü seviyesinden sadece 18 m daha düşük olduğunu ve dolayısı ile Karadeniz sularının büyük olasılıkla -35 m derinlikteki İstanbul Boğazı'ndan Marmara Denizi'ne aktığını göstermiştir (GÖRÜR ve diğ.,

yayında). Sakarya ağzında elde edilen veriler RYAN ve PİTMAN'nın (1999) Akdeniz sularının Karadeniz'e 7150 yıl önce aktığını desteklemekte, ancak bu akışın katastrofik olduğunu göstermemektedir.

İstanbul Boğaz'ında kronostratigrafik verilerimiz Akdeniz sularının Boğaz'a 5300 yıl önce geldiğini göstermektedir. Bu da RYAN ve diğ. (1997)'nin verileriyle çelişmektedir. Bu çelişkinin en akla yatkın açıklaması, Akdeniz sularının etkisinde boğazda daha önceden çökelmiş kayıtların erozyona uğramış olmasıdır. Birim 4'deki yaşların yer yer terslendiği karmaşık stratigrafisi, Birim 4 ve 5 arasında bir uyumsuzluğun varlığını kuvvetlendirmektedir.

Çökel karotlarındaki yaş bulgularımıza göre Çanakkale Boğazını 12000 yıl önce aşan suların global deniz düzeyi eğrisine göre (FAIRBANKS, 1989) İstanbul Boğazı'nın eşik derinliğine 9500 yıl önce ulaşması ve Karadeniz'e su geçişinin gerçekleşmesi gerekmektedir. Durum böyle iken bu suların 2000 yılı aşkın bir süre sonra, günümüzden 7150 yıl önce, Karadeniz'e geçmesi de açıklanması gereken önemli bir sorundur. Bu sorun Karadeniz'den Marmara ve Ege Denizlerine akan suyun Akdeniz sularının İstanbul Boğazı'ndan girişini, Marmarada su seviyesinin daha yüksek, yeterli hidrolik düzeye ulaşmaya kadar engellemesi ile açıklanabilir. Yapılan modelleme çalışmaları da bunu desteklemektedir (LANE-SERFF ve diğ., 1997). İstanbul Boğazı'nda Birim 3, Boğaz'ın zaman içerisinde derinleştiğini, en üstteki iki birim ise bugünkü yüksek enerji koşullarının ve iki tabakalı su sisteminin Boğaz'da yaklaşık son 4000 yıl önce oluştuğunu göstermektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma büyük ölçüde "Ulusal Deniz Jeolojisi ve Jeofiziği Programı (Koordintör Naci Görür) kapsamında TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir. Marmara Denizi'nden Karotlar, İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü araştırma gemisi "Arar" ve MTA Genel Müdürlüğü araştırma gemisi "Sismik-1" ile alınmıştır. İstanbul Boğaz'ında yapılan temel sondajlarının karot kırıntıları DSİ Genel Müdürlüğü tarafından sağlanmıştır. ¹⁴CYaş tayinlerin büyük bir bölümü bir NATO projesi kapsamında yapılmıştır. Bu kuruluşlara, kaptan ve diğer gemi çalışanlarına teşekkür ederiz.

Not: Bu bildiri metni Marine Geology dergisinde yeni yayınlanan "ÇAĞATAY, M.N, GÖRÜR, N., ALGAN, A, EASTOE, C.J., TCHAPALYGA, A., ONGAN, D., KUHN, T, KUŞCU, İ. (2000). Late Glacial-Holocene palaeoceanography of the Sea of Marmara: timing of connections with the Mediterranean and the Black Seas. Marine Geology, 167: 191-206" adlı makalenin büyük ölçüde bir tercümesidir.

DEĞİNİLEN BELGELER

AKSU, A.E., HİSCOTT, R.N. and YAŞAR, D., 1999. Oscillating Quaternary water levels of the Marmara Sea and vigorous outflow into the Aegean Sea from the Marmara Sea-Black Sea drainage corridor. Mar. Geol., 153: 275-302.

AKSU, A.E., YAŞAR, D., MUDİE, P.J., 1995. Paleoclimatic and paleoceanographic conditions leading to development of sapropel layer S1 in the Aegean Sea: Micropalaeontological and stable isotope evidence. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 116: 71-101.

ANASTASAKİS, G.C. and STANLEY, D.J., 1986. Uppermost sapropel, Eastern Mediterranean: Paleoceanography and stagnation. National Geographic Research, 2: 179-197.

ANDRUSSOV, N., 1900. Bosphorus and Dardanelles. Annuaire Geologique et Mineralogique de la Russie 4, 3-10.

ÇAĞATAY, M.N. ALGAN, O. SAKINÇ, M. EASTOE, C. EGESL, L. BALKIS, N. ONGAN, D. and CANER, H., 1999. A mid-late Holocene sapropelic sediment unit from the

- southern Marmara shelf and its palaeoceanographic significance. *Quaternary Science Reviews*, 18: 531-540.
- CRAMP, A., COLLINS, M.B. and WEST, R., 1988. Late Pleistocene-Holocene sedimentation in the NW Aegean Sea: A palaeoclimatic and paleoceanographic reconstruction. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*, 68: 61-77.
- ERGİN, M. KAZANCI, N., VAROL, B., İLERİ, Ö. and KARADENİZLİ, L., 1997. Sea-level changes and related depositional environments on the southern Marmara shelf. *Mar. Geol.*, 140: 391-403.
- EVANS, G., ERTEN, H., ALAVI, S.N., VON GUNTEN, H.R. and ERGİN, M., 1989. Superficial Deep-Water sediments of the eastern Marmara basin. *Geo-Marine Letters*, 9: 27-36.
- FAIRBANKS, R. G., 1989. A 17,000-year glacio-eustatic sea level record: influence of glacial melting rates on the Younger Dryas event and deep-ocean circulation. *Nature*, 342: 637-642.
- FEDEROV, P.V., 1971. Post-glacial transgression of the Black Sea. *Int. Geol. Rev.*, 14: 160-164
- GÖKAŞAN, E., DEMİRBAĞ, E., OKTAY, F.Y., ECEVİTOĞLU, B., ŞİMŞEK, M., YÜCE, H., 1997. On the origin of the Bosphorus. *Marine Geology*, 140: 183-199.
- GÖRÜR, N., ÇAĞATAY, M.N., EMRE, Ö., ALPAR, B., SAKINÇ, M., İSLAMOĞLU, Y., ALGAN, A., KEÇER, M., ERKAL, T. AKKÖK, R. (yayımda). Is the abrupt drowning of the Black Sea shelf at 7150 yr BP a myth? *Marine Geology*.
- KELLER, J., RYAN, W.B.F., NINKOVICH, D. and ALTHERR, R., 1978. Explosive volcanic activity in the Mediterranean over the past 200,000 yr as recorded in the deep sea sediment. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 89: 591-604.
- LANE-SERFF, G.F., ROHLİNG, E.L., BRYDEN, H.L. and CHARNOCK, H., 1997. Postglacial connection of the Black Sea to the Mediterranean and its relation to the timing of sapropel formation. *Paleoceanography*, 12: 169-174.
- NEVESSKAYA, L.A., 1965. Late Quaternary bivalve mollusks of the Black Sea: Their systematics and ecology. *Akad. Nauk S.S.S.R. Palaeontol. Inst. Tr.* 105: 1-390.
- PERISSORATIS, C. and PİPER, D.J.W., 1992. Age, regional variation, and shallowest occurrence of S1 sapropel in the northern Aegean Sea. *Geo-Marine Letters*, 12:49-53.
- ROHLİNG, E.J., 1994. Review and new aspects concerning the formation of eastern Mediterranean sapropels, 1994. *Marine Geology*, V. 122, p. 128.
- RYAN, W.B.F., 1972. The stratigraphy of late Quaternary sediments in the eastern Mediterranean. In: D.J. Stanley (Editor), *The Mediterranean Sea: A natural laboratory*. Dowden, Hutchinson & Ross, Stroudsboung, PA., pp. 149-169.
- RYAN, W. B. F. and PİTMAN III, W.C., 1999. *Noah's Flood*, New York: Simon Schuster publ., 319 pp.
- RYAN, W. B. F., PİTMAN III, W.C., MAJOR, C.O., ŞİMŞEK, K., MOSKALENKO, V., JONES, J. A., DİMİTROV, P., GÖRÜR, N., SAKINÇ, M. and YÜCE, H., 1997. An abrupt drowning of Black Sea shelf. *Marine Geology*, 138: 119-126.
- SMİTH, A. D., TAYMAZ, T., OKTAY, F., YÜCE, H., ALPAR, B., BAŞARAN, H., JACKSON, J.A., KARA, S. and ŞİMŞEK, M., 1995. High resolution seismic reflection profiling in the Sea of Marmara (northwest Turkey): Late Quaternary sedimentation and sea-level changes. *Bulletin of Geological Society of America*, 107: 923-936.
- STANLEY, D.J., 1978. Ionian Sea sapropel distribution and late Quaternary paleoceanography in the eastern Mediterranean. *Nature*, 274: 149-152.
- STANLEY, D.J. and BLANPIED, C., 1980. Late Quaternary water exchange between the eastern Mediterranean and the Black sea. *Nature*, 265: 537-541.
- TOLUN, T., ÇAĞATAY, M.N., CARRİGAN, W.J., EASTOE, C. J., BALKIS, N. and ALGAN, O., 1999. Organic geochemistry and origin of Holocene sapropelic sediments from

Sea of Marmara and Black Sea. 19th International Meeting on Organic Geochemistry, 6-10 September 1999, İstanbul, Abstracts, Part 1, pp.41-42.

ÜNLÜATA, Ü., OĞUZ, T., LATİF, M. A. and ÖZSOY, E., 1990. On the physical oceanography of the Turkish Straits. In: L. J. Pratt (editor), *The Physical Oceanography of Sea Straits*. NATO/ASI Series. Kluwer, Dordrecht, pp. 25-60.

MARMARA DENİZİ HAVZASINDA MADENCİLİK FAALİYETLERİ, YÜZEY SULARI VE DENİZEL ORTAM ÜZERİNE ETKİLERİ

MINING ACTIVITIES IN THE WATERSHED AREA OF THE SEA OF MARMARA AND THEIR AFFECTS ON THE SUBSURFACE WATER AND MARINE ENVIRONMENT

Hasan EMRE¹, Hüseyin ÖZTÜRK¹, Yahya ÇİFTÇİ¹, Akif IŞIK¹, Nurullah HANİLÇİ¹
¹İ.Ü. Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34850 ,Avcılar, İSTANBUL

ÖZET: Marmara Denizi su bölüm çizgisi içinde kalan bölge tarihi dönemlerden beri madencilik faaliyetlerine sahne olmuştur. Özellikle Güney Marmara kıyı kuşağı ve Marmara Denizi'ne bakan alanda tarih öncesi dönemlerden başlanarak Au, Hg, Ag, Fe ve Pb üretimi yapılmıştır. Çeşitli madenlere sahip bölgedeki madencilik faaliyetlerine son yüzyılda W, Cr, Zn, Sb, Mn gibi metalik cevher ile bor, asbest, manyezit, linyit ve kil gibi endüstriyel hammadde üretimi de katılmıştır.

Yukarıda tanıtılan metalik cevher ve hammadde üretimiyle ilişkili olarak yüzey suları ve denize kadar olan geniş bir alanda kirlenmeler oluşmuş, çeşitli metal bileşikleri akarsular aracılığıyla göllere ve denize kadar taşınmıştır. Bu metal bileşikleri günümüzde sediment içinde tutulmakla birlikte lokal anomalilerin doğal mı, yoksa endüstriyel bir kaynağa mı ait olduğu üzerine ciddi bir araştırma da henüz yapılmamıştır.

Son yıllarda maden işletmeciliği ve/veya metalurjik işlemlerle ilişkili olarak Marmara denizine boşalan nehir ağzlarında ,Manyas Gölü ve Uluabat Gölü'nde, Mustafa Kemal Paşa, Nilüfer, Simav, Orhaneli, Susurluk, Emet, Bayramoğlu Nehirleri üzerinde kirlenmeler ve bozulmalara neden olmuştur.

ABSTRACT: The watershed area of the Sea of Marmara has been subjected the mining activity from ancient times to present. Au, Hg, Sb, Fe and Pb productions have been done at the southern side of the watershed area of the Sea of Marmara starting from ancient times. Operations of metalliferous elements such as W, Cr, Sb and Zn, and industrial raw materials such as asbestos, magnesite, boron, clays and lignite mining have begun in the region in the last century.

These metallic and non-metallic mining operations and metallurgical processes of these materials caused degradation and pollution of the surface water locally and over wide areas. Mining – related a various kind of metal complexes or contaminants have been transported into the Sea of Marmara via the rivers. Some metal compounds should have been fixed in the contemporaneous river sediments, although there is no knowledge that either they are natural or antropogenic. Serious researches should be done on this issue.

The edges of the major rivers which running off the Sea of Marmara, Manyas Lake and Uluabat Lake, Mustafa Kemal Paşa, Nilüfer, Simav, Orhaneli, Emet, and Bayramoğlu rivers are more or less polluted due to mining operations and metallurgical processes of them.

GİRİŞ

Marmara Denizi su bölüm çizgisi, Marmara Denizi, Karadeniz ve Ege Denizi 'ne boşalan meteorik suların ayırım sınırını oluşturur. Marmara Denizi su bölüm çizgisi güneyde Anatolid yükselimleri, kuzeyde ise Ganos Dağı yükselimleriyle sınırlanır. Güneyde geniş

bir su toplama alanına sahip Marmara Denizi su bölüm çizgisi içinde yer alan en önemli akarsular Orhanaeli, M. Kemal Paşa, Nilüfer, Susurluk, Simav, Gönen'dir.

Bu akarsular ve dereler Marmara Denizi 'nden önce kıyı kuşağındaki göllere boşalmakta ve bu göllerde dengelenen yüzey suları Marmara Denizi'ne girmektedir. Marmara Denizi'ne boşalan suların bünyesinde madencilikle ilgili ne düzeyde bir metal bileşikleri olduğuna ilişkin bir araştırma ise henüz yapılmamıştır. Bu metal bileşikleri günümüzde sediment içinde tutulmakla birlikte yapılacak bir çalışma, lokal anomalilerin doğal girdilerle mi yoksa, endüstriyel bir kaynakla mı ilişkili olduğunun anlaşılmasını sağlayacaktır.

Bu çalışmada Marmara Denizi su tutma alanı içinde yer alan maden oluşumları, tarihi dönemlerden başlayarak günümüzde devam eden madencilik faaliyetleri ve bunlarla ilişkili endüstriyel tesislerin deniz ve yüzey sularına olumsuz etkileri irdelenecektir. Madencilikle ilişkili gerek göllerde, gerekse denizel alanda bu metallere ait temel değerlerde yükselmelerin olması kaçınılmazdır. Bununla birlikte, bu çalışmada toprak ve yüzey suyu kimyasına yönelik bir inceleme yapılmamış, sadece Marmara Denizi 'nin güney self alanındaki dip sedimentlerindeki ağır metal içerikleri yorumlanmıştır

MARMARA SU TOPLAMA HAVZASININ JEOLJİSİ

Marmara Denizi su toplama havzası içinde değişik yaşta ve türde kayalar bulunmaktadır (Şek.1). Bunlardan en yaşlılarını oluşturan metamorfik kayalar Güney Marmara'da yer almakta, amfibolit ve yeşil şist fasiyesi koşullarında metamorfizmaya uğramış (YILMAZ, 1993) şist ve ganayslar ile mermerden oluşmaktadır. Bölgede kuzey alanda yer alan İstanbul Paleozoyiği (KAYA, 1971; ÖNALAN,1982) ve üstündeki Mezozoyik ve Senozoyik çökel istifi ise ayrı bir tektonik birlik (ÜŞÜMEZSOY, 1987) oluşturmaktadır.

KB Anadolu'da yaygınca görülen Jura yaşlı siğ deniz karbonatları ise esas olarak Bursa civarlarında izlenmektedir. Bölgede yamalar şeklinde görülen ofiyolitik kayalar ultrabazik kümülatlar ve tektonitlerden , gabrolardan oluşmaktadır. Kromit yatakları da içeren bu kayalar Tethis okyanusunun kabuğunu temsil etmektedir. Bölgedeki plütonik kayalar Üst Paleozoyik - Senozoyik arasında bölgeye sokulum yapmış magma kayalardan oluşur (BÜRKÜT, 1966). Bu kayalar İstanbul (Çavuşbaşı), Kapıdağ Yarımadası, Marmara Adası , Armutlu Yarımadası, Göynükbelen, Büyükorhan, Çaldağ, Şamlı ve Dursunbey' de görülmektedir. Başlıca granit, granodiyorit, monzonitlerden oluşan bu kayaların kontaklarında değişik türde maden yatakları oluşmuştur.

Genç kayaç topluluklarından Paleosen ve Eosen yaşlı killi kireçtaşı ve kumtaşlarından oluşan sedimentler bölgenin güneyinde Gelibolu Yarımadası (ÖNAL, 1985), Biga – Gönen (SİYAKO ve vd., 1989), Karamürsel - İznik arasında görülmektedir.

Karasal Neojen çökelleri ise bölgede genç çöküntü alanlarında, D- B uzanımlı olarak Güney Marmara kıyılarında linyit yatakları içermektedir. Kuzeyde ise bu çökeller İstanbul – Tekirdağ kıyı kuşağında bulunmaktadır.

Batı Anadolu'da ki volkanik seriler Senozoyik yaşlıdır (ERCAN, 1985). Volkanik ara katkılı sedimentlerden oluşan istif Neojen döneminde oluşmuştur. Volkanik ara katkılı Neojen istifi içinde bor yatakları bulunmaktadır. Bölgede büyük akarsu kıyılarında , karasal çökellerle girift olarak geniş alüvyon alanları görülmektedir.

Bölgede tektonik yapılardan en önemlisi Kuzey Anadolu Fay hattının kolları şeklinde izlenmektedir (SAKINÇ ve diğ., 2000). Bunlardan en önemlileri Sapanca'dan Çınarcık açıklarına kadar uzanan ve en son 17 Ağustos 1999 da kırılan kuzey koldur. Marmara Denizi içine giren bu kırık, Tekirdağ – Şarköy'de karaya çıkmakta ve Ganos Dağı üzerinden Saros körfezi'ne girmektedir (OKAY ve diğ., 2000). Daha güneydeki ikinci kol ise İznik Gölü ve Gemlik Körfezi'ni takip etmekte ve Marmara Denizi içine girmektedir. Karada izlenen aktif kırık hatlarından diğerleri ise Uluabat Gölü ile Manyas Gölü

güneylerinden geçen ve güneye doğru bükülen kırık hattıdır. Bir diğer aktif fay Edincik 'ten Biga'ya doğru küçük parçalar halinde uzanmaktadır.

MARMARA BÖLGESİ MADEN YATAKLARI VE MADENCİLİK FAALİYETLERİ

Marmara Bölgesi'nde değişik türde pek çok metalik ve endüstriyel hammadde yatakları bulunur. Bu yatakların önemlileri şekil 2 de işletilen ve işletilmeyen yataklar olarak görülmektedir.

Krom Yatakları

Marmara bölgesi krom yatakları, Bursa'nın Orhaneli civarında yoğunluk kazanmaktadır. Önemli birkaç krom yatağı ise Balıkesir'in Dursunbey ve Kütahya'nın Tavşanlı ilçeleri arasında yer alır. Balıkesir (Dursunbey ve Kütahya (Tavşanlı) yataklarının ayrışma zonlarında manyezit oluşumları da bulunmaktadır. Marmara Bölgesi krom yataklarını Orhaneli yatakları ve Dursunbey -Tavşanlı yatakları olarak iki ayrı grupta incelemek mümkündür. Orhaneli Yatakları genellikle bantlı yapıda cevherlerden meydana gelirler. Yer yer masif ve saçılımlı cevher yapıları da görülür. Bölgede en büyük rezerve sahip, ancak orta tenörlü yataklar bu gruptadır. Bunlar arasında Ortatepe, Hacı Ömer, Pırasalık, Göreler, Develi sayılabilir. Yatakların ortalama tenörü %30-52 Cr₂O₃ arasında değişir. Dursunbey -Tavşanlı Yatakları mercek şekilli ve masif krom cevheri açısından zengin yataklardır.

Bu tip yatakların en önemlilerine Çaltepe, Gelemiş, Karaislak, Çökçene, Artıranlar ve bölgedeki en büyük yatak olan Dağardı örnek gösterilebilir.

Dağardı yatağı 1940 yılından beri değişik aralıklarla işletilmiştir . Günümüze kadar 1 000 000 tondan fazla cevher üretilmiştir. Yataktaki krom cevherinin ortalama tenörü %40-45 Cr₂O₃ arasında değişmektedir.

Asbest Yatakları

Marmara bölgesinde asbest yatakları Bursa ili civarında yoğunlaşmaktadır. Bursa ilindeki asbest yatakları ultrabazik kayalarda ağsal damar tipi krizotil asbest oluşumları şeklindedir. Genellikle damar cidarına dik kısa lif oluşumları ve kütleli lif oluşumları halindeki asbest yatakları büyük çaplı işletmelere konu olmuştur. Bursa ilindeki en önemli asbest yatakları Orhaneli çevresinde işletilmiştir. Kumlugedik, en büyük asbest yatağıdır.

Dünya ölçeğinde asbeste karşı yürütülen kampanyalar sonucu dünyada asbest kullanımı önemli ölçüde azalmış Türkiye'den asbest ihracatı durmuş ve bölgede son 10 yıldır asbest üretimi yapılmamıştır.

Manyezit Yatakları

Tavşanlı (Kütahya) ve civarında halen işletilen damar tipi manyezit yatakları görülmektedir. Serpantinleşmiş ultrabazik kayalar içinde yeralan manyezit yataklarında yer yer önemli oranlarda asbestleşme de gelişmiştir. Bu yataklardan en önemlileri Beyköy, Karakaş Köyü, Çamlıca Köyü civarındadır.

Manganez Yatakları

Marmara Denizi'nin kuzey kıyıları boyunca genç karasal çökeller içine yerleşmiş birçok manganez cevherleşmeleri bulunmaktadır. Bölgesel özellikler açısından Trakya yatakları olarak sınıflandırabileceğimiz bu yataklardan bazıları Çatalca, Podıma, Binkılıç ve Akvirandır. Trakya Mn yatakları genellikle tabaka yapılıdır (ÖZTÜRK ve FRAKES, 1995). Bu yataklardan son yıllara kadar çalışan en büyük yatak olan Binkılıç yatağı Terkos Gölü su tutma havzası içinde, Çatalca yatağı ise Büyükçekmece Gölü su havzası içinde bulunur.

Havran-Eğmir, Şanlı, Balya-Çarmıh yatakları Balıkesir ilinde yer almaktadır. Kuşçayırı demir yatağı ve Yenice-Çamoba demir yatağı ise Çanakkale ili sınırları içinde kalırlar: Bu yataklar dışında bölgede sayıları elliye varan küçük boyutlu demir cevheri zuhurları bulunmaktadır.

Balıkesir Demir Yataklarından, Şanlı (Bakırlık Tepe) demir yatağı Uludağ ve Kazdağ arasında kalmaktadır. Demir cevherleşmesi Paleozoyik yaşlı amfibolit, mermer ve şistler içine sokulum yapan Tersiyer yaşlı granitin skarn zonunda bulunur. Yatakta yaklaşık 2 milyon tonluk rezerv bulunmaktadır. Balya Çarmıh Demir cevherleşmesi Tersiyer yaşlı andezitler üzerinde gelişen lateritik kabuk oluşumlarıyla ilişkilidir (CİHNİOĞLU vd., 1994).

Çanakkale demir yataklarından Kuşçayırı ve Yenice-Çamoba demir cevherleşmeleri, Tersiyer yaşlı andezitik breşlerin boşluklarında hidrotermel kıskanların yol açtığı hematit çimentolanması şeklindedir. Düşük rezervli bu oluşumların Fe tenörü %32-52 arasında değişir.

Volfram Yatakları

Marmara bölgesinde dikkate değer birkaç volfram yatağı belirlenmiştir. Balıkesir, Bursa, Çanakkale illerinde Paleozoyik yaşlı metamorfite içine sokulum yapan Üst Paleozoyik yaşlı granitlerin endoskarn zonlarında şelit oluşumları gelişmiştir. Bölgedeki en önemli volfram yatağı olan Uludağ yatağında ortalama %0.4 WO₃ tenörü ve 8 000 000 ton rezerv bulunmaktadır. Susuzdağ-Tahtalıdağ, (Çanakkale) ve Kabalakköy (Balıkesir) volfram yatakları Uludağ volfram yatağı dışındaki en önemli yataklardır.

Etibank tarafından uzun yıllar işletilen wolfram Uludağ yatağındaki madencilik faaliyetleri ekonomik olmadığı ileri sürülerek 1985 yılından itibaren durdurulmuştur.

Kurşun –Çinko-Bakır Yatakları

Marmara bölgesi güneyinde genellikle Çanakkale, Balıkesir ve Kütahya illerinde granitik-granodiyoritik derinlik ve yüzey kayaçları ile ilişkili önemli rezervler içeren Pb-Zn-Cu cevherleşmeleri görülmektedir. Bir çok cevherleşme geçmişte önemli madencilik faaliyetlerine sahne olmuştur.

Balıkesir Kurşun-Çinko-Bakır Madenleri içinde Balya Madeni en önemli yataktır. Yüksek rezervi ve tenörü ile halen işletilmekte olan Balya madeni tek bir maden olarak değil, dört ayrı ocak halinde işletilmiştir. Ocaklar arasında cevher karakteri açısından bazı farklılıklar bulunmaktadır.

Balya madeninde yer altı ve yer üstü toplam rezervi 13 500 000 tonu geçmektedir. Yataktaki ortalama Pb tenörü % 3,07, Zn tenörü % 4,96 dolayındadır. Cevherleşmenin önemli bir bölümü masif kireçtaşları ile dasitik volkanitlerin dokanağında gelişen skarn oluşumları halindedir. Bu kontakt metamorfizma zonunda cevher pirit + sfalerit + galenit topluluğu ile temsil edilir. Damar tipi cevherleşmelerde sfalerit yan ürün olarak gelişir.

Bursa ilinin İnegöl ilçesi yakınlarında skarn tipi küçük rezervli kurşun-çinko cevherleşmeleri görülür. Bunlardan en iyi bilineni Çarkderesi zuhurudur. Burada, Granodiyorit türü derinlik kayacıyla mermerlerin kontaktında sfaleritin egemen olduğu Zn cevherleşmesi gelişmiştir.

Çanakkale ilindeki en önemli cevherleşmeler genellikle Yenice ilçesi civarında görülür. Bunların en önemlileri; Arapuçuran Dere, Bağırkaç Dere (Yenice-Kalkım arası), Han Deresi, Alan Dere ve Culfalıdır.

Arapuçuran Dere yaklaşık 1 400 000 ton rezervli tipik bir polimetallik damar cevherleşmesidir. Şistler ve kuvarsitler içine yerleşen cevher damarlarında başlıca cevher mineralleri galenit ve sfaleritir. Kalkopirit damar tipi yatakta yer yer önemli oranlara ulaşabilmektedir. Kurşun bakımından zengin cevher, ortalama % 8.16 Pb, % 2.67 Zn, %1.35 Cu tenörüne sahiptir.

Bağırkaç Dere cevheri 162 4000 ton rezerve sahiptir. Toplam ortalama tenör % 6.42 dolayındadır. Tersiyer yaşlı derinlik kayaçlarının sokulumu ile ilişkili olarak düşük dereceli metamorfik kayaçların içinde damar tipi Pb-Zn-Cu cevherleşmesi olarak gelişmiştir. Han Deresi 1 000 000 tonluk rezervi ile önemli yataklar arasında yer alır. Cevherde ortalama olarak %3.11 Cu ve %3.62 lik Zn tenörleri ile bakır madenciliği açısından ilgi çekmiştir. Tersiyer yaşlı granodiyoritlerin yerleşimi sonucu andezitik volkanitler içinde damarlar halinde oluşmuştur. Kütahya ili Emet ilçesi yakınlarındaki Eğrigöz Pb-Zn cevherleşmesi, düşük dereceli metamorfizma geçirmiş riyodasitik volkanitler ve şistler içinde damar tipindedir. Yataktaki Pb tenörü %4 dolayındadır.

Antimon - Arsenik - Cıva - Altın Yatakları

As- Hg- Sb ve Au cevherleri Tersiyer'den genç oluşumlardır. Düşük sıcaklıklı hidrotermal aktivite ile türedikleri volkanik kayaçlar ve yakın çevrelerindeki sedimanter kayaçlar içinde bulunur. Antimon yatakları arasında en önemlileri olarak Balıkesir'de buluna Demirkapı, Taşdibi ve Akhisar yatakları sayılabilir. Akhisar 'da cevher antimonitten ibaret olup kuvars gangı sık görülür. Damar tipi cevher, silisleşmiş ve arjilik alterasyona uğramış şistler içine yerleşmiştir. İzmit'teki Mudarlı antimon madeni damar tipi oluşumdur. Bu yatağın altındaki alüvyonlarda ise çok yüksek Hg tenörleri belirlenmiştir. Geçmişte önemli işletmelere konu olan yataktan yan ürün olarak As elde edilmiştir.

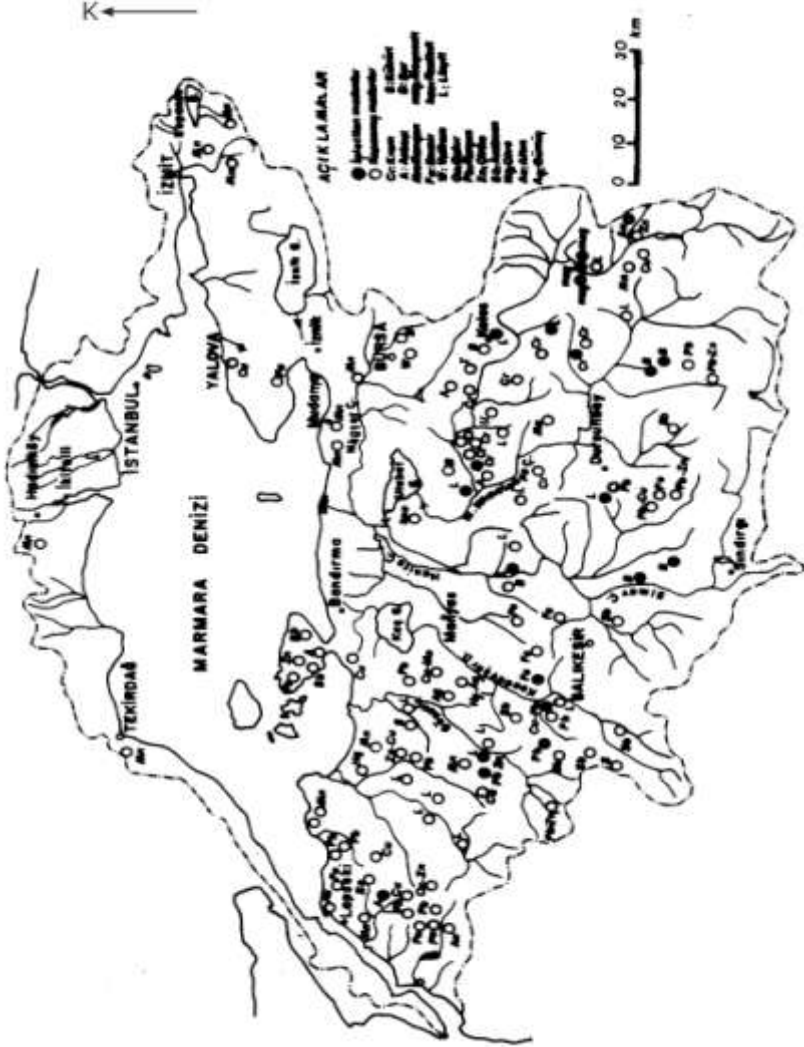
Arsenik genellikle antimon ve cıva madenlerinden yan ürün olarak elde edilir, ancak Bursa güneyinde As cevherleşmeleri bağımsız yataklar olarak işletilebilecek büyüklüklerde oluşmuşlardır. Kestel As yatağı bu duruma iyi bir örnek oluşturur. Paleozoyik şistleri ve rekrystalize kireçtaşlarını kesen makaslama zonları içinde başlıca orpiment ve realgardan oluşan As yatağı yakın bir geçmişe kadar işletilmiştir. Kestel yatağının güneyinde ise serpantinleşmiş ultrabazik kayaçlar içine yerleşmiş As damarları bulunmaktadır. Marmara bölgesindeki önemli cıva yatakları Çanakkale-Biga, Manyas ve Kütahya-Gediz dolaylarında bulunmaktadır. Bölgede yeralan bütün cıva yataklarında önemli miktarda Bi ve As mevcuttur. En önemli yataklar arasında Hodulköy, Mudarlı sayılabilir. Altın madenleri çevre açısından birçok soruna yol açması açısından dikkati çeker. Marmara bölgesi, geçmişte işletmeye konu olmuş yatakların yanı sıra gelecekte işletilmesi tartışılan Au cevherleşmeleri açısından kritik durumdadır.

Çanakkale ili civarında Çanakkale-Kirazlı yolu güneyinde kalan Maden Dağı altın yatağı ve Kartal Dağı altın yatağı bulunmaktadır. Bu yataklar birinci dünya savaşı öncesinde İngiliz Astyra Gold Mines Co. Şirketi tarafından işletilmiştir. Yataklar Tersiyer yaşlı dasitik volkanizmayla ilişkili olarak meydana gelmişlerdir. Kuvarslı Au damarları dasitik volkanitler içinde ve Paleozoyik yaşlı şistler içine yerleşmişlerdir. Altın damarlarını oluşturan hidrotermal akışkanlar yan kayaçlarda ileri serisitik alterasyon ve kaolinleşmeler meydana getirmişlerdir. Tenör açısından Kartal Dağı yatağı Maden Dağı yatağına göre daha yüksek değerler gösterir. Kütahya'nın Kapıören ilçesi yakınlarındaki Aktepe altın yatağı, günümüzde Eti holding tarafından işletilmektedir. Yatağın ortalama Au tenörü 0.935 ppm. dir. Bu yatakta altın siyanürleme yöntemi ile elde edilmektedir. Aktepe madeninin yakınlarındaki Kapıören - Gümüşköy sahasında önemli miktarlarda siyanürleme yöntemi ile gümüş işletilmektedir. Yataktaki Ag tenörü 227 ppm. değerindedir ve yatakta 15 740 ton rezerv bulunduğu belirlenmiştir.

Bor Yatakları

Marmara bölgesi bor yatakları sadece Türkiye'nin değil aynı zamanda Dünyanın da en büyük bor yatakları durumundadır. Bölgedeki bor yataklarının oluşumları, bor gazlarının yüklü volkanik sıcak su gaz karışımlarının gösel ortama girmesi ve burada tutuklanıp çökmesi şeklindedir. Balıkesir, Bursa, Kütahya ilçelerinde yer alan bor yatakları Marmara Denizi'ne boşalan akarsu ağı üzerinde önemli kirletici etkiye sahiptir. Bu yaklardan en önemlileri Bigadiç' de bulunan Kestelek, Kurtpınarı, Muharem yataklarıdır ve toplam rezervleri 372 milyon tonu aşmaktadır. Yataklardaki cevher tenörü %32 B2O3 değerindedir.

Dursunbey’de bulunan Küçükler Köyü yatağı ise 259 milyon ton rezervi ve %39 B2O3 tenörü ile bölgedeki büyük bor yatağı oluşumları için iyi bir örnektir (HELVACI ve diğ. 1987). Bigadiç’te bulunan Kolemanit ve Üleksit cevheri üretimi geçmişte altı kapalı ve bir açık ocak ile yapılmakta iken, ileriye dönük olarak kapalı ocak sayısı azaltılarak üretim büyük ölçüde açık ocaklardan yapılmaktadır. Bigadiç’teki mevcut zenginleştirme tesisinin kapasitesi 400.000 ton/yıl tüvenan cevherdir. Tesiste yapılan zenginleştirme; cevheri su ile yıkayarak kil minerallerinden ayırma ve ardından da sınıflandırma işleminden ibaret olup üç ayrı boyutta konsantré ürün elde edilmektedir. Tesise beslenen ortalama tüvenan cevher tenörü % 30-32 B2O3 olup, yıllık genel cevher üretimi 1.5 milyon tonun üzerindedir.



Şek.2 Marmara Denizi su toplama havzası içindeki başlıca metalik maden yatakları ve endüstriyel hammadde alanlarını gösterir harita

Linyit Yatakları

Güney Marmara bölgesinde Bursa, Balıkesir, Kütahya ve Çanakkale’de genç Tersiyer çöküntü havzalarında önemli rezervler içeren linyit yatakları bulunmaktadır (Şekil 2 - Tablo1). Bu yataklardan üretilen linyitlerin yüksek bir oranı Orhaneli, Seyitömer ve Çan’da yeni faaliyete geçecek termik santrallerde yakılarak elektrik enerjisi elde edilmektedir. Bu nedenle bu yatakların uzun yıllar işletme planları yapılmış olup, uzun süre bu tesisleri çalıştıracak rezervler de bulunmaktadır.

Marmara Bölgesindeki linyit yataklarının enerji eldesi süreçlerinde sülfürlü gazların havaya karışması ve yağışlarla yüzey sularında ve toprakta asitlenme oluşturması kaçınılmazdır.

Tablo1: Marmara Denizi Havzası içindeki linyit yatakları ve rezervleri (X 1.000 ton, GÖKMEN ve diğ., 1993) (K): Kapalı İşletmeler

İLİ	İLÇE/ SAHA	GÖRÜNÜR	MUHTEMEL	MÜMKÜN	TOPLAM
Balıkesir	Dursunbey-Çakırca	5.255			5.255
Balıkesir	Dursunbey-Hamzacık	15.335			15.335
Balıkesir	Dursunbey-Odaköy	3.594			3.594
Balıkesir	Dursunbey-Odaköy(K)	10.501			10.501
Bursa	Keles- Harmanalan	34.000			34.000
Bursa	Keles- Davutlar	18.314	14.215		32.529
Bursa	Keles- Davutlar (K)	1.219			1.219
Bursa	Devecikonağı		7.609	7.806	15.415
Bursa	Soğukpınar		1.222		1.222
Bursa	Orhaneli- G.pınar	28.330			28.330
Bursa	Orhaneli- G.pınar (K)	5.570			5.570
Bursa	Orhaneli- Çivili	2.110			2.110
Bursa	Orhaneli- Çivili (K)	4.000			4.000
Bursa	Orhaneli- Sağırlar	1.900			1.900
Bursa	Orhaneli- Sağırlar (K)	4.142			4.142
Çanakkale	Çan –Durali	85.387			85.387
Çanakkale	Çan-Durali (K)	1.500			1.500
Çanakkale	Çan-Karlıköy		5.596		5.596
Çanakkale	Yenice-Örencik	2.825			2.825
Çanakkale	Yenice-Çırpılar	39.200			39.200
İstanbul	Silivri- Sinekli	114.215	69.464		183.679
Kütahya	Tavşanlı-Tunçbilek	109.974			109.974
Kütahya	Tavşanlı-Tunçbilek(K)	160.876			160.876
Kütahya	Seyitömer	198.666			198.666

SONUÇLAR

Marmara Bölgesi'nin değişik türdeki madenleri tarihi dönemlerden beri işletilegelmiş ve bölge için önemli bir değer olmuştur. Marmara Bölgesi metalik madenler açısından esas olarak bir Sb, As, Hg, Au, Pb, Zn, Ag metalleri bölgesidir. Bu metaller aynı zamanda insanlığın ilk ergitme işlemi başardığı metallerdir. Bölgedeki eski madencilik faaliyetleri arkeometalürji çalışmalarıyla da kanıtlanmıştır. Sb, As, Hg, Au, Pb, Zn, Ag yataklarının genel özelliği ise, düşük sıcaklıklarda oluşmuş olması ve hepsinin kükürte bağımlılık göstermesidir. Kükürtçe zengin bu yataklar gerek yerli yerinde, gerekse madencilik sırasında asitli maden suları oluşturma özelliğindedirler. Sb, As, Hg, Au gibi elementlerin, özellikle yatak alanına yakın dere sedimentlerinde ve madencilik faaliyetlerine konu olan bölgelerde jeokimyasal anomaliler göstermesi beklenir. Bölgedeki Pb-Zn madenciliğiyle ilgili olarak özellikle Kocaçay, Bayramoğlu, Mustafa Kemalpaşa Çayları Pb, Zn ve Sb tesisleri tarafından kirlenmektedir (ÇEVRE BAKANLIĞI, 1996). Kirlenmenin izlenmesi DSİ tarafından yapılmaktadır.

Bölgedeki oksitli maden yatağı olarak Fe, Mn, Cr ve W cevherleşmeleri görülmektedir. Bunlardan Fe ve Mn yüksek rezervli yataklar oluşturmazlar. Marmara Denizi dip sedimentleri Fe ve Mn içeriği açısından özellikle derinlere doğru artış göstermektedir (ÖZTÜRK ve SHİMKUS, 1995). Marmara Denizi'nde özellikle 400m. den derin alanlardaki yüksek Mn kaynağının Karadeniz üst su akıntısı ile ilişkili olabileceği şeklinde görüşler ERGİN ve diğ. 1995 tarafından ileri sürülmüştür. Marmara Denizi kıyı kuşağındaki jeolojik formasyonlardan denizel ortama aktarılacak önemli manganey yoğunlaşması görülmektedir. Bununla birlikte özellikle anoksik - oksik su geçişlerindeki dip sedimentlerinde yüksek Mn ve Fe çökelişi normal bir durumdur. Zira anoksik su kütlelerinde derişen Mn²⁺ iyonları gerek anoksik zonda Mn karbonatlar, gerekse oksik zonlara doğru Mn oksitler şeklinde çökelecektir.

Güney Marmara Bölgesi modern çağın gözde hammaddesi durumundaki bor yatakları açısından son derece zengindir. Bölgenin bor yatakları dünya bor yataklarının toplam rezervi içinde önemli bir yer tutmaktadır. Bor yatakları özellikle işletme süreçlerinde bölgede yüzey sularında önemli bir kirlenme kaynağı durumundadır. Simav Çayı, Orhaneli Çayı, Mustafa Kemal Paşa, Emet Çayı'ndaki bor kirliliği Çevre Bakanlığı tarafından tespit edilmiştir. Özellikle flora üzerinde yıkıcı etkisi olan bor kirliliğinin önünün alınması gerekmektedir. Bölgedeki kömür yataklarının eser element değerleri ve bunların atmosfere ve yer altı suyuna geçişleri üzerinde de yapılmış bir inceleme yoktur. Özellikle As bu açıdan araştırılması gereken elementlerin başında gelmektedir.

DEĞİNİLEN BELGELER

- BÜRKÜT, Y., 1966, Kuzeybatı Anadolu'da yer alan plütonların mükayeseli jenetik etüdü, İTÜ Maden Fak. Yayını 272s.
- CİHNİOĞLU, M., İŞBAŞARIR, O., CEYHAN, Ü., ADIGÜZEL, O., 1994, Türkiye demir envanteri, MTA, 408s. Ankara.
- ÇEVRE BAKANLIĞI, 1996, Türkiye Çevre Atlası - 96, Çevre Bakanlığı Yayını. No:4 Milli Eğitim Basımevi- İstanbul, 424 s.
- ERCAN, T., SATIR, M., KREUZER, H., TÜRKECAN, A., GÜNAY, E., ÇEVİKBAŞ, A., ATEŞ, M., CAN, B., 1985, Batı Anadolu Senozoyik volkanitlerine ait yeni kimyasal izotopik ve raoyometrik verilerin yorumu, TJK bülteni 28/2, 121-136.
- ERGİN, M., 1995, Marmara Denizi genç (Holosen) çökellerinde manganey ve organik karbon çoğalmaları: Karadeniz sularının muhtemel etkileri, TJK Bült. s.10, 224-229.
- GÖKMEN, V., MEMİKOĞLU, O., DAĞLI, M., ÖZ, D., TUNCALI, E., 1993, Türkiye linyit envanteri, MTA, 356s.
- KAYA, O., 1971, İstanbul'un Karbonifer stratigrafisi, TJK Bült., C.14, s.2, 143-199.

- OKAY, A.İ., DEMİRBAĞ, E., KURT, H., OKAY, N., KUŞÇU, İ., 2000, Marmara Denizi'nin oluşumunda Kuzey Anadolu Fay'ının rolü, Cumhuriyetin 75. Yıl dönümü ve madencilik kongresi, MTA, 137-161.
- ÖNAL, M., 1985, Gelibolu Yarımadası orta kesiminin çökelme istifleri ve tektoniği, Kuzeybatı Anadolu, Türkiye, İ.Ü. Müh.Fak. Yerbilimleri dergisi, C.5, s.1-2, 21-38.
- ÖNALAN, M., 1982, Pendik Bölgesi ve adaların jeolojisi ve sedimenter özellikleri (Doçentlik tezi), İ.Ü. Yerbilimleri Fak., 155s.
- ÖZTÜRK, H. ve SHİMKUS, K.M., 1995, Marmara Denizi dip sedimentlerinde kararsız demir formlarının dağılımı . Tür. Jeol. Bülteni, c.38, s.2, s.35-42.
- HELVACI, C., İNCİ, U., YAĞMURLU, F., 1987, Batı Anadolu Neojen stratigrafisi ve ekonomik potansiyeli, Akdeniz Üniv. Isparta Müh. Fak. Derg., Jeoloji 3, 31-45.
- SAKINÇ, M., YALTIRAK, C., OKTAY, F.Y., 2000, Kuzeybatı Türkiye'de (Trakya) Tetis-Paratetis ilişkisi ve Trakya Neojen Havzası'nın paleocoğrafyası ve tektonik evrimi, Cumhuriyetin 75. Yıl dönümü ve madencilik kongresi, MTA, 107-136.
- ÜŞÜMEZSOY, Ş., 1987, Kuzeybatı Anadolu yığılım orojeni: Paleotetis'in batı kuşağı, C.30, s.2, 53- 62.
- YILMAZ, Y., 1993, Türkiye'nin metamorfik masiflerine toplu bakış, İ.Ü. Yerbilimleri Derg., jeoloji eğitiminde 60.yıl özel sayısı C.8, 9-24.

17 AĞUSTOS 1999 GÖLCÜK (İZMİT KÖRFEZİ) DEPREMİNE BAĞLI ($M_w = 7.4$) FAYLANMAYLA OLUŞAN HAVZA İÇİ SU HAREKETLERİ

INTRA - BASINAL WATER MOVEMENTS CAUSED BY FAULTING DURING THE AUGUST 17, 1999, GÖLCÜK (İZMİT BAY) EARTHQUAKE ($M_w = 7.4$)

Hüseyin ÖZTÜRK¹, Hayrettin KORAL¹, Eric L. GEIST²

¹İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fak., Jeol. Müh. Bölümü, Avcılar Kampüsü, 34850, İstanbul

²US Geological Survey, 345 Middlefield Road, Menlo Park, California, 94025, USA

ÖZET: 17 Ağustos 1999 da İzmit Körfezi, Gölcük'te 7.4 büyüklüğünde şiddetli bir deprem olmuştur. İzmit Körfezi, Marmara Denizi'nin doğu ucunda, Kuzey Anadolu Fay Hattı üzerinde D-B uzanlı bir çek - ayır havzası olup yaklaşık 300 km² lik yüzey alanına sahiptir. Kuzey Anadolu Fayı boyunca batıya kaçma şeklindeki ani kırılma hareketi sırasında, İzmit Körfezi'nin gerek kuzey, gerekse güney kıyılarında yersel ve kaotik su hareketleri gelişmiştir. Kıyılarıdaki su seviyesinde önce bir düşme ve sonra bir yükselme görülmüştür. Oluşan su hareketleri, havza boyutunda izlenen klasik tsunami oluşumlarına benzememektedir. Oluşan su hareketi çek - ayır havzasındaki yersel normal fayların kontrol ettiği çökmelere bağlı olarak gelişmiştir.

ABSTRACT: A strong earthquake ($M_w = 7.4$) occurred near the town of Gölcük, İzmit Bay, Western Turkey on August 17, 1999. İzmit Bay is a E-W trending pull - apart basin with a surface area of about 300 km² along the North Anatolian fault Zone (NAF), in the eastern extension of the Sea of Marmara. The earthquake was caused by a westerly movement of the Anatolian Plate along the NAF and was accompanied by isolated, chaotic water movements along the northern and southern shores of the bay. At localities along the shoreline a sudden drop in sea level, and subsequent rise was predominant. The mode of observed sea level movements rules out the occurrence of a basin- wide tsunami, sensu stricto. Instead, the water movements are attributed to localised sudden dip- slip movements of fault blocks in this pull- apart basin.

GİRİŞ

Açık denizlerde veya okyanuslardaki büyük deniz dalgaları pek çok mitolojiye konu olmuştur. Tsunami (Japonca liman dalgası) denizlerde sismik etkinlikle ortaya çıkan büyük dalgaları anlatan bir kavram olarak kullanılmıştır. Pasifik'teki yitim zonundaki depremlerle ilgili olarak sık sık tsunamiler olmaktadır. (GEIST, 1998). Bununla birlikte 1883 Krakatao volkan patlamasında, veya Kuzey Atlantik Okyanusunda Storegga heyelanında olduğu gibi (HARBİTZ, 1992) sismik olaylarla ilişkisi olmayan tsunamiler de bilinmektedir. Tarihi dönemlerde Akdeniz, Ege Denizi ve Marmara Denizi gibi yarı kapalı havzalarda da kuvvetli tsunami dalgalarının oluştuğu konusunda tarihi belgeler bulunmaktadır (AMBRASEYS, 1962). Bununla birlikte bunların sadece bazıları örneğin 9 Temmuz 1956 de Amaras Havzasındaki tsunami (Güney Ege Denizi) iyi bilinmektedir (PERİSORATİS ve PAPADOPULOS, 1999). Marmara Denizi'ndeki 1509 depremi nedeniyle oluşan dalgaların 6 metreden daha fazla yüksekliğe eriştiği ve kıyılarda yıkıcı etki oluşturduğu bilinmektedir.

Gölcük ve civarları tarihi dönemlerden beri depremlerle sarsılmaktadır (AMBRASEYS ve FINKEL, 1991). 7.4 büyüklüğündeki 17 ağustos 1999 depremini oluşturan kırılma yine Kuzey Anadolu Fayı üzerinde olmuştur. Kırılma merkezi Boğaziçi Üniversitesi, Kandilli Rasathanesi ve USGS verilerine göre 40 36 N ve 29 48 E şeklindedir. Bu deprem 16 bin kişiden fazla insanın ölümüne ve yaklaşık 50 00 den fazla binanın hasar görmesine neden olmuştur.

Deprem esnasında İzmit Körfezi kıyılarında kaotik dalga olayı yaşanmış, bu dalgalanmaların oluşum mekanizmaları ve fay kontrolleri ÖZTÜRK (1999) tarafından irdelenmiştir. Bölgesel ölçekteki ve büyük boyutlardaki dalga olgusu, oluşum mekanizmasına girilmeden diğer araştırmacılar tarafından da (Örneğin ALTINOK ve diğ. 1999) tarafından da dile getirilmiştir. Bu araştırmacılar, Körfez depreminde sismo tektonik etkiye bağlı olarak tsunami yaşandığını ifade etmişlerdir.

MORFOLOJİ VE YAPI

D- B uzanımlı 49 km. uzunluğundaki İzmit Körfezi Marmara Denizi'nin Anadolu içine doğru bir girintisi şeklindedir ve yaklaşık 300 km² lik bir alana sahiptir (Şek.1a) . En dar yeri 1600 metre ile Gölcük ile Yarımca arasındadır. En geniş yeri ise 9800 m. genişliğindeki Hereke ile Karamürsel arasındadır. En derin yeri güney kıyıya yakın olacak şekilde Gölcük'ün batısında 204 m. derinliğindedir. Bu alandaki batimetri birden dikleşen bir morfolojik özellik göstermektedir. Güney kıyılarda pek çok dere ve bunların denize boşalma alanlarında örneğin Yalak Deresi'nde olduğu gibi delta oluşumları görülmektedir. Batimetrik açıdan kuzey kıyı güney kıyıya göre daha sığ bir yapıya sahiptir.

Sismik olarak aktif olan Kuzey Anadolu Fay Zonu (NAF) İzmit Körfezi'nden Marmara Denizi'ne girmektedir (ŞENGÖR ve diğ. 1985.; BARKA ve KADİNSKY – CADE, 1988; BARGU ve YÜKSEL, 1993; KORAY ve ERYILMAZ 1995). İzmit Körfezi'ndeki fay zonu birbirleriyle sığ su yollarıyla bağlı üç ana çukurluk oluşturmaktadır (KORAL ve ERYILMAZ, 1995) (Fig. 1a). En doğudaki çukurluk İzmit' ten başlamakta, Derince'ye kadar uzanmaktadır. Diğer çukurluk ise Değirmendere' den başlamakta, Hersek Deltası'na, diğeri ise Marmara Denizi'ne kadar uzanmaktadır. Bu çukurluklar D -B gidişli doğrultu atımlı fayların üzerinde yer almakta ve kademeli fay geometrisi göstermektedir (Fig.1a). Bu alandaki fay geometrileri İzmit Körfezi'nin bir çek-ayır (pull - apart) havza olduğunu göstermektedir (KORAL ve ÖNCEL, 1995).

17 Ağustos 1999 Gölcük depremi, Kuzey Anadolu Fayı Boyunca Gölcük'ün batısından Göllyaka arasında 100 km. den daha büyük bir yüzey kırığı oluşturmuştur (Şek.1a). Kullar Köyü ve Seymen civarında görülen doğrultu atımlı fay Gölcük civarında yer yer normal faylara dönüşmekte ve yüzey kırığı devamlı olarak doğrultu atımlı olarak izlenmemektedir. Bu tür yapılar pull - apart havzalarda görülen yapılara oldukça benzemektedir.

SU HAREKETLERİ

Körfez kıyıları deprem sırasında her yerde aynı şiddette gelişmeyen dalga olayına şahit olmuştur. Deprem anında kıyıda depremi yaşayanlarla yapılan konuşmalarda özellikle kuzey alanda suların aniden çekildiği ifade edilmiştir. Tütüncüflük kıyısında deprem anında sahilde bulunanlar suyun çekildiğini ve kayıkların karaya oturduğunu ifade etmişlerdir. Denizcilerin ifadesine göre su 3 m. kadar sığlaşmış, bazı noktalarda kıyıda 10 m. kadar su çekilmiştir. Yine aynı gözlemciler suyun daha sonra sütün kabarmasını andırır suyun geri geldiğini ve eski seviyesini 20- 30 cm. aşacak şekilde yavaşça yükseldiğini ifade etmişlerdir. Deprem anında denizdeki taşıtların altındaki suların aniden çekildiği ve pervanelerin su üstüne çıktığı ifade edilmiştir. Daha sonra gemiler düşey yönde şiddetle su içine düştüğü, olayı yaşayan Karamürsel arabalı vapuru baş makinisti Salih Akay tarafından anlatılmıştır. Deprem anında doğuya doğru kuvvetli bir akıntının başladığı yine olayı yaşayan denizciler tarafından dile getirilmiştir.

Deprem anında en ilginç olayların yaşandığı yerlerin başında Derince iskelesi gelmektedir. Depremden önemli ölçüde hasar gören yüklemeye rıhtımını taşıyan iskele ayaklarındaki midyeler düşey hareketlerle direklerden sıyrılarak deliklerden yukarıya, liman sahanlığına fıskırılmışlardır. Bu bölgedeki dalga hareketinde de suyun düşey yönde salınımı önemli bir olgu olarak görülmektedir.

Kavaklı Gölçük Bölgesinde kıyılardaki atımları 3 metreyi bulan birbirine paralel iki ana fay ve bunlarla uyumlu dm. ölçeğinde atıma sahip faylar boyunca kuzey blok çökmüş güney yükselmiştir. Buradaki düşey kırıklarda yapılan incelemeler bu yapıların bir heyelan değil bir normal fay olduğunu ve eğiminin 75 derece olduğunu göstermiştir. Deniz bu kıyı boyunca lokal çöme nedeniyle ilerlemiş ve bölge kısmen sular altında kalmıştır.

Güney kıyıda Seymen' de kıyı boyunca D - B uzanan, K bloğun çıktığı birkaç dm. ölçeğinde atımların izlendiği normal faylar görülmektedir. Bu noktada fay denizden geçmektedir. Fayın hareketi ile üzerindeki yaklaşık 40m. boyundaki dubalar yerinden kopmuş ve oluşan dalgalarla kıyıya, eski noktasına göre 150 m. GD' ye fırlatılmıştır (Şek.2a). Bu durum deprem anında oluşan dalgaların kıyıya ve doğuya doğru olduğunu açık bir kanıtı olmaktadır. Bu noktada yapılan incelemelerde deprem anındaki deniz suyunun mevcut duruma göre 3.5 - 4 m. yükseldiği tespit edilmiştir. Yine Seymen kıyısında deprem anında, tam fay hattı üzerindeki çay bahçesinde oturan bir grup çay bahçesinin su altında kalması nedeniyle suya gömülmüşler 20- 25 sn sonra eski oturdukları yerden yaklaşık 20 m. uzaktan su üstüne çıkmışlardır. Olayı yaşayanlar, oluşan kaotik dalгада su altında ne olduğunu an hatırlamamaktadırlar. Duba örneğinde olduğu gibi söz konusu kişiler dalgalarla doğuya doğru sürülmüşlerdir. Deprem anında Hersek Burnu civarında sandalla denize ağ atmaya çıkan aile depremle birlikte oluşan ani akıntıya kapıldıklarını ve 2 km. batıya sürüklendiklerini ve ağlarının kaybolduğunu ifade etmişlerdir.

Bütün bu olaylar deprem anında güney ve güneybatıya doğru bir dalga hareketinin yandığını göstermektedir. Bununla birlikte Körfezin en batısında Kuş Gölünde herhangi bir dalga etkisi de görülmemektedir. Burada denizle 0.5 m. yüksekliğinde bir bariyerin arkasındaki Kuş Gölü normal zamanlarda aşırı rüzgarlarda yıkılmasına rağmen deprem anında yıkılmamıştır. Bu durum D-B yönündeki akıntı olgusunun güneye dönüşlerle kırıldığını göstermektedir. İncelenen alanının en batısında Sapanca Gölünde ise benzer şekilde dalgalar oluşmuştur. Kıyıda çökmelerle gelişen dalgalar kıyıda oturan kişileri savurmuş bu kişiler ağaçlara tutunarak kendilerini sabitleyebilmişlerdir. Deprem sonrası kıyılara balıkların saçıldığı, ve daha yüksek alanlardaki balık çiftliklerinin sularının da benzer şekilde boşaldığı görülmüştür.

Deprem anı oluşan dalgalarla İzmit Körfezi'nde kıyılara balık, midye, yengeç, deniz hıyarı, yeşil ve kahverengi algler, deniz anası, karides ve deniz yıldızının saçıldığı tespit edilmiştir. Deprem anında kıyıya yüklenen suların hızı hakkında bir şey söylemek mümkün görülmemektedir. Bunun bir nedeni su hareketlerinin bazı alanlarda çökme nedeniyle şiddetli hissedilmesi, bazı alanlarda ise az hissedilmesidir. Yersel çökmeler ve havzada oluşan dalgalanmalar kıyıları üzerinde yer yer yıkıcı hasarlara da neden olmuştur (Şek.2b). Bunlardan en önemlisi Değirmendere kıyılarında gözlenir. Burada kıyıya yüklenen sular kıyıda dolgu maddesinin üzerinden ilerlemiş geriye dönüşte sadece dolgu maddesi değil, aynı zamanda doğal sedimentleri de denize çekmiştir.

BATİMETRİK DEĞİŞİMLER

17 Ağustos depreminden bir hafta sonra Deniz Kuvvetleri. Komutanlığı, Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı tarafından İzmit Körfezi'nde batimetrik çalışmalar yapılmış, yeni bir deniz haritası çıkarılmıştır. Bu harita basılı olmamakla birlikte, bu çalışmanın ham verilerinden eş derinlik konturları elde edilmiş ve deprem öncesine ait haritalarla karşılaştırılması yapılmıştır.



Şek. 2a: Seymen 'de denizin 100 metre açığındaki 40 m. boyundaki duba deprem anında oluşan ve GD 'ye yüklenen dalgalarla karaya savrulmuştur. Bu noktadaki deniz suyu seviyesinin 4 m. kadar yükseldiği saptanmıştır. Şek.2 b: Gölcük 'ün batısında Halidere' de yersel çökme ve su istilası sonucu oluşan kıyılardaki parçalanmalar.

Deprem öncesine ait batimetri ile yeni batimetrinin karşılaştırılmasında anlamlı bir sonuç alınabilmesi için 20 metre konturu referans olarak kabul edilmiştir. 10 m. ve 5 m. konturlarının karşılaştırma konturu olarak alınmamasının nedeni sığ zondaki sedimantasyon olgusudur. Daha derin bir kontur, örneğin 30 metre konturu sığlaşma veya derinleşme alanını sınırlı bir alan şeklinde göstereceği için seçilmemiştir. Deprem öncesi ve sonrasına ait derinlik değişimlerinin incelenmesi sonucunda bazı alanların sığlaştığı, bazı alanların ise derinleştiği görülmektedir. Derinleşme olgusu açık olarak havzadaki çökme olayını göstermesine karşılık, sığlaşma deprem anındaki yükselme veya depremle ilişkisi olarak sediment girişiyle ilişkili olacaktır.

Elde edilen haritada (Şek. 3) depremle birlikte gelişen normal faylı karadaki çökme alanlarının önünde derinleşmeler görülmektedir. Bununla birlikte Kavaklı - Seymen önlerinde yaklaşık 10 m. civarında olması beklenen derinleşmenin bu alanda görülmemektedir. Karadaki çökme kadar denizde derinleşmenin görülmemesinin nedeni son 20-30 yıldaki ortama yüksek sediment girişiyle ilgili olarak deprem öncesi sığlaşmış olmasıdır. Bu bölgelerde sürekli akış gösteren derelerden örneğin Hızır Deresi önünde belirgin bir sığlaşma haritada açıkça görülmektedir.

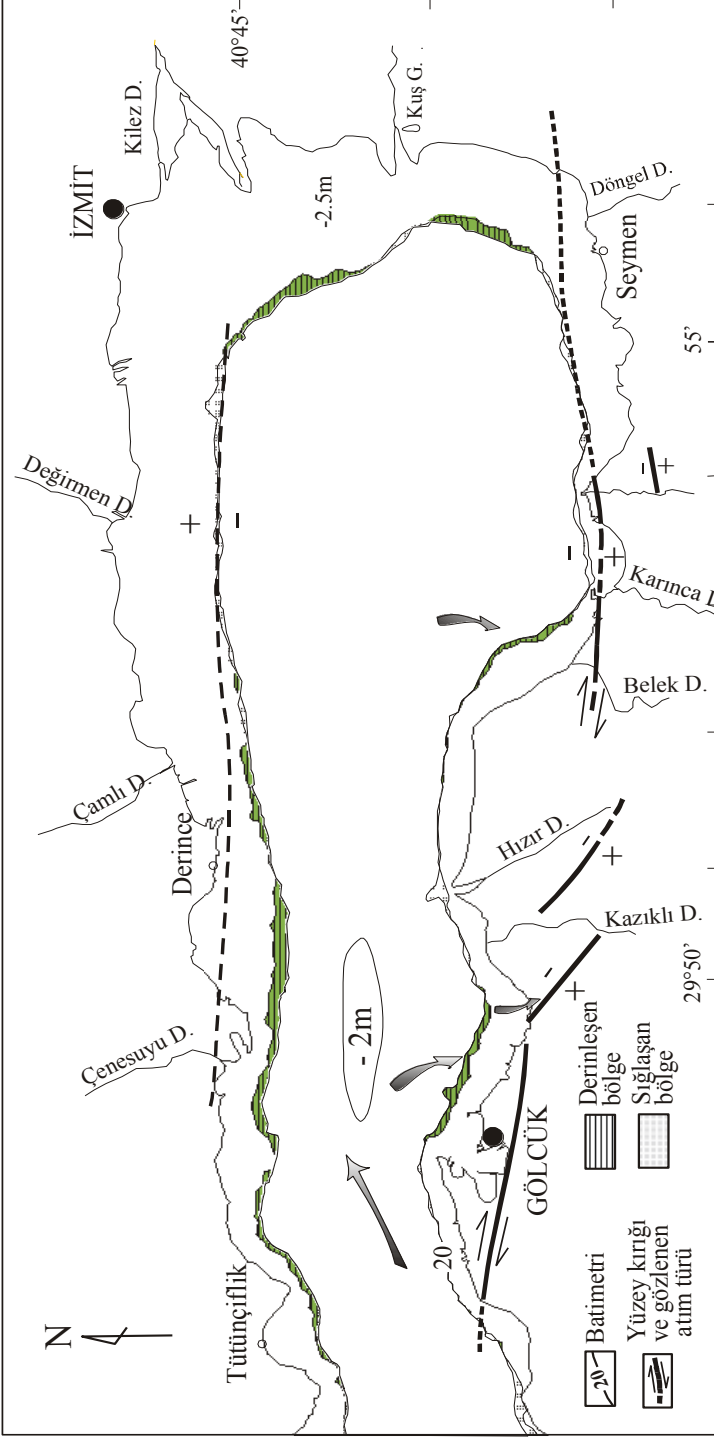
Bölgede sığlaşma gösteren yerlerden bir diğeri İzmit Körfezi'nin en doğu alanıdır. Endüstriyel kirleticileri de içeren dere sedimentleri girişi nedeniyle, bu alandaki sığlaşmalar özellikle 10 metre konturunun karşılaştırılmasında belirgin olarak görülmektedir. Körfezin kuzeyinde Derince ile Tütünciftlik önlerinde görülen sığlaşmalar ilginçtir. Zira, bu kıyılarda çökme yapıları kara alanda görülmemektedir. Bu nedenle bu çökme alanının gerisinde denizin içinde depremle ilişkili olarak normal faylanmalar gelişmiş olmalıdır. Bu fay batimetrik değişim haritasına olası olarak konulmuştur.

Derinlik değişim haritasından İzmit Körfezi'nin genel olarak ortalama 2-3 m. çöktüğü görülmektedir. Bu çökme sonucunda hidrolik dengelenme yaşanmış depremi takip eden süreçte sadece Değirmendere ile İzmit Körfezi'ndeki alana batıdan yaklaşık 200- 300 milyon m³ su girmiştir. Bu su girişi deprem anındaki vakalarda anlatımında da değinildiği gibi batıdan doğuya doğru kuvvetli bir akıntıya da neden olmuştur. Deprem anındaki yersel çökmeler sonucu havzanın su seviyesi havza boyutunda esas olarak kuzeyde aniden düşmüş ve kıyılarda sular çekilmiştir. Fayların denetiminde gelişen ve hareketleri kuzey ve güneyde kıyı üzerinde farklı etkiler göstermiştir. Güneyde karadan ve yerleşim alanlarından geçen normal faylar nedeniyle yerleşim alanlarına doğru su yüklenimleri olmuştur.

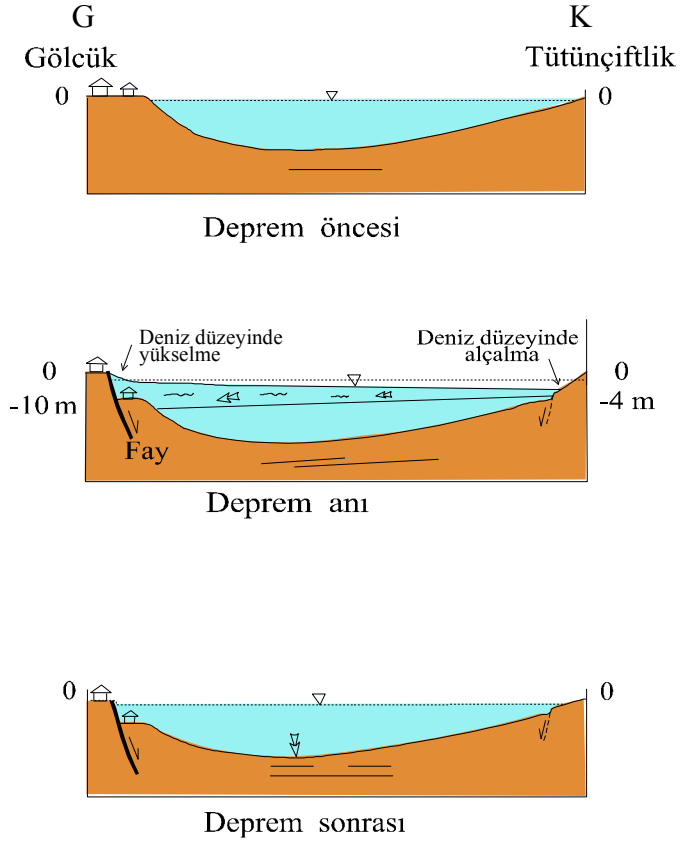
TARTIŞMA

17 Ağustos depreminden sonra körfez kıyılarında her noktada değişiklik gösteren kaotik bir su hareketi görülmüştür. Havzanın en doğusunda Kuş Gölünde dalga etkisinin görülmemesi E-B yönünde bir dalga hareketinin havza bütününde yaşanmadığını göstermektedir. Depremle birlikte deniz seviyesine inen binaların camların kırılmaması, deniz üzerinde ve altında kalan narin bitkilerin eğilip kırılmaması, dalgaların havza ölçeğinde bir tsunami olarak tanımlanamayacağını gösterir. Deprem anında oluşan su hareketleri ise deniz su düzeyindeki çalkalanmalar şeklinde tanımlanabilir. Deprem sırasında oluşan fay kontrollü çökmeler kıyıları etkileyen su hareketinin ana sebebi olmuştur (Şek.4). Deprem anında yaşanan çökmeler ve havzanın çarpılmasıyla ikincil dengelenme dalgalanmaları (MOMÖL, 1964; KAJIURA, 1970) önce kuzeyden güneye doğru, sonra da batıdan doğuya doğru gelişmiştir. Havza geometrisine göre D - B yönünde gelişmesi beklenen dalgaların önemli bir boyuta erişemediği ise Kuş Gölü bariyerinin dalgalardan etkilenmemesinden anlaşılmaktadır.

17 Ağustos depremiyle ilgili olarak ortalama 2 - 3 m. çöküp derinleşen İzmit Körfezi'ne Marmara Denizi'nden giren yaklaşık 200 milyon m³ su havzadaki su yenilemesini de sağlamış, kısa bir süre de olsa deprem sonrası havzada su niteliğinde düzelmeler görülmüştür. Gölcük havzasında görülen su hareketleri modeli mekanizması olası bir Marmara Denizi depremi sonrası kıyıların maruz kalacağı tehlikelerin kestirilmesi için de bir örnek teşkil etmektedir. Marmara Denizi'ndeki çökme veya deprem anında karanın yükselmesi sonrası benzer şekilde kıyılarda bir su çekilmesi yaşanacak ve ardından kıyılara daha yüksek dalgalar gelecektir. Bu tür kıyılardaki su çekilmesi ve izleyen yıkıcı dalga olgusu en son 1894 depreminde İstanbul kıyıları için rapor edilmiştir. Olası bir Marmara Depremi sonrası kuvvetli dalga gelişip gelişmemesinde esas belirleyici düşey atımlı faylarla ilişkili olarak havzadaki derinleşme olacaktır. Bu anlamda acil bir kıyı kriz yönetimi planının oluşturulması zaman geçirilmeden yapılmalıdır.



Şek.3. Deprem öncesi ve sonrasında ait denizdeki 20 m. eş derinlik konturunun karşılaştırılması. Kıyı alanda sediment girdisiyle oluşan sığlaşmalar özellikle Hızır Deresi ve Körfez 'in en doğu noktasında görülmektedir. Derinleşmeler ise kıyıya paralel yakın bir geometride düşey atıma sahip çökme faylarının kontrolünde gelişmiştir. Bunlardan Gölcük ile Seymen arasındaki deprem sonrası olan gerçek derinlik değişimleri son 30 yıl içinde (iki haritanın yapımı arasındaki süre) içinde bu alanlardan denize giren yüksek orandaki sediment yükleri nedeniyle maskelemiştir. Bununla birlikte deprem anında denizde ortalama 2-3 m. derinleşmelerin olduğu görülmektedir. Oklar havzanın derinleşmesi ve ortama batıdan giren su akıntısını ve yönlerini göstermektedir.



Şek.4 Deprem anında bölgesel çarpılma ile gelişen su hareketlerinin K-G yönlü kesitte görünümü

KATKI BELİRTME

Yazarlar kıyılarda gözlemlenen biyolojik örneklerin determinasyonundan dolayı Prof. Dr. Bayram ÖZTÜRK'e ve desteklerinden dolayı Türk Deniz Araştırmaları Vakfı'na (TÜDAV) teşekkür borçludur.

DEĞİNİLEN BELGELER

- ALTINOK, Y., ALPAR, B., ERSOY, S. And YALÇINER, A.C., Tsunami generation of the Kocaeli Earthquake (August 17th 1999) in the İzmit Bay: coastal observations, bathymetry and seismic data, Tur., J. Mar. Sci., 5(3), 131- 145
- AMBRASEYS, N.N., 1962, Data for the investigation of the seismic-sea waves in the Eastern Mediterranean, Bull. Seism. Soc. Am., 52, 895-913.
- AMBRASEYS, N.N. and FINKEL, C.F., 1991, Long-term seismicity of Istanbul and of the Marmara region, Engin. Seis. Earthq. Engin. Report, 91/8, Imperial College.

- BARKA, A.A., and K. Kadinsky-Cade, 1988, Strike-slip fault geometry in Turkey and its influence on earthquake activity, *Tectonics*, 7, 663-684.
- BARGU, S. ve YÜKSEL, A., 1993, İzmit körfezi Kuvaterner deniz dibi çökellerinin stratigrafik ve yapısal özellikleri ile kalınlıklarının dağılımı, *TJK Bülteni*, 8, 169-187.
- GEIST, E. L.,1998, Local tsunami and earthquake source parameters. In: Dmowska,R., Saltzman, B. (Eds) *Tsunamigenic earthquakes and their consequences. Advances in Geophysics* 39, pp.117-209
- GEIST, E. L. , ZOBACK ,M.L., 1999, Analysis of the tsunami generated by the Mw 7.8 1906 San Francisco earthquake. *Geology* 27, 15-18
- GONZALES, F.I., SATAKE, K., BOSS, E .F., MOFJELD, H.O., 1995. Edge waves and non trapped modes of the 25 April 1992 Cape Mnemonic tsunami. *Pure Appl. Geophys.* 144, 409- 426
- KAJİURA, K., 1970. Tsunami source, energy and the directivity of wave radiation. *Bull. Earthquake Res. Inst.* 48, 835-869.
- HARBITZ,C.B., 1992, Model simulations of tsunamis generated by the Storegga Slides. *Mar. Geol.* 105, 1-21
- KORAL, H. ve ÖNCEL, A., 1995, İzmit Körfezinin yapısal ve sismolojik özellikleri, *Jeofizik*, 9, 10, 79-82.
- KORAL, H. ve ERYILMAZ, M., 1995, İzmit Körfezinin Tektoniği, İzmit Körfezinin Kuvaterner İstifi, İzmit Körfezinin Kuvaterner İstifi, Editor E.MERİÇ, 277-283.
- MOMOI,T., 1964, Tsunami in the vicinity of a wave origin I. *Bull. Earthquake Res. Ins.* 42, 133-146
- ÖZTÜRK, H., 1999, 17 August 1999 earthquake and water movements in the Gölcük basin, Turkey, *Water Science and Technology Congress*, eds. Egi, M., and Günsenin, N., İstanbul University, 122-125.
- PERISSORATIS,C. and PAPADOPOULOS,G., 1999, Sediment instabilty and slumping in the southern Aegean sea and the case history of the 1956 tsunami. *Mar. Geol.* 161, 287- 305
- SENGÖR, A.M.C, GÖRÜR, N., and SAROGLU,F. 1985, Strike-slip faulting and related basin formation in zones of tectonic escape :Turkey as a case study, *SEPM Special pub.*, 37,227-264.

TÜRK BOĞAZLAR SİSTEMİ'NİN FİZİKSEL OŞİNOGRAFİSİ

PHYSICAL OCEANOGRAPHY OF THE TURKISH STRAITS SYSTEM

Emin ÖZSOY, Şükrü BEŞİKTEPE ve Mohammed A. LATIF
ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü, P.K.28 Erdemli İçel 33731

ÖZET: Marmara Denizi ve İstanbul ve Çanakkale Boğazlarından oluşan Türk Boğazlar Sistemi (TBS), birbirinden çok farklı özellikli büyük su ve kara kütleleri arasında yer alan küçük fakat dinamik bir sistemdir. Gerek eylemsizliğinin küçük olması gerekse Boğazlar aracılığıyla çevresinden kolay etkilenmesi, bu sistemin iklimsel duyarlılığını artırmaktadır. Öte yandan büyük yoğunluk farklılıklarının bulunduğu hızlı değişim ortamında gerçekleşen madde akıları nedeniyle, TBS komşu denizlerde de önemli etkiler yaratabilmekte ve o denizlerin iklimsel duyarlılığını da büyük oranda etkileyebilmektedir.

ABSTRACT: The Turkish Straits System (TSS), comprised of the Bosphorus and Dardanelles Straits and the Sea of Marmara, is a small but dynamic system located between large marine and terrestrial masses. Its small inertia, as well as its communication with adjoining seas through the straits increases the climatic sensitivity of this system. As a result of mass fluxes occurring in an environment of large gradients co-existing with large density differences, the TSS can also influence the climatic sensitivity of the adjoining seas.

GİRİŞ

Hızla çevresel bozulmaya uğrayan görece küçük boyutlardaki bir su kütlesi olan Marmara Denizi, dünyadaki yarı-kapalı özellikler taşıyan benzer denizler arasında özel bir öneme sahiptir ve sorunlarına acil çözüm beklemektedir. Hem Karadeniz'in bugünkü olumsuz koşullarından etkilenmesi, hem de çevresindeki yoğun sanayi ve yerleşim alanlarının etkileri sonucunda Marmara Denizi'nde kirlilik hızla artmakta ve bu denizimizi tehdit etmektedir. Bunun yanı sıra, Boğazlardan geçen gemi trafiği de, gösterdiği artış eğilimi, yarattığı kirlilik ve kaza riskleri ile, önemli bir tehdit oluşturmaktadır.

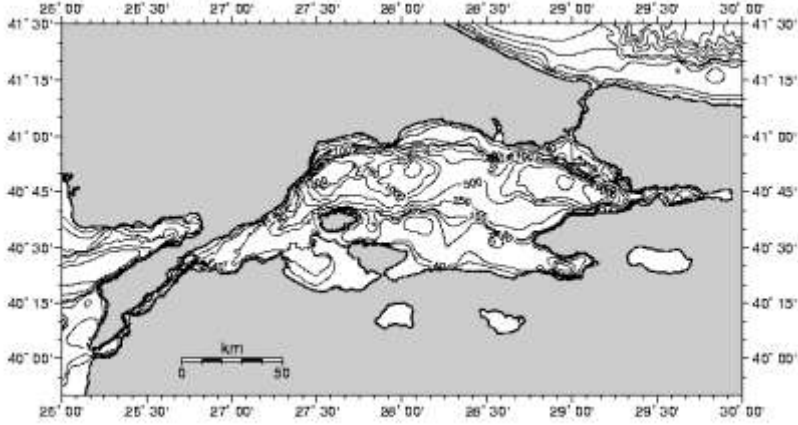
Öte yandan, Türkiye'ye ait bir iç deniz olarak, buradaki kaynakların kullanımı, çevrenin korunması ve ekonomik, sosyal faktörler dikkate alınırca, Marmara Denizi Türkiye için özel ve tartışılmaz bir öneme sahiptir. 1999 yılında gerçekleşen depremler ve bunların sonuçları da göstermiştir ki, Marmara Denizi, ülkemiz için sahip olduğu önemle orantılı kolektif bir sorumluluğu da gerektirmektedir.

Marmara Denizi, Akdeniz ve Karadeniz arasında yer alan oldukça küçük (yaklaşık 70 km x 250 km boyutlarında, 11,500 m² yüzey alanına ve 1390m maksimum derinliğe sahip) bir basendir. Avrupa ve Asya kıtaları arasında yer alması sonucunda sahip olduğu ekonomik ve sosyal önemine ek olarak, Akdeniz ve Karadeniz arasında sağladığı deniz iletişimi ve bağlantısı da bölgenin oşinografik yapısı ve değişkenliğinde önemli rol oynamaktadır, ve Çanakkale ve İstanbul Boğazları ile Marmara Denizi'nin birlikte oluşturdukları sistem, 'Türk Boğazlar Sistemi' (TBS) olarak adlandırılmaktadır. TBS'nin oşinografisi, geçmiş yıllarda yoğun biçimde araştırmalara konu olmuştur, ve özellikle fiziksel yapısı ve değişkenliği konusunda başta ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü'nde olmak üzere, elde oldukça geniş bir bulgu bazı bulunmaktadır (ÖZSOY ve diğ., 1986, 1988; ÜNLÜATA ve diğ., 1990; BEŞİKTEPE, ve diğ., 1993, 1994).

Batimetri

Marmara Denizi'nin taban topoğrafyasında, güney kıyısı boyunca uzanan 100m derinliğindeki geniş kıta sahanlığı bölgesi ile, bunun kuzeyinde doğu - batı yönünde uzanan (batı'dan doğuya doğru sırasıyla 1100m, 1390m, ve 1240m) derin üç depresyon dikkat çekicidir (Şekil 1a). Bu derin depresyonları, yaklaşık 750m derinliği bulunan ve batıdaki 20 km, doğudaki ise 40 km uzunluğunda olan iki eşik yapısı birbirinden ayırmaktadır.

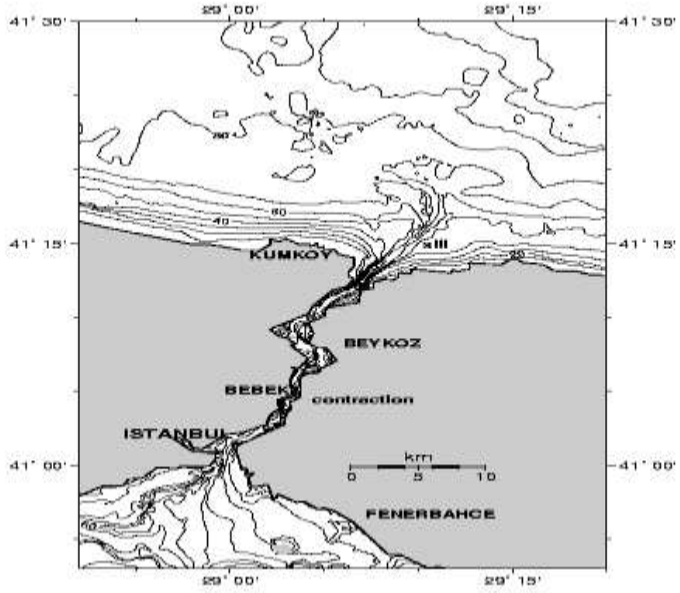
Şekil 1a. Türk Boğazlar Sistemi batimetri haritası



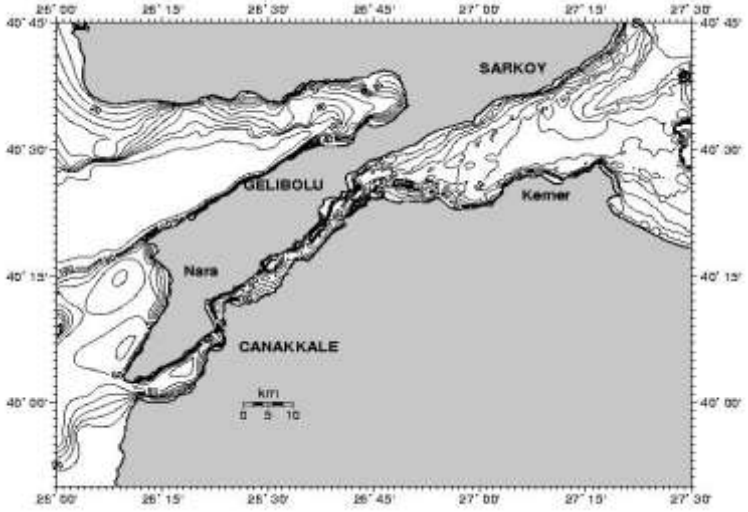
İstanbul Boğazı 30 km boyunda, Arnavutköy civarında en dar yeri 700 m genişliğinde, en derin yeri ise 100 m olan ve kıvrımlı bir kanaldır (Şekil 1b). İstanbul Boğazının güneyinde oldukça dar bir kıta sahanlığı bulunmakta ve doğu Marmara derin çukurundan keskin bir eğim ile ayrılmaktadır. Yine bu bölgeden Sarayburnu önlerine kadar ilerleyen 60-70 m derinliğindeki dar bir kanal Haliç'in güneyinde son bulmakta ve Beşiktaş yakınlarında her iki tarafından 40-50 m derinlikte kanallar geçen 35 m derinliğinde bir tümsek bulunmaktadır. Üsküdar önlerinde Anadolu tarafındaki derin kanal kuzeye doğru izlendiğinde Boğaz'ın kıvrımlarına uyar ve Arnavutköy civarındaki en dar kesitte 100m derinliğe ulaşır.

Çanakkale Boğazı, uzunluğu 60 km, genişliği ise en dar yeri olan Nara Burnu'nda 1300m olan bir kanal şeklindedir (Şekil 1c). Boğaz doğu yönünde genişleyerek Marmara Denizi'nin sığ güney kıta sahanlığı'na açılmaktadır, ancak Şekil 1b'de görülebileceği gibi Boğaz'ın güney kesimindeki 70 m derinliğinde belirgin yapıda bir kanal bulunmakta ve bu kanal doğu ucunda taban eğimi ile birleşerek Marmara Adası batısında batı Marmara derin çukuruna ulaşan bir kanyon şeklini almaktadır.

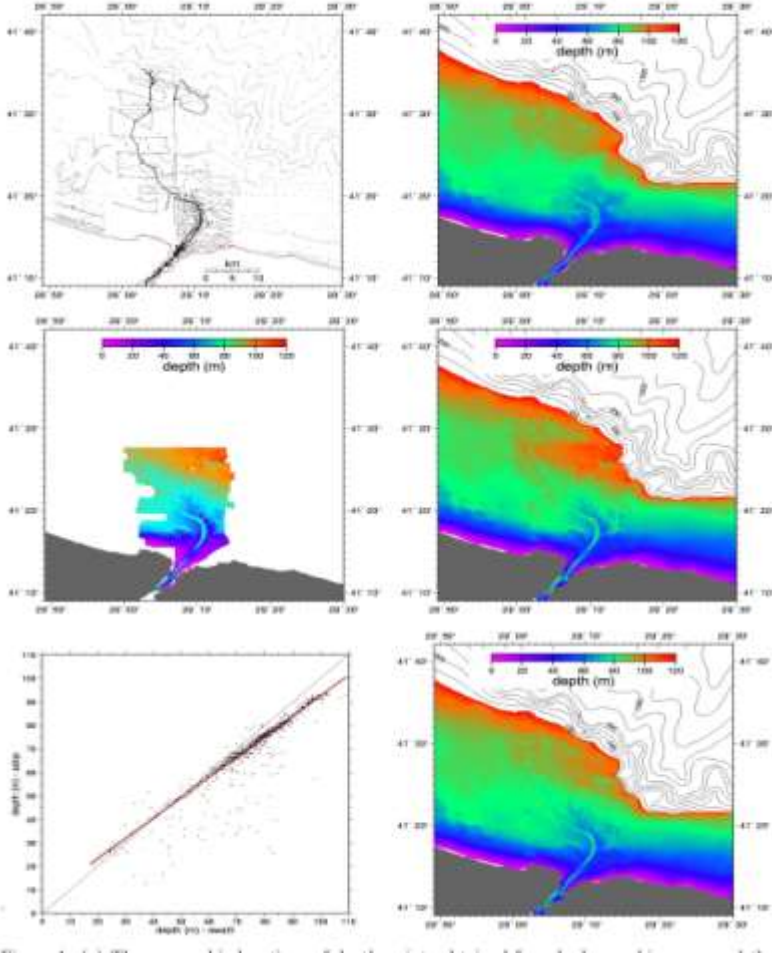
İstanbul Boğazı'nın Karadeniz'e bağlandığı Karadeniz kıta sahanlığı bölgesinde batimetri oldukça ince ayrıntılara sahip ve karmaşıktır. Oysa buradaki ayrıntının iyi bilinmesi, ilerideki bölümlerde gösterileceği gibi Akdeniz suyunun Karadeniz'deki kaderinin belirlenmesi gibi önemli soruların ve buna bağlı diğer sorunların aydınlatılması için büyük öneme sahiptir.



Şekil 1b İstanbul Boğazı batimetri haritası



Şekil 1c Çanakkale Boğazı batimetri haritası



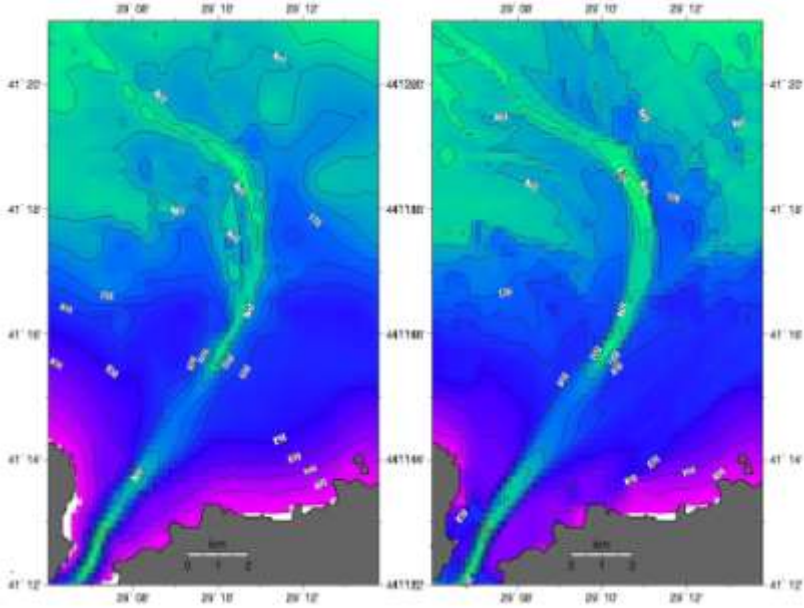
Şekil 2. (a) Hidrografik haritalar ve 1994 ADCP ölçümlerinden elde edilen derinlik ölçüm noktaları, (b) bu ölçümlere dayanan taban topoğrafyası. (c) R/V ALLIANCE gemisinin 1995 ve 1996 seferlerinde SWATH cihazı ölçümleri ile elde edilen taban topoğrafyası, ve (d) bu ölçümler diğerleriyle birleştirildiğinde elde edilen taban topoğrafyası. (e) Yerleri çakışan ADCP ve SWATH derinlik ölçümleri arasındaki regresyon, ve (f) SWATH derinlik verileri regresyon modeline göre düzeltildikten sonra elde edilen birleşik taban topoğrafyası.

İstanbul Boğazı'nın kuzey ucunda 70-80 m derinlikte bir kanal önce kuzeydoğu yönünde uzanır ve kanalin içinde yer alan 60 m derinlikteki bir eşiği geçtiğinde kuzeydoğuya dönerek 75 m derinliğe ulaşmaya kadar ilerler. Bundan sonra eğimi azalan kıta sahanlığı bölgesinde derinlik farkı 2-3 m olan bir kanal şeklinde kuzeye ilerler ve üç kollu bir delta yapısı ile kıta eğimine ulaşır.

İstanbul Boğazı'na komşu Karadeniz kıta sahanlığı'nda, normal seyir haritaları'ndan elde edilebilen batimetri verileri oldukça yetersiz olduğundan aşağıdaki veriler kullanılarak bu bölgenin batimetrisi yeniden oluşturulmuştur (ÖZSOY ve diğ., 2000): (i) UNESCO Karadeniz batimetri haritalarının sayısallaştırılmış derinlik konturları, (ii) hidrografik seyir

haritalarından sayısallaştırılmış veriler, (iii) Eylül 1994 tarihli R/V BİLİM seyirlerindeki ADCP cihazı ile elde edilen ve her istasyonda ses hızına göre düzeltilmiş derinlik verileri (GREGG ve ÖZSOY, 1999), (iv) 1995 ve 1996 tarihlerinde R/V ALLIANCE gemisi ile 'SWATH echosounder' kullanılarak elde edilen yüksek ayrımlı veriler (DI IORIO ve diğ., 1998, 1999).

Bütün verilerin herhangi bir kontrol yapılmadan ve aynı kullanılması, veri setleri arasındaki uyumsuzluklar nedeniyle olanaklı olmamıştır. Örneğin Şekil 2a'da konumları gösterilen, sadece (i-iii) veri setleri kullanıldığında Şekil 2b'deki batimetri, sadece (iv) veri seti kullanıldığında ise Şekil 2c'deki batimetri, bütün veri setleri (i-iv) kullanıldığında ise Şekil 2d'deki batimetri elde edilmektedir.



Şekil 3. İstanbul Boğazı Karadeniz çıkışında (a) hidrografik haritalar ve ADCP verilerine dayanan, veya (b) bu verilerle birlikte SWATH verilerine dayanılarak hazırlanan yüksek ayrımlı taban topğrafyası.

Bu şekillerin karşılaştırılmasından, yüksek ayrımlı (iv) SWATH verilerinin en büyük ağırlığa sahip olduğu ve başka veri bulunmayan bölgelerde sonucu en çok etkilediği görülmektedir. Örneğin kıta sahanlığı'nın derinleştiği ve SWATH'tan başka veri bulunmayan bölgelerde bu verilerin kullanılması, derinliği anormal olarak artan ve diğer veri kaynaklarının eğilimine uymayan bir alan yaratmaktadır (Şekil 2d). Veri kaynakları arasındaki bu farklılık, alındıkları yerler açısından çakışan ADCP ve SWATH derinlik ölçümleri arasında yapılan regresyon (Şekil 2e) ile ortaya çıkmaktadır. Bu hesaplamalara göre SWATH verileri yüksek yatay ayırma sahip olmakla birlikte, derinlikle artan bir hata ile, herhangi bir noktanın derinliğini olduğundan fazla göstermektedir. Diğer veri setleri ise kendi içinde tutarlıdır. SWATH verilerinin yukarıdaki regresyon modeline göre düzeltilmesinden sonra tüm verilerin birleştirildiği durumda ise (Şekil 2f) yüksek ayrımlı ve mutlak derinliği daha doğru olan bir taban topğrafyası elde edilmektedir. SWATH verilerinin kullanılması özellikle İstanbul Boğazı'nın kuzey ucundaki eşik (60m) geometrisini etkilemekte ve Boğaz'ı Karadeniz kıta sahanlığına bağlayan kanal

batimetrisinin duyarlı şekilde saptanabilmesini sağlamaktadır. Bu da ileride verilen model sonuçlarının doğruluğu yönünden büyük önem taşımaktadır.

Şekil 2 ve 3 te ortaya çıkan şaşırtıcı ayrıntılar, verilerin birleştirilmesiyle ilk defa ortaya çıkmaktadır. Boğaz çıkışında kanal içerisinde ilerleyen Akdeniz suyunun zaman zaman yanlara doğru taşabileceği alçak kanallar bulunmaktadır (Şekil 3). Öte yandan, kıta sahanlığı üzerinde kıvrılarak ilerleyen kanalın varlığı öteden beri bilinmesine karşın ilk kez bu kadar ayrıntılı bir şekilde ortaya konulmaktadır. Şekil 2’de görüldüğü gibi kanal Boğaz çıkışından 100m derinlikteki kıta sahanlığı sınırına kadar sürekli bir yapıya sahiptir ve kıta sahanlığı sınırına yakın bir nehir deltasını andıran üç ayaklı bir delta yapısı oluşturmaktadır. Gerçekten de şu anda tuzlu bir ‘nehir’ olan Akdeniz suyu bu kanaldan akmakta ve kıta yamacına ulaşmaktadır (LATIF ve diğ., 1991). Ancak, bu nehrin, bundan yaklaşık 7500 yıl önce Karadeniz’de su seviyesi şimdikinden 105m daha aşağıdayken (RYAN ve diğ., 1998) deltası o zamanki kıyı çizgisinde olan bir nehir yatağı olup olmadığı açık değildir. Bazı yayınlarda Boğaz’da eskiden bulunduğu varsayılan nehrin kıta sahanlığı sınırına ulaştığı ileri sürülmüşse de (DEMİRBAĞ ve diğ., 1999) gerek burada elde edilen ayrıntılı topoğrafya gerekse Akdeniz suyunun takip ettiği yol bunun aksini savunmaktadır.

Boğazlardaki alışveriş akımları ve karışım

Karadeniz ile Akdeniz’in Ege Baseni arasında iletişim TBS aracılığıyla gerçekleşir. Bu sistemin su ve madde iletişimini en sınırlayıcı elemanı İstanbul Boğazı’dır, çünkü buradaki iki tabakalı iki yönlü akımlar özel bir hidrodinamik rejime uymaktadırlar. Ayrıca iklimsel değişimlerin ve kontrastların en önemli olduğu bir bölgede yer alması nedeniyle de (ÖZSOY, 1999) TBS komşu olduğu denizlerde büyük çevresel değişimleri kolaylıkla yaratabilecek bir yapıya sahiptir. Bunun en çarpıcı örneği, yakın zamanlarda ortaya konulduğu gibi (RYAN ve diğ., 1998) son buzul çağını izleyen iklim değişimleri sonucunda Karadeniz’in su seviyesinin şimdikinden 100m daha alçak olduğu M.Ö. 5500 sıralarında,



Şekil 4. Marmara Denizi’nin doğusu ve İstanbul Boğazı’nın ERS-1 uydusundan alınan Synthetic Aperture Radar (SAR) resmi, 25 Ekim 1995 8:49 GMT

kapalı olduğu varsayılan İstanbul Boğazı'nın açılması ile o zamanlarda bir göl olan Karadeniz'in Akdeniz sularınca birdenbire istila edilmesidir. Modern zamanlarda ise, İstanbul Boğazı'nın sahip olduğu özel akım rejimi ile Karadeniz - Akdeniz arası su seviyesi farklarının Boğazlar'dan geçen akıllarda asimetrik değişimler yarattığı bilinmektedir (ÖZSOY ve diğ., 1996, 1998).

İstanbul Boğazı akımları ve çevre denizlerdeki girişimleri Şekil 4 teki SAR uydu resminde açıkça gösterilmektedir. SAR (Synthetic Aperture Radar) verilerinde akıntular genellikle yüzey pürüzleri (kısa yüzey dalgaları) üzerindeki etkilerinin algılanması ile görüntülenebilirler, ve ayrıca akıntıların sıg taban yapıları ile etkileşimleri de kullanılırsa bu verilerden taban topoğrafyasının elde edilmesi olanağı da vardır (WENSINK and CAMPBELL, 1997). Karadeniz'den kaynaklanan ve İstanbul Boğazı boyunca güneye akan yüzey akıntısı Marmara Denizi'ne bir yüzey ceti şeklinde girdiği bölgede belirgin bir şekilde gözlenebilmektedir. Bu cet akımı Marmara'nın Bozburun yarımadasına çarparak sıg güney kıta sahanlığı bölgesinde, yüzeye yansıyan yapıları SAR resminde izlenebilen iç dalgalar oluşturmaktadır. İstanbul Boğazı'nın kuzey çıkışında ise Belirgin bir şekilde taban topoğrafyasına karşılık gelen, özellikle Boğaz'dan Karadeniz'e uzanan ve Akdeniz suyunu Karadeniz'e taşıyan kanal ve ilgili diğer yapılar gözlemlenmektedir (ÖZSOY, ve diğ., 2000).

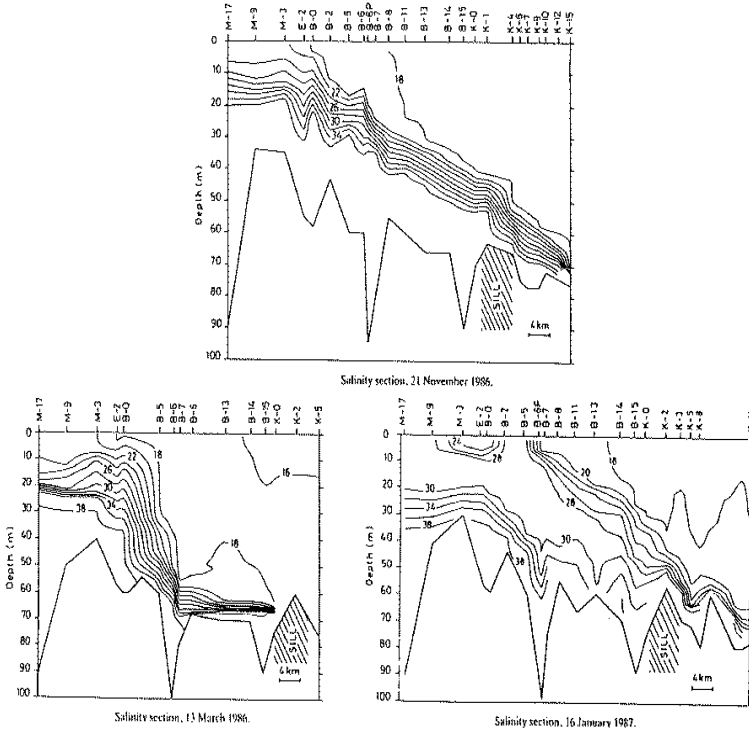


Figure 5. İstanbul Boğazı'nda tuzluluk dağılımı: (a) 'normal' durumdaki iki tabakalı alışveriş, (b) alt tabakanın kuzey eşiği'nde tıkandığı durum, (c) üst tabakanın bloke olduğu üç tabakalı akım durumu. Kuzey eşiğinde (K-2 istasyonu) ve güneydeki daralma bölgesinde (B-7 istasyonu) hidrolik kontrol bulunmaktadır.

İstanbul Boğazı Şekil 1b de gösterilen bazı önemli geometrik özellikleri sonucunda 'hidrolik kontrol'a sahip iki tabakalı boğaz akımları için özel bir durum olan 'maksimum alışveriş' (FARMER ve ARMI, 1986) rejimine sahip görünmektedir (ÜNLÜATA ve diğ., 1990, ÖZSOY ve diğ., 1998, GREGG ve ÖZSOY, 1999). Bu durum için gereken, iki tabakanın birden kontrol edildiği en dar kesit Boğaz'ın güney yarısında, ve sadece alt tabakanın kontrol edildiği eşik ise Boğaz'ın Karadeniz çıkışının 5 km kuzeyinde kanalın içinde, her ikisi de yoğunluk farkı açısından doğru yerlerde olmak üzere yer almaktadır (Şekil 1a). Hidrolik kontrol'un bulunduğu her iki kesitte de, iki tabakalı birleşik Froude sayısının $G^2 = 1$ olduğu ve akıntı hızının yerel iç dalga hızına oranla arttığı, akım rejiminde hızlı değişiklikler beklenir.

İstanbul Boğazı'ndan geçen akımlar, yerel çevreyi olduğu gibi Karadeniz'in anoksik dip sularının havalandırılması yoluyla, bu suların uzun dönemdeki karışımını ve fiziksel ve kimyasal yapısını doğrudan etkilerler (LATIF ve diğ., 1991; ÖZSOY ve diğ., 1993, 1995a, 1996, 1998, 2000; ÖZSOY ve ÜNLÜATA 1997, 1998, GREGG ve diğ., 1999, GREGG ve ÖZSOY, 1999). Uzun dönemli gözlemler, keskin bir yoğunluk tabakalaşması, boyuna doğrultuda hızlı değişimler, doğrusal olmayan hidrolik kontrol gibi etkenler ve her iki yöndeki akımların zaman zaman bloke olması gibi önemli fiziksel özellikleri bulunan İstanbul Boğazı'nın günlük, mevsimsel ve yıllararası zaman ölçeklerinde hidrodinamik olarak Karadeniz-Akdeniz arası su seviyesi farkları, Karadeniz ve Marmara'daki rüzgar gerilimi dağılımı, barometrik basınç farkları ve bu denizlerdeki su bütçesi gibi faktörlerden etkilendiklerini göstermiştir (ÖZSOY 1996, 1998; DUCET ve diğ., 1999). İstanbul Boğazı akımlarının iki tabakalı ve tek boyutlu modelleri (OĞUZ ve diğ., 1990) durağan koşullardaki akımlar ve hidrolik kontrol koşullarını anlamada yararlı olmuş ve ölçümlerden elde edilen kavramsal modeli doğrulamıştır.

Ortalama akılar durağan kütle dengesini sağlamalıdır; ancak her hangi bir andaki değişim akımları, komşu basenlerdeki zamana bağımlı meteorolojik ve hidrolojik zorlamalar sonucunda, bu ortalama değerlerden büyük sapmalar gösterir. İstanbul Boğazı taşınımının farklı zaman ölçeklerindeki değişkenliği tekrarlı ölçümlerle saptanmıştır (ÖZSOY ve diğ., 1986, 1988, 1994, 1995, 1996; LATIF ve diğ., 1990, 1991, 1992; OĞUZ ve diğ., 1990; ÜNLÜATA ve diğ., 1990).

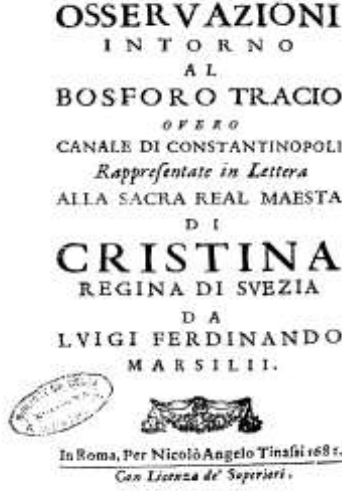
İstanbul Boğazı her iki yönde de etki eden ve zayıftan kuvvetliye kadar geniş bir aralıktaki barotropik zorlamalar aralığında çalışır. Olağan dışı koşullarda, her iki tabakadaki akımlar bloke olur ve bu durum her defasında bir kaç gün sürebilir (Şekil 5). Alt tabakanın bloke olduğu durumlar, genellikle Karadeniz'e tatlı su girdisinin arttığı ilkbahar ve yaz aylarında gerçekleşir. 'Orkoz' yerel adıyla anılan üst tabakanın bloke olması durumu ise daha çok yüzey akımını ters yöne dönebildiği veya yavaşladığı sonbahar ve kış aylarında oluşur (ÖZSOY ve diğ., 1986, 1988, 1994, 1996; LATIF ve diğ., 1989, 1991). İstanbul Boğazı'nın seçilen enine kesitlerindeki kıntı-ölçer verileri ve Doppler akıntı profilleyicisi (ADCP) ölçümleri daha kesin bilgiler elde edilmesini sağlamış ve bazen aynı gün içerisinde bile önemli farklılık yaratan büyük geçici değişimler yaratabilmektedir (ÖZSOY ve diğ., 1994).

Bir daralma ve bir eşik kesitindeki iki kritik-ötesi geçiş bölümü dolayısı ile İstanbul Boğazı 'maksimum alışveriş' (FARMER ve ARMI, 1986) rejimine sahip boğazlara en iyi örnektir (ÖZSOY ve diğ., 1986, 1996; ÜNLÜATA ve diğ., 1990), ve bu durum sayısal modellerle de doğrulanmıştır (OĞUZ ve diğ., 1990). İstanbul Boğazı özel durumunda basenler arası alışverişi önemli iki özellik belirler: (i) komşu basenlerdeki uygun rezervuar koşulları ve iki kesitteki hidrolik kontrol maksimum alışveriş sonucunu doğurur, ve (ii) eşğin daha düşük yoğunluğa sahip olan basene diğerinden daha yakın olması durumunda, akım sistemi geometrik özelliklere duyarlı olan asimetric bir davranış gösterir (FARMER and ARMI, 1986; ARMI and FARMER, 1987).

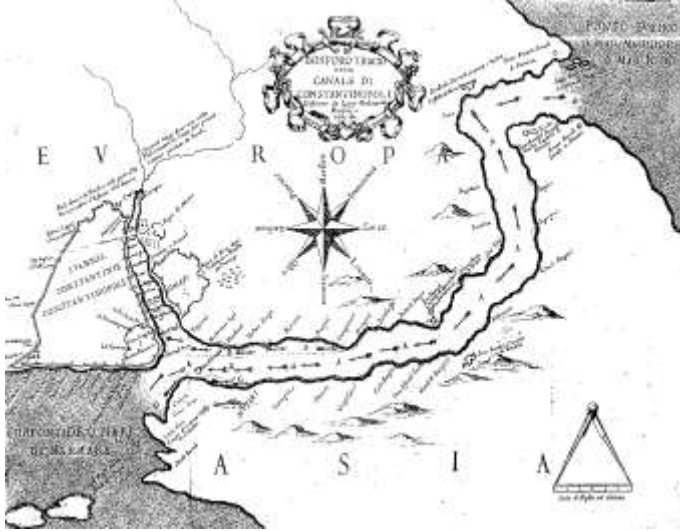
İstanbul Boğazı'nın kontrollü akımları bir kaç günden bir kaç yıla kadar değişik zaman ölçeklerindeki zorlamalara farklı ve uzun dönemlerde oldukça değişken şekilde yanıt

verir. Karadeniz ve Marmara Denizi su seviyesi ve Boğaz akımları su bütçesi ve barometrik basınç cinsinden zorlamalarla ilişkilidir (ÖZSOY ve diğ., 1990, 1996).

Çanakkale Boğazı'nda ise hidrolik kontrol'un bulunduğu tek yer Nara Burnu'dur, ve dolayısı ile buradaki su alışverişi 'sub-maksimal' olarak nitelenebilir (FARMER and ARMI, 1986). Çanakkale Boğazı'nda tek hidrolik kontrol bulunduğu ölçüm sonuçlarından bilindiği gibi sayısal modellerle de öngörülmüştür (OĞUZ ve SUR, 1989).

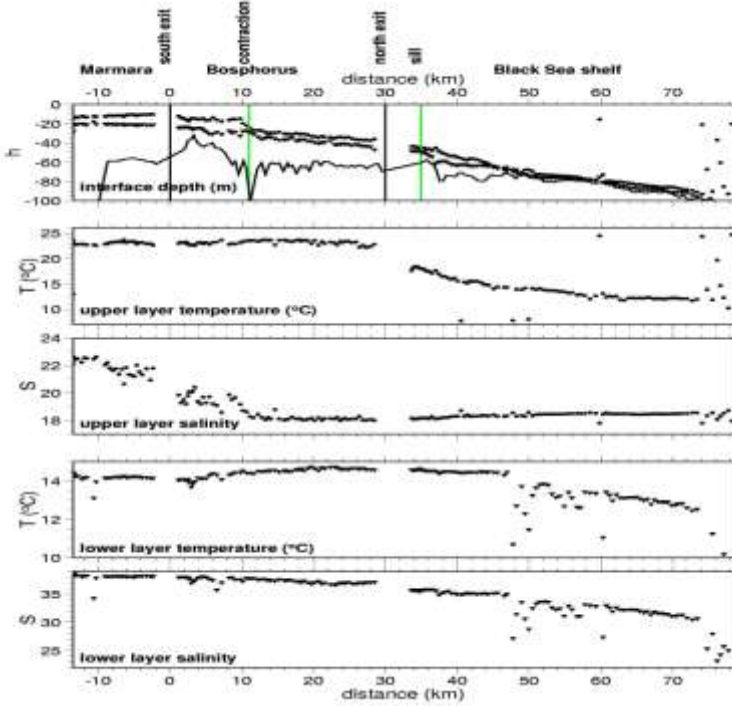


Şekil 6a. Luigi Ferdinando Marsigli'nin 1681 tarihli eserinin kapağı



Şekil 6b. Marigli'nin ölçümlerine göre İstanbul Boğazı yüzey akıntıları

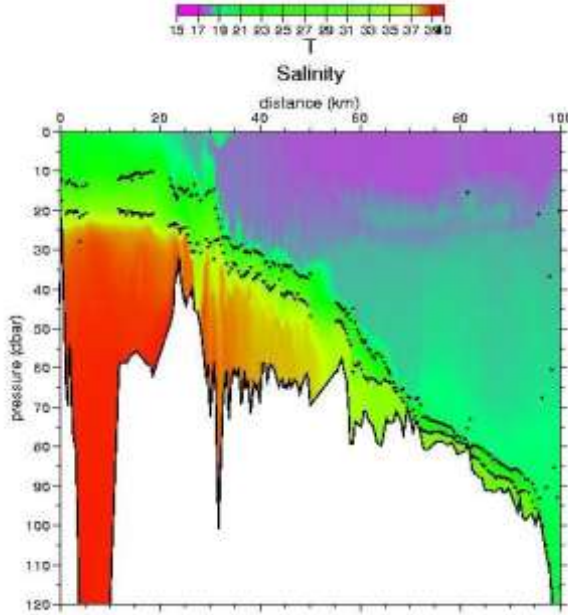
17. yüzyılda İstanbul Boğazı'nda ilk ölçümleri ve konu ile ilgili bilimsel deneyleri yapan İtalyan Marsigli (Şekil 6a,b) yüzeyde Karadeniz'den Marmara'ya akan yüzey akıntısının altında yer alan, ve yerel balıkçıların çok iyi bildiği ters yöndeki akıntının hızını ölçmüş ve kuramsal olarak yoğunluk farklarından kaynaklandığını açıklamıştır (MARSIGLI, 1681). Bunu izleyen yıllarda yapılmış eksik gözlemlere dayanan bazı yanlış yorumlar sonucunda alt akıntının her zaman olup olmadığı tartışılmış ve hatta bu yüzyılın başında tekrarlanan eksik gözlemler sonucunda aynı konu zaman zaman yeniden ortaya çıkmışsa da, yeterli zaman dilimini ve değişken koşulları kapsayan modern ölçümler sayesinde, her iki tabakada da akımın zaman zaman kısa süreli olarak bloke olduğu özel koşullar dışındaki uzun sürelerde iki tabakalı akım koşullarının genellikle geçerli olduğu (ÜNLÜATA ve diğ., 1990; ÖZSOY ve diğ., 1998; GREGG ve diğ., 1999), ve bunun sonucunda Karadeniz'e çıkan suların kıta sahanlığındaki akımı (LATIF ve diğ., 1991; GREGG ve ÖZSOY, 1999; ÖZSOY ve diğ., 2000) ile kıta sahanlığı sonrasında ve Karadeniz iç sularındaki girişimleri (ÖZSOY ve diğ., 1993; ÖZSOY ve BEŞİKTEPE, 1996) ortaya konmuştur. Yüzey akıları ve her iki yönde de etkili olan türbülanslı girişim ('entrainment') nedeniyle TBS'den geçen su kütlelerinin katetikleri yol boyunca sürekli olarak değişime uğradıkları bilinmektedir. Değişimin en hızlı olduğu yerler ise özellikle Boğazlar'ın hidrolik kontrol sonrası bölgeleri (İstanbul Boğazı güneyi ve Karadeniz eşiği kuzeyi, Çanakkale Boğazı'nda Nara Burnu batısı)



ile komşu denizlere bağlandıkları çıkış bölgeleridir (ÜNLÜATA ve diğ., 1991).

Şekil 7. 13-19 Eylül 1994 tarihlerinde İstanbul Boğazı'nda 179 istasyonda AMP cihazı ile ölçülen profillerden elde edilen (a) üst ve alt tabaka sınırları, (b), (c) üst tabaka ortalama sıcaklık ve tuzluluğu, (d), (e) alt tabaka ortalama sıcaklık ve tuzluluğu. Alt ve üst tabaka sınırları taban ve yüzeydeki tuzluluk değerleri arasındaki farklar temel alınarak belirlenmiştir.

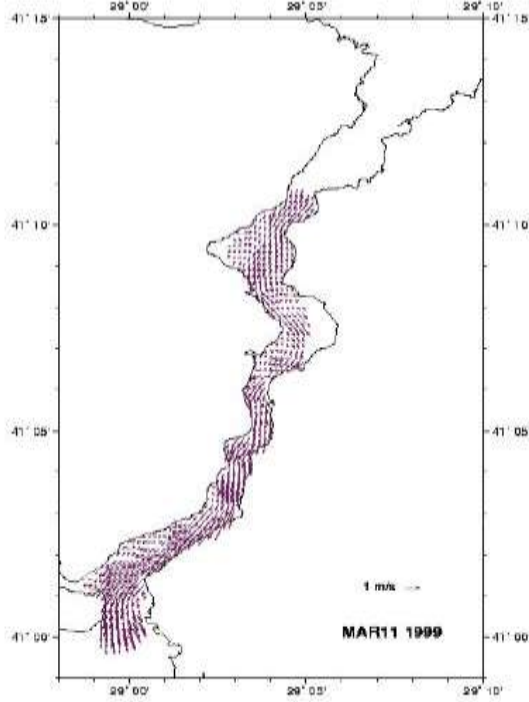
Tuzluluk / sıcaklık ve akıntılar gibi parametrelere ek olarak türbülans parametreleri bakımından İstanbul Boğazı'nda bugüne kadar en detaylı ölçümler 1994'teki bir ortak çalışmada R/V BİLİM gemisi'nde elde edilmişlerdir (GREGG ve diğ., 1999, GREGG ve ÖZSOY, 1999, 2000). Bu çalışmada türbülans ölçümleri için serbest düşme halinde kullanılan AMP (Advanced Microstructure Profiler) cihazı ile çok sık aralıklarla fiziksel özelliklerin profilleri de elde edilmiştir. İstanbul Boğazı boyunca 179 profil kullanılarak elde edilen sıcaklık ve tuzluluk değişimleri Şekil 7 ve 8 de gösterilmiştir (ÖZSOY ve diğ., 2000). Ayrıca, bir ara tabaka tarafından birbirinden ayrılan alt ve üst tabaka sınırları da her istasyonda işaretlenmiş olan bu şekillerde türbülanslı girişim sonucunda her iki tabakanın ortam özelliklerinin Boğaz boyunca ve birbirine ters yönde hızlı bir şekilde değiştiği ve Karadeniz kıta sahanlığı'nda incelenerek yayılan alt tabakanın özelliklerinin burada aynı yöle değişmeye devam ettiği izlenebilmektedir. Korunmalı bir fiziksel özellik olan tuzluluğun üst tabakada en hızlı değiştiği yer ise hidrolik kontrol'un bulunduğu Boğaz'ın en dar kesitinin güneyindeki karışım (hidrolik sıçrama ve Marmara çıkışındaki cet) bölgesinde bulunmaktadır.



Şekil 8. 13-19 Eylül 1994 tarihlerinde İstanbul Boğazı'nda 179 istasyonda AMP cihazı ile ölçülen profillerden elde edilen tuzluluk kesiti.

Üst ve alt tabaka sınırları noktalarla gösterilmiştir. (ÖZSOY ve diğ., 2000). 1998 ve 1999 yıllarında yapılan bazı ölçümlerde ise İstanbul Boğazı içindeki geometrik ve batimetrik değişimlerin, örneğin küçük ölçekli körfezler ve burunlar gibi kıyasal yapıların akıntılara etkileri incelenmiştir (Şekil 9). Bu gibi etkilerin İstanbul Boğazı'ndan geçen gemilerin navigasyonunu olumsuz etkileyerek sıklıkla kazalara neden verdiği bilinmektedir. Kıyasal bölgelerde akıntının fazlasıyla hızlandığı veya ters yöne döndüğü yerlerde, önceden tahmin edilemeyen bu ani değişiklikler, gerek yüzen cismin eylemsizliği, gerekse kumandadaki gecikmeler sonucunda gemilerin manevrasını zorlaştırmakta ve gemi kazalarına yol açmaktadır. Şekil 9 da özellikle Beşiktaş, Çengelköy, Bebek, Yeniköy, Paşabahçe-Beykoz, Umuryeri ve Büyükdere gibi koylarında çevrimler ve ters akıntılar

oluşmakta, ayrıca Boğaz'ın kesitindeki genişleme ve daralmalar nedeniyle akıntı hızları yerel olarak ve çevresel zorlamalarla zamana göre değişmektedir. Çeşitli zamanlarda elde edilen üç boyutlu akıntılar Merz (MÖLLER, 1927) tarafından Birinci Dünya Savaşı öncesinde gözlenen akıntı çevrimleri ile benzerlik arzetsenlerse de çok daha ayrıntılı bilgiler içermektedir. Yine bu çevrimlerden olan Beşiktaş önlerindeki belirgin ters akıntı bundan yaklaşık 400 sene önce Kont Marsigli (1681) tarafından da gösterilmiştir.



Sekil 9. 11 Mart 1999 te İstanbul Boğazında yapılan ayrıntılı ADCP akıntı ölçümlerine dayanılarak gride interpolate edilmiş akıntılar.

Bir kaç yıl boyunca aylık zaman ölçeklerinde İstanbul Boğazı'nda yatay kesitler üzerinde tekrarlanan ADCP ölçümleri entegre edilerek alt ve üst tabaka akıları ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bu ölçümler Karadeniz'den gelen üst tabaka akımının ve dolayısı ile toplam akımın ilkbahar-yaz aylarında artma ve sonbahar-kış aylarında azalması şeklinde genel bir mevsimselliğin dışında belirgin bir zamana bağlı değişim tanımlanamamaktadır, çünkü diğer ölçümlerin de ortaya koyduğu gibi, kısa süreli değişimler Boğaz akımlarının en belirgin özelliğidir (ÖZSOY ve diğ., 1996, 1998).

İstanbul Boğazı'nın alt sularına verilen İstanbul Şehri'nin atıksularının üst sulara ne ölçüde karıştığı, yüzey sularına ulaşıp ulaşmadığı, üst tabaka akımlarıyla hangi oranda Marmara Denizi'ne döndüğü, gibi sorular zaman zaman tartışılan konular olmuştur. Bu konudaki en güvenilir tahminler, ortalama tuz ve su dengesine dayanan hesaplamalardır (ÜNLÜATA ve diğ., 1990) ve atıksu sisteminin tasarımında da en temel kriter olarak kullanılmışlardır. Buna rağmen, öncelikle Ahırkapı'da hizmete girmiş bulunan difüzör sistemleri ile ortama verilen ve deniz ortamına göre farklı yoğunluk ve kaynak özellikleri ile tanımlanan atıksuların bu tahminlerde elde edilenden farklı bir davranış gösterebileceği

kaygısı kamuda ve ilgili kesimlerde duyulmuştur (ORHON ve diğ., 1984). Bu nedenle yapılan genel izleme çalışmalarına ek olarak atıksuların izlek maddeler (boya) ve akustik yöntemlerle doğrudan ölçülmesini amaçlayan çalışmalar da yapılmıştır. Alt ve üst akımların bloke olduğu 'olağanüstü' koşulları da kapsayan doğrudan ölçümlerle, Ahırkapı deşarjı'ndan verilen atıksuların alt akımda öngörülen oranlarda seyrelerek Karadeniz'e ulaştığı ve oldukça zorlayıcı koşullarda bile atıksu girdisinin yüzeye ulaşan miktarlarının az miktarlarda olduğu gösterilmiştir (ÖZSOY ve diğ., 1995; BEŞİKTEPE ve diğ., 1995).

Türk Boğazlar Sistemi ile Komşu Denizler arası Yoğun Su Alışverişi ve Yayılımı

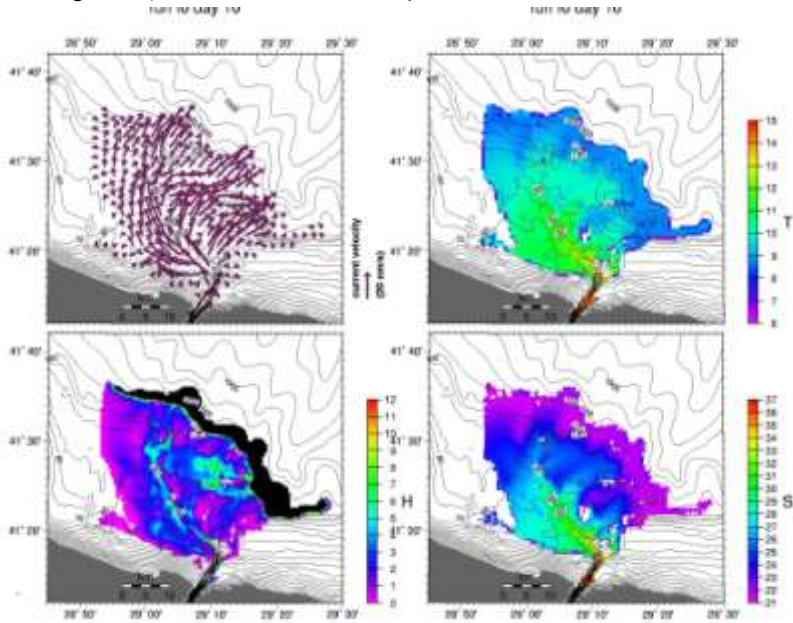
Model ve Yöntem

Karadeniz'de Akdeniz kaynaklı suların yayılımını incelemek için kullanılan model Jungclaus ve Backhaus (1994) tarafından geliştirilmiş ve İstanbul Boğazı Karadeniz çıkışı'ndaki karmaşık taban topografyasının etkilerini de içerecek şekilde kullanılmıştır.

Detayları anılan kaynaklarda bulunabilecek ve Hüsrevoğlu (1999) tarafından da tarif edilen 'reduced gravity' dinamiğine uyan modelde, 'primitive' denklemler temel olmakla birlikte, yoğunluk fazlası nedeniyle tabanda yayılan sular tek bir tabaka ile temsil edilir ve taban sürtünmesi ve yatay sürtünme kuvvetleri ile, çevresel sulardan tabaka içerisine türbülanslı girişim de dikkate alınır.

Akdeniz Suları'nın Karadeniz Kıta Sahaneliği'nda Yayılımı

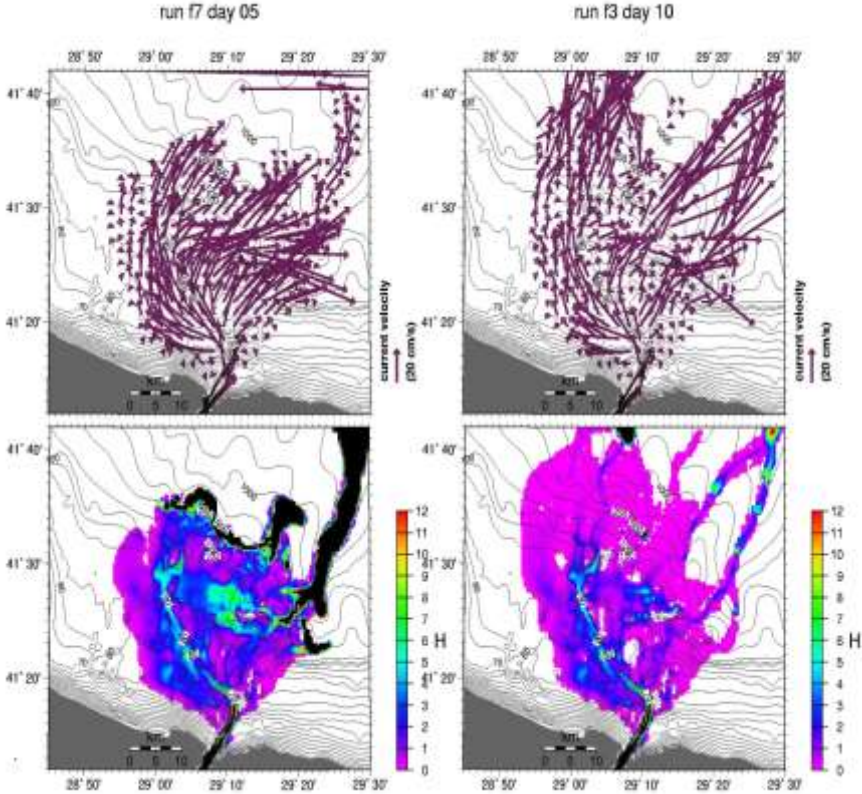
Karadeniz'de Akdeniz kaynaklı suların yayılımını incelemek için, yukarıda ayrıntıları verilen İstanbul Boğazı Karadeniz çıkışı'ndaki karmaşık taban topografyası dikkate alınmıştır ve 200m yatay ayırımla modelde kullanılmıştır. Ayrıca, Karadeniz çevresel tuzluluk ve sıcaklık tabakalaşması 1988 koşullarını temsilen R/V KNORR Leg 4 ölçümleri (ÖZSOY ve diğ., 1993) temel alınarak belirlenmiştir.



Şekil 10. İstanbul Boğazı Karadeniz kıta sahanlığında, model sonuçlarına göre, başlangıçtan 10 gün sonra tabanda yayılan Akdeniz sularının (a) akım hızı (cm/s), (b) tabaka kalınlığı (m),

(c) sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) ve (d) tuzluluğu. Bu merkezi denemede yatay ve taban sürtünme katsayıları $A_b=150 \text{ m}^2/\text{s}$ ve $r=0.003$, Boğaz çıkışındaki hız, tuzluluk, sıcaklık ve tabaka derinliği başlangıç koşulları sırasıyla $u_0=0.7 \text{ m/s}$ (yön kuzeyden 45°), $S_0=37$, $T_0=14.5^{\circ}\text{C}$, $H_0=40\text{m}$ alınmıştır. Modelin yatay ayırımı 200m dir. Hız vektörleri her 10 noktada bir çizilmiştir. Kıta eğimi bölgesindeki siyah bölge tanımlanan kontur sınırlarının dışında kalmaktadır.

Modelin tahmin edilen parametrelerle merkezi bir denemesinden elde edilen sonuçlar Şekil 11 de verilmektedir. Başlangıç koşullarında sadece İstanbul Boğazı çıkışında verilen ilk hız, derinlik ve tuzluluk değerleri modelin çalışması süresince sabit tutulmuş ve 10uncu günde akımın hemen hemen durağan hale ulaştığı durumdaki sonuçlar verilmiştir. 1995 ve 1996 tarihlerinde Karadeniz çıkış eşliğinde yapılan ölçümlerde boyutsuz taban sürtünme katsayısının değerleri $r=0.003-0.015$ aralığında bulunmuştur (DIORIO ve diğ., 1996, 1997). Modelde de taban sürtünme katsayısı bu büyüklükte alınmıştır ve özellikle kıta sahanlığında yayılan Akdeniz suyu özelliklerinde bariz bir fark yaratmamıştır ve sonuçlar ölçümlerle (LATIF ve diğ., 1991; GREGG and ÖZSOY, 1999) uyumludur. Normal değerlere sahip parametreler için Akdeniz suyu püskülü kıta sahanlığı sınırına kadar seyrelerek geldiği için ve burada aniden değişen eğim ile hızlanıp çevreden daha çok su girişine neden olduğu için 500m derinlikten daha derine inememektedir.



Şekil 11. (a) Sürtünme katsayısı $r=0.001$ için, (b) türbülanslı girişim ihmal edildiği durumda, başlangıçtan 10 gün sonra tabanda yayılan Akdeniz sularının tabaka kalınlığı (m). Diğer parametreler Şekil 12 ile aynıdır.

Sürtünme katsayısının $r=0.001$ değerine düşürüldüğü, buna karşılık başlangıç hızının $u_0=1.0$ m/s değerine artırıldığı durumda akıntı hızı artmakta ve sonuçta yoğun Akdeniz suyu kıta sahanlığından derine doğru sızarak Karadeniz'in tabanına kadar inebilmektedir (Şekil 11a). Benzer şekilde eğer türbülanslı girişim akısını tamamen ihmal etseydik sonuç Şekil 11b deki gibi olurdu ve seyrelme olmadığı için yoğun su Karadeniz'in tabanına kadar ulaşabilirdi. Ancak bu durumun istisna olacağı ve gerçek duruma karşılık gelmediği hem burada verilen model sonuçlarından (ÖZSOY ve diğ., 2000) hem de ölçümlerden (ÖZSOY ve diğ., 1993, ÖZSOY and ÜNLÜATA, 1997, 1998) bellidir.

Akdeniz Sularının Marmara Denizi'nde Yayılımı

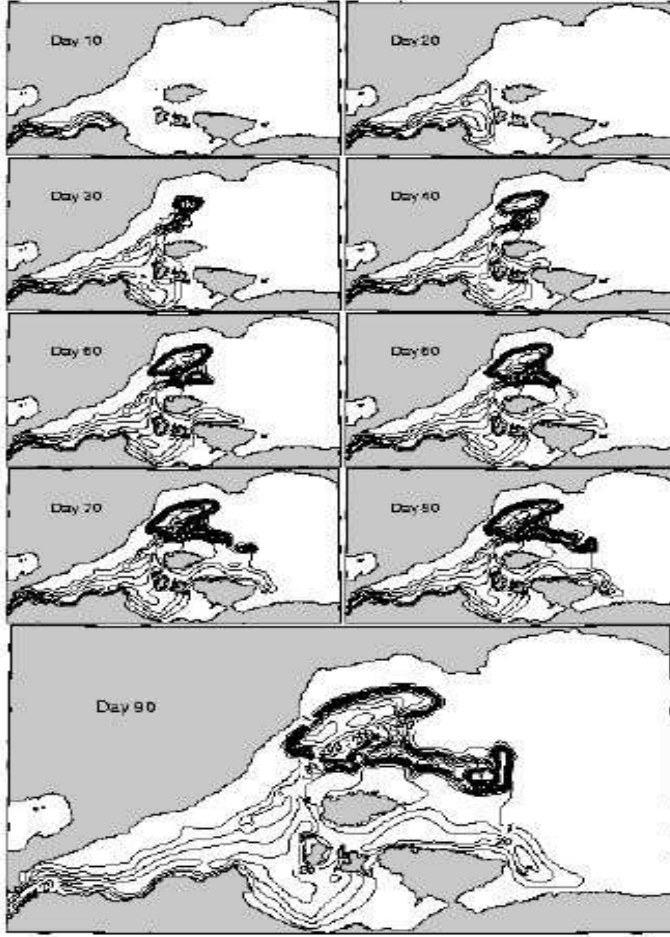
Çanakkale Boğazı'ndan giren Akdeniz tuzlu suları, giren sularla Marmara alt suları arasındaki yoğunluk farkına ve Marmara alt sularının tabakalaşmasına bağımlı olarak topoğrafya boyunca dengeye ulaştıkları derinliğe kadar batırlar (BEŞİKTEPE ve diğ., 1994). Denge derinliğini, tabakalaşma kadar bir yoğunluk akıntısı şeklindeki taban püskülünün türbülanslı girişim hızı ile çevreden ithal ettiği sıcaklık ve tuzluluk da belirler (BEŞİKTEPE ve diğ., 1993). Yoğunluk farkının fazla olduğu durumlarda giren sular tabana kadar bataabilir, aksi halde ise orta derinliklerde dengeye ulaşabilir. Bu durumun sonucu olarak Marmara Denizi alt sularında biri 200-300m derinliklerde, diğeri ise tabana yakın ve batıdan doğuya doğru dil şeklinde uzanan iki derinlikte tuzluluk anomalileri görülmektedir.

Ege Denizi'nden Çanakkale Boğazı'nın alt tabaka akımı ile Marmara Denizi'ne giren, ve buradaki deniz suyuna oranla göreceli olarak daha yoğun olan Akdeniz Suyu'nun Çanakkale Boğazı içerisindeki davranışı oldukça karmaşıktır. Öncelikle Çanakkale Boğazı'nın alışveriş akımları dinamiği ve taban topoğrafyası, İstanbul Boğazı'nda olduğu gibi burada da alt su özelliklerinin değişiminde etkindir. Çanakkale Boğazı'nın batı kesiminde iki tabakalı ve etkileşimli bir akım yer alırken, doğuda Boğaz'ın bir koni şeklinde genişlemesi ve taban topoğrafyasının bu geniş kanal içerisinde dar bir taban kanyonu oluşturması (Şekil 1a ve 1c) nedeniyle Ege Denizi kaynaklı yoğun sular üst tabakadan ayrılır ve burada üç tabakalı bir yapı oluşur (ÜNLÜATA ve ÖZSOY, 1986, ÖZSOY ve diğ., 1986, 1988).

Tabandaki yoğun su, derin bölgeye doğru hareketinde, önce Marmara ile Çanakkale Boğazı'nın birleştiği koni şeklindeki bölgenin güney kıyısı boyunca uzanan ve giderek derinleşen (en derin yeri ~60m) kanyon şeklindeki taban topoğrafyasını izler. Güney kıyıdaki bu kanyon ile, Marmara Denizi'nin derin üç çukuru'ndan en batıdaki derin çukur (derinlik >1000m) arasındaki bağlantı kuzeydoğu yönünde yavaş bir eğimle sağlanır. Ancak yaklaşık 80m derinlikten sonra, eğimin hızla arttığı derin bir kanyon yapısı ile kıta sahanlığı eğimi kuzeydoğu yönünde derin çukura bağlanır (Şekil 1c). Derin çukurların, en batıdaki de dahil olmak üzere kıta sahanlığına bağlanan derin yamaçları çok diktir. Üç derin çukurdan birbirine oldukça yakın olan en batıdaki ikisi arasındaki bağlantı 700m derinlikteki bir eşikle sağlanır. Oysa orta basenle doğu basen arasındaki bağlantıyı yaklaşık 50km uzunlukta ve en sık yerinde 600m derinliği olan bir eşik sağlar (Şekil 1a).

Çanakkale Boğazı'ndan giren yoğun suların özellikleri, mevsimsel ve yıllararası değişkenlik göstermektedir (ÖZSOY ve diğ., 1986, 1988, BEŞİKTEPE ve diğ., 1994, HÜSREVOĞLU, 1999). Bu suların Marmara Denizi alt sularını yenilemesi, derine batan püskül (plume) ve iç suların sadece düşey yöndeki değişikliklerinin incelendiği bir 'filling box' modeli ile incelenmiş ve tuzluluk, sıcaklık ve oksijenin Marmara Denizi alt sularındaki değişimleri gerçeğe yakın bir şekilde hesaplanmıştır (BEŞİKTEPE, 1993).

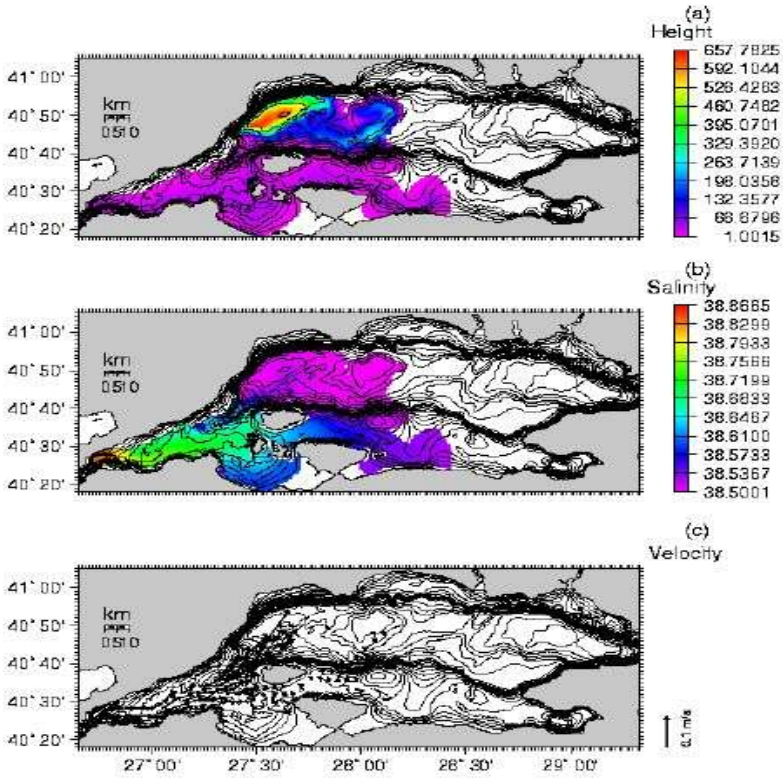
Bu modelden farklı olarak, Çanakkale Boğazı'ndan giren yoğun suların taban topoğrafyası, başlangıç koşulları ve tabakalaşmaya bağımlı olarak tabanda yayılması ve baseni doldurması, daha ayrıntılı dinamiksel koşulları içeren bir 'reduced gravity' modeli ile incelenmiştir (HÜSREVOĞLU, 1999). Şekil 12 de merkezi parametrelerin seçimi durumunda taban püskülünün kalınlığının 90 günlük bir süredeki gelişmesi gösterilmiştir.



Şekil 12. Marmara Denizi alt sularına Çanakkale Boğazı'ndan giren Akdeniz kaynaklı suların yoğunluk akıntısı oluşturarak basen tabanına çökmesinin 'reduced gravity' model simülasyonlarında, başlangıçtan sonraki 90 gün içindeki gelişimi. Çanakkale Boğazı alt tabakadan giren suların ilk hızı 0.3 m/s, ara yüzey derinliği 26.5m, sıcaklığı $T=14.92$, tuzluluğu $S=38.86$, Marmara iç sularının sıcaklığı $T=14.5$, tuzluluğu $S=38.5$ alınmıştır. Boyutsuz taban sürtünmesi katsayısı $r=0.003$, yatay karışım katsayısı $A_H=50m^2/s$ alınmıştır. Doğrusal olmayan terimlerin, sürtünme ve Coriolis etkilerinin dahil edildiği modelin bu uygulamadaki yatay ayırımı 750m ve integrasyon zaman aralığı 60s dir (HÜSREVOĞLU, 1999).

Homojen bir su kütesinin bulunduğu farzedilen Marmara Denizi iç sularına göre daha yoğun olan Çanakkale alt suları, yerçekimi ve dünyanın dönmelerinin etkisiyle önce kıta sahanlığında geniş koni bölümünün güneyindeki derinkanyon boyunca ilerlemekte, başlangıçtan yaklaşık 20 gün sonra bu kanyonun sona erdiği bölgeye ulaşmakta ve yaklaşık

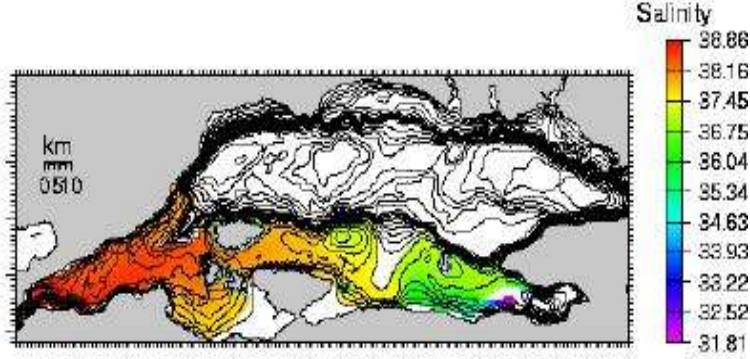
30 gün sonra da derin batı çukuruna doğru akmaya başlamaktadır. Bundan sonraki bir ay içerisinde batı çukurunu dolduran yoğun sular başlangıçtan iki ay sonra 700m derinliğindeki eşiği aşarak ikinci çukura doğru hareket etmektedir. Coriolis etkisi nedeniyle akım yönünün sağına doğru sapma gösteren yoğun su damarı öncelikle Marmara Adası kuzeyindeki batı çukuru ve eşik geometrisini güney kıta sahanlığına bağlayan dik kıta yamacı boyunca ilerlemektedir ve başlangıçtan 80 gün sonra orta çukuru doldurmaya başlamaktadır. Modelin toplam çalışma süresi olan 180 günde orta çukuru güney yamaçtan beslenmeye devam etmekte fakat bu sürede tümüyle dolmamaktadır (Şekil 12). Şekil 12 ve 13 te derin çukura akan sular dışında, Marmara Adası ve Kapıdağ Yarımadası arasından güney kıta sahanlığı boyunca sızan yüksekliği en fazla 20m olan ince bir su damarının tabanda batıya doğru ilerlediği görülmektedir. Bu damar, yoğun suların Coriolis ve taban topoğrafyasının etkisiyle sıg kıta sahanlığı boyunca doğuya doğru sızmasıyla oluşmaktadır.



Şekil 13. Çanakkale Boğazi'ndan giren Akdeniz kaynaklı suların Marmara Denizi'ndeki yayılmasının Şekil 14 te verilen simülasyonunda başlangıçtan 180 gün sonra yoğun dip tabkasının (a) kalınlığı (m), (b) tuzluluğu ve (c) akıntıları (m/s) (HÜSREVOĞLU, 1999).

Şekil 14 te ise ilk yoğunluk farkının az olduğu ya da karışarak azaldığı, taban püskülünün Coriolis etkisi ile sıg güney Marmara kıta sahanlığı boyunca ilerleyerek derin

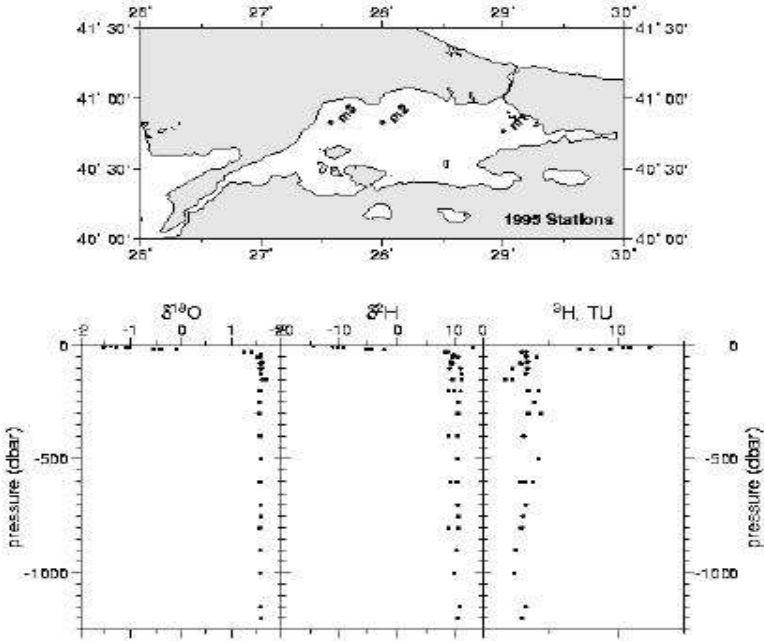
basene batmadığı başka bir durumdaki tuzluluk dağılımı görülmektedir. Bu durumda tuzlu sular alt tabakada Gemlik Körfezine kadar ilerleyebilmektedir.



Şekil 14. Marmara Denizi alt sularına Çanakkale Boğazı'ndan giren Akdeniz kaynaklı suların yoğunluk farklarının az olduğu durumda güney kıta sahanlığı boyunca yayılımı sonucundaki tuzluluk dağılımı (HÜSREVOĞLU, 1999).

İzlek Madde Yöntemi ile Su Kütleleri Analizi

Şekil 15. Marmara Denizi'nde radyoizotop ölçüm istasyonları ve elde edilen oksijen-



18, deuterium ve tritium profilleri (RANK ve diğ., 1998).

Marmara Denizi alt sularının Çanakkale Boğazı'ndan giren sularca yenilenmesinin yoğun suların bazı durumlarda tabana kadar batması, diğer durumlarda da güneydeki kıta

saahalıını izleyerek orta derinliklerde olduğu hem yukarıdaki model sonuçları ile, hem de ölçümlerle (BEŞİKTEPE ve diğ., 1993, 1994) gösterilmiştir.

Marmara Denizi sularının yenilenme süreçlerinin araştırılması için, oksijen-18 ve deuterium dengeli izotopları ve nükleer silah kaynaklı tritium izleyiciler kullanılmıştır (RANK ve diğ., 1998). Bu araştırmalarda Marmara sularının dengeli (doğal) izotoplar yönünden Akdeniz ve Karadeniz sularının sürekli bir karışımı olduğu, tritium stokları açısından ise alt suların yeterli yenilenmeye sahip Akdeniz sularını yansıttığı izlenmiştir (Şekil 15). Diğer iz maddelerinden elde edilen sonuçlar doğrultusunda (BEŞİKTEPE ve diğ., 1993, 1994) orta derinlikte ve tabanda yüksek Tritium bulunması Marmara Denizi'ne bu derinliklerde girdi olduğunu doğrulamaktadır.

DEĞİNİLEN BELGELER

BAŞTÜRK, Ö., SAYDAM, C., SALIHOĞLU, İ. AND A. YILMAZ, A., 1986. Oceanography of the Turkish Straits - First Annual Report, Volume III, Health of the Turkish Straits II: Chemical and Environmental Aspects of the Sea of Marmara, Institute of Marine Sciences, METU, Erdemli, İçel.

BAŞTÜRK, Ö., SAYDAM, C., SALIHOĞLU, İ. AND YILMAZ, A., 1988. Oceanography of the Turkish Straits - Second Annual Report, Volume II, Health of the Turkish Straits: Chemical and Environmental Aspects of the Sea of Marmara and the Golden Horn, Institute of Marine Sciences, METU, Erdemli, İçel, 130p.

BAŞTÜRK, Ö., TUĞRUL, S., YILMAZ, A., SAYDAM, C. 1990. Health of the Turkish Straits: Chemical and Environmental Aspects of the Sea of Marmara. METU-Institute of Marine Sciences, Tech. Rep., No.90/4, Erdemli, İçel, 69 pp.

BEŞİKTEPE, Ş., ÖZSOY, E. AND ÜNLÜATA, Ü., 1993. Filling of the Marmara Sea by the Dardanelles Lower Layer Inflow, Deep-Sea Res., 40, 1815-1838,

BEŞİKTEPE, Ş., SUR, H. İ., ÖZSOY, E., LATIF, M. A., OĞUZ, T. AND ÜNLÜATA, Ü., 1994. The Circulation and Hydrography of the Marmara Sea, Prog. Oceanogr. 34, 285-334.

BEŞİKTEPE, Ş., ÖZSOY, E., AND LATIF, M. A., 1995. Sewage Outfall Plume in the Two-Layer Channel: An Example of İstanbul Outfall, Wat. Sci. Tech., 32(2), 69-75.

DEMİRBAĞ, E., GÖKAŞAN, E., OKTAY, F., ŞİMŞEK, M., AND YÜCE, H., 1999. The last Sea Level Changes in the Black Sea: Evidence from the Seismic Data. Mar. Geol., 157, 249-265.

DI IORIO, D. AND YÜCE, H., 1998. Observations of Mediterranean Flow into the Black Sea, J. Geophys. Res., 104, 3091-3108.

DI IORIO, D., AKAL, T., GUERRINI, P., YÜCE, H., GEZGIN, E. AND ÖZSOY, E., 1999. Oceanographic Measurements of the West Black Sea: June 15 to July 1996, Saclant Undersea Research Centre report SR-305, 59 pp.

DUCET, N., LE TRAON, P.-Y. AND GAUZELIN, P., 1999. Response of the Black sea mean level to atmospheric pressure and wind. J. Mar. Sys., 22, 311-327.

FARMER, D. M. AND ARMI, L., 1986. Maximal Two-Layer Exchange over a Sill and Through the Combination of a Sill and Contraction with Barotropic Flow, J. Fluid Mech., 164, 53-76.

GREGG, M. C., ÖZSOY, E., AND LATIF, M. A., 1999. Quasi-Steady Exchange Flow in the Bosphorus, Geophysical Research Letters, 26, 83-86.

GREGG M. C. AND ÖZSOY, E., 1999. Mixing on the Black Sea Shelf North of the Bosphorus, Geophysical Research Letters, 26, 1869-1872.

GREGG, M. C. AND ÖZSOY, E., 2000. Flow, Water Mass Changes and Hydraulics in the Bosphorus, (submitted).

HÜSREVOĞLU, Y. S., 1999. M.Sc. Thesis, Institute of Marine Sciences, METU, Erdemli, İçel.

- JUNGCLAUS, J. H. AND BACKHAUS, J. O., 1994. Application of a transient reduced gravity plume model to the Denmark Strait Overflow, (*J. Geophys. Res.*), **99**, 12,375--12,396.
- LATIF, M. A., ÖZSOY, E., OĞUZ, T. AND ÜNLÜATA, Ü. 1991. Observations of the Mediterranean inflow into the Black Sea, *Deep Sea Research*, **38**, Suppl. 2, S711-S723.
- LATIF, M. A., OĞUZ, T., SUR, H. İ., BEŞİKTEPE, Ş., ÖZSOY, E. AND ÜNLÜATA, Ü. 1990. Oceanography of the Turkish Straits - Third Annual Report, Volume I. Physical Oceanography of the Turkish Straits, Institute of Marine Sciences, METU, Erdemli, İçel.
- MARSIGLI, L. F., 1681. Osservazioni Intorno al Bosforo Tracio overo Canale di Constantinopoli Rappresentate in lettera all Sacra Real Maesta di Cristina Regina di Svezia, Roma, 108+pp.
- MÖLLER, L., 1927. Alfred Merz' Hydrographisch Untersuchungen in Bosphorus and Dardanellen, Veröffentlichungen des Instituts für Meereskunde an der Universität Berlin, Neue Folge A, **18**, 3-284.
- OĞUZ, T. AND SUR, H. İ., 1989. A Two-Layer model of Water Exchange Through the Dardanelles Strait. *Oceanol. Acta*, **12**, 23-31.
- OĞUZ, T., ÖZSOY, E., LATIF, M. A., AND ÜNLÜATA, Ü., 1990. Modelling of Hydraulically Controlled Exchange Flow in the Bosphorus Strait, *J. Phys. Oceanogr.*, **20**, 945-965.
- ORHON, D., USLU, O., MERİÇ, S., SALIHOĞLU, İ., FILIBELI, A., 1994. Wastewater Management for İstanbul: Basis for Treatment and Disposal, *Environmental Pollution*, **84**, 167-178.
- ÖZSOY, E., OĞUZ, T., LATIF, M. A., AND ÜNLÜATA, Ü., 1986. Oceanography of the Turkish Straits - First Annual Report, Volume I, Physical Oceanography of the Turkish Straits, Institute of Marine Sciences, METU, Erdemli, İçel, Turkey, 223pp.
- ÖZSOY, E., OĞUZ, T., LATIF, M. A., ÜNLÜATA Ü., SUR, H. İ. AND BEŞİKTEPE, Ş., 1988. Oceanography of the Turkish Straits - Second Annual Report, Volume I. Physical Oceanography of the Turkish Straits, Institute of Marine Sciences, METU, Erdemli, İçel.
- ÖZSOY, E. 1990. On the Seasonally Varying Control of the Black Sea Exchange Through the Bosphorus, presented at the AGU-ASLO Ocean Sciences Meeting, New Orleans, February 1990, *EOS* **71** (2), p.138.
- ÖZSOY, E., LATIF, M. A., BEŞİKTEPE, Ş., OĞUZ, T., GÜNGÖR, H., ÜNLÜATA, Ü., GAINES, A. F., TUĞRUL, S., BAŞTÜRK, Ö., YILMAZ, A., YEMENICIOĞLU, S., SAYDAM, C. AND SALIHOĞLU, İ., 1994. Monitoring via Direct Measurements of the Modes of Mixing and Transport of Wastewater Discharges into the Bosphorus Underflow (Hydrography, Sea-Level, Current and Flux Measurements in the Bosphorus Strait, and Acoustical Chemical and Rhodamine-B Dye Tracer Studies of the Ahirkapı Waste Discharge), Volumes 1, 2 and 3, METU Institute of Marine Sciences, Erdemli, İçel, Turkey.
- ÖZSOY, E., LATIF, M. A., TUĞRUL, S., AND ÜNLÜATA, Ü. 1995a. Exchanges with the Mediterranean, Fluxes and Boundary Mixing Processes in the Black Sea, In: F. Briand, (editor), *Mediterranean Tributary Seas*, Bulletin de l'Institut Océanographique, Monaco}, Special Number 15, CIESM Science Series No. 1, Monaco, 1-25.
- ÖZSOY, E., LATIF, M. A., BEŞİKTEPE, Ş. AND GAINES, A. F., 1995b. Fluorescent Dye Measurements of the Mixing and Transport of Wastewater Discharge in the Bosphorus, *Wat. Sci. Tech.*, **32**(2), 61-68.
- ÖZSOY, E. AND BEŞİKTEPE, Ş., 1995. Sources of Double Diffusive Convection and Impacts on Mixing in the Black Sea, pp.261-274, in: Brandt, A. and H. J. S. Fernando (editors), (*Double-Diffusive Convection*), Geophysical Monograph 94, American Geophysical Union, 334 pp.
- ÖZSOY, E., LATIF, M. A., SUR, H. İ., AND GORYACHKIN, Y., 1996. A Review of the Exchange Flow Regimes and Mixing in the Bosphorus Strait, in: F. Briand, (editor),

- Mediterranean Tributary Seas, Bulletin de l'Institut Océanographique, Monaco, Special Number 17, CIESM Science Series No. 2, Monaco.
- ÖZSOY, E. AND ÜNLÜATA, Ü. 1997. Oceanography of the Black Sea: A Review of Some Recent Results, Earth Sci. Rev., 42(4), 231-272.
- ÖZSOY, E. AND ÜNLÜATA, Ü. 1998. The Black Sea, in: A. R. Robinson and K. Brink (editors), The Sea: The Global Coastal Ocean: Regional Studies and Syntheses, 11, John Wiley and Sons, New York, pp. 889-914.
- ÖZSOY, E., LATIF, M. A., BEŞİKTEPE, Ş., ÇETİN, N., GREGG, N., BELOKOPYTOV, V., GORYACHKIN, Y. AND DIACONU, V., 1998. The Bosphorus Strait: Exchange Fluxes, Currents and Sea-Level Changes, in: L. I. Ivanov and T. Oğuz (editors), Ecosystem Modeling as a Management Tool for the Black Sea, NATO Science Series 2: Environmental Security 47, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, vol. 1, 367pp + vol. 2, 385 pp.
- ÖZSOY, E., 1999. Sensitivity to Global Change in Temperate Euro-Asian Seas (the Mediterranean, Black Sea and Caspian Sea): A Review, in P. Malanotte-Rizzoli and V. N. Eremeev, (editors), The Eastern Mediterranean as a Laboratory Basin for the Assessment of Contrasting Ecosystems, NATO Science Series 2, Environmental Security, 51, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 281-300.
- ÖZSOY, E., DI IORIO, D., GREGG, M. C. AND BACKHAUS, J. O., 2000. Mixing in the Bosphorus Strait and the Black Sea Continental Shelf: Observations and a Model of the Dense Water Outflow (submitted).
- RANK, D., ÖZSOY, E. AND SALIHOĞLU, İ., 1998. Oxygen 18O, Deuterium and Tritium in the Black Sea and the Sea of Marmara, J. Env. Rad., 43, 231-245.
- RYAN, W. B. F., PITMAN, W. C., MAJOR, C. O., SHIMKUS, K., MOSKALENKO, V., JONES, G. A., DIMITROV, P., GÖRÜR, N., SAKINÇ, M., YÜCE, H. 1998. An Abrupt Drowning of the Black Sea Shelf, Mar. Geol., 138, 119-126.
- ÜNLÜATA, Ü., AND ÖZSOY, E. 1986. Oceanography of the Turkish Straits - First Annual Report, Volume II, Health of the Turkish Straits, I. Oxygen Deficiency of the Sea of Marmara, Institute of Marine Sciences, METU, Erdemli, İçel, Turkey, 81pp.
- ÜNLÜATA, Ü., OĞUZ, T., LATIF, M.A. AND ÖZSOY, E. 1990. On the Physical Oceanography of the Turkish Straits, In: The Physical Oceanography of Sea Straits, L.J. Pratt, editor, NATO/ASI Series, Kluwer.
- YENİGÜN, O. AND ALBEK, E., 1990. Two Dimensional Two Layer Hydrodynamical Model of the Marmara Sea, Doğa, 14, 1-17.
- WENSINK, H. AND CAMPBELL, G., 1997. Bathymetric Map Production Using the ERS SAR, Backscatter, 8(1), 16-22.

MARMARA DENİZİ’NİN HİDROGRAFİSİ VE DOLAŞIMI

HYDROGRAPHY AND CIRCULATION OF THE MARMARA SEA

Şükrü T. BEŞİKTEPE, Emin ÖZSOY, M. Abdül LATİF, Temel OĞUZ

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Erdemli Deniz Bilimleri Enstitüsü
P.K. 28, Erdemli, İçel

ÖZET: ODTÜ-DBE R/V Bilim gemisi ile 1986-1999 yılları arasında toplanan sıcaklık, tuzluluk, çözünmüş oksijen ve akıntı bulguları Marmara Denizi’nin dolaşım, su kütlesi yapısı ve hidrografisinin yıllık ve mevsimlik değişimini ortaya koymuştur. Karadeniz suları Marmara Denizi’ne İstanbul Boğazı üst akıntısı olarak katılır ve havzayı Çanakkale Boğazı üst akıntısı olarak terkeder. Öte yandan, Ege Denizi suları Çanakkale Boğazı alt akıntısı olarak Marmara Denizi’ne katılır ve havzayı İstanbul Boğazı alt akıntısı olarak terk eder. Böylece Marmara Denizi’nin oşinografik özellikleri komşu denizlerin sularının kontrolü altındadır. Marmara Denizi’nde bulunan Karadeniz ve Ege Denizi kaynaklı sular yaklaşık olarak 25m derinlikte yer alan keskin bir ara yüzey ile ayrılmıştır. Üst tabaka suları yaklaşık 230 km³ hacme sahiptir ve 4-5 ayda bir yenilenir. Alt tabaka suları ise yaklaşık 3378 km³ hacme sahiptir ve 6-7 yılda bir yenilenir. Bu iki farklı su kütesinin Marmara Denizi içindeki değişimleri bir çok özgün oşinografik dönüşümlerim anlaşılması için bir laboratuvar gibidir. Marmara Denizinin yüzey dolaşımı İstanbul Boğazından Marmara Denizi’ne giren yüzey jetinin mevsimlik değişimleri (komşu denizlerdeki yoğunluk, basınç farkları ve su bütçesi) ve rüzgar gerilimi dağılımı ile kontrol edilir. ADCP kullanılarak yapılan doğrudan akıntı ölçümleri Marmara Denizi yüzey sularının dolaşımının havza boyutlarında ve saat yönünde bir döngüden oluştuğunu göstermiştir. Çanakkale Boğazı’ndan Marmara Denizi’ne katılan göreceli olarak daha yoğun Ege Denizi suları Marmara Denizi’nde derinlere çöker. Ege Denizi’nden giren sular yoğunluk farklarına bağlı olarak kışın tabana, diğer mevsimlerde ise orta derinliklere çökebilir.

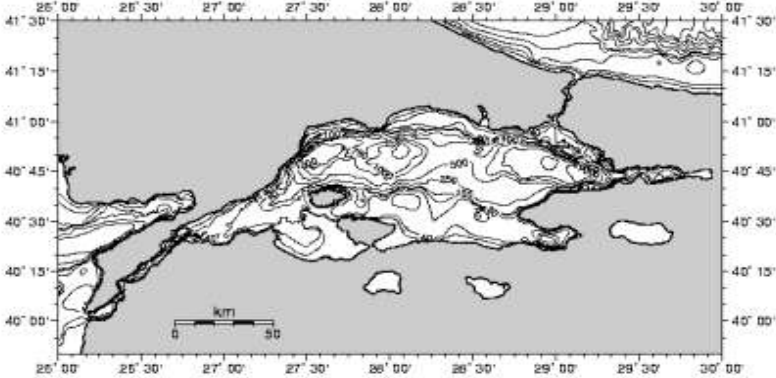
ABSTRACT: The temperature, salinity and current data collected by the R/V Bilim of the IMS-METU during 1986-1999 are used to investigate the water masses, hydrography and circulation on a seasonal and interannual basis. The Black Sea waters enter the Marmara Sea through the Bosphorus upper layer flow and exit the Sea from the Dardanelles Strait. Likewise, the Aegean water enter the Sea through the Dardanelles Strait lower layer flow, and exit to the Black Sea with the Bosphorus underflow. As a result the oceanography of the Marmara Sea is dominated by the conditions in the adjacent basins. The Marmara sea is made up of two layers of water with either Black Sea or Mediterranean Sea origin, separated by a sharp interface. The upper layer has a volume of 230 km³ and an average renewal time of 4-5 months. The lower layer has a volume of 3378 km³ and average renewal time of 6-7 years. The Sea of Marmara, where the properties of these two different water masses evolve through mixing, serves as a laboratory to study oceanographic processes. The circulation of the Marmara Sea is controlled seasonally by the strength of the surface jet entering from the Bosphorus (a result of the differences of density and barometric pressure and sea level in the adjacent seas) and the local wind stress distribution. Direct current measurements with an ADCP system has shown the surface circulation to be mainly composed of a clockwise circulation. The dense water entering from the Dardanelles Strait sinks to the depths of the Marmara Sea, reaching the bottom in winter, and possibly transiting through shallower depths in other seasons, as a function of the initial density difference.

GİRİŞ

Marmara Denizi, Akdeniz ve Karadeniz arasında yer alan oldukça küçük (yaklaşık 70 km x 250 km boyutlarında, 11,500 m² yüzey alanına ve 1390m maksimum derinliğe sahip) bir basendir. Çanakkale ve İstanbul Boğazları ile Marmara Denizi'nin birlikte oluşturdukları sistem, 'Türk Boğazlar Sistemi' (TBS) olarak adlandırılmaktadır. TBS'nin oşinografisi, geçmiş yıllarda yoğun biçimde araştırmalara konu olmuştur, ve özellikle fiziksel yapısı ve değişkenliği konusunda başta ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü'nde olmak üzere, elde oldukça geniş bir bulgu bazı bulunmaktadır (ÖZSOY ve diğ., 1986, 1988; ÜNLÜATA ve diğ., 1990; BEŞİKTEPE, ve diğ., 1993, 1994). Marmara Denizi'nin taban topoğrafyasında, güney kıyısı boyunca uzanan 100m derinliğindeki geniş kıta sahanlığı bölgesi ile, bunun kuzeyinde doğu - batı yönünde uzanan (batı'dan doğuya doğru sırasıyla 1100m, 1390m, ve 1240m) derin üç depresyon dikkat çekicidir. Bu derin depresyonları, yaklaşık 750m derinliği bulunan ve batıdaki 20 km, doğudaki ise 40 km uzunluğunda olan iki eşik yapısı birbirinden ayrılmaktadır (Şekil 1). İstanbul Boğazının güneyinde oldukça dar bir kıta sahanlığı bulunmakta ve doğu Marmara derin çukurundan keskin bir eğim ile ayrılmaktadır. Çanakkale Boğazı doğu yönünde genişleyerek Marmara Denizi'nin sığ güney kıta sahanlığı'na açılmaktadır, ve güney kesiminde 70 m derinliğinde bir kanal doğuya uzanmakta, buradan da taban eğimi ile birleşerek batı Marmara derin çukuruna bir kanyon şeklinde ulaşmaktadır.

Kütle Akımları ve Karışım

Yüzey akıları ve her iki yönde de etkili olan türbülanslı girişim ('entrainment') nedeniyle TBS'den geçen su kütleleri geçiş sırasında sürekli olarak değişime uğrarlar da değişimin en hızlı olduğu yerler, Boğazlar'ın hidrolik kontrol sonrası bölgeleri (İstanbul Boğazı güneyi ve Karadeniz eşiği kuzeyi, Çanakkale Boğazı'nda Nara Burnu batısı) ile komşu denizlere bağlandıkları çıkış bölgeleridir (ÜNLÜATA ve diğ., 1991).



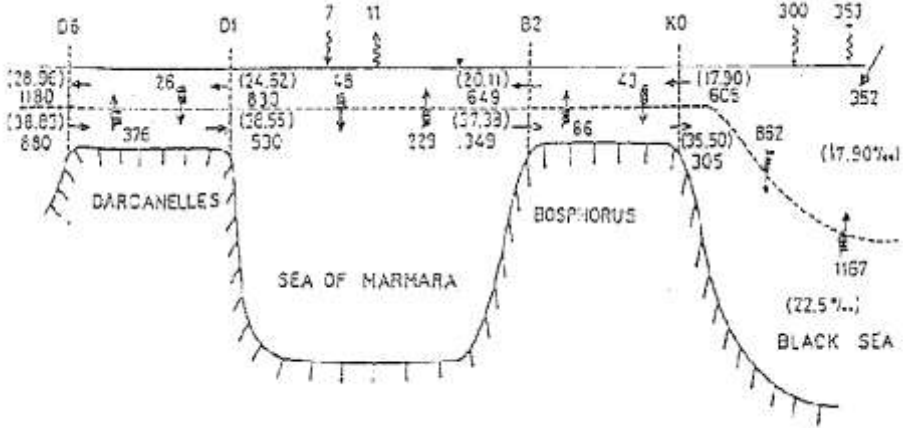
Şekil 1. Türk Boğazlar Sistemi batimetrisi

Türk Boğazlar Sistemi'nden geçen iki tabakalı akım (Karadeniz'e giren ve çıkan akımlar), kütle bütçelerinden yararlanılarak (örneğin tuz bütçesini ifade eden Knudsen bağıntıları'ndan) literatürdeki çeşitli kaynaklarda tahmin edilmiştir. Bunların eleştirel bir dökümü Ünlüata ve diğ. (1990) tarafından verilmiştir. Uzun dönemli ölçümlere dayanan tuzluluk ortalamaları ve durağan akım dengeleri kullanılarak hesaplanan akılar (ÖZSOY ve diğ., 1986, 1988; LATIF ve diğ., 1990; BEŞİKTEPE ve diğ., 1994), İstanbul Boğazı'nın Karadeniz çıkışındaki akıların yaklaşık değerleri (Şekil 3) sırasıyla Karadeniz'den dışarıya 600 km³/yr (20000 m³/s,) ve Karadeniz'e doğru 300 km³/yr (10000 m³/s) olarak

hesaplanmıştır. Karadeniz'in durağan tuz dengesi $Q_1/Q_2 = S_2/S_1 = 35.5/17.9 \approx 2$ olmasını gerektirir (Q_1 , S_1 ve Q_2 , S_2 İstanbul Boğazı'nın Karadeniz girişindeki üst (1) ve alt (2) tabaka hacimsel akıları ve tuzluluk değerleridir).

Bu sonuçlarda İstanbul Boğazı'ndan her iki yönde geçen akımların oranı Karadeniz'e giren ve çıkan suyun tuzluluk oranları tarafından saptanmış, ayrıca her bölümde alt tabakadan üst tabakaya girişim akılarının aynı bölüme giren alt tabaka akımına oranı İstanbul Boğazı boyunca %25, Çanakkale Boğazı'nda ve Marmara Denizi'nin tümünde ise %45 düzeyinde bulunmuştur.

Karadeniz'den Akdeniz'e doğru olan yüzey akıntısı İstanbul Boğazı'ndan Marmara Denizi'ne bir yüzey ceti şeklinde girmekte ve akımın kuvvetli olduğu ve rüzgar etkilerinin az olduğu durumda güneye doğru ilerlemektedir. Bu cet akımı, SAR uydu resimlerinde de görülebileceği gibi güneyde Bozburun yarımadasına çarparak batıya dönmektedir (Özsoy, ve diğ., 2000). Bu cet akımı Marmara Denizi yüzey dolaşımını büyük ölçüde etkilediği gibi, TBS'nde yatay ve iki tabaka arasında dikey karışım açısından da büyük rol oynamaktadır (Ünlüata, 1990). Yukarıdaki yaklaşık hesaplamalar Marmara Denizi'ndeki alt tabakadan üst tabakaya olan girişim akısının yarısı kadarının bu jet aracılığı ile gerçekleşebileceğini önermektedir.

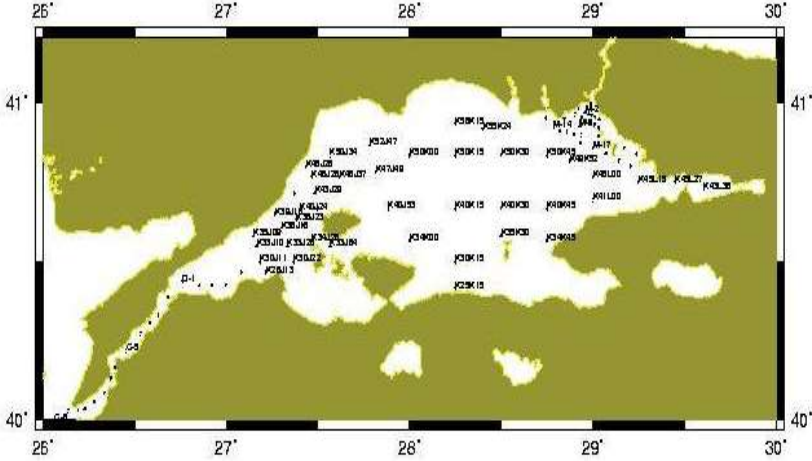


Şekil 2. Türk Boğazlar Sistemi ve Karadeniz'den oluşan sistemde tuzluluk ve hacimsel su akıları (km³/y). Akımların hesaplanmasında bağlantı noktalarındaki uzun dönemli tuzluluk ölçümleri ortalamaları ve Karadeniz su bütçesi esas alınmıştır (ÜNLÜATA et al, 1990; BEŞİKTEPE ve diğ., 1994).

Ölçüm Programı

1985 – 1992 arasında yapılan çalışmalar ODTÜ-DBE yayınlarında yer almıştır. Burada 1992 sonrasındaki çalışmalar anlatılmaktadır. Mart 1992-Ekim 1999 arasında R/V Bilim gemisi ile toplam 15 deniz seferi yapılmıştır. Mart92-Kasım96 arasında yapılan deniz çalışmaları havzanın orta ölçekli oşinografik yapısını anlamaya yönelik olarak düzenlenmiş, Eylül97 den sonraki seferlerde dönüşüm çalışmalarına ağırlık verilmiştir. Dönüşüm çalışmalarında aynı istasyonda uzun süreli ölçümler yapılmıştır.

Ekim 1992



Şekil 3. Marmara Denizi oşinografik gözlem istasyonları

Marmara Denizi'nde yapılan oşinografik seferlerde ölçüm yapılan istasyonların havza içindeki dağılımları örnek olarak Şekil 3 te verilmiştir. Çanakkale-Marmara ve İstanbul Boğazı-Marmara eşiğinde istasyon sayıları artırılarak çevre denizlerle Marmara Denizinin etkileşiminin daha ayrıntılı olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca havzanın kuzeyinde yer alan derin çukurlar bir hat boyunca örneklenmiştir. Bunların dışında yer alan istasyonlar yukarıda belirtilen genel stratejiyi tamamlayıcı nitelikte seçilmiştir.

Fiziksel oşinografik çalışmalarda gemiye monteli ADCP (Akustik Doppler Akıntı Ölçer) ile akıntı ölçümleri ve istasyonlarda CTD ölçümleri yapılmıştır. Tuzluluk ve sıcaklık ölçümleri R/V Bilim gemisinde bulunan yüksek ayrımlı Sea-Bird CTD cihazı ile yapılmıştır. Bu CTD cihazı ile yüzeyden en derine (çoğu zaman deniz tabanı) inilerek tuzluluk ve sıcaklık profilleri elde edilmiştir.

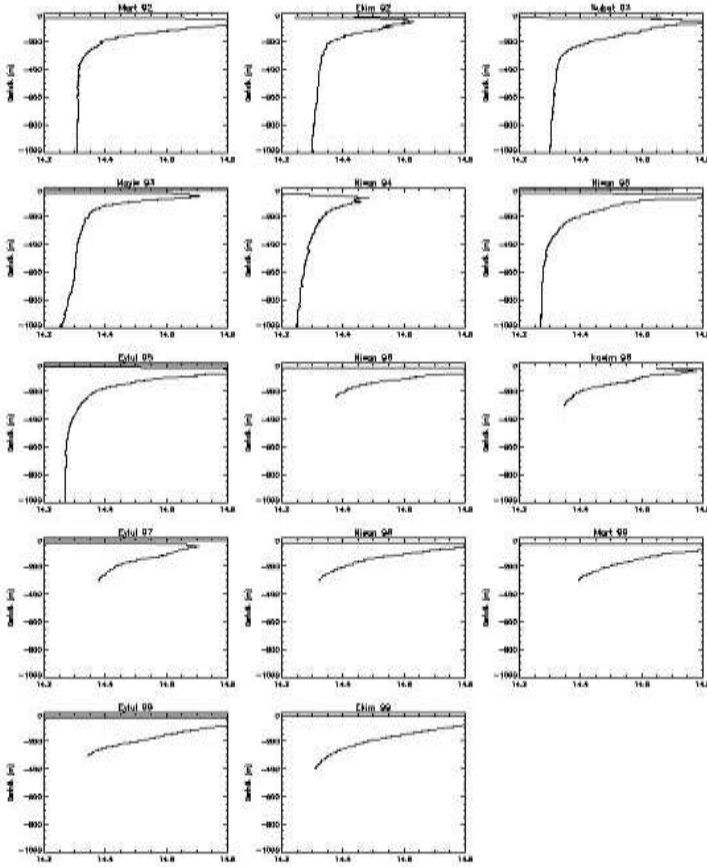
Hidrografik Değişkenlik

Havzanın Mart 1992-Ekim 1999 tarihleri arasındaki zaman içerisindeki değişimlerini anlayabilmek için havzanın en doğusunda yer alan K46L00(45-C) istasyonunda yapılan sıcaklık ve tuzluluk ölçümlerin tümü Şekil 4 ve 5 te verilmiştir. Marmara Denizi alt sularında gözlemlenen sıcaklık ve tuzluluk değişimleri alt suların ortalamasından sırasıyla ± 0.1 ve ± 0.05 farklılıklar gösterir. Bu nedenle uzun süreli değişimler karşılaştırılırken ölçüm cihazının hassasiyeti ve zaman içerisindeki kaymaları göz önünde bulundurulmalıdır. Yapmış olduğumuz kalibrasyon çalışmalarından bu kaymanın tuzlulukta daha fazla olduğu ve seferler arasında 0.05 gibi bir değere ulaşabileceği belirlenmiştir. Bu nedenle verilen tuzluluk dikey görünümleri mutlak değerden ziyade ortalamadan sapmalar olarak incelenmelidir.

Yüzeyden 40 m derinliğe kadar olan tabaka doğrudan atmosfer etkisinde olduğundan zaman içerisinde en fazla değişimin gözlenen yerdir. Bu tabakanın hemen altında su sıcaklığı büyüklüğü mevsimsel olarak değişen bir maksimum yapar. Yaklaşık olarak 50 m. civarında

oluşan bu maksimumdan derinlere doğru su sıcaklığı monotonik olarak azalarak denizin tabanında yaklaşık olarak 14.2-14.3'e düşer.

Beşiktepe ve diğ. (1994) tarafından belirtildiği ve daha sonra gösterileceği gibi 50 m. civarında oluşan sıcaklık maksimumu sonbahar aylarında Çanakkale Boğazı'ndan havzaya giren Ege sularından kaynaklanır. Derine inildilçe su sıcaklığının düşüşü de kış aylarında Çanakkale'den havzaya giren suların tabana çökmesi nedeniyle oluşur. Sıcaklık maksimumunun değeri ve hacmi, Ege Denizi'nden sonbahar aylarında gelip havzanın doğusuna ulaşan suların zamanı ve miktarı konusunda fikir verir. Şekil 4 incelendiğinde basene giren suların sıcaklığında hem mevsimsel hemde yıllık farklılıklar görülür. Sonbaharda giren sular havzanın bu kısmına kış aylarında ulaşır. Fakat 1995 ve 1999 ölçümlerinde sonbaharda da sıcaklık maksimumunun kış aylarındaki büyüklüğe sahip olduğu görülmektedir. Bunun nedeni ya bir önceki kış aylarında giren su miktarının bu yıllarda fazla olduğu yada düşük karışımın bu yıllarda az olduğu ile açıklanabilir.

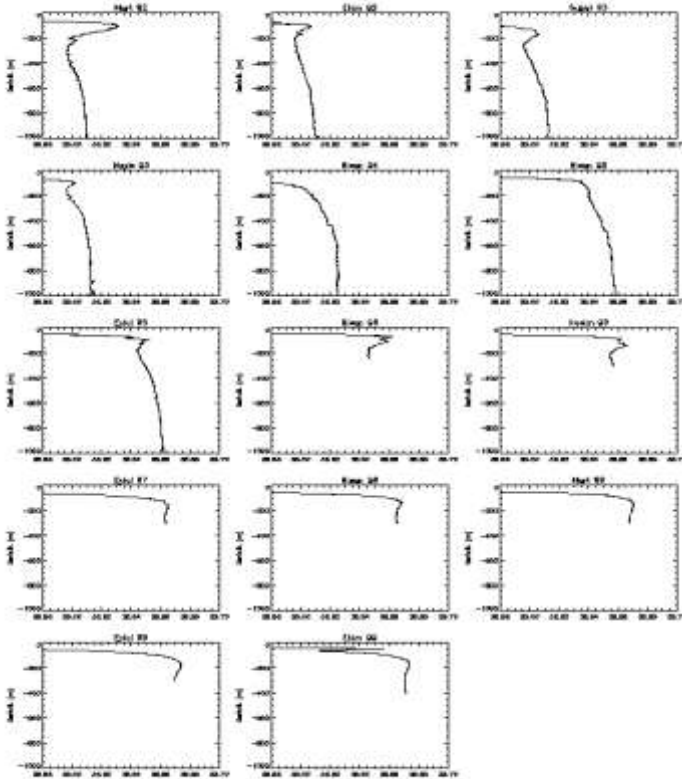


Şekil 4. K46L00(45-C) istasyonunda sıcaklığın zaman içerisindeki değişimi

K46L00(45-C) istasyonunda ölçülen tuzluluk dikey görünümünde yukarıda tartışılan sıcaklık dikey görünümü ile paralellik gösterir. Sıcaklığın maksimum yaptığı 50 m.nin hemen altında tuzlulukta maksimuma ulaşır. Bu maksimum hemen altında tuzluluk minimumu yer alır. Buradan derinlere doğru inildikçe tuzluluk monoton olarak artar.

Marmara Denizi'nin Hidrografisi ve Doluşımı

Marmara Denizi yaklaşık 25m derinlikteki bir yoğunluk (tuzluluk) ara yüzeyi (haloklin) ile birbirinden ayrılan ve biri Karadeniz diğeri ise Akdeniz kaynaklı iki su kütlelerini barındırır. Haloklin'deki keskin yoğunluk tabakalaşmasının yüzeyden alt tabakaya oksijen girdisini engellediği bir ortamda, biyojenik kaynaklı partikül maddenin yüzeyden alt tabakaya çökerek yarattığı oksijen tüketimi ile Çanakkale Boğazından giren oksijence zengin Akdeniz suları arasında bir denge bulunmaktadır. Çanakkale'den sürekli su girişleriyle yenilenen (ortalama yenilenme zamanı 6-7 yıl) Marmara haloklin altı sularında oksijence yetersiz (suboksik) koşullar bulunmasına rağmen (ÜNLÜATA ve ÖZSOY, 1986, ÖZSOY ve diğ., 1986, 1988) Karadeniz'e benzer anoksik koşullar gelişmemiştir. Buna karşılık son yıllarda açık denizle etkileşimi sınırlı bazı kıyı ve körfez bölgelerinde ötrofikasyon ve sonucunda hipoksiya olayları görülmüştür (BAŞTÜRK ve diğ., 1986, 1988, 1990). Karadeniz sularınca beslenen Marmara Denizi üst tabaka sularının ise yenilenme süreleri yaklaşık bir kaç ay mertebesindedir.



Şekil 5. K46L00(45-C) istasyonunda tuzluluğun zaman içerisindeki değişimi

Çanakkale Boğazı'ndan giren Akdeniz tuzlu suları, Marmara alt suları ile arasındaki yoğunluk farkına ve Marmara alt sularının tabakalaşmasına bağımlı olarak topoğrafya boyunca dengeye ulaştıkları derinliğe kadar batırlar (BEŞİKTEPE ve diğ., 1994). Denge derinliğini, tabakalaşma kadar bir yoğunluk akıntısı şeklindeki taban püskülünün türbülanslı girişim hızı ile çevreden ithal ettiği sıcaklık ve tuzluluk da belirler (BEŞİKTEPE ve diğ., 1993). Yoğunluk farkının fazla olduğu durumlarda giren sular tabana kadar bataabilir, aksi halde ise orta derinliklerde dengeye ulaşabilir. Bu durumun sonucu olarak Marmara Denizi alt sularında biri 200-300m derinliklerde, diğeri ise tabana yakın ve batıdan doğuya doğru dil şeklinde uzanan iki derinlikte tuzluluk anomalileri görülmektedir.

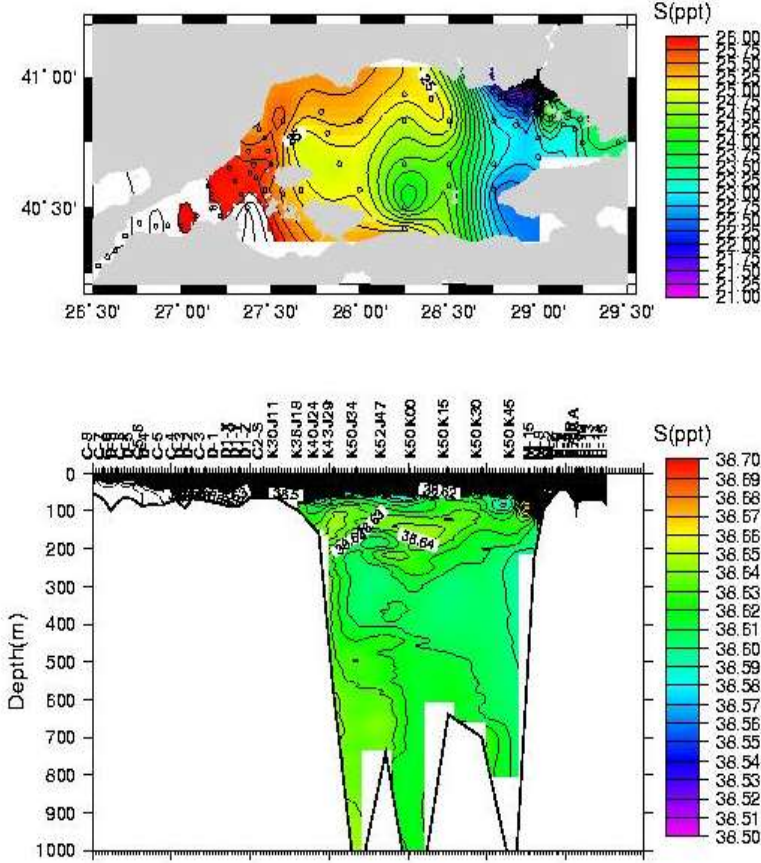
Yukarıda genel tanımı verilen tuzluluk ve sıcaklığın düşey dağılımı ve zaman içerisinde değişimi tamamen Çanakkale Boğazı'dan gelen suyun mevsimsel değişimi nedeniyle. Bunu gösterebilmek için Marmara Denizi'nin ana eksenini boyunca, Ege'den Karadeniz'e uzanan kesit üzerindeki tuzluluk dağılımları kullanılmıştır. Yüzeysel sularının değişimleri de aynı şekillerde verilen yüzeysel suyu tuzluluk dağılımları ile incelenmiştir.

Kış

Kış aylarında (Şekil 6) Çanakkale Boğazı yoluyla gelen Ege suları yıllık maksimuma ulaşır ve havza sularından ağırdır. Bu nedenle kış aylarında giren sular havzanın batı tarafında hemen tabana çöker ve düşük sıcaklık-yüksek tuzluluklarıyla ayırt edilebilir. Kış aylarında çöken bu sular havzanın en doğusunda bulunan çukuru doldurur. Tuzluluk maksimumu batıdan doğuya doğru azalan büyüklüğüyle 50-200 metrelerde yer alır. Orta derinliklerde kama biçiminde az tuzlu sular yer alır. Kuvvetli rüzgarların etkisi ile üst tabaka sularının tuzluluğu kış aylarında, özellikle Çanakkale Boğazı'na doğru, 26 ya kadar yükselir (Şekil 6 – üst panel). İstanbul Boğazı önlerinde ise Karadeniz'in etkisi nedeni ile tuzluluk düşüktür.

Dinamik yükseklik anomalileri üzerine çizilen ADCP ile ölçülen yüzeysel akıntıları Şekil 7 de verilmiştir. İstanbul Boğazından çıkan yüksek hızlı jet oldukça belirgindir. Ayrıca Çanakkale Boğazı'na giren Marmara Suları da göreceli olarak yüksek hızlara sahiptir. Şekil 7'nin üstünde verilen rüzgar vektörleri sefer süresince değişken kuvvette fakat genelde kuzeyden esen rüzgarların varlığını göstermektedir. Bu kuzeyli rüzgarlar İstanbul Boğazı jetini güçlendirdiği gibi havza içinde de küçük ölçekli (≈ 25 km.) döngülerin oluşmasına neden olur. İstanbul Boğazı'ndan havzaya gelen Karadeniz kaynaklı suları taşıyan jet önce güney-batı yönünde akar ve daha sonradakuzey-batıya dönerek yüzeysel saat yönünde havza boyutlarında bir akıntı oluşturur.

Mart 1992

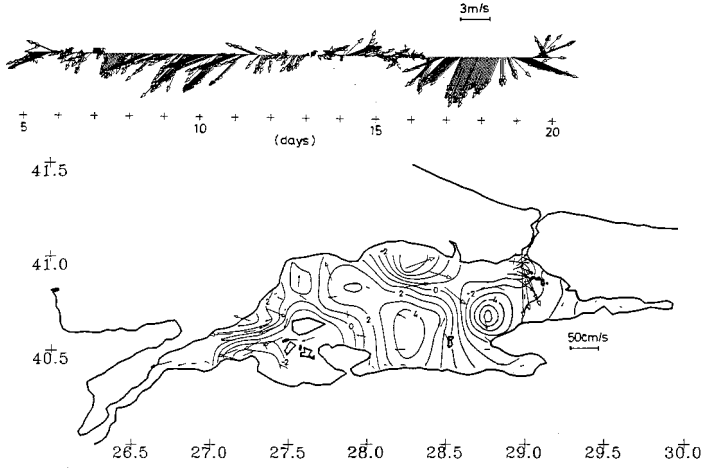


Şekil 6. Mart 1992 de (a) 5m derinlikte ve (b) batı-doğu ana eksenı boyunca Marmara Denizi tuzluluk dağılımı.

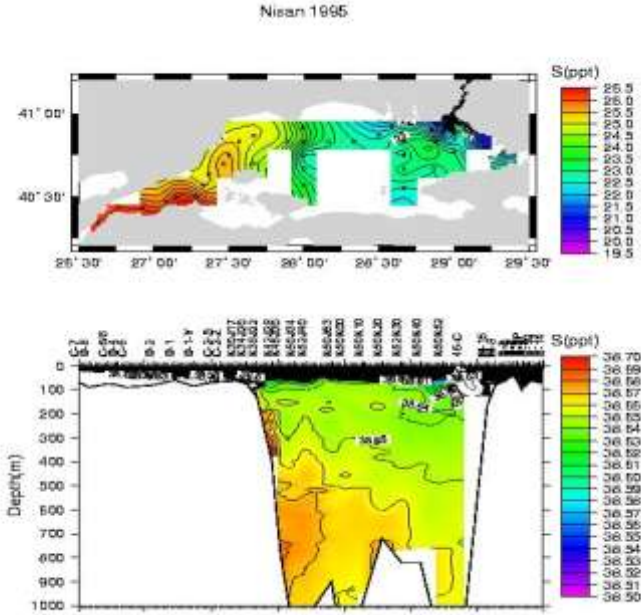
İstanbul Boğazından çıkan jetin önce güneye ilerleyerek, daha sonra Bozburun Yarımadası'na çarpıp batıya döndüğü oldukça belirgin olarak uydu fotoğraflarından da görülebilir (BEŞİKTEPE ve diğ., 1994; ÖZSOY ve diğ., 2000).

İlkbahar

Kış aylarında havzanın doğusunda tabana çöken sular daha sonraki aylarda doğuya doğru hareket eder (Şekil 8). Bunun neticesi olarak Marmara Denizi'nin batısında yer alan çukur yeni gelen sularla dolduğu gibi ortadaki çukurda dolmuş ve hatta doğuda yer alan çukurda taşmıştır. Baharda havzaya giren Ege suları hala ağır olmasına rağmen tabana çökecek kadar ağır değildir ve 700-800 metrelere kadar çökebilir. Havzanın batı yakasının tabanına yapışık olarak derinlere çöken yüksek tuzlulukta sular kolayca ayırt edilebilir.



Şekil 7. Dinamik yükseklik anomalileri üzerine çizilmiş ADCP akıntı vektörleri, Mart 1992



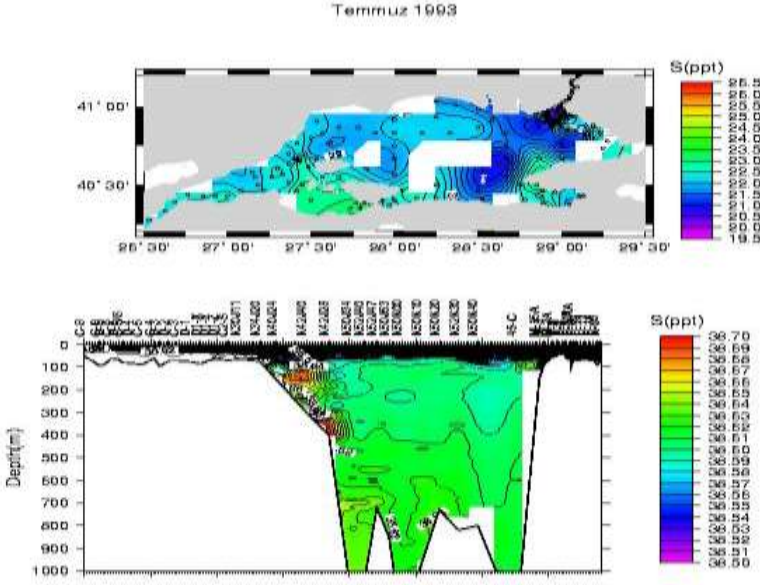
Şekil 8. Nisan 1995 te (a) 5m derinlikte ve (b) batı-doğu ana eksenini boyunca Marmara Denizi tuzluluk dağılımı

Bahar aylarında yüzey suları hidrografisi ve akıntısı kış aylarına benzerlik gösterir. Bunun nedeni güçlü rüzgarların baharın başında da bölgeyi etkilemeye devam etmesi ve İstanbul Boğazından gelen suların ortalama akışının maksimuma ulaşmamasıdır. İstanbul Boğazı'ndan gelen Karadeniz suları bir jet halinde havzaya girer ve daha sonra havza boyutlarında saat yönünde bir akıntı oluşturur.

Yaz

Yaz aylarında havzaya giren sıcak ve tuzlu Ege suları havza içinde ancak belirli derinliklere çökebilir (Şekil 9 - alt panel). Çanakkale Boğazı'ndan Marmara Denizi'ne giren Ege Denizi kaynaklı sular 150m ile 500m arasında yüksek tuzluluk hücreleri olarak gözlenir. Marmara Denizi'ne giren sular ikiye ayrılıp bir kısmı Marmara Adası'nın güneyinden bir kısımda diğer mevsimlerde olduğu gibi Marmara adasının kuzey batısından havzaya karışır. Çevresindeki sularla karışım nedeniyle yoğunluğu değişen bu sular farklı farklı derinliklere çöker. Daha derinlerde gözlemlenen tuzluluk anomalileri kış sonlarında çöken sular tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 9. Temmuz 1993 te (a) 5m derinlikte ve (b) batı-doğu ana eksenini boyunca Marmara Denizi tuzluluk dağılımı.

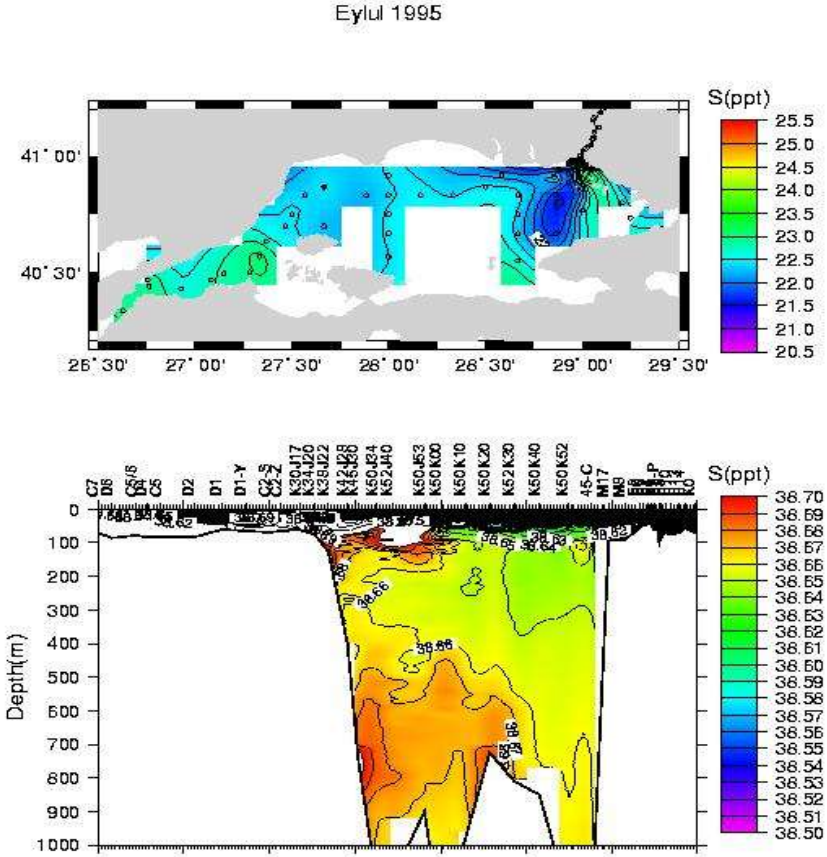


Bu ayda yüzey tuzluluğu kış ve bahar aylarına nazaran daha düşüktür ve 20-22 arasında değişir (Şekil 9-üst panel). Ancak Marmara Adası'nın güneyindeki sığlık bölge ile körfezlerde 24 e kadar yükselmiştir. Tuzluluk dağılımından çıkarılabilecek akıntı sistemi, havza boyutlarında ve saat yönünde hareket eden bir dolaşımın hakim olduğunu gösterir. İstanbul Boğazından çıkan jet önce güney-batı istikametinde havzanın güney kıyılarına ulaşır. Daha sonra kuzey-batı yönüne döner. Bu genel akıntının güneyde yer alan körfezleri etkilemediği görülmektedir.

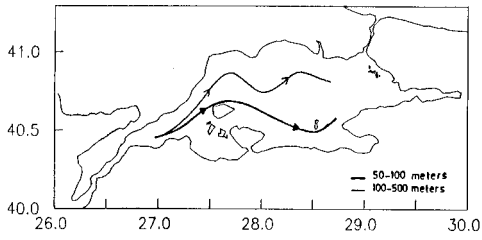
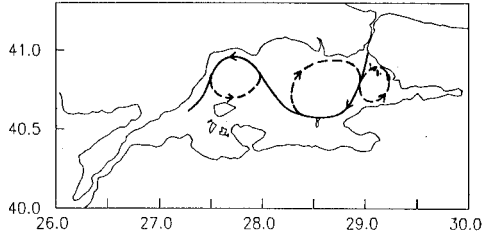
Sonbahar

Sonbahar aylarında Ege Denizi'nden gelen suların yoğunluğu havzanın alt tabaka sularının yoğunluğundan daha azdır (Şekil 10- alt panel). Bu nedenle bu mevsimde gelen sular havza için derinlere çökmez ve haloklininin hemen altından havzaya girer ve burada tuzluluk maksimumunu oluşturur. Bu seviyeden giren sular havzanın ortalarına kadar ilerlemiş ve geniş bir alanı kaplamıştır. Kış aylarında tabana çöken sular sonbaharda Marmara Denizi'nin ortasındaki çukuru doldurmuştur. Çanakkale'den gelen sularla doğrudan yenilenmeyen orta derinlikteki sular az tuzlu olarak yer alır.

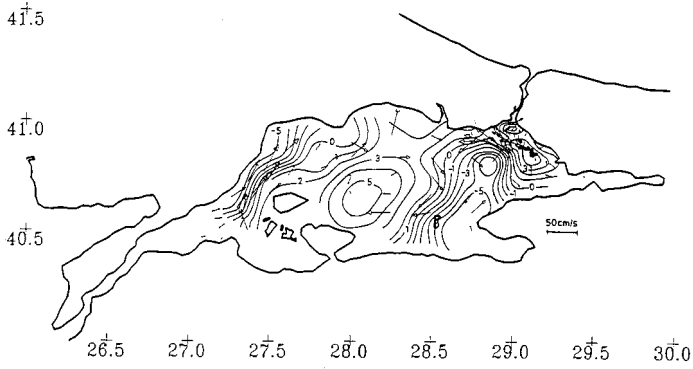
Şekil 10. Eylül 1995 te (a) 5m derinlikte ve (b) batı-doğu ana eksenı boyunca Marmara Denizi tuzluluk dağılımı



Sonbahar aylarında rüzgar gerilimi zorlaması oldukça düzensizdir ve etkisini dolaşımdaki hızlı değişmelerle gösterir. Örneğin, Eylül 1995 teki gibi sakin bir durumda İstanbul Boğazi ceti düz bir şekilde güneye ilerlerken (Şekil 10), aksi hali gösteren Ekim 1992 durumunda yüzey dolaşımını etkileyen rüzgar gerilimi girdapların oluşmasına ve bilinen cet dolaşımının değişmesine neden olmaktadır.



Şekil 11. Dinamik yükseklik anomalileri üzerine çizilmiş ADCP akıntı vektörleri, Ekim 1992



Şekil 12. Marmara Denizi akıntılarının şematik gösterimi

Mart 1992 – Ekim 1999 arasında yapılan ve burada bir sentezi verilen ölçümlerden çıkarılan Marmara Denizi yüzey suları ve alt sularının dolaşımı Şekil 12'deki gibi şematize edilebilir.

Marmara Denizi yüzey suları dolaşımı (Şekil 12- üst panel) İstanbul Boğazından çıkan jetin havza içerisinde saat yönünde bir dolaşım oluşturması ile tanımlanabilir. Bu genel yapı rüzgarın ve/veya Karadeniz'den gelen su miktarındaki oynamalar nedeniyle değişebilir.

Çanakkale Boğazı'ndan gelen Ege suları Çanakkale Boğazının uzantısı olan deniz altı kanyonunu takip ederek havzanın batısındaki çukura ulaşır. Daha sonra doğuya doğru havzanın derinliklerinde bir akıntı oluşur (Şekil 12- alt panel). Ancak yaz aylarında Ege Denizi'nden gelen suların bir bölümü doğuya dönerek farklı bir yol izler ve havzanın güney kısmını etkiler.

DEĞİNİLEN BELGELER

BAŞTÜRK, Ö., SAYDAM, C., SALIHOĞLU, İ. AND A. YILMAZ (1986). Oceanography of the Turkish Straits - First Annual Report, Volume III, Health of the Turkish Straits II: Chemical and Environmental Aspects of the Sea of Marmara, Institute of Marine Sciences, METU, Erdemli, İçel.

BAŞTÜRK, Ö., SAYDAM, C., SALIHOĞLU, İ. AND A. YILMAZ (1988). Oceanography of the Turkish Straits - Second Annual Report, Volume II, Health of the Turkish Straits: Chemical and Environmental Aspects of the Sea of Marmara and the Golden Horn, Institute of Marine Sciences, METU, Erdemli, İçel, 130p.

BAŞTÜRK, Ö., TUĞRUL, S., YILMAZ, A., SAYDAM, C. (1990). Health of the Turkish Straits: Chemical and Environmental Aspects of the Sea of Marmara. METU-Institute of Marine Sciences, Tech. Rep., No.90/4, Erdemli, İçel, 69 pp.

BEŞİKTEPE, Ş., ÖZSOY, E. AND Ü. ÜNLÜATA (1993). Filling of the Marmara Sea by the Dardanelles Lower Layer Inflow, Deep-Sea Res., 40, 1815-1838,

BEŞİKTEPE, Ş., SUR, H. İ., ÖZSOY, E., LATIF, M. A., OĞUZ, T., AND Ü. ÜNLÜATA (1994). The Circulation and Hydrography of the Marmara Sea, Prog. Oceanogr. 34, 285-334.

LATIF, M. A., OĞUZ, T., SUR, H. İ., Ş. BEŞİKTEPE, ÖZSOY, E. AND ÜNLÜATA Ü. (1990). Oceanography of the Turkish Straits - Third Annual Report, Volume I. Physical Oceanography of the Turkish Straits, Institute of Marine Sciences, METU, Erdemli, İçel.

ÖZSOY, E., OĞUZ, T., LATIF, M. A., AND Ü. ÜNLÜATA (1986). Oceanography of the Turkish Straits - First Annual Report, Volume I, Physical Oceanography of the Turkish Straits, Institute of Marine Sciences, METU, Erdemli, İçel, Turkey, 223pp.

ÖZSOY, E., OĞUZ, T., LATIF, M. A., ÜNLÜATA Ü., SUR, H. İ. AND Ş. BEŞİKTEPE (1988). Oceanography of the Turkish Straits - Second Annual Report, Volume I. Physical Oceanography of the Turkish Straits, Institute of Marine Sciences, METU, Erdemli, İçel.

ÜNLÜATA, Ü., AND E. ÖZSOY (1986). Oceanography of the Turkish Straits - First Annual Report, Volume II, Health of the Turkish Straits, I. Oxygen Deficiency of the Sea of Marmara, Institute of Marine Sciences, METU, Erdemli, İçel, Turkey, 81pp.

ÜNLÜATA, Ü., T. OĞUZ, M. A. LATIF AND E. ÖZSOY (1990). On the Physical Oceanography of the Turkish Straits, In: The Physical Oceanography of Sea Straits , L.J. Pratt, editor, NATO/ASI Series, Kluwer.

MARMARA DENİZİ VE TÜRK BOĞAZLAR SİSTEMİNİN KİMYASAL OŞİNOGRAFİSİ

CHEMICAL OCEANOGRAPHY OF THE MARMARA SEA AND THE TURKISH STRAITS SYSTEM

Süleyman TUĞRUL, İlkay SALİHOĞLU

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, P.K. 28, Erdemli 33731, İçel

ÖZET: Marmara Denizi ve Türk Boğazlar Sistemindeki (MBS) iki tabakalı akıntı rejime ve deniz ekosistemi, Karadeniz ile Ege Denizi arasındaki su değişiminin sonucudur. 15-20 metrelik üst tabakası Karadeniz sularıyla kaplı olan Marmara'nın derinliklerinde Akdeniz'in tuzlu suları bulunmaktadır. Canlı yaşamın çoğunlukla üst tabakada yoğunlaştığı Marmara Denizi'ni birinci derece Karadeniz'den giren az tuzlu sular beslemektedir. Bunun nedeni Marmara yüzey sularının, kısmen kirli güneybatı Karadeniz'in akıntısıyla yılda ortalama iki kez yenilenmesidir. Havzadaki yerleşim alanları ve endüstrilerden denize çok fazla atık madde girdisi olduğu da bilinmektedir. Farklı kaynaklardan Marmara'ya ulaşan yıllık kimyasal girdiler hakkında kaba tahminler yapılmıştır. Sistematik bulgu eksikliği vardır. ODTÜ-DBE'nin son 10 yılda yaptığı ölçümler değerlendirilerek MTBS'nin temel hidrodinamik ve biyo-kimyasal özellikleri hakkında önemli sonuçlara ulaşılmıştır. Marmara yoluyla Ege'ye ulaşan Karadeniz yüzey suları her zaman oksijence doygun ve organik maddece (TOC, POC) oldukça zengindir. Tuna'nın batı Karadeniz yüzey sularına etkisi, kış karışımları, fotosentez ve kıyusal akıntının şiddeti gibi faktörler Marmara'ya giren suların biyokimyasal özelliklerinde belirleler. İstanbul Boğazı üst akıntısında nitrat ve fosfat derişimleri en yüksek değerlere kasım-nisan döneminde ulaşır. Ancak, bu suların inorganik besin tuzları içeriği fotosentez yoluyla Marmara'da oldukça azalır; partikül-N,P olarak bir kısmı alt tabakaya çökelir ve orada tekrar inorganik yapıya döner. Bu nedenle Marmara'dan Ege'ye akan suların nitrat ve fosfat içeriği oldukça düşük ve daha az değişkendir. Öte yandan, Çanakkale ve İstanbul Boğazlarında farklı ölçülen ÇO ve besin tuzları değerleri görüntüler sergiler. Ege'den Marmara'ya giren oksijence zengin (220-250 uM) Akdeniz suları, besin tuzları (azot ve fosfor bileşikleri) ve organik maddece (TOC, POC) oldukça fakirdir. Bu tuzlu sular Çanakkale'den İstanbul Boğazı'na ulaşmaya kadar geçen 6-7 yıllık ortalama sürede oksijence çok fakirleşirken (40-70 uM), nitrat ve fosfat derişimleri yaklaşık on kat artar ve çok az mevsimsel değişim gösterir. Akdeniz sularının DOC ve POC derişimlerinde belirgin değişimler gözlenmez. Yüzey sularından alt tabakaya çökelen organik madde bakterilerce parçalanırken, tuzlu suların oksijenini kullanılır; organik maddeye bağlanmış olan N ve P bileşikleri de iyon olarak suya geçer. Böylece alt suda nitrat: 8-10 uM, fosfat: 0.7-1.2 uM seviyesine kadar yükselir. Marmara boyunca alt sulara 8-10 arasında değişen nitrat/fosfat oranı, Akdeniz ve okyanusların derin sularındaki oranlardan oldukça düşüktür ve bunun birden fazla olası nedenleri vardır. Marmara'da nitrat ve fosforca aşırı zenginleşen Akdeniz suları, İstanbul Boğazı alt akıntısıyla Karadeniz'e ulaşır. Sonuç olarak, Karadeniz'den Marmara'ya farklı kimyasal yapılarda ulaşan azot ve fosfor yüklerinin bir kısmı, Marmara alt tabakasına partikül organik madde yapısına bağlanarak taşınır ve orada tekrara parçalanır ve Boğaz alt akıntısı ile tekrar Karadeniz'e geri döner. Yapılan hesaplamalara göre Karadeniz'den Marmara'ya giren yıllık fosfor yükü, Boğaz alt akıntısıyla Karadeniz'e taşınan yüke çok yakındır. Karadeniz'den Marmara'ya taşınan toplam azot'un önemli bir yüzdesi özellikle Tuna kaynaklıdır. Karadeniz'den giren yıllık N-yükü, Boğaz alt akıntı ile geri dönenenden fazladır. Bu fazla yük Marmara yoluyla Ege Denizi'ne ulaşır. Karadeniz girdisi karasal kaynaklı atıklarla laşanlardan fazla olduğu için tüm Marmara

Denizi ekosisteminin iyileştirilmesinde Karadeniz'e ulaşan kirleticilerin azaltılması öncelikli koşuldur.

ABSTRACT: Two layered flow regime and ecosystem in the Sea of Marmara and Turkish Straits System (TSS) is the result of water exchange between the Black Sea and the Aegean Sea. The Sea of Marmara is composed of Black Sea waters in the upper 15-20 m and the Mediterranean salty waters in the lower layer. Life in the upper layer is nourished primarily by brackish water of the Black Sea. On the average, Marmara upper layer waters are renewed about twice in a year by the inflow from the partially polluted southern Black Sea. Moreover, local municipal and industrial waste inputs enter the sea. The chemical inputs from different sources to the Sea of Marmara have been roughly estimated; however there is a deficiency of systematic data. Significant results describing the basic hydrographic and biochemical properties of TSS have been obtained by evaluating the measurements of METU-IMS within last decade. The Black Sea waters reaching the Aegean Sea through the Sea of Marmara are saturated in oxygen and rich in organic matter (TOC, POC). The effect of Danube to the western Black Sea surface waters, winter mixing, photosynthesis and coastal flow rate, define the biochemical properties of the waters arriving to the Sea of Marmara. The nitrate and phosphate concentrations in the upper layer of the Bosphorus reach maximum values during November - April. However, as a result of photosynthesis, the inorganic nutrient content is reduced within the Sea of Marmara, where part of the particulate N and P sink and decompose into inorganic form. Therefore, Marmara surface waters flowing into the Aegean Sea have very low nitrate and phosphate content. On the other hand, dissolved oxygen content in the Bosphorus and Dardanelles Straits is very different. The oxygen rich (220-250 uM) Mediterranean water entering the Marmara is poor in ammonium, phosphorus and organic matter (TOC, POC). On the average, it takes 6-7 years for these waters to reach from the Dardanelles to the Bosphorus. In this transit through the Marmara Sea, the oxygen content Mediterranean waters decreases to one tenth (40-70uM) of its initial value, while the DOC and POC concentration do not change much. Bacteria use oxygen to decompose the organic matter sinking from the surface waters. N, P compounds attached to organic matter are released into solution in ionic form. As a result, the nitrate (8-10 uM) and phosphate (0.7-1.2 uM) contents of the lower layer waters increase. The nitrate / phosphate ratio in the lower layer of Marmara is much lower than the Mediterranean Sea and the oceanic values. There are a number of reasons for this anomaly. The Mediterranean waters which are enriched in nitrate and phosphate within the Marmara basin finally reach the Black Sea through the Bosphorus. As a result, Black Sea waters reaching the Sea of Marmara with different chemical compositions of nitrogen and phosphorus compounds are carried to the lower layers of the Marmara waters by being attached to organic matter. Afterwards they are decomposed once again and return to the Black Sea with the Bosphorus underflow. Calculations show that yearly phosphate input to the Sea of Marmara is approximately equal to the input to the Black Sea by the lower flow of the Bosphorus. A high percentage of nitrogen carried to the Sea of Marmara from the Black Sea originates from the Danube River. The annual input of N into the Black Sea is higher than the amount returning back by the lower layer flow. This excess of N reaches the Aegean Sea through the Sea of Marmara. Since the import from the Black Sea is larger than the local land sources, the reduction of pollutants entering the Black Sea is an absolute prerequisite for the improvement of the Marmara Sea ecosystem.

GİRİŞ

Marmara Denizi ve Türk Boğazlar Sistemi (MBS), Karadeniz ile Ege Denizi arasındaki su değişiminin sonucu oluşmuş iki tabakalı bir akıntı rejimine ve bunun sağladığı ekosisteme sahiptir. Komşu denizlerdeki su yoğunluklarının çok farklı olması nedeniyle Marmara'nın 15-20 metrelik üst tabakasında Karadeniz'in az tuzlu yüzey suları bulunur. Bu

tabakanın altında ise, tüm Marmara boyunca Çanakkale'den giren daha tuzlu Akdeniz suları vardır. Tuzluluk ve sıcaklığı fazla değişmeyen Akdeniz kaynaklı tuzlu suların biyokimyasal özelliklerinde, Marmara'da kaldığı 6-7 yıllık ortama sürede çarpıcı değişimler olduğu uzun yıllardır bilinmektedir (SOROKIN, 1983; ÜNLÜATA ve diğ., 1990; BAŞTÜRK ve diğ., 1990; BEŞİKTEPE, 1991). Canlı yaşamın çoğunlukla üst tabakada yoğunlaştığı Marmara Denizi ekosistemi için Karadeniz'den Boğaz yoluyla giren tuzluluğu düşük yüzey sularının ve bunların taşıdıkları kimyasal maddelerin önemi büyüktür (POLAT, 1995; POLAT ve TUĞRUL, 1995, 1996; TUĞRUL ve POLAT, 1995). Çünkü Karadeniz'den giren suların yıllık debisi Marmara'nın üst sularını yılda yaklaşık iki kez yenilemektedir (ÖZSOY ve diğ., 1988, 1993; ÜNLÜATA ve diğ., 1990; BEŞİKTEPE ve diğ., 1994). Bu doğal girdinin yanısıra Marmara Denizi'ni çevreleyen drenaj havzasında son 30 yılda yerleşim ve sanayileşmenin hızla artması sonucu, bu denize çok fazla kimyasal atık girdisi olduğu bilinmektedir (POLAT, 1995; TUĞRUL ve POLAT, 1995). Aynı süreçte, nehirler yoluyla ulaşan kimyasal atıklar Karadeniz ekosistemindeki dramatik değişimlere neden olmuş (BOLOGA ve diğ., 1995; COCIASU ve diğ., 1996, 1997; MEE, 1991) ve bu değişim kaçınılmaz olarak Marmara Denizini de etkilemiştir. Karadeniz'e kıyasla hacmi ve yüzey alanı oldukça çok küçük olan Marmara Denizi, anlaşılacağı üzere hem kirletilmiş Karadeniz yüzey akıntısı ile hem de bölgedeki karasal kaynaklı atıklar yoluyla yoğun bir kirlenmenin etkisi altındadır (POLAT, 1995; TUĞRUL ve POLAT, 1995). Ancak bu iki farklı kaynağın Marmara Denizi ekosistemi üzerindeki olumsuz etkilerinin göreceli payları hakkında hala yeterli bilimsel bulgu ve bilgi yoktur. Özellikle Batı Karadeniz'i besleyen Tuna Nehri'nin aşırı kirlenmesiyle Güneybatı Karadeniz'den Marmara giren canlı ve cansız kaynak miktarlarında son 30 yılda önemli değişimlerin olduğu bilinmekle birlikte, Boğaz üst akıntısı ile Karadeniz'den Marmara'ya taşınan kimyasalların miktarları ve canlı türleri hakkında sistematik çok az sistematik bulgu vardır. Marmara üst sularının yılda en az iki kez Karadeniz yüzey suları ile yenilendiği dikkate alınırsa, bunun önemi açıktır.

Komşu denizlere kıyasla oldukça küçük olan Marmara Denizi, İstanbul ve Çanakkale Boğazlarındaki iki tabakalı akıntı sisteminin hidro-dinamik ve biyo-kimyasal özellikleri hakkında 80'li yıllara kadar çok az bulgu mevcuttur. TÜBİTAK desteği ile 1985'ten beri sistematik olarak gerçekleştirilen bilimsel ölçüm, izleme ve araştırmalarla sağlanan bulgular ve ulaşılan sonuçlar, Marmara Denizi ve Boğazlar sisteminin temel hidrografik ve biyokimyasal özelliklerini ve bunlarda gözlenen mevsimsel değişimlerden bazılarını tanımlamaya olanak sağlamıştır (BAŞTÜRK ve diğ., 1990; BEŞİKTEPE ve diğ., 1994; ÖZSOY ve diğ., 1986, 1993, 1994; POLAT, 1995; POLAT ve diğ., 1998). İstanbul Boğazı ve yakın çevresindeki araştırmaların İSKİ tarafından desteklenmesi, bu bölgenin oşinografisini daha kapsamlı çalışma olanağı sağlamıştır (BEŞİKTEPE ve diğ., 1994; ÖZSOY ve diğ., 1994; POLAT, 1995; POLAT ve TUĞRUL, 1995). Ulusal destekli proje çalışmalarından elde edilen bulgular ve bilimsel yorumları, bu makalede Boğazlar ve Marmara Denizi alt başlıkları altında ayrı ayrı tartışılmıştır.

ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ

Çalışma süresince tuzluluk ve sıcaklık ölçümleri R/V BİLİM gemisinde bulunan yüksek ayırmalı Sea-Bird Model CTD (iletkenlik, sıcaklık ve derinlik) probu ve okuyucusu ile yapılmıştır. Çözünmüş oksijen (ÇO) ölçümlerinde Winkler titrasyon metodu (hassasiyet $\pm 5 \mu\text{M}$) uygulanmıştır. Besin elementleri (NO_3+NO_2 , PO_4) ölçümleri Technicon A II model otoanalizör kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Toplam organik karbon (TOC) ölçümleri, Shimadzu Model organik karbon analizörü kullanılarak yapılmıştır. Partikül organik karbon (POC) ve partikül organik azot (PON) analizleri ise Carlo Erba 1108 Model CHN analiz cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Partikül fosfor (PP) tayini için filtre kağıdı üzerine toplanan partiküller, $450 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de yakılmış, asitle muamele edilip, pH ayarlamadan sonra kolorimetrik yöntemle fosfor ölçümü yapılmıştır. Klorofil (chl-a) ölçümlerinde klasik aseton ekstraksiyon ve florometrik ölçüm yöntemi uygulanmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

İstanbul Boğazı'nın Hidro-Kimyasal Oşinografisi

İstanbul Boğazı'nın Karadeniz girişinde yapılan tuzluluk ve akıntı vektörleri ölçümlerine göre, Güneybatı Karadeniz'in yüzey suları 40-45 metrelik homejen bir tabaka halinde Boğaza girer ve incelerek Marmara'ya doğru akar. Ancak, Boğazın kuzey ve güney ucundaki bu üst tabaka kalınlıkları, meteorolojik koşullara ve rüzgar şiddetine bağlı olarak günlük salınımlar gösterebilmektedir (ÖZSOY ve diğ., 1993, 1994). Kuvvetli poyraz estiği zaman Boğaz üst akıntısı kısmen kalınlaşır ve tabana kadar ulaşabilir. Bu durumda Karadeniz yönüne alt akıntının önünü kapatır ve tuzlu sular Karadeniz'e ulaşamaz. Lodos estiğinde ise Boğaz'ın güney (Marmara) girişinde üst akıntı incelirken, altaki tuzlu su tabakası kalınlaşır ve Karadeniz yönüne doğru daha güçlü akar. Üst akıntının tuzluluğu (17-18 ppt), Boğazın güney ucuna yaklaşıncaya kadar az değişim gösterir. Fakat çıkışta eşikten geçen kuvvetli dikey karışımlar sonucu alt tabakadan su kapar ve tuzluluğunda kısa bir mesafede 3-4 ppt'lik artışlar olur. Marmara'dan Boğaz yönüne taşınan Akdeniz kaynaklı tuzlu sular, Karadeniz yönüne akarken, boğaz boyunca süregelen düşey karışımların etkisiyle üstteki tersyönlü akıntıdan az tuzlu su kapar ve boğazın kuzey ucuna seyrelmiş olarak ulaşır. Boğaz kuzey çıkışında oldukça incelenen ve daha da seyrelen Boğaz alt akıntının kalınlığı ve tuzluluğu hem günlük hem de mevsimsel ölçekte dikkate değer değişim gösterir (ÖZSOY ve diğ., 1994; BEŞİKTEPE ve diğ., 1994). Karadeniz kaynaklı Boğaz üst akıntısının tuzluluğu yıl boyunca dar bir aralıkta değişir. Fakat mevsimsel ısınma ve soğumadan dolayı su sıcaklığı 7 ila 22 °C arasında değişim gösterir. Tuna Nehri'nin taşıdığı besin tuzları ve organik madde ile sürekli kirlenen kuzeybatı Karadeniz yüzey suları (MEE, 1991; BOLOGA ve diğ., 1995; COCIASU ve diğ., 1996, 1997), kıyısız akıntılarla uğrayarak Boğaza kadar ulaştığı bilinmektedir (OĞUZ ve diğ., 1991, 1992; SOROKIN, 1983). Bu taşınım sırasında yüzey suların biyo-kimyasal özelliklerinde süregelen bölgesel ve mevsimsel değişimler, doğal olarak Boğaz üst akıntısında da gözlenmesi beklenir.

Marmara'dan Karadeniz'e akan Akdeniz kaynaklı tuzlu sularının biyokimyasal özellikleri Marmara girişinde fazla değişmez. Ancak Boğaz boyunca farklı kimyasal kompozisyona sahip olan üst akıntıyla karşılaştıkça seyrelmesi sonucu, boğazın kuzey ucundaki tuzlu suların kimyasal kompozisyonunu dikkate değer salınımlar gözlenir. Karadeniz'e ulaşan tuzlu suların kimyasal kompozisyonu, bu suların Ege'den Marmara'ya akarken sahip olduğu kimyasal özelliklerden oldukça farklıdır (POLAT ve TUĞRUL, 1995, 1996).

Çözünmüş Oksijen (ÇO): İstanbul Boğazı'nın kuzey ve güney girişlerinde farklı mevsimlerde elde edilen ÇO profilleri, iki tabakalı akıntı sisteminde hem bölgesel hem de mevsimsel değişimler gösterir (Şekil 1). Boğaz üst akıntısında her zaman doygunluk sınırına yakın olan ÇO derişimleri, su sıcaklığına bağlı olarak 240-450 µM arasında değişir. Tabandaki Akdeniz suları ise oksijence fakirdir. Oysa bu tuzlu sular Ege Denizi'nden Çanakkale yoluyla Marmara'ya çoğunlukla 225-255 µM'luk ÇO değeri ile girer; İstanbul Boğazı'na ulaşınca kadar geçen sürede yüzeyden çöken organik maddelerin parçalanması sonucu oksijen derişimi 40-70 µM mertebesine kadar düşer (Şekil 2). Boğaz boyunca Karadeniz'e doğru akarken yüzeydeki ters yönlü akıntıyla seyrelme ve difüzyon yoluyla alt tabakaya oksijen girdisi olur. Böylece tuzluluğu azalan alt akıntının ÇO derişimi, Karadeniz girişine ulaştığında kısmen artar (Şekil 1). Bu değişimin derecesi alt akıntının debisi ve tuzluluğu ile ters orantılıdır. Boğazdaki ters yönlü iki tabakalı akıntı sistemini ayıran arageçiş tabakasında (haloklin) ise ÇO konsantrasyonu derinlikle (tuzluluk artışıyla ters yönde) azalan bir değişim gösterir ve boğazın güney ucunda daha belirgindir (bkz. Şekil 1 ve 2).

İnorganik Besin Tuzları: Boğazdaki iki tabakalı akıntı sisteminde elde edilen ÇO ve besin tuzları (nitrat, fosfat ve silikat) profilleri arasında uyumlu fakat ters yönde değişen bir ilişki gözlenir (Şekil 1-2). Ancak, Boğaza giren Karadeniz yüzey sularının besin elementi konsantrasyonlarında çarpıcı mevsimsel değişimler söz konusudur. Çünkü, gerek Tuna Nehri'nin denize taşıdığı gerekse kış karışımlarıyla sığ kıyısız bölgelerin alt tabakasından

yüzeyle ulaşan besin elementleri, yeterince tüketilemeden kuzey-güney yönlü kıyasal akıntılarla Boğaza kadar ulaşır ve bir kısmı Marmara'ya akar. Boğaz'ın güney girişinde alt akıntı her zaman besin elementlerince zengin olduğundan, üst akıntıda nitrat ve fosfat derişiminin yükseldiği dönemlerde, Boğazdaki iki tabakalı akıntı rejiminin nitrat ve fosfat değerleri arasındaki fark azalır ve özellikle Kasım-Nisan döneminde zaman zaman tabana kadar homojen profiller gözlenir (Şekil 1). İki tabakalı Boğaz sularında ÇO her zaman alt suda düşüktür. Üst akıntıda besin tuzları artınca, Marmara'ya taşınan kimyasal yüklerde belirgin artışlar olur. Fakat bu yüksek girdinin süresi ve günlük debileri hakkında güvenilir sistematik çok azdır (POLAT ve TUĞRUL, 1995). Boğaz'a giren Karadeniz sularının nitrat (0.1-0.2 µM) ve fosfat (0.02-0.05 µM) derişimleri yazın ve sonbaharda oldukça düşüktür. Kasım-Mayıs arasında nitratın zaman zaman 5-7 µM'a, fosfat derişiminin de 0.2-0.3 µM'a kadar yükseldiği gözlenir (Şekil 1).

Marmara alt tabakasından Boğaz'a giren tuzlu Akdeniz sularının nitrat ve fosfat derişimleri her zaman yüksektir; fakat oksijence oldukça fakirdir (Şekil 2). Mevsimsel bulgulara göre nitrat: 8-12 µM ve fosfat: 0.7-1.2 µM aralığında değişir. Ölçümlerden elde edilen nitrat/fosfat oranı 8-10 aralığında olup, klasik Redfield oranından (16) oldukça düşüktür. Karadeniz'e ulaştığında yüzey sularıyla seyrelen alt akıntının oksijen derişimi artar; özellikle üst akıntının fosfat ve nitratça fakir olduğu ilkbahar-sonbahar arasında nitrat ve fosfat değerleri ise seyrelme sonucu azalır (Şekil 1-2).

Partikül Organik Madde: Boğaz girişlerinde yapılan partikül organik karbon (POC), partikül organik azot (PON) ve partikül fosfor (PP) ölçümleri, üst akıntının partikül organik madde (POM) oldukça zengin, alt akıntının ise çok fakir olduğunu göstermiştir (POLAT ve TUĞRUL, 1995, 1996). Kış aylarında üst akıntıda azalan POM derişimi, ilkbaharda Batı Karadeniz'deki belirgin plankton artışına paralel olarak en yüksek değerlere ulaşır. Yazın ve sonbaharda Karadeniz yüzey sularında besin elementleri azalınca, Boğaza ulaşan suların POM bileşeninde azalmalar gözlenir. Ancak, POM'daki mevsimsel değişimler, bu suların nitrat ve fosfat derişimlerindeki kadar çarpıcı değildir (POLAT ve TUĞRUL, 1995, 1996). 1991-1998 arasında elde edilen sonuçların mevsimsel ortalamaları ve değişim aralıkları ve bunlardan hesaplanan C/N/P oranları Şekil 3 ve 4'te verilmiştir. Boğaz üst akıntısında POC: 10.7-16.6 µM, PON: 1.05-1.70 µM ve PP: 0.14-0.17 µM arasında değişir (POLAT ve TUĞRUL, 1995). Mevsimsel PP değerleri daha değişkendir. Bunun nedeni, ölçülen PP'nin partikül yapıdaki organik ve inorganik fosfor toplamını temsil etmesidir. Boğaz üst akıntısında POC/PON oranı 9.9-10.8 gibi oldukça dar aralıkta değişir ve klasik Redfield oranından (6.7) oldukça yüksektir. Yani Marmara'ya giren POM'un önemli bir yüzdesini karbon oranı yüksek (proteince daha fakir) organiklerin oluşturduğu anlaşılmaktadır. Yaz aylarında kısmen düşen PON/PP oranı, yıl boyunca 9.3-12.6 aralığındadır ve klasik partikül madde kompozisyonundan (N/P=16) düşüktür. Detaylı PP analizleri yapılmadığından bu düşük oranın kaynağı hakkında yorum yapmak güçtür. Marmara Denizi alt tabakasından fotosenteze dayalı POM üretimi olmadığından, Boğaz'a giren tuzlu suların PON ve PP bileşenleri, alt akıntının nitrat ve fosfat derişimlerine kıyasla çok düşüktür.

Çanakkale Boğazı'nın Hidro-Kimyasal Oşinografisi

Marmara ile Ege Denizi arasındaki su değişimini sağlayan Çanakkale Boğazı'ndaki ters yönlü akıntı sistemi, yıl boyunca varlığını sürdürür. Ancak su akışı ve taşıdığı biyokimyasal bileşenler değişkendir (BEŞİKTEPE ve diğ., 1994). Çünkü komşu denizlerdeki suların hidro-kimyasal özellikleri dikkate değer mevsimsel değişimler gösterir (POLAT ve TUĞRUL, 1995, 1996). Karadeniz kaynaklı Marmara yüzey suları, Boğaz üst akıntısıyla Ege girişine ulaştığında tuzlu sularla karışır, tuzluluğu genellikle 6-8 ppt kadar artar ve biyokimyasal özelliklerinde değişimler olur. Boğaz alt akıntısıyla Ege'den Marmara'ya taşınan Akdeniz sularının tuzluluğu yalnızca 0.5-0.7 birim kadar azalır (BEŞİKTEPE, 1991). Fakat,

Marmara'da kaldığı süre boyunca bu suların temel kimyasal özelliklerinde çarpıcı değişimler olur (POLAT ve diğ., 1998).

Çözünmüş Oksijen (ÇO): Çanakkale Boğazı'na giren üst ve alt akıntılar yıl boyunca oksijen zengindir. Üst akıntı ÇO değerleri, Marmara'dan Ege girişine doğru gidildikçe, ortamın tuzluluk ve sıcaklığına bağlı olarak az da olsa azalan bir değişim gösterir (Şekil 5-6). Oksijen doygun (225-255 μM) olan kuzey Ege'nin tuzlu suları, Boğaz alt akıntısı ile Marmara'ya ulaşınca sahip olduğu ÇO değerinde belirgin düşüşler gözlenir (Şekil 5-6). Çünkü yeni giren tuzlu sular, Marmara'ya daha önce ulaşmış ve oksijen fakirleşmiş Akdeniz suları ile karışarak seyrelerek Marmara yönüne akışını sürdürür. Alt akıntının kuvvetli olduğu dönemlerde ise Boğaz-Marmara girişinde seyrelmeye bağlı oksijen düşüşü azalır. Örneğin, Ekim-99 alt su ÇO değerleri, Nisan-96 dönemi ölçümlerine göre çok daha fazla yüksektir ve Boaz-Ege girişindeki değerden sadece %5 düşüktür.

İnorganik Besin Tuzları: Çanakkale Boğazı'ndaki iki tabakalı akı rejiminin oksijen ile besin tuzları (nitrat, fosfat ve silikat) özellikleri, İstanbul Boğazı'ndaki iki tabakalı akıntının kimyasal özelliklerinden belirgin şekilde farklıdır. Çanakkale üst akıntısında nitrat ve fosfat'ın mevsimsel değişimleri, İstanbul Boğazı'ndaki kadar çarpıcı değildir (Şekil 5-6). Çünkü gerek Karadeniz'den gerekse haloklin altı sulardan Marmara üst tabakasına giren besin tuzları, Marmara yüzey sularında fotosenteze dayalı organik madde sentezinde kullanılır. Partikül organik azot ve fosfor bileşiklerine dönüşerek bir kısmı Marmara'nın alt tabakasına sularına çökeler ve orada biyokimyasal parçalanmaya uğrar. Geri kalanlar ise Çanakkale Boğazı üst akıntısıyla, çözünmüş ve partikül organik azot ve fosfor bileşikleri halinde kuzey Ege'ye taşınır. Bu nedenle, Boğaz üst akıntısında ölçülen nitrat değerleri 0.08-1.0 μM , fosfat da 0.02-0.09 μM aralığındadır. Çanakkale üst akıntısında nitrat ve fosfat mevsimsel değişimi (5-10 kat), Karadeniz'den Marmara'ya giren sulardakinden çok daha düşüktür.

Çanakkale Boğazı' yoluyla Marmara'ya akan Ege'nin tuzlu suları besin elementlerince fakir, fakat oksijen zengindir (Şekil 5). Alt akıntının fosfat derişimi oldukça düşük ve nitrate kıyasla daha az değişkendir. Ayrıca, Ege'den giren tuzlu suların göreceli olarak daha fazla nitrat içermesi sonucu nitrat/fosfat oranı oldukça yüksektir (>20) ve Doğu Akdeniz derin sularının genel özelliği ile uyumludur. Alt akıntıda yazın 0.1 μM 'a kadar azalan nitrat derişimleri, sonbahar-ilkbahar arasında alt suyun özelliklerine bağlı olarak 1.5-2.0 μM 'e mertebesine ulaşır. Aynı suların fosfat bileşeni de 0.02 μM seviyesinden 0.08-0.1 μM kadar yükseldiği gözlenmiştir (Şekil 5).

Partikül Organik Madde: Çanakkale Boğazı girişlerinde alt ve üst akıntıda ölçülen partikül organik karbon (POC), partikül organik azot (PON) ve patikül fosfor (PP) konsantrasyon değerleri mevsimsel değişimler gösterir. Üst akıntı partikül değerleri, Şekil 3'te verilen Marmara Denizi üst tabaka değerlerine yakındır. Kısa süreli aşırı plankton çoğalma dönemleri hariç, üst akıntı mevsimsel değerler en fazla iki kat değişim gösterir. Üst suda 1.3-2.6 μM arasında değişen PON değerleri, aynı sudaki nitrat değerlerinden genellikle yüksektir. PP ise 0.11-0.2 μM aralığında değişir. En düşük değerler, yaz mevsimi sonunda, en yüksek ölçümler de kış sonu-ilkbahardaki plankton patlaması dönemlerinde ölçülmüştür.

İnorganik besin elementlerince oldukça fakir olan kuzey Ege'nin tuzlu sularında POM konsantrasyonun da düşük olması doğaldır. Ege'nin ara derinliklerinden gelen Boğaz alt akıntısında.PON mevsimsel değişimi 0.05-0.7 μM aralığındadır ve bu suların yıllık nitrat ortalamasından (1.0 μM) düşüktür. Alt akıntının PP konsantrasyon değerleri ise 0.01-0.05 μM aralığında değişir ve aynı suların reaktif fosfat değerlerine yakındır.

Marmara Denizi'nin Hidro-Kimyasal Oşinografisi

Marmara'da iki tabakalı deniz ekosistemi, Karadeniz ile Ege Denizi arasındaki su değişiminin bir sonucudur. Karadeniz yüzey sularıyla sürekli beslenen Marmara üst tabaka ekosistemi, ayrıca karasal kaynaklı atıklar ve alt tabakadan ulaşan kimyasal girdilere sahiptir. Fotosentez kaynaklı plankton çoğalması, kalınlığı 15-20 metre arasında değişen üst tabaka

olur ve bu sularının biyo-kimyasal özellikleri zaman-mekan ölçeğinde değişkenlik gösterir. Üst tabakanın altındaki daha tuzlu Akdeniz sularının kimyasal özellikleri daha az değişkendir. Çünkü iki tabaka birbirinden keskin bir haloklin ile ayrılır; bu geçiş tabakası alt sulara güneş ışığının ulaşmasını engeller ve derin sulara POM taşınımını sınırlar. Marmara'daki ortalama kalış kalış süresi 6-7 yıl olan Akdeniz kaynaklı tuzlu suların kimyasal özellikleri, yüzeyden çökelen partikül maddenin kimyasal kompozisyonu ve çökelen miktarı ile yakından ilişkilidir. Beklendiği üzere, çözünmüş oksijen ve inorganik besin elementleri derişimleri alt tabakada batı-doğu yönünde uyumlu değişimler gösterir.

Çözünmüş Oksijen (ÇO): Marmara Denizi'nin yüzey suları oksijence doygundur. Fakat, Boğazlarda olduğu gibi, su sıcaklığına bağlı önemli mevsimsel salınımlar gösterir. Örneğin, suların daha soğuk olduğu kış aylarında 400 μM 'u aşan ÇO, yaz sonunda yüzey sularında 200-225 μM mertebesine kadar düşer (Şekil 7). Marmara alt tabaka sularında ise ÇO değerleri genellikle 40-80 μM aralığındadır; mevsimsel ve derinliğe bağlı değişimi, yüzey suarına kıyasla çok düşüktür. Bölgesel olarak, alt tabaka ÇO değerleri, batıdaki derin çukurda 50-80 μM aralığında, doğudaki derin sulara ise yalnızca 50-65 μM aralığında değişir. Görüldüğü gibi bölgesel fark oldukça azdır. Çanakkale'den oksijence zengin (ÇO=225-250 μM) giren Akdeniz suları, sahip olduğu oksijenin yaklaşık %70'ini daha batı basenine ulaşmadan boğaz çıkışında kaybeder. Doğu bölgesi ÇO profilleri incelendiğinde, Ağustos-Eylül aylarında haloklinin hemen altındaki tuzlu sulara oksijenin hemen hemen tükendiği görülür (ÇO<10 μM). Derin çukurların alt tabaka sularında mevsimsel değişimi 15-30 μM mertebesinde olan ÇO profilleri, tabana doğru hafifçe artan bir değişimler gösterir. Bu yapının sürekliliği Marmara alt tabakasına yıllık ÇO girdisi ile yüzeyden çökelen POM'un yükü arasında hassas bir dengeyi oluşturduğunu göstermektedir.

Alt sulardaki düşük oksijenli ekosistemin sürekliliğinin korunmasında, bu tabakayı yüzeydeki az tuzlu sulardan ayıran arageçiş tabakasının (haloklin, 10-15 metre) rolü çok önemlidir. POM sentezinin ışık alan yüzeye yakın sularda gerçekleşir ve bu derişimi tabakada yüksektir (Şekil 8). Marmara yüzey sularında kirliliğin son 30 yılda belirgin şekilde artması sonucu, denizdeki POM üretimi artmış ise de alt tabak sularının ÇO değeri, 70'li yıllardaki ölçümlere kıyasla çok fazla düşmemiştir (POLAT, 1995). Fakat, ekosistemdeki değişim üst tabaka sularında daha belirgin olmuştur. Birincil üretimin artması ile yüzeydeki ışıklı tabakanın kalınlığı azalmış ve haloklinin hemen altındaki tuzlu suların ÇO değerlerinde özellikle yaz aylarında hızlı çöküşler (keskin oksiklin) oluşmuştur.

İnorganik Besin Tuzları: Marmara Denizi'ndeki inorganik besin tuzları (nitrat, fosfat ve silikat) dağılımı iki tabakalı deniz ekosistemlerinin tipik özelliklerini ve derinlik değişimlerini yansıtmaktadır (Şekil 7). Marmara üst tabakası nitrat ve fosfat ortalama değerleri sırasıyla 0.1-3.1 μM ve 0.04-0.16 μM arasında değişir. Bu değerler, boğazdan giren Karadeniz sularının mevsimsel ortalamalarından düşüktür. ÇO'nun hızlı bir düşüş gösterdiği arageçiş tabakasında, besin tuzları değerleri tuzluluk değişimiyle çok uyumlu artışlar gösterir (Şekil 7). Haloklin altındaki tuzlu sularda, nitrat ve fosfat konsantrasyonları en yüksek değerlere ulaşır ve tabana doğru azalan bir değişim gösterir. Mevsimsel değişimi düşük olan fosfat, nitrat ve reaktif silikat konsantrasyonları, alt tabakada sırasıyla 0.7-1.1, 7.8-10.7 ve 32-39 μM aralığında değişir. Alt ve üst tabaka sularının düşük nitrat/fosfat oranı dikkate alındığında, Marmara'daki plankton çoğalmasında nitrat iyonlarının sınırlayıcı rol oynadığını işaret etmektedir. Besin tuzu eklemeli karbon kullanım hızı belirleme deneyleri sonuçları da bu görüşü desteklemektedir.

Partikül Organik Madde: Fotosentez yoluyla sürekli fakat değişik hızlarda organik madde üretiminin olduğu üst tabakada, POM konsantrasyonu her zaman yüksektir (Şekil 8). Haloklin içinde azalan POM, güneş ışığının ulaşmadığı haloklin altı sularda düşüktür. Haloklin içinde POM birikiminin olmaması, bu arageçiş tabakasında çökme hızı düşük organik maddenin bakterilerce oldukça hızlı parçalanımını işaret etmektedir. Üst tabaka POM ortalama değerleri; POC için 13-29 μM aralığında değişirken, PON: 1.3-2.9 μM ve PP: 0.11-0.24 μM mertebesinde olmuştur (Şekil 3). Farklı bölgelerden toplanan POM

konsantrasyon ortalama değerlerinin standart sapması, oldukça yüksektir. Ege'den Marmara'ya düşük POM değerleri ile giren Akdeniz'in tuzlu suları, Marmara içinde de düşük PON ve PP değerlerine sahiptir (POLAT ve TUĞRUL, 1996). Çünkü yüzey sularından çökelen POM'un önemli bir yüzdesi bakterilerce parçalanır.

Farklı mevsimlerde POM'un kimyasal kompozisyonunu (C/N/P oranlarını) belirgin değişim gösterir (Şekil 4 ve 8). POC/PON oranı yaz dönemi için 13.8, ilkbahar ve sonbahar için de 10.3 ve 11.2 olarak hesaplanmıştır. Bu oranlar Karadeniz'den giren POM'un kimyasal kompozisyonu ile kısmen benzerdir; fakat okyanus planktonların bilinen klasik 6.7'lik C/N oranından oldukça yüksektir. POC/PP mevsimsel ortalamaları 115-143 arasında değişmektedir ve klasik Redfield oranından (C/P=106) yüksektir. PON/PP oranı, yaz ve sonbaharda döneminde 9.2 ve 11.5'e mertebesinde iken, ilkbaharda 14.9'a kadar yükselir. Bunun kaynağı bilinmemektedir. Süzülerek toplana partikül madde yapısında inorganik fosfor bileşiklerinin de bulunması çok olasıdır. Marmara POM'unda C/N ve C/P oranlarının yüksek bulunması, çökme hızı düşük partikül maddenin azot ve fosforca kısmen fakir olduğunu gösterir. Yüzey sularındaki POM artışının hangi kimyasal kompozisyonla meydana geldiği tahmin edebilmek için toplanan POM bulgularının mevsimsel gruplamayla regresyon analizleri yapılmıştır. Hesaplamalara göre C/N/P oranı ilkbahar için 94/8.5/1, yazın 112/7.3/1 ve sonbahar için 86/11.6/1 olarak bulunmuştur. Anlaşılabacağı üzere, Marmara üst tabaka POM'daki bölgesel ve mevsimsel değişimler yüksek C/N oranı ile, fakat beklenenden düşük N/P oranlarıyla gerçekleşmiştir. Fakat hesaplanan düşük PON/PP oranları alt sudaki düşük nitrat/fosfat oranlar ile çok uyumlu olması, alt suya çökelen partikül maddenin toplam fosfor bileşiminin PON'a göre yüksek olduğunu işaret etmektedir.

Toplam Organik Karbon (TOC): Marmara Denizi'nde 1990-1995 arasında yapılan TOC ölçümlerine göre, yüzey sularında TOC derişimi çoğunlukla 2.0-3.5 mg/L arasındadır. En yüksek değerler İstanbul Boğazı'nda ve kirliliğin arttığı kıyı sularda gözlenmiştir. Haloklin içinde hızlı düşüş gösteren TOC, alt tabakadaki tuzlu sularda 0.8-1.0 mg/L seviyelerine düşer ve bu tabakada çok az bölgesel ve mevsimsel değişim gösterir (TUĞRUL, 1993; POLAT, 1995). TOC'nin derinlik profilleri, POC ve ÇO profillerine çok benzerdir. Birincil üretimin arttığı dönemlerde yüzey sularına POM ve TOC (POC+DOC) derişimleri de belirgin artış gösterir. Marmara Denizi'nde ölçülen TOC konsantrasyonları güney ve orta Karadeniz değerlerine yakındır. Ancak, İstanbul Boğazı'ndan Çanakkale'ye doğru gidildikçe yüzey sularının TOC derişiminde kısmi bir düşüş olur. Çünkü kuzeydoğu Marmara, Karadeniz ve karasal kaynaklı kirleticilerin etkisi altındadır. Marmara'nın alt sularındaki TOC derişiminin Çanakkale'den giren Akdeniz sularının TOC değeri ile uyumlu olması, Marmara alt tabakasında TOC birikimi ya da kaybının olmadığını gösterir.

Gölcük Depremi'nin İzmit Körfezi Ekosistemine Etkileri

İzmit Körfezi'nin hiro-dinamik özelliklerinin, çok kirli doğu bölgesi hariç, Marmara'nın genel özellikleriyle aynı olduğu bilinmektedir (MORKOÇ ve diğ., 1997; TUĞRUL ve diğ., 1986). Gölcük depreminden sonra yapılan ölçümlerde Körfezin üst tabaka tuzluluk ve sıcaklık değerleri, körfez içi ve dışındaki yaz dönemi doğal özellikleri yansıtmaktadır. Körfezin yüzey ve alt tabaka su sıcaklığı ve tuzluluğunun Marmara açık su değerleri ile benzerlik göstermesi, Körfezde deprem sonrasında iç bölge sularına dikkate değer bir ısı enerjisi girişinin olmadığını işaret etmektedir. Körfezin yüzey sularına karışan karasal kaynaklı kimyasal kirleticilerin yüzey akıntılarla kısmen seyrelerek Körfez'den Marmara açık sularına doğru taşındığı bilinmektedir. Ancak Körfez'in doğu bölgesi hem sığ hem de alanı küçük olduğundan buranın sularına karışan kimyasal kirleticiler deniz ekosistemini aşırı derecede bozulmasına neden olduğu bilinmektedir.

Körfezdeki iki tabakalı hidrografik özellikler depremin izini taşımamaktadır. Fakat Körfezin biyo-kimyasal özelliklerinde deprem sonrasında çarpıcı değişimler olduğunu, yapılan ölçümler açıkça göstermiştir. Depremden yaklaşık iki hafta sonraki bulgulara göre, özellikle körfez'in doğu ve orta bölgesi sularının bilinen doğal özellikleri değişmiştir.

Deprem sonrasında, denize sızan veya kontrolsüz deşarj edilen organik atıklar, körfez içinde ışıklı tabakayı çok inceltmiştir. Böylece holoklin içinde ve altında oksijensiz koşullar oluşmuştur (Şekil 9). Alt tabakanın ara derinliklerinde oksijen tamamen tükendiğinden, organik madde parçalanması nitrat ve sülfat indirmesi yoluyla olmuştur. Bunun sonucunda alt suda oksijen ve nitratın tükendiği derinliklerde hidrojen sülfür birikimi gözlenmiştir (Şekil 9). Bu durum iç (orta) Körfezde ilk kez gözlenmiştir. Alt tabaka sularında gözlenen aşırı nitrat iyonu kaybının yanısıra, bu sularda hidrojen sülfür, fosfat ve amonyak birikimleri en çarpıcı değişimlerdir. Körfez dışında (batı bölgesi) yapılan ölçümler, Marmara açık suları ile çok uyumlu olması, iç körfez ile dış körfez arasındaki su değişiminin oksijen tüketim hızını karşılamakatan çok uzak olduğunu göstermektedir. Körfezdeki iki tabakalı akıntı rejiminin Eylül-Ekim aylarında oldukça yavaşladığı, geçmiş yıllardaki çalışmalardan bilinmektedir. Deprem sonrasında Körfez tabanında ne kadar organik madde biriktiği, bunların oksijenli/oksijensiz koşullardaki parçalanma hızları ve de iç Körfez'in ne zaman eski durumuna döndüğü ya da dönebileceği konusunda yayınlanmış çalışma yoktur.

Karadeniz'den Marma'ya taşınan yıllık azot ve fosfor yükleri

Boğaz üst akıntısıyla Karadeniz'den taşınan yıllık toplam fosfor (TP) ve azot (TN) yüklerinin hesaplamaları, boğazın güney ve kuzey girişlerinde yapılan sistematik ölçümlere ve Marmara Denizinin yıllık bazdaki su bütçesine dayanmaktadır (Tablo 1-2). Elde edilen sonuçlara göre Karadeniz'den Marmara'ya yılda yaklaşık 0.98×10^4 ton TP ve 1.72×10^5 ton TN taşınmaktadır. 1990 yılı itibarı ile İstanbul ve diğer bölgelerin atıksularından Marmara Denizi'ne yılda 0.33×10^4 ton TP ve 0.20×10^5 ton TN girmektedir. Marmara'nın yüzey suyuna alt tabakadan giren yıllık TP miktarı Karadeniz girdisi ile aynı seviyededir. Fakat Karadeniz kaynaklı TN girdisi yaklaşık üç kat yüksektir. Batı Karadeniz ekosisteminin nehirlerle taşınan insan kaynaklı kimyasalların etkisiyle son 20 yılda dramatik değişimlere uğradığı dikkate alınırsa, Karadeniz kaynaklı Boğaz akıntısıyla üst tabakadaki suları yılda en az iki kez yenilenen Marmara Denizi'nin ciddi bir tehdit altında olduğu açıktır. Karadeniz kökenli kirleticiler Marmara Denizi'nin açık sularını etkilerken, boğaz dışında kalan bölgelerden Marmara'ya deşarj edilen atıksular, akıntuların zayıfladığı kıyı sularda birikime uğrayarak bu alanlardaki canlı yaşamı olumsuz etkilemektedir.

TEŞEKKÜRLER

TÜBİTAK ve İSKİ tarafından desteklenen bu çalışmanın saha ve laboratuvar bulgularının eldesine katkı sağlayan tüm ÖDTÜ-DBE çalışanlara teşekkürü bir borç biliriz.

DEĞİNİLEN BELGELER

- BAŞTÜRK, Ö., TUĞRUL, S., YILMAZ, A., ve SAYDAM, C., 1990. Health of the Turkish Straits: Chemical and environmental aspect of the Sea of Marmara. ODTÜ- DBE, yayın no: 90/4, Erdemli, 69 sayfa.
- BEŞİKTEPE, Ş., 1991. Some aspects of the circulation and dynamics of the Sea of Marmara, Doktora tezi, ODTÜ-Deniz Bilimleri Enstitüsü, Erdemli, 226 sayfa.
- BEŞİKTEPE, Ş., SUR, H.İ., ÖZSOY, E., LATIF, M.A., OĞUZ, T., ve ÜNLÜATA, Ü., 1994. The circulation and hydrography of the Marmara Sea, Prog. In Oceanogr., 34:285-334.
- BOLOGA, A.S., BODEANU, N., PETRAN, A., TIGANUS, V. & ZAITSEV, Y.P., 1995. Major modifications of the Black Sea benthic and planktonic biota in the last three decades. Bulletin de l'Institut Oceanographique, Monaco Special 15:85-110.
- COCIASU, A., DIACONU, V., TEREN, L., NAE, I., POPA, L., DOROGAN, L. & MALCIU, V., 1997. Nutrient stocks on the Western shelf of the Black Sea in the last three decades. In E. Özsoy and A. Mikaelyan (eds), Sensitivity to change: Black Sea, Baltic and North Sea, NATO ASI Series, Kluwer Academic Publishers (in press).

- COCIASU, A., DOROGAN, L., HUMBORG, C. & POPA, L., 1996. Long-term ecological changes in Romanian Coastal Waters of the Black Sea. *Mar. Poll. Bull.* 32(1):32-38.
- MEE, L.D., 1992. The Black Sea in crisis: The need for concerted international action. *Ambio* 21: sayfa: 278-286.
- MORKOÇ, E., TUĞRUL, S., OKAY, O. ve LEGOVIÇ, T. 1997. Eutrophication of the Izmit Bay, Marmara Sea. *Croatica Chemica Acta*, Cilt: 70, sayfa: 347-359.
- OĞUZ, T., LATIF, M.A., SUR, H.İ., ÖZSOY, E. & ÜNLÜATA, Ü., 1991. On the dynamics of the southern Black Sea. In E. İzdar and J.W. Murray (eds.). *Black Sea Oceanography*, NATO-ASI Series C, 351, Kluwer Acad. Publ., Netherlands:43-63.
- OĞUZ, T. & LA VIOLETTE, P.E., 1992. The upper layer circulation of the Black Sea: Its variability as inferred from hydrographic and satellite observations, *J. of Geophy. Res.* 97(C8):12,569-12,584.
- ÖZSOY, E., OĞUZ, T., LATIF, M.A. ve ÜNLÜATA, Ü., 1986. Türk Boğazlar sisteminin Oşinografisi, Türk Boğazlarının Fiziksel Oşinografisi, I. Yıllık Rapor, Cilt I, ODTÜ, Deniz Bilimleri Enstitüsü Yayını, (İngilizce), Erdemli-İçel.
- ÖZSOY, E., LATIF, M.A., TUĞRUL, S., ve ÜNLÜATA, Ü., 1993. Water and nutrient fluxes through the Bosphorus, and exchanges between the Mediteranean and Black Seas. Kitabın adı: *Problems of the Black Sea*, yazarı: V.N. Eremeev , *Marine Hydrophy. Inst. Yayını*, Sivastopol, s: 54-6
- ÖZSOY, E., LATIF, M.A., BEŞİKTEPE, Ş., OĞUZ, T., GÜNGÖR, H., ÜNLÜATA, Ü., GAINES, A.F., TUĞRUL, S. , BAŞTÜRK, Ö., YILMAZ, A., YEMENİCİOĞLU, S. ve SALIHOĞLU, İ., 1994. Monitoring via direct measurements of the modes of mixing and transport of wastewater discharges into the Bosphorus underflow. *Sonuç Raporu*, ODTÜ-DBE Yayını, Erdemli, İçel, 55 sayfa.
- Polat, S.Ç., 1995. Nutrient and organic carbon budgets in the Sea of Marmara: A progressive effort of the biogeochemical cycles of carbon, nitrogen and phosphorus. Ph. D. Thesis, METU-IMS, Erdemli, Turkey, 215 pp.
- POLAT, Ç.S. & TUĞRUL, S., 1995. Nutrient and organic carbon exchanges between the Black and Marmara seas through the Bosphorus strait, *Continental Shelf Res.* 15(9):1115-1132.
- POLAT, Ç. ve TUĞRUL, S., 1996. Chemical exchange between the Mediterranean and Black Sea via the Turkish straits. *CIESM Sci. Series No.2, Bull. de l'Institut Océanog.*, Cilt:17, s: 167-186.
- POLAT, Ç., TUĞRUL, S., ÇOBAN, Y., BAŞTÜRK, Ö. ve SALIHOĞLU, İ., 1998. Elemental composition of seston and nutrient dynamics in the Sea of Marmara. *Hydrobiologia*, Cilt:363, s: 157-167.
- SOROKIN, YU. I., 1983. The Black Sea. In B.H. Ketchum (ed.), *Estuaries and Enclosed Seas. Ecosystem of the World*. Elsevier, Amsterdam: 253-292.
- TUĞRUL, S., 1993. Comparison of TOC concentrations by persulphate-UV and HTOC techniques in the Marmara and Black Seas. *Marine Chemistry*, Cilt: 41, Sayfa: 265-270
- TUĞRUL, S., SUNAY, M., BAŞTÜRK, Ö. ve BALKAŞ, T., 1986. The Izmit Bay Case Study. Kitabın adı: *The Role of the Oceans as a Waste Disposal Option*, yazarı G. Kullenberg, NATO ASI Series, Math. and Physical Sciences, D.Reidel Publishing Company, Cilt: 172, Sayfa: 243-274.
- TUĞRUL, S. ve POLAT, Ç., 1995. Quantitative comparison of the influxes of nutrients and organic carbon into the Sea of Marmara both from anthropogenic sources and from the Black Sea. *Water Science and Technology*, Cilt: 32, Sayfa: 115-121.
- ÜNLÜATA, Ü., OĞUZ, T., LATIF, M.A., ÖZSOY E. (1990) *Physical Oceaqnography of the Straits*, J. Pratt. (yazar), Hollanda, Kluwer Academic yayını, Cilt :318, sayfa: 25-60.

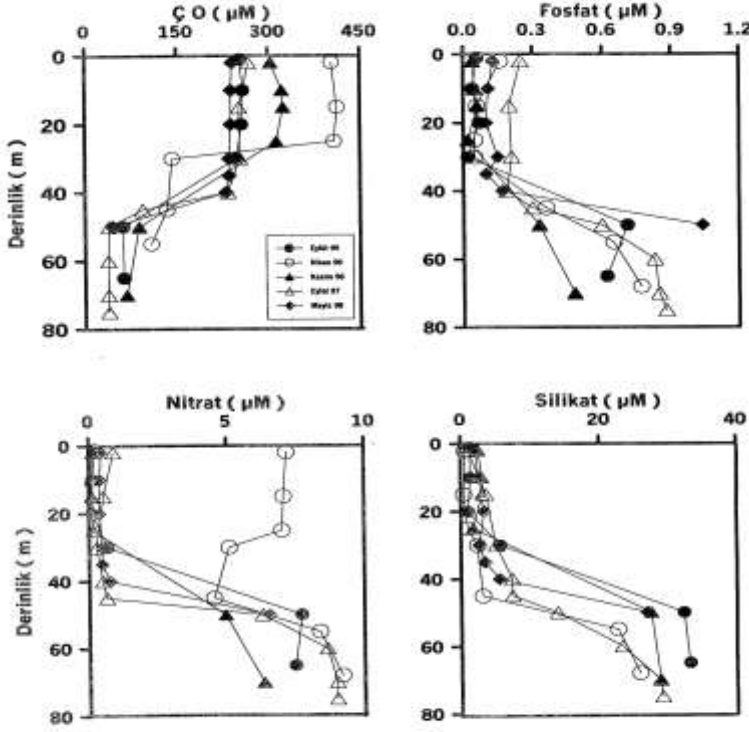
Tablo 1. İstanbul Boğazı'ndaki ters yönlü akıntılarla Karadeniz'den Marmara'ya ve Marmara'dan Karadeniz'e taşınan suları için hesaplanan besin tuzları konsantrasyonlarının yıllık ortalamaları ve yıllık girdi yükleri.

Parametre	Konsantrasyon (μM)		Yıllık Toplam Yük (ton)	
	Karadeniz yüzey suyu	Marmara alt suyu	Karadenizden Marmaraya	Marmaradan Karadenize
FOSFOR				
PO4	0.11	0.99	1.9×10^3	8.1×10^3
PP	0.15	0.05	2.6×10^3	0.4×10^3
DOP	0.30	0.06	5.3×10^3	0.5×10^3
TP	0.56	1.10	9.8×10^3	9.0×10^3
AZOT				
NH4	0.5	0.2	0.39×10^4	0.73×10^3
NO3	1.3	9.6	0.10×10^5	0.35×10^5
PON	1.9	0.4	0.15×10^5	1.46×10^3
DON	18.0	3.7	1.42×10^5	0.13×10^5
TN	21.7	13.9	1.71×10^5	0.51×10^5
Yıllık su debisi (km^3)			562	263

Tablo 2. Marmara Denizi üst tabakasına Karadeniz'den, Marmara alt tabakasından ve karasal kaynaklardan giren yıllık toplam azot (TN) ve fosfor (TP) yükleri (ton).

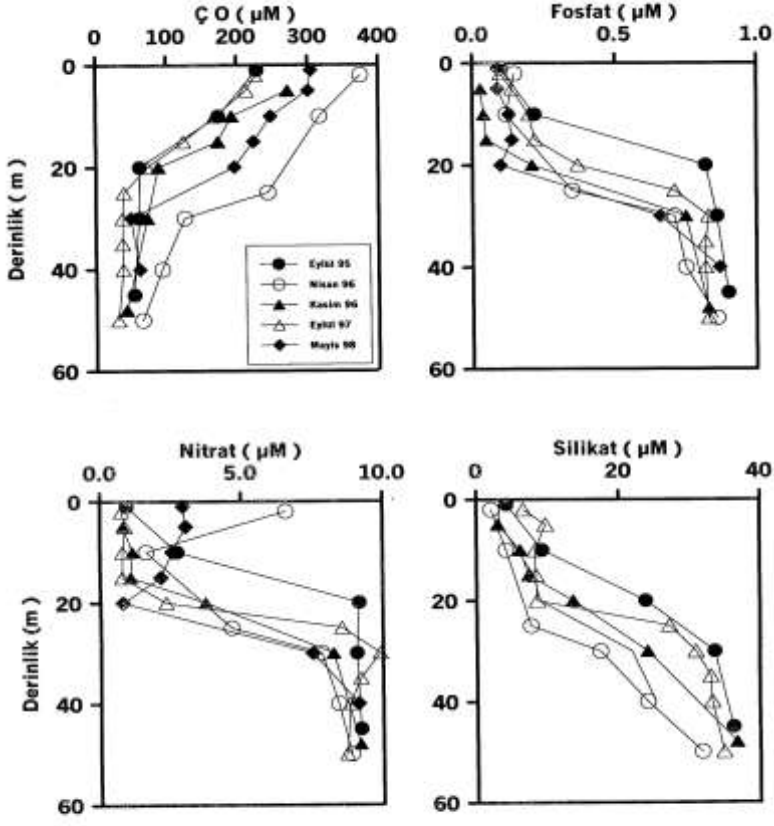
parametre	Karadeniz girdisi	Marmara Alt tabakasından	Karasal Kaynak Toplamı*	İstanbul Bölgesi Atıkları
TN ($\times 10^5$)	1.72 (%64)	0.57 (%21)	0.40 (%15)	0.20 (%7.5)
TP ($\times 10^4$)	0.98 (%35)	1.02 (%37)	0.77 (%28)	0.33 (%12)

(*):Karasal kaynak toplamı; İstanbul ve diğer bölgelerden Marmara'ya verilen atıksu kaynaklı TP ve TN yüklerini ile nehir kaynaklı girdilerin toplamını temsil eder.



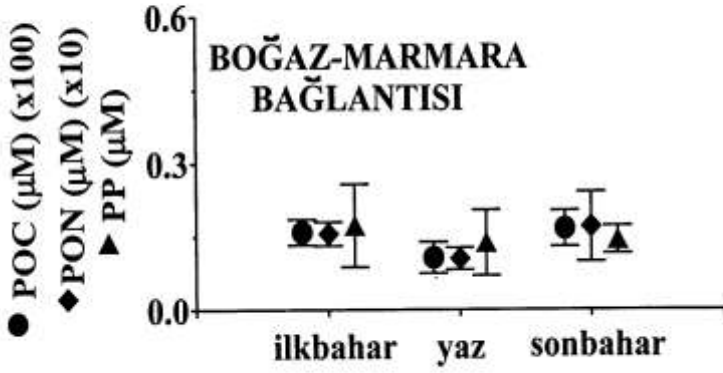
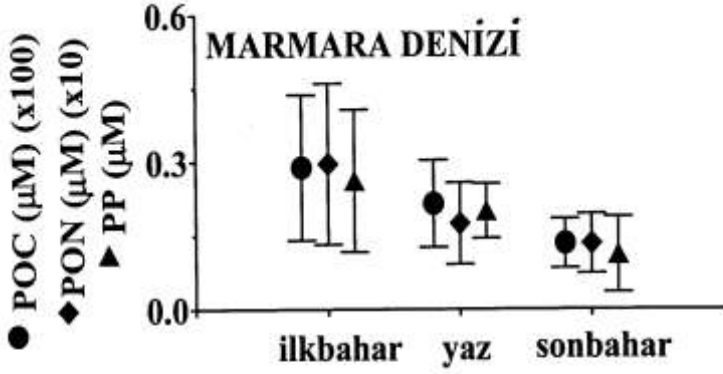
Istanbul Boğazi Karadeniz Çıkışı.

Şekil 1. İstanbul Boğazi-Karadeniz girişinde değişik mevsimlerde ve yıllarda ölçülen çözülmüş oksijen, nitrat, fosfat ve silikat derişimlerinin derinlikle değişimleri.

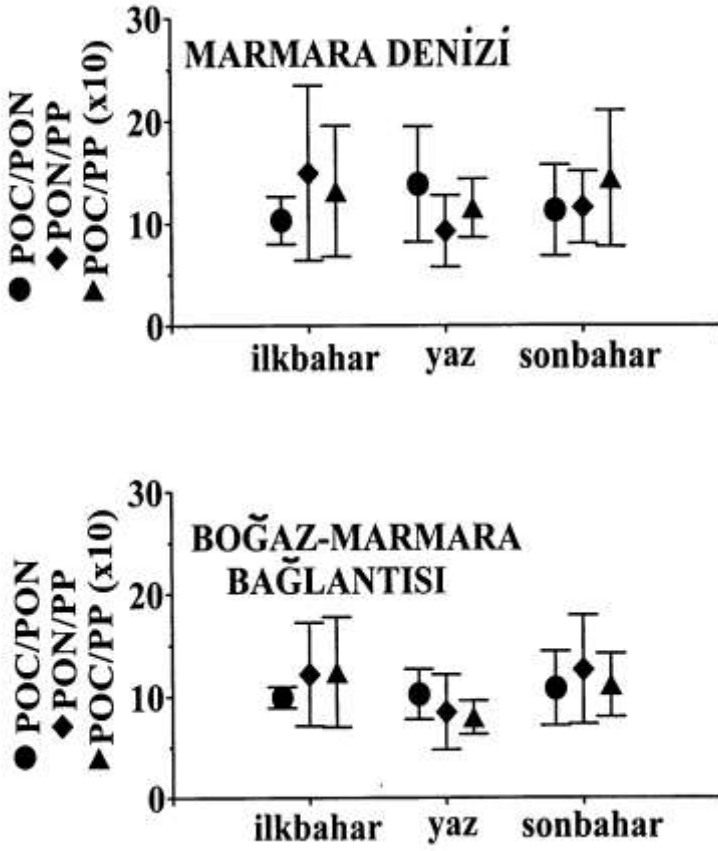


Marmara Denizi-Istanbul Boğaz Girişi.

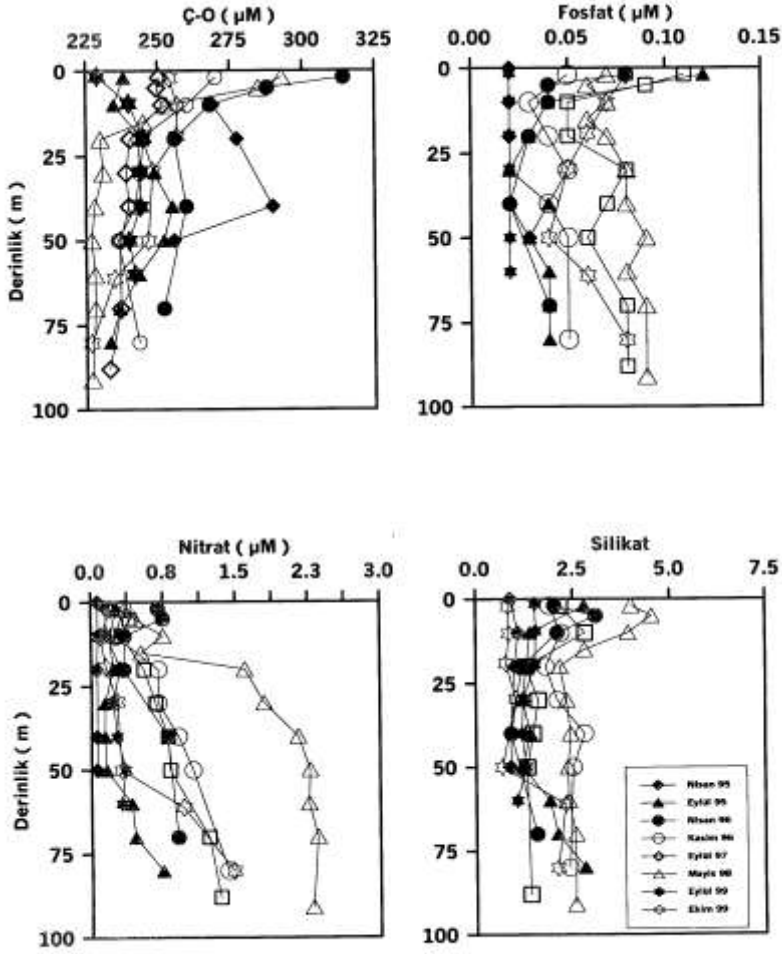
Şekil 2. İstanbul Boğazı-Marmara Denizi girişinde değişik mevsimlerde ve yıllarda ölçülen çözülmüş oksijen, nitrat, fosfat ve silikat derişimlerinin derinlikle değişimleri.



Şekil 3. İstanbul Boğazı-Karadeniz girişinde değişik mevsimlerde ve yıllarda ölçülen partikül organik karbon (POC), partikül organik azot (PON) ve toplam partikül fosfor (PP) derişimlerinin üst tabaka mevsimsel ortalamaları ve standart sapmaları.

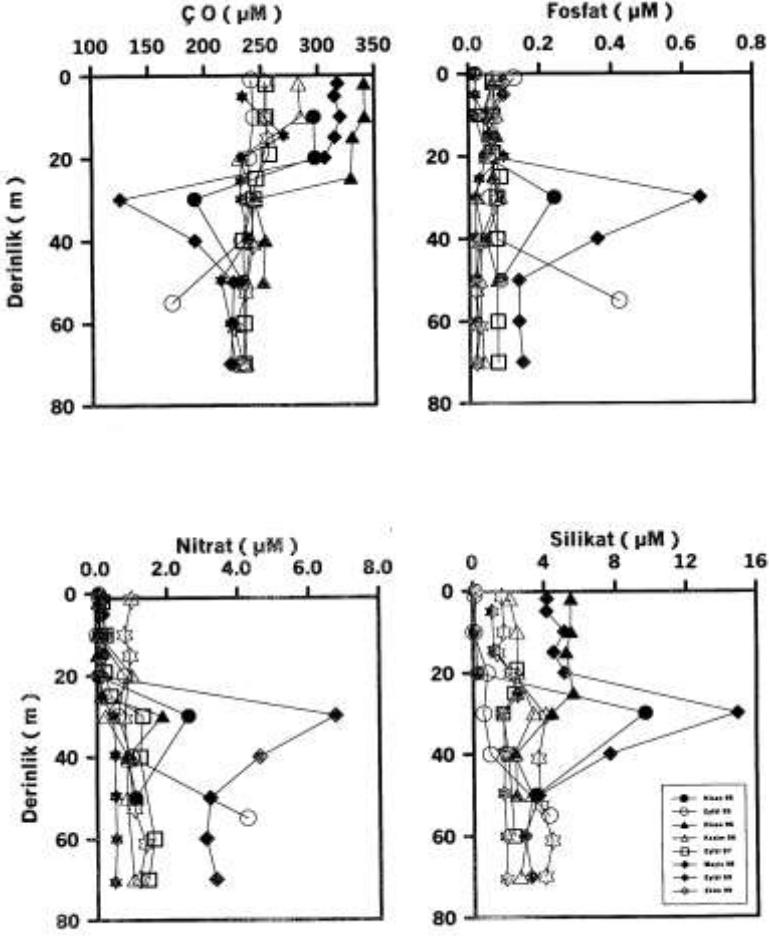


Şekil 4. İstanbul Boğazı-Karadeniz girişinde değişik mevsimlerde ve yıllarda ölçülen partikül organik karbon, azot ve partikül fosfor derişimlerinden hesaplanan POC/PON, POC/PP ve PON/PP üst tabaka mevsimsel ortalamaları ve standart sapmaları.



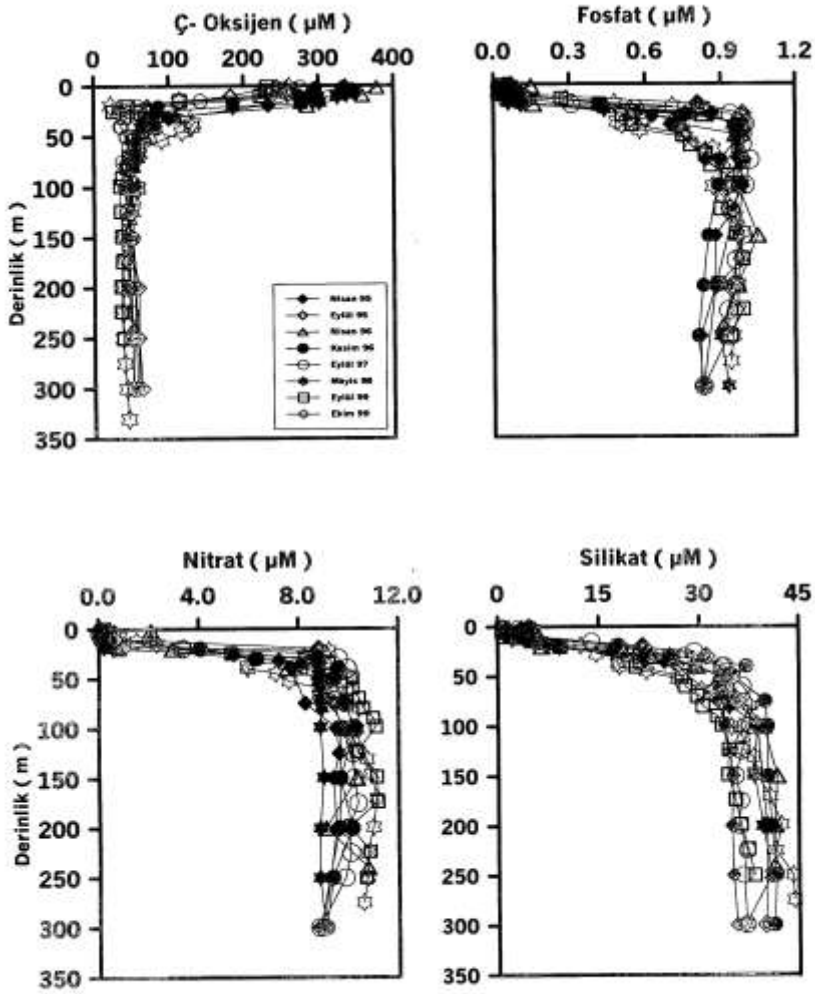
Ege Denizi Çanakkale Girişi.

Şekil 5. Çanakkale Boğazı-Ege Denizi girişinde 1995-1999 yılları arasında ölçülen çözünmüş oksijen, nitrat, fosfat ve silikat derişimlerinin derinlikle değişimleri.



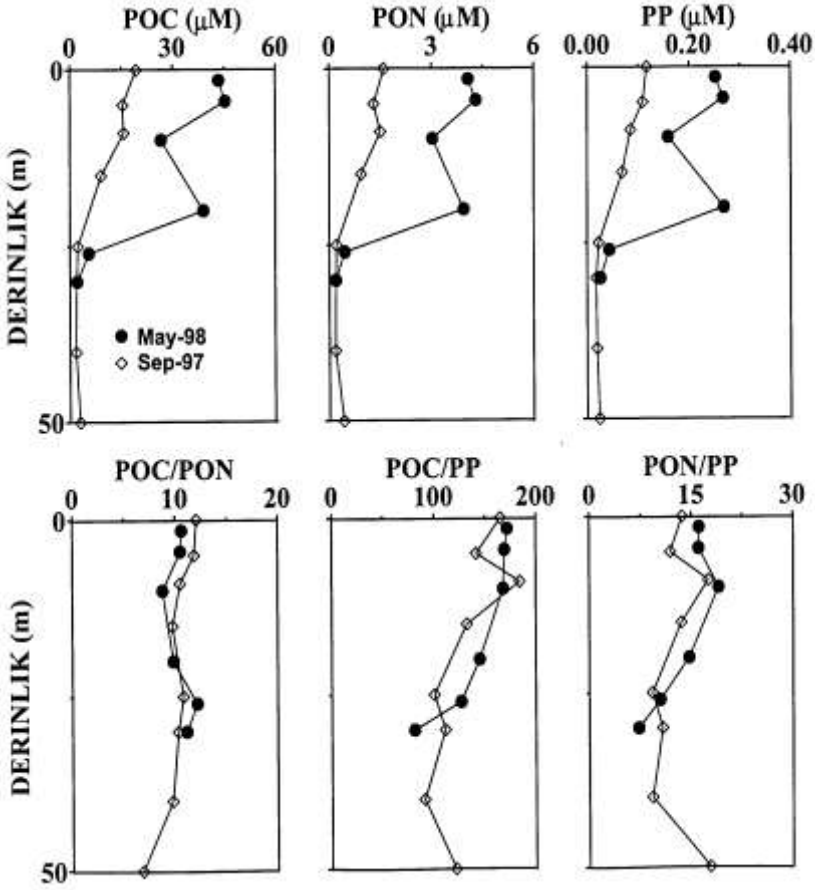
Marmara Denizi Çanakkale Girişi.

Şekil 6. Çanakkale Boğazı-Marmara Denizi girişinde 1995-1999 yılları arasında ölçülen çözünmüşoksijen, nitrat, fosfat ve silikat derişimlerinin derinlikle değişimleri.

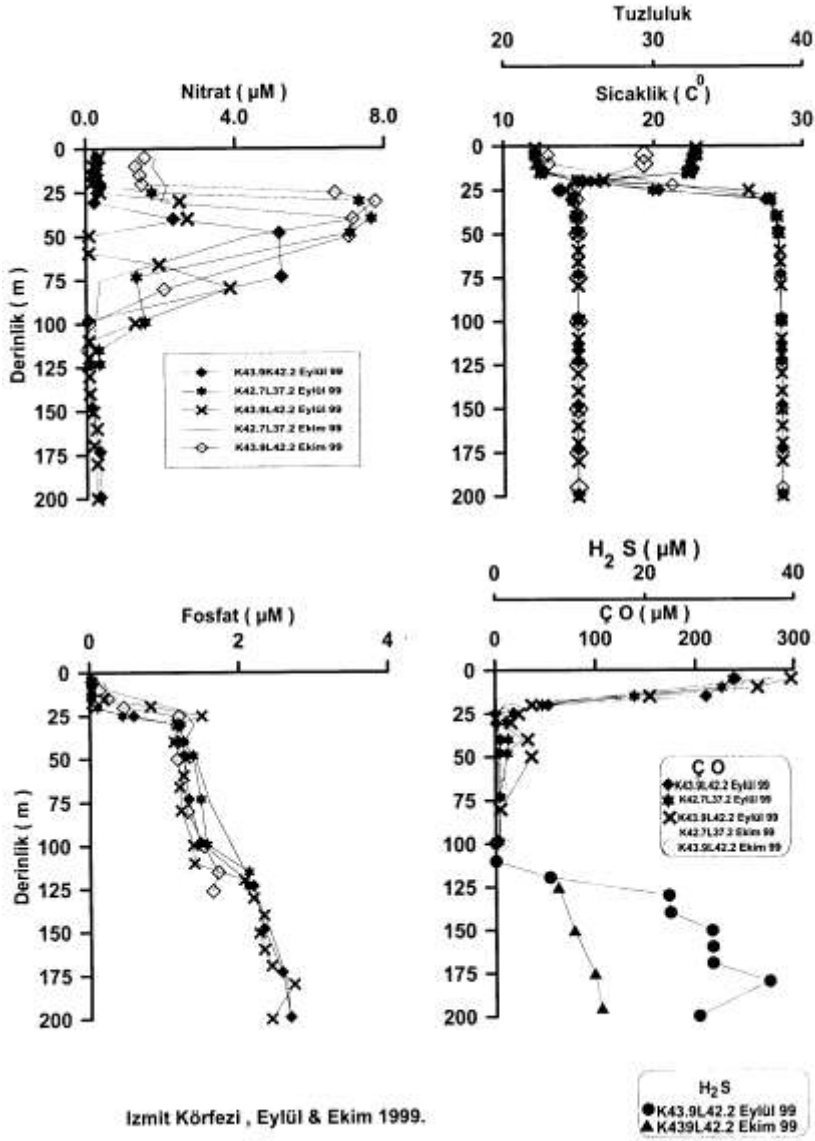


Marmara Denizi Dogu Baseni (45-C)

Şekil 7. Marmara Denizi doğu baseninde (ist. No: 45C) 1995-1999 yılları arasında ölçülen çözülmüş oksijen, nitrat, fosfat ve silikat derişimlerinin derinlikle değişimleri.



Şekil 8. Marmara Denizi batı baseninde (ist. No: K50 J34) 1995-1999 yılları arasında ölçülen çözülmüş oksijen, nitrat, fosfat ve silikat derişimlerinin derinlikle değişimleri.



Şekil 9: İzmit Körfezi içinde Eylül ve Ekim 1999'da ölçülen tuzluluk, sıcaklık, nitrat, fosfat, çözünmüş oksijen ve hidrogen sülfür profilleri

İSTANBUL BOĞAZI'NDA KISA SÜRELİ AKINTI VERİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF SHORT TERM CURRENT MEASUREMENTS IN THE STRAIT OF ISTANBUL

Ahmet Nuri ÜNLÜ¹, Ahmet TÜRKER¹, Erhan GEZGİN¹, Frank GERDES²

1- Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı, İstanbul-Türkiye

2- Institute of Ocean Sciences, Sidney, BC-Kanada

ÖZET: Bu çalışma Mart/Nisan 2000 aylarında Kanada Deniz Bilimleri Enstitüsü (Institute of Ocean Sciences-IOS) ve Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı (SHOD) tarafından ortaklaşa olarak İstanbul Boğazı'nda icra edilen ölçümleri kapsamaktadır. Bu çalışmanın amacı, İstanbul Boğazı'ndaki iki tabakalı rejimin izlenmesine yönelik veri toplanmasıdır. Çalışmalarda ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler), echo sounder, CTD profiller, gel-git ölçer ve GPS kullanılmıştır. Temel amacı karışımın incelenmesi olan bu çalışmada akıntı, deniz seviyesi ve meteorolojik veriler eş zamanlı olarak toplanmıştır. Boğazdaki değişimin sürekli olarak gözlenmesi, Boğaz boyunca ölçümler yapılması, yatay ve tabakalar arası taşınımın ölçülmesi, geometrik etkilerin araştırılması, ara tabakadaki fiziki oluşumun belirlenmesi ve alt tabakanın detaylı incelenmesi ana hedefler olarak belirlenmiştir. Alt tabakanın detaylı incelenmesi hariç diğer hedeflere ulaşılmıştır. Diğer yandan nadiren görülen ve üst tabakadaki akışı bloke ederek ters yöne sevkeden “Orkoz” olayı da çalışmalar esnasında gözlemlenmiştir.

ABSTRACT: This work summarizes the measurements carried out in March/April 2000 in the Strait of İstanbul and represents a collaborative study by Institute of Ocean Sciences (IOS) and Department of Navigation, Hydrography and Oceanography. The purpose of the experiment was to gather data, which would allow studying the two-layer exchange flow in the Strait of İstanbul. Two ADCPs, an echo sounder, a CTD profiler, two tide gauges and GPS were used to collect the data. The underlying philosophy was to acquire an overview of the flow in the Strait in order to study mixing process, while at the same time acquiring continuous current, sea level and meteorological measurements. Continuous monitoring of the exchange through Strait, conducting surveys along Strait, quantifying horizontal and interfacial transport, investigating influence of geometry, identifying physical process at the interface and detailed studying of lower layer were the primary objectives of the experiment. Except for the study of lower layer the experiment was successful. On the other hand a rare phenomenon called “Orkoz” was observed during the experiment, showing a blockage and reversal of upper layer flow.

GİRİŞ

Bu çalışma temelde Mart/Nisan 2000 aylarında İstanbul Boğazında yapılan akıntı ölçümlerinin sonuçlarının değerlendirilmesini kapsamaktadır. Kanada Deniz Bilimleri Enstitüsü (Institute of Ocean Sciences-IOS) ve Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi (SHOD) Başkanlığı tarafından müştereken yürütülen bu çalışmalar İstanbul Boğazının kısa süreli akıntı yapısının incelenmesini amaçlamaktadır.

Ölçümlerin diğer bir amacı ise İstanbul Boğazındaki iki tabakalı akışın incelenmesidir. İki ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler), bir echo sounder, bir CTD

(Conductivity-Temperature-Depth) profiller, iki adet gel-git ölçer ve iki GPS (Global Positioning System) kullanılan gereçlerin başlıcalarıdır.

Deneysel yaklaşımın temel amacı, Karadeniz'den Marmara Denizi'ne kadar Boğaz boyunca ölçümler yaparak akışın genel karakterinin belirlenmesi ve karışımın incelenmesi maksadıyla, en dar kesitte ve güney girişinde detaylı ölçümlerin yapılması, aynı zamanda sürekli akış, deniz seviyesi ve meteorolojik verilerin toplanması olarak özetlenebilir.

Deneyler öncesinde belirlenen temel amaç ve hedefler kısaca şu şekilde özetlenebilir:

O1: Boğaz boyunca akıntı yapısındaki değişimin, Boğazın iki ucu arasındaki seviye farkının ve meteorolojik şartların sürekli olarak gözlenmesi ve böylece değişim ve zorlama (forcing) arasındaki bağıntının kurulması,

O2: İki tabakalı yapının Boğaz boyunca mesafeye bağlı bir fonksiyon olduğunun belirlenmesi amacıyla orta hatta en derin noktalarda ilerleyerek ölçümler yapılması,

O3: Yatay tabaka taşınımı ve tabakalar arası taşınımın karışım ve akışa bağlı olarak Boğaz boyunca mesafeye bağlı bir fonksiyon olduğunun ölçülmesi (Bu değerlendirme çeşitli noktalarda en kesitlerde alınan ölçümler ile sağlanabilir),

O4: Değişimde Boğaz geometrisinin yanısıra tabakalar arası karışım ve sürtünmenin etkilerinin araştırılması. Böylece Boğazın en dar yeri ve güney kısmı üzerinde yoğunlaşan çalışmalar yapılması,

O5: Tabakalar arasında karışıma neden olan fiziki oluşumun belirlenmesi, aynı zamanda ara katman ve yanal yüzeyler ile tabandaki sürtünme etkilerinin incelenmesi,

O6: Mevcut ise alt tabaka blokajının incelenmesi (örneğin, alt tabaka akışının Boğaz içindeki uzantısı, blokajın asıl yeri ve böyle bir olaydaki oşinografik oluşumlar).

Ölçümler sonucunda O6 hariç diğer hedef ve amaçlara ulaşılmıştır. Alt tabakanın tam bir blokajı gözlenememiş bunun yerine meteorolojik şartlara bağlı olarak gelişen ve Boğazda nadiren görülen "Orkoz" olayının oluşmasına bağlı olarak bir blokaj ve üst tabakanın ters yönde akışı gözlenmiştir. Orkoz: Alt tabakadaki su kütesinin rügar etkisiyle ters yönde (kuzeye doğru) hareket etmesi olarak özetlenebilir.

GEREÇ VE YÖNTEM:

MESAHA 1 Botunda Kullanılan Gereçler:

Mevki bilgileri için sürekli olarak iki adet GPS kullanılmıştır. Biri SERCEL NR 103 DGPS (Differential GPS) ve diğeri GPS verisi sağlayan Motorola Oncore sistemidir.

CTD profilleri Seabird 19 ile çıkarılmıştır. CTD Mesaha Botundan elektrikli vinç kullanılarak 1.5 m/s hızla denize indirilmiş ve toplam olarak 82 ölçüm (profil) yapılmıştır.

Akıntı hızları RD Instruments Model WH 300, 300 kHz'lik, 20⁰ bım açısı kullanan broadband ADCP kullanılarak ölçülmüştür. Genellikle dikey ışın ölçüsü 2 m olarak kullanılmış, daha iyi çözünürlük ve küçük menziller için ise ışın ölçüsü 1 m'ye değiştirilmiştir. ADCP, Mesaha Botunun iskele bordasından alüminyum bir direğe monte edilerek sarkıtılması suretiyle kullanılmıştır (Şekil-1).

Akıntının iç yapısı BioSonics Model 101 echo sounder kullanılarak görüntülenmiştir. Transdüseri botun bordasından (ADCP ile birlikte) sarkıtılan alüminyum direğe monteli echo sounder'ın bım açısı 4⁰, frekansı 120 kHz ve pals genişliği 0.2 ms olarak seçilmiştir. Bunlara bağlı olarak ta dikey ışın büyüklüğü 0.15 m olmuştur.

Mesaha Botuna ayrıca Davis seygar meteoroloji istasyonu kurulmuştur. Bu istasyon ile yerel rüzgar hızı, rüzgar yönü, hava sıcaklığı ve hava basıncı ölçülmüştür.

Deniz tabanına monteli ADCP:

Anadoluhisarı ve Rumelihisarı arasında takriben 60 m derinliğe (Şekil-2) 300 kHz'lik bir ADCP yerleştirilmiştir (RD Instruments Model WS 300).

ADCP veriyi dahili hafıza kartında depolamıştır. Dikey ışın büyüklüğü 1.2 m'dir. İkinci bir batarya grubu ADCP'nin saniyede 2 yayılım şeklinde yüksek bir yayılım oranında

çalışmasına olanak sağlamıştır. 24 yayının bir grup olacak şekilde ortalama alınması suretiyle grup aralığı 12 saniye olarak belirlenmiştir.

Deniz seviyesi ölçer:

Boğazdaki deniz seviyesi iki adet şamandıralı gel-git ölçer vasıtasıyla yapılmıştır. Saatlik ortalama deniz seviyesi verileri SHOD personeline 27 Mart-16 Nisan 2000 tarihlerini kapsayacak şekilde hesaplanmıştır.

Güneydeki cihaz Haliç'te, kuzeydeki cihaz Anadolukavağı'nda tesis edilmiştir (Şekil-2).

Meteorolojik veriler:

Saatlik meteorolojik veriler 27 Mart-16 Nisan 2000 tarihlerini kapsayacak şekilde iki sabit istasyondan alınmıştır. Her iki istasyon da rüzgar yönü, rüzgar sürati, hava sıcaklığı ve hava basıncı verilerini sağlamıştır. Meteorolojik veriler kuzeyde Sarıyer Meteoroloji İstasyonu, güneyde Göztepe Meteoroloji İstasyonundan alınmıştır (Şekil-2).

İstasyon hava basıncı aşağıdaki formüle (GILL,1982) göre deniz seviyesine indirgenmiştir:

$$P_{sea-level} = P_{station} \exp(z_{station}/H_s)$$

Skala yüksekliği olarak 8.4 km kullanılmıştır. Göztepe ve Sarıyer meteoroloji istasyonlarının yükseklikleri sırasıyla 56 ve 32 metre'dir.

BULGULAR VE SONUÇ:

Toplanan veriler işlenerek elde edilen sonuçlar izleyen maddelerde sunulmuştur.

1. Sabit gereçlerle yapılan ölçümler:

Dibe monteli ADCP ile yapılan ölçümler neticesinde elde edilen bulgulara göre yatay akıntı vektörünün kuzey bileşeni Şekil-3'te görülmektedir. Karadeniz'e doğru olan akış pozitif (kırmızı), Marmara Denizi'ne doğru olan akış negatif (mavi)'tir.

Şekil Boğazdaki akıntının değişkenliğini göstermektedir. Normal şartlar altında üst tabaka hızları -0.5 m/s ile -1.5 m/s arasında değişmektedir. Alt tabaka hızı ise 0.5 m/s ile daha sabit bir akış özelliği göstermektedir. Ara tabaka (hızın sıfır olduğu karışım tabakası) 35 ila 43 metre derinlikte yer almaktadır.

Nadiren oluşan bir olay 5-7 Nisan 2000 tarihlerinde görülmüştür. Güneyli bir rüzgar üst tabakanın hapsedilmesine ve hatta akıntı yönünün değişmesine neden olmuş ve 2 m/s hıza kadar bir akıntı geliştiği gözlenmiştir. Orkoz adı verilen bu olay yaklaşık iki gün sürmüştür. Kayda değer bir nokta da üst tabakadaki değişimin hızıdır. Bu işlem iki saatten az bir sürede gerçekleşmiş ve akış yaklaşık bir saat kadar durağan kalmıştır.

Dibe monteli ADCP'den alınan geri saçınım yoğunluğu (back-scatter intensity) incelendiğinde, ara tabakadaki yoğunluğun alt ve üst tabakalardakinden daha fazla olduğu görülmüştür. Orkoz olayı esnasında bu yoğunluk dibe daha yakın kalmıştır. Askıdaki sedimentin kuvvetli dip akıntısı nedeniyle daha yoğun konsantrasyon halinde bulunması bir neden olarak alınabilir.

Dibe konuşlu ADCP civarındaki dikey yoğunluk profili gelişimi birkaç CTD ölçümüne dayanılarak çıkarılmıştır (Şekil-4). Orkoz olayı esnasında, tabakalarda bariz bir yoğunluk değişimi olduğu halde iki tabakalı yapının bir bütün halinde kaldığı (zamana bağlı çözünürlüğün çok hassas olmamasına karşın) toplanan verilerde görülmektedir. Üst tabaka yoğunluğu 3 kg/m³ artmış, alt tabaka yoğunluğu ise 1 ila 2 kg/m³ azalmıştır.

Boğazdaki değişim büyük ölçüde Karadeniz ile Marmara Denizi arasındaki deniz seviyeleri farkına bağlıdır. Orijinal veri kayıtlarına göre kuzeydeki deniz seviyesi kayıtcısının güneydekinden daha aşağı seviyede olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum mümkün görülmesi de kayıtların aynı referansa göre yerleştirilmediğini belirtmektedir. Mutlak deniz seviyesi

farkını bulmak için kayıtlar arasındaki eş düzey dengeleşiminin tespit edilmesi gerekmektedir. Halihazırda ortalama deniz seviyesi veriden çıkarılarak hesaplama yapılmıştır.

Akıntı ve deniz seviyelerinin karşılaştırılması aradaki bir bağıntıyı göstermektedir. Bu durum Haliç'te deniz seviyesinin 20 cm yükselmesine neden olan Orkoz olayından kaynaklanmaktadır. Kuzeyde ise deniz seviyesi 10 cm yükselmiştir. Olayın başlangıcında denizin (Haliç'te) gerçekte 10 cm yükseldiği mümkün olabilir. 3 Nisan'da Boğazın güneyinde deniz seviyesi kısmen düşük kalmıştır. Bu durum ise düşük alt tabaka akıntısı ile çakışmaktadır.

Deniz seviyesi değişimi esnasındaki meteorolojik veriler Orkoz olayını açıklar mahiyettedir. 5 ila 7 Nisan 2000 tarihleri arasında güney-batı rüzgarı normalden daha kuvvetli olarak gözlenmiştir (Marmara Denizi'nde fırtına ihbarı alınmıştır) ve muhtemelen suyun Marmara Denizi'nin Anadolu tarafında kümelenmesine neden olmuştur. Diğer taraftan rüzgar hızları hiç bir anormal akışın gözlenmediği 1 ve 3 Nisan 2000 tarihlerindeki daha fazla olarak gözlenmiştir (2.8 m/s). Küçük bir farkın Orkoz oluşumunda yeterli olduğu veya fırtına merkezinin daha doğuda olabileceği değerlendirilmiştir.

Hava basıncı verileri (deniz seviyesine indirgenmiş), Boğazın kuzey ve güney uçlarındaki atmosferik basınç farkının deniz seviyesini belirgin bir şekilde etkilemek için çok küçük olduğunu göstermektedir.

2. Mesaha Botu ile yapılan ölçümler:

Mesaha-1 Botu ile İstanbul Boğazında 8 gün boyunca ölçümler yapılmıştır.

31 Mart ve 5 Nisan 2000 günlerinde kuzeyden güneye inilmiş ve Boğazda en derin noktalarda ilerlenmiştir. Yoğun deniz trafiği nedeniyle özellikle Boğazın güney tarafında, doğu tarafa kaçınma yapılarak mümkün olduğu ölçüde iz üzerinde kalınmıştır.

Şekil-5'te 31 Mart Cuma günü Boğaz boyunca sıcaklık, tuzluluk ve yoğunluk (Sigma-t cinsinden) değerleri görülmektedir. İki tabakalı yapı, üstte Karadeniz'in nispeten soğuk, az tuzlu suyu ve altta Akdeniz'in ılık, daha tuzlu suyu ile izlenmektedir. Ara tabaka kuzeyden güneye doğru yukarıya eğimli olup en dar kesit (10 km) ile güney eşikte (3 km) sıçramalar göstermektedir. Daha iyi ölçekte değişkenliğin gözlenmesi sürekli ADCP ve echo sounder verisinden çıkarılmalıdır.

Şekildeki siyah dikey çizgiler CTD Profiler cihazının eriştiği azami derinlikleri göstermektedir. Daha derin yerlere ait veriler ekstrapolasyonla elde edilmiştir. CDT atımlarının çoğunda azami derinliğe ulaşılmıştır. Kuvvetli akıntılar ve CTD ile gerçek-zamanlı derinlik bilgisinin alınamaması nedeniyle bu durum güçleşmektedir.

5 Nisan 2000 günü kuzey eşikten itibaren iniş seyrine başlanmış ancak Boğaz güneyindeki yüksek dalgalar yüzünden en dar kesitten aşağı inilememiştir. Bu durum, sonradan Orkoz'a neden olacak fırtınadan kaynaklanmaktadır. Şekil-6'da kuzey eşikteki ara tabakada bir sıçrama görülmektedir.

Üst tabakadaki sıcaklığın 5 Nisan 2000 günü, 31 Mart'takinden daha yüksek oluşu ilginç bir noktadır. Karadeniz'de hava sıcaklığının artmasına bağlı olarak yüzey suyunun 10 metrelik kısmının ısınması nedeni ile bu durumun olabileceğini değerlendirilmekte ve Boğaza girişten itibaren üst tabakadaki türbülansın, ılık suyu daha derinlere karıştırmış olabileceği değerlendirilmektedir.

Şekil-5 ve 6'daki yoğunluk verileri yalnızca Boğazdaki durağanlığın genel bir görünüşünü sağlamakla kalmayıp aynı zamanda özel ilgi sahalarını da göstermektedir. Örneğin, kuzey eşik ile en dar kesitteki ara tabaka derinliğinin ani değişiklikleri görülmektedir. Daha detaylı inceleme için ADCP ve echo sounder verileri aşağıda ele alınmıştır.

Şekil-7 ve 8 kuzey eşikten itibaren ADCP ve echo sounder verilerini göstermektedir. Bu kısım Boğazın kuzey girişindeki iki CTD atımı arasında en derin yerlerde ilerlenmekte iken alınmıştır. Üst tabakadaki akıntı hızı 0 ila 0.2 m/s arasında ve akıntı yönü Boğaza doğru

güney-batı istikametindedir. Yüzey akıntısı muhtemelen güney-batılı rüzgar nedeniyle doğuya doğrudur. Üst tabaka kalınlığı takriben 50 metredir. Eşiğin üzerinde alt tabaka kalınlığı ise takriben 10 metre civarında olup eşikten aşağı dalıştan itibaren 20 metreye ulaşmaktadır. 1.2 m/s'lik akıntı hızı, 0.11 m/s²'lik yerçekimi ivmesi ve 8 metrelik bir tabaka kalınlığı, eşik üzerinde alt tabakanın kontrolünü göstermektedir (Fr₂≈1). Eşiğin kuzeyinde akış kritik seviyenin altındadır.

Echo sounder görüntüsü kritik üstü ve kritik altı akışlar arasındaki hidrolik düzenlemenin (hydraulic adjustment) bir kısım detayını ortaya koymaktadır. Alt tabakanın aşağı akışa ayarlanması esnasındaki içsel hidrolik sıçrama (hydraulic jump) görülebilir. Bu durum, Şekil-6'daki yoğunluk konturunda görüldüğü üzere karışıma ve dolayısıyla ara tabakanın kalınlaşmasına neden olmaktadır. Benzer gözlemler Di IORIO ve YÜCE (1999) tarafından da tespit edilmiştir.

Şekil-9 ve 10, 8 Nisan 2000 günü en dar kesitte ve çevresindeki akıntuları ve akış yapısını göstermektedir.

Akıntı ve echo sounder verileri Boğazın 10 km'lik mesafesi civarında ara tabaka derinliğinde bir sıçramayı göstermektedir. Aynı durum tuzluluk profilinde de görülmektedir. Üst tabaka akıntıları yüzeyde 1.9 m/s'ye ulaşmaktadır. Tabaka kalınlığı 25 ila 30 metre arasındadır ve ortalama (tabaka) hızı 1.5 m/s civarındadır. Bu değerler kullanılarak elde edilen Froude sayısı 0.8 civarındadır.

Şekil-11 Boğazdaki ve en dar kesitin güneyindeki karmaşık geometrik yapının akışta oluşturduğu türbülansı göstermektedir. 4 Nisan 2000 günü şeklin sağ tarafında görüldüğü üzere Mesaha Botu Akıntı Burnunda, Boğazın batı yakasına yakın mesafeden geçmiştir. Üst tabakanın kanala doğru girinti yapan bank üzerine etkisi mevcuttur. Bu durum bankın ucunda düzensizliklere neden olmaktadır. Belirtilen nedenler üst tabaka içerisinde ve muhtemelen üst ve alt tabaka arası katmanda karışıma neden olmaktadır.

TARTIŞMA:

İstanbul Boğazı akıntı ölçümlerinde cihazların belirgin bir problem olmadan çalıştıkları görülmüştür. Dibe konuşlu ADCP ile yapılan sürekli ölçümler Boğazdaki değişimin zamana bağlı değişkenliğini göstermektedir. Deniz seviyesi ve meteorolojik verilerin bir bütün halinde değerlendirilmesi, akış dinamiği ve zorlamasının (forcing) anlaşılmasına yardımcı olacaktır.

Ölçümler esnasında Boğazın güney bölgesinde 5 ila 7 Nisan 2000 tarihleri arasında Orkoz olayı gözlenmiştir. Boğazda nadiren görülen bu olayın (ÖZSOY ve diğ.,1998 ve ÇETİN,1999) analizi için de gözlemler bir veri seti oluşturmaktadır. Ancak Orkoz olayı bu çalışmanın kapsamı dışında kaldığından detaylı analiz yapılmamıştır.

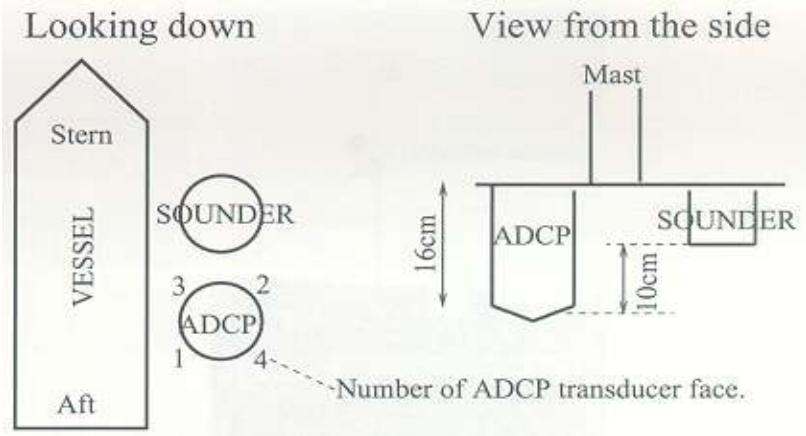
Mesaha Botu ile iki kez Boğaz boyunca yapılan seyirlerin yanı sıra enine kesitlerde ve güney kısımda en dar kesitte yoğunlaşarak ölçümler de yapılmıştır. Veriler İstanbul Boğazındaki karışım, sürtünme ve su girişinin rolünü anlamaya olanak sağlayacak ilginç olguyu ortaya koymaktadır.

Müteakip çalışma, bu yoğun veri setinin analizi ile İstanbul Boğazındaki akıntı rejimi değişiminin detaylı olarak tanımlanması ve yapılan bu ölçümlerin boğazlardaki iki tabakalı akışta sürtünme ve karışım/girişimin rolüyle bağdaştırılması olarak belirlenmiştir.

DEĞİNİLEN BELGELER:

- ÇETİN, N., 1999. Analysis of the exchange flow through the Bosphorus Strait, Master's Thesis, the Graduate School of Marine Sciences, Middle East Technical University.
- GILL, A.E., 1982. Atmosphere-Ocean Dynamics, Academic Press.
- Di IORIO, D. ve YÜCE, H., 1999. Observations of Mediterranean flow into the Black Sea, Journal of Geophysical Research, 104(C2): 3091-3108, February.

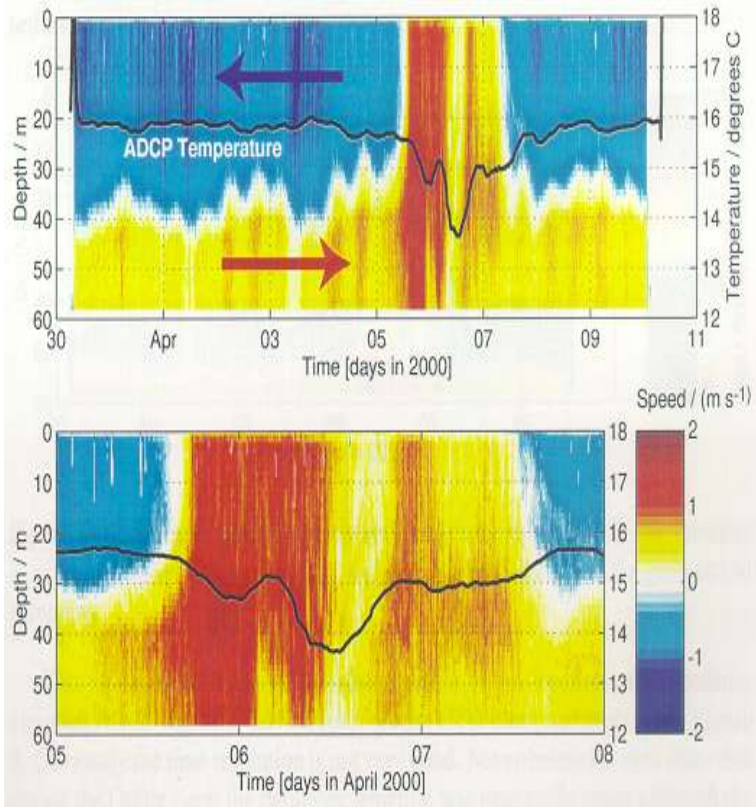
ÖZSOY, E., LATİF, M.A., BEŞİKTEPE, Ş., ÇETİN, N., GREGG, M.C., BELOKIPTYOV, V., GORYACHKIN, Y., DIACONU, V., 1998. The Bosphorus Strait: exchange fluxes, currents and sea level changes, NATO TU-Black Sea Project: Ecosystem Modelling as a Management Tool for the Black Sea, volume 2, pages 1-28, Kluwer Academic Publishers, Netherlands,.



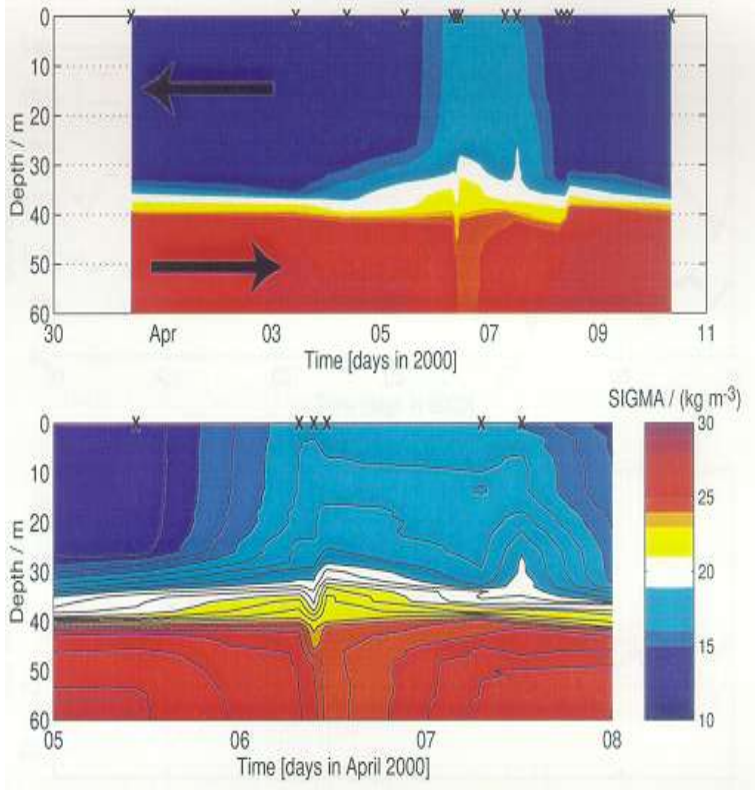
Şekil-1. ADCP ve echo sounder'in Mesaha Botundaki mevkilerinin şematik gösterimi.



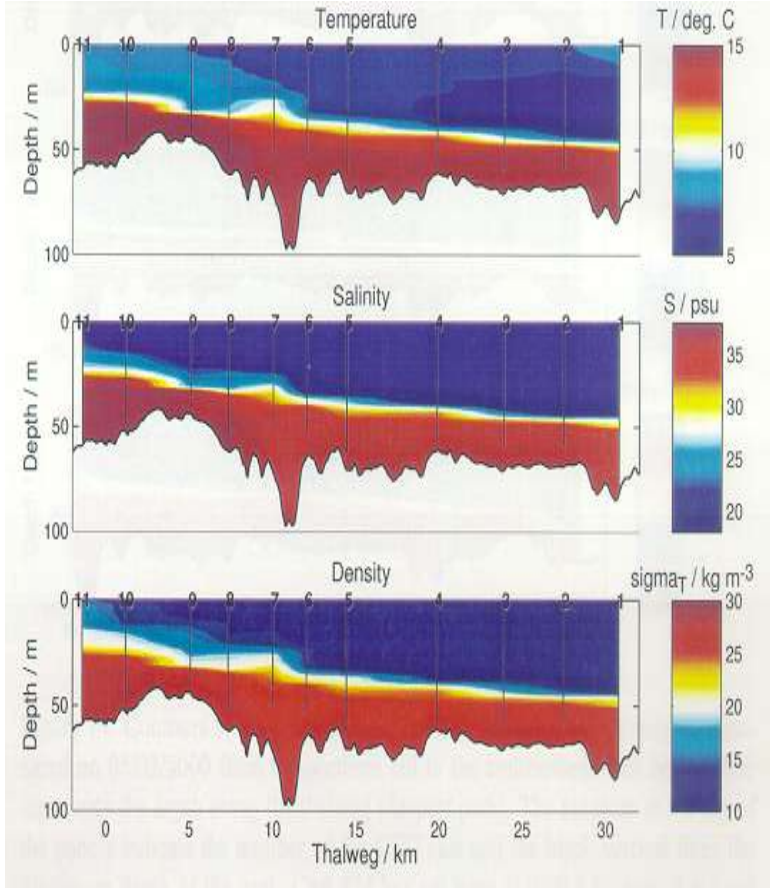
Şekil-2. Gel-git ölçerler, meteoroloji istasyonları ve dibe konuşlu ADCP mevkileri



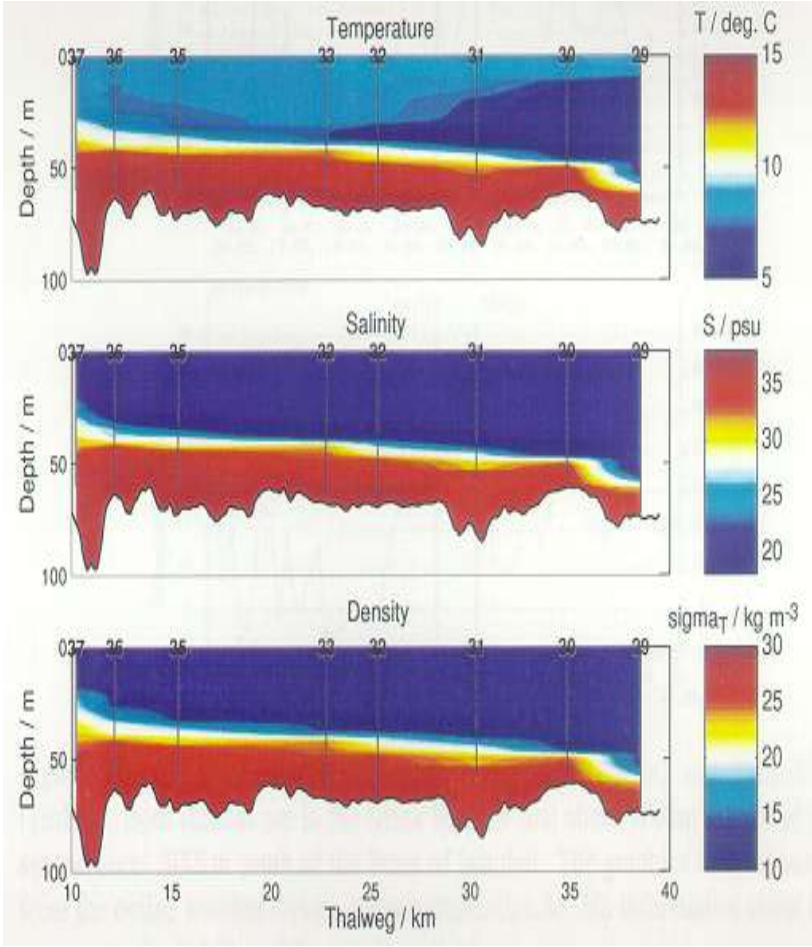
Şekil-3. Akıntı vektörünün dibe monteli ADCP ile ölçülen kuzey bileşeni. Mavi güneye, kırmızı kuzeye doğru olan akışı göstermektedir. ADCP'nin (kalibre edilmemiş) iç algılayıcısı ile ölçülen sıcaklık süperempoze edilmiştir. Üst panel tüm atım periyodunu, alt panel ise 5 ila 8 Nisan 2000 tarihleri arasını (Orkoz olayı esnasını) göstermektedir.



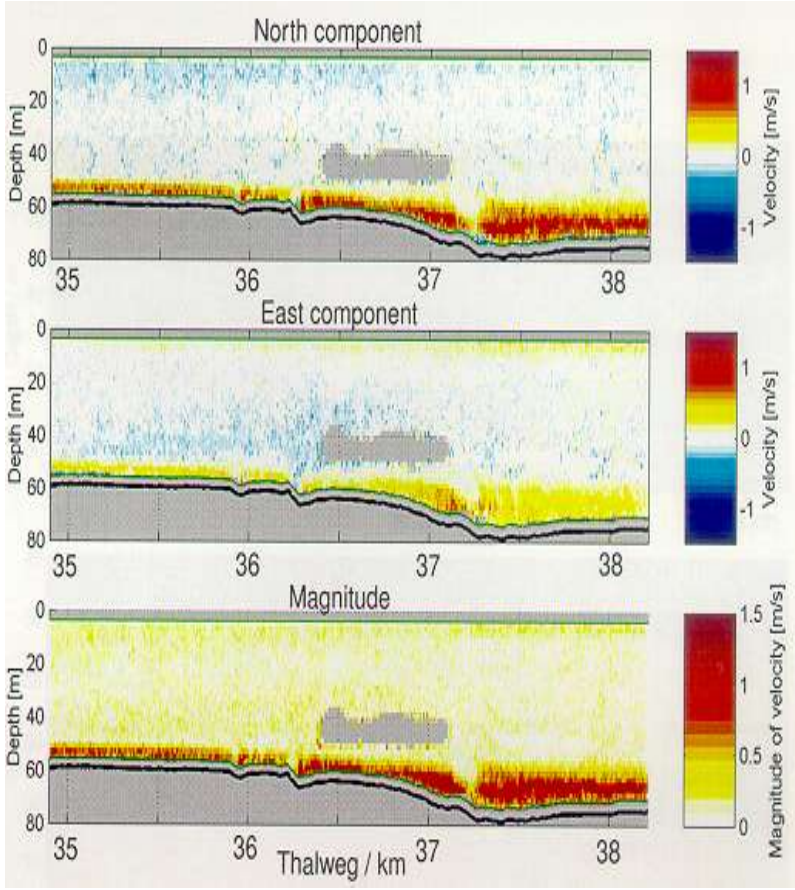
Şekil-4. Dibe monteli ADCP mevkiinden elde edilen CTD profillerinden çıkarılan yoğunluk (Sigma-t). Çarpı işaretleri CTD atımlarının yapıldığı zamanı göstermektedir.



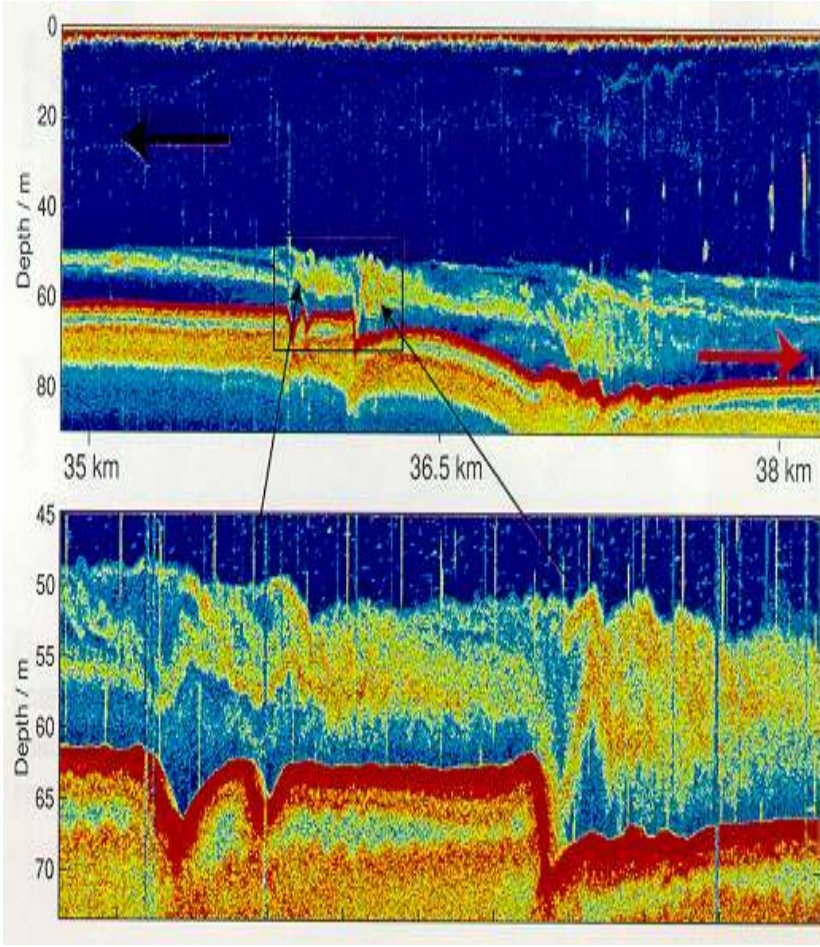
Şekil-5. 31 Mart 2000'de Karadeniz'den Marmara Denizi'ne kadar ölçülen sıcaklık (üstte), tuzluluk (ortada) ve yoğunluk (Sigma-t) konturları. Alt çizgi en derin noktadaki (thalweg) izi temsil etmektedir. Üstteki rakamlar CTD atım sayılarını, dikey siyah çizgiler ise atımın azami derinliğini göstermektedir.



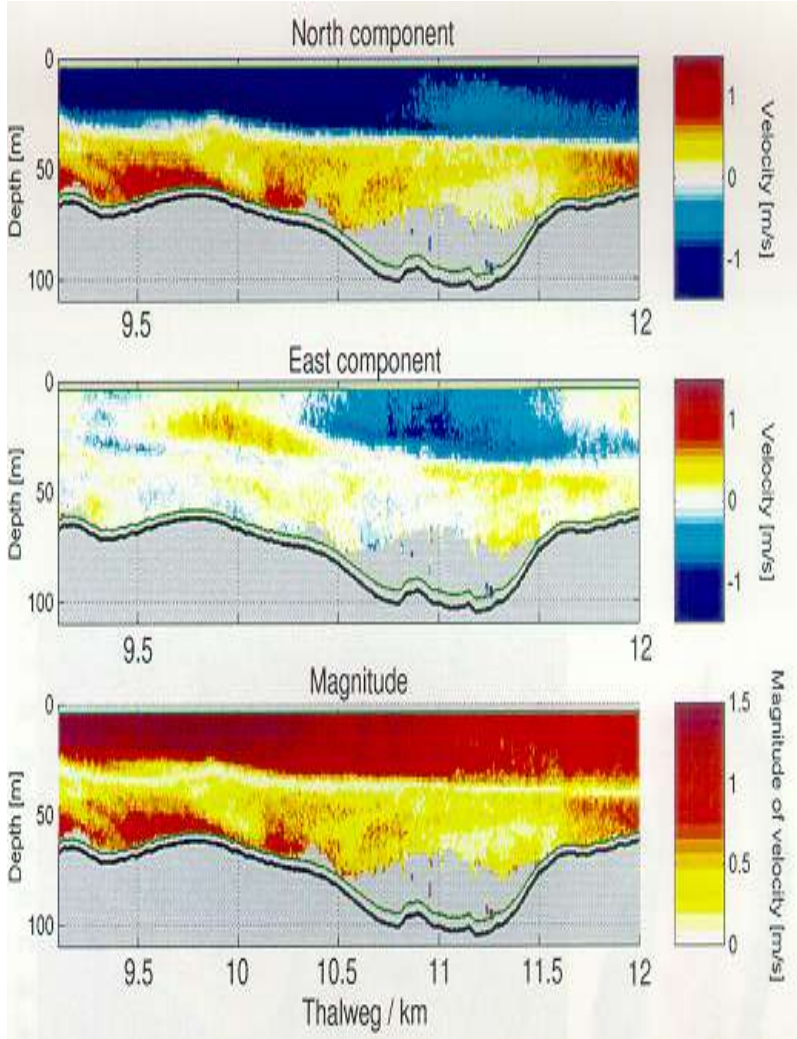
Şekil-6. 5 Nisan 2000'de kuzey eşikten en dar yere kadar ölçülen sıcaklık (üstte), tuzluluk (ortada) ve yoğunluk (Sigma-T) konturları. Alt çizgi en derin noktalardeki (thalweg) izi temsil etmektedir. Üstteki rakamlar CTD atım sayılarını, dikey siyah çizgiler ise atımın azami derinliğini göstermektedir.



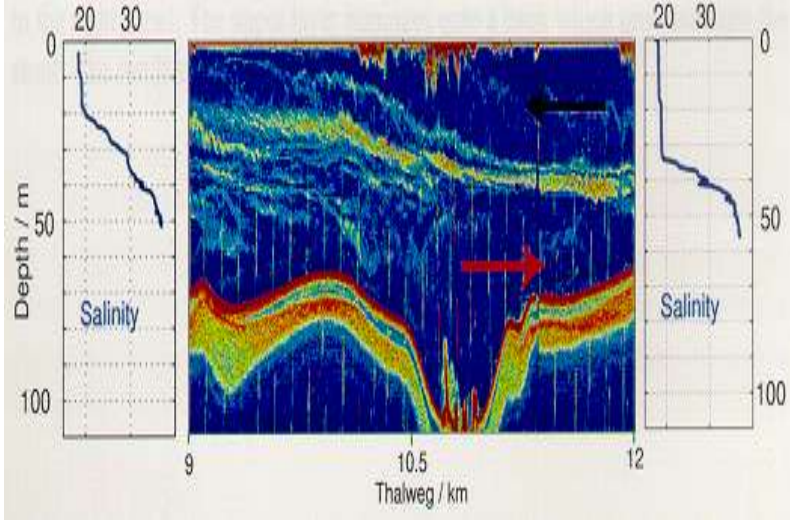
Şekil-7. 5 Nisan 2000 günü kuzey eşikte ölçülen akıntı hızları. Üst, orta ve alt paneller yatay hız vektörünün kuzey ve doğu bileşenleri ile magnitudünü m/s olarak vermektedir. Yeşil hattın altında kalan derinlik ışınları yanal-lob yansımaları nedeniyle bozulmuş olabileceğinden dahil edilmemiştir. Kötü veri noktaları boş bırakılmıştır. Beklenmedik şekilde büyük bir kötü veri boşluğu 36.5 km'de görülmektedir. Kötü veriler genellikle saçınım yapan partiküllerin bulunmamasından veya kuvvetli türbülansın kaynaklanır. Ancak bu iki nedenin hiçbirisi burada geçerli görülmediğinden gerçek açıklama bilinmemektedir.



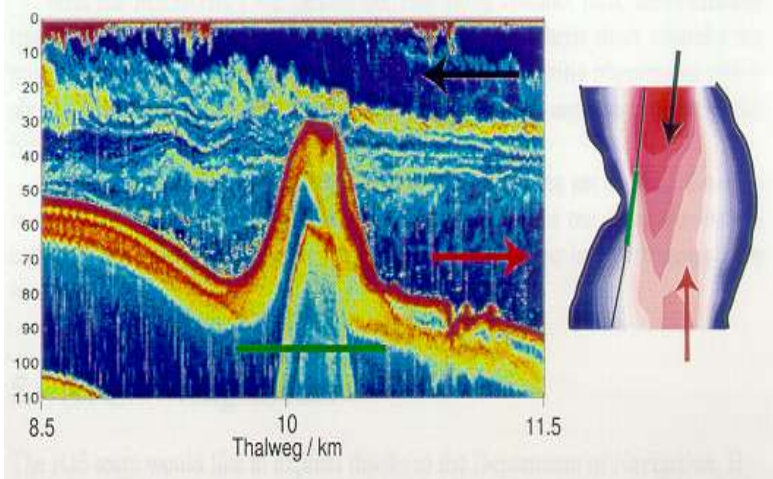
Şekil-8. 5 Nisan 2000 günü kuzey eşikte ölçülen akıntının echo sounder görüntüsü. Üst panel 38. Km'ye kadar olan kesimi göstermektedir. Yüksek geri saçınım yoğunluğu (back scatter intensity) ani taban derinliği değişimi ve eşğin kuzeyindeki mevkilerden açıkça görülmektedir. Alt panel, düzensizlikleri daha detaylı göstermektedir.



Şekil-9. 8 Nisan 2000 günü en dar yerde ölçülen akıntı. Üst, orta ve alt paneller yatay hız vektörünün kuzey ve doğu bileşenleri ile magnitudünü m/s olarak vermektedir. ADCP 70 metreden daha derin yerlerdeki akıntıları ölçmemiştir.



Şekil-10 8 Nisan 2000 günü en dar yer civarındaki echo sounder ve CTD verileri. Mesaha Botu, Boğaz orta hattında güneye doğru ilerlemiştir. Sol ve sağdaki tuzluluk profilleri sırasıyla Anadoluhisarı (12. Km) ve Akıntı Burnu (10. Km) 'nda alınmıştır.



Şekil-11. Akıntı Burnundaki akış düzensizliklerinin echo sounder görüntüsü. Veriler, sağ panelde görüldüğü üzere, 4 Nisan 2000 günü Mesaha Botunun Boğaz batı yakasına yakın bir şekilde güneye inişi esnasında toplanmıştır. Üst tabaka Boğaza girinti yapan bank üzerinde etkili olmaktadır. Sonuçta bank üzerinde düzensizlikler oluşmuştur.

İSTANBUL ATMOSFERİNDE TOKSİK VE ESER ELEMENTLERİN EDXRF KULLANILARAK KONTROLÜ

TRACE AND TOXIC ELEMENTS CONCENTRATION CONTROL IN AIRBONE PARTICULATE MATTER OF ISTANBUL BY USING EDXRF

Asiye BAŞSARI¹, Kadir ALP², Ercan ÇİTİL², Ebubekir YÜKSEL², Necati YILMAZ¹ ve
Tanıl AKYUZ¹

1 Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi, PK. 1, Atatürk Havalimanı,
34831, İstanbul

2 İstanbul Teknik Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Maslak, İstanbul

ÖZET: Bu çalışmada, Bayrampaşa Sarıdökümcüler Sitesi, Fatih Sultan Mehmet Köprüsü bilet gişeleri, Durusu Park evleri ve İstanbul Teknik Üniversitesi Kampus alanından toplanan hava filtre örnekleri, analiz edilmiştir. Ocak – Mart 1997 tarihleri arasında Bayrampaşa Sarıdökümcüler sitesi civarında üç istasyonda 98 adet filtre örneği tolanmıştır. Ca, Fe, Cu, Zn, Pb ve Br elementlerinin miktarları enerji dağılımlı x-ışını floresans analiz tekniği kullanılarak yapılmıştır. Üç istasyonda toplanan örneklerde, Cu, Zn ve Pb miktarlarında önemli farklılıklar gözlenmiştir. Br/Pb oranı 0,25 olarak bulunmuştur.

ABSTRACT: The aim of this study was to determine experimentally the analysis of thin layer for a set of atmospheric aerosol samples collected Bayrampaşa Bronze Casting Area, Fatih Sultan Mehmet Bridge, Durusu Park Houses and Istanbul Technical University Campus Area. The samples were collected between from January to March in 1997 by means of high volume sampler. 98 samples were collected in tree sampling stations in Bayrampaşa District. The concentrations of Ca, Fe, Cu, Zn, Pb and Br were analyzed by energy dispersive X-ray fluorescence spectrometry (EDXRF). Differences were observed for Cu, Zn and Pb between the tree stations. The ratios for Br/Pb of the concentrations were found 0,25.

GİRİŞ

İstanbul’da hava kirliliği en önemli sorunlardan biri olup, hızlı nüfus artışı, şehirleşme ve endüstrileşmede hatalı yer seçimi, kalitesiz yakıt kullanımı, ısı yalıtımına önem verilmemesi, yakma cihazlarının standart dışı olması, sanayide eski yakma teknolojilerin kullanılması, baca gazı arıtmalarının gerektiği şekilde yapılmaması veya kullanılmaması, trafikten kaynaklanan emisyonların azaltılması için yeterli çalışmaların yapılmaması nedeniyle hava kirliliği giderek artmış ve önemli boyutlara ulaşmıştır. İstanbul’da hava kirliliğinin toksik elementler açısından boyutlarının ortaya çıkarılması konusunda yapılan araştırma çalışmaları da çok azdır. İstanbul Büyükşehir Belediyesi, hava kirliliğini dikkate alarak mobil cihazlar ile partiküler madde, kükürt dioksit, azot oksit, karbonmonoksit, hidrokarbonlar ve ozon miktarlarını ölçmektedir. Fakat insan sağlığını olumsuz yönde etkileyen kurşun gibi toksik elementlerin ölçümleri yapılamamaktadır.

Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi, Endüstriyel Uygulama Bölümü, X-ışını Floresans Analiz Laboratuvarında, bu yönde çalışmalar 1995 tarihinde başlatılmıştır. High Volume Sampler tekniği ile filtre kağıdı yüzeyinde toplanmış olan kurşun, bakır, çinko, demir, brom ve kalsiyum elementlerinin miktarları, kantitatif analiz yöntemlerinden biri olan temel parametre yöntemi kullanılarak (Fundamental Parameter Technique, FPT) saptanmıştır.

Bayrampaşa Sarıdökümcüler sitesinde hava kalitesini izleme çalışması için 3 istasyon seçilmiştir. Partiküler madde içinde yer alan bakır, çinko ve kurşun metalleri (özellikle çinko) rüzgar altında kalan bütün istasyonlarda ölçülmüştür. Çinko metali sitede mevcut Sarıdökümcüler ve çinko işleyen tesislerin havaya verdikleri bir kirleticidir ve parmak izi konumundadır. Aynı örneklerde kurşun elementinin miktarları, “Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği”nde belirtilen değerin ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) üzerinde ölçülmüştür.

Fatih Sultan Mehmet Köprüsü bilet gişeleri civarında toplanan örneklerde Pb elementinin miktarlarının, bahsedilen limitin oldukça üstünde olduğu gözlenmiştir. Durusu park evleri ve İstanbul Teknik Üniversitesi Kampüsü civarında toplanan örneklerde toksik elementler açısından belirgin bir kirlenme gözlenmemiştir.

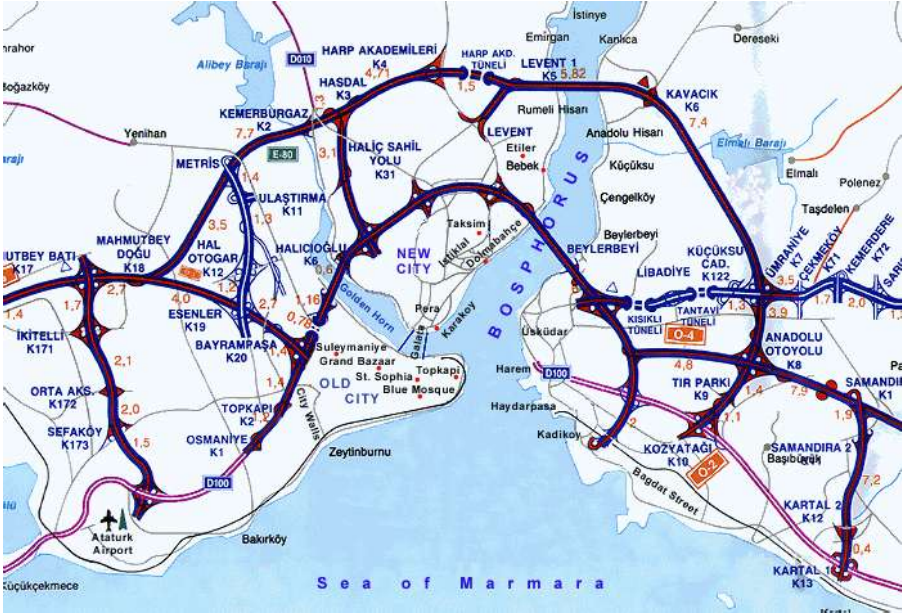
GEREÇ VE YÖNTEM

Bayrampaşa Sarıdökümcüler sitesi, Bayrampaşa ilçesi Muratpaşa mahallesi sınırları içinde yer almaktadır. Site içerisinde 1997 yılı başına kadar faaliyette bulunan işyerleri Tablo 1’de verilmektedir.

Bayrampaşa topografik yapısı nedeniyle, hava kirliliğinin yoğun olduğu İstanbul kritik bölgelerinin başında gelmektedir. Bölgeye ait meteorolojik bilgiler, Florya meteoroloji istasyonundan alınmıştır. Verilere göre rüzgar yönü kuzey-kuzey doğudur. Bölgedeki hakim rüzgar yönü kuzey-kuzey doğ yönünde olması, dökümcülerden kaynaklanan hava kirleticilerin bu istikamette Muratpaşa ve diğer bölgelere doğru taşınması sonucunu doğurmaktadır. Yıllık ortalama rüzgar hızı 3.5 m/s, maksimum hız ise 30 m/s’dir. Rutubet yıl boyunca yüksektir (%70-80).

Sarıdöküm olarak adlandırılan işlemde, bakır-çinko-kurşun-kalay metalleri bir potada ergitilerek pirinç alaşımı yapılır. Pirinç içindeki metallerin kaynama sıcaklıkları bakır ve kalay için 2200°C ’nin üzerinde iken çinkonun 1200°C civarındadır. Genellikle ergitme 1200°C ’nin üstündeki sıcaklıklarda yapılmaktadır. Bu sıcaklığın üstündeki derecelerde çinko kaybı hızla artmakta ve çevreye yayılmaktadır. İşlemler sırasında oluşan gazlar çalışma alanı içine toplanarak kap, cam ve bazı işyerlerindeki aspiratörler vasıtası ile dışarıya atılmaktadır. Sitede 50-200 kg’lık potalarda ergitme yapılmaktadır. Bir dökümhanede bir günde ortalama 100 kg bir potanın çalıştığı düşünülürse, 50 adet dökümcüde 5000-6000 kg kadar metal tüketilmektedir.

Bölgede yapılacak izleme çalışmasında istasyon seçimi, kirletici kaynak özellikleri, bölge topografyası ve meteoroloji dikkate alınarak yapılmıştır. Site içindeki hakim rüzgar yönüne göre, biri sitenin kuzeyinde, diğeri güneyinde ve bir diğeri de Fetihtepe İlköğretim Okulunun bahçesine olmak üzere toplam 3 adet örnekleyici yerleştirilmiştir. İstasyonlar Şekil 1’de verilmektedir.



Şekil 1. Bayrampaşa

Bu çalışmada büyük hacimli hava örneği toplayıcısı (High Volume Sampler, HVS) kullanılmıştır. HVS General Metal Vorks firmasına ait ve modeli 2000 olan sistemlerdir. Cihaz GMW-25 kalibrasyon kiti ile kalibre edilmiştir. 20×25 cm boyutlarında Whatman EPM 2000 binderless glass fiber filtreler tartılıp kodlanmış ve cihazlara yerleştirilmiştir. 10 Ocak - 4 Mart 1997 tarihleri arasında toplanan örnekler ikiye katlandıktan sonra polietilen torbalar içerisinde muhafaza edilmiştir.

Çalışmaların diğer bölümünde, taşıt kaynaklı kurşun ve diğer elementlerin yol açtığı kirliliği saptamak için Fatih Sultan Mehmet Köprüsü bilet gişeleri civarında iki adet istasyon belirlenmiştir. Ayrıca hava kirliliğinin daha az olduğu düşünülen bölgelerden olan Durusu park evleri ve İstanbul Teknik Üniversitesi Kampusu çevresinden aynı şartlarda örnekler toplanmıştır.

Filtre kağıdının yüzeyinde biriken partiküler madde, enerji dağılımlı X-ışını floresans analiz spektrometresi ve FPT tekniği kullanılarak incelenmiştir. Algılayıcı, uyarıcı kaynak ve diğer ilgili sayım birimleri sabit kalmak suretiyle saptanan geometrik faktör (G) ile örnekte birden fazla elementin aynı anda nicel analizlerini yapmak mümkündür. Bu teknik, hava filtreleri gibi film tabakası şeklinde olan örnekler için çok uygun bir yöntemdir. Aşağıda verilen formül kullanılarak örnek içindeki element miktarı hesaplanabilir. Havanın emilişi esnasında filtre yüzeyine yapışmış olan parçacıkların kalınlığı mikron mertebesinde olduğundan X-ışınlarının bu kalınlıkta absorplanma ihtimalleri çok düşük olacağı için ihmal edilerek verilen denklem uyarınca elementlerin konsantrasyonları hesaplanabilir. (BASSARI ve KUMRU, 1994).

$$C_i = P_i / [\text{zaman} \times G_i \times (pid)]$$

P_i, pik alanı,

C_i, örnek içindeki elementin konsantrasyonu,

G_i, analiz edilen elemente ait geometrik faktör[(sayım×m²)/(zaman×kg)],

pid, örneğin ağırlığı (kg/m²)

BULGULAR VE TARTIŞMA

Dünya sağlık örgütü (WHO) ve diğer ülkelere ait kriterler de Tablo 2’de gösterilmiştir.

2 Kasım 1986 tarihinde yürürlüğe giren “Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği” ile yasal düzenlemeler yapılmıştır. Yönetmeliğin 6. Maddesinde hava kalitesi sınır değerleri belirtilmiş ve kurşun elementi için kış sezonunda aşılması gereken değer $2\mu\text{g}/\text{m}^3$ olarak belirtilmektedir.

Çalışmada kirliliğin izlenme parametresi partiküler madde içindeki toksik ve diğer eser elementlerdir. Tesislerden kaynaklanan kirletici maddeler sadece partiküler maddeler değildir. Kükürt dioksit, azotoksit, karbon monoksit, hidrojen klorür ve diğer organik hidrokarbonlar bölgedeki havanın kalitesini azaltıcı yönde etkilemektedirler. Partiküler maddelerin toksik elementler yönünden incelenerek kirliliğin boyutlarının ortaya çıkarılması önemlidir.

1923 yılından beri benzine motor vuruntusunu önlemek amacıyla, benzin içerisine tetraalkil kurşun bileşiklerinin farklı türevleri (tetraetil, tetrametil, trimetil veya etiltrimetil kurşun) ilave edilmektedir. Kurşun alkollerinin yanında benzine etilen diklorür ve dibromür gibi organik yakalayıcılar da karıştırılmaktadır. Bu organik bileşikler, yanarak kurşun bromür veya klorür şeklinde inorganik bileşiklere dönüşür. Benzine ilave edilen kurşunun % 70-75’i inorganik kurşun tuzları halinde yayılır. Kurşunalkiller uçucu bileşiklerdir ve buhar fazı ile dışarı atılırlar. Egzozdan havaya atılan kurşun havada asılı olarak 7-30 gün kalmaktadır. Kandaki kurşun öğrenme güçlüğü, davranış bozukluğu, hipertansiyon, baş-karın ağrısı, kusma zayıflama, felç ve hatta ölüme yol açabilir. Nefes yoluyla vücuda giren kurşun en çok çocuklara zarar vermektedir. İstanbul otoyol bölgesi civarında yaşayan çocuklarda yapılan araştırmada, %57’sinin kanında 4 kat daha fazla kurşun bulunduğu saptanmıştır. 0-6 yaş grubu çocukların metabolizmaları daha fazla çalıştığından vücutlarında daha fazla kurşun depolanmaktadır.

Bayrampaşa yöresinde seçilen istasyonlara ait değerlerin örnek toplama tarihlerine göre grafiksel gösterimi Şekil 2’de verilmektedir.

İstasyonların tümünde, kurşun, çinko ve bakır elementlerinin miktarları ölçülebilen limitlerin üstündedir. Rüzgar yönündeki istasyonlarda partiküler madde miktarları da oldukça yüksektir. Sarıdökümcüler sitesinin, çevredeki yerleşim yerlerinin hava kalitesi üzerine etkilerini açık bir şekilde ortaya koymaktadır. Rüzgar yönünün ters tarafında konumlandırılmış örnekleyicilerde toplanan partiküler maddelerde de kurşun elementi görülmektedir.

1. ve 2. İstasyonlarda ölçülen kurşun miktarları Hava Kalite Yönetmeliği’nde belirtilen sınır değerinin üzerinde ölçülmüştür. Zaman zaman bu değerinin 9-10 katı kadar yüksek ölçümler yapılmıştır. Kurşun miktarının en fazla ölçüldüğü yer 2. İstasyonun bulunduğu bölgededir. 1.istasyonda kurşun için hesaplanan ortalama değer $2.17\mu\text{g}/\text{m}^3$. 2.istasyonda ise $4.22\mu\text{g}/\text{m}^3$ olarak saptanmıştır. 3.istasyonda ortalama kurşun miktarı $0.49\mu\text{g}/\text{m}^3$ olarak bulunmuştur.

Ortalama ölçülen çinko miktarı 2.istasyonda $7.66\mu\text{g}/\text{m}^3$ ve 1. İstasyonda $4.63\mu\text{g}/\text{m}^3$ ’dür. Döküm esnasında buharlaşan çinko diğer istasyonlar kadar olmamakla birlikte 3. İstasyonu da oldukça etkilemiştir ($0.1\mu\text{g}/\text{m}^3$). Çinko Bayrampaşa civarında yoğun bir şekilde dağılmış olmasına rağmen, Fatih Sultan Mehmet Köprüsü, Durusu ve İTÜ Kampus alanında ölçülebilir seviyede tespit edilememiştir.

Fatih Sultan Mehmet Köprüsü partiküler madde elementel analiz miktarları Tablo3’te, İstanbul’da kirlenmenin daha az olduğu tahmin edilen Durusu ve İTÜ kampus alanından toplanmış örneklerle ait sonuçlar Tablo 4’te gösterilmiştir. Şekil 2 ile Tablo 3 ve 4’te verilen element konsantrasyonları arasında oldukça büyük farklar görülmektedir. Fatih Sultan Mehmet Köprüsü örneklerindeki ortalama kurşun miktarı, Durusu civarında saptanan miktarın 170 katı kadardır. İTÜ kampus örnekleri ile kıyaslandığı zaman, bu farkın 29 kat

olduğu görülmektedir. Bayrampaşa'da toplanan 17 Ocak 1997 tarihli örnekte, kurşun miktarı, Durusu örneklerinin 1500 katı olduğu saptanmıştır.

Tablo1. Mevcut işyeri tür ve sayıları.

İşyeri Türü	Sayısı (adet)	İşyeri Türü	Sayısı (adet)
Sarı Dökümcü	50	Polisaj cila	100
Çinko ergitme	10	Sarı presçi	10
Pil dökümcü	4	Alüminyum külçe	100
Hurdacı kaynakçı ve diğerleri	46	Alüminyum İşleme	100

Tablo 2. Bazı ülke ve kuruluşlarda kurşun elementine ait maksimum veriler.

Ülke veya kuruluş adı	Partiküler	Madde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pb	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	Yıllık değer	24 saat	Yıllık değer	24 saat
WHO	60-90	150-230	0.5-1	-
Avusturya	-	200	-	-
Kanada	60	120	-	-
Finlandiya	60	150	-	-
Macaristan	50	100	-	0.3
İsrail	75	200	0.5	5
İtalya	40	100	-	-
Japonya	100	200	-	0.1
Kuveyt	90	350	-	2
Polonya	50	120	0.2	1
Suudi Arabistan	80	340	-	-
Güney Afrika	150	350	2.5	-
USA	50	150	2.5	1.5
Türkiye	150	300	2	-

Tablo 3. Fatih Sultan Mehmet Köprüsü partiküler madde analiz sonuçları ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

İstasyon	Fe	Cu	Pb	
Fatih Sultan Mehmet Köprüsü	1	6.6	0.4	0.7
	2	1.5	0.4	1.9
	3	3.2	1.02	0.4
	5	11	1.05	2.6
	7	33.5	4.3	4.1
	8	10.2	0.5	1.08
	9	61.3	0.9	1.2

Tablo 4. Durusu ve İTÜ Ayazağa Kampüsü partiküler madde analiz sonuçları ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

İstasyon	Fe	Cu	Pb	
Durusu Park Evleri	1	2.8	0.1	0.01
	2	2.4	0.05	-
İTÜ Ayazağa Kampüsü	1	2.8	0.5	-
	2	11.9	3.7	0.29

Tablo 5. Çeşitli Ülkelerde saptanan Br/Pb Oranları.

İstasyon	Br/Pb oranı	Kaynak
Boston	0.33	Thuston D.G., Spenler D.J., 1985
Milano	0.5	Gallorini M., Borroni P.A., Bonardi M., Rolla A., 1998
İspra (İtalya)	0.3	Gallorini M., Borroni P.A., Bonardi M., Rolla A., 1998
Pekin	0.07	Su Wei-Han, 1996
Kuzey Kutbu	0.08	Su Wei-Han, 1996
Ptolemais (Yunanistan)	0.27	Kontos N.K., Zoumi K., Nikolakaki S., krididis P., 1998
Bankok	0.46-0.5	Leenanupan V., Srichom K., 1996

Toksik ve diğer eser element konsantrasyonları 2. İstasyonda en yüksek seviyededir. Element düzeylerinin yüksek bulunmasını etkileyen en önemli neden, ölçümlerin yapıldığı süre içinde rüzgar yönünün 2. İstasyona doğru olmasıdır. Çalışmanın yapıldığı tarihlerde rüzgar hızı ve yön analizi yapılması mümkün olmamakla birlikte anlık yön tespitleri, bulguları desteklemektedir.

TARTIŞMA

Boğaziçi Köprüsü'nde trafik kaynaklı kirlenme ÖZBEN ve ark., (1998), tarafından incelenmiştir. Bu çalışmada kurşun miktarlarının 0.07 ile 1.26 µg/g arasında saptanmıştır. Benzer bir çalışma ALP ve ark., (1999) tarafından Söğüt civarında yapılmıştır. Evsel ve taşıt kaynaklı kurşun emisyonu hava şartlarına bağlı olarak değiştiği gözlenmiş ve kurşun miktarlarının 0.37-1.52 µg/m³ arasında değiştiği saptanmıştır. ONDOV ve DIVITA (1992) tarihinde Vaşington D.C. de bir çalışma yapılmıştır. Kurşun elementinin miktarları saptanamamış olmasına rağmen V, Mn, As, Se ve Sb elementlerinin miktarları hakkında fikir vermektedir. PAIVA ve ark., (1993), Sao Paulo'da yapılan araştırma kurşun kirliliğinin çok az olduğunu göstermektedir.

Br/Pb oranı 0.25µg/m³ olarak bulunmuştur. Çeşitli ülkelerde yapılan çalışmalar Tablo 5'te verilmiştir ve pek çok faktöre bağlı olarak değiştiği gözlenmiştir.

Bayrampaşa Sarıdökümcüler sitesi ve bu sitede yürütülen faaliyetler, çevredeki yaşama alanlarının hava kalitesini etkilemesi yönünden incelenmiştir. Üç farklı istasyondan elde edilen sonuçlara göre kurşun, çinko ve bakır miktarları diğer bölgelere göre oldukça yüksek olduğu saptanmıştır. Site ve çevresinde partiküler madde emisyon değerleri Hava Kalitesinin korunması Yönetmeliği'nde ön görülen değerleri aşmaktadır. Partiküler madde ölçüm sonuçlarında müsaade edilen limitlerin aşılma oranı %71 olarak bulunmuştur. Partiküler madde içinde yer alan bakır, çinko ve kurşun metalleri rüzgar yönünde bulunan tüm istasyonlarda ölçülmüştür. Örneklerde bakır, çinkoya göre daha az miktarlarda bulunmaktadır.

DEĞİNİLEN BELGELER

BASSARI A., KUMRU M., 1994. Quantitative Analysis of Some Elements of Aydın Basin Soils by X-Ray Fluorescence Spectrometry, X-Ray Spectrometry, 23. p.151-154.
 ALP K., YÜKSEL E., ARIKAN O., BAŞSARI A., AK N., 1997. Bayrampaşa Sarıdökümcüler Sitesindeki Hava Kirliliğinin ve Ağır Metal Emisyonlarının Araştırılması Projesi Raporu, İTÜ İnşaat Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü.
 ÖZBEN C., BELİN B., GÜVEN H., 1998. Analysis of Aerosols at the Bosphorus bridge of İstanbul, J.Radioanal.Nucl.Chem., 238,p.101-104.

ALP K., BAŞSARI A., ÇİTİL E., AKYÜZ T., 1999. İstanbul Sötlöce Beyoğlu Adliye Sarayı Üzerinde Trafik kaynaklı Kirlenmenin İncelenmesi, Hava Kirlenmesi ve Kontrolü Ulusal Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, p.31-38.

PAİVA R.P., MUNİTA C.S., CUNHA I.I., ALONSO C.D., ROMANO J., MARTİNS M. H. R., 1993. A contribution to the Characterization of the Aerosol Sources in Sao Paulo, J. Radioanal. Nucl. Chem., 167, p. 295-307.

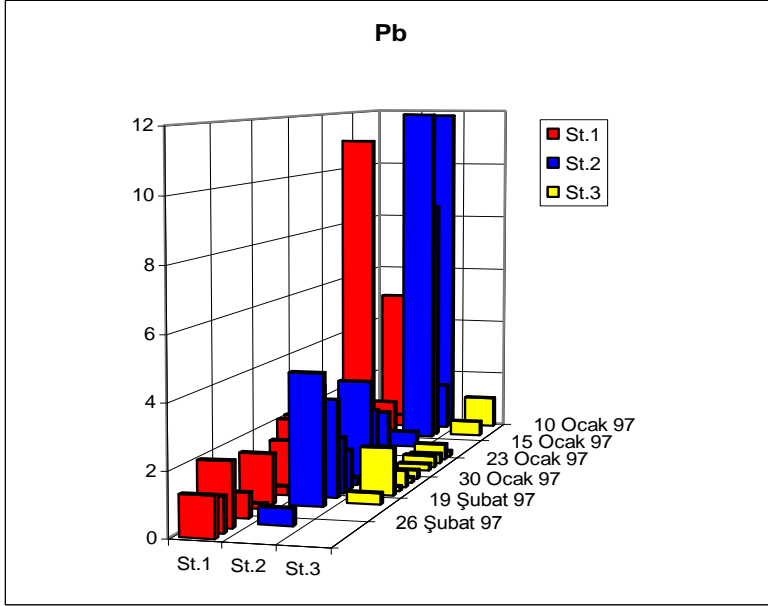
THUSTON D.G., SPENLER D.J., 1985. A quantitative Assessment of source contributions to inhalable particulate matter pollution in metropolitan Boston, atmospheric Environment, 19, p.9-25.

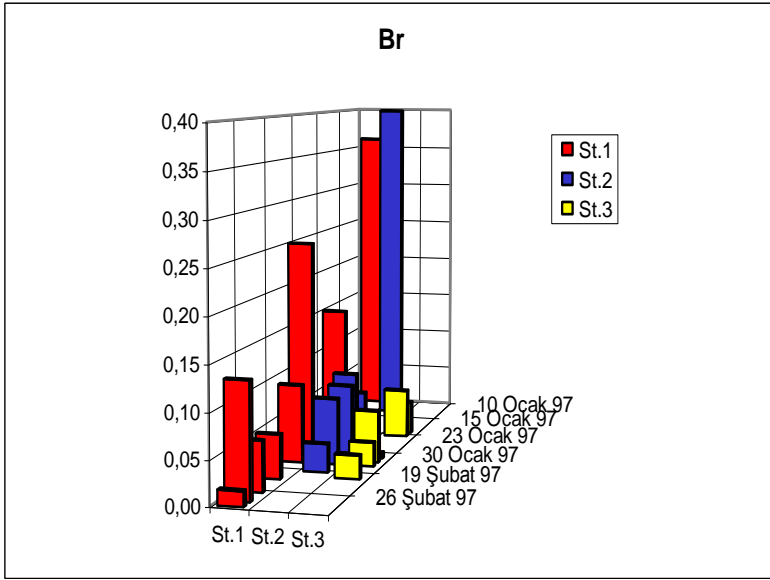
GALLORİNİ M., BORRONİ P.A., BONARDİ M., ROLLA A., 1998. Trace elements in atmospheric particulate of Milan and suburban areas, J. Radionanal. Nucl. Chem., 235, p.241-247.

SU WEİ-HAN, 1996. Dust and atmospheric aerosol, Resources, Conservation and Recycling, 16, p.1-14.

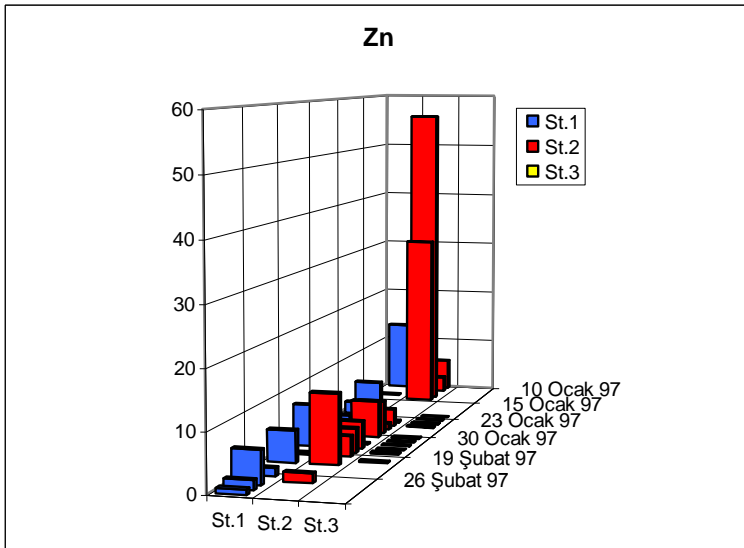
KONTOS N.K., ZOUMİ K., NİKOLAKAKİ S., KRİDİDİS P., 1998. Trace elements and radioactivity in aerosols particles, produced in the area of Ptolemais (Greece), J. Radionanal. Nucl. Chem., 227, p.61-65.

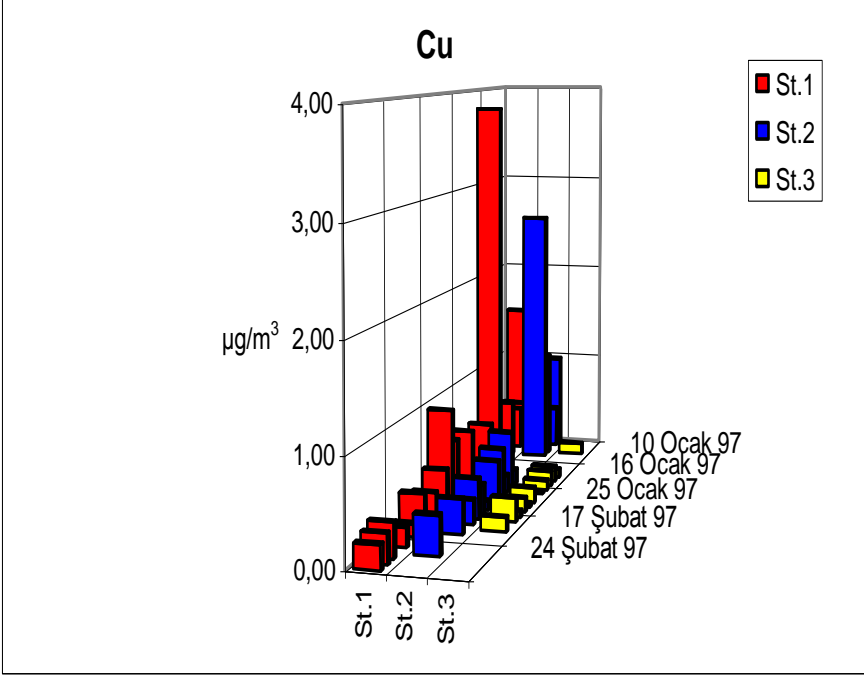
LEENANUPAN V., SRİCHOM K., 1996. Energy dispersive X-ray fluorescence analysis of airborne particulate matter, J. Radionanal. Nucl. Chem., 207, p.137-144.



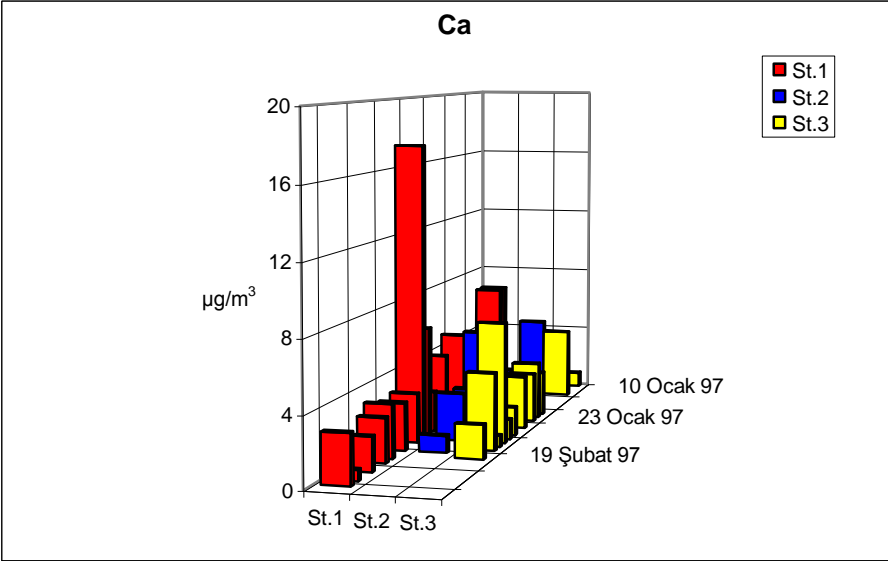


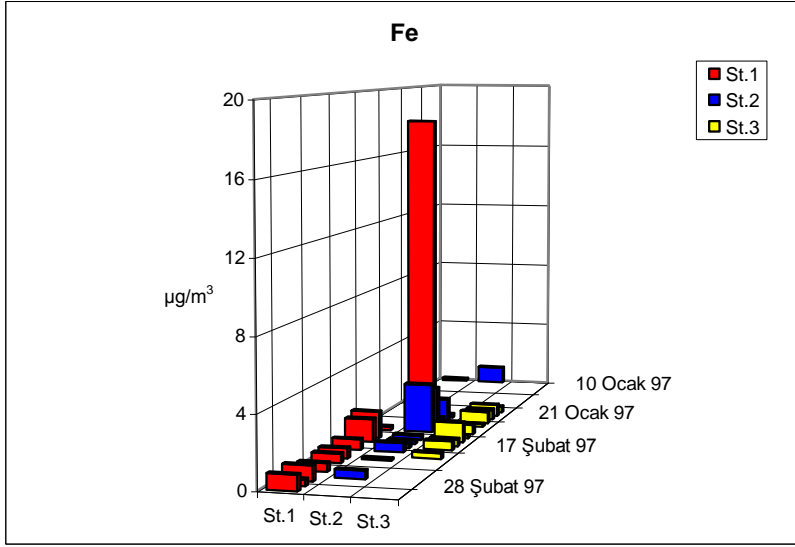
Şekil 2. Kurşun ve Brom element seviyelerinin örnek toplama tarihlerine göre değişimi.





Şekil 2. (Devam) Çinko ve Bakır element seviyelerinin örnek toplama tarihlerine göre değişimi.





Şekil 2. (Devam) Kalsiyum ve Demir element seviyelerinin örnek toplama tarihlerine göre değişimi.

ATMOSFERİK ^7Be VE ^{210}Pb AKISININ DİREKT OLARAK TAYİNİ, MARMARA VE EGE DENİZİ İÇİN ÖNEMİ

DETERMINATION OF ATMOSPHERIC DEPOSITIONAL FLUXES OF ^7Be AND ^{210}Pb AND EVALUATION OF ENVIRONMENTAL EFFECTS FOR MARMARA AND AEGEAN SEA

Aysun (Tanbay) UĞUR¹, Sayhan TOPCUOĞLU²
¹Ege Üniversitesi, Nükleer Bilimler Enstitüsü, Bornova-İzmir
²Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi, Sefaköy-İstanbul

ÖZET: Doğal olarak oluşan radyonüklidlerin bazıları, özellikle ^7Be ve ^{210}Pb atmosferde bulunmakta ve aerosol ya da havada uçan maddeler (airborn) ile birleşmektedir. ^7Be stratosferde kozmik ışınlarla oluşur. Buna karşılık, ^{210}Pb topraktan atmosfere giren ^{222}Rn 'nin bozunması sonucu meydana gelmektedir. Atmosferden çökme özellikleri gösteren bu radyonüklidler en çok aerosol davranışında, sedimentasyon hızı saptamalarında ve yaş tayinlerinde kullanılmaktadır. Yaş olarak çöken örneklerdeki ^7Be ve ^{210}Pb radyoaktivite miktarlarının tayini için bir metodolojik yaklaşım bu çalışmada verilmiştir.

ABSTRACT: Some natural occurring radionuclides, especially ^7Be and ^{210}Pb are present in the atmosphere in association with aerosols or airborne particulate matter. ^7Be occurs by cosmic rays in the stratosphere. On the other hand, ^{210}Pb is produced by decay of ^{222}Rn which emanates to the atmosphere from soils. The atmospheric depositional characteristics of the radionuclides have been used most extensively for behaviour of aerosols, sedimentation rate and dating study. This study describes a methodological approach for the determination of the radioactivity levels of ^7Be and ^{210}Pb in wet deposition samples.

GİRİŞ

Doğal ve yapay materyallerin kıtalardan açık denizlere taşınmasında atmosfer önemli rol oynar. Hava hareketleri ile yarıçapları 0.1µm'den büyük ve 10µm den küçük olan partiküllerin kıtalardan açık okyanuslara kadar 10000 km'in üzerindeki mesafelerde taşınabilmeleri mümkün olmaktadır. Genel olarak denizlerdeki çeşitli (trace) iz elementlerin ana kaynakları atmosferik orijinli olup bu elementlerin nehirler yoluyla ve diğer kaynaklardan taşınım miktarı daha az olmaktadır (HUANG et al., 1999). Atmosferik aerosoller ve (trace) iz elementler genellikle taşınım boyunca birlikte hareket ettikleri için, aerosollerin kimyasal kompozisyonu ve (trace) iz elementlerin boyut dağılımı atmosferik (transport) taşınımın yolları ve kaynakları hakkında yararlı bilgiler sağlar.

Partikül reaktif, atmosferde oluşan, doğal olarak bulunan radyonüklidler çeşitli akuatik ortamlarda ve karalarda yapılan çalışmalarda izleyici olarak ve yaş tayinleri için kullanılmaktadır. ^7Be (t_{1/2}=53.3gün) ve ^{210}Pb (t_{1/2}=22.3yıl) bu amaçla en yaygın olarak kullanılan iki radyonüklid olup son yıllarda özellikle sediment karışım oranını, sedimentasyon hızını, partikül taşınım dinamiğini ve doğal akuatik sistemlerdeki partikül reaktif elementlerin davranışlarını inceleyen çalışmalarda kullanılmaktadır. Berilyum-7 ve ^{210}Pb atmosferde meydana geldikten sonra çok küçük boyutlu aerosoller ile hızla birleşirler (TODD et al., 1989) Böylece daha sonra yağışlar ve kuru depozisyon ile akuatik ortamlarda depolanırlar. Bu şekilde denizlere giren bu iki radyonüklidin davranışı bu defa partikül materyallerin davranışlarına bağlı olacaktır. Turekian ve arkadaşları (1983), ^7Be 'un stratosferik orijinli oluşu nedeni ile stratosferik orijinli materyallerin izlenmesinde ve

^{210}Pb 'un troposferik orijinli oluşu nedeni ile troposferik orijinli materyallerin izlenmesinde iki farklı izleyici olduğunu öne sürmelerine rağmen, daha sonra yapılan çalışmalar (OLSEN et al., 1985) ^7Be ile ^{210}Pb 'un atmosferik dağılımının birbiriyle lineer olarak ilişkili olduğunu göstermiştir (TODD et al., 1989). Karasal ve akuatik sistemlerdeki biokimyasal proseslerin incelenmesinde atmosferde meydana gelen radyonüklidlerin kullanımının yaygınlaştığı durumlarda, dünya yüzeyine atmosferik akının miktarının bilinmesi gereklidir. Uranyum-238'in bozunum serisi ürünlerinden olan ^{210}Pb troposferik aerosollerin ortalama kalış zamanının tayin edilmesinde önemli bir radyonüklid (NOZAKI et al., 1978).

Yeni teknolojilerin gelişimi, endüstriyel alanlardaki gelişmeler ve fosil yakıtların kullanımı ile deniz ve göllerde giderek artan kirlilik ile karşı karşıya kalınmaktadır. Ağır metaller ve birçok organik kirleticiler akuatik çevrede partikül materyallere bağlanmakta ve sedimentasyona uğrayarak depolanmaktadır. Bu şartlarda toplanan bir sediment korunda, uygun jeokronolojik teknikler kullanılarak sedimentasyon hızını tayin etmek ve tarihleme yapmak mümkündür. Doğal ^{238}U serisindeki ^{210}Pb jeokronolojik çalışmalarda kirlilik envanterinin çıkarılmasında yaygın olarak kullanılan bir radyonükliddir. Bu şekilde yapılan çalışmalarda ^{210}Pb aktivitesi sediment koru boyunca tayin edilmektedir. Özellikle göl ve deniz sedimentlerindeki tarihleme çalışmalarında ve göl ekosistemlerindeki kirleticilerin taşınmasında bu radyonüklid izleyici olarak kullanılmaktadır. Bu uygulamaların güvenilirliği ^{210}Pb akısının sağlıklı tahminine bağlıdır. Atmosferde bulunan ^{210}Pb 'un kaynağı ^{222}Rn 'in kısa yarı ömürlü bozunum ürünleridir. ^{210}Pb 'un havadaki ölçümleri atmosferdeki kalış zamanının uzun olmadığını göstermiştir. Kurşun-210'un atmosferik akısının ölçümü direkt olarak yağmur suyunda ^{210}Pb tayinleriyle veya erozyonla herhangi bir şekilde taşınımın olmadığı toprak korlarında, dengenin üzerindeki ^{210}Pb 'un saptanması ile iki şekilde yapılabilmektedir. Her iki şekilde de yapılan tayinlerde hatalar olabilir. Direkt olarak yapılan tayinlerde ölçümler her yıl yapılmalı ve elde edilen sonuçlardan ortalama bir değer hesaplanmalıdır. Toprak korlarında rastlanan farklı sonuçlar ise korların bazılarının toprağın kimyasal bileşimine veya fiziksel nedenlere bağlı olarak akıyı tam olarak bünyelerinde barındırmadıkları sonucunu göstermiştir. Sonuç olarak her iki şekilde bulunan akının karşılaştırılması yararlı olacaktır.

Deniz ve göllerden toplanan sediment korlarında ortalama dengenin üzerindeki ^{210}Pb akısı ise aşağıdaki bağıntı ile hesaplanmaktadır;

$$P = \lambda A(0)$$

Burada, λ ^{210}Pb 'un bozunum sabitidir. Atmosferik akı ve sediment korlarından elde edilen sonuçlar arasındaki farklılıklar, göllerde gölü besleyen havzadan ilave ^{210}Pb akısı, göl veya denizlerdeki yüzey akıntılarını nedeniyle kayıplar veya özellikle göl ortamı için yoğun bir şekilde sediment akısı gibi nedenlere bağlı olabilir (APPLEBY, 1999).

Atmosferdeki ^{210}Pb 'un ortalama akısı ise aşağıdaki ifade ile verilir;

$$P = F (\text{TRn} / \text{TPb} + T)$$

Burada, F ^{222}Rn 'un atmosferdeki akısını gösterir, TRn ve TPb ^{222}Rn ve ^{210}Pb 'un yarı ömrüdür ve T ^{210}Pb 'un atmosferde ortalama kalış zamanıdır (1-2 haftadan fazla değildir) (APPLEBY, 1999). Fallout radyonüklidlerden ^{210}Pb 'un çevresel çalışmalarda önemli bir yeri vardır. Kurşun-210'un atmosferik akısı genellikle pek çok çalışmada sabit kabul edilmektedir ancak bu akı coğrafik konuma ve yağışlara bağlı olarak çeşitlilik göstermektedir. İngiltere ve Avrupa'nın merkezinde bu konuda yapılan çalışmalarda açıkça bu sonuç görülmektedir. Bu durum ^{210}Pb akısı ile yağış miktarı arasında kuvvetli bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Yapılan tarihleme çalışmalarından atmosferik yağışları değerlendirmek mümkündür. Depozisyon kayıtlarının karşılaştırılması taşınım (transport) mekanizmasının anlaşılması için

yararlı bilgilerdir. Bu konuda detaylı çalışmalar Kuzey Amerika'da yapılmıştır, İngiltere'de ise ^{137}Cs ile ilgili çalışmalar çok olmasına rağmen ^{210}Pb akısının tayini amacıyla yapılan çok çalışma yoktur. Buna karşılık, ^{210}Pb ile yapılan araştırmalar son yıllarda giderek artmaktadır. Özellikle atmosferik akı ile toprak kor örneklerindeki radyonüklid envanterlerinin karşılaştırılması (toprak korlarında geniş bir dağılım gözlenmesine rağmen) atmosferik depozisyon kayıtları ile uyumlu olduğunu göstermiştir. ^{210}Pb 'un İngiltere'deki ortalama atmosferik akısı $77 \pm 14 \text{ Bqm}^{-2}\text{y}^{-1}$ olarak bulunmuştur. Yapılan çalışmalar dünya yüzeyine ortalama ^{210}Pb akısının $115 \text{ Bqm}^{-2}\text{y}^{-1}$ olduğunu göstermiştir. Genel olarak, yapılan çalışmalarda ^{210}Pb akısı sabit kabul edilmekle beraber yağışlara ve coğrafik konuma bağlı olarak değişimler gösterir. Ayrıca batıdan doğuya doğru atmosferik ^{210}Pb akısında artma vardır. Bu konuda verilen genel ortalama $30\text{-}40 \text{ Bq m}^{-2}\text{y}^{-1}$ dir. Kuzey Norveç'teki ^{210}Pb akısı ölçümleri, akının $45\text{-}100 \text{ Bqm}^{-2}\text{y}^{-1}$ olduğunu göstermiştir (APPLEBY, 1999).

İngiltere'de radyonüklidlerin atmosferik depozisyonu ile ilgili olarak Blelham Tarn Göl'ünden toplanan sediment korlarında ^{210}Pb envanterinin atmosferik akıdan %40 daha fazla olduğu gözlenmiştir. Korlardaki ^{210}Pb envanteri $203 \text{ Bqm}^{-2}\text{y}^{-1}$ olarak tayin edilirken, atmosferik akı $145 \pm 13 \text{ Bqm}^{-2}\text{y}^{-1}$ olarak bulunmuştur. Bu göldeki ortalama ^{210}Pb akısı ise $160 \text{ Bqm}^{-2}\text{y}^{-1}$ olarak bulunmuştur. Bu bulgu atmosferik akıdan %10 daha fazladır. Elde edilen bu sonuçlar gölde yoğun olarak sediment depozisyonuna işaret etmekte ve erozyon çalışmalarında da değerlendirilmektedir. WALLING ve ark., (1999), İngiltere'de yaptıkları çalışmalarda erozyon hızını tayin ederken, ^{210}Pb 'un atmosferik akısını da çeşitli modelleme çalışmalarında kullanmışlardır (WALLING and HE, 1999).

Göl ve deniz sediment korlarında yapılan radyometrik yaş tayinlerinde örneklemenin doğruluğunun kontrolünde ^7Be kullanılır. Berilyumun yarı ömrüne bağlı olarak sediment korlarında belli bir derinlikten sonra gözlenmesi mümkün değildir. Ayrıca özellikle denizlerde sediment katmanlarının organizmalarla bozulması söz konusu olabilir, bu durumda da ^7Be tayinleri bize sediment katmanında karışımın söz konusu olup olmadığını gösterecektir (CLIFTON, 1997).

Berilyum-7 atmosferde oksijen ve nitrojenin kozmik ışınlarla parçalanması ile meydana gelen dolayısı ile doğal olarak bulunan ve yarı ömrü 53.3 gün olan bir radyonükliddir. Atmosferdeki bu etkileşimlerden sonra, ^7Be hızla havadaki aerosollere yapışır ve dünya yüzeyinde çökelmelerle depozisyonu söz konusu olur. Yarı ömrünün çok kısa oluşu, sürekli olarak atmosferde bulunuşu ve meydana geliş şeklinin tam olarak tanımlanabilmesi nedeniyle çevresel olayların izlenmesinde güçlü bir izleyicidir. Tüm bu olumlu özelliklerin yanı sıra ^7Be 'un deteksiyonunda, gama spektrometrik tekniklerdeki gelişmeler, ^7Be 'u hiçbir kimyasal ayırmaya tabi tutmadan direkt olarak sayılmasını kolaylaştırmıştır (LARSEN and CUTSHALL, 1981). Bu radyonüklidin biokimyasal izleyici olarak ve zaman tayinlerinde kullanılabilmesi için doğadaki kimyasal davranışının iyi anlaşılması gerekmektedir. Berilyum-7'in atmosferik akısı (yarı ömrüne bağlı olarak) aynı zamanda kısa dönemli toprak kayıp hızlarının değerlendirilmesinde de kullanılır (WALLING, et al., 1999).

Kozmojenik ^7Be (yarı ömrü = 53 gün) ve ^{35}S (yarı ömrü = 87gün) atmosferdeki SO_2 'in davranışının ve kuru depozisyonunun saptanmasında kullanılmaktadır. Sülfür taşıyan bileşiklerin, atmosferik kimyasının bilinmesi (özellikle çeşitli kaynaklardan açığa çıkan SO_2) ise asit yağmurlarına sebep olması nedeniyle önemlidir (TANAKA and TUREKIAN, 1995).

^7Be ve ^{210}Pb radyonüklid çifti üzerine yapılan çalışmalar trofosferdeki O_3 verilerinin yorumlanmasında da kullanılmaktadır (ARIMOTO et al., 1999). Yine bu iki radyonüklid, Kuzey Atlantik üzerindeki denizel aerosol partiküllerin bileşimininde nasıl bir değişim gösterdiğinin incelenmesinde de kullanılmıştır (ARIMOTO et al., 1999).

Kurşun-210'un atmosferik akısının tayini aynı zamanda stabil Pb 'un akısının değerlendirilmesi yönünde de kullanılabilir. Her iki izotopun dağılımında ana kaynak gaz formunda olduğu için, her ikisinin davranışı kozmojenik nüklidlerin dağılımından ve nükleer

bombalardan kaynaklanan nüklidlerin davranışlarından farklıdır. ^{210}Pb yer yüzeyinde serbest kalan ^{222}Rn 'un (yarı ömrü 3.8 gündür) bozunumu ile serbest kalır, atmosferdeki mevcut Pb'un büyük bir miktarı ise egzoz dumanlarından ve Pb madenlerinin buğusundan hasil olan tozdan açığa çıkmakta bunun yanı sıra doğal olarak toprak tozlarında, volkanik dumanlarda bulunmaktadır (SETTLE et al., 1982).

GEREÇ VE YÖNTEM

Berilyum-7 ve ^{210}Pb 'un atmosferik akısının direkt olarak hesaplanmasında literatürde uygulanan farklı yöntemler vardır. Bunlardan biri yağmur suyunun direkt olarak gama spektroskopisi kullanılarak sayılmasına dayanan metottur, bu tip çalışmalarda yağmur suyu toplamak amacı kurulan kolektör yerin 15m yukarısında yerleştirilir. Örnek kabı olarak yoğunluğu yüksek olan polietilen kaplar kullanılır ve iyice yıkandıktan sonra en az bir hafta 2N HCl asit içinde bekletilir. Toplama periyoduna girilmeden önce 100mL 6N HCl asit bu kaplara, ^7Be ve ^{210}Pb 'un polietilen kabın yüzeyinde absorplanmasını önlemek için eklenir. Her ay toplanan örnekler kolektörden alındıktan sonra temizleme işlemi yeniden tekrarlanır. Toplanan örnekler 12N HCl asit ile $\text{pH}<1$ olacak şekilde asit ilavesinden sonra kolektörden alınır ve kolektör kenarları tekrar 2N HCl asit ile yıkanır ve kuvvetli bir şekilde asit banyosu ile ovalanarak temizlenir. Bu şekilde kollektör yüzeyinden temizlenen materyaller örneğe eklenir. Daha sonra her bir örnek yaklaşık 50mL olacak şekilde buharlaştırılır (temiz bir buharlaştırma için örnekler Metricel GA-6, 0.45- μm pore size membrane filtre ile çözünmeyen partiküller ayrılır) ve daha sonra örnek $\text{pH}'ı$ 1.5-2.0 olacak şekilde konsantre ammonium hydroxide ile ayarlanır. Örnekler 125-ml'lik polietilen şişelerde daha sonraki analizler laboratuara gönderilir. Berilyum-7'in kısa yarı ömründen dolayı bütün örnekler mümkün olduğu radyoaktif bozunuma uğramadan proses edilir. Laboratuara gelen örnekler 100 cm^3 'lük alüminyum kaplara transfer edilir ve örnek kapları sıkıca kapatılır. Berilyum-7 ve ^{210}Pb gama spektrometresi ile sayılır. Berilyum-7'in aktivite konsantrasyonu 477.7keV'lik ($I = 10.3\%$) fotopikinin altındaki alandan gidilerek saptılır. Kurşun-210'un aktivite konsantrasyonu ise kurşunun 46.5keV ($I = 4.05\%$) enerjili gamalarının ölçümü ile hesaplanır. Bu tip çalışmalarda tüm ^7Be ve ^{210}Pb aktiviteleri örnekleme yapıldığı zamana göre düzeltilir. Aynı zamanda örneklerdeki çözünmeyen materyalleri süzme işlemi sırasında kullanılan filtre kağıdı üzerindeki ^7Be ve ^{210}Pb konsantrasyonuna da bakılarak kayıplar kontrol edilir (TODD et al., 1989).

Bu tip analizlerde kullanılan bir diğer yöntem ise ^{210}Pb 'u kimyasal olarak uygulanacak bir seri işlem ile ayırmak ve daha sonra kuyu tipi HPGe detektörü ile saymaktır. Çeşitli laboratuvarlarında uygulanan bu yöntemle yağmur suyunun ^{210}Pb ve ^7Be tayinleri yapılmaktadır. Bu şekilde yapılan radyokimyasal ayırma işleminde uygulanan yöntemde toplanan örneğin hacmini ve $\text{pH}'ını$ belirlendikten sonra eğer örnek $\text{pH}'ı$ 2-3 üzerinde ise örneğin korunması mümkün olmadığı için konsantre nitrik asit ilave edilir. Örnek $\text{pH}'ı$ ayarlandıktan sonra analizlerden sonra birkaç gün bekletilir. Tüm bu işlemler yağmur suyu örneğinin toplandığı orijinal kaplarda yapılmalıdır. Örneğin her bir litresine 1ml 0.2M KMnO_4 ilave edilir ve çalkalanarak karıştırılır. Örneğin $\text{pH}'ı$ konsantre NH_3 ilave edilerek 8-10 olacak şekilde ayarlanır. Bu aşama çeker ocak içinde gerçekleştirilmelidir. 1ml örneğe 0.3M MnCl_2 eklenerek karıştırılır ve MnO_2 çökmesi gözlenir. Bu şekilde örnek bir gece bekletildikten sonra MnO_2 0.45 μm membrane filtre kağıdı kullanılarak süzülür. Son aşamada filtre edilen çökelti silindirik şekilde sarılarak kurutulur ve sayım için cling film ile sarılır. Bu şekilde sayıma hazır hale gelen örnekteki ^7Be ve ^{210}Pb HPGe detektör (well-type coaxial low background intrinsic germanium detectors fitted with NaI(Tl) escape suppression shields) kullanılarak 477.7keV ve 46.5keV enerjili gamaların sayımlarından örneklerdeki aktivite konsantrasyonlarına geçilir (TIPPING et al., 2000).

SONUÇ VE TARTIŞMA

Ülkemizde akının sediment korlarından dolayı olarak hesaplandığı çalışmalar olmasına rağmen, ^{210}Pb ve ^7Be 'un atmosferik akısının direkt olarak tayinine dayanan bir çalışma yapılmamıştır. Bu konuda Çekmece Nükleer Araştırma Merkezi ve E.Ü. Nükleer Bilimler arasında planlanan ortak bir çalışmayla, Marmara ve Ege Denizi için atmosferik depozisyon karakteristikliği ^{210}Pb ve ^7Be radyonüklidlerinin tayini ve karşılaştırılması ile yapılacaktır.

Bilindiği gibi Marmara ve Ege denizel ortamlarımızın kirlilik boyutu oldukça anlamlılık içermektedir. Bu kirlenme olayında atmosferden gelen kirleticilerin oranı oldukça büyüktür. Biz bu tebliğimiz ile, bu iki denizel çevremizde bu tür bir araştırmaya başlamamızın nedenlerini ve metodunu ortaya koymaya çalıştık. Bu konuda yapılması gereken araştırmaları, ortak çalışma olanaklarını ve maddi destek bulma konularında tartışma yapılmasında da yarar görmekteyiz. Bu konudaki çalışmalar yukarıda anlatıldığı gibi çeşitli boyutları ile incelenirse, hem Marmara ve hem de Ege denizel ortamlarımızın kirlilik problemlerinin çözümünde ve kesin sonuca almada oldukça büyük katkı sağlanacaktır.

DEĞİNİLEN BELGELER

- APPLEBY, P., 1999. Dating Recent Sediments By ^{210}Pb : Problems and Solutions. STUK-A145. p 7-24.
- CLIFTON, R.J., 1997. The Use of Radionuclides (unsupported ^{210}Pb , ^7Be and ^{137}Cs) in Describing The Mixing Characteristics of Estuarine Sediments. Plymouth Marine Laboratory, Pages 255-264.
- HUANG, S., RAHN, K.N., ARIMOTO, R., GRAUSTEIN, W.C. and TUREKIAN, K.K., 1999. Semiannual cycles of pollution at Bermuda. Journal of Geophysical Research, Vol. 104, No. D23, Pages 30309-30317.
- NOZAKI, Y., DEMASTER, D. J., LEWIS, D.M., and TUREKIAN, K.K., 1978. Atmospheric ^{210}Pb Fluxes Determined From Soil Profiles. Journal of Geophysical Research. Vol. 83, No. C8, p. 4047-4051.
- OLSEN, C.R., LARSEN, P.D., LOWRY, P.D., AND CUTSHALL, N.H., NICHOLS, M.M., 1986. Geochemistry and Deposition of ^7Be in River-Estuarine and Coastal Waters, Journal of Geophysical Research, Vol. 91, No. C1, Pages 896-908.
- OLSEN, C.R., LARSEN, P.D., LOWRY, P.D., CUTSHALL, N.H., TODD, J.F., WONG, G.T.F., AND CASEY, 1985. Atmospheric Fluxes and Marsh-Soil Inventories of ^7Be and ^{210}Pb . Journal of Geophysical Research. Vol. 90, No.D6, Pages 10487-10495.
- SETTLE, D.M., PATTERSON, C.C., TUREKIAN, K.K. and COCHRAN, J.K., 1982. Lead Precipitation Fluxes at Tropical Oceanic Sites Determined From ^{210}Pb Measurements. Journal of Geophysical Research, Vol. 87, No. C2, Pages 1239-1245.
- SMITH, J.T., APPLEBY, P.G., HILTON, J. & RICHARDSON, N., 1997. Inventories and Fluxes of ^{210}Pb , ^{137}Cs and ^{241}Am Determined from the Soils of Three Small Catchments in Cumbria, UK. J. Environ. Radioactivity, Vol.37, No. 2, pp. 127-142.
- TANAKA, N. AND TUREKIAN, K.K., 1995. Determination of the Dry Deposition Flux of SO_2 Using Cosmogenic ^{35}S and ^7Be Measurements, Journal of Geophysical Research, Vol. 100, No.D2, Pages 2841-2848.
- TODD, J.F. AND WONG, G.T.F., 1989. Atmospheric Depositional Characteristics of Beryllium 7 and Lead 210 Along the Southeastern Virginia Coast. Journal of Geophysical Research, Vol.94, No. D8, Pages 11106-11116.
- TIPPING, E., APPLEBY, P., BETTNEY, R., JAMES, J.B., JONES, V.J., LAWLOR, A.J., LOFTS, S., RIGG, E., SIMON, B.M., TANBAY, A. & WOOF, C., 2000. The Susceptibility of Ennerdale Water to Acidification, Final Report to: Environment Agency, North West Region.

- TUREKIAN, K.K., AND TANAKA, N., 1992. The Use of Atmospheric ^{35}S and ^7Be in Determining Depositional Fluxes of SO_2 . *Geophysical Research Letters*, Vol. 19, No. 17, Pages 1767-1770.
- WALLING, D.E. AND HE, Q., 1999. Using Fallout Lead-210 Measurements to Estimate Soil Erosion on Cultivated Land. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, Vol. 63: 1404-1412.
- WALLING, D.E., HE, Q., BLAKE, W., 1999. Use of ^7Be and ^{137}Cs Measurements to Document Short- and Medium-Term Rates of Water-Induced Soil Erosion on Agricultural Land. *Water Resources Research*, Vol. 35, No.12, pages 3865-3874.

BURSA'DAKİ TEKSTİL SANAYİNDEN KAYNAKLANAN KLASİK HAVA KİRLETİCİLER

CONVENTIONAL AIR POLLUTANTS ORIGINATED FROM TEXTILE INDUSTRY IN BURSA

Yücel TAŞDEMİR, Fatma PAYAN

Uludağ Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 16059
Görükle/Bursa

ÖZET: Nüfus ve sanayileşmeye bağlı olarak kirleticilerin havadaki konsantrasyonları artmaktadır. Bu kirliliğin önemli bir kısmı fosil kaynaklı yakıtların kullanımı sonucu oluşmaktadır. Oluşan kirleticiler atmosferde belli mesafeler taşındıktan sonra çeşitli yüzeylere çökerler. Bu olay bazen geri dönüşsüz olurken bazı hallerde de kirleticiler yeniden atmosfere karışabilir. Bursa'daki tekstil endüstrisinden kaynaklanan kirletici seviyeleri kullanılan yakıt türleri gözönünde bulundurularak sınıflandırılmıştır. Her yakıt (Doğal gaz (DG), fuel-oil (FO), LPG ve kömür) türü için kirleticilerin (SO₂, NO_x, CO ve PM) ortalama konsantrasyon değerleri belirlenmiştir. Bu değerler yakıt türüne bağlı olarak salınım göstermiştir. Yirmidört adet tesise ait toplam 58 bacadan atmosfere deşarj edilen kirletici konsantrasyonları Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği'ne (HKKY) göre değerlendirilmiştir. Konsantrasyonlar gözönünde bulundurularak kirlilik yükleri hesaplanmıştır.

ABSTRACT: The contaminant concentrations in air increase based on population and industries. An important part of this pollution is originated from usage of fossil fuels. Produced pollutants deposit onto different surfaces after they transport some distances in air. Sometimes this process is irreversible but sometimes deposited contaminants resuspend into the atmosphere. The levels of contaminants originated from textile industries located in Bursa are classified considering their fuels. Average concentration values (SO₂, NO_x, CO and PM) for each fuel (Natural gas, fuel oil, LPG and coal) is determined. These values fluctuate based on fuel type. Contaminant concentrations discharged to the atmosphere from 58 stacks of 24 plants are dealt with Air Quality Protection Regulations. Contaminant loadings are calculated by considering the concentrations.

GİRİŞ

Ulaşım, ısınma, endüstriyel faaliyetler, enerji üretimi, vb. sebepler dolayısıyla fosil yakıtlar yaygın olarak kullanılmaktadır. Katı, sıvı veya gaz haldeki fosil yakıtların yakılması sonucu oluşan başlıca son ürünler karbon monoksit (CO), azot oksitler (NO_x), kükürt oksitler (SO_x), partikül maddeler (PM) ve hidrokarbonlardır (HK) (MÜEZZİNOĞLU, 2000; TÜNAY ve ALP, 1996; PAYAN, 1997).

Kükürtdioksitin termik santraller başta olmak üzere temelde fosil yakıt yanma reaksiyonuna bağlı olarak birçok kaynağı vardır. Diğer bazı kaynaklar şöyle sıralanabilir: evsel ısınma, metalürji sanayi ve trafiktir. Ülkemizde ısınma ve enerji üretiminde linyit kömürlerinin payı yüksektir. Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği'ne (HKKY) göre kömürün içerisinde % 0,4 kükürt bulundurulmasına izin verilirken Türk linyitlerinin ortalama % 2,5-4 kükürt içerdiği düşünülürse herhangi bir işleme tabi tutulmadan bu yakıtı kullanan tesislerin standartları sağlaması mümkün olmayacaktır (BOYACIOĞLU ve MÜEZZİNOĞLU, 1999). Kükürtdioksit 150-200 µg/m³den yüksek konsantrasyonlarda insanların üst solunum yollarında zararlı etkilere yol açmakta, SO₃ ise atmosferde yağmur ve

yoğuşmuş nem damlaları ile birleşerek asit yağmurlarını oluşturmaktadır. Ayrıca kükürtlü maddeler malzeme ve bitkilere de çeşitli zararlar verebilmektedirler (PAYAN, 1997).

Azotoksitlerden hava kirliliği bakımından en önemli olanları NO ve NO₂'dir. Azotoksit emisyonu yakıt yakılması (hava ve yakıt kökenli), endüstriyel prosesler ve tarımsal artıkların yakılmasından kaynaklanmaktadır (AKÇASOY ve ÖNDER, 1999). Bu kirlleticilerin materyale direkt zararı olmamasına rağmen NO₂ atmosferde su buharı ile reaksiyona girerek asit yağmurlarını oluşturmaktadır.

Hem doğal olaylardan hem de insan faaliyetlerinden kaynaklanan partikül maddenin (PM) solunum sistemine bağlı rahatsızlıklar ve erken ölümler üzerinde etkili olduğu ortaya konmuştur (BARLAS ve ÇİZMECİOĞLU, 1999).

Karbon monoksit (CO) genellikle eksik yanma ürünü olarak meydana gelmektedir. Eksik yanma ürünü olan CO insan sağlığı bakımından bilinen en eski gaz zehirlenmelerine sebep olmuştur. Bu zehirlenme kandaki hemoglobinin karbon monoksit ile tercihli olarak bir kompleks (COHb=karboksihemoglobin) oluşturup dokulara oksijen sevkini engellemesi ile kendini göstermektedir (TIRIS ve ark. 1993; PEAVY ve ark., 1985).

Atmosfere verilen kirliticilerin çeşitli uzaklıklara taşındığı ve sonra su, bitki veya kara yüzeyine biriktiği bilinir. Alıcı su ortamları ile ilgili kaynak kontrolü noktası arttığı için atmosferik çökeltmenin büyük su kütlelerine ulaşan kirlitici yükündeki sorumluluğu artmaktadır (BAKER ve ark., 1993; TAŞDEMİR, 1997).

Atmosferik çökeltme, çökelen materyalin çevreye olan etkilerinin anlaşılmaya başlamasından sonra yani 1970'li yıllardan beri dünyada önem kazanmıştır. Atmosfere verilen kirliticiler hava şartlarına, kirliticilerin fiziksel ve kimyasal özelliklerine bağlı olarak kısa veya uzun mesafeler kat edip fiziksel ve kimyasal değişimlere uğrayabilirler ve bir yüzeye çökerek atmosferi terk ederler (TAŞDEMİR, 1999 ve 2000).

Kuru ve ıslak olmak üzere 2 ana atmosferik çökeltme prosesi vardır. Atmosferik kuru çökeltme gaz ya da partikül kirliticilerin yağışın olmadığı durumlarda atmosferden çeşitli yüzeylerin üzerine taşınımı mekanizmasıdır (TAŞDEMİR, 1997; YI, 1995; ÇAĞLAR, 2000; DAVIDSON ve WU, 1989). ıslak çökeltme ise yağmur, kar, sis ve bulut damlacıklarının vb. sebebiyle oluşan çökeltmedir.

Önemli su yüzeyleri (Örneğin, Marmara Denizi) bu tür kirlenmelere maruz kalabilmektedir. Bu nedenle, su yüzeylerinin etrafındaki yerleşim yerlerinden kaynaklanan su ve hava kökenli kirlilik seviyelerinin tespiti önemlidir. Bu çalışmada Bursa'da önemli bir sektör olan tekstil endüstrisinin atmosfere verdiği klasik hava kirlitici seviyeleri 58 bacadan alınan ölçümlerle belirlenmiş ve Marmara Denizi'ne bu kaynaklardan olabilecek taşınma miktarları klasik hava kirliticiler için hesaplanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Endüstrilerin proseslerinden kaynaklanan kirliticilerin yanında yanma sonucu oluşan klasik hava kirliticileri de önemlidir. Kullanılan yakıt türü ve yakma sisteminin performansına bağlı olarak emisyonların karakteristiği değişmektedir. Emisyonların tespiti amacıyla ölçümler Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği (HKKY) EK-11 kapsamında sürekli rejimde çalışan tesislerde en büyük yükte en az 3 ölçüm alınarak yapılmıştır. Bacadan ölçümler Türk Standartlarının belirttiği şekilde (bacadaki tüm eklem noktalarını geçtikten sonra baca çapının 3 katı yükseklikte) alınmıştır. Ölçüm cihazları ve ölçüm metotları Türk Standartlarında belirtilen şartlara uymaktadır. Bu çalışmada Bursa'daki tekstil endüstrisine ait klasik kirliticilerin ölçümünde kullanılan teknikler aşağıda özetlenmiştir:

1. Baca Gazı Ölçümü

Baca gazı ölçümleri Testo 350 marka gaz analiz cihazı ile yapılmıştır. Cihaz SO₂, CO ve NO_x kirliticileri ile CO₂, O₂, sıcaklık, basınç, baca gazı hızı ve sistemin verimi gibi parametreleri ölçmektedir. Cihaz ilk açıldığında 1 dakika kendini kalibre ettikten sonra

seçilen yakıt türüne göre baca gazındaki kirletici konsantrasyonunu mg/m^3 cinsinden ölçmektedir.

2. Partikül Madde Ölçümü

Partikül madde ölçümünde Andersen M9096 marka portatif toz toplama cihazı kullanılmıştır. Cihaz ile ölçümler izokinetik şartlarda ve gravimetrik yöntemle yapılmıştır. Ölçümlerde 47 mm çapındaki mikroelyafli filtreler (MFS Borosilikat Mikrofiltre) kullanılmıştır. Filtre üzerinde toplanan toz miktarları ile ölçüm esnasında çekilen hava debisi kullanılarak toz konsantrasyonları hesaplanmıştır

3. Bursa İli'nin Özellikleri

Bursa Güney Marmara bölgesinde yer alan tarım, sanayi ve hizmetler sektöründe geniş potansiyele sahip bir ilimizdir. İklimi Akdeniz ile Karadeniz arasında bir geçiş niteliği taşımaktadır (PAYAN, 1997).

Bursa'nın en önemli sanayileri tekstil, otomotiv, makine, döküm, gıda, deri, kimya, demir-çelik, çimento ve mobilyadır (Bursa Çevre Durum Raporu 1. Taslak, 1998). Şehirde Bursa Organize Sanayi Bölgesi (BOSAB) ve Demirtaş Organize Sanayi Bölgesi (DOSAB) olmak üzere 2 adet organize sanayi bölgesi yer almaktadır. Tekstil sanayinin %33'ü BOSAB'da, %62'si DOSAB'da, %5'lik kısmı da organize sanayi bölgeleri dışında yer almaktadır (AKKURT, 2000).

Tablo 1 Bursa'daki rüzgar verilerini içermektedir. En çok rüzgar %13,6 oranıyla NE (Kuzeydoğu) yönünde esmektedir. En hızlı rüzgarlar ise kuzey (N, NNE, NE) yönlerindeki rüzgarlar olup, ortalama 3,0 m/s değerine sahiptirler.

Tablo 1. Bursa Şehir Merkezi'nde Ölçülen Rüzgar Hızları ve Esme Sayıları.

Yönler	Rüzgar Esme Sayısı	Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)
N	2794	3,0
NNE	3737	3,0
NE	5006	3,0
ENE	3464	2,1
E	3710	2,3
ESE	2040	2,1
SE	801	1,8
SSE	523	1,8
S	1047	2,9
SSW	1454	2,9
SW	3096	2,8
WSW	2542	2,5
W	2719	2,7
WNW	1456	2,4
NW	1770	2,6
NNW	1809	2,7

SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Türkiye'nin büyük endüstri kentlerinden biri olan Bursa hava kirliliği bakımından son yıllarda bir düzelleme trendine girmiştir. Bundaki en önemli sebepler, doğal gazın ve kaliteli kömür kullanımının artması ve yaygınlaştırılmasıdır. Yapılan bu çalışmada Bursa'da yer alan tekstil sanayine ait 24 adet tesisin 58 bacasının gaz ve toz emisyonları ile bacaya ait özellikler HKKY'ne göre değerlendirilmiştir.

Ele alınan firmalar yakıt olarak doğal gaz, fuel-oil, LPG ve kömür kullanmaktadır. Baca sayıları dikkate alındığında kullanılan yakıtlar %65,5 doğal gaz, %29,3 fueloil, %3,5 LPG ve %1,7 kömür şeklinde dağılım göstermiştir. Doğal gaz kullanımının fazla tercih edilmesi kirletici özelliğinin azlığından dolayı bir avantaj oluşturmaktadır. Debi değerlerine göre kullanılan yakıt cinsleri göz önüne alındığında toplam debinin %77'sini doğal gaz, %13,8'i fueloil, %1,3'ü kömür ve %7,9'unu LPG'nin oluşturduğu görülür. Yakıt türüne göre baca sayıları ve debi miktarları Tablo 2'de verilmiştir. Verilen debi değerleri her bir tesiste ölçümleri yapılmış baca gazlarının hızları ve baca kesitleri göz önüne alınarak hesaplanmış aritmetik ortalama değerleridir.

Tablo 2. Yakıt Türüne Göre Bursa'daki Tekstil Sektörünün Baca Sayıları ve Debi Miktarları.

Yakıt Türü	Baca Sayısı	Debi (m ³ /saat)
Doğal gaz	38	28942,94±55224,67
Fueloil	17	11575,81±11586,71
Kömür	1	18954
LPG	2	56244±62908,46

Her bir yakıt türüne bağlı olarak oluşan kirletici konsantrasyonları Tablo 3'de yer almaktadır. Tablo 3'de verilen kirleticilerin değerleri ölçülen konsantrasyonların ortalama değerleri ve standart sapma değerleri şeklinde verilmiştir. Standart sapma değerleri ile ortalama değerleri arasındaki farkın büyük olmasının sebebi, ölçülen konsantrasyon değerleri arasında büyük farklar olmasından kaynaklanmaktadır. Örneğin doğal gaz yakan bir tesisin bacasında CO değeri bulunamaz (0) iken diğer bacasında >1000 mg/m³ olarak ölçülmüştür. Böyle yüksek değerler, yakma tesislerinin tam anlamıyla verimli kullanılmadığının önemli bir göstergesidir.

Doğal gaz kullanımı sonucu oluşan kirleticilerin ortalama değerlerine bakıldığında CO emisyonunun HKKY'deki sınır değeri olan 100 mg/m³'ü bir miktar aştığı görülmektedir. Ortalamanın sınırları aşmasının sebebi bacalardan bazılarında ait CO miktarının çok yüksek olmasıdır. Doğal gaz kullanan firmalara ait 38 adet baca incelendiğinde sadece 3 tanesinin sınır değeri aştığı görülmektedir. CO eksik yanma ürünü olduğu için bu kirletici yakma sisteminin verimli çalışmamasından oluşabilir. Doğal gaz kullanımı sonucu oluşan diğer kirleticilere ait HKKY'de verilen sınır değerler SO₂ için 100 mg/m³, PM için 10 mg/m³ ve NO_x için tesisin ısı gücüne bağlı olarak değişmektedir. SO₂ ve PM parametreleri HKKY'de verilen sınırların altında kalmaktadır. Ancak NO_x'ler için herhangi bir mukayese yapılamamıştır.

Tablo 3. Yakıt Türlerine Göre Kirletici Konsantrasyonları (mg/m³).

Kirletici	Yakıt Türleri	Fuel Oil	Kömür	LPG
CO	Doğal gaz 101,79±526,43	90,98±96,90	1004	480,35±679,32
SO ₂	1,03±2,6	3073,77±1350,02	12,5	B
NO _x	131,45±87,10	433,59±168,98	138	134,50±4,95
PM	5,62±2,87	147,14±169,59	14	2,52±3,56
İslilik	Ö	6,43±2,30	Ö	Ö

B: Bulunamadı
Ö: Ölçülmedi

Fueloil kullanımı sonucu oluşan kirleticilerden SO₂ ve islilik (2 MW'ın altında ısı gücü olan yeni tesisler için) ortalama değerlerinin HKKY'nin belirlediği sırasıyla 1700

mg/m³ ve Bacharach skalasına göre 3 olan sınır değerlerinden yüksek olduğu tespit edilmiştir. SO₂'nin sınır değeri aşmasının sebebi kullanılan yakıttaki kükürt miktarıdır. Fueloil yakılması sonucu oluşan diğer kirleticiler CO ve PM için HKKY'nin verdiği sınır değerler sırasıyla 175 ve 150 mg/m³'tür. Her iki değer de ölçüm ortalamaları göz önüne alındığında HKKY'nin verdiği sınırlar dahilindedir. NO_x için tesisin ısı gücüne bağlı olarak belirlenen değerler HKKY'nin verdiği değerin altında kaldığından bir karşılaştırma söz konusu olmamıştır.

LPG'ye bağlı yanma sonucu oluşan kirleticilerden CO emisyonunun HKKY'deki sınır değeri olan 100 mg/m³ değerini aştığı tespit edilmiştir. LPG'nin kullanıldığı iki adet bacadan birine ait CO değerinin oldukça yüksek (960,7 mg/m³) olması ortalama değeri yükseltmiştir. CO değerinin yüksek olmasının sebebi bu bacaya ait kazanın bakımsız olmasından ve yakmada uygun şartların sağlanmamasındandır. LPG kullanımı sonucu oluşan SO₂, NO_x ve PM konsantrasyon değerleri, HKKY'nin verdiği sınırları aşmamıştır.

Bursa'daki tekstil endüstrisinde kömür kullanan sadece bir tesis vardır. Kömür kullanımı sonucu da sadece CO emisyonunun HKKY sınır değeri olan 250 mg/m³'ü aştığı belirlenmiştir. Kömürün yanması sırasında tam yanma diğer yakıtlara göre zor gerçekleşeceğinden, baca gazındaki CO miktarlarında yüksek değerler beklenebilir (TAŞDEMİR ve PAYAN, 1999). Ayrıca yakma sisteminin performansı da emisyon değerleri üzerinde etkiye sahiptir. Bu tesisten oluşan SO₂, PM ve NO_x emisyonları, HKKY sınır değerlerini aşmamıştır.

Tesis HKKY'ne göre değerlendirilirken baca yüksekliği, baca gazının hızı, arıtma ünitesinin olup olmadığı gibi bazı parametreler de önem kazanır. Bu gibi konuların da HKKY'ne uygunluğu aranır. Bu bağlamda Bursa'daki tekstil sanayileri göz önüne alındığında; 58 adet bacadan 16 tanesine ait yükseklik verisi eksiktir. Kalan 42 bacanın yüksekliği ısı güçlerine ve HKKY EK-6'ya göre değerlendirildiğinde, bunlardan 20 tanesinin baca yüksekliğinin yetersiz olduğu belirlenmiştir. Bir bacanın ısı gücüne bağlı olarak baca gazı hızlarına bakıldığında ise 16 tane bacanın baca gazı hızı değeri HKKY Md.8'e göre verilen sınır değere (6m/s) uygun değildir. Tesislere ait bacalardan sadece 3 tanesinde arıtma ünitesi mevcut olup, diğerlerinde yer almamaktadır. Bunun sebeplerinden biri HKKY'ndeki sınır değerlerin yüksek olması bir diğeri ise cezai işlemlerin caydırıcı seviyede olmamasıdır.

Bu bağlamda öneri olarak, baca yüksekliği yetersiz olan bacalar yükseltilmeli, bacalara ait kazanların bakımı yapıp tekrar emisyon ölçümü yaptırılmalıdır. Bu düzenlemelerden sonra hala kirletici emisyonları sınır değerleri aşıyorsa bacaya arıtma ünitesinin kurulması gerekmektedir. Nüfus ve endüstrinin artışına paralel atmosfere deşarj edilen kirleticiler doğrudan yada dolaylı olarak insan ve çevresine zarar vermektedir. Bu sebeple kirleticiler mümkün olduğu kadar konsantrasyonları en alt seviyeye düşürüldükten sonra atmosfere deşarj edilmelidir. Tablo 4, atmosfere verilen kirleticilerin kütleli debileri, yakıt türleri ve kirletici parametreler göz önünde bulundurularak oluşturulmuştur. Her bir kirletici parametre için toplam değerler hesaplanmıştır.

Her bir yakıt türüne göre elde edilen kirletici yüklerine bakıldığında, NO_x ve CO'ın kütleli debilerinin doğal gazda en yüksek değerlerde olduğu görülmektedir. Bunun başlıca sebebi doğal gazda ait debisinin diğer yakıtlarından çok daha fazla olmasındandır. Diğer yakıtlardan oluşan toplam debi, doğal gaz yakan tesislerin debilerinin yaklaşık %30'u kadardır. Yüksek CO kütleli debisi için önemli bir sebep de bakımsız ve usulüne göre yakılmayan tesislerden oluşan yüksek konsantrasyonlardır. SO₂ için en yüksek kütleli debi değeri fueloil kullanan tesislerden elde edilmiştir. Bunun da başlıca sebepleri yakıttaki kükürt oranının yüksek olması ve oluşan debinin diğer önemli SO₂ kaynağı olan kömürüne göre oldukça fazla olmasındandır (Yaklaşık 10 kat). PM'nin kütleli debisi fueloil kullanan tesislerde en fazladır.

Tablo 4. Yakıt Türlerine Göre Kirletici Yükleri (kg/saat).

Kirletici	Yakıt Türleri				Toplam
	D.G.	F.O.	Kömür	LPG	
CO	111,95	17,90	19,03	54,03	202,91
SO2	1,13	604,88	0,24	-	606,25
Nox	144,57	85,33	2,62	15,13	247,65
PM	6,18	28,96	0,27	0,28	35,69

Tablo 1’de verilen Bursa’nın rüzgar yönleri dikkate alındığında oluşan bu atmosferik kirliliklerin yaklaşık %20’sinin Marmara Denizi üzerine taşınacağı anlaşılabilir. Bu kısım doğrudan denizi ilgilendiren bir problemidir. Ayrıca bu kirliliğin çeşitli yüzeylere (Akarsular, yollar, toprak, bitkiler vb) çökelen kısmı da yağışlar ve akarsular yardımıyla kısmen Marmara Denizi’ne taşınır.

DEĞİNİLEN BELGELER

- AKÇASOY, K. ve ÖNDER, F., 1999. “1970-2010 Yılları Arasında Türkiye’de Sera Gazı Emisyonlarının İstatistiksel Değerlendirilmesi” Hava Kirlenmesi ve Kontrolü Ulusal Sempozyumu 27-29 Eylül 1999, İzmir.
- AKKURT, A., 2000. “Bursa Şehir Merkezindeki Hava Kirletici Kaynakları ve Miktarları” Lisans Bitirme Ödevi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- BAKER, J.E., CHURCH. S.J., EISENREICH, W.F., FITZGERALD, J.R., SCUDLARK., 1993. “Relative Atmospheric Loading of Toxic Contaminants and Nitrogen to the Great Lakes Report”, U.S. EPA.
- BARLAS, H. ve ÇİZMECİOĞLU, Ç.S., 1999. “PM10 Üzerine Bir Değerlendirme” Hava Kirlenmesi ve Kontrolü Ulusal Sempozyumu 27-29 Eylül 1999, İzmir.
- BOYACIOĞLU, H ve MÜEZZİNOĞLU, A., 1999. “Hava Kirlenmesi ve Kontrolünde Desülfürizasyon” Türkiye’de Çevre Kirlenmesi Öncelikleri Sempozyumu III, Cilt I, 18-19 Kasım 1999 Gebze- Kocaeli.
- Bursa Büyükşehir Belediyesi, 1998. Bursa Çevre Durum Raporu 1. Taslak .
- ÇAĞLAR, Ö., 2000. “Partikül Maddelerin Kuru Çökme Akılarının Ölçümü İçin Su Yüzeyi, Gresli Tabaka Yüzeyi ve Bergerhoff Metodunun Kullanılması” Lisans Bitirme Ödevi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- DAVIDSON, C.I.,and WU, Y.L., 1989. "Dry Deposition of Trace Element" Control and Fate of Atmospheric Trace Metal, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Hollanda.
- Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği, Resmi Gazete 1986 Ankara.
- MÜEZZİNOĞLU, A., 2000. “Hava Kirliliği ve Kontrolünün Esasları” Ders Kitabı DEÜ Mühendislik Fakültesi Yayınları, İzmir.
- PAYAN, F., 1997. “Bursa İli’nin Hava Kirliliği Haritasının Çıkarılması” Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- PEAVY, H.S., ROWE, D.R., TCHOBANOGLOUS, G., 1985, Environmental Engineering, Editör: Corbitt, R.A., McGraw-Hill, Inc., ABD.
- POSTER, D.L. and BAKER, J.E., 1996. “Influence of Submicron Particles on Hydrophobic Organic Contaminants in Precipitation Second Scavenging of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons by Rain” Environmental Science and Technology Vol: 30 No:1 S:349-354.
- TAŞDEMİR, Y., 1997. “Modification and Evaluation of A Water Surface Sampler to Investigate the Dry Deposition and Air- Water Exchange of PCB” Doktora Tezi, Illinois Institute of Technology, ABD.

- TAŞDEMİR, Y. ve PAYAN, F., 1999. "Bursa'daki Sanayi Tesislerinden Kaynaklanan Hava Kirlenmelerinin Karakterizasyonu" Hava Kirlenmesi ve Kontrolü Ulusal Sempozyumu 27-29 Eylül 1999, İzmir.
- TAŞDEMİR, Y., 1999. "Havadaki Partikül Maddelerin Su Kütleleri Üzerine Çökelmesinin Miktar ve Etkileri" 3. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi, 25-26 Kasım 1999, İzmir.
- TAŞDEMİR, Y., 2000. Kirlenmelerin Atmosferik Kuru Çökelmeleri: Mevcut Metotlar, Marmara Denizi 2000 Sempozyumu (Kabul Edildi).
- TÜNAY, O. ve ALP, K., 1996. "Hava Kirlenmesi Kontrolü" İstanbul Ticaret Odası, Yayın No:1996-36, İstanbul.
- TIRIS, M., KALAFATOĞLU, E. ve OKUTAN, H., 1993. "Hava Kirliliği Kaynakları ve Kontrolü" Gebze, Kocaeli.
- YI, S-M., 1995. Development and Evaluation of a Water Surface Sampler to Measure Dry Deposition, Doktora Tezi, Illinois Institute of Technology, ABD.

MARMARA DENİZİ ÇEVRESİNDE GÖRÜLEN HAVA KİRLİLİĞİNİN FİZİKİ COĞRAFYA ŞARTLARIYLA BAĞLANTILARI

THE RELATIONSHIP OF PHYSICAL GEOGRAPHY CONDITIONS WITH AIR POLLUTION AROUND THE SEA OF MARMARA

Nuriye GARİPAĞAOĞLU

Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Coğrafya Ana Bilim Dalı

ÖZET: Bilindiği gibi bütünüyle Türkiye'de hava kirliliği, aralarında çok planlı ilişkiler kurulamasa da şehirleşme ve endüstrileşmenin bir sonucudur. 1950'li yıllardan bu yana, özellikle son 20 - 30 yıl içerisinde hız kazanmak üzere önemli miktarlarda şehirleşme hareketi yaşanmıştır. Bu durum her şeyden önce, hızla büyüyen şehirlerimizde ısınma amaçlı kullanılan evsel yakıtların miktarını arttırmaktadır. Buna endüstri kuruluşlarının her türlü atıkları da ilave olduğunda, şehirlerimizin bir çoğunda hava kalitesi kısa sürede bozulabilmektedir.

Marmara Denizi ve yakın çevresinin hava kalitesi ise, kendisini kuşatan şehirlerin durumlarıyla yakından bağlantılıdır. Bu şehirlerden bir çoğu nüfus hareketi açısından ülkemizin birinci derecede çekim merkezleri arasındadır. Türkiye nüfusunun önemli bir kısmını barındıran bu şehirlerimiz, aynı zamanda Marmara bölgesinin endüstri kuşağını da karşılamaktadır. Böylece, şehirleşme - endüstrileşme gibi beşeri ve ekonomik şartlar, bölgede zaman zaman yoğun ölçülerde hava kirliliğinin yaşanmasına sebep olmaktadır. Ayrıca söz konusu ortamda hava kirliliği, fiziki çevre şartları tarafından da etkilenmiştir. Örneğin, şehirlerin kurulduğu yerlerin topografik özellikleri, iklim elemanlarının yıl içerisindeki seyirleri ve bitki örtüsü gibi faktörler, hava kirliliği konsantrasyonu ve süresi üzerinde belirleyici olmaktadır.

Marmara Denizi çevresinde konumlanan şehirlerden İstanbul, İzmit, Adapazarı, Bursa, Balıkesir, Tekirdağ, Çanakkale, Gebze, Gölçük, İnegöl, Çan ve Körfez gibi şehirlerin hava kalitelerinde bozulmalar vardır. Bu çalışmada adı geçen şehirlerin atmosfer kirlilikleri ile fiziki çevre şartları arasındaki bağlantılar araştırılacaktır.

ABSTRACT: As known, totally air pollution is a result of industrialization and urbanization although there is no planned relationship between them. Especially during the last 20 – 30 year urbanization activity has increased at considerable amounts since 1950. Firstly in quickly developing cities this condition is increased the amount of fuel which is used for heating in houses. In addition to air quality of most of our cities are deteriorated because of industrial wastes.

The air quality of Marmara Sea and its surrounding is closely related with the condition of cities. Most of these cities are highly crowded because of migration and also these cities are industrial areas of Marmara region. As a result of urbanization and industrialization such as human and economic condition causes air pollution around this area frequently. In addition to this air pollution in this area has been effected by the condition of physical environment. For example topographic characteristics, climate conditions during a year and vegetation cover of established cities effect concentration and duration of air pollution.

There are reduction on air quality of İstanbul, İzmit, Adapazarı, Bursa, Balıkesir, Çanakkale, Tekirdağ, Gebze, Çan, Körfez, Gölçük, İnegöl which are located around

Marmara Sea. The objective of this study is to search the relationship between atmosphere pollution and the condition of physical environment of these cities.

GİRİŞ

Bilindiği gibi hava kirliliği, bunu doğuran faktörlerle (beşeri faaliyetler) etkileyen faktörlerin (fiziki çevre şartları) birlikte belirledikleri, günümüzün önemli bir çevre sorunudur. Marmara Denizi çevresinde konumlanan şehirlerde de hava kirliliğinin zaman zaman insan sağlığını tehdit edici boyutlara ulaştığı anlaşılmaktadır. Marmara Bölgesi gibi nüfus yoğunluğunun yüksek olduğu ve endüstri tesislerinin kuşak oluşturduğu (özellikle İstanbul – İzmit arası) bu alanda hava kirliliği insanın çeşitli faaliyetlerinin bir sonucu olarak belirmektedir. Bu çalışmada öncelikle bölgede hava kirliliğinin görüldüğü şehirler, ölçüm süreleri içerisinde genel anlamda değerlendirilip kirlilik dereceleri belirtilecektir. Daha sonra fiziki çevre şartları ele alınarak, bunlardan hangisinin kirlilik üzerinde hangi derecelerde etkili olduğu ortaya konacaktır. Bunun için araştırmamızda topografik koşullar, iklim elemanları ve bitki örtüsü gibi fiziki faktörler hava kirliliği ile bağlantıları ölçüsünde detaylı bir şekilde incelenecektir. Böylece Marmara Denizi çevresinde beşeri faaliyetlerin sebep olduğu hava kirliliğinin doğal çevre şartlarından etkilenip etkilenmedikleri saptanacaktır.

MARMARA DENİZİ ÇEVRESİNDEKİ ŞEHİRLERİN HAVA KİRLİLİĞİ YÖNÜNDE GENEL BİR DEĞERLENDİRMESİ

Marmara Denizi çevresinde konumlanan şehirlerin hava kirlilikleri, kükürtdioksit (SO₂) ve partiküler madde (duman) miktarları esas alınarak, 1985 – 1999 devresi değerlendirilmiştir. Bu maddelerden kükürtdioksitin yıllık ortalama miktarına göre şehirler birbirlerinden farklı durumlar göstermektedirler. Şöyle ki, bu şehirlerden en uzun ölçüm süresine sahip olan İstanbul’da ilk yıllarda SO₂ konsantrasyonunun yüksek olduğu izlenmektedir. Ancak, 1996 yılından itibaren SO₂ konsantrasyonu 100 mg/m³’ün altına inmiştir. Bundan sonra kontrol altına alınmış ve 1999’da 51 mg/m³’e kadar inmiştir. İzmit’te ise, ilk yıllarda düşük seyreden SO₂ konsantrasyonu, daha sonraki yıllarda hızlı artışlar göstermiştir. Ancak 1993’ten itibaren önemli düşüşler göstermiş ve 1999’da 59mg/m³’e inmiştir. Buna göre İzmit’te İstanbul’a nazaran kirlilik daha erken kontrol altına alınmıştır. Bursa, Çanakkale ve Adapazarı’nda da ilk yıllarda yüksek seyreden SO₂ miktarı, yıllar arası önemli iniş çıkışlar göstermiştir. Bursa’da 1994’ten itibaren 100 mg/m³’ün altına inerken, Çanakkale ve Adapazarı’nda kararsızlığını sürdürmüştür. Edirne ve Tekirdağ’da ise, dalgalı bir gidiş olup, özellikle Edirne’de sürekli bir artış izlenmektedir. Körfez ve İnegöl’de düzenli ölçümler olmamasına rağmen, eldeki verilere göre, başlangıçta yüksek olan SO₂ miktarlarının sonraki yıllarda düştüğü söylenebilir.

Yıl içerisinde SO₂ konsantrasyonunun en yüksek olduğu Ekim – Mart arası (soğuk dönem) devreye göre, Çanakkale, Bursa, İstanbul, İzmit, Adapazarı, Körfez, Edirne, Tekirdağ, Balıkesir ve Çan’da ilk yıllarda çok yüksek değerler gözlenmektedir. Bunlarda Balıkesir, Çanakkale, Çan, Edirne ve Adapazarı’nda sonraki yıllarda da önemli düşüşler olmamıştır. Yoğun şekilde hava kirliliğinin yaşandığını gösteren kısa vadeli sınır değeri (K.V.S) nin aşıldığı günler sayısı itibariyle bölgede ilk yıllarda özellikle İstanbul, Bursa ve İzmit dikkat çekmektedir. Bu şehirler kadar olmasa da Çanakkale, Tekirdağ, Sakarya, Edirne, Balıkesir, Gebze, Çan, Körfez ve İnegöl’de de böyle günler kaydedilmiştir. Bu şehirlerin bir çoğunda son yıllarda K.V.S. yi aşan gün kaydedilmemesine rağmen, Balıkesir, Çan, Edirne ve Çanakkale’de hala rastlanmaktadır. K.V.S. yi aşan günler yıl içerisinde soğuk dönemde görülmektedir.

Aynı şekilde partiküler maddenin gerek yıllık ortalaması, gerek soğuk dönemdeki miktarı ve gerekse K.V.S.yi aşan günler olarak incelendiğinde; Belirtilen şehirlerin atmosferlerinde önceleri daha fazla olmak kaydıyla, kirlilik yaşandığı anlaşılmaktadır. Ancak, her zaman için partiküler madde miktarı, bu şehirlerin hepsinde SO₂’ye göre daha düşük değerlerde kalmıştır. Ayrıca SO₂ kadar yıllar arası süreklilik de göstermemektedir.

Bu değerlendirmelerin ışığı altında, bölge şehirlerinde daha önceki yıllarda yoğun olarak yaşanan hava kirliliğinin, son yıllarda önemli düşüşler gösterdiği söylenebilir. Ancak, alınan önlemler devam ettirilmez ve yenileri eklenmez ise, bahsedilen şehirlerin hepsi yoğun olarak hava kirliliğinin yaşanabileceği merkezlere birer aday olacaklardır.

BÖLGENİN FİZİKİ COĞRAFYA ŞARTLARININ HAVA KİRLİLİĞİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Bilindiği gibi daha çok beşeri faktörlere bağılı olarak ortaya çıkan hava kirliliği, herhangi bir yeri etkileme süresi ve etki derecesi bakımından da fiziki coğrafya şartları ile sıkı sıkıya bağlantılıdır. Bu nedendir ki, her hangi bir yerdeki hava kirliliği değerlendirilip, yorumlanırken beşeri faktörlerle birlikte doğal çevre şartlarının da muhakkak surette dikkate alınması gerekir. Aksi halde yapılacak yorumlar yanlış sonuçlar doğurabileceği gibi, alınacak önlemler de yetersiz kalacaktır. Bu gerçekten hareketle Marmara Denizi çevresinde hava kirliliğinin görüldüğü şehirlerin fiziki coğrafya şartlarının araştırılması ve her bir faktörün hava kirliliğine etki derecesinin tespiti uygun görülmüştür.

1 – Şehirlerin Topografik Özellikleri ve Hava Kirliliği İle Bağlantıları:

Herhangi bir şehrin kurulduğu yerin topografik özellikleri (yükselti, bakı veya topografyanın şekli gibi), her şeyden önce oradaki hava kirliliğinin derecesini ve kirli havanın kalış süresini belirlemektedir. Örneğin, topografik açıdan bir havza özelliği gösteren yerlerin kenarında, ortasında yada hakim rüzgar yönüne dik doğrultuda uzanan bir oluk içerisinde kurulmuş olan şehirlerde hava kirliliği daha etkili olmaktadır. Ayrıca havza veya depresyon özelliği taşıyan yerler, yükseklerdeki soğuk havanın aşağılara akması nedeniyle sıcaklık terselmesi açısından da uygun olan yerlerdir. Sıcaklık terselmesi ise, durgun hava şartlarını gerektirdiği için kirli havanın şehirler üzerinde uzun süre kalmasına neden olmaktadır. Topografik şartlardan yükseklik de atmosfer sıcaklığını doğrudan etkilemesi bakımından hava kirliliğini arttırmaktadır. Dolayısıyla yükseklerde kurulmuş olan şehirlerde hava kirliliğinin daha fazla olması beklenebilir. Bakı faktörü aynı şekilde yerleşmelerin güneşlenme sürelerini etkileyerek, hava sıcaklığı üzerinde rol oynamaktadır. Buna bağılı olarak ülkemizde güney yamaçlarda konulanmış olan şehirler daha avantajlı gözükmektedirler.

Marmara denizi çevresinde kurulmuş olan şehirlerin de hava kirlilikleri ile topografik özellikleri arasında olan bağlantıların araştırılması gerekir. Çünkü, topografik şartlar bütünüyle dolaylı olarak klimatolojik şartlara yansımaktadır. Bu şehirlerden İstanbul'un topografyasının esas unsurunu, yükseltisi 100 – 200 m arasında değişen alçak platolar oluşturmaktadır. Bu plato, yakın bir jeolojik devirde NW – SE doğrultusunda (Belgrad ormanları – Aydos eksenini boyunca) kubbeleşmiştir ve bir aşınım yüzeyini karşılamaktadır. Plato üzerinde yoğun bir vadi şebekesi vardır ve bütün vadiler plato içerisine derin bir şekilde gömülerek onu parçalamışlardır. Bu vadilerden en önemlisi ise, İstanbul Boğazıdır. İstanbul'un topografik şartları çok eskiden beri insan tarafından kullanımını ve değerlendirilmesini etkilemiştir. Örneğin boğaz boyunca yerleşme yerleri, daha antik çağda her zaman vadi ağızlarındaki küçük düzlüklerde ve birikinti konileri üzerinde kurulmuştur. Son zamanlarda ise, vadilerin tabanlarına, yamaçlarına yada plato yüzeyine yayılmışlardır. Ayrıca İstanbul'da topografya alansal yayılma yerine, dandritik vadiler arasında bir ağacın dalları gibi uzanan ve sırtları izleyen çizgisel bir şehirleşme ortaya çıkartmıştır. Platoyu kuvvetli bir şekilde yarmış olan boğaz oluğunun hakim rüzgar doğrultusu yönünde açılmış olması ve genellikle yörede konveks topografya façetalarının hakim olması, bazı çukur sahalarda durgun, kirli havanın birikmesini engellemekte ve hava kirliliğinin etkilerini büyük ölçüde azaltmaktadır. Ancak, fazla yarıлма, yükselti ve bakı farkları, yerel iklim tiplerinin oluşumuna yol açmıştır. Örneğin, Kış döneminde soğuk plato yüzeyi kuvvetli yer radyasyonuna ve sıcaklık terselmesine maruz kalmaktadır. Plato yüzeyi ile Çamlıca – Kayış dağı siperinde kalan kıyı şeridi yada daha yüksek bir sis frekansı gösteren nemli boğaz

kıyıları arasında önemli sıcaklık, nem ve rüzgar şiddeti farkları yaşanmaktadır. Bütün bunlar ise, şehirde topografyanın bir sonucudur. İstanbul'da hava sirkülasyonunun en iyi sağlandığı alanlar, İstanbul Boğazi ekseni boyunca ve ona paralel olan vadilerdir. Sirkülasyon en büyük şiddete Boğaz ekseni boyunca erişmektedir. Hava sirkülasyonunun sağlanmadığı vadi tabanları ise, kirli havanın zaman zaman yığılım alanlarını oluşturmaktadır. İstanbul gibi bir megapolde topografya da çeşitlilik arz etmektedir. Dolayısıyla bu şehirde topografyanın hava kirliliği üzerindeki etkileri de çok karmaşık bir durum göstermektedir. Bu etki bazı kesimlerde olumlu sonuçlar doğurduğu gibi, bazı yerlerde de hava kirliliğini artırıcı bir durum kazanmaktadır. Bütün bunlardan hareketle, İstanbul gibi dev bir merkezde hava kirliliğini önleyici tedbirler alınırken, şehrin topografik özelliklerinin çok iyi bilinmesi ve ona göre planlama yapılması gerekmektedir.

Adapazarı ise, Adapazarı ovası (Akova) olarak bilinen düz ve alüvyonlu bir ovanın ortasında kurulmuştur. Ovayı güneyden Karadağ ve Keremali Dağları çevrelemektedir. Güney çerçevede yükselti 1400 m'ye kadar çıkmaktadır. Buradan ovaya az yüksek tepelerle geçilmektedir. Ovanın doğusunda Muhappede Dağı ve Çamdağ yer almakta olup, bunlarda yükselti 1000 m'nin altındadır. Ovanın batısında Kocaeli yarımadasının ucundaki 100 – 200 m yükseltideki tepeler bulunmaktadır. Ovanın kuzeyini ise, yükseklikleri 50 – 150 m arasında değişen tepeler kuşatmaktadır. Adapazarı ovasının bir çerçeve ile sınırlanmış olması, hava sirkülasyonunun yetersizliğine, dolayısıyla Kış döneminde kirli havanın zaman zaman ovaya yayılmasına sebep olmaktadır.

Balıkesir şehri de Susurluk ırmağının orta çıkırında oluşmuş bir ovanın batısında, kısmen ova üzerinde, kısmen de ovayı sınırlayan yamaçlar üzerinde kurulmuştur. Geniş olan bu ova, hemen hemen her tarafında alçak tepeler ve az eğimli yamaçlarla sınırlanmakla birlikte, yer yer yükselti ve eğim değerleri artabilmektedir. Özellikle uzak çerçevede bu değerler daha da artmaktadır. Doğuda Kocaçay'ın açmış olduğu genişçe bir olukla Simav Çayı vadisine açılmakta ve kapalı depresyon durumundan kurtulmaktadır. Dolayısıyla Balıkesir'in konumlandığı alan yakın çevresiyle birlikte depresyon özelliği göstermektedir. Bu durum Balıkesir'de de topografik şartların hava kirliliğini olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir.

Bursa kenti Uludağ'ın kuzeybatı eteğinde, Bursa ovasının güney kenarında eğimli bir alana konumlanmıştır. Bugün ise, şehrin büyük bir bölümü batıdaki alçak kısma yayılmıştır. Böylece Bursa hem Uludağ'ın yamaçlarına tırmanmış, hem de ovaya yayılmıştır. Topografyaya uygun tarzda doğudan batıya doğru bir şerit gibi uzanmaktadır. Şehrin bir kısmının da üzerinde yer aldığı Bursa ovası, güneyden kesin bir şekilde Uludağ ile sınırlanmaktadır. Ovanın kuzeyinde ise, Avdan Dağlarının batı uzantısı olan Katırlı Dağları bulunmaktadır. Ovanın batı çerçevesini az yüksek sırt ve tepeler oluşturmaktadır. Kuzey ve güneyden topografik engellerle kuşatılmış olan Bursa şehrinde rüzgarın hava kirliliğini temizleyici etkisi sınırlandırılmıştır.

Edirne şehri, Balkan yarımadasının güneydoğu uzantısında, Tunca ile Arda nehirlerinin Meriç'e ulaştığı bir yerde kurulmuştur. Tunca'nın Meriç'e kavuşmadan önce oluşturduğu büklüm içinde, şehrin orta kesimlerinde bulunan tepelik alanların yükseltisi 75 m civarındadır. Yükselti doğuya doğru artarak, 95 – 100 m seviyelerine ulaşmaktadır. Bu yönüyle Edirne kentinin konumlandığı alanın topografik özelliklerinin hava kirliliğini etkileyici yanının olmadığı anlaşılmaktadır.

İzmit, Marmara Denizinde kara içine iyice sokulmuş İzmit körfezinin sonunda kurulmuş bir şehirdir. Körfez doğuya doğru İzmit ovasıyla devam etmektedir. Topografik şartlar İzmit şehrini zamanla iki büyük semte ayırmıştır. Bunlardan birincisi yamaca doğru kurulmuş olan yukarı şehir, ikincisi kıyı boyundaki aşağı şehirdir. İzmit şehrinin de içerisinde yer aldığı İzmit – Sapanca oluğu, güneyden 2000 m ye kadar yükselen Samanlı Dağları ile sınırlanmaktadır. Ancak, şehir, güneydoğu ve doğudan esen rüzgarların hakimiyetindedir. Yani burada topografik koşullar hava kirliliği açısından fazla olumsuzluk yaratmazlar.

Tekirdağ, Trakya'nın Marmara Denizi kıyısında kurulmuş bir kenttir. Tekirdağ, Marmara kıyılarının doğu – batı yönünden kuzey – güney yönüne döndüğü bir yerde, yarım daireyi andıran bir koyun kenarında ve bu koya hakim diklikler üzerinde yaklaşık 12, 25 ve 45 m yükseltilerde sıralanmış basamak şeklindeki düzlükler üzerinde yer almaktadır. Tekirdağ'ın kuzeyinde Trakya platosunun kenarını sınırlayan yükseltileri 200 m'yi geçmeyen dağınık şekilde tepeler bulunmaktadır. Şehrin güneyinde ise, tedrici olarak yükselen Ganos Dağı, Barbaros – Gaziköy arasında denize iyice sokularak, dik bir kıyı oluşturmaktadır. Bu duruma göre, Tekirdağ'ın topografik durumu sadece güneyden gelen rüzgarlara karşı korunmalıdır. Diğer yönlerde topografik engelle karşılaşmadığı için şehir üzerinde hava sirkülasyonu rahatlıkla sağlanabilmektedir.

Çanakkale ise, Çanakkale Boğazının Anadolu yakasında ve bu boğazın en dar yerinde düz bir alanda kurulmuştur. Burada da İstanbul Boğazında olduğu gibi boğaz olduğu rüzgar istikameti yönünde açılmıştır Dolayısıyla bölgede hava sirkülasyonunun en iyi sağlandığı şehirlerden bir tanesidir. Bunun sonucu olarak da çukur alanlarda kirli havanın yığılımı önlenmektedir. Şehirde topografya gereği kuzeydoğu yönlü rüzgarların ezici bir üstünlüğü vardır.

2 - Şehirlerin İklim Özellikleri ve Hava Kirliliği İle Bağlantıları:

Bilindiği üzere iklimatik şartlar hava kirliliği üzerinde önemli rol oynarlar. Şöyle ki, elverişsiz iklim şartları atmosfer kirliliğini arttırabilir ya da kirli havanın çevreye yayılmasını sağlayabilir. Elverişli iklim şartları ise, doğurucu faktörler tarafından ortaya çıkarılan hava kirliliğinin etki derecesini ve süresini azaltabilir. Böylece, iklimatik şartların da bizzat hava kirliliğini yaratan belirleyiciler olmadıkları, aksine mevcut hava kirliliğinin yerleşim birimlerini etkileme süreleri ve kirlilik konsantrasyonları üzerinde rol aldıkları söylenebilir. Ayrıca, iklim faktörü hava kirliliğini çeşitli elemanları (sıcaklık, nem, yağış, basınç, rüzgar, vs.) vasıtasıyla değişik yönlerden etkilemektedir. Bu bakımdan Marmara Bölgesinin ve ilgili şehirlerin iklimatik şartları değerlendirildiğinde, detayda farklı durumlarla karşılaşmaktadır. Ancak, genel anlamda bütünüyle bölgede iklimatik şartların hava kirliliğini önemli ölçüde arttırıcı bir rollerinin olduğu söylenemez.

Sıcaklık:

Her şeyden önce hava sıcaklığı her hangi bir yerde ısıtıcıların yanma sürelerini belirlediği için hava kirliliği açısından önemlidir. Diğer şehirlerimizde olduğu gibi Marmara bölgesi şehirlerinde de atmosfer kirliliğinin daha çok evsel ve endüstriyel kökenli yakıtlardan kaynaklandığı bilinmektedir. Hava sıcaklığının 18 °C'nin altına düştüğü aylarda (ülkemizde genellikle Ekim- Kasım aylarına tekabül etmektedir) yanma süresi başlamaktadır. Böylece ısınma süresi içerisinde hava sıcaklığına bağlı olarak tüketilen yakıtlar, hava kirliliği üzerinde fazlasıyla etkili olmaktadır. Yanma döneminin başlamasında etkili olan hava sıcaklığının iki türlü salınımı vardır . Bunlardan birincisi günlük sıcaklıktır ve daha az etkilidir. İkincisi ise, yıllık salınımdır ve yanma dönemini başlatan en önemli faktör durumundadır.

Marmara Denizi çevresinde hava kirliliğinin görüldüğü şehirlerin sıcaklık özelliklerinin bu olaydaki rolleri, çeşitli yönleriyle belirlenmelidir. Bu açıdan öncelikle aylık ortalama sıcaklıklara bakıldığında, şehirlerin yanma süreleri belirlenebilmektedir. Şöyle ki, hemen hepsinde Ekim – Mayıs döneminde (8 ay) bulunan ayların ortalama sıcaklıkları, yanma sıcaklığının (18 °C) altında kalmaktadır.

Yanma döneminin günlük ortalama sıcaklıklarına bakıldığında ise, bu sürenin biraz daha kısaldığı görülmektedir. Şöyle ki, aylık ortalama sıcaklıklara göre bu şehirlerin hemen hepsinde Mayıs ayı yanma sıcaklığının altında gözükmektedir. Halbuki, Şile ve Florya dışında diğer istasyonlarda genellikle Mayıs ayının ikinci yarısından itibaren günlük sıcaklık ortalamaları yanma sıcaklığının üzerine çıkmaktadır. Ancak Eylül ayının son haftasında yada son günlerinden itibaren yanma sıcaklığının altında sıcaklık değerleri görülebilmektedir. Bu

duruma göre söz konusu şehirlerden yanma süresi Adapazarı (20 Eylül'den itibaren), İstanbul'un kuzey kısımlarında (Şile'de 24 Eylül'den sonra, Florya'da 23 Eylül'den sonra), ve Edirne'de (24 Eylül'den sonra) daha erken başlamaktadır. Yanma dönemi en geç ise, Balıkesir'de başlamaktadır (3 Ekimden sonra). Yanma döneminin en geç bittiği şehir İstanbul'dur (Şile 8 Haziran, Florya 30 Mayıs, Göztepe 26 Mayıs'tan sonra). Diğer şehirlerde ise, bu sürenin bitişi, 17 – 20 Mayıs tarihleri arasında değişmektedir. Edirne (17 Mayıs) ve Balıkesir'de (18 Mayıs) daha önce son bulmaktadır. Bu duruma göre Balıkesir'de yanma süresi, birçok şehirden daha kısa kalmaktadır. Ancak İstanbul'a göre 20 – 30 gün gibi daha uzun süreli bir fark göstermektedir. Bu durum ise, bölge şehirlerinden İstanbul'un en uzun yanma süresine sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Belirtilenlerin dışında, yanma süresinde görülen günlük maksimum ve minimum sıcaklıklar da süreyi etkileyebilmektedir. Örneğin, ısınma dönemine tekabül eden aylarda sıcaklıklar bazen mevsim normallerinin üzerinde seyretmekte ve hatta zaman zaman yanma sıcaklığını aşan değerler kaydedilmektedir. Marmara Denizi çevresindeki şehirlerde aylık maksimum sıcaklıklar Florya (17,4 °C) ve Şile (17,2 °C) dışında 20 – 43,7 °C'ler arasında değişmektedir. Dolayısıyla bu dönemde yanma sıcaklığını aşan günlerin sayısına bağlı olarak yanma süresi de kısalabilmektedir. Bölgede gerek aylık ortalama sıcaklıklara ve gerekse günlük ortalama sıcaklıklara göre tespit edilen ortalama olarak 7 aylık yanma süresi, maksimum sıcaklıkların hesaba katılmasıyla daha da kısalabilmektedir. Ayrıca bölgede yanma süresinin başlangıcı olan Eylül sonları ve Ekim ayı ile bitişi olan Mayıs ayının ilk yarısı, her ne kadar yanmayı gerektirecek günlük ortalamalar gösterecek de yanma olayı henüz gün boyunca sürmemektedir. Bu bakımdan özellikle Ekim, Mayıs hatta Nisan ve Kasım ayları diğer aylara göre yanmanın gün boyu (0,5 – 23,0 arası) olmadığı zaman dilimini temsil etmektedirler. Sıcaklık değerleri itibarıyla yanmayı gün boyu gerektiren aylar, Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarıdır. Zaten aylık minimum sıcaklıklara bakıldığında, hemen bu şehirlerin hepsinde Ocak ve Şubat aylarının en düşük değerleri gösterdikleri seçilmektedir. Bu şehirlerden Edirne (-22,2 °C) ve Balıkesir (-21,8 °C) en düşük minimum sıcaklıklara sahiptir. Bunları Bursa (-20,5 °C) izlemektedir.

Diğer şehirlerde ise, Ocak ayında minimum sıcaklıklar -8,6 °C ile -14,5 °C arasında seyretmektedir. Düşük sıcaklıklar itibarıyla Ocak ve Şubat aylarını Aralık ve Mart ayları izlemektedir. Kasım ve Nisan aylarında da – (eksi) değerli düşük sıcaklıklara rastlanabilmekte, ancak belirtilenler kadar etkili olmamaktadır. Ekim ayındaki eksi değerli düşük sıcaklıklar ise, diğer aylara göre çok önemsiz kalmaktadır.

Yanma süresinde (gerek yıl içerisindeki soğuk dönemde ve gerekse gün boyu olarak) sıcaklığın 0 °C nin altına düştüğü (donlu günler) günlerin sayısı da önemlidir. Bu sayı yıllık toplam olarak bölgede 57,6 (Edirne) gün ile 20,4 gün (Şile) arasında değişmektedir. Balıkesir (36,2 gün) ve Bursa'da (33,6 gün) bir ayı aşmakta, Tekirdağ'da bir aya yaklaşmaktadır (29,5 gün). Diğer şehirlerde ise bu süre bir ayın altında kalmaktadır. Genellikle Ekim – Nisan arasındaki soğuk dönemde görülen donlu günler daha yoğun olarak Ocak ve Şubat aylarında toplanmaktadır. Bu ayları Mart ve Aralık ayları izlemektedir. Kasım ayında daha az görülen donlu günler, Nisan ve Ekim aylarında bir günün altında kalmaktadır.

Ayrıca bu şehirlerin karla örtülü olduğu (karın yerde kalma süresi) günlerin sayısı da yanma süresi üzerinde etkilidir. Çünkü bu günler, sıcaklığın düşük olduğu devreyi temsil ederler ve yer yüzünün aşırı derecede soğumasına sebep olurlar. Ayrıca bu duruma kar örtüsünün yer yüzünün albedosunu artırması da ilave olunca, söz konusu dönem ısı terselmesi açısından önem arz etmektedir. Bilindiği gibi ısı teselmesinin yaşandığı dönemler hava kirliliği açısından en kritik zaman dilimleridir. Hava sıcaklığının düşük olması sebebiyle, karla örtülü günler, yanmanın da gün boyu devam ettiği günlerdir. Dolayısıyla ısı terselmesine müsait, yanmanın maksimum düzeyde olduğu bu süre, hava kirliliği açısından dikkat çekicidir. Bölge şehirlerinin ortalama karla örtülü olduğu günler sayısı itibarıyla yine Edirne baş sırada bulunmaktadır (17,1 gün). Bunu 10,1 gün ile Bursa izlemektedir. Diğer

şehirlerde ise, 10 günün altındadır. Karla örtülü günler, Ocak ve Şubat aylarında daha yoğun olarak toplanmaktadır. Aralık ve Mart ayları bunları izlemektedir. Kasımda da kar örtülü günlere rastlanmakla birlikte, ortalama bir günü bulmamaktadır.

Bütün bu sıcaklıkla ilgili değerlendirmelerden anlaşıldığına göre, Marmara Denizi çevresinde hava kirliliğinin görüldüğü şehirlerde kirliliği etkileyen ana faktörlerden yanma süresi genellikle 6,5 – 7 ayla sınırlanmaktadır. Ancak bu süre içerisinde özellikle Ocak, Şubat, Aralık ve Mart aylarında düşük sıcaklıklar sebebiyle günlük yanma süresi çok uzundur. Kasım ve Nisan ayları ise, hava şartlarına bağlı olarak bazen gün boyu, bazen aralıklı şekilde yanmanın olduğu devreyi temsil etmektedir. Dolayısıyla yanmanın sürekli olduğu 4 aylık dönem, hava kirliliği bakımından en yoğun ve en riskli zaman aralığını karşılamaktadır. Bu devre kadar olmasa da Kasım ve Mart ayları da hava şartlarına bağlı olarak önemli risk taşıyabilmektedirler. Bahsedilen riskli aylarda Edirne, Bursa ve Balıkesir’de sıcaklıkla ilgili değerler, yanmanın daha uzun süre olabileceğini göstermektedir. Dolayısıyla bu şehirlerde yanmadan kaynaklanan hava kirliliğinin diğer şehirlere göre daha yüksek değerlerde olması beklenebilir. Çanakkale, İstanbul ve Tekirdağ ise, bu grubun arkasından gelmektedir.

Ancak, sıcaklıkla ilgili verilen değerlerin bir çoğu şehirlerin uzun yıllık ortalama durumlarını yansıtmaktadır. Bölge ikliminin bütünüyle bir geçiş tipi olduğu ve daha önemlisi çok salımlı olduğu hatırlanırsa; sıcaklıkla ilgili bu değerlerin çok kısa sürelerde fazlasıyla değişiklik gösterebileceği de anlaşılır. Bu yönüyle bazı yıllar belirtilen yanma süresi aşılabilmekte, bazen de daha kısa olabilmektedir.

Basınç:

Bilindiği üzere hava basıncı, her hangi bir yerde havanın kararlı ve ya kararsızlığını belirlemektedir. Yüksek basınç şartlarının hakim olduğu süre içerisinde alçalıcı hareketler söz konusudur ve hava kararlıdır. Bu gibi zamanlarda yerleşim alanlarının üzerindeki kirli hava yükselemez, hareketsiz şekilde atmosferin alt seviyelerinde kalır. Bu nedenle yüksek basınç şartlarının hakim olduğu süre zarfında hava kirliliği bu şartlar ortadan kalkıncaya kadar devam eder. Alçak basınç şartlarının hakim olduğu dönemlerde ise, hava hareketleri yükselici bir eğilim izlediğinden, kararsızlık söz konusudur ve dolayısıyla atmosferin alt tabakalarındaki kirli hava, yükselerek yukarılara doğru dağılır. Bunun sonucunda ise, kirli hava daha geniş alana yayılarak, kirlilik doğal olarak giderilmektedir.

Marmara Denizi çevresindeki şehirlerin de hava kirlilikleri ile basınç değerleri arasında bir takım bağıntılar seçilebilmektedir. Örneğin, yıl içerisinde hemen bütün istasyonlarda basınç değerleri en fazla yanma süresinin önemli bir kısmını karşılayan soğuk dönemde yükselmektedir. Balıkesir dışındaki diğer şehirlerde Yaz döneminde de yüksek basınçlara rastlanmakta, ancak bu devre yanma süresinin dışında kaldığından, hava kirliliği açısından önem taşımamaktadır. Özetle yanma süresi içerisinde zaman zaman ortaya çıkan yüksek basınç koşulları, bölge şehirlerinin hava kirliliği üzerinde önemli etkiye sahip olabilmektedir. Yanma dönemi içerisinde kalan aylardan Ocak, Şubat, Aralık ve Martta bu şehirlerin hepsinde basınç değerleri fazlasıyla yükselmektedir. Ayrıca bu aylar hatırlanacağı üzere yanmanın gün boyu devam ettiği süreyi de karşılamaları bakımından, hava kirliliği riskinin yüksekliğine işaret etmektedirler.

Bölgede aylık ortalama basınç değerlerinin durumuna bakmak gerekirse; Balıkesir, İzmit ve Bursa dışındaki şehirlerde bazı ayların basınç ortalaması, yüksek basınç şartlarının fazlasıyla etkili olduğunu göstermektedir. Özellikle Çanakkale ve Tekirdağ’da yanma dönemine tekabül eden ayların ortalamaları yüksek basınç değerleri göstermektedir. Adapazarı, İstanbul ve Edirne’de ise yüksek basınç değerleri genellikle Sonbahara isabet etmektedir.

İncelenen basınç değerleri özellikle Çanakkale ve Tekirdağ’da yanma döneminde basınç değerlerinin çok yüksek olduğunu ve dolayısıyla bu iki şehrin hava kirliliğinde önemli rol almış olabileceklerini düşünmek mümkündür. Adapazarı, İstanbul ve Edirne’de ise,

yanma dönemi başlarında basınç değerleri sürekli yüksek seyretmekte ve böylece hava kirliliğini arttırabilmektedir. Balıkesir, İzmit ve Bursa’da ise, yanma döneminde yüksek basınç değerleri süreklilik yerine, bazı zamanlarda artış kaydetmektedir. Bu devrelerde hava kirliliği üzerinde tesirli olabileceği düşünülebilir.

Rüzgarlar:

İklim elemanlarından rüzgarın kirli havayı taşımak gibi önemli bir görevi vardır. Ancak, bu etkisi topografya tarafından önemli ölçüde denetlenmektedir. Her hangi bir yerde rüzgar esiyor ise, esiş frekansına ve hızına bağlı olarak kirli havayı dağıtır ve uzaklara taşır. Rüzgarın etkili olamadığı zamanlarda ise, kirli hava kentlerin üzerinde hava sirkülasyonu sağlanıncaya kadar kalabilmektedir. Bu nedenle yerleşim alanları rüzgarın esiş yönüne paralel olarak kurulmalıdır. Rüzgarın temizleyici özelliğinden yararlanabilmek için şehirlerde rüzgar koridorları oluşturulmalıdır. Ancak bu koridorların girişi ve çıkışlarında engel olmaması gerekir. Rüzgarın hızını kesecek ölçüdeki binalar, doğal engeller, rüzgar yönüne dik olan cadde ve sokaklar olumsuz etki yaratırlar. Ayrıca rüzgar esiş yönünde şehrin yakınına kurulan kirletici tesisler, atmosferin kirlenmesinde fazlasıyla rol oynamaktadır.

Rüzgarın temizleyicilik vasfında hızı ve frekansı birinci derecede önemli olduğundan, bölge şehirleri bu yönüyle de değerlendirilecektir. Bu şehirlerin hemen hepsinde yıl içerisinde N sektörlü (NE, N, NW) rüzgarların hakimiyeti söz konusudur. Bunu ikinci sırada güney sektörü izlemektedir. N sektörlü rüzgarların yıllık ortalama hızları 1,7 m/sn ile 6,5 m/sn arasında değişmektedir. Hemen bütün istasyonlarda N sektöründen esen rüzgarlar kaydedilenlerin % 50’sini aşarlar. Bu oran Çanakkale’de % 70’e yaklaşmaktadır. N sektörlü rüzgarlar içerisinde de Poyraz (NE) rüzgarları üstün bir egemenlik gösterirler. S sektörlü rüzgarların frekansları ise, % 20 – 33 arasında değişmektedir. Bunlar arasından da SW (Iodos) çoğunlukla hakim durumdadır. E ve W batı sektörlü rüzgarların frekansları ise, daha düşüktür. Aylık ortalama rüzgar hızlarına göre Çanakkale, Bursa, İstanbul, Tekirdağ, İzmit ve Adapazarı’nda yanma döneminde rüzgarlar daha hızlı esmektedirler. Balıkesir’de ise, rüzgar hızı yaz döneminde artmaktadır. O halde Balıkesir dışındaki bölge şehirlerinde rüzgar rejimi hava kirliliği bakımından olumlu bir sonuç yaratmaktadır.

Bölgede rüzgar hızı ile frekansı arasında her zaman bir bağlılık gözlenmemektedir. Şiddetli fırtınalar, en sık esen rüzgar yönüne bağlı görünmemekte ve mevsimler arasında farklar bulunmaktadır. En hızlı esen rüzgarlar, yanma dönemi içerisinde kaydedildiğinden, kirli havanın uzaklaştırılmasındaki rolleri de önem arz etmektedir. Çeşitli yönlerden esen rüzgarların hızı bölgede en fazla 35,4 –28 m/sec değerleri arasında oynamaktadır. Bu bakımdan en yüksek değer Çanakkale’de kaydedilmiştir. Adapazarı, Bursa, Göztepe, Florya ve İzmit’te de 30 m/sec’in üzerinde görülmektedir. Marmara Denizi Çevresindeki şehirlerde rüzgarların belirtilen özellikleri dikkate alınarak, yapılaşmada hava koridorlarının oluşumuna özen gösterilmeli ve bu koridorları dikine kesecek engellerden kaçınılmalıdır. Ayrıca kirleticilik vasıfları yüksek olan endüstri tesislerinin yer seçiminde rüzgarın esiş frekansı ve hızı muhakkak surette dikkate alınmalıdır. Aksi durumda bu şehirlerin atmosferlerinde kirlilik artışı beklenebilir. Halbuki, bölgede rüzgar suni olarak engellenmediği takdirde, etkili olduğu sürelerde kirli havayı temizleyebilecek özelliktedir.

Nem:

Nemin hava kirliliği üzerinde olumlu ve olumsuz tesirlerinin olduğu bilinmektedir. Şöyle ki, fazla nem güneş ışınlarını daha çok absorbe eder ve havanın daha fazla ısınmasını sağlayarak, kirlilik açısından olumlu bir durum yaratır. Ancak, nemin hava kirliliğini arttırıcı etkisi daha önemlidir. Çünkü, atmosferde SO₂ konsantrasyonunun yüksek olduğu dönemlerde nisbi nem de yüksek ise, H₂O ile reaksiyona girerek H₂SO₄’ü ortaya çıkartmaktadır. Bunun için nemin yüksekliği, hava kirliliği açısından tehlikenin de habercisi demektir.

Marmara Denizi çevresindeki istasyonlara bakıldığında, yıllık ortalama nisbi nemin Balıkesir ve Bursa hariç, diğerlerinde % 70'in üzerinde olduğu görülür. Aylık ortalamalar ise, yanma dönemine tekabül eden aylarda nisbi nem oranının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Özellikle Kasım – Mart arası soğuk devrede nisbi nem oranı en yüksek değerine ulaşmaktadır (% 72 – 83). Kış dönemi kadar olmasa da Ekim, Nisan ve Mayıs aylarında da diğer aylara nazaran nisbi nem oranı daha yüksek seyretmektedir. Bu değerlere bakılarak, araştırılan şehirlerde yanma süresinde nisbi nem oranının bütünüyle yüksek olduğu söylenebilir. Bu durum ise, şehirlerin atmosferlerinde H2SO4 oluşumuna yol açarak tehlike yaratabilmektedir.

Yağış:

Özellikle yağmur şeklindeki yağışlarla atmosferdeki kirleticilerden bir çoğu yer yüzüne ulaşmaktadır. Partiküler maddeler ve bazı gazlar, yağmur damlaları tarafından tutularak, atmosferden uzaklaştırılırlar. Ayrıca gaz halindeki kirleticilerden SO2 ve nitrojen oksitlerden çözünebilir olanlar yağmur damlalarında çözünerek yer yüzüne ulaşmaktadır. Bu yönüyle yağmur şeklindeki yağışların, yerleşmelerin atmosferlerini temizleyici etkilerinin olduğu söylenebilir.

Marmara Denizi çevresindeki şehirlerin yağış özelliklerine bakıldığında; yıllık yağış tutarlarının yarım metrenin üzerinde olduğu görülür. Bursa, Adapazarı, İzmit ve Şile'de 700 mm'yi aşmaktadır. Tekirdağ dışında, diğer istasyonlarda ise, 600 mm'nin üzerinde seyretmektedir. Yani Türkiye genelinde bölge, orta derecede yağışlı sayılmaktadır. Bu durum ise, kirliliğin havanın temizlenmesi için bir avantaj sayılmaktadır. Yağış rejimi açısından ise, bölgede etkili olan Akdeniz yağış rejimi, bir taraftan Kara deniz, diğer taraftan karasal (Balkan yarımadası ve Anadolu) rejimlerin etkisiyle değişme eğilimi gösterir. Bölgede genel anlamda en yağışlı mevsim Kış, en az yağışlı mevsim ise, Yazdır. Bu şehirlerden Çanakkale ve Balıkesir'de Yaz yağışları payı % 6-7 arasında kalmaktadır. Kış payı ise, % 44 - 45 civarındadır. Diğer şehirlerde yine en yağışlı mevsim Kış olmakla birlikte, oranı beşte ikiyi bulmaz. Beşte iki ile üçte bir arasında değişir. Yalnızca Edirne'de karasallık nedeniyle Kış payı % 31,2'ye kadar düşmektedir. Ancak burada da hala en yağışlı devredir. Adapazarı, Edirne ve İzmit'te Yaz yağışları oranı bir hayli artış göstererek, %16 – 18 değerlerine kadar yükselbilmektedir. Ara mevsimlerden Sonbaharın payı, çoğu istasyonda Kıştan sonra gelmektedir. Yani ikinci yağışlı mevsim durumundadır. Ancak, Balıkesir ve Bursa'da İlkbahar Sonbaharın önüne geçmektedir. Kış, Sonbahar ve İlkbahar mevsimleri dikkate alındığında; bölgede yağışların yaklaşık üçte ikisinin yanma dönemine tekabül ettiği anlaşılmaktadır. Böylece Marmara Denizi çevresindeki şehirlerin yağış rejimi özelliklerinin hava kirliliğinin doğal yollardan giderilmesinde önemli rol üstlenebilecekleri anlaşılmaktadır.

Yağışlı günler sayısı ve bunların mevsimlere dağılışı da hava kirliliği üzerinde etkilidir. Bu bakımdan Balıkesir, Tekirdağ ve Çanakkale dışındaki şehirlerde yağışlı günler sayısı 100'ün üzerindedir. Yağışlı günler başta Kış mevsimi olmak üzere, yanma süresinde toplanmaktadır. Dolayısıyla söz konusu dönemde hava kirliliğinin giderilmesinde yağışlı günlerin sayı ve dağılışlarının önemli rollerinin olacağı düşünülmektedir.

En çok yağış miktarı ise, yağışlı günler sayısına ve yağış rejimine pek bağlı gözükmemektedir. Bu bakımdan Sonbahar ortaları ve sonları daha avantajlı gözükmektedir. Yaz ve Kış mevsimlerinde de günlük yüksek yağışlara rastlanabilmektedir. Kısacası yanma döneminde düşen yağışların en yüksek seviyeye ulaştığı günlerde atmosferin daha fazla temizlenmesi beklenebilir.

Bulutlu ve Kapalı Günler:

Havanın bulutlu ya da tamamen kapalı olması, yer yüzünün alacağı ısıyı doğrudan etkilediğinden, o yerin sıcaklığı üzerinde rol oynamaktadır. Bulutlu ve kapalı günlerde hava açık günlere nazaran daha soğuk olabilmekte ve yakılan yakıt miktarını arttırarak, hava kirliliğini etkileyebilmektedir.

Araştırılan şehirlerin hemen hepsinde bulutlu günlerin aylık ortalaması 10 günün üzerindedir. Özellikle İlkbahar ve Yaz başlarında bu sayı biraz daha artış göstermektedir. Bu bakımdan gerek İlkbahardaki bulutlu günler ve gerekse bütünüyle yanma süresi içerisindeki bulutlu günlerde bölgede hava sıcaklıkları düşmektedir. Bu durum ise, dolaylı olarak hava kirliliğini arttırabilmektedir.

Kapalı günlerin ise, çok önemli bir kısmı Kış mevsimine denk gelmektedir. Buna birde İlkbahar ve Sonbahardaki kapalı günler ilave olduğunda sayı yükselmektedir. Bu devrede zaten düşük olan hava sıcaklıkları kapalılık nedeniyle daha da düşebilmektedir. Dolayısıyla kapalı günlerin bölge şehirlerinin hava kirliliğini etkiledikleri varsayılabilir.

Araştırılan şehirlerin hemen hepsinde bulutlu günlerin aylık ortalaması 10 günün üzerindedir. Özellikle İlkbahar ve Yaz başlarında bu sayı biraz daha artış göstermektedir. Bu bakımdan gerek İlkbahardaki bulutlu günler ve gerekse bütünüyle yanma süresi içerisindeki bulutlu günlerde bölgede hava sıcaklıkları düşmektedir. Bu durum ise, dolaylı olarak hava kirliliğini arttırabilmektedir.

Kapalı günlerin ise, çok önemli bir kısmı Kış mevsimine denk gelmektedir. Buna birde İlkbahar ve Sonbahardaki kapalı günler ilave olduğunda sayı yükselmektedir. Bu devrede zaten düşük olan hava sıcaklıkları kapalılık nedeniyle daha da düşebilmektedir. Dolayısıyla kapalı günlerin bölge şehirlerinin hava kirliliğini etkiledikleri varsayılabilir. Araştırılan şehirlerin hemen hepsinde bulutlu günlerin aylık ortalaması 10 günün üzerindedir. Özellikle İlkbahar ve Yaz başlarında bu sayı biraz daha artış göstermektedir. Bu bakımdan gerek İlkbahardaki bulutlu günler ve gerekse bütünüyle yanma süresi içerisindeki bulutlu günlerde bölgede hava sıcaklıkları düşmektedir. Bu durum ise, dolaylı olarak hava kirliliğini arttırabilmektedir.

Kapalı günlerin ise, çok önemli bir kısmı Kış mevsimine denk gelmektedir. Buna birde İlkbahar ve Sonbahardaki kapalı günler ilave olduğunda sayı yükselmektedir. Bu devrede zaten düşük olan hava sıcaklıkları kapalılık nedeniyle daha da düşebilmektedir. Dolayısıyla kapalı günlerin bölge şehirlerinin hava kirliliğini etkiledikleri varsayılabilir.

3 - Bölgenin Doğal Bitki Örtüsü ve Hava Kirliliğine Etkileri:

Bitkiler doğrudan ya da dolaylı olarak atmosferdeki kükürtdioksidi alarak, azalmasını sağlamaktadırlar. Böyle bir işlevle hava kirliliğini azaltıcı bir rol üstlenmiş olmaktadır. Ayrıca bitkiler atmosferden önemli miktarda nitrojen oksitleri de alırlar. Dolayısıyla doğal bitki örtüsünün her hangi bir yerin atmosferini temizleyici etkisinin olduğu söylenebilir.

Bilindiği gibi bütünüyle Marmara bölgesinde iklim ve toprak koşulları birbirinden farklı birçok formasyonun yan yana veya iç içe yayılışına sebep olmuştur. Ancak, Marmara Denizinin çevresinde ise, daha çok Akdeniz kıyılarına özel makiler yayılış göstermektedir. Aralarına elverişli tabanlar üzerinde Öksinik türler de karışabilmektedir. Bunun yanı sıra kuzeyde Trakya ortasına ve güneyde Balıkesir Ovasına geçildiğinde step görüntüsü belirir. Ancak, söz konusu bu step alanları antropojen karakterli ağaçlı steplerdir. Fakat, çok eski devirlerden beri yerleşilmiş ve her yönden geçilmiş olan bölgede insanlar bitki örtüsünü çeşitli sebeplerle fazlasıyla tahrip etmişlerdir. Bir yandan ormanlar yok edilirken, diğer yandan da step alanları hızla bozulmuştur. Sonuçta bölge genelinde doğal bitki örtüsünün uzun yıllar bilinçsizce tahrip gördüğünü söylemek gerekir. Şayet bölgede doğal çevre şartlarının oluşturduğu bitki toplulukları bozulmadan tutunabilseler idi, bugün buradaki havanın temizlenmesinde çok daha fazla rol oynayabileceklerdi. Bugünkü durumda ise, korunarak kesiflik oluşturdukları yerlerde havayı temizleyici etkilerinin olduğu düşünülebilir. Tamamen ortadan kaldırıldığı alanlar için ise, böylesine olumlu bir etkiden bahsedilemez.

SONUÇLAR

1 – Marmara Denizi ve yakın çevresinin hava kalitesinde, kendisini kuşatan şehirlerin beşeri – ekonomik ve fiziki çevre şartlarına bağlı olarak zaman zaman bozulmalar olmuştur.

2 –Marmara Denizi çevresinde konumlanan şehirlerde hava kirliliği, kükürtdioksit ve partiküler madde miktarı esas alınarak değerlendirilmiş ve yıllar arasında önemli farklılıklar gözlenmiştir. Bu şehirlerden İstanbul’da ölçüm süresinin ilk yıllarında yüksek seyreden hava kirliliği, son 3-4 yıl içerisinde kontrol altına alınabilmektedir. İzmit’te ise, ilk yıllarda düşük daha sonra yüksek değerlerle karşılaşmakta, fakat İstanbul’a göre daha erken düşüş sağlanmıştır. Bursa, Çanakkale ve Adapazarı’nda önceleri hava kirliliği fazla önemli gözükmemekte, Ancak, sonraları dalgalanmalı olarak hızla artışa geçmiştir. Çanakkale ve Adapazarı’nda bu kararsızlık devam etmektedir. Edirne ve Tekirdağ’da da değerler zikzaklı olup, özellikle Edirne’de sürekli bir artış izlenmektedir. Körfez, Çan, İnegöl ve Gebze gibi düzenli ölçümlerin olmadığı merkezlerde, önceleri çok belirgin olan hava kirliliği, son yıllarda düşüşe geçmiştir. Bu şehirlerde hava kirliliği, Ekim – Mart arası (soğuk dönem) dönemde yoğun bir şekilde yaşanmaktadır. Bölge genelinde son yıllarda genel bir düşüş eğilimi gösteren hava kirliliği, önlemlerin yetersizliği sonucunda yeniden yükselebilecek özelliğindedir.

3 –Araştırma bölgesinde hava kirliliğinin beşeri faaliyetlerin bir sonucu olduğunu belirtmekle birlikte, bir çok şehirde bu olay fiziki coğrafya koşullarıyla da desteklenmiştir. Bu koşullardan topografyanın olumlu ve olumsuz yanları bölgenin hava kirliliğinde etkili olabilmektedir. Örneğin; İstanbul gibi son derece geniş bir alana yayılmış olan bir kente topografyanın çeşitliliğine de bağlı olarak, hava kirliliği artabilmekte, ya da azalabilmektedir. Şöyle ki, Boğaz oluğu ve ona paralel uzanan vadilerin hakim rüzgar doğrultularını izlemeleri nedeniyle kirliliğin havanın etkileri büyük ölçüde azalabilmektedir. Ancak yarılmanın fazlalığı nedeniyle plato yüzeyi Kış döneminde daha fazla soğumakta ve zaman zaman ısı terselmeleri meydana gelmektedir. Yine hava sirkülasyonunun yeterince sağlanmadığı vadi tabanları kirliliğin birikim alanlarını oluşturmaktadır.

4 –Diğer şehirlerden Balıkesir, Bursa ve Adapazarı’nın yerleşme alanlarının daha çok birer ovayı karşılaması ve bu ovaların gerek yakın, gerek uzak çevrelerinin topografik özelliklerinin, başta Balıkesir olmak üzere, bu şehirlerde hava kirliliği üzerinde etkili olabileceği düşünülmektedir.

5 –İklim elemanlarından sıcaklık, gerek aylık ortalamalar, gerek günlük ortalamalar ve gerekse maksimum ve minimum değerleriyle bölgede yanma süresini (yıllık ve günlük olarak) belirlemesi bakımından önemlidir. Sıcaklığın bu gibi özellikleri, riskli aylarda (Aralık, Ocak, Şubat, Mart) Edirne, Bursa ve Balıkesir’de yanma süresinin diğerlerine göre daha uzun olabileceğini göstermektedir. Bu şehirlerde yanmadan kaynaklanan kirliliğin de daha yüksek olması beklenebilir. Çanakkale, Tekirdağ ve İstanbul bu grubun arkasından gelmektedir.

6 – Yanma süresi içerisinde zaman zaman beliren yüksek basınç koşulları da bölge şehirlerinin hava kirliliği üzerinde olumsuz etkiye sahip olabilmektedir.

7 –Bölge şehirlerinde bazı topografik engellere rağmen, rüzgar rejimi Balıkesir dışında hava kirliliğini olumlu yönde etkilemektedir. Rüzgarın hızı ve bunun mevsimlere dağılışı da dikkate alındığında, şehirlerin hemen hepsinin bu bakımdan avantajlı oldukları görülür. Rüzgarın bu gibi özellikleri dikkate alınarak, buralardaki yapılaşmada rüzgar koridorlarının oluşumuna özen gösterilmelidir. Ayrıca endüstri tesislerine yer seçiminde rüzgarın esiş yönü, frekansı ve hızı göz ardı edilmemelidir.

8 – Bölgede yanma döneminde nisbi nem oranının yüksekliği nedeniyle atmosferde H₂SO₄ oluşabilmekte ve bu durum tehlike yaratmaktadır.

9 –Bölge şehirlerinin yağış rejimi özellikleri,yağışlı günlerin ve en fazla yağış alan günlerin mevsimlere dağılışı gibi faktörler, hava kirliliğinin doğal yollardan giderilmesi açısından önemli sonuçlara sahiptirler.

10 –Araştırılan şehirlerde bulutlu ve kapalı günlerin yanma döneminde daha yüksek bir oran göstermeleri, hava kirliliği açısından olumsuz sonuçlar yaratabilmektedir.

11 –Bölgenin doğal anlamda çok çeşitli tür ve formasyonları barındırması beklenmesine rağmen, uzun yılların tahribiyle bitki örtüsü fazlasıyla zarar görmüştür.

Dolayısıyla doğal bitki örtüsünün burada hava kirliliği üzerindeki olumlu etkisi de beşeriyet tarafından bir ölçüde sınırlandırılmıştır.

12 –Belirtilenlerden anlaşılacağı üzere Marmara Denizi ve yakın çevresindeki hava kirliliği, belli ölçülerde fiziki coğrafya şartlarından da etkilenmektedir. Bu nedenle bölge şehirlerinde hava kirliliğine yada bütünüyle çevre sorunlarına karşı etkin tedbirlerin alınabilmesi için muhakkak surette fiziki coğrafya koşullarının araştırılması zorunludur.

DEĞİNİLEN BELGELER

- ARDOS, M., 1995. Türkiye Ovalarının Jeomorfolojisi. Cilt 1, 2. Baskı. Çantay Kitabevi, s. 57 – 78, İstanbul.
- DÖNMEZ, Y., 1979. Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları. İstanbul Üniversitesi Yayını. No:2506, İstanbul.
- ERİNÇ, S.; 1974 – 1977. İstanbul Boğazı ve Çevresi (Doğal Ortam: Etkiler ve Olanaklar) . İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi. Sayı 20 – 21, s. 1 - 23, İstanbul .
- SUNGUR, K. A., 1974 – 1977. Klimatik Açından Türkiye’de Hava Kirlenmesi Sorunu. İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi. Sayı: 20 – 21, s. 135 – 150, İstanbul.
- SUNGUR, K. A., 1980. Isı Terselmesinin (Inversion) Hava Kirliliği Üzerindeki Rolü ve Negatif Etkisinin Azaltılabilmesi İçin Alınabilecek Önlemler. İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi. Sayı 23, s. 171 – 180, İstanbul.
- SUNGUR, K.A., 1977. Ankara’da Hava Kirlenmesi Bakımından Isı Terselmesinin Rolü. İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü dergisi. Sayı: 22, s. 119 – 126, İstanbul.
- ŞAHİN, C., 1989. Hava Kirliliği ve Hava Kirliliğini Etkileyen Doğal Çevre Faktörleri. Coğrafya Araştırma Dergisi. Cilt:1, Sayı: 1, s. 25 – 45, Ankara.
- D.M.İ., Ortalama Ve Ekstrem Kıymetler Meteoroloji Bülteni, 1974. Başbakanlık Basım Evi, Ankara.
- D.M.İ., Günlük – Aylık Meteoroloji Bülteni, 1985. Ankara.
- T.C. Başbakanlık D.İ.E. Türkiye İstatistik Yıllığı. 1994 – 1998. Ankara.
- T.C. Başbakanlık D.İ.E. Çevre İstatistikleri, Hava Kirliliği, 1990 – 1997. Ankara.
- T.C. Başbakanlık D.İ.E. Haber Bülteni 1988 – 1999. Ankara.

Tablo 1. Marmara denizi çevresindeki şehirlerin aylık ortalama sıcaklıkları (°C).

	A		Y			L			A			R	
İstasyon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Adapazarı	5,7	6,8	8,2	12,6	17,1	20,9	22,7	22,5	18,9	14,2	11,7	8,1	14,1
Balikesir	4,7	5,7	7,7	12,5	17,4	21,7	24	23,8	20,5	15,7	11	6,9	14,3
Bursa	5,1	6,1	8,1	12,6	17,3	21,6	24,1	23,8	19,7	15,4	11,2	7,3	14,4
Çanakkale	5,9	6,5	8	12,3	17,2	21,8	24,6	23,9	19,7	15,6	11,8	8,1	14,6
Edirne	2,1	3,9	7,1	12,6	17,9	22	24,4	23,9	19,6	14,2	9,3	4,4	13,5
Göztepe	5,4	5,6	7,1	11,5	16,3	20,7	23,2	23,2	19,5	15,5	11,7	7,9	14
Florya	5,1	5,4	6,7	10,8	15,5	20	23,2	23,1	19,5	15,1	11,7	7,9	13,7
Şile	5,2	5,7	6,7	10,5	15	19,6	22,2	22,4	18,9	15,4	11,8	8	13,4
İzmit	6	7	8,6	13	17,4	21,3	23,2	23,1	20	15,9	12,6	8,9	14,8
Tekirdağ	4,3	5,2	6,7	11	16,7	20,9	23,4	23,3	19,7	15,2	11,3	7,1	13,7

Tablo 2. Marmara denizi çevresindeki şehirlerin yanma süreleri.

İstasyon Süresinin Bitişi	Yanma Süresinin Başlangıcı	Yanma
Adapazarı Mayıs	21 Eylül	20
Balıkesir Mayıs	3 Ekimden sonra	19
Bursa Mayıs	27 Eylül	21
Çanakkale Mayıs	29 Eylül	20
Edirne Mayıs	25 Eylül	18
Göztepe Mayıs	27 Eylül	27
Florya Mayıs	24 Eylül	30
Şile Haziran	25 Eylül	9
İzmit Mayıs	29 Eylül	20
Tekirdağ Mayıs	29 Eylül	20

Tablo 3. Marmara denizi çevresindeki şehirlerin aylık minimum sıcaklıkları (°c).

İstasyon	A		Y			L		A			R		Yıllık
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Adapazarı	-14,5	-13,5	-5,6	-2,4	1,8	6,1	8,7	7,8	5,4	-0,2	-6,6	-9,1	-14,5
Balıkesir	-21,8	-13,1	-7,9	-2,8	0,6	4	9,1	6	4,5	-2,3	-7,6	-12,9	-21,8
Bursa	-20,5	-25,7	-10,5	-4,2	0,8	4	8,3	7,6	3,3	-1	-8,4	-17,9	-25,7
Çanakkale	-11	-10	-8,2	-1,6	1,4	6,6	9,8	9,4	5,9	1	-7	-10,5	-11
Edirne	-22,2	-18,9	-13,5	-2,3	0,6	6,7	8	8	0,2	-3,3	-11,2	-18,7	-22,2
Göztepe	-13,9	-16,1	-11,1	-2	2,8	7,1	10,5	10,2	6	2,2	-7,2	-10,8	-16,1
Florya	-12,6	-9,5	-9,6	-0,4	2,6	8,4	12	11,4	6,7	1,8	-4,6	-11,5	-12,6
Şile	-11	-8,5	-7,3	-1,2	2,6	7	10,6	11,2	6,4	1	-5,3	-9,1	-11
İzmit	-8,6	-8,7	-3,2	-0,3	5,8	9,8	12,8	11,8	6	3	-0,6	-5,7	-8,7
Tekirdağ	-13,5	-13,3	-9	-1	2,7	9,2	12,6	11	3,7	-0,2	-8,4	-11,6	-13,5

Tablo 4. Marmara denizi çevresindeki şehirlerin donlu günler sayıları.

İstasyon	A		Y			L		A			R		Yıllık
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Adapazarı	9,3	6,4	4,2	0,7	_	_	_	_	_	0,1	1,1	3,5	25,3
Balıkesir	10,9	8,9	6,4	0,8	_	_	_	_	_	0,2	2,5	6,6	36,2
Bursa	10,2	8,2	6,5	1,1	_	_	_	_	_	0,1	1,6	5,8	33,6
Çanakkale	8,7	6,8	5,1	0,3	_	_	_	_	_	_	0,9	4,4	26,3
Edirne	17,6	13,4	9	0,7	_	_	_	_	_	0,4	4	12,4	57,6
Göztepe	7,3	7,3	4,7	0,5	_	_	_	_	_	_	0,6	3	23,4
Florya	7,6	6,1	3,8	0,1	_	_	_	_	_	_	0,5	2,8	21

Şile	7,2	5,9	4,2	0,3	_	_	_	_	_	_	0,6	2,3	20,4
İzmit	8,6	5,5	4,6	0,3	_	_	_	_	_	_	0,3	2,6	21,9
Tekirdağ	10,7	7,5	4,9	0,2	_	_	_	_	_	0	1,2	5	29,5

Tablo 5. Marmara denizi çevresindeki şehirlerde karla örtülü günler sayısı.

	A		Y		L		A		R				
İstasyon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Adapazarı	3,6	2,9	1	_	_	_	_	_	_	_	0,1	0,4	7
Balıkesir	2	1,6	0,4	0	_	_	_	_	_	_	0,1	0,8	4,9
Bursa	4	3,1	0,8	0	_	_	_	_	_	_	0,2	1,8	10,1
Çanakkale	2	1,6	0,7	0	_	_	_	_	_	_	0,1	0,9	5,4
Edirne	7,8	3,9	1,3	0	_	_	_	_	_	_	0,2	3,9	17,1
Göztepe	3,3	3	0,7	_	_	_	_	_	_	_	0,2	1	8,3
Florya	3,4	2,6	0,8	_	_	_	_	_	_	_	0,1	0,9	7,7
Şile	3,1	2,4	0,5	_	_	_	_	_	_	_	0,1	0,4	6,6
İzmit	3,8	3,6	0,8	_	_	_	_	_	_	_	0,3	1	9,6
Tekirdağ	3	2,5	0,8	_	_	_	_	_	_	_	0,1	1,2	7,5

Tablo 6. Marmara denizi çevresindeki şehirlerin en yüksek basınç değerleri (mb).

	A		Y		L		A		R				
İstasyon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Adapazarı	1035	1035,3	1030,6	1023,5	1020,6	1022,5	1020	1018,9	1023,5	1026	1027,4	1027	1035,3
Balıkesir	1021	1019,3	1017,2	1013,5	1008,7	1007,7	1009,1	1011,1	1008,4	1015	1018,6	1025	1025
Bursa	1027	1026,2	1025,1	1017,8	1017,8	1016,9	1016,1	1013,4	1019,4	1021	1027,1	1034	1034
Çanakkale	1039	1039,1	1038,4	1029,8	1029	1025,6	1023,1	1021,2	1030,5	1036,7	1039	1044,2	1044,2
Edirne	1038	1034,8	1039,7	1029,2	1026,4	1021	1031,1	1019,8	1027,2	1034,6	1037,5	1043,9	1043,9
Göztepe	1035,3	1034,7	1033,1	1025,5	1025,7	1021,5	1018,7	1019,9	1025,8	1031,1	1036,6	1042	1042
Florya	1035,1	1033,7	1032,7	1024,4	1026,2	1022,8	1018,4	1018,7	1024,9	1031,8	1036	1042,3	1042,3
Şile	1034,1	1033,9	1029,7	1025,7	1023,9	1021,3	1017,5	1017,5	1021,7	1027	1036	1037,3	1037,3
İzmit	1030,9	1029,1	1030	1020,9	1020,9	1018,8	1013,5	1013,7	1019,4	1026,9	1032,9	1036,3	1036,3
Tekirdağ	1039,8	1044,6	1039,7	1030,5	1030	1027,5	1023,9	1027,5	1031,7	1032	1040,8	1046,4	1046,4

Tablo 7. Marmara denizi çevresindeki şehirlerin aylık ortalama basınç değerleri (mb).

	A		Y		L		A		R				
İstasyon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Adapazarı	1012,1	1012,2	1012,4	1010,9	1010,9	1010,3	1009,2	1009	1012,3	1015,1	1014,6	1011,6	1011,6
Balıkesir	998,6	998,7	998	996,8	996,1	995,5	994,2	994,2	997,8	1000,2	1000,4	999,4	997,5
Bursa	1008,2	1006,9	1006,7	1005,4	1004,9	1004,4	1002,8	1003	1006,6	1008,6	1009,2	1008,4	1006,3
Çanakkale	1016,8	1016,6	1016,6	1015	1014,2	1013,6	1012	1012,5	1016,2	1018,3	1018,2	1017	1015,6
Edirne	1012,9	1011,3	1011,4	1009	1008,5	1008,3	1007,2	1007,9	1011,5	1013,2	1013,4	1012,8	1010,6
Göztepe	1012,8	1011,9	1012	1010,2	1009,5	1008,9	1007,6	1008,2	1011,7	1013,7	1013,9	1012,9	1011,1
Florya	1012,9	1012,3	1012,1	1010,5	1009,7	1009,1	1007,9	1008,1	1011,7	1013,9	1013,8	1012,9	1011,2
Şile	1012,4	1011,5	1011,6	1009,8	1009,4	1009	1007,8	1008	1011,5	1014,3	1014	1012,6	1009
İzmit	1007,9	1007,3	1007	1006,1	1005	1004,5	1003,4	1003,7	1007,1	1009,3	1009,4	1008,4	1006,6
Tekirdağ	1017	1016,3	1017	1014,7	1013,9	1013,4	1012,5	1012,8	1016,4	1018,6	1017,9	1017,1	1015,6

Tablo 8. Marmara denizi çevresindeki şehirlerin aylık ortalama rüzgar hızları (m/sec).

İstasyon	A		Y		L		A		R		Yıllık		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	12
Adapazarı	2,3	2,2	2,4	2,2	2,1	2,2	2,3	2,2	2	1,7	1,7	2	2,1
Balıkesir	2,9	3,2	3,4	2,7	2,3	3	4,1	4,1	3,5	2,6	2,2	2,6	3,1
Bursa	3,4	3,3	2,9	2,4	2	2,3	2,9	2,8	2,4	2	2,3	3,2	2,7
Çanakkale	5,7	5,8	5,3	4,7	3,9	4	4,7	4,9	4,7	4,6	4,8	5,6	4,9
Edirne	2	2,3	2,2	1,9	1,6	1,5	1,6	1,6	1,4	1,4	1,5	1,9	1,7
Göztepe	3,5	3,4	3,3	2,9	2,7	2,8	3,2	3,1	2,8	2,6	2,7	3,3	3
Florya	4,3	4	3,8	3,2	2,8	2,9	3,5	3,4	3,2	3	3,3	4	3,5
Şile	4,2	4,3	3,7	2,7	2,2	2,3	2,6	2,6	3,2	3,2	3,2	3,6	3,1
İzmit	2,2	2,4	2,2	2,4	2,2	2,2	2,2	2	1,7	1,6	1,8	2	2,1
Tekirdağ	3,8	3,5	3,3	2,6	2,3	2,5	2,9	3,1	3,1	3,2	3,1	3,6	3,1

Tablo 9. Marmara Denizi çevresindeki şehirlerde en hızlı esen rüzgar yönleri ve hızları (m/sec).

İstasyon	A		Y		L		A		R		Yıllık		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	12
Adapazarı	S	E	NW-ENE	W	N	W	SSE	SW	SSW	NW	S	W	NW-ENE
	32,2	29,6	33,6	24,9	19,6	23,7	22	17	27	20,7	25,6	27,5	33,6
Balıkesir	SW	W	NE-SSW	SW	SSW	N	NNE	N	NNE	NE	NW	S-SSW	NE-SSW
	27,2	28,1	29,6	26,8	24,7	23,2	25,3	26,9	28,2	26,1	28,2	27,8	29,6
Bursa	S	SSE	S	SW	SW	W	N	NE	S	SSE	S	SSW	SSE
	34,9	35,2	34,2	25,6	24,1	23,4	19,7	17,7	23,1	28	27,2	31,9	35,2
Çanakkale	SSE	SSE	SSE	NE	SW	SW	NE	NNE	SW	SSE	SSE	SW	SSE
	34,2	29,5	35,4	25,4	26,5	31,1	23,4	23,7	25,3	29,3	26,8	34,1	35,4
Edirne	N	S	N	SW	WNW	NW.WNW	NW.WNW	WNW	N	SW	S	S	S
	27,3	28,9	21,8	26,1	18,8	24	25,1	21,9	18,8	20,4	24	21,8	28,9
Göztepe	N	N	WSW	NE	NE	NE	NNE	NE	NE	NW	SW	NW	W
	22,5	30,9	30,8	22,7	17,2	18,8	25,5	22,5	23,2	19	26,3	23,1	30,9
Florya	SSW	NE.SW	ENE	SE	N	SW	NE	NE	NE	SW	WSW	S	S
	26	27	25	27	27	27	27	20,1	24,3	23,2	29,4	30	30
Şile	NNW	WNW	SSW	SSW	NNW	NW	NNW	NNW	NNW	NW	N	N	WNW
	27,9	28	18,8	16,8	15,4	18,5	24,4	11,8	25,8	19,7	26,6	20,2	28
İzmit	NW	WNW	S	W	W	NW	W	W	WNW	NNW	WNW	W	W
	28,7	30	26	25,4	31,3	21	18,2	24,9	26,6	18,3	29,8	26,3	31,3
Tekirdağ	SSW	NNW	SW	SW	S	NNE	NNE	NNW	NNE	SW	S	SSW	NNW
	28,3	28,9	28,6	26,5	25,7	25	20,4	23,9	19	19,6	27	24,6	28,9

Tablo 10. Marmara denizi çevresindeki şehirlerin aylık ortalama nisbi nem değerleri (%).

İstasyon	A		Y			L		A			R		Yıllık
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Adapazarı	77	75	75	72	72	69	68	69	74	76	74	74	73
Balıkesir	81	78	73	68	65	58	54	55	61	69	78	82	68
Bursa	76	74	72	70	70	63	59	60	66	72	76	75	69
Çanakkale	78	76	74	72	71	64	59	60	65	72	77	79	71
Edirne	81	77	73	68	67	63	56	56	63	73	81	83	70
Göztepe	80	79	76	74	74	70	70	70	74	78	80	80	75
Florya	80	79	77	76	76	72	68	69	73	78	79	80	76
Şile	75	75	75	76	78	76	75	73	73	74	74	74	75
İzmit	75	75	72	69	68	66	66	66	70	74	74	75	71
Tekirdağ	81	79	77	74	74	70	66	66	71	76	81	82	75

Tablo 11. Marmara Denizi çevresindeki şehirlerin kış ve yaz yağış oranları.

İstasyon	K I Ş		Y A Z	
	Miktarı	% Oranı	Miktarı	% oranı
Adapazarı	266,1	33,9	145,5	18,6
Balıkesir	267,3	43,9	40,9	6,7
Bursa	277,1	38,5	74,8	10,4
Çanakkale	274,1	45,2	42,9	7,1
Edirne	188,2	31,2	107,4	17,8
Göztepe	273,8	39,9	68,2	9,9
Florya	249,8	39,2	64,8	10,2
Şile	269,9	35,2	91,5	11,9
İzmit	266,9	35,1	119,6	15,9
Tekirdağ	209,6	36,2	69,7	12

Tablo 12. Marmara denizi çevresindeki şehirlerin aylık ortalama yağış miktarları (mm).

İstasyon	A		Y			L		A			R		Yıllık
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Adapazarı	89,1	64,6	74,4	55,3	47,2	61,2	40	44,3	57,8	63,6	73,4	111-9	783
Balıkesir	92,2	74,6	61,9	49,6	44,2	24,1	8,4	8,4	21,4	44,4	78	100,5	607,8
Bursa	92	77,6	74,2	61,4	51,8	30,3	24,6	19,9	41	58,9	81	107,5	720,2
Çanakkale	97,6	71,5	66,5	39,6	28,9	23,3	11,2	8,4	23,7	45,6	85,6	105	606,9
Edirne	65,6	49	47,7	49,2	50,1	51,3	31,9	24,2	33,8	56,7	70,6	73,6	603,5
Göztepe	91,6	74	64,7	44,8	32,1	21,5	21	25,7	49,2	66,2	85,9	108,2	685
Florya	85,6	63,8	60,9	44,9	29,3	21,1	17,2	26,5	38,9	62,4	86,1	100,4	637,2
Şile	97,7	60,8	68,6	41,3	37,2	27,9	23,1	40,5	69,3	92,5	96,9	111,4	767,2
İzmit	87,1	72,8	68	50	45	48	36,5	35,1	60,1	70,8	70,8	107	751,4
Tekirdağ	71,8	52,5	53,8	41,4	37,2	37,4	20,1	12,2	29,3	57,5	81,2	85,3	579,7

Tablo 13. Marmara denizi çevresindeki şehirlerin yağışlı günler sayıları bölgede günlük en çok.

İstasyon	A		Y		L			A			R		Yıllık
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Adapazarı	15,1	14,1	13,4	10,9	9,9	7,3	5,1	5,2	7,8	9,6	10,9	15	124,4
Balıkesir	15,6	12,1	11,5	9,6	7,8	4,3	1,5	1,5	3,3	6,7	9,6	14,5	97,9
Bursa	15,7	14,3	12,8	11,9	9,2	5,8	3,2	3	4,8	8,8	11,7	14,6	115,7
Çanakkale	13,8	10,9	10,4	7,8	5,7	3,7	1,6	1,4	3,4	6,5	8,9	12,8	86,9
Edirne	13,2	10,6	9,9	9,9	10,8	8,9	5,8	4,1	4,6	7,9	11,4	13,2	110,4
Göztepe	18,1	15,5	13,9	10,2	7,9	4,8	3,4	3,9	5,9	9,9	12,7	17	123,1
Florya	16,8	14,3	13,4	9,9	7,8	4,7	2,8	3,5	5,8	10,1	12,7	16,5	118,2
Şile	17,5	14,7	14,5	10,7	9,2	5,5	4	4,8	6,9	10,9	13,1	16,6	128,4
İzmit	18,1	15,8	14,3	11,7	10,2	7,4	5,3	5,2	6,7	10,4	11,5	15,7	132,2
Tekirdağ	12,8	10,3	10,3	8,7	7,7	6,4	3,5	2,3	4,1	7,4	9,4	12,1	95,1

Tablo 14. Marmara Denizi çevresindeki şehirlerde günlük en çok yağış miktarı (mm).

İstasyon	A		Y		L			A			R		Yıllık
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Adapazarı	48	37,5	39,5	37,2	37,1	98	69,8	93,7	58,8	62,5	64	55,6	98
Balıkesir	77,9	56,4	63,9	41,1	53,9	41,8	50,1	37,1	42,7	68,3	118	97,2	118
Bursa	57,6	55,9	39,8	38,7	49,2	42,2	200,9	68,9	103,2	71,5	78,1	89,2	200,9
Çanakkale	73,9	47,2	76,7	46,6	62,6	75	80,6	69,4	63,8	104,8	137,8	91,3	137,8
Edirne	52,5	43,4	40,8	53,4	46,8	81,3	51,8	108,4	75,1	110	67,1	84,1	110
Göztepe	49,6	72,8	52,1	50,4	55,6	45,4	56	72,1	72	81,3	87,8	67,5	87,8
Florya	43,8	54,7	49,7	50,5	48,8	31,7	57,9	76,5	81	112,5	86	64,8	112,5
Şile	449,2	54,3	54	35	56,7	45,6	47,5	80	110,8	82,8	238,1	57,5	449,2
İzmit	46,8	49,7	39	30,1	45,4	98,1	169,4	97,1	125,5	117,9	60,4	56,5	169,4
Tekirdağ	65,8	53,7	50,5	46,6	36,1	58,3	57	60,1	76,8	79,2	78	86	86

Tablo 15. Marmara denizi çevresindeki şehirlerin ortalama bulutlu günler sayıları.

İstasyon	A		Y		L			A			R		Yıllık
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Adapazarı	12,6	12,7	13,1	17	19,3	21,8	19,8	19,9	17,3	18,3	15,9	13,2	200,9
Balıkesir	13,1	14	15,1	17,7	20,8	17,8	11,1	11	13,7	18,2	17,7	14,5	184,6
Bursa	13,5	13,2	15,4	17,2	20,1	17,6	11,4	10,5	14	17,4	16,8	14,9	182
Çanakkale	14,2	15,4	16,8	17,8	20,2	16	8,4	8,6	12,9	18,2	18,2	15,2	181,8
Edirne	12,5	13,3	16,4	17,8	21,9	20,7	17,4	15,6	16,1	17,4	15,1	12,4	196,6
Göztepe	12,9	13,2	15,2	16,6	20,1	17,8	14,3	15,1	16,6	18,1	16,2	13,2	189,4
Florya	14,3	14,8	16,1	17,4	21,4	19,2	13,9	14,5	17,1	20,2	18,5	15,3	202,6
Şile	11,4	11,8	12,8	15,3	18,5	18,8	18,8	20	19,7	17,1	13,2	11	188,7
İzmit	12,7	12	14,7	17,9	20,4	18,7	19	19,3	17,6	17,3	16,5	13,1	199,2
Tekirdağ	12,2	13	15,2	16,6	20	17,7	12,5	11,8	15,8	18,6	15,4	14,2	183,1

Tablo 16. Marmara denizi çevresindeki şehirlerin ortalama kapalı günler sayıları.

İstasyon	A		Y			L			A			R	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Adapazarı	16,7	14,1	16,1	10,9	8,3	3,8	2,2	1,7	5,2	8,6	11,3	16,3	115,1
Balıkesir	16,2	12,6	13	8	4,8	1,6	0,4	0,4	2,1	5,6	10	15,1	89,6
Bursa	15	12,9	12,5	8,6	5,4	2,1	0,8	0,8	2,4	5,5	9,5	12,8	88,4
Çanakkale	14,6	10,2	9,7	5,4	3,3	1	0,3	0,2	1,4	4,6	8,9	13,6	73,1
Edirne	15,8	11,9	10,8	7,6	5,6	3,7	1,2	0,9	2,3	6,8	12	16	94,4
Göztepe	16,6	13,4	12,8	8,9	5,7	2,5	1,3	0,8	3,1	6,7	11,4	15,8	99,2
Florya	15,3	12	11,8	8,4	4,4	1,5	0,8	0,5	2,4	5,7	9,5	14	86,4
Şile	18,6	15,1	16	12,4	9,2	3,8	1,6	1,4	4,6	9,9	14,4	17,4	124,6
İzmit	16,3	14,6	13,6	9	6,6	2,8	2	1,6	4,7	8,7	10,8	16,1	106,8
Tekirdağ	16,7	13,2	13,2	8,7	6,2	2,8	1,1	1,1	2,2	7,2	12,3	15	99,7

KİRLETİCİLERİN ATMOSFERİK KURU ÇÖKELMELERİ: MEVCUT METOTLAR

ATMOSPHERIC DRY DEPOSITION OF CONTAMINANTS: CURRENT METHODS

Yücel TAŞDEMİR

Uludağ Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 16059
Görükle/Bursa

ÖZET: Bu makale kapsamında atmosferdeki kirleticilerin kuru çökelmeleri hakkında bilgi verilmiştir. İlk olarak konu tanıtılıp önemi vurgulanmıştır. Sonraki bölümde, kuru çökeltme fiziksel ve matematiksel anlamda tanımlanmıştır. Bunu takiben kuru çökeltme tahminleri için arazide geliştirilmiş başlıca iki metoda değinilmiş ve halihazırdaki mevcut kuru çökeltme ölçüm metotları verilmiştir.

ABSTRACT: In this paper, a brief information about dry deposition is presented. Firstly the topic is introduced and its importance is stressed. In the following section, the dry deposition process is described in physical and mathematical manner. Then next sections deal with two main methods by which predictions in the field for dry deposition have been developed and currently available methods for the measurements of dry deposition are given.

GİRİŞ

Atmosfere deşarj edilen kirleticiler belli süreler taşındıktan ve bazı atmosferik olaylara maruz kaldıktan sonra çökerler. Çökeltme yağ (Islak) veya kuru şekilde gerçekleşebilir. Atmosferik çökeltme kirleticilerin türüne göre yerel ve global boyutta olabilir. Atmosferik çökeltme yüzeysel su kalitesini olumsuz yönde etkileyen önemli bir kaynaktır. Yüzeysel sulara gelen kirletici miktarları nokta kaynaklarda uygulanan düşük deşarj limitleri sebebiyle azalma eğilimindedir. Bu nedenle atmosferik çökeltmeden kaynaklanan kirlilik yüzdesinde göreceli olarak bir artış söz konusudur.

Sınır tanımayan atmosferik çökeltme olayı kirleticilerin taşınmasında önemli bir etmendir. Bazı çalışmalarda yüzeysel sulardaki kirleticilerin % 50-90 mertebelerinde atmosferden kaynaklandığı belirlenmiştir (BAKER ve ark., 1993). Bu da atmosferik çökeltmenin doğru bir şekilde ölçülmesinin ne denli önemli olduğunu ortaya koyması açısından önemlidir.

Atmosferik çökeltmenin belirlenmesi konusunda batı ülkelerinde özellikle ABD’nde son 20 yılı aşkın süredir yoğun bir çalışma olup çökeltme akıların belirlenmesine yönelik çeşitli metotlar geliştirilmiştir (MURPHY ve RZESZUTKO, 1977, EISENREICH ve ark., 1981). Yağ (Islak) çökeltme için geliştirilen metotlar daha kolay olup bilimsel çevrelerce bir mutabakata varılmıştır. Ancak kuru çökeltme için henüz böyle bir uzlaşma sözkonusu değildir. Bu nedenle kuru çökeltme ölçümleri için geliştirilen metotlar bu makalede tartışılacaktır. Kuru çökeltmede başlıca iki önemli kategori mevcuttur ve bunlar “yüzey analiz metotları” ve “atmosferik akı metotları”dır. Her iki kategori kapsamında 10’den fazla değışik metot bu makalede tanıtılıp, irdelenecektir.

KURU ÇÖKELME

Kuru çökeltme gaz ve partikül fazlarda gözlenebilir. Aerosol kuru çökeltmesi, aerosoller üzerindeki kirliliklerin kuru hava şartlarında taşınım ve birikimidir (SEINFELD, 1986). Genelde, aerosollerin kuru çökeltmesinin büyüklüğü, konsantrasyonların artmasıyla artar (HOLSEN ve ark., 1991). Fakat bu ilişki oldukça kompleks ve lineer değildir çünkü bu

atmosferin özelliklerine, tutma yüzeyinin tabiatına ve kirleticinin çökme özelliklerine bağlıdır. Bu etkiler detaylı olarak Tablo 1'de sunulmuştur.

Yüzeyde gaz veya partikül fazındaki kirleticilerin tutulması difüzyon, çarpma ve sedimentasyon gibi değişik proseslerle gerçekleşebilir (LIN ve ark., 1994, NOLL ve ark., 1988). Bunlardan özellikle sedimentasyon büyük partiküller için etkilidir. Ayrıca partikülün şekli ve özgül ağırlığı da çökmede önem kazanır. Çökme akısı (F: kütle/[alan x zaman]), kirlenici konsantrasyonu (C: kütle/hacim) ve çökme hızına (Vd: uzunluk/zaman) bağlı olarak şu şekilde hesaplanabilir:

$$F = C \times Vd \quad (1)$$

Buradaki çökme hızı diye ifade edilen Vd aslında gerçek bir hızı ifade etmeyip birimi gereği genelde bu isimle adlandırılır (Zannetti,1990). Ancak, hız tanımı nispeten büyük partiküller için yani sedimentasyonun etkisinde kalıp gravimetrik olarak çöken partikül maddeler için geçerli olabilir.

Atmosferik çökme ile ilgili olarak temel fiziksel ve kimyasal prosesleri esas alan basit modeller geliştirilmiştir (LIN ve ark., 1994; SLINN ve SLINN, 1993; SCHWARZENBACH ve ark., 1993; TAŞDEMİR, 1997). Fakat ulaşılan seviye ile henüz çökme konusu tam olarak analiz edilip gerekli modeller üretilememiştir. Partikül hareketi ve çökmesi, çözünmüş kirleticilerin buharlaşması veya gazların absorpsiyonu, çökelen kirleticilerin reaktifliği ve biyolojik olarak kullanılabilirliği üzerinde çalışılması gereken temel araştırma konularıdır.

Su yüzeyine çökelmelerde hava-su arakesitindeki etkileşimler önemlidir. Partikül fazdaki kirleticilerin su yüzeyine çökme olayını açıklamaya yönelik bazı önemli çalışmalar mevcuttur (ODABAŞI ve ark., 1999; TAŞDEMİR ve ark., 1997; SLINN ve SLINN, 1980; WILLIAMS, 1982). Öte yandan hava-su arakesitindeki gaz faz kütle transferinin açıklanmasında iki-film teorisi çokça kullanılan bir metottur (HORNBuckle ve ark., 1993; TAŞDEMİR ve ark., 1997; ACHMAN ve ark., 1993; CUSSLER, 1994; WHITMAN, 1923). Bu olayda hava veya su tarafında bulunan kirleticilerin difüzyon etkisiyle diğer tarafa geçtiği varsayılır. Bu teoride hava ve su fazındaki konsantrasyonlar her fazda tam karışım ve sabit bir konsantrasyon değerine sahiptir. Bunun sonucu olarak da su veya hava kütlelerinde kirleticinin taşınımına herhangi bir direnç söz konusu olmayıp sadece hava-su arakesitinde bir direnç mevcuttur (CUSSLER, 1994; WHITMAN, 1923). Sıcaklığın bir fonksiyonu olarak değişen Henry katsayıları (H) kütle transferi ve konsantrasyon gradyanlarının oluşumlarında önemlidirler. Henry katsayıları sıcaklığın bir fonksiyonu olduğundan, gaz akılarının yönü ve büyüklüğü suyun sıcaklığından etkilenir (SCHWARZENBACH, 1994). Oluşan gaz akı miktarı (F: kütle/[alan x zaman]) şu şekilde hesaplanabilir:

$$F_{\text{gaz}} = K (C_S - C^*) \quad (2)$$

Bu denklemde, K (uzunluk/zaman) kütle transfer katsayısı, C_S (kütle/hacim) sudaki kirlenici konsantrasyonu, C* (kütle/hacim) havadaki kirlenici konsantrasyonu ile dengedeki teorik olarak beklenen sudaki konsantrasyon değeridir.

Tablo 1. Atmosferik Çökelmeye Etki Eden Başlıca Faktörler (TAŞDEMİR; 1999, BAKER ve ark., 1993).

Atmosferik Özellikler	Yüzeysel Özellikleri	Kirletici Özellikleri
<p>Akım ayırımı, Yüzeysel mikrometeorolojik etkileşimler: - Sürtünme hızı, - Engebe yüksekliği, Nem, Güneş radyasyonu, Stabilite sınıfı, Sıcaklık, Türbülans şiddeti, Rüzgar hızı.</p>	<p>Satın yapısı, Reaktivite, Elektrostatik özellikler, Yüzeyin pürüzlülüğü, PH etkisi, Sathın penetrasyon özelliği, Önceki çökme yükü, Termal özellikler, Islaklık.</p>	<p>Gazlar, - Difüzivite, - Kimyasal reaktivite, - Dengedeki kısmi basınç, Partiküller, - Difüzivite, - Kimyasal reaktivite, - Yoğunluk, - Çap, - Elektrostatik özellikler, - Nem, - Moment, - Şekil, boyut, - Çözünürlük, - Termal özellikler.</p>

TOKSİK MADDELER VE KURU ÇÖKELME

Biyolojik olarak birikme özelliğine sahip bozunmayan kirleticiler önemli derecede insan sağlığına ve çevreye kötü etkide bulunurlar. Bu olumsuz etkiler bağışıklık sistemindeki bozukluklardan üremeye kadar geniş bir yelpazede görülebilir (LAGREGA ve ark., 1994). İlgilenilen kirleticilerin bir çoğu kanserojen karakterde olmasına karşın bazıları da vücuttaki sistem ve organlarda değişiklikler yapabilmektedir. Bu yüzden embriyo ve emzirilme aşamasındaki bebekler bu kimyasallara karşı oldukça hassastırlar. Ekolojiye verilen zararlar açısından durum incelendiğinde ise bu toksik kirleticilerin yaşamı doğrudan etkileyen bağışıklık fonksiyonunda bozukluklar, üreme problemleri ve gelişme bozuklukları oluşturdugu bilinmektedir (LAGREGA ve ark., 1994).

Atmosfere deşarj edilen kirleticiler özellikle atmosferik şartlarda az bozunmayan toksik bileşikler farklı mesafeler kat ederek çeşitli ekosistemlere çökerler (BAKER ve ark., 1993). Özellikle noktasal kaynakların deşarjının yapılmadığı yüzeysel sularda atmosferik çökme, tek kirlilik kaynağıdır. Atmosferik çökme sonucunda su kalitesinde bozulmalar oluşmuş ve insan sağlığı ve çevre için olumsuz etkiler gözlenmiştir (BAKER ve ark., 1993). Su kütleleri için öneme sahip kirleticiler çevrede genelde bozunmayan etkiye sahip bileşikler olup, uzun mesafeler taşınmaları sözkonusu olur. Kimyasal özelliklerinden dolayı bu kirleticilerden bazıları birçok defa çöküp tekrar atmosfere karışabilirler. Bu tür kirleticiler çevrede birikime sebep olup kolay bozunabilen kirleticilere göre daha büyük bir probleme sebep olurlar. Uzun mesafe taşınmaları göstermesi açısından Kuzey Kutbu'ndaki çalışmalarda bulunan kirleticiler birer delildir (BAKER ve ark., 1993).

Toksik kirleticilerin vücutta birikmesi ve besin zinciriyle bir üst basamaktaki canlıya aktarılması en büyük tehlikelerindedir. Kirliliği bir su ortamındaki büyük balıklardan tüketenlerde, kimyasalların konsantrasyonları suda bulunan konsantrasyonlardan yüzlerce defa daha büyük olabilir. Örneğin sudaki planktondaki PCB konsantrasyonu 0,01 ppm olarak belirlenmişken aynı sudaki balıklardan beslenen martıda bu 60 ppm seviyesinde ölçülmüştür (ENVIRONMENT CANADA, 1991). Bu da 6000 kat gibi büyük bir orandır. Atmosferik çökme yoluyla gelebilecek toksik kirlilik bilinmesi miktarlarda olsa bile

biyolojik birikimden dolayı balıklar ve daha üst besin zinciri canlılarında önemli bir miktara ulaşabilmekte ve ekosistemi ve insan sağlığını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bu yüzden özellikle su yüzeylerine olacak kuru çökelmelerin doğru bir şekilde belirlenmesi önemlidir. Bu amaçla da aşağıdaki bölümde başlıca kuru çökeltme akı ölçüm teknikleri özetlenmiştir.

ÖLÇÜM METOTLARI

Kuru çökeltmenin belirlenmesine yönelik bir çok çalışma yapılmıştır (SEYİDOĞLU, 1999; ZIRHLIOĞLU, 1999; ÇAĞLAR, 2000; ODABAŞI ve ark., 1999; YI, 1995; LIN ve ark., 1994; NOLL ve ark., 1988). Bu amaçla çeşitli yaklaşımlar kullanılmıştır. Başlıca ölçüm teknikleri iki ana kısma ayrılabilir ve bunlar yüzey analiz metotları ve atmosferik akı metotlarıdır. Yüzey analiz metodu herhangi bir yüzeyde biriken kirleticilerle ilgili bütün ölçümleri içerirken atmosferik akı metodu atmosferdeki kirleticilerin ölçümü esasına dayanır. Aşağıdaki bölümlerde bu iki kategori ana hatlarıyla incelenecektir.

1. Yüzey Analiz Metotları

Doğal ve antropojenik malzemeler kullanılarak bir çok yüzey geliştirilmiştir (TAŞDEMİR ve PAYAN, 1999; NOLL ve ark., 1988; YI, 1995; SEYİDOĞLU, 1999; ÇAĞLAR, 2000; VALLACK, 1995). Yüzeye çökelen kirleticiler yüzey alanı ve toplam numune alma süreleri gözönünde bulundurularak kuru çökeltme akılarının hesaplanması sağlanır. Bazı önemli yüzey analiz metotları şöyle sıralanabilir: Foiler ekstraksiyonu, kar örnekleycisi, aerodinamik açıdan tasarlanmış yapay yüzeyler, su yüzeyi örnekleycisi, ve diğer yapay yüzeylerdir.

1.1. Foiler Ekstraksiyonu

Kuru çökeltme ile biriken kirleticiler yüzeylerden genellikle yapraklardan yıkama suretiyle uzaklaştırılırlar ve yıkama suyundaki türlerin konsantrasyonları ölçülür. Bu teknikte bir taneden bir gruba kadar değişik sayıdaki yapraklar kullanılabilir. Tipik örnek alma süreleri 10 ile >100 saat mertebesindedir. Çökelen materyallerin doğrudan analizinin yapıyor olması bu metodun başlıca avantajıdır. Bir çok örneğin alındıktan sonra ancak güvenli verilerin ele edilmesi sözkonusudur çünkü yaprakların pozisyonu, birbirlerini örtmeleri ve homojen olmayan yaprak dağılımları farklılıklar oluşmasına sebep olur.

1.2. Kar Örnekleycisi

Taze kardaki kirletici konsantrasyonları önceden yağmış kardaki konsantrasyonlardan çıkarılarak çöken miktar belirlenir. Doğal bir yapı olan karın üzerinde direkt olarak çökeltmenin ölçülmesi bu metodun en önemli avantajlarından. Soğuk bölgelerdeki kuru çökeltmeyi vermesi açısından önemlidir. Bu metodun olumsuz yönleri arasında örnek alınan kar yığınlarının ıslak ve kuru çökeltmeyi birden kapsamaması sayılabilir. Diğer olumsuz etkiler arasında ise süblimleşme (katıdan sıvı hale geçmek), kirleticilerin kar içindeki hareketi, toprak veya biyolojik kalıntılarla kirlenme sayılabilir.

1.3. Kütle Dengesi

Bir su kütlesi için kütle dengesi yazılırken ilgililenen kirleticinin hava-su, sediment-su ve toprak-su arasındaki ilişkileri gözönüne alınır. Bu kütleye girdiler nehir akımlarından (partikül ve çözülmüş halde), yeraltısu akımlarından (çözülmüş halde), atmosferik çökeltmeden (kuru ve ıslak çökeltme halinde gaz ve partikül formlarında), sediment ve bentik yüzey arasındaki değişimden (çözülmüş ve partikül), ve ortamdaki oluşumlardan kaynaklanır (SCHWARZENBACH ve ark., 1993, THIBODEAUX, 1996). Çıktılar olarak ise buharlaşma, akarsu veya kanallar (partikül ve çözülmüş halde), kimyasal ve biyolojik bozunma, partiküllerin sedimentasyon ve gömülmesi, ve yeraltısu (çözülmüş) sayılabilir (SCHWARZENBACH ve ark., 1993; THIBODEAUX, 1996).

Kirlenmenin noktasal kaynaklarla olmadığı su ortamlarında, gelen toplam kirlilik atmosferik çökeltme sebebiyledir. Toplam çökelen kirlenici miktarı, yüzeysel ve yeraltı sularıyla ortamı terkeden kirlenitçilerin toplamı kadardır.

1.4. Aerodinamikli Dizayn Edilmiş Yapay Yüzeyler

Bunlar pasif yapay yüzeylerdir. Türbülans arttığıında çökeltmede artışlar olacağıından tutma bölgesinde laminar veya geçiş bölgesi akımlarının sağlanması amaçlanır (NOLL ve ark., 1988; LIN ve ark., 1994; TAŞDEMİR, 1997). Teflon, gres ve naylon yüzeyler kullanılan materyallerden bazılarıdır (TAŞDEMİR ve PAYAN, 1999).

Bu tür aletlerin ucuz ve kontrollerinin kolay olması yaygın olarak kullanılmalarına sebep olmaktadır. Bu sayede yıl içindeki salınımlar ve çeşitli bölgelerdeki çökeltme miktarları kolay bir şekilde takip edilebilir. Ölçüm aralığı ortamın kirlilik oranına göre saat ile hafta mertebesinde değişebilir. Bu aletlerin kullanılmasıyla ilgili başlıca problemler olarak yağmur, toprak tozuması, biyolojik oluşun kalıntıları sayılabilir. Ayrıca yapay olarak geliştirilen yüzeylerden elde edilecek verilerin doğal yüzey ve koşullara uyarlanması oldukça zor ve tartışmaya açıktır (TAŞDEMİR, 1997).

1.5. Diğer Yapay Yüzeyler

Literatürden değişik yapay yüzeylerin çökeltme örneklerinin toplanmasında kullanıldığına dair örnekler vardır. Bunlardan bazıları Teflon tabakalar, Petri kapları, çökeltme kovaları, farklı filtre kağıtları, mikroskop camları vb.dir (TAŞDEMİR ve PAYAN, 1999).

Bu düzeneklerin en büyük avantajı kompleks yapıda olmadıklarından dolayı uygulamalarının (Örnek alınmasının) kolay olmasıdır. Ucuz olmaları ve fazla ekipman gerektirmemeleri de diğer üstünlükleri arasında sayılabilir. Hava kalitesinin korunması yönetmeliği (HKKY), Bergerhoff Metodu'nu bu sebeplerden dolayı tavsiye etmiş olabilir. Bu metotta karşılaşılan en önemli problem bu yüzeyler kullanılarak elde edilen sonuçların ilgililenen yüzeylerle (Su, bitki gibi) ilişkilendirilmesidir. Bu tür olumsuzlukları en aza indirmek için su yüzeyli örnekleyiciler geliştirilmiştir.

1.6. Su Yüzeyli Örnekleyiciler

Bu yüzeylerle ölçülen çökeltmelerin başlıca özellikleri TAŞDEMİR (1997) ve ZOBRIŞT ve ark. (1993) tarafından şöyle özetlenmiştir: a) Çoğu gazlar Henry kanunu uyarınca suya absorbe olurlar. Dolayısıyla gazların çökeltmeleri daha kolay modellenebilir. b) Buharlaşma özelliğinde olmayan kirlenitçiler su tarafından absorplanarak tekrar atmosfere karışmaları önlenir, c) Su çoğu gaza düşük ve sabit direnç gösterir ve gazların absorplanmaları su yüzeyleriyle gerçekleştirilebilir.

Su yüzeyi diğer çoğu yapay yüzeylerden farklı olarak gaz fazındaki kirlenitçilerin de tutulmasını sağlar (YL, 1995; TASDEMİR ve ark., 1997; ODABAŞI ve ark., 1999; ZORBIST, 1993). Organik ve inorganiklerin tutulmasında başarıyla kullanılmıştır. Bu yüzeylerle elde edilen sonuçlar, doğal yüzeyleri yansıtmaları açısından önemlidir.

2. Atmosferik Akı Metotları

Bu metotlardaki başlıca veriler kirlenitçinin atmosferdeki konsantrasyon değeri ve atmosferik koşullardır. Rüzgar hızı ve yönü, hava sıcaklığı ve nem önemli atmosferik parametrelerden olup konsantrasyonla aynı anda ölçülürler. Ölçülen konsantrasyon değerlerine paralel olarak çökeltme değerleri kısa süreler için bile hesaplanabilir. Aşağıdaki bölümlerde değinilecek metotlar şunlardır: kule orijinli eddy korelasyonu, uçaktan eddy korelasyonu, eddy birikimi, dikey gradyanlar, havada kütle dengesi, çoklu yapay iz elementler ve varyans.

2.1. Kule Orijinli Eddy Korelasyonu

Atmosfer, türbülanslı bir ortamdır. İlgilenilen parametrenin zamana göre ortalaması ve türbülanslı kaynaklı ortalamadaki sapmalar, ilgilenilen parametrenin herhangi bir zamandaki değerini verir. Dikey rüzgar hızı ve kirletici konsantrasyon değerlerinin zamana göre ortalamasının birbiriyle çarpılması oluşacak akı miktarını verir. Rüzgarın dikey bileşeni hızlı cevap veren hava sensörleriyle belirlenebilir.

Metodun en önemli avantajı akıların hassas bir şekilde ölçülmesinin sağlanmasıdır. Ancak, sensörlerin pahalı olması ve ölçülebilen eşik konsantrasyon değerlerine bazı kirleticiler için ulaşamama başlıca dezavantajları arasında sayılabilir. Örneğin, havadaki konsantrasyonları pg seviyesinde olan kirleticilerden PCB'ler için onlarca m³ havanın düzenekten geçirilmesi gerekir (TAŞDEMİR, 1997).

2.2. Uçak Yardımıyla Elde Edilen Eddy Korelasyonu

Uçağın yüzeyine yerleştirilen sensörler yardımıyla büyük alanlara eddy korelasyonu uygulanır. Uçaktan değişik seviyelerde ölçülen çökme akıları yer seviyesine ekstrapole edilirler. Bu metodun gözönünde bulundurduğu alan onlarca kilometre kare (km²) olup ölçüm süreleri dakika ile saatler mertebesinde.

Bu metotta sabit kulelere (İstasyonlar) ihtiyaç duyulmadığından deniz, göl, bataklık gibi bölgeler için çökme ölçümü yapmak mümkün olur. Ancak bu metotta ihtiyaç duyulan sensörlerin çok hassas olması gerekir çünkü uçağın hareketinden kaynaklanan hız örnekleme süresini oldukça çok kısaltmaktadır.

2.3. Eddy Birikimi

İki tane örnekleyici kullanılarak aşağı ve yukarı doğru olan rüzgar hareketlerine göre örnekler alınır. İki tane bağımsız çalışan ve rüzgar hareketlerine hızlı cevap verebilen sensörlerle donatılmış örnekleyici kullanılır ve yeterince örnek toplanınca örnekler analiz edilir.

Örnekleme süresi kirleticinin özellikleri ve konsantrasyonuna bağlı olarak bir hafta kadar olabilir. Konsantrasyon ölçümleri için hızlı cevap verebilen sensörlerin kullanılmadığı kirleticiler için bir alternatif olarak düşünülebilir. Kirleticilerin toplandığı medyada (Örneğin filtre) birden fazla kimyasal analiz yapılabilir. Akım kontrol edici ünitelerin ve kimyasal analiz metodlarının hassasiyetinin yüksek olması şarttır.

2.4. Dikey Gradyanlar

Hızlı cevap verebilen sensörler kullanılmaksızın uygulanan bir metottur. En az farklı iki yükseklikteki konsantrasyonlar ölçülerek gradyan (dC/dz) hesaplanabilir. Bu parametreden hareketle de akı,

$$F = -K (dC/dz) \quad (3)$$

eşitliği gereği bulunabilir. Bu denklemde, F (kütle/alan-zaman) akı, C (kütle/hacim) konsantrasyon, z (uzunluk) yükseklik, ve K (alan/zaman) difüzyon parametreleridir. Değişik yüksekliklerde ölçülen kirletici konsantrasyonlarının çok hassas bir şekilde belirlenmesi gerekir. Aksi halde gradyan ve dolayısıyla da akı hesabında hatalar oluşur.

2.5. Atmosferik Kütle Dengesi

Bu yaklaşımda herhangi bir bölgeye gelen veya orada oluşturulan ve orayı terkeden veya orada kaybolan kirletici miktarından hareket edilir. Bu bölgenin sınırları ve buradaki kirletici kaynaklar ve kaybolma mekanizmaları belirlenir. Çökmeden kaynaklanan kirlenme aradaki farktan bulunur.

Bu metotta çok büyük alanlardaki kuru çökelmeler hesaplanabilir. Bu yaklaşımda dikkat edilmesi gereken nokta ilgilenilen kirletici türlerinin ölçüm süresi boyunca

bozunmamasıdır. Ancak, sağlıklı bir model kurulması için gerekli verilerin toplanması oldukça zor ve kompleks bir iştir.

2.6. Çoklu Yapay İz Elementler

Bu metotta reaksiyona girmeyen ve çökelmeyen iz elementler kirleticiyle birlikte atmosfere deşarj edilirler. İz element konsantrasyonundaki azalmalar sadece dispersiyondan kaynaklanan seyrelmenin bir sonucu olacaktır. Dolayısıyla ölçülecek kirletici konsantrasyonlarındaki değişmelerden dispersiyon oransal olarak düşürülürse oluşmuş olan çökeltme miktarı belirlenir. Engeli arazilerde uygulaması zordur.

Çok geniş mesafe aralıkları (100 m ~ 100 km) için kullanılabilir. Genelde saat ile gün mertebesinde numune alma süreleri uygulanır.

2.7. Varyans

Bu metotta konsantrasyondaki değişmeler ile nem veya sıcaklık arasında bir ilişki kurularak kirletici akısının bulunmasını sağlanır. Eğer ısı akısı FH belliyse, kirletici akısı $F = FH \sigma C / \sigma T$ şeklinde hesaplanabilir. Bu denklemde σC kirletici konsantrasyonunun standart sapması ve σT ise sıcaklıktaki standart sapma değeridir. Eğer su buharlaşma akısı biliniyorsa, kirletici akısı $F = FW \sigma C / \sigma W$ bağıntısı ile bulunabilir. Bu denklemde σW su buharlaşma konsantrasyonunun standart sapmasıdır.

Ölçüm aletinden kaynaklanan oynamalar (Dalgalanmalar) standart sapmayı değiştireceğinden hatalı sonuçların çıkmasına sebep olabilir.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Türkiye’de noktasal kaynaklardan deşarjlar önemli mertebelere sahiptir. Bu deşarjlar genellikle artırılmamış olmalarından dolayı yüksek kirlilik girdisi oluştururlar. Bu değerler, havadan gelebilecek değerlere göre belki de çok yüksek olduğundan atmosferik çökelmelerle ilgili araştırmalar ülkemizde pek yaygın olamamıştır. Ancak, su temininde kullanılan barajlar ve göllerde noktasal kirlilik kaynaklarının etkisi çok sınırlı kalacağından, atmosferik çökeltme verileriyle ancak sağlıklı kütle dengeleri oluşturulabilir. Bu nedenle, atmosferik akı ölçüm ve hesaplaması yönündeki çalışmalara eğinilmelidir. Bu makalede çökeltme çalışmalarındaki bazı yaklaşımlar özetlenmiştir.

Temelde iki kategoriye ayrılabilen kuru çökeltme belirleme teknikleri yüzey analiz metotları ve atmosferik akı metotları isimlerini alırlar. Bu metotların önemli özellikleri kısaca şöyledir: yüzey analiz metotları doğrudan akı ölçümlerini içerir. Akı tanımı gereği birim zaman ve yüzey alanında toplanan kütle miktarıdır. Kirleticinin karakteristiğine, atmosferik konsantrasyonuna ve çökeltme yüzeyinin özelliklerine bağılı olarak ölçüm sürelerinde farklılıklar gözlenebilir. Genelde yüzey alanı artıka örneklem süresi kısadır. Yüzey analiz teknikleri genellikle uzun örneklem sürelerine sahiptirler. Bu süreci kimyasalların analiz edildiği laboratuvar çalışmaları takip eder.

Öte yandan, atmosferik akı metotlarında atmosferik konsantrasyonlar ve atmosferiğin karakteristikleri kullanılır. Bu tür metotlarla kısa sürelerde akının miktarı ile ilgili yaklaşımlar yapılabilmektedir. Bununla birlikte bu kategorideki tüm metotlarda dış hava konsantrasyonlarının ölçülmesi gereklidir. Bu nedenle konsantrasyon ölçümlerinin fiyat ve güvenilirliği son derece önemlidir.

DEĞİNİLEN BELGELER

ACHMAN, D.R., HORNBUCKLE, K.C., EISENREICH, S.J., 1993. Volatilization of Polychlorinated Bipheyls from Green Bay, Lake Michigan, Environmental Science and Technology, 75-87.

- BAKER, J.E., CHURCH, T.M., EISENREICH, S.J., FITZGERALD, W.F., SCUDLARK, J.R., 1993. Relative Atmospheric Loadings of Toxic Contaminants and Nitrogen to the Great Waters, U.S. EPA, ABD.
- CUSSLER, E., 1994. Diffusion Mass Transfer in Fluid Systems, Cambridge University Press, ABD.
- ÇAĞLAR, Ö., 2000. Partikül Maddelerin Kuru Çökme Akılarının Ölçümü için Su Yüzeyi, Gresli Tabaka Yüzeyi ve Bergerhoff Metodu'nun Kullanılması, Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi.
- EISENREICH, S.J., LOONEY, B.B., THORTON, L.D., 1981. Airborne Organic Contaminants in the Great Lakes Ecosystem, Environmental Science and Technology, 15, 30-38.
- ENVIRONMENT CANADA, 1991. Toxic Chemicals in the Great lakes and Associated Effects: Synopsis, Department of fisheries and Oceans, Health and Welfare Canada, Toronto, Ontario, Kanada.
- FINLAYSON-PITTS, B.J., PITTS, J.N., 1986. Atmospheric Chemistry: Fundamentals and Experimental Techniques, John Wiley and Sons, Inc., ABD.
- HOLSEN, T.M., NOLL, K.E., LIU, S., LEE, W., 1991. Dry Deposition of Polychlorinated Biphenyls in Urban Areas, Environmental Science and Technology, 25, 1075-1081.
- HORNBUCKLE, K.C., ACHMAN, D.R., EISENREICH, S.J., 1993. Over-Water and Over-land Polychlorinated Bipheyls in Green Bay, Lake Michigan, Environmental Science and Technology, 27, 87-98.
- LAGREGA, M., BUCKINGHAM, P.L., EVANS, J.C., ve The Environmental Resources Management Group, 1994. Hazardous Waste Management, McGraw-Hill, Inc., ABD.
- LIN, J.-M., NOLL, K.E., HOLSEN, T.M., 1994. Dry Deposition Velocities as a Function of Particle Size in the Ambient Atmosphere, Aerosol Science and Technology, 20, 239-252.
- MURPHY, T.J., ve RZESZUTKO, C.P., 1977. Precipitation Inputs of PCBs to Lake Michigan, Journal of Great Lakes Resources, 3, 305-312.
- NOLL, K.E., FANG, K.Y., WATKINS, L.A., 1988. Characterization of the Deposition of Particles from the Atmosphere to a Flat Plate, Atmospheric Environment, 22, 1461-1468.
- ODABAŞI, M., SOFUOĞLU, A., VARDAR, N., TAŞDEMİR, Y., HOLSEN, T.M., 1999. Measurement of Dry Deposition and Air-Water Exchange of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) with the Water Surface Sampler, Environmental Science and Technology, 33, 426-434.
- SCHWARZENBACH, R.P., GSCHWEND, P.M., IMBODEN, D.M., 1993. Environmental Organic Chemistry, John Wiley and Sons, Inc., ABD.
- SEINFELD, J.H., 1986. Atmospheric Chemistry and Physics of Air Pollution, John Wiley and Sons, Inc., ABD.
- SEYİDOĞLU, A., 1999. Gresli Bir Tabaka Yüzeyinin Atmosferik Partiküllerin Toplanması için Geliştirilmesi, Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi.
- SLINN, S.A., SLINN, G.N., 1980. Predictions for Particle Deposition on Natural Waters, Atmospheric Environment, 14, 1013-1016.
- TAŞDEMİR, Y., 1997. Modification and Evaluation of a Water Surface Sampler to Investigate the Deposition and Air Water Exchange of Polychlorinated Bipheyls (PCBs), Doktora Tezi, Illinois Institute of Technology, ABD.
- TAŞDEMİR, Y., ODABAŞI, M., VARDAR, N., SOFUOĞLU, A., NOLL, K.E., HOLSEN, T.M., 1997. Development and Evaluation of a Water Surface Sampler to Investigate the Deposition of Semivolatile Organic Compounds, Environmental Research Forum, 7-8, 305-310.
- TAŞDEMİR, Y., PAYAN, F., 1999. Atmosferik Çökme Örneklerinin Toplanması, Türkiye'de Çevre Kirlenmesi Öncelikleri Sempozyumu III (Gebze/Kocaeli, 25-26 Kasım 1999), 552-560.

- THIBODEAUX, L., 1996. Environmental Chemodynamics: Movement of Chemicals in Air, Water, and Soil, John Wiley and Sons, ABD.
- VALLACK, H.W., 1995. Technical Note- Afield Evaluation of Frisbee-Type Dust Deposit Gauge. Atmospheric Environment, 29, 12, 1465-1469.
- WHITMAN, W.G., 1923. The Two Film Theory of Gas Absorption, Chem. Metal Eng. 29, 146-148.
- WILLIAMS, R.M., 1982. A Model for the Dry Deposition of Particles to Natural Water Surfaces, Atmospheric Environment, 16, 1933-1938.
- YI, S-M., 1995. Development and Evaluation of a Water Surface Sampler to Measure Dry Deposition, Doktora Tezi, Illinois Institute of Technology, ABD.
- ZANNETTI, P., 1990. Air Pollution Modeling: Theories, Computational Methods and Available Software, Van Reinhold Press, ABD.
- ZIRHLIOĞLU, N., 1999. Su Yüzeyi Örnekleyicisinin Atmosferik Partiküllerin Toplanması için Geliştirilmesi, Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi.
- ZORBIST, J., WERSIN, P., JAQUES, C., SIGG, L., STUMM, W., 1993. Dry Deposition Measurements Using Water as a Receptor: A Chemical Approach, Water, Air and Soil Pollution, 111-130.

MARMARA DENİZİ'NDEKİ BALIKÇILIĞIN SON DURUMU VE STOKLARIN GELECEĞİNE İLİŞKİN ÖNERİLER

THE RESENT STATE OF THE FISHERIES AND SUGGESTIONS RELATED TO THE FUTURE OF THE STOCKS AT THE MARMARA SEA

Mustafa ZENGİN, Cengiz MUTLU

TKB Trabzon Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Trabzon

ÖZET: Bu çalışma 1993-2000 yılları arasında Marmara Denizi'nde yürütülmüş ve Marmara balıkçılığının son 20 yılına ilişkin veriler değerlendirilmiştir. Balıkçılık alanları, avcılık filosu ve ticari balık kaynakları tanımlanıp, av filosunun av gücü ile kıyıya çıkarılan toplam av miktarı arasındaki ilişkiden En Yüksek Kalıcı Ürün (MSY) miktarı tahmin edilmiştir. Balıkçı filosunun Marmara Denizi'nde avlanması gereken en yüksek ürünün 45000 tonu aşmaması ve bu miktarı verecek av gücünün de tekne sayısı cinsinden 2247 olması gerektiği bulunmuştur. Mevcut avcılık yöntemleri dikkate alınarak gelecekteki durumun geliştirilmesine yönelik düzenleyici önlemler tavsiye edilmiştir.

ABSTRACT: In this study was carry out between 1993 and 2000 years at the Marmara Sea and The Marmara's fisheries data for the past 20 years are reviewed. Characteristics of the fishing ground, fishing fleet and commercial fish sources are described and from the relationship between fishing power of the fishing fleet and total amount of the fish landed, maximum sustainable yield (MSY) has been estimated. On the basis of the fishing fleet catchability fish data, it is found that maximum yield to be obtained from the Marmara Sea's should not exceed 45000 tons and fishing power in terms of total number of the boat must be about 2247 to obtain the MSY value provided by the analysis. Regarding the ongoing fishery regulations, suggestions are given for better management strategies which could improve the future situation.

GİRİŞ

Gerek dip balıkları gerekse pelajik balıklar üzerine yoğunlaşmış olan Marmara Denizi balık faunası çok zengin ve dinamik bir yapı sergilemektedir. Karadeniz ve Akdeniz gibi iki farklı denizel ekosistem arasında yer alan Marmara Denizi özellikle ekonomik öneme sahip pelajik türlerin barınma, beslenme ve yumurtlama alanlarını oluşturması açısından özel bir öneme sahiptir (KOCATAŞ ve diğ., 1990). ERAZİ (1942)'nin kayıtlarına göre Marmara'da 181 adet balık türü yaşamaktadır. SLASTENENKO (1956)'ya göre bu sayı 135, GELDİAY (1969)'a göre ise 175'dir.

Balıkçılık sahası diğer üç denizimize oranla çok daha küçük olmasına karşın, Marmara Denizi'ndeki balıkçılık 1970'li yıllardan sonra önem kazanmaya başlamış ve Türkiye balıkçılığında ikinci sırada yer almıştır. Ancak 1980'li yıllardan sonra bölgedeki nüfus artışına bağlı olarak insan aktiviteleri, kentsel yapılaşmanın getirdiği olumsuz çevre koşulları ve endüstriyel atıklar özellikle termoklin altındaki balıkçılık bölgelerini etkilemiştir. Demersal balık stoklarındaki azalışlar ve balıkçılık gücündeki artışlar, 1990'lı yılların başından itibaren Marmara Denizi'ndeki balık stoklarının, özellikle dip balıklarının aşırı bir av baskısına maruz kaldığını göstermektedir (OKUŞ ve diğ., 1994).

DİE (1982-2000) verilerine göre 1982-1998 yılları arasında Marmara'da bentik ve pelajik olmak üzere toplam 48 (42-50) türün ekonomik anlamda avcılığı yapılmış ve yıllık

ortalama 44183.8 ton ürün elde edilmiştir. Bu avın büyük bir kısmını (%28) başta hamsi olmak üzere diğer önemli pelajik türler (kolyoz, istavrit, sardalya, lüfer, palamut) oluşturmuştur. Marmara Denizi'nde 1982-1998 yılları arasında 500 ton ve daha fazla miktarda av veren balık türleri ve bunlara ilişkin yıllık ortalama av miktarları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1.1982-1998 yılları arasında Marmara Denizi'nde avlanan önemli ekonomik türler ve ortalama av miktarları (ton/yıl) (D: Dip balığı, P: Pelajik)

Tür	Bilimsel adı	Ortalama av miktarı (ton/yıl)*	N(yıl)**	%	Açıklama
Hamsi	<i>Engraulis encrasicolus</i>	12230.7 (5667-23007)	16	27.68	P
Kolyoz	<i>Scomber japonicus</i>	6370.1 (940-18190)	17	14.41	P
İstavrit	<i>Trachurus trachurus</i>	4428.8 (708-8139)	17	10.02	P
Sardalya	<i>Sardina pilchardus</i>	4110.6 (1793-8094)	17	9.30	P
Bakalorya	<i>Merluccius merluccius</i>	4079.3 (533-15924)	9	9.23	D
Lüfer	<i>Pomatomus saltator</i>	3093.8 (570-8369)	17	7.00	P
Karagöz	<i>Tra. mediterraneus</i>	2830.6 (1025-5740)	15	6.41	P
Palamut	<i>Sarda sarda</i>	2578.0 (718-8022)	16	5.83	P
Kefal	<i>Mugil spp. Liza spp.</i>	1560.1 (567-3512)	15	3.53	P
Mezgit	<i>M. merlangus euxinus</i>	1400.1 (557-3343)	15	3.17	D
Gümüş	<i>Atherina boyeri</i>	877.8 (626-1155)	6	1.98	D
Barbunya	<i>Mullus barbatus</i>	828.9 (561-1161)	12	1.87	D

* Yıllık 500 ton ve üzerinde av veren balık türleri ** 500 ton ve daha fazla av verdikleri yıl sayısı

Ticari tür sayısı bakımından diğer denizlerimize göre daha zengin bir faunaya sahip olan Marmara Denizi'ndeki balıkçılık ve ticari balık kaynakları üzerine bu güne kadar yeterince araştırma yapıldığı söylenemez. Marmara Denizi'ndeki balık faunası üzerine yapılan ilk çalışmalar 20. yüzyılın başlangıç yıllarında Türk ve yabancı bilim adamları tarafından başlatılmış ve bu çalışmalar çoğunlukla sistematik ve balık biyolojisi üzerinde yoğunlaşarak günümüze kadar devam etmiştir. 1950'li yıllardan başlayarak "bazı pelajik balıkların avcılığında görülen dalgalanmalar, sardalya, torik ve palamutların mevsim ve yıllara bağlı olarak av periyotları" gibi Marmara Denizi balıkçılığı ve bazı ekonomik türler üzerine ilk gerçekçi çalışmalar ARTÜZ (1957, 1958, 1959) tarafından gerçekleştirilmiştir. Aynı yıllarda Marmara Denizi'nde araştırma amaçlı ilk trol denemeleri HOLT ve AKYÜZ (1957) tarafından yürütülmüştür. Bu yıllardan sonra 1980'li yılların ortalarına gelinceye kadar Marmara balıkçılığına ilişkin kapsamlı ve ciddi bir araştırmanın yapılmadığı görülmektedir. 1980'li yıllarda BİLECİK (1985) tarafından "Marmara Denizi'ndeki balık av miktarlarının azalma nedenleri" konusunda yapılan araştırma dikkati çeken tek çalışmadır. 1990'lı yıllara gelindiğinde, Marmara'daki doğrudan deniz canlı kaynakları ve biyokütle tahminlerine dayalı JICA (1993) ve OKUŞ ve diğ. (1994) tarafından yürütülen iki ayrı stok araştırması en önemli balıkçılık araştırmaları arasında yer almaktadır.

Buna karşın Marmara dahil Türkiye denizlerinde, geçmişe yönelik ve uzun yılları içeren balıkçılık istatistiklerinin (üretim ve av gücü) yeterli düzeyde ve güvenilir olmayışı, bu güne kadar av analizlerine dayalı (VPA, CPUE) stok tahminlerini engellemiştir. Son yıllarda birkaç çalışma hariç (BİNGEL, 1987; AVŞAR, 1993; GÜCÜ ve BİNGEL, 1994; İŞMEN, 1995; BİNGEL ve diğ., 1996; MUTLU, 2000) ülkemizde gerçek av verilerinin analizine dayalı stok uygulamalarına yeterince yer verilmemiştir. Uzun süreli planlamalar için yeterli düzeyde verinin olmayışı ülkemizdeki ticari balık stoklarının rasgele ve plansız bir şekilde kullanımına yol açmıştır. Balıkçılığın uygulandığı stoklarda yıllık toplam ürün miktarı yıldan

yıla değişmektedir. Stok düzenleme işlemlerinin gerçekçi olabilmesi için, stok durumunun bilinmesi gerekmektedir. Halbuki balıkçılıkta gelişmiş birçok ülkede bölgesel ticari balıkçılık sahalarının yönetimine ilişkin stratejilerin belirlenmesinde etkili olan ICES, CECAF, WECAFC, IFREMER, APFIC gibi kuruluş ve organizasyonlar sayesinde, sistemli olarak balıkçılık istatistiklerinden yararlanılarak stokların düzenlenmesi ve yönetimi sağlanmakta ve geleceğe dönük planlamalar yapılabilmektedir (FAO, 1999).

Bu çalışmada balıkçılık alanları, avcılık filosu ve ticari balık kaynakları gibi Marmara Denizi'ndeki balıkçılığın genel profili tanımlanarak, geçmiş yıllara ait balıkçılık verileri kullanılmak suretiyle av filusunun birim av gücü (CPUE) ile karaya çıkarılan toplam av miktarı arasındaki ilişki bugün için geçerli olabilecek En Yüksek Kalıcı Ürün (MSY) miktarı tahmin edilmiştir. Elde edilen sonuçlarla birlikte bugünkü durum dikkate alınarak Marmara Denizi'ndeki balıkçılık kaynaklarının kullanımı ve yönetimi konusunda düzenleyici öneriler sunulmuştur.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada Marmara Denizi'ndeki balıkçılığın genel yapısını ortaya koyabilmek amacı ile iki aşamalı bir saha çalışması yürütülmüştür. Av araç ve gereçlerinin tespitine yönelik saha çalışmaları, genel olarak karasularımızda av yasağının uygulandığı bir dönemde, yaz (1992/1993) periyodunda gerçekleştirilmiştir. Bu dönem av araçlarının liman, barınak ve çekek yerlerinde bakım ve onarım işlemlerinin yapıldığı ölü bir sezondur. Bu dönemde Marmara Denizi kıyısı boyunca bütün balıkçı merkezleri ziyaret edilerek, direkt sayım yöntemine ve balıkçılarla yapılan anketler sonucuna göre (ZENGİN ve diğ., 1992) elde edilen tüm bilgiler veri formlarına kaydedilmiştir. Marmara'daki av filusunun 2000 yılına ait bulguları Tarım İl Müdürlükleri kayıtlarından ve karaya çıkarılan ava ilişkin örnekleme çalışmalarının yapıldığı balıkçı merkezlerinden benzer yöntem ile elde edilmiştir.

Diğer taraftan karaya çıkarılan ticari ava ilişkin bulgular ise avcılık faaliyetlerinin başladığı sonbahar mevsiminde iki ayrı dönemde; Kasım/1993 ve Eylül/2000 periyotlarında gerçekleştirilmiştir. Bunun için Marmara Denizi'ndeki balıkçılığın genel karakterini yansıtan ve farklı av araçlarından oluşan örnek istasyonlar seçilmiştir. Filonun birim av gücünü hesaplamak için örnekleme yapıldığı balıkçı limanlarına kayıtlı örnek balıkçı teknelerindeki günlük bireysel av miktarları (kg) kaydedilmiştir.

En yüksek kalıcı ürünün hesaplanmasında SCHAEFER (1954)'in "Artık Ürün Modeli" (MSY=Maximum Sustainable Yield Model)'nden yararlanılmıştır. Bu modele göre avlanan ürün, birim av gücünün (CPUE) bir fonksiyonudur. Modelin uygulanabilmesi için stokla ilgili olarak balıkçılık gelişim süreci boyunca yıllık ürün/birim av ve harcanan güç verilerinin bilinmesi gerekmektedir. Harcanan güç ve birim çabadaki av verileri regresyon analizine tabi tutularak, harcanacak herhangi bir güç için elde edilecek ürün parabolik eğri yardımı ile tahmin edilmektedir. SEYHAN ve ÇELİKKALE (1995) bu modelin kullanılmasını kolaylaştıran bazı biyolojik varsayımların göz ardı edilemeyeceğini ve bu nedenlerden ötürü modelin kullanılmasının sakıncalı olduğunu ifade etmelerine karşın, ülkemizde henüz stok yönetimi stratejilerinin belirlenmesinde geliştirilmiş analitik modeller için gerekli olan biyolojik ve ekonomik alt yapının oluşturulamaması ve data yetersizliği, en azından eldeki mevcut verilerle birlikte şimdilik bu modelin kullanılmasını zorunlu kılmıştır.

$$Y = ((a * f) - (b * f^2))$$

Bu denklemde; Y= Yıllık ürün miktarı

a= Regresyon sabitlerinden kesişme noktasını,

b= Regresyon sabitlerinden eğimi,

f= Harcanan güç göstermektedir.

Sürekli en yüksek ürün (MSY) ise;

$$MSY = (a^2 / 4b)$$

eşitliği yardımı ile hesaplanmaktadır. Sürekli en yüksek ürünü elde edilebilecek optimum gücün de tahmin edilmesi gerekmektedir. Bu veri balıkçılığın düzenlenmesi için gereklidir. Optimum güc (f_{opt}); $f_{opt} = (a/2b)$ eşitliği kullanılmak suretiyle elde edilir.

BULGULAR

Balıkçı Filosunun Yapısı

Günümüzde Marmara Denizi'ndeki balıkçı filosunu başlıca iki kategori altında incelemek mümkündür. Tekne boyu ve motor gücü 5-12 m ve 4-220 HP arasında yer alan "küçük balıkçı tekneleri" ile tekne boyu ve motor gücü 12-44 m ve 28-1140 HP'ler arasında bulunan "büyük balıkçı tekneleri". Marmara'daki balıkçı filusunun genel özellikleri Tablo 2'de verilmiştir. Tüm Marmara kıyısı boyunca toplam 3064 adet balıkçı teknesi; alt yapı olanakları açısından farklı özelliklere sahip çekek yeri, barınak ve liman gibi küçük, orta ve büyük toplam 78 yerleşime kayıtlı olarak aktivitelerini sürdürmektedirler. Sayısal olarak bu filonun %4.3'ü (9-44 m, 28-1140 HP) pelajik türlerin avcılığında çevirme ağlarını kullanan gırgır tekneleri, %2.3 (13-28 m, 26-450 HP)'i demersal türlerin avcılığında çeşitli tipteki sürütme ağlarını kullanan trol tekneleri (1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu'na göre Marmara'da trol avcılığı tamamen yasak olmasına karşın araştırmada tesbit edilebilen trol avcılığı yapan teknelerin oranı. Gerçekte bu oranın daha yüksek çıkması beklenmektedir) ve %93.4 (5-12 m, 4-220 HP) i ise olta/parakete, galsama ağları (fanyalı/fanyasız) ağları ve manyat, dreç (kirişli trol, algarna ve cikcik) gibi diğer sürütme ağlarının avcılığında kullanılan küçük balıkçı teknelerinden meydana gelmektedir. Trol teknelerinin boyları genel olarak 14-20 m'ler arasında yoğunlaşmaktadır. Bu tekneler Marmara'da ayrıca beyaz kum midyesi ve karides avcılığında da kullanılmaktadır. Büyük balıkçı teknelerinin çoğunda gelişmiş teknolojik araçlar (telsiz, radar, telefon, echo-sounder, sonar) mevcuttur.

Tablo 2. Marmara Denizi'ndeki balıkçı filusunun genel özellikleri*

TEKNELER					AĞLAR				
Tekne türü	Adet	%	Boy dağılımı (cm)	Motor gücü dağılımı (HP)	Ağın türü	Ort. uzunluk (m)	Ort. derinlik (m)	Adet	Toplam uzunluk (m)
Gırgır teknesi**	131	4.3	20.1 (9-44)	311.6 (28-1140)	Hamsi	1100	150	62	68200
					Sardalya	1000	130	58	58000
					İstavrit	640	130	49	31360
					Palamut	900	130	15	13500
					Orkinos	1800	150	3	5400
Trol teknesi	71	2.3	18.4 (13-28)	222.6 (26-450)	Dip trolü	-	-	237	-
					Algarna	-	-	1767	-
					Dreç (cikcik)	-	-	2066	-
Küçük balıkçı teknesi	2862	93.4	8.2 (5-12)	28.3 (4-220)	Galsama ağları***	-	-	-	4028025
					Olta/parakete	-	-	992	-
Toplam	3064	100	-	-					

*İstanbul Boğazı'nın her iki yakasında yer alan ve boğazın güneyindeki çıkışına kadar olan tüm yerleşimlerdeki balıkçı tekneleri Marmara'ya dahil edilmemiştir.

**Pelajik balıkların avcılığında gırgır tekneleri ile birlikte kullanılan ve boyları 13-22 m, motor güçleri 120-450 Hp arasında değişen 30 adet taşıyıcı tekne bulunmaktadır.

***Farklı yapısal özelliklere sahip ve demersal/pelajik toplam 19 farklı türdeki balığın avcılığında kullanılmaktadır.

Bu araştırmada ilk dönem çalışmalarının yürütüldüğü 1992 ve 1993 yıllarında, balıkçı filosunu meydana getiren teknelerdeki boy 44 m'ye, motor gücü ise 1140 HP'ye çıkmasına rağmen, av sahası ve avlanma özellikleri nedeniyle kapalı bir deniz olan Marmara'daki balıkçı tekneleri, yakın sahalarda ve lokal bölgelerde avlanan kıyı ve yakın kıyı balıkçılığı karakterini taşıyan av aracı olma özelliklerini korumaktadırlar. Balıkçılar bu tekneler ile genel olarak kıyıdan itibaren 40-60 m derinliğe kadar olan sahalarda günübirlik avcılık faaliyetlerini sürdürmektedirler. 1982 yılına kadar teknelerde en yaygın olan motor gücü 1-9 HP iken, 1983 yılından itibaren bu motorların sayısında düşüş gözlenirken, 10-19, 20-49 ve 100+ HP gcindeki tekne sayısında artış başlamıştır (JICA, 1993). DİE verilerine göre 1985 yılı itibariyle 100 HP ve üzerindeki tekne sayısı 278 adet iken (DİE, 1986), 1997 yılında bu sayı 477'ye ulaşmıştır (DİE, 1998). Balıkçı filosunun tekne boyu, motor gücü ve ağ donanımları konusunda yeterince araştırma yapılmadan başlatılan bu büyümede, hükümetlerce 1982 yılından itibaren Türk balıkçı filosuna sağlanan teşviklerin (gümrük muafiyetleri) rolü büyüktür. Birazda kişisel yarış Şeklinde gelişen bu büyümede ana amaç kısa bir zamana sıkışan avdan (zellikle pelajik türlerde) azami yararlanma yarışına dönüşmüştür.

Balıkçılık Kaynakları

Marmara'daki balık kaynaklarını demersal ve pelajik balıkçılık kaynakları olmak üzere iki ayrı kategoride incelemek mümkündür. Avcılığın serbest olduğu sonbahar ve kiş dönemlerinde ticari balık tekneleri ile yapılan srvey çalışmalarında; pelajiklerden 18, dip balıklarından 30 olmak üzere toplam 48 tür balığın içerisinde en fazla hamsi, kolyoz, istavrit, karagöz, sardalya, lüfer, palamut, kefal, bakalorya, mezgt, gümüş ve barbunyanın av verdiği görülmüştür. Uzun yılların av verilerine göre (Tablo 1) ticari öneme sahip ve 500 ton ve üzerinde av veren balık türleri aşağıda özetlenmiştir.

Pelajik türler

Marmara'daki ticari avın büyük bir kısmını (%83.7) pelajik balık türleri oluşturmaktadır. Diğer denizlerimize göre daha küçük bir alana sahip olan Marmara'da; av yerine erken ulaşma, avdan büyük pay alma, balık gleri dönemlerinde boğazlar çevresinde zamana karşı yarış kitlesel pelajik avcılığının ana hedeflerini oluşturmaktadır (ÇELİKKALE ve diğer., 1999).

Hamsi (*Engraulis encrasicolus*); Türkiye denizleri için özellikle Karadeniz ve Marmara Denizi'ndeki ticari balık stoklarının en önemlisidir. Bu balık yaz ve kiş periyodunu Marmara'da geçirir. remesi Mayıs ve Ekim ayları arasında meydana gelmektedir (ARİM, 1957). Marmara'nın hemen hemen her yerinde av vermesine karşın, özellikle Tekirdağ, Erdek, Bandırma açıklarında ve Marmara Adası civarında daha bol avlanmaktadır (KOCATAş ve diğer., 1990). 1982-1998 yılları arasında üretim aralığı 5667-23007 ton arasındadır. En yüksek verim 1997 yılında sağlanmıştır.

Kolyoz (*Scomber japonicus*); Kolyoz balıkları Hazirandan başlayarak Ağustos ayına kadar olan bir dönemde, Ege Denizi'nden yumurtlama alanlarını oluşturan Marmara'ya göç ederler. Burada balıkların büyük bir çoğunluğu yumurtalarını bıraktıktan sonra Karadeniz'e doğru güce devam ederler (ATLI, 1959). Deniz suyunun soğumasına kadar Karadeniz'de kalan balıklar, Ekim ve Kasım aylarından itibaren tekrar Boğaza doğru dönüş yaparlar. Uzun yılların balıkçılık istatistikleri kolyozların bu dönüş esnasında Aralık-şubat ve Nisan ayları boyunca Boğaz ve çevresinde yoğun olarak avlandıklarını göstermiştir (IVANOV ve BEVERTON, 1985). Marmara'dan Ege'ye göç esnasında daha az bir avcılık baskısına maruz kalmaktadırlar. 1982-1998 yılları arasında üretim aralığı 940-18190 ton arasındadır. En yüksek verim 1987 yılında sağlanmıştır.

İstavrit, Karagöz (*Trachurus trachurus*, *Trachurus mediterraneus*); İki farklı tür oluşturan istavrit balıkları bütün bir yılı Marmara'da geçirirler. Her iki türde genel olarak Mart ve Temmuz ayları arasındaki bir dönemde üremelerini gerçekleştirirler. T.

mediterraneus genel olarak Karadeniz’de yumurtlar (ARİM, 1957). *T. trachurus*’un Marmara’daki total av miktarı daha fazladır. Her iki türde bütün bir yıl boyunca Marmara Denizi’nin her bölgesinde av vermektedir. 1982-1998 yılları arasında üretim aralıkları sırasıyla 708-8139 ve 1025-5740 ton arasında değişmiştir. En yüksek verim ise 1982 ve 1989 yıllarında sağlanmıştır.

Sardalya (*Sardina pilchardus*); Marmara’daki önemli göçmen balık türlerden olan sardalya, ilkbaharda beslenmek için üzere Ege Denizi’nden Marmara’ya göç eder. Kışın tekrar aksi yönde üremek üzere tekrar Ege’ye göç eder. Üreme Ocak ve Şubat aylarında gerçekleşir. Daha çok Çanakkale, Erdek ve Marmara Adası etrafında av verir (KOCATAŞ ve diğ., 1990). 1982-1998 yılları arasında üretim aralığı 1793-8094 ton arasındadır. En yüksek verim 1997 yılında sağlanmıştır.

Lüfer (*Pomatomus saltator*); Bir göç balığı olan lüfer, Ege’den Marmara ve Karadeniz’e doğru bahar aylarında beslenme ve üreme göçü yapar. Yazın sonundan itibaren kışı geçirmek üzere Marmara ve Kuzey Ege’ye geçerler. Karadeniz’den dönen bu balıkların büyük bir grubu kışı Marmara’daki termoklin tabakalarında geçirir (TURGAN, 1959, 1960). Üremeleri Temmuz ve Ağustos ayının ilk yarısında gerçekleşir. Çanakkale ve İstanbul Boğazlarından geçişi esnasında ağır bir avcılık baskısına maruz kalırlar. 1982-1998 yılları arasında üretim aralığı 570-8369 ton arasındadır. En yüksek verim 1982 yılında sağlanmıştır.

Palamut (*Sarda sarda*); Palamut tıpkı lüfer gibi yumurtlama ve beslenme göçü yapmak üzere Mayıs ve Haziran aylarında Ege’den Marmara ve Karadeniz’e giriş yapar. Ekim ve Kasım aylarında deniz suyunun soğumasıyla birlikte tekrar Ege’ye doğru dönüş yapar. Kışı Marmara’da genel olarak termoklin tabakalarında geçirir. Üremesi Haziran ve Temmuz aylarında gerçekleşir (DEMİR, 1957). Boğazlardan göçü esnasında ve Tekirdağ, Bandırma, Erdek ve Marmara Adası civarında bol miktarda av verir. 1982-1998 yılları arasında üretim aralığı 718-8022 ton arasındadır. En yüksek verim 1993 yılında sağlanmıştır.

Kefaller (*Mugil spp.*); Marmara’da yaşayan altı tür kefal içerisinde *Liza aurata*, *L. ramada*, *L. saliens* ve *Mugil cephalus* en değerli türleri oluşturmaktadır. Genel olarak bu türler ilkbahar ve sonbahar periyotlarında, Marmara’ya giriş yapan akarsu ağzlarında geniş olarak dağılım gösterirler. Üreme periyotları geniş bir varyasyon gösterir. *Liza aurata*, ve *Mugil cephalus* en fazla av veren türlerdir. 1982-1998 yılları arasında üretim aralığı 567-3512 ton arasındadır. En yüksek verim 1998 yılında sağlanmıştır.

Demersal türler

Marmara’daki demersal balık kaynakları genel olarak 50 m’den sonraki derinliklerde yoğunlaşmaktadır. OKUŞ ve diğ. (1994) tarafından yapılan bir stok araştırmasında maksimum av derinliği 110 m olarak tesbit edilmiştir. Aynı çalışmada özellikle Marmara Denizi’nin Güneybatı (Erdek körfezi) ve Kuzeybatı kısımlarının (Silivri, Marmara Ereğlisi, Tekirdağ, Şarköy) bakalorya, mezgit, barbunya, kırlangıç, öksüz, dil ve pisi gibi önemli demersal türler bakımından daha zengin olduğu ifade edilmektedir.

Bakalorya (*Merluccius merluccius*); Marmara’da en yoğun olarak dağılım gösteren dip balıklarındır. Özellikle Erdek körfezi ve İmralı adası civarında önemli stoklar oluşturmaktadır. Buna karşın termoklin altındaki olumsuz koşullar ve aşırı trol avcılığı stoklarının hızla azalmasına neden olmaktadır (OKUŞ ve diğ., 1994). Yumurtlaması yıl boyunca devam etmekle birlikte, ilkbaharda çoğalmaktadır. 1982-1998 yılları arasında üretim aralığı 533-15924 ton arasındadır. En yüksek verim 1998 yılında sağlanmıştır.

Mezgit (*M. merlangus euxinus*); Dip balıkları içerisinde en çok avlanan türlerden biridir. Bakalorya gibi tüm bir yıl boyunca üremesi sürer. Ancak üreme yoğunluğu bahar aylarında artış gösterir. Marmara’nın her bölgesinde av vermekle birlikte, güneybatı Marmara en önemli stoklarını oluşturmaktadır. 1982-1998 yılları arasında üretim aralığı 557-3343 ton arasındadır. En yüksek verim 1991 yılında sağlanmıştır.

Barbunya (*Mullus barbatus*); Marmara’daki dip balıkları içerisinde en değerlisidir. Üremesi Mayıs ile Temmuz ayları arasında meydana gelmektedir (ARİM, 1957). Avcılığı

bütün bir yıl boyunca, tüm bölgelerde sürdürülmektedir. Stoklarında 1990'lı yılların başından itibaren hızlı bir azalma gözlenmektedir. Aynı yıllarda, karaya çıkarılan ava ilişkin istatistikler de bunu desteklemektedir. Kirlilikten ötürü termoklinin altındaki koşulların giderek bozulması türün geleceğini tehlikeye sokmuş durumdadır (OKUŞ ve diğ., 1994). Özellikle manyat gibi kıyı sürütme ağları ile üreme döneminde, dip trol ağları ile ise tüm bir yıl boyunca ağır bir balıkçılık baskısı altındadır. 1982-1998 yılları arasında üretim aralığı 561-1161. En yüksek verim ise 1991'de sağlanmıştır.

Gümüş (*Atherina boyeri*); Akdeniz kökenli bir tür olan *A. boyeri*, euryhalin bir balık olup, tatalı sudan tuzluluğu ‰110'a kadar değişen çok geniş bir coğrafi alanda dağılım gösterir (ALTUN, 1999). Üremesi Nisandan başlayarak Eylül ayına kadar devam eder. 2-3 m gibi dar kıyı alanlarında dağılım gösteren gümüş balıkları son 10-15 yıl içerisinde popüler olmaya başlamıştır. Avın en önemli kısmı işlenerek ihraç edilmekte, çok azı ise taze olarak tüketilmektedir. Dipteki oksijensiz kötü koşullardan etkilenmeyen gümüş balığı popülasyonlarında önemli artışlar sağlanmıştır. Ağustos ve Eylül aylarında sürüler halinde kıyı boyunca oldukça yavaş olarak göç ederler (MAMAEV ve ZAITSEV, 1997). Genel olarak manyat gibi kıyı sürütme ağları ile avlanmaktadırlar. 1982-1998 yılları arasında üretim aralığı 626-1155 ton arasındadır. En yüksek verim 1985'de sağlanmıştır. DİE kayıtlarında bu avın tamamı deniz kaynaklı görünmesine karşın, Marmara'daki balık etini işleyen fabrikalardan (Kocaman Balıkçılık, Bandırma) elde edilen bilgilere göre bunun tamamının tatlı sulardan (İznik gölü) geldiği ifade edilmiştir.

Karaya Çıkarılan Ava İlişkin Bulgular

1993 ve 2000 yıllarında Marmara'da çeşitli balıkçı merkezlerinde gerçekleştirilen örnek tekne sörveylerine ilişkin günlük BAGBÜ (Birim Av Gücü Başına Üretim) değerleri Tablo 3'de verilmiştir. Zaman açısından iki ayrı dönemdeki (1990'lı yılların başı ve sonu) balıkçılığın durumunu yansıtan bu her iki çalışma periyoduna ilişkin bulgular karşılaştırıldığında Marmara'daki balıkçılığın son on yılına ait durumu çok net olarak görülebilmektedir. 2000 yılı için her üç tip tekneye ait ortalama motor güçlerinde 1993 yılına göre yaklaşık iki kat bir artış sağlanmasına karşın, tekne başına günlük av miktarları, gelişen bu av gücü karşısında aynı oranda bir artış sağlanamamış, bilhassa gerilemiştir. Dönem başında birim çabadaki av miktarları gırgır, trol ve küçük balıkçı tekneleri için sırasıyla; 14.2, 1.6 ve 2.4 kg/HP/tekne/gün olarak hesaplanmasına rağmen, geçen sekiz yılda bu değerler sırasıyla 5.3, 1.1 ve 0.5 kg/HP/tekne/gün'e düşmüştür. Balıkçı filosunun av gücündeki gelişmesine paralel olarak ticari balıkların avlandığı stoklardaki av verimi; pelajik balıkları avlayan gırgır teknelerinde 2.8, demersal türleri avlayan trol teknelerinde 1.5, küçük balıkçı teknelerinde ise 4.8 kat azalmıştır. Bunun yanı sıra aynı sürede Marmara'daki illegal trol avcılığı daha da yaygınlaşmıştır. 1993 yılında filodaki teknelerin %19.8'i trol avcılığı yaparken, 2000 yılında bu oran %34.6'ya çıkmıştır. Trol tekneleri için birim güç başına elde edilen av miktarındaki düşüşün diğer teknelere göre daha az görünmesi, trol avcılığının artışı ile açıklanabilir. Kısaca bugün aynı miktar balığı avlamak için, 1990'lı yılların başında harcanan gücün kabaca 4 katı bir efor harcanmaktadır.

Tablo 3. Marmara Denizi'ndeki balıkçı filosunun 1993 ve 2000 av periyotlarında, örnek balıkçı merkezlerinden karaya çıkarılan avına ilişkin parametreler (*Ortalama, min, mak. motor gücü (HP) ve tekne sayısı; **Tekne başına bir günlük ortalama av miktarı (kg/tekne/gün); ***Birim av gücü başına üretim (BAGBÜ) (kg/HP/tekne/gün)

Avin karaya çıkarıldığı örnek balıkçı merkezleri	Örneklemeye periyodu					
	Sonbahar/1993			Sonbahar/2000		
	Gırgır	Trol	K.Tekne	Gırgır	Trol	K.Tekne
İzmit-Merkez	*390.6 (255-540, N=9) **3169.0 (900-5830, N=10) ***8.1	-	*6.3 (4-20 N=22) **35.7 (25-55 N=6) ***5.4	-	-	-
İstanbul-Tuzla	-	-	-	-	*137.0 (80-200 N=20) **235.8 (132-359 N=15) ***1.7	*15.0 (10-20, N=10) **8.5 (7-10, N=12) ***0.6
İstanbul-Kumkapı	*450.0 (N=1) **9910.6 (8300- 11580 N=9) ***22.0	-	*21.2 (9-130, N=65) **59.7 (45-80, N=9) ***2.8	-	-	-
Silivri	*265.0 (140-500 N=4) **4280.0 (1550- 7500, N=5) ***16.2	-	*25.2 (9-130, N=49) **50.5 (20-84, N=11) ***2.0	-	-	-
Marmara Ereğlisi	-	-	*32.8 (9-120, N=35) **73.0 (45-110, N=11) ***2.2	-	-	*75.5 (9-142 N=45) **31.2 (5-65 N=13) ***0.4
Tekirdağ-Merkez	*210.0 (190-230, N=2) **4178.3 (975- 11800, N=9) ***19.8	-	*20.1 (7-150, N=55) **51.3 (24-84, N=12) ***2.6	*500.0 (450-550, N=2) **1875.0 (150-3600, N=8) ***3.8	*139.0 (28-250, N=34) **144.8 (5-380, N=10) ***1.0	*64.5 (9-140 N=85) **25.0 (10-40, N=14) ***0.4
Şarköy	-	-	-	*750.0 (N=1) **2812.5 (1050- 7500, N=4) ***3.8	*189.0 (28-350, N=20) **164.3 (15-240, N=14) ***0.9	*59.5 (9-110, N=50) **17.5 (8-30, N=8) ***0.3

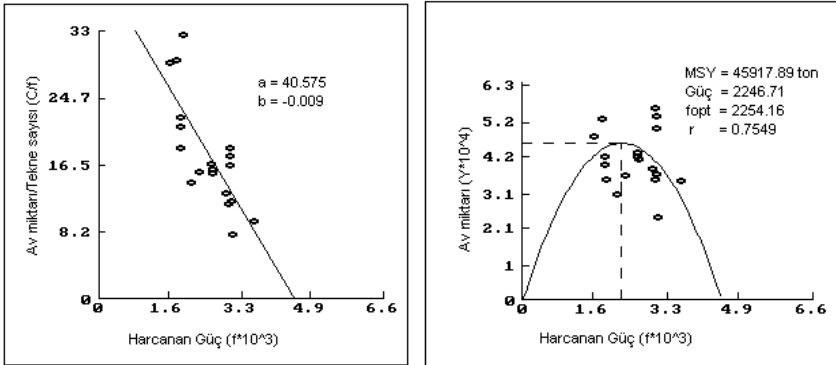
Çanakkale-Kemerköyü	*415.6 (150-1100, N=9) **2293.6 (918-3600, N=5) ***5.5	*69.2 (28-130, N=34) **121.0 (65-128, N=10) ***1.7	*50.3 (9-130, N=50) **77.2 (40-105, N=16) ***1.5	*666.7 (350-1304, N=8) **2556.0 (180- 10000, N=10) ***3.8	*118.4 (49-134, N=30) **96.0 (36-180, N=7) ***0.8	*46.6 (9-160, N=32) **25.1 (6-45, N=9) ***0.5
Erdek-Çakıl	-	-	-	*678.5 (450-1104, N=11) **7285.7 (1500- 18000, N=7) ***10.7	*180.1 (80-350, N=50) **255.7 (70-455, N=9) ***1.4	*87.5 (28-150, N=10) **86.1 (23-257, N=11) ***0.9
Erdek-Karşıyaka	*323.3 (160-800, N=15) **5405.0 (3050- 8500, N=5) ***16.7	*142.5 (85-220, N=36) **154.7 (56-255, N=11) ***1.1	*76.8 (28-105, N=40) **59.8 (21-100, N=6) ***0.8	*525.0 (250-800, N=10) **2429.4 (300-6000, N=16) ***4.6	*192.1 (100-314, N=25) **185.4 (75-300, N=7) ***0.9	*125.0 (100- 150, N=60) **26.3 (15-42, N=6) ***0.2
Mudanya-Zeytinbağı	*470.0 (N=1) **1033.3 (700-1550, N=3) ***2.8	-	*13.4 (9-28, N=15) **29.8 (20-36, N=5) ***2.2	-	-	-
Mudanya-Merkez	-	*37.3 (26-150, N=24) **89.8 (56-135, N=8) ***2.4	*21.5 (9-150, N=63) **55.0 (25-95, N=5) ***2.6	-	-	-
Gemlik-Merkez	*413.3 (410-420, N=3) **9416.7 (6500- 10750, N=6) ***22.8	*58.4 (28-130, N=29) **76.4 (42-120, N=9) ***1.3	*34.5 (9-130, N=60) **55.0 (25-95, N=5) ***1.6	-	-	-
GENEL	*367.2 **4960.8 ***14.2	*76.9 **110.5 ***1.6	*30.2 **54.7 ***2.4	*624.1 **3391.7 ***5.3	*159.3 **180.3 ***1.1	*67.7 **31.4 ***0.5

Diğer taraftan DİE'nin uzun yılların av istatistiklerinin analizine dayalı olarak Marmara'daki av filosu ile karaya çıkarılan av miktarı arasındaki ilişkiden En Yüksek Kalıcı Ürün (MSY)'ün 45 bin ton, bunu elde edebilecek optimum av gücünün ise tekne sayısı açısından 2247 adeti aşmaması gerektiği bulunmuştur (Tablo 4, Şekil 1). Özellikle

Marmara'daki av filusunun 1986/1988 ve 1996/1998 yılları arasındaki iki ayrı dönemde stoklar üzerindeki av baskısını arttırdığı (Tablo 4) ve MSY'nin üstünde avın elde edildiği görülmektedir. Av gücü tekne sayısı bakımında 1993 periyodundan itibaren her ne kadar optimum sayının altına düşmüş olsa bile, filonun teknik açıdan av kabiliyetinin artışı aşırı avcılığa neden olmuştur. Tablo 3'deki 1993 ve 2000 yılları için hesaplanan BAGBÜ değerleri bu sonucu desteklemektedir. Bu çalışmada elde edilen verilerin yetersizliği nedeniyle optimum av gücünün motor ve/veya tekne boyu cinsinden hangi seviyede olması gerektiği tahmin edilememiştir. Buna karşın tekne sayısını sınırlandırmanın tek başına yeterli olmayacağı, bunun yanısıra filonun tekne boyu ve motor gücü açısından da stabilize edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Tablo 4. Marmara Denizi'nde 1980-1998 yılları arasında tekne sayısı olarak av filosu ve bu filonun avladığı balık miktarları (DİE, 1980-2000).

Yıllar	Av miktarı (ton) (C)	Tekne sayısı (f)	Tekne başına düşen av (C/f) (ton)
1980	30800	2148	14.34
1981	41090	2648	15.52
1982	41970	2630	15.96
1983	43313	2606	16.62
1984	34707	2607	9.62
1985	35333	3020	11.70
1986	50377	3048	16.53
1987	56190	3022	18.59
1988	53791	3045	17.67
1989	36892	3054	12.08
1990	24306	3089	7.87
1991	38505	2944	13.08
1992	36630	2333	15.70
1993	47733	1639	29.12
1994	39820	1877	21.21
1995	35288	1901	18.56
1996	42097	1877	22.43
1997	52885	1799	29.40
1998	63530	1950	32.58



Şekil 1. SHAEFER (1954)'in artık ürün (MSY) modeline göre Marmara'daki balıkçılığın düzeyi (harcanan güç başına düşen av ve harcanan gücün değişme eğilimi)

TARTIŞMA ve SONUÇ

Uzun yılların av verileri, Marmara'daki pelajik ve demersal balık kaynaklarının çok hassas bir noktaya geldiğini göstermektedir. Karaya çıkarılan balık miktarının 45 bin tonu aşmaması gerekirken bazı yıllarda av miktarı 64 bin tonlara kadar çıkmıştır (Tablo 4). Elde edilen bulgulara göre mevcut av gücü ile stoklardan çekilebilecek optimum av miktarının aşıldığı ve filonun birim av gücü (av verimi) açısından gerilediği görülmektedir. Balıkçı filosunun tekne miktarı ve motor gücü (av verimi) açısından gerilediği görülmektedir. Özellikle demersal balık stoklarının giderek azalmasına yol açmıştır (OKUŞ ve diğ., 1994). Organize olmadan kıyasıya rekabete dayalı, ferdi ve denetimsiz avcılık, modern balık bulucu cihazların kullanımı ve teknelerdeki boy ve motor gücü artışları balık stokları üzerindeki baskıyı giderek arttırmıştır. Daha 1980'li yılların ortalarında (1986) optimum av noktası aşılmasına rağmen, yetersiz olan balık stokları üzerinde avcılığa devam edilmiş (Tablo 4), av gücünün artışı ile beklenen verim sağlanamadığı gibi, birim çabadaki av miktarı 1990'lı yılların başına göre yaklaşık 4 kat daha gerilemiştir. Bu çalışmada elde edilen bulgulara göre 2000 yılı itibarı ile balıkçı teknelerinin ortalama motor güçlerinde 1990'lı yılların başlarına (1993) göre yaklaşık iki kat bir artış sağlanmasına karşın, tekne başına günlük av miktarları, büyüyen av gücü karşısında aynı oranda bir artış sağlayamadığı gibi, daha da gerilemiştir (Tablo 3). Son yıllarda yürütülen birçok çalışmada balıkçı filosunun tekne boyu ve motor gücü cinsinden büyümesinin iyi bir yatırım olmadığı, aksine ortalama 25 (20-29) m boyundaki teknelerin, daha büyük boydaki (>29 m) teknelere göre daha verimli olduğu kaydedilmektedir (DİNÇER, 1996; GENÇ, 1998; MUTLU, 2000). Marmara'daki av filosunun motor gücü ve tekne boyu cinsinden artış göstermesi ve giderek av veriminin azalması bu denizde avcılık faaliyetlerini sürdüren balıkçıların başka sahalara yönelmesine neden olmuştur. Özellikle 1990'lı yılların ikinci yarısından itibaren bazı gırgır teknelerinin İskenderun körfezi ve civarındaki sahalarda avcılık faaliyetlerini sürdürmeleri, Marmara'daki balık stoklarının artık yeterince verimli olmadığına bir başka göstergesidir (ZENGİN ve diğ., 1999).

Birçok balık türü için beslenme, barınma ve üreme alanını oluşturan Marmara denizindeki gerek dip, gerekse göçmen balık popülasyonlarının korunması bu türlerin geleceği açısından çok önemlidir. Çok eski yıllardan beri Türk mutfağının en nadir balıkları arasında yer alan ve her dönem ticari açıdan yüksek bir değer taşıyan lüfer, uskumru, palamut gibi pelajik türler Marmara'ya olan göçleri esnasında boğazlardan giriş ve çıkışlarında ağır bir av baskısı altında kalmaktadırlar. Bu türlerin avcılığına özellikle Marmara'da üreme faaliyetleri sona erdikten sonra, Boğazlardan Ege ve Akdeniz'e doğru geriye dönüşlerinde (Ekim-Kasım aylarında) izin verilmesi, yumurtlayan stokun korunması açısından yerinde bir karar olacaktır. Bu görüşü destekleyen diğer bir gerekçe de Türkiye'nin Karadeniz kıyılarından ve Marmara'dan ayrılan bu balıkların Ege ve Akdeniz'deki ortak balıkçılık sahalarında diğer ülke balıkçıları tarafından avlanmalarıdır. Marmara Bölgesi'ndeki saha çalışmaları esnasında koruma ve kontrol hizmetlerini yürüten Tarım Bakanlığı görevlileri ile gırgır avcılığı yapan balıkçıların büyük bir çoğunluğunun bu görüşü destekledikleri görülmüştür. Gırgır teknelerinin "fotosentetik zon" u oluşturan biyolojik çeşitlilik açısından kıyıda hassas bölgeye (besin döngüsünün yoğun olduğu zon) çok yakın sulara avlanmaları sebebiyle, derinlikleri 150 m'ye varan gırgır ağlarının operasyon esnasında zemini de taramaları sonucu hedef türlerin yanısıra diğer demersal fauna da zarar görmüştür. Marmara'daki balıkçılığın gerilemesinde, besin dinamiği açısından önemli olan bu yıpranmanın sonuçları uzun vadede kendisini göstermiş ve son on yılda stoklarda meydana gelen çöküşte bu yanlış uygulama önemli bir etken olmuştur.

Marmara'daki balıkçılık kaynakları içerisinde en ağır yıpranma demersal türlerde görülmektedir. 1980'li yıllardan sonra bölgedeki nüfus artışına bağlı olarak insan aktiviteleri, kentsel yapılaşmanın getirdiği olumsuz çevre koşulları ve endüstriyel atıklar özellikle termoklin altındaki balıkçılık bölgelerini etkilemiş ve ticari olarak avlanan birçok tür

ekonomik değerini kaybetmiştir. OKUŞ ve diğ. (1994), tarafından yapılan bir stok araştırmasında Marmara'daki maksimum av derinliği 110 m olarak tesbit edilmesine karşın, demersal balık kaynaklarının ilk 50 m'den sonraki derinliklerde yoğunlaştığı kaydedilmektedir. Bunda en önemli etken olarak; Marmara denizi ekosisteminin ağır bir kirlilik etkisi altında kalması ve kapalı ve küçük bir iç deniz görünümünde olan Marmara'daki dip balıkları stoklarının yeterince korunabilmesi amacıyla uygulamaya koyulan trol av yasağına uyulmaması gösterilebilir. Marmara denizinde demersal balık stoklarının korunması amacı ile 1970'li yılların başından itibaren dip trolü avcılığına getirilen yasağa karşı, idari, hukuksal ve alt yapı yetersizlikleri nedeniyle etkin bir kontrol mekanizması işletilememiştir. Balıkçılar bu yasağa karşın, trol avcılığını illegal olarak ısrarlı bir şekilde sürdürmüşlerdir. Bugün bu denizde daha çok 50 m'nin altındaki sulara dağılım gösteren bakalorya, mezzit ve derin su pembe karidesinin (*Parapenaeus longirostris*) dışında diğer bentik türlerin ekonomik avcılığı yapılamamaktadır. Halbuki 1993 yılında Marmara'daki balıkçı filosuna ait teknelerin %19.8'i trol avcılığı yaparken, 2000 yılında bu oran %34.6'ya çıkmıştır. Son on yılda illegal trol avcılığında yaklaşık %100'lere varan bir artış sağlanmıştır. Bugün güney ve kuzey Marmara'da balıkçılık açısından önemli sayılabilecek Çanakkale-Kemerköyü, Erdek-Çakıl-Karşıyaka, Mudanya, Gemlik, İstanbul-Tuzla, Tekirdağ-Merkez-Şarköy gibi yerleşimlerde yoğun olarak trol avcılığı yapılmaktadır.

Marmara denizinde ticari açıdan en önemli stokları oluşturan derin su pembe karidesi avcılığında manyat adı altında dip trol ağları kullanılmakta ve bu avcılık hemen hemen tüm bölgede bu şekilde sürdürülmektedir. Teknik olarak diğer dip balıklarını elemine edebilen ve özel "ızgaralı kirişli trol" ağları ile avlanabilen derin su pembe karidesi avcılığında, merkezi yönetimce, kıyı sürütme ağları grubu içerisinde yer alan manyat ağının önerilmiş olması (TKB, 2000) büyük bir hatadır. Halbuki bugün Marmara'da İstanbul-Tuzla ve Gemlik körfezi balıkçıları hariç diğer bölgelerde manyat avcılığı yapan ve bu ağı kullanan balıkçı bulunmamaktadır. Marmara'daki tüm balıkçılık sahalarında gerek karides avcılığında, gerekse karides ile aynı ortamı paylaşan diğer dip balıklarını avlayan ve hiçbir seçici özelliği olmayan trol ağları ile bentik makro fauna üzerine yoğun bir av baskısı uygulanmaktadır. Derin su pembe karidesi ile birlikte trol ağlarında en çok bakalorya ve mezzit görülmektedir. Yapılan araştırmalarda her iki türün stoklarının daha 1990'lı yılların ortalarında tehlike sınırında olduğu ifade edilmiş olmasına rağmen (OKUŞ ve diğ., 1994) bugün her iki türe ait stokların, karides için önerilen av aracının yanlışlığı nedeniyle riske girmesi muhtemeldir.

Marmara'daki balıkçı filosunun yaklaşık %90'dan fazlasını küçük balıkçı tekneleri oluşturmaktadır (Tablo 2). Bu teknelerin av sahasını oluşturan kıyı sularında genel olarak fanyalı ve fanyasız dip uzatmaları, salma ve çevirme (voli) ağları kullanılarak pelajik ve demersal balıkların avcılığı yapılmaktadır. Gerek yoğun trol avcılığı, gerekse pelajik türleri avlayan gırgır teknelerinin kıyıya çok yakın sulara avlanması sebebiyle küçük balıkçı teknelerinin av sahaları sürekli olarak bu teknelerce ihlal edilmekte ve av alanları daralmaktadır. Bu nedenlerden ötürü Marmara'daki küçük kıyı balıkçıları verimli bir avcılık yapamamakta ve av verimi açısından en çok mağdur olan balıkçılar grubunu oluşturmaktadırlar. Elde edilen bulgulara göre son on yıl içerisinde küçük balıkçı teknelerinin av verimi, trol teknelerine göre 5 kat daha gerilemiştir (Tablo 3). Halbuki farklı balıkçılık kategorilerine göre av sahalarının idari açıdan tanımlanması (inshore, offshore fishing area), her bir balıkçı grubunun stoklardan daha adilane yararlanmasını sağladığı gibi, bu şekilde küçük balıkçı-trol-gırgır balıkçısı arasında süregelen sürtüşme ve tartışmalar da son bulacaktır.

Son on yılda Marmara'daki balıkçılığa en büyük darbe 0-20 m'lik kıyı zonunda dağılım gösteren beyaz kum midyesi (*Chamelea gallina*) stoklarının avcılığı ile verilmiştir. Beyaz kum midyesi stoklarının Marmara'daki durumu, denizel ortamdaki canlı stoklarının işletmeciliği açısından görülebilecek en bariz örneklerden birini oluşturmakta ve bu durum aşırı avcılığın en ileri aşamasını (Ecosystem overfishing) yansıtmaktadır (GÜCÜ, 2000). 1980'li yılların ortalarından itibaren ilk defa Marmara denizinde avcılığı başlatılan beyaz

kum midyesi stokları “tırmıklı mekanik drec” lerin kullanılması ve kontrolsüz avcılık sonucu 1993 yılından itibaren tükenme noktasına gelmiş ve birkaç küçük bölge hariç avcılığı tamamen durmuş (DEVAL, 1998), 2000 yılında ise Merkezi yönetimce alınan bir karar ile Marmara’daki avcılığı tamamen yasaklanmıştır (TKB, 2000). Bu süreçte aşırı ve kontrolsüz avcılık sonucunda bentik ekosistemin dengesi beyaz kum midyesi aleyhine bozulmuş ve bu canlı ile aynı ortamı paylaşan *Spisula sp.* ortamda baskın duruma geçmiştir (DEVAL, 1998). Türkiye su ürünleri ihracatının %35’ni oluşturan beyaz kum midyesi ve diğer kabukluların yanlış avcılık stratejileri sonucunda stokları yıpratılmış, bu türler ile birlikte kıyısız ekosisteme de büyük bir zarar verilmiştir.

Marmara’da; başta balıkçılığın dağınık yapısı olmak üzere, balık türlerinin çeşitliliği ve bu türlerin farklı biyolojik özellikler göstermesi, ticari öneme sahip balık popülasyonlarının yıpratılmış stoklar grubuna girmesi, balıkçılık geleneği gereği çok türlü balıkçılık yöntemlerinin uygulanması ve ekosistemin dışarıdan yapılan müdahalelerle bozulması gibi çok çeşitli nedenlerden ötürü balıkçılık yönetimi zorlaşmaktadır. Gerek biyolojik çeşitliliğin korunması, gerekse balık stoklarından sürdürülebilir yüksek ürünün elde edilmesinde en uygun yöntemin, son yıllarda Akdeniz’de bölgesel balıkçılık sahalarının gelişiminin sağlanmasında yeni bir kavram olarak gündeme getirilen ve önerilen “Kumbaralık Alanlar (No-Fishing Zone) Sistemi”dir (GÜCÜ, 2000). Bu sistemde küçük koruma alanları oluşturularak anaç ve juvenil stokun korunması amaçlanmaktadır. Kaldırılacak avcılık baskısı sonucu oluşturulacak kuluçkalık alanlarda besin bulma, alan kullanma gibi pek çok bakımından küçük boylu balıklar üzerinde baskın durumda olan büyük boylu balıklar artacaktır. Koruma altına alınan büyük boylu, yüksek fekondite ve batım sayısına sahip sağlıklı damızlık bireylerin artışı sağlanarak bölgedeki balık stoklarının eski sağlıklı ve verimli durumuna döndürülmesi sağlanacaktır. Büyük balıkların yumurtlama batımları fazla olması nedeniyle üreme mevsimi uzayacak ve çevresel olumsuzluklardan etkilenme olasılığı azalacaktır. Daha sonra yumurtadan çıkan ve gelişen genç bireyler diğer bölgelere dağılacaktır. “Kumbaralık Alanlar Sistemi” stokların genetik sürdürülebilirliği açısından da önemli bir işlev yerine getirerek balık stoklarının gelişmesi sağlanacaktır.

Bugün Marmara’da gelinen nokta ile, Türkiye’de Merkezi yönetimlerce uzun yıllardan beri yerine getirilmeye çalışılan koruma ve kontrol hizmetlerinin balık stoklarının yönetimi açısından başarılı olmadığı çok net bir şekilde görünmektedir. Bu nedenle ülkemizde balıkçılık yönetiminde radikal değişimlere gereksinim vardır. Devletin kontrol mekanizması yerine balıkçıların örgütlenmesi ve balıkçılık bilincinin geliştirilmesi yolu ile yeni yapılanmalara gidilmelidir. Bu konuda dünyada balıkçılığın gelişmiş Japonya ve Norveç gibi ülkelerdeki balıkçılık yönetim sistemleri model olarak alınabilir. Bu modelde temel olarak, balıkçının kullandığı kaynağın kendisine ait olduğu ve sürekliliğinin sağlanması kavratılmalıdır (HANNESSON, 1996; KNUDSEN, 1997). Balık üretiminin sürekliliğini sağlayabilmek, stokları belli seviyelerde kullanmak ve korumak için ülkedeki idari yapılanmaya bağlı olarak “Alt Alanlar” sistemi getirilmelidir. Bu sistemde her idari bölge kendi sınırları içerisinde kalan av sahasında avcılığı düzenleyen önlemler alacaktır. Bölgesel balıkçılık modelinde, her balıkçı yasal olarak bağlı olduğu idari bölgenin dışında avcılık yapamayacak, lisanslı her balıkçı kendi bölgesinde avlanacak, balıkçılık sahalarının kullanımı balıkçı birlikleri ve yerel balıkçılar tarafından denetlenecektir (INADA, 1993). Bu araştırmanın yürütüldüğü farklı yıllarda kıyı balıkçılar ile yapılan karşılıklı görüşmelerde özellikle küçük balıkçıların trol ve gırgır balıkçılığına karşı böyle bir sistemi çoğunlukla destekledikleri ve onayladıkları görülmüştür. Bu sistemde yıpranan stokların belirli sürelerle avcılığa kapatılması (münavebe sistemi), balıkların üreme zamanı dışında avcılığının yasaklanması gibi etkin önlemlerin yanısıra, balıkçı liman ve barınaklarda av dönüşü kontrol hizmetlerinin yerel örgütlerce yerine getirilmesi de önerilmektedir. Artık Türkiye’de balıkçılığın gerçek anlamda mesleki bir disiplin olduğu anlaşılmalı ve balıkçıların kendi aralarında organize olmaları (sivil kuruluşlar, dernek ve kooperatif gibi) sağlanmalı ve bunun idari ve hukuksal alt yapısı oluşturulmalıdır.

DEĞİNİLEN BELGELER

- ALTUN, Ö., 1999. Gümüşbalığı (*Atherina boyeri* Risso, 1810) Populasyonlarında Gözlenen Morfolojik Varyasyonlar, Tr. J. of Zoology, 23, Ek Sayı 3, 911-918, TÜBİTAK.
- ARİM, N., 1957. Marmara ve Karadeniz’de Bazı Kemikli Balıkların (Teleost’ların) Yumurta ve Larvalarının Morfolojileri ve Ekolojileri, Hidrobiyoloji Mec., (A) 4 (1-2): 7-56.
- ARTÜZ, İ., 1957. Bazı Pelajik Balıklarda Görülen Av Periyotları, E.B.K., Balıkçılık Araştırma Merkezi Raporları, Seri Deniz Araştırmaları, (B) 1.
- ARTÜZ, İ., 1958. Torik, Palamut *Sarda sarda*’ların Mevsim ve Senelere Bağlı Av Periyotları, Et ve Balık Kurumu, Balıkçılık Araştırma Merkezi Raporları, Seri Deniz Araştırmaları, (B) 3.
- ARTÜZ, İ., 1959. Some Observations on the Fluctuations in the Catch of *Sardina pilchardus* in Turkish Waters, GFCM, pp 1033-42.
- ATLI, M., 1959. Kolyoz *Scomber colias*’un Biyolojisi Hakkında, Hidrobiyoloji Mec., (A) 5 (1-4): 123-43.
- AVŞAR, D., 1993. The Biology and Population Dynamical Parameters of the sprat (*Sprattus sprattus phalericus*) on the Southern Coast of the Black Sea. Ph. D. Thesis. IMS-METU, Erdemli. 240 p.
- BİLECİK, N., 1985. Marmara Denizi’ndeki Balık Av Miktarlarında Azalma Nedenleri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Su Ürünleri Bölge Müdürlüğü, İstanbul, 81 s.
- BİNGEL, F., 1987. Doğu Akdeniz’de Kıyı Balıkçılığı Av Alanlarında Sayısal Balıkçılık Projesi Kesin Raporu. ODTÜ-DBE, Erdemli, 312 s.
- BİNGEL, F., GÜCÜ, A.C., STEPNOWSKI, A., NIERMANN, U., MUTLU, E., AVŞAR, D., KIDEYŞ, A.E., UYSAL, Z., İŞMEN, A., GENÇ, Y., OKUR, H., ZENGİN, M., 1996. Stock Assessment Studies for the Turkish Black Sea Coast, METU Institute of Marine Sciences Erdemli and Fisheries Research Institute Yomra, Final Report, 159 p.
- ÇELİKKALE, M.S., DÜZGÜNEŞ, E., OKUMUŞ, İ., 1999. Türkiye Su Ürünleri Sektörü; Potansiyeli, Mevcut Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri. İstanbul Ticaret Odası. Yay. No: 1992-2. İstanbul, 145 s.
- DEMİR, M., 1957. Migrations of *Sarda sarda* Bloch in the Balck, Marmara and Aegean Seas, Probable Spawning Places and Time. GFCM, Tech. Pap., (18) 127.
- DEVAL, M. C., 1998. Batı Karadeniz’de Beyaz Kum Midyesi (*Chamelea gallina* Lin 1758) ve Ekonomik Değeri Yüksek Diğer Yumuşakça Stoklarının Belirlenmesi. İstanbul Ün. Su Ürünleri Fak. Proje Ön Teklif Raporu (Yayınlanmamış), 22 s.
- DİE, 1982-2000. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü 1980-1998 Yılı Su Ürünleri İstatistikleri.
- DİNÇER, A. C., 1996. Hamsi Avcılığında Kullanılan Karadeniz Tipi Balıkçı Gemilerinin Similasyon Dizaynı ve Ekonomik Analizi, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkçılık Tekn. Müh. Anabilim Dalı, Trabzon.
- ERAZI, R.A.R., 1942. Marine Fishes Found in the Sea of Marmara and in the Bosphorus. Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul, (B) 7 :103-15.
- FAO, 1999. General Fisheries Commission for the Mediterranean, Scientific Advisory Committee, Draft Report, 7-10 June 1999, Rome, Italy, 22 p.
- GELDİAY, R., 1969. İzmir Körfezi’nin Başlıca Balıkları ve Muhtemel İnvasyonları, Ege Ün. Fen Fak., Monog., Bornova, 11:135.
- GENÇ, N., 1998. Doğu Karadeniz’deki Gırgır Teknelerinin 1996-1997 ve 1997-1998 Sezonları İçin Ekonomik Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkçılık Tekn. Müh. Anabilim Dalı, Trabzon.
- GÜCÜ, A. C., BİNGEL, F., 1994. State of the Fisheries Along the Turkish Mediterranean Coast, Tr. J. of Zoology, TÜBİTAK, 18, 251-258

- GÜCÜ, A. C., 2000. Kuzeydoğu Akdeniz Balık Stokları-20 Yıllık Zaman Serisi, 1. Ulusal Deniz Bilimleri Konferansı, Bildiriler, (Editör; Uysal, Z.) 30 Mayıs-2 Haziran, ODTÜ, Ankara.
- HANNESSON, R., 1996, Fisheries Mismanagement: The Case of the North Atlantic Cod, Fishing News Books, The Norwegian School of Economics and Business Administration, Bergen, 155 s.
- HOLT, S., AKYÜZ, E., 1957. Exploratory and Experimental Trawling in the Sea of Marmara. Joint Scientific Meeting of ICNAF/ICES/FAO, Lisbon, 18 p.
- İNADA, T., 1993. Final Report of Fisheries Resources Survey in Republic of Turkey, JICA Draft, İzmir.
- IVANOV, L., BEVERTON, R.J.H., 1985. The Fisheries Resources of the Mediterranean, Part 2, Black Sea Etud. Rev., CGPM, 60, 135 P.
- İŞMEN, A., 1995. Karadeniz'in Türkiye Kıyılarındaki Mezgit (*Merlangius merlangus euxinus* Nord. 1840) Balığının Biyolojisi ve Populasyon Parametreleri, Doktora Tezi, ODTÜ Deniz Bilimleri Enst. Deniz Biyolojisi ve Balıkçılık Bölümü, Erdemli, 215 s.
- JICA-DEÜ-DBTE, 1993. Marmara, Ege ve Akdeniz'de Demersal Balıkçılık Kaynakları Sörvey Raporu, T.C. TKB, TÜGEM, Ankara, 529 s.
- KNUDSEN, S., 1997. A Comparative Study of Fishing Communities and Public Awareness in Turkey and Ukrainian, Final Report, BSEP GEF, İstanbul.
- KOÇATAŞ, A., KORAY, T., KAYA, M., KARA, O. F., 1990. Review of the Fishery Resources and Their Environment in the Sea of Marmara. GFCM, 64, Part 3, Rome, 87-143.
- MUTLU, C., 2000. Doğu Karadeniz'de Hamsi (*Engraulis encrasicolus* Lin, 1758) Populasyonun Özellikleri ve Stok Miktarının Tahmininde Analitik Yöntemlerin Uygulanması, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enst. Balıkçılık Tekn. Anabilim Dalı, 113 s.
- OKUŞ, E., YÜKSEK, A., UYSAL, A., ORHON, V., 1994. Marmara Denizi'nde Bazı Ekonomik Demersal Balıkların Stok Tayini (1990-1994) Projesi, Sonuç Raporu, TÜBİTAK DEBAG-116/G, İst. Ün. Deniz Bilimleri İşletmeciliği Enst. ve T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı.
- SCHAEFER, M.B., 1954. Some Aspects of the Dynamics of Populations Important to the Management of Commercial Marine Fisheries., Trans. of the Amer. Fish. Soc. 99. 461-467.
- SEYHAN, K., ÇELİKKALE, M.S., 1995. Balıkçılıkta Stok Yönetimi Stratejilerinin Belirlenmesi ve Türkiye'deki Uygulamaları. Doğu Anadolu 2. Su Ürünleri Sempozyumu, Bildiriler, Atatürk Ün. Ziraat Fak., Su Ürünleri Bölümü, Erzurum, 363-373.
- SLASTENENKO, E., 1956. Karadeniz Havzası Balıkları, Rusça dan çeviren; Altan, H.E., E.B.K. Umum Müdürlüğü, İstanbul, 711 s.
- TKB, 2000. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Denizlerde ve İç Sularda Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen 2000-2002 Av Dönemine Ait 34/1 Numaralı Sirküler, Ankara, 74s.
- TURGAN, G., 1959. Pomatomus saltatrix L. (lüfer balıkları) ın Biyolojisi hakkında, Hidrobiyoloji Mecmuası, İst. Ün. Fen Fak. Hkdrobiyoloji Arş. Enst. Yay. Seri: A, Cilt V, Sayı: 1-4, 144-186.
- TURGAN, G., 1960. Recherches Preliminaires Sur la Biologie des *Temnodon saltator* C. (Tassergal) qui Font Leur Migrations par les Detroits des Dardanelles (Çanakkale) et du Bosphore. Rapp. P. V. Commn. Explor Scient. Mer Medit. 15 (2): 409.
- ZAITSEV, Y., MAMAEV, U., 1997. Biological Diversiyy in the Balck Sea, A study of Change and Decline, GEF, Black Sea Environmental Programme, İstanbul, Vol. 3, 208 p.
- ZENGİN, M., ŞAHİN, T., BOZALİ, M., ÖZKE, M., 1992. Karadeniz'deki Av Araç ve Gereçleri ile Avcılık Potansiyelinin Belirlenmesi Projesi, Sonuç Raporu, TKB Trabzon Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü, 195 s.
- ZENGİN, M., BİÇER, N., AKYURT, İ., 1999. İskenderun Körfezi ve Civarındaki Gırgır Balıkçılığı ve Gırgır Av Kompozisyonunun Dağılımı Üzerine Bir Araştırma. 22-24 Eylül 1999 Adana X. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu. Bildiri ve Posterler, 1. cilt, 204-224.

İSTANBUL BOĞAZI VE CİVARINDAKİ AĞ DALYANLARI

THE TRAP NETS IN AND AROUND THE STRAIT OF ISTANBUL

F. Saadet KARAKULAK

İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi
Ordu cad. No: 200, 34470, Laleli- İstanbul

ÖZET: Bu çalışma, 2000 yılı Mart - Eylül aylarında İstanbul Boğazı ve civarında kurulan ağ dalyanlarının teknik özellikleri ve ekonomik yönden öneme sahip balıkların yıllık av verimlerini incelemek amacıyla yapılmıştır. Elde edilen veriler, dalyanlarda yapılan ölçüm, gözlem ve fiili çalışmalarla toplanmıştır.

İstanbul Boğazı ve civarında sekiz adet ağ dalyanı kurulmaktadır. Bunlar; Bağlaraltı, Bülbül Sokak, Filburnu, Beykoz, Salistra, Fenerbahçe, Dilburnu ve Gürpınar Dalyanı'dır. Bu dalyanların hepsi yaz dalyanı olarak faaliyet göstermektedir.

Araştırma süresince ağ dalyanlarında rastlanılan balık türleri; gümüş, istavrit, lüfer, palamut, hamsi, kefal, zargana, sardalya, çaça, kolyos, karagöz, eşkina, ispari, izmarit, minekop, tekir, barbunya, iskorpit ve kaya balığı'dır. Dalyan için ekonomik öneme sahip türler arasında gümüş, istavrit, izmarit, kefal ve lüfer balığı yer almaktadır.

ABSTRACT : This study was carried out between March and September, 2000 in order to survey the technical properties of the trap nets established in and around the Strait of Istanbul and to examine the annual production of the commercially valuable fish species caught. The data were collected by measuring, observations and field studies at the trap nets.

There are eight trap nets found around the Strait of Istanbul. These are; Beykoz, Filburnu, Bağlaraltı, Bülbül Sokak, Dilburnu, Salistra, Gürpınar and Fenerbahçe. All these trap nets are active only through summer seasons.

The species caught during the study period are; atherina, horse mackerel, bluefish, atlantic bonito, anchovy, mullet, garfish, pilchard, sprat, chub mackerel, two-banded bream, brown meagre, annular bream, blotched picarel, corb, surmullet, striped mullet, scorpion fish and goby. Atherina, horse-mackerel, blotched picarel, mullet and bluefish are the basic economic species among the catches established by the trap nets.

GİRİŞ

Ağ dalyanları, denizlerde özellikle göçmen balıkların geçit yaptığı yerlerde, belirli bir avlanma döneminde geçici olarak kurulan, kıyıya bir germe ile birleştirilen, kapaklı bir hazinesi olan, balığın giriş çıkışlarında ağızları açılıp, kapanabilen ağdan yapılmış balık yakalama sistemleridir.

Dalyanlar genel olarak asıl dalyan, çubuklu dalyan ve direksiz dalyan olmak üzere üç kategoride toplanır. Kuruluş zamanları bakımından yaz ve kış dalyanları, kuruluş şekline göre ise; sıra, kurtağzı, kırma, kepasti, çekme ve çökertme dalyanları olarak ayrılmaktadır (MENGİ, 1977; SARIKAYA, 1980, TOKAÇ, 1988; HOŞSUCU, 1998).

Ağ dalyanlar gırgır, trol gibi aktif balıkçılık takımlarının aksine pasif bir balıkçılık donanımdır. Göç eden pelajik balıkların avlanması amacıyla kurulan bu dalyanlarda bazen demersal balıklarında avlanıldığı görülmektedir.

Ülkemizde çok eski yıllardan beri kullanılan ağ dalyanları, özellikle İstanbul Boğazı, Marmara Denizi, Çanakkale Boğazı ve Karadeniz kıyılarında kurularak avcılık gerçekleştirilmiştir (DEVEDJIAN, 1926). Bu dalyanlar zamanla yoğunlaşan deniz trafiği,

şehirleşme, deniz kirliliği, balıkçılık teknolojisinin gelişimi, balık türlerinin azalması gibi faktörlerden dolayı günümüzde sayıları oldukça azalmıştır.

Bu çalışma ile İstanbul Boğazında ve civarında halen faaliyette bulunan dalyan yerleri tespit edilerek, ağ dalyanların teknik özellikleri ve yıllık av verimleri incelenmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırma materyalini, İstanbul Boğazı ve civarında kurulan ağ dalyanlar oluşturmuştur. Elde edilen veriler, bizzat yürütülen çalışmalardan, ağ dalyanlarında yapılan gözlemlerden ve dalyan sahipleriyle yapılan görüşmelerden toplanmıştır.

Tapusu bulunan ağ dalyanların işletilmesinde her sene gerekli izinlerin alınması zorunlu olmadığı için, 2000 yılında İstanbul'da kurulan ağ dalyanlarının yerleri araştırılarak ortaya çıkarılmıştır.

BULGULAR

İstanbul Boğazı ve civarında yapılan araştırma sonucunda, mevcut bulunan üç farklı dalyan tipi tespit edilmiştir. Bu dalyanlar kurtağzı, sıra ve bir balıkçının kendisinin geliştirdiği kazıksız ağ dalyanıdır. Üç dalyanında teknik özellikleri ve ağ donanımları aşağıda belirtilmiştir.

I- Kurtağzı Dalyanı

İstanbul Boğazındaki dalyanlar genellikle kurtağzı dalyanı olarak kurulmaktadır. Bir dalyan sisteminde bir veya iki adet kurtağzı dalyanı bulunur. Bu dalyan; kıyı germe, döşeme, iki etek ve iki hazneden oluşmakta ve dalyanda sürü görülünce ağ kapatılmakta, haznenin ellenmesi ile balıklar alınmaktadır.

Döşeme genellikle bir kare şeklindedir. Kazıkların birbirinden uzaklıkları 18-23.4 m arasında değişir. Döşeme ağının uzunluğu 26.9-29.4 m donam faktörü $E= 0.36$, eni 48-62.5 m donam faktörü $E= 1.67$, ağ göz açıklığı ise 210d/22-26 mm'dir.

Etek kısmındaki kazıkların birbirinden uzaklıkları 18-21.6 m arasında değişmektedir. Etekte kullanılan ağ, döşemede kullanılan ağın aynıdır. Bir etekte kullanılan ağın uzunluğu 24.5-29.4 m donam faktörü $E= 0.36$, eni (hazne tarafı) 25.6-28.8 m donam faktörü $E= 0.78$, ağ göz açıklığı ise 210d/22-26 mm'dir. Eteklerin hazneye gelen kısımlarına aykırı konmaktadır. Aykırı 30 göz, 21.5-24.1 m arasında değişen uzunluğa sahiptir.

Haznede karşılıklı kazıklar arası (klindar) 14.4 m, yanyana kazıklar arası 14.4-21.6 m'dir. Bir haznede kullanılan ağın uzunluğu 23.6-26.6 m donam faktörü $E= 0.64$, eni (klindar) ise 28.8 m donam faktörü $E= 1$ 'dir. Av sezonu başladığı zaman gümüş avcılığı için haznede göz açıklığı 210d/7-9 mm olan hamsinoz ağı kullanılır, Mayıs ayından sonra istavrit avcılığı için göz açıklığı 210d/12 mm olan açık ağlar kullanılmaktadır.

Balık sürülerinin ağ dalyan içerisine yönlendirilmesine yarayan kıyı gemesinin, mümkün olduğunca düz durması, pot vermemesi istenilir. Bu nedenle kıyı germe ağı $E = 0.25$ oranında donam faktörüne sahiptir. Alt yakada 210d/32 mm, üst yakada 210d/70-80 mm göz açıklığında ağlar bulunmaktadır.

Kazıkların dalgalardan etkilenmeyecek şekilde sabitlenmesi gerekir. Kazık boyları derinliğe bağlı olarak 9-16.2 m arasında değişir. Kazıkları sabitleştirmek için her biri 100-300 Kg ağırlığa sahip çapalar atılır. Her kazığa bir çapa, kenardaki kazıklara ise iki veya üç adet çapa bağlanmaktadır.

II- Sıra Dalyanı

Sıra dalyanı sadece Beykoz dalyanında kurtağzı dalyanı ile birlikte kurulmaktadır. Sıra dalyanı; kıyı germe, köstek, döşeme, etek ve hazneden oluşmaktadır. Dalyanda sürü görülünce ağ kapatılmakta, köstekten başlayarak ağ ellenmekte ve balıkların haznede toplanması sağlanmaktadır.

Döşeme kısmında yanyana kazıkların birbirinden uzaklıkları 37.8 m, karşılıklı kazıkların birbirinden uzaklıkları 43.2 m'dir. Döşeme ağının uzunluğu 55.8 m donam faktörü $E=0.48$, eni 126 m donam faktörü $E=1.92$, ağ göz açıklığı ise 210d/24-26 mm'dir.

Köstek kısmında karşılıklı kazıkların birbirinden uzaklıkları 28.8 m'dir. Buraya takılması gereken ağın eni 54 m donam faktörü $E=0.88$ 'dir. Köstek ağının uzunluğu 55.8 m donam faktörü $E=0.72$, ağ göz açıklığı ise 210d/22-24 mm'dir.

Eteğin hazne tarafındaki karşılıklı kazıklar arası 23.4 m'dir. Buraya takılması gereken ağın eni 36m donam faktörü $E=0.54$, eteğin bu kısmına aynı uzunlukta 60 gözlü bir aykırıda takılmaktadır. Yanyana kazıklar arası uzaklık 21.6 m, kullanılması gereken ağın uzunluğu 28.7 m donam faktörü $E=0.33$, ağ göz açıklığı ise 210d/22-26 mm'dir.

Haznedeki karşılıklı kazıklar arası (klindar) 14.4 m, yanyana kazıklar arası 23.4 m'dir. Hazne ağın uzunluğu 43.2 m donam faktörü $E=0.85$, eni 36 m donam faktörü $E=1.5$, ağ göz açıklığı ise 210d/16 mm'dir.

Kıyı germesi, kurtağzı dalyanında olduğu gibi kurulmaktadır.

III – Kazıksız Ağ Dalyanı

Bu dalyan modeli, Japonya'da kurulan ve küçük ebatlı dalyan sınıfına (Dai-ami) giren "kaku" adındaki dalyana benzemekle birlikte, bir balıkçımız tarafından geliştirilen kazıksız, mantardan oluşan bir ağ dalyanıdır. Dalyan; kıyı germe, döşeme ve iki haznedeki oluşmaktadır. Kazıksız bir ağ dalyanı olduğu için, havanın kötü olduğu zamanlar dalyan kaldırılmakta, bazen de dalyan sahibinin isteğine göre dalyan yeri değiştirilmektedir. Ağ havuzunda iki haznenin ellenmesi ile balıklar alınmaktadır. Rampa ağ sayesinde sürekli gözetime gerek bulunmamaktadır.

Ağ dalyanın döşeme, hazne kısımları ve rampa ağ 210d/12-14 mm göz açıklığında ve $E=0.40$ oranında donam faktörüne sahiptirler. Haznelerde yaka halatı olarak 10 mm çapında halatlar kullanılmıştır. Döşeme ve kıyı germeinde kurşunların (50-100 g) dizildiği 8 mm çapında halat bulunmaktadır. Mantar olarak 8 numaralı polietilen yüzdürücüler kullanılmıştır.

Ağ dalyanın denize kurulması ve sabitlenmesinde çapa, kum torbaları ve şamandıralar kullanılmaktadır.

Dalyanlarda her tip için iki ağ bulunmaktadır. Bunlardan bir tanesi dalyanda iken, diğeri temizlenmektedir. Ağ değişimi 15 günde bir yapılmaktadır.

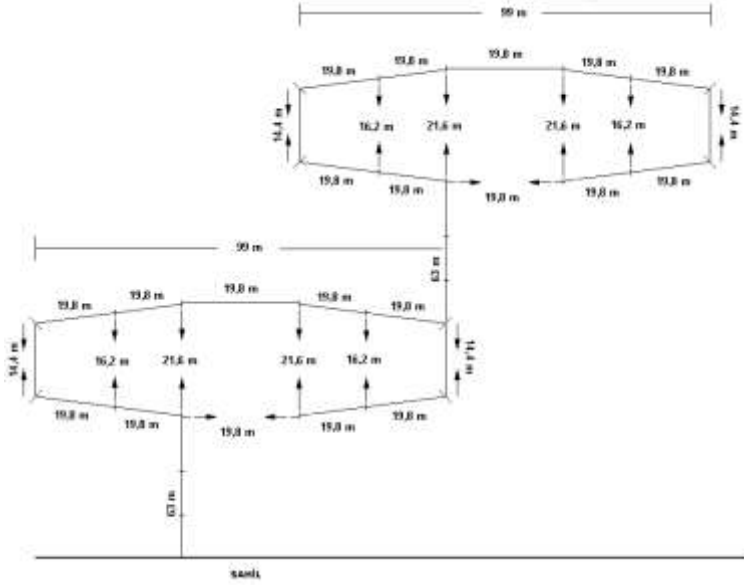
Kurulan Dalyanlar

1-Bağlaraltı Dalyanı: Sarıyer ilçesi, Rumeli Fener Köyü Bağlaraltı mevkiinde kurulan bu dalyan, aynı ölçüye sahip iki adet kurtağzı dalyanın kurulması ile oluşmaktadır. Su derinliği 10.8 m'dir. Dalyanda çalışan tayfa sayısı 13'dür. 29 Mart – 10 Temmuz 2000 tarihleri arasında avcılık faaliyetleri gerçekleşmiştir. Avcılık gündüz yapıldığı gibi gecede yapılmakta, belirli saatlerde ağ ellenmektedir. Avlanan balık türleri; gümüş, istavrit, kefal, lüfer, ispari, tekir, barbunya, kaya, karagöz, izmarit, eşkina, çaça, sardalya ve zargana balığıdır.

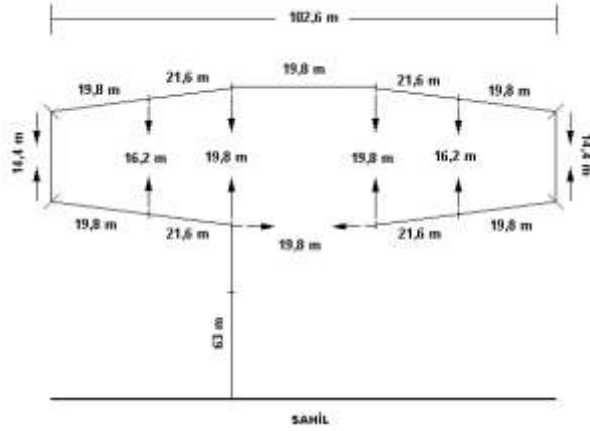
2-Bülbül Sokağı Dalyanı: Sarıyer ilçesinde, Bülbül Sokak mevkiinde kurulmaktadır. Bir adet kurtağzı dalyanından oluşur. 1974 yılından beri faaliyet göstermeyen bu dalyan bu sene deneme maksadı ile açılmıştır. 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu ve Su Ürünleri Yönetmeliğine göre tapuya tescil edilmiş olan dalyan yerleri sahipleri tarafından bizzat veya kiraya vermek suretiyle devamlı olarak 5 sene işletilmediği takdirde kamulaştırılmaktadır. Bülbül Sokağı dalyanı kamulaştırılmış bir dalyandır. Su derinliği 11.7 m'dir. 1 Nisan- 14 Temmuz 2000 tarihleri arasında avcılık faaliyetleri gerçekleşmiştir. Dalyanda çalışan tayfa sayısı 3'dür. Avlanan balık türleri ise; gümüş, istavrit, çaça, kefal, ispari ve hamsi balığıdır.



Şekil 1. İstanbul Boğazı ve civarında kurulan ağ dalyanların yerleri



Şekil 2. Bağlaraltı Dalyanı



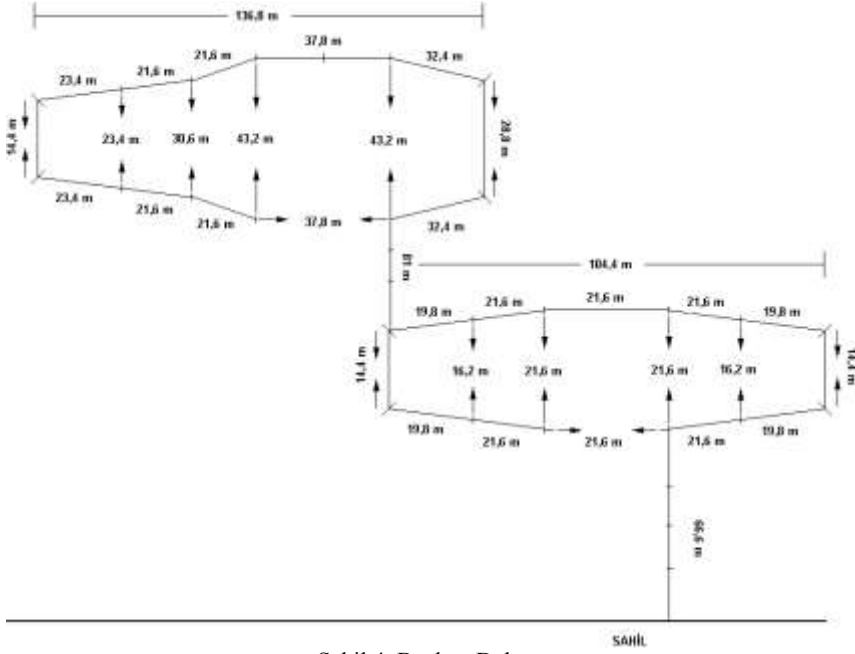
Şekil 3. Bülbül Sokak Dalyanı

3-Filburnu Dalyanı: Beykoz ilçesi, Anadolu Kavağının üst tarafında Filburnu ile Çayır ağzı arasında bulunan bu dalyan, geçen seneye kadar iki kurtağzı dalyanı olarak kurulmaktaydı. Fakat bu sene askeri bölgeye yakınlığından ve birtakım problemlerden dolayı geç açılmış, bir adet kurtağzı dalyanı olarak kurulmuştur. Su derinliği 9 m'dir. Avcılık sezonu 12 Haziran – 3 Temmuz 2000 tarihleri arasında olmuştur.

Bağlaraltı dalyanı sahibi tarafından işletilmekte ve bu dalyandaki 13 tayfa çalışmaktadır. Bu dalyanın ölçüleri, Bağlaraltı dalyanın ölçüleri ile aynıdır. Avcılık gündüz yapıldığı gibi gecede yapılmakta, belirli saatlerde ağ ellenmektedir. Avlanan balık türleri; gümüş, istavrit, izmarit, zargana, kefal, kalkan, minekop, karagöz ve lüfer balığıdır.

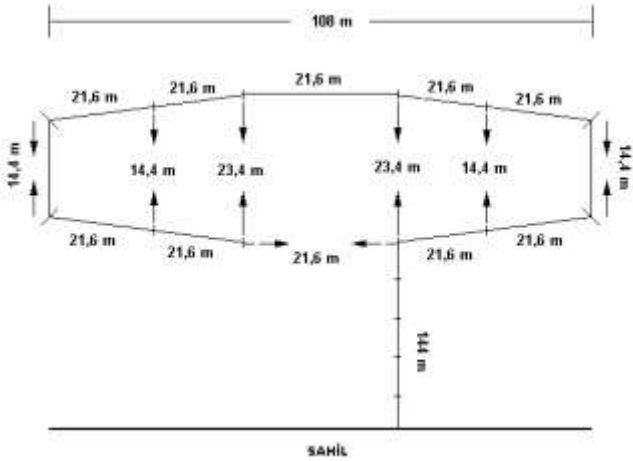
4- Beykoz Dalyanı: Beykoz ilçesinde, Yalıköy mevkiinde kurulan bu dalyan bir adet şıra ve bir adet kurtağzı dalyanından oluşmaktadır. İstanbul Boğazı'nın en verimli dalyanıdır. Su derinliği kurtağzı dalyanında 14.4 m, şıra dalyanında 25.2 m'dir. Kurtağzı dalyanında 14 Nisan – 26 Haziran 2000, şıra dalyanında ise 9 Mayıs - 26 Haziran 2000 tarihleri arasında avcılık faaliyetleri gerçekleşmiştir. Dalyanda 28 tayfa çalışmaktadır.

Sadece Beykoz dalyanında direkler üzerinde vigla denilen gözetleme yerleri aktif olarak kullanılmaktadır. Burada gündüz beklenilir. Balıklar girince gözetleme yapan kişinin haber vermesi ile kapaklar kapatılır. Şırada iki mavna, kurtağzında 1 mavna sürekli beklemekte, avcılık sadece gündüzleri yapılmaktadır. Avlanan balık türleri ise; lüfer, palamut, torik, istavrit, gümüş, ispari, karagöz, eşkina, hamsi, çaça, kefal, zargana ve kaya balığıdır.



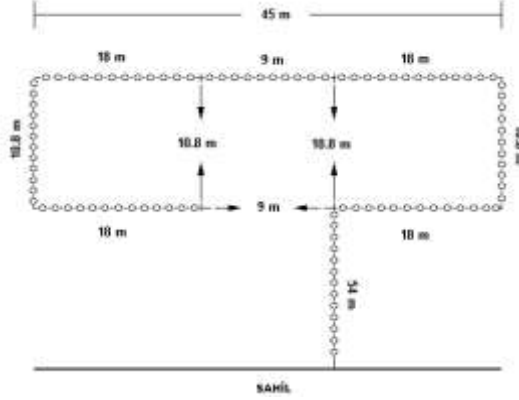
Şekil 4. Beykoz Dalyanı

5- Salistra Dalyanı: Kadıköy ilçesi, Fenerbahçe Limanı arkasında, Fenerbahçe Orduvi önünde kurulmaktadır. Bir adet kurtağzı dalyanından oluşur. Su derinliği 11.7 m'dir. Avcılık sezonu 10 Nisan-20 Haziran 2000 tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Günde bir defa, sabah vakti ağ ellenmektedir. Dalyanda 7 tayfa çalışmaktadır. Avlanan balık türleri; gümüş, istavrit, lüfer ve izmarit balığıdır.



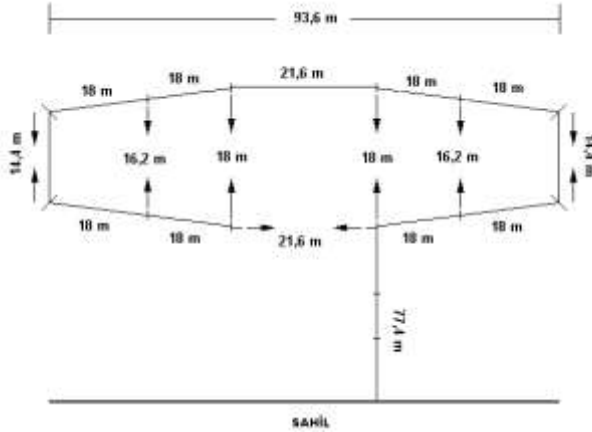
Şekil 5. Salistra Dalyanı

6- Fenerbahçe Dalyanı: Kadıköy ilçesi, Fenerbahçe Limanında bulunan bu dalyan, kazıksız bir dalyan modelidir. Su derinliği 6.3 m'dir. 1 Mayıs - 10 Ağustos 2000 tarihleri arasında avcılık faaliyetleri göstermiştir. Günde bir defa, sabah vakti ağ ellenmektedir. Dalyanda 2 tayfa çalışmaktadır. Avlanan balık türleri; istavrit, izmarit, gümüş, hamsi, sardalya, kalkan ve iskorpit balığıdır.



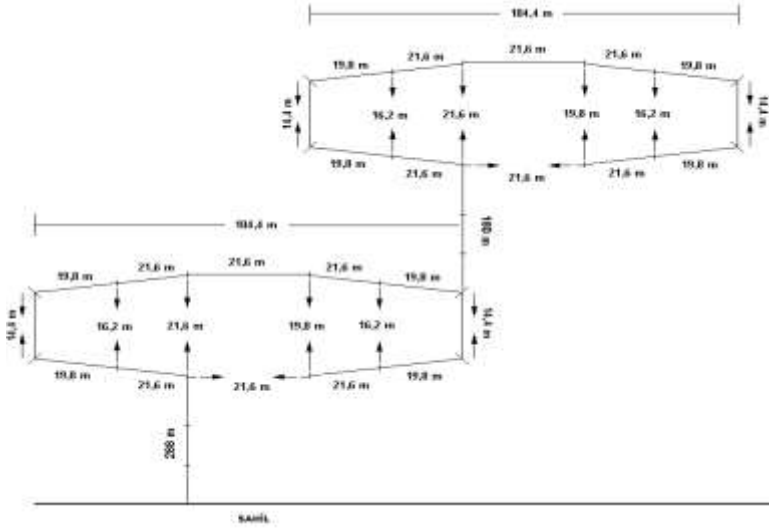
Şekil 6. Fenerbahçe Dalyanı

7- Dilburnu Dalyanı: Büyükkada, Dilburnu koyunda bulunmaktadır. Son dört yıldır faaliyet gösteren bu dalyan, bir adet kurtağzı dalyanından oluşur. Su derinliği 7.2 m'dir. Avcılık sezonu 1 Mart- 1 Ağustos 2000 tarihleri arasında olmuştur. Günde bir defa, sabah vakti ağ ellenmektedir. Dalyanda çalışan tayfa sayısı 6'dır. Avlanan balık türleri; gümüş, istavrit, izmarit ve zargana balığıdır.



Şekil 7. Dilburnu Dalyanı

8- Gürpınar Dalyanı (Anaşya): Büyükçekmece ilçesinde, Gürpınar mevkiinde son üç yıldır faaliyet gösteren du dalyan, iki adet kurtağzı dalyanından oluşmaktadır. Su derinliği ilk dalyanda 7.2 m, ikinci dalyanda 11,7 m'dir. 12 Ağustos - 1 Eylül 2000 tarihleri arasında avcılık faaliyetleri gerçekleşmiştir. Dalyanda 8 tayfa çalışmaktadır. Avlanan balık türleri; gümüş, istavrit, izmarit, karagöz ve zargana balığıdır.



Şekil 8. Gürpınar Dalyanı

Birim Av Güçleri

Bu araştırmada, ağ dalyanların yıllık çalışma periyodu 65-126 gün arasında değiştiği saptanmıştır (Filburnu ve Gürpınar dalyanı hariç). Çalışma zamanına, hava koşulları ve balıkların mevsimsel göçleri etki etmektedir.

Bütün dalyanların 2000 senesine ait yıllık av verimi 47 ton olarak hesaplanmış ve balık türlerine göre av miktarı Tablo 1’de gösterilmiştir.

Araştırma süresince ağ dalyanlarında rastlanılan balık türleri; gümüş (*Atherina sp.*), istavrit (*Trachurus sp.*), lüfer (*Pomatomus saltator*), palamut (*Sarda sarda*), hamsi (*Engraulis encrasicolus*), kefal (*Mugil spp.*, *Liza sp.*), zargana (*Belone belone*), sardalya (*Sardina pilchardus*), çaça (*Sprattus sprattus*), kolyos (*Scomber japonicus*), karagöz (*Diplodus vulgaris*), eşkina (*Sciaena umbra*), ispari (*Diplodus annularis*), izmarit (*Spicara sp.*), minekop (*Umbrina cirrosa*), tekir (*Mullus surmuletus*), barbunya (*Mullus barbatus*), iskorpit (*Scorpaena sp.*) ve kaya balığı (*Gobiidae*) yakalanmıştır. Dalyan için ekonomik öneme sahip türler arasında gümüş, istavrit, izmarit, kefal ve lüfer balığı yer almaktadır.

Karadeniz ve Marmara Denizi’nde, orkinos (*Thunnus thynnus*), kılıç (*Xiphias gladius*) ve uskumru (*Scomber scombrus*) balıklarının türleri azaldığı için, dalyanlarda bu türler görülmemiştir.

Tablo 1. 2000 yılı av sezonunda dalyanlarda yakalanan balıklar ve av verimleri

Balık Türleri	Av Miktarı (kg)	Yüzdesi	Balık Türleri	Av Miktarı (kg)	Yüzdesi
İstavrit	16644	35.24	Palamut	410	0.87
Gümüş	14375	30.43	Zargana	405	0.86
İzmarit	7376	15.62	Hamsi	360	0.76
Kefal	2640	5.59	İspari	104	0.22
Lüfer	2604	5.51	Marya	1354	2.87
Eşkına	488	1.03			
Çaça	475	1.00	TOPLAM	47235	

TARTIŞMA VE SONUÇ

K. DEVEDJIAN'ın 1915 yılında yazmış olduğu "Türkiye'de Balık ve Balıkçılık" kitabında İstanbul Boğazı'nda 52 adet, Marmara Denizi'nde 135 adet, Kuzey Ege Denizi'nde (Saros Körfezi) 6 adet ve Karadeniz kıyısında 32 adet ağ dalyanının yerini, avcılık zamanını, avlanılan balık türlerini belirtmiştir. Henüz balıkçılığın gelişmediği o dönemlerde, çok önemli olan dalyan ile avcılık günümüzde balıkçılık teknolojisinin gelişimine, yoğunlaşan deniz trafiği, şehirleşme, deniz kirliliği ve balık türlerinin azalmasına bağlı olarak önemini kaybetmiştir. 1960 yılında yapılan bir çalışmada, Boğaziçi ve civarında bulunan dalyan sayısı 17 olarak belirtilmiştir (YAZICI ve ÖKER, 1960). Bu çalışmada ise faaliyette bulunan ağ dalyan sayısı 8 olarak tespit edilmiştir.

Oysa balıkçılıkta gelişmiş bir ülke olan Japonya'da küçük ebatta (su derinliği 25 m altında) 12.000 adet, orta ebatta (su derinliği 25-45 m) 500 adet, büyük ebatta (su derinliği 45 m üstünde) 250 adet olmak üzere 12.750 adet ağ dalyanı bulunmaktadır (NOMURA, 1981).

Ülkemizde kullanılan dalyanlar ile Batı Akdeniz'de kurulan dalyanlar arasında çok büyük farklılıklar vardır. Ülkemizde ağ dalyanı, deniz dibine kazık çakmak ve bunların arasına ağlar germek suretiyle kurulurken, Batı Akdeniz'de dalyanlar kazık usulünü bırakarak geniş ağlara mantarlar koymak ve böylelikle su yüzeyinde tutma tekniğini kullanmaktadırlar (SARIKAYA, 1980).

Araştırma yaptığımız ağ dalyanlarında ise, balık avcılığı için dalyanın sürekli gözetlenmesi, balık sürüsü dalyanın içine girerse hemen dalyan ağzının kapatılması gerekir. Aksi takdirde balık dalyandan çıkabilmektedir. Oysa diğer ülkelerde ağ dalyan sistemlerinde kullanılan rampa ağ sayesinde, dalyana giren balık bir daha dışarı çıkamamaktadır. Bu sistem sayesinde iş gücünde azalmış olur. İstanbul'da sadece bir adet modern ağ dalyan sistemi bulunmakta ve bu sistemde rampa ağ kullanılmaktadır. Kıyılarımıza uygun modern ağ dalyan modelleri geliştirilerek, balıkçılarımıza tanılması ve kullanımının yaygınlaştırılması gerekmektedir.

Dalyanlarda avcılığın daha çok küçük pelajik balık üzerine yapıldığı görülmektedir. Avcılığı yapılan ekonomik öneme sahip türlerin başında istavrit, gümüş, izmarit, kefal ve lüfer balığı gelmektedir. Eskiden dalyanlarda avcılığı yapılan orkinos, kılıç ve uskumru balığı, bu çalışmada gözlenmemiştir.

Faaliyette bulunan sekiz ağ dalyanın 2000 senesine ait yıllık av verimi 47 ton olarak hesaplanmıştır. Av miktarının az olması, büyük pelajik balıkların artık avlanılmaması, dalyan balıkçılığını olumsuz yönde etkilemektedir.

Su ürünleri avcılığını düzenleyen 34 numaralı sirkülerde sıra dalyanının kurulması iki yıl boyunca yasaklanmıştır (ANONİM, 2000). Bu yasak, dalyanda palamut avcılığını engellemek için alınmıştır. Halbuki bu araştırma süresince palamut avcılığı sadece Beykoz sıra dalyanında değil, Boğazdaki diğer kurtağzı dalyanlarında da görülmüştür. Dalyanda palamut avcılığı yasak olmasına rağmen, balıkçılar dalyana giren palamutları, toplam av verimlerinin düşük olmasından dolayı avlamaktadırlar. Araştırma süresince dalyanlarda avlanan palamut-torik sayısı ise 250 adettir (410 kg).

Araştırma sonucuna göre, ağ dalyanında henüz ergin boya erişmemiş küçük boy balıklarının avlanma oranı yüksektir. Örneğin istavrit balığının %39.61 (6592 kg)'ını kırıca, lüfer balığının %17.97 (468 kg)'ını çinekop balığı oluşturmaktadır. Stokların korunması açısından, her balığa en azından bir kez üreme şansı verilmeli, genç balıkların stoğa katılımı sağlanmalı, üreme boyuna gelmemiş balıkların avlanılmamasına yönelik önleyici tedbirlerin alınması gerekir.

DEĞİNİLEN BELGELER

ANONİM, 2000. Denizlerde ve İçsularda Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen 2000-2002 Av Dönemine ait 34/1 Numaralı Sirküler. T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara

- DEVEDJIAN, K., 1926. Pêche et Pêcheries en Turquie. pp. 10-15, Istanbul - Turkey.
- HOŞSUCU, H. 1998. Balıkçılık I. Avlama Araçları ve Teknolojisi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:55, Ders Kitabı Dizini No: 24, İzmir.
- MENGİ, T. 1977. Balıkçılık Tekniği. Mat/Er Matbaası, s. 61-99, İstanbul.
- NOMURA, M. 1981. Fishing Techniques (2). Japan International Cooperation Agency, pp.161-175, Tokyo.
- SARIKAYA, S. 1980. Su Ürünleri Avcılığı ve Av Teknolojisi. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, Başbakanlık Basımevi, s. 65-103, Ankara.
- TOKAÇ, A. 1988. Ağ Dalyan Balıkçılığı. E. Ü. Su Ürünleri Dergisi, Cilt 4, Sayı 13-14-15-16, s. 87-92, İzmir.
- YAZICI, S.A., ÖKER, A. 1960. Boğaziçi ve Civarı Dalyanları Hakkında Tetkikler. Balık ve Balıkçılık Dergisi, Cilt VIII, Sayı 7, s. 19-22, Sayı 8, s. 14-17, İstanbul.

ÇANAKKALE BOĞAZI (MARMARA DENİZİ, TÜRKİYE) DENİZ FLORASI

MARINE FLORA OF DARDANELLEN (MARMARA SEA, TÜRKİYE)

V. AYSEL¹, A. ŞENKARDEŞLER¹, F. AYSEL¹, M. ALPASLAN²

¹ Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Bornova, İzmir-TÜRKİYE

² Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Çanakkale- TÜRKİYE

ÖZET: Bu çalışmada, Çanakkale Boğazı (Marmara Denizi, Türkiye) mavi-yeşil algleri (*Cyanophyceae*), Kırmızı algleri (*Rhodophyceae*), Kahverengi algleri (*Fucophyceae*), yeşil algleri (*Chlorophyceae*) ve deniz fanerogamları (Liliopsida) üyeleri çalışılmıştır. Çalışmada, 416 deniz yosunu (*Cyanophyceae* 43, *Rhodophyceae* 210, *Fucophyceae* 90 ve *Chlorophyceae* 73) ve dört deniz çayıru tayin edilmiştir. Toplam 420 takson tayin edilmiştir. Bunlardan 32 *Cyanophyceae* üyesi ve bir *Rhodophyceae* üyesi Çanakkale Boğazı ve Marmara Denizi için yeni kayıttır. *Colpomenia peregrina* Sauvageau (*Fucophyceae*) Türkiye Denizleri için yeni kayıttır.

ABSTRACT: The presence and the distribution of the blue-green algae, red algae, brown algae, green algae and marine phanerogams were studied in the Dardanellen (Marmara Sea, Türkiye). 416 seaweeds and four seagrasses were determined in the study. These were distributed as 43 taxa of *Cyanophyceae*, 210 taxa of *Rhodophyceae*, 90 taxa of *Fucophyceae*, 73 taxa of *Chlorophyceae* and four species of seagrasses. A total of 420 taxa was determined. 32 of them are newly recorded for the Dardanellen and Marmara Sea. *Colpomenia peregrina* Sauvageau (*Fucophyceae*) is new record for Turkish marina.

GİRİŞ

Araştırma bölgesi olan Çanakkale Boğazı'nda, ilk çalışma 1973 yılında yapılmış ve 59 taksonu ekolojik isteklerine göre vermişlerdir (ZEYBEK ve GÜNER, 1973). 1978-1982 yılları arasında yapılan biri taksonomik durumu yansıtan (GÜNER ve AYSEL, 1978a), diğerleri de topluluk çalışmasını yansıtanlar GÜNER ve AYSEL, 1978b, 1979, AYSEL ve GÜNER, 1979, 1980, 1982) olarak dikkati çekmektedir. Bu çalışmalarda Çanakkale Boğazı'nda topluluk teşkil eden algler verilirken, beraberinde bulunan diğer alglere de değinilmektedir. Çanakkale Boğazı ilk kez ayrıntılı olarak iki çalışmayla ortaya koyulmuştur. Çanakkale Boğazı'nın denizel floristik değerlendirmede son iki kaynak ilk olarak değerlendirilirken, bunların ilki 1991 yılında yapılan ve *Cyanophyta* ile *Chlorophyta* bölümlerine ait 95 taksonun (AYSEL, GÜNER ve DURAL, 1991), ikincisi ise 1993 yılında yapılan *Phaeophyta* ve *Rhodophyta* bölümlerine ait 345 taksonun verildiği (AYSEL, GÜNER ve DURAL, 1993) iki çalışmadan ibarettir.

Türkiye deniz florasına bu çalışmamızda Çanakkale Boğazı, dolayısıyla Marmara Denizi için verilen yeni kayıtların dahil edildiğinde 507 taksonla, 522 taksonlu Ege Denizi'nden sonra hemen ikinci sıraya yerleştiği saptanmıştır.

Araştırmamızda, 1983-2000 yılları arasında Çanakkale Boğazı'ndaki denizel taksonların son durumu verilmeye çalışılmıştır. Araştırma bölgesinden 420 takson tayin edilmiştir (*Cyanophyceae* 43, *Rhodophyceae* 210, *Fucophyceae* 90, *Chlorophyceae* 73, *Liliopsida* 4 taksonlu). Araştırmaların dar alanlar halinde projelendirildiğinde çok daha net sonuçlara ulaşılabileceği bu çalışmayla ortaya koyulmuştur.

GEREÇ VE YÖNTEM

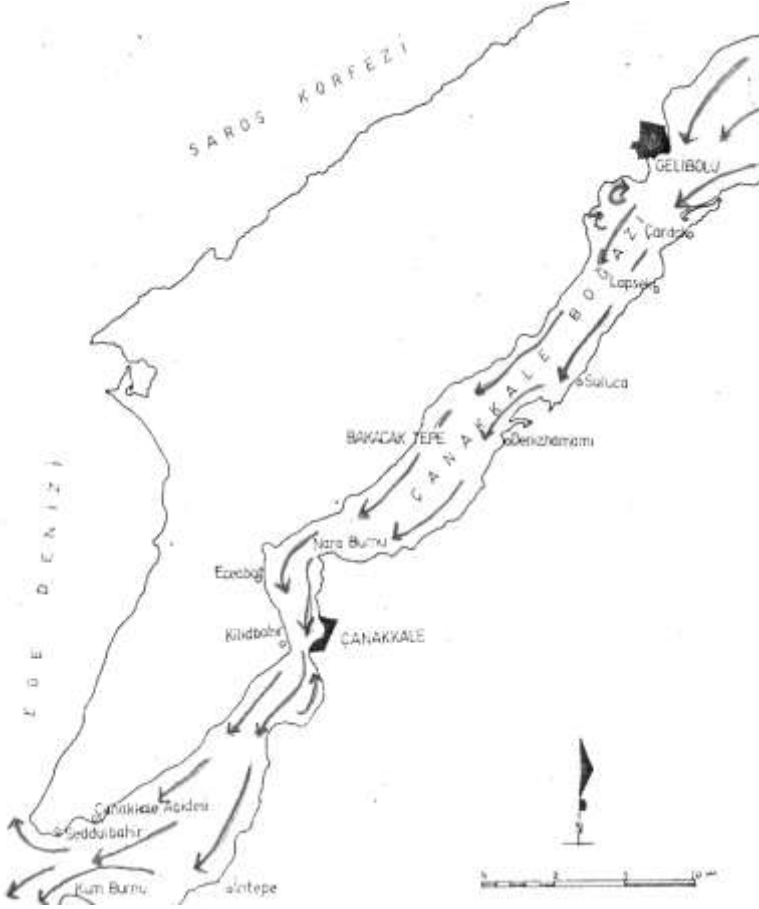
Özdek olarak Çanakkale Boğazı (İzmir Körfezi, Ege Denizi, Türkiye) ve civarında yayılış gösteren *Cyanophyta*, *Rhodophyta*, *Heterokontophyta*, *Chlorophyta* ve *Magnoliophyta* bölümlerine ait taksonlar seçilmiştir. İnfralittoral bölgeden toplanan özdekler % 4'lük formaldehitli denizsuyu içeren kavanozlarda muhafaza edilmiştir. Tayin yönteminde ilkin Türkiye'deki araştırmalar değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Çanakkale Boğazı'nda ikili akıntı sistemi bulunmaktadır. Üst akıntı; Karadeniz'in az tuzlu ve hafif yüzey sularını Akdenize doğru akıtmaktadır. Marmara'dan Ege'ye akan suyun Tuzluluk oranı %02-5 arasındadır. Hızı değişken olan bu üst akıntının kalınlığı, boğazın kuzey girişinde 20 m iken güneyde 10 m'yi geçmez. Hız, dar kesimlerde özellikle burunlar önünde azalmaktadır. Poyraz estiğinde hız en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Ayrıca boğaz akıntısının kütlesi ve hızı Karadeniz koşullarına uymakta, ilkbahar mevsiminde hız daha da artış göstermektedir. Alt akıntı; 19 yy'da yapılan araştırmada saptanan bu akıntı, Akdeniz'in çok tuzlu ve ağır sularını Marmara, oradanda Karadeniz'e götürmektedir.. Tuzluluğu %0 38-39'dur.

Alglerin toplanması, Anadolu yakasında çok rahat yapılmışken, Avrupa yakasında kendisini daha çok hissettiren akıntı nedeniyle zorlukla gerçekleştirilebilmiştir. Çalışılan bölge ve akıntılar şekil 1'de verilmektedir.

Yapılan bu araştırmada, taksonların sistematik dizinde sınıf düzeyinde *Cyanophyceae* ve genel anlamda *Rhodophyceae* (SILVA, et al. 1996), *Fucophyceae* (RIBERA et al. 1992), *Chlorophyceae* (GALLARDO et al. 1993)), ordo düzeyinde *Corallinales* (BRESSAN, and BABBINI-BENUSSI 1995, 1996), *Gracilariales* (FREDERICQ and HOMMERSAND, 1989), *Acrochaetiales* (STEGENGA, 1985) ve fikoloji (VAN DEN HOEK et al., 1997) üzerine monografik çalışmalar yapmış araştırmacıların eserleri değerlendirilmiştir. Çanakkale Boğazı için tayin edilmiş 420 taksondan, Çanakkale Boğazı ve Marmara Denizi Florası için ilk kez kaydedilen taksonların sonlarına; Türkiye Denizleri Yeni Kayıt (**TDYK**) Çanakkale Boğazı Yeni Kayıt (**ÇBYK**) veya Marmara Denizi Yeni Kayıt (**MDYK**) ifadelerinin kısaltılmış biçimleri koyulmuştur. Tablo 1'de verilen floristik liste 1983-2000 yılları arasında yapılan çalışmalara dayandırılmıştır.



Şekil 1. Çalışılan Çanakkale Boğazi ve akıntılar

Tablo 1. Çanakkale Boğazi kıyılarında yayılış gösteren deniz florası listelenmiştir.

CYANOPHYTA (SILVA, *et al.* 1996)
 CYANOPHYCEAE
 CHROOCOCCALES
 DERMOCARPACEAE
Dermocarpa acervata (Setchell & Gardner)
 Pham-Hoàng Hô
MDYK
 [=Xenococcus acervatus Setchell & Gardner]
D. schousboei (Thuret) Bornet **MDYK**
 [=Xenococcus schousboei Thuret 1880]

ENTHOPHYSALIDACEAE
Enthophysalis granulosa Kütz. **MDYK**

HYDROCOCCACEAE
Pleurocapsa crepidinum Collins **MDYK**

MICROCYSTACEAE
Gloeocapsa crepidinum Thuret **MDYK**
Gomphosphaeria aponina Kütz. **MDYK**
Merismopedia glauca (Ehr.) Kütz.
 f. *mediterranea* (Naegeli) Collins
MDYK
 [=M. mediterranea Naegeli 1849: 56]
Microcystis halophila B. Martens & Pankow
MDYK
 [=Aphanocapsa littoralis Hansg.
 1892:229]

M. marina (Hansgrig) P. Silva **MDYK**
[=Aphanocapsa marina Hansgrig in Foslje]

M. zanardini (Hauck) P. Silva **MDYK**
[=M. aeruginosa (Kütz.) Kütz., Palmogloea aeruginosa Zanardini, 1872: 162-163, Anacystis aeruginosa (Zanardini) Drouet&Daily, 1948: 77, Gloeocapsa Zanardini Hauck, 1877: 230]

Not: Kützing (1846: 6), *Microcystis aeruginosa* (Kütz.) Kütz. taksonunun basionymunu Micraloa aeruginosa Kütz. (1833: 371, fig.23) olarak belirlemiştir. Gloeocapsa zanardini Hauck altında synonym verilmede nomenklatüre uymazlık olduğunu savunan P. Silva *et al* (10), şu anki listede verilmiş biçimiyle uygunluğuna değinmişlerdir.

OSCILLATORIALES HOMOEOTRICHACEAE

Heteroleibleinia infixa (Frémy) Anagnostidis &
Komárek, 1988 **MDYK**
(=Lyngbya infixa Frémy)

OSCILLATORIALEAE

Blennothrix lyngbyacea (Kütz.) Anagnostidis &

Komárek, 1988
[=Hydrocoleum lyngbyaceum Kütz., 1849, Microcoleus lyngbyaceus (Kütz.) P. et H. Crouan 1867: 117]

Lyngbya adriae Ercégovic **MDYK**

L. aestuarii Liebmann

L. confervoides C.Ag. **MDYK**

L. lutea (C.Ag.) Gomont **MDYK**

L. majuscula (Dillw.) Harvey **MDYK**

L. polychroa (Meneghini) Rabenh. **MDYK**
[=L. sordida Gomont, 1892: 126, Leibleinia polychroa Meneghini, 1844: 304]

Oscillatoria laetevirens (P. et H. Crouan, 1867: 112)

Gomont, *nom. Illeg.* **MDYK**

O. margaritifera (Kütz.) Gomont, 1892 **MDYK**

[=Oscillaria margaritifera Kütz. 1847: 31-32]

PHORMIDIACEAE

Microcoleus codii Frémy

M. wuiterii Frémy **MDYK**

Phormidium corallina (Kütz.) Anagnostidis & Komárek, 1988 **MDYK**

[=Leibleinia corallina

Kütz. 1849: 276, *Oscillatoria*

corallinae (Kütz.) Gomont,
1892:218]

P. nigroviride (Thwaites) Anagnostidis & Komárek
1988 **MDYK**

[=Oscillatoria nigroviridis Thwaites in Harvey, 1849]

Spirulina miniata Hauck **MDYK**

S. subsalsa Oersted **MDYK**

S. subtilissima Kütz. **MDYK**

S. tenerima Kütz. **MDYK**

Symploca hydroides (Harvey) Kütz.

var. *fasciculata* (Kütz.) Gomont

PSEUDOANABAENACEAE

Geitlerinema amphibium (C. Ag.)

Anagnostidis **MDYK**

[=Oscillatoria amphibia C. Ag.]

Leibleinia gracilis Meneghini 1844 **MDYK**

[=Lyngbya gracilis (Meneghini) Rabenhorst, 1865: 145]

Spirocoleus fragile (Meneghini) P. Silva **MDYK**

[=Anabaina fragilis Meneghini,

Phormidium fragile

(Meneghini) Gomont]

S. tenuis (Meneghini) P. Silva **MDYK**

[=Anabaina tenuis Meneghini,

Phormidium tenue

(Meneghini) Gomont]

SCHIZOTRICHACEAE

Schizothrix tenerima (Gomont) Drouet

(=Microcoleus tenerimus Gomont)

NOSTOCALES

RIVULARIACEAE

Calothrix aeruginea (Kütz.) Thuret

C. confervicola (Dillwyn) C. Ag.

C. consociata (Kütz.) Bornet & Flahault

C. contarenii (Zanardini) Bornet & Flahault

C. crustacea Thuret

C. parasitica (Chauvin) Thuret

Rivularia atra Roth **MDYK**

R. polyotis (J.Ag.) Hauck **MDYK**

STIGONEMATATALES

MASTIGOCLADACEAE

Brachytrichia balani (Lloyd) Bornet & Flahault **MDYK**

RHODOPHYTA

RHODOPHYCEAE (SILVA, *et al.* 1996)
 BANGIOPHYCIDAE VAN den HOEK
et al., 1997

PORPHYRIDIALES

PORPHYRIDIAEAE

Chroodactylon ornatum (C.Ag.) Basson
Stylonema alsidii (Zanardini) K. Drew
 [=Goniotrichum alsidii (Zanardini)
 Howe, 1914: 75,
 G.elegans (Chauvin) Zanardini, 1847:
 249]

ERYTHROPELTIDALES

ERYTHROPELTIDAEAE

Erythrotrichia carnea (Dillwyn) J.Ag.
 [=E. ceramicola (Lyngbye) Aresch.,
 1850: 436]
E. vexillaris (Montagne) G. Hamel
 [=Bangia dispersa
 Montagne, 1856: 460-461, B. Ciliaris
 Carm.subsp. dispersa (Montagne) De Toni,
 1897: 7]
Sahlingia subintegra (Rosenvinge) Kornmann,
 1989: 227
 [=Erythrocladia subintegra Rosenvinge,
 1909 : 73-75, Erythropeltis subintegra
 (Rosenvinge) Kornmann & Sahling]

BANGIALES

BANGIAEAE

Bangia atropurpurea (Roth) C.Ag.
 [=B. fuscopurpurea (Dillwyn) Lynbye,
 B. versicolor Kütz.]
Porphyra leucosticta Thuret in Le Jolis
P. minor Zanardini **ÇBYK**
P. umbilicalis (Linnaeus) J. Ag. **ÇBYK**

FLORIDEOPHYCIDAE

ACROCHAETIALES (STEGENGA, 1985)

ACROCHAETIAEAE

Audouiniella codicola (Boergesen) Garbay
A. crassipes (Boergesen) Garbay **MDYK**
A. daviesii (Dillwyn) Woelkerling.
A. hallandica (Kylín) Woelkerling
A. kyllinii G. Hamel **MDYK**
A. mediterranea (Levring) Woelkerling
A. membranacea (Magnus) Papenfuss
A. microscopica (Naegeli) Woelkerling
A. moniliformis (Rosenvinge) Garbay
A. rosulata Rosenvinge
A. saviana (Meneghini) Woelkerling **ÇBYK**
A. secundata (Lyngbye) Dixon in Parke and
 Dixon
A. subpinata (Bornet *ex* G. Hamel) Garbay

PALMARIALES

RHODOPHYSEMATAEAE

Rhodophysema georgii Batters

NEMALIALES

HELMINTHOCADIACEAE

Liagora viscida (Forsk.) C.Ag.

NEMALIAEAE

Nemalion helminthoides (Vellay) Batters

CORALLINALES (BRESSAN, and

BABBINI-

CORALLINACEAE BENUSSI 1995,

1996)

Amphiroa beauvoisii Lamour.

[=A. exilis Harvey]

A. crytarthrodia Zanardini

[=Corallina verrucosa Zanardini

A. rigida Lamour.

Choreonema thuretii (Bornet) Schmitz

Corallina elongata Ellis *et* Solander

[=C. mediterranea Aresch.]

C. officinalis Linnaeus

Haliptilon roseum (Lamarck) Garbary &

Johanson

var. *roseum*

[=Corallina gracilis Lamour., C.

cuvieri Lamour., C. --- var.

subulata Kütz., C. --- var. *crispata*

(Lamour.) Aresch., C. *crispata*

Lamour., C. *pilifera* Lamour., C.

plumifera Kütz., C. *subulata* Kütz.,

Jania cuvieri (Lamour.) Dec., J.

subulata Lamour., J. *granifera*

Sonder]

var. *verticillata* (Dawson) Aysel, V.

comb. nov.

[=Corallina gracilis Lamour. var.

verticillata

Dawson]

H. squamatum (Linnaeus) Johansen, Irvine &

Webster

[=Corallina squamata Ellis *et* Solier]

Hydrolithon farinosum (Lamour.) Penrose &

Chamberlain

[=Melobesia farinosa Lamour., Fosliella

farinosa

(Lamour.) Howe]

Jania corniculata (Linnaeus) Lamour.

J. longifurca Zanardini

J. rubens (Linnaeus) Lamour.

Melobesia membranacea (Esper) Lamour.

ÇBYK

Mesophyllum lichenoides (Ellis) Lemoine

Pneophyllum confervicola (Kütz.)

Chamberlain

[=Melobesia confervicola (Kütz.) Foslie,

M. *Callithamnoides* (P & H. Crouan)
 Falkenb.,
 M. *minutula* Foslie, *Fosliella minutula*
 (Foslie) Ganesan]
Titanoderma corallina (P. & H. Crouan)
 Woelkerling,
 Chamberlain & P. Silva **MDYK**
 [=Melobesia *corallina* P. & H.
 Crouan,
Dermatholithon corallina (P. & H.
 Crouan) Foslie
 in Boergesen]
T. cystoseira (Hauck) Huve
 [=Dermatholithon *cystoseira* (Hauck)
 Huve]
T. pustulatum (Lamour.) Naegeli
 [=Melobesia *pustulata* Lamour.,
Dermatholithon
pustulatum (Lamour.) Foslie,
Lithophyllum pustulatum
 (Lamour.) Foslie, *Tenera pustulata*
 (Lamour.) Schameel
 & Tanaka]

GELIDIALES
 GELIDIACEAE
Gelidium capillaceum (Gmelin) Kütz.
 [=Pterocladia *capillacea* (Gmelin)
 Bornet]
G. crinale (Turner) Gaillon.
 var. *crinale*
 var. *polycladum* (Kütz.) Hauck
G. latifolium (Greville) Bornet
 var. *latifolium*
 var. *hystrix* (J.Ag.) Hauck
G. melanoideum Schousboe
 var. *filamentosum* Schousboe
G. minusculum (Weber –van Bosse) R. Norris
 [=G. *pusillum* (Stackhous) Le Jolis var.
minusculum
 Weber van Bosse]
G. pectinatum Schousboe
G. pulchellum (Turner) Kütz.
 var. *claviferum* (Turner) Kütz.
G. pusillum (Stackhous) Le Jolis
 var. *pusillum*
 [=G. *pulchellum* (Turner) Kütz.
 var. *pulchellum*]
 var. *pulvinatum* (C.Ag.) J. Feldm.
G. sesquipedale Thuret
G. spathulatum (Kütz.) Bornet

GELIDIACEAE
Gelidiella nigrescens (J. Feldm.) J.Feldm. et
 G. Hamel
G. ramellosa (Kütz.) J. Feldm. et G. Hamel

GIGARTINALES

HYPNEACEAE
Hypnea musciformis (Wulfen) Lamour.
H. uncinata Sandr.
H. variabilis Okamura

PEYSSONNELIACEAE
Peyssonnelia bornetii Boudour. et Denizot
P. coriaceae J.Feldm.
P. dubyii Crouan **MDYK**
P. squamaria (Gmelin) Decaisne

PHYLLOPHORACEAE
Ahnfeltiopsis furcellata (C. Ag.) P. Silva &
 DeCew
 [=Gymnogongrus *furcellatus* (C. Ag.) J.
 Ag.,
 G. *griffithsiae*(Turner) Martius]
Gymnogongrus crenulatus (Turner) J.Ag.
MDYK
G. nicaeensis (Duby) Ardissonne et Straff.
Phyllophora brodiaei (Turner) J.Ag.
 [=P. *truncata* (Pall.) Zinova]
P. crispa (Hudson) Dixon
 [=P. *nervosa* (DeCandolle) Greville]
P. epiphylla (Müll.) Batters
 [=P. *rubens* (Linnaeus) Greville]
P. membranifolia (Goodenough & Woodward)
 J. Ag.
 [=P. *pseudoceranoideus* (S.G.Gmelin)
 Newr. et Taylor]

RHODOPHYLLIDACEAE
Rhodophyllis divaricata (Stackhous)
 Papenfuss

RISSEOELLACEAE
Rissoella verruculosa (Berthold) J. Ag. (6)

SPHAEROCOCCACEAE
Sphaerococcus coronopifolius Stackhous

RHODYMENIALES
 RHODYMENIACEAE
Botryocaldia botryoides (Wulfen) J. Feldm.
Rhodymenia ardissonaei J.Feldm.
 var. *spatulata* Schiff.
 var. *robustior* Ercegovic
R. ligulata Zanardini
R. pseudopalmeta (Lamour.) P. Silva

CHAMPIACEAE
Champia parvula (C.Ag.) Harvey
Chylocladia verticillata (Lightfoot) Bliding

LOMENTARIACEAE
Lomentaria articulata (Hudson) Lyngbye
L. clavellosa (Turner) Gaillon
 var. *clavellosa*

L. compressa Kylin
L. uncinata (Meneghini ex Kütz.) Farlow
var. *uncinata*
L. verticillata Funk

HALYMENIALES

CRYPTONEMACEAE

Cryptonemia lomation (Bertoloni) Zanardini

GRATELOUPIACEAE

Grateloupia dichotoma J.Ag.

G. filicina (Lamour.) C.Ag.

GRACILARIALES (FREDERICQ and GRACILARIAEAE HOMMERSAND, 1989)

Gracilaria arcuata Zanardini

G. armata (C.Ag.) J.Ag.

G. blodgettii Harvey
[=*G. cylindrica* Boergesen]

G. bursa-pastoris (Gmelin) P. Silva

[=*G. compressus* (C. Ag.) Greville]

G. corallicola Zanardini

G. divergens (C.Ag.) J.Ag.

G. dura (C. Ag.) J. Ag.

G. subsecundata Setchell & Gardner

G. verrucosa (Hudson) Papenfuss
[=*G. confervoides* Greville]

PLOCAMIALES

PLOCAMIACEAE

Plocamium cartilagineum (Linnaeus) Dixon

[=*P. coccineum* Lyngbye, *P. pusillum*
Sonder]

BONNEMAISONIALES

BONNEMAISONIACEAE

Bonnemaisonia asparagoides (Woodward) C.
Ag.

Falkenbergia hildenbrandii (Bornet) Falkenb.
[*Asparagopsis taxiformis* (Delile)
Trevisan in
tetrasporofiti]

F. rufolanosa (Harvey) Schmitz

[*Asparagopsis armata* Harvey in
tetrasporofiti]

Tralliella intricata Batters

[*Bonnemiasonia hamifera* Hariot in
tetrasporofiti]

CERAMIALES

CERAMIACEAE

Aglaothamnion byssoides (Arnott ex Harvey)
L'Hardy-Halos et Rueness

[=*Callithamnion byssoides* Arnott
ex Harvey, *C. furcellariae* J. Ag.]

A. hookeri (Dillwyn) Maggs & Hommersand
ÇBYK

[=*Callithamnion hookeri* (Dillwyn) S.
Gray]

Anotrichum barbatum (C. Ag.) Naegeli
[=*Griffithsia barbata* (J.E. Smith) C. Ag.]

A. furcellatum (J. Ag.) Baldock MDYK

[=*Griffithsia furcellata* J. Ag.]

A. tenue (C. Ag.) Naegeli MDYK

[=*Griffithsia tenuis* C. Ag.]

Antithamnion cruciatum (C.Ag.) Nageli

var. *cruciatum* MDYK

var. *radiacans* (J.Ag.) Collins

[=*A. cruciatum* var. *radicans* J.
Ag.]

var. *profundum* G.Feldm.-Mazoyer

A. heterocladum Funk

A. tenuissimum (Hauck) Schiffner ÇBYK

Callithamnion corymbosum (J.E. Smith)
Lyngbye

C. tenuissimum (Bonnemaisonia) Kütz.

Centroceras cinnabarinum (*Grateloup*) J.Ag.

C. clavulatum (C. Ag.) Montagne MDYK

Ceramium ciliatum (Ellis) Ducluzeau

var. *ciliatum*

var. *robustrum* (J. Ag.) G. Mazoyer

C. circinatum (Kütz.) J.Ag.

C. deslongchampii Chauvin ex Duby

[=*C. strictum* (Kütz.) rabenh., *C.*
diaphanum (Lightfoot)

Roth var. *strictum* (Kütz.) G.Feldm.-
Mazoyer]

C. diaphanum (Lightf.) Roth

var. *diaphanum*

var. *elegans* (Ducluzeau) G.Feldm.-
Mazoyer

C. fastigiatum Harvey

C. flabelligerum J.Ag.

var. *mediterraneum* Debray

C. flaccidum (Kütz.) Ardissona

[=*C. byssoideum* Harvey, *C.*
gracillimum (Kütz.) Harvey var.
byssoideum Mazoyer, *C. transversale*
Collins & Harvey, *C. masonii* Dawson,
C. taylorii Dawson]

C. pseudostrictum Schiff.

C. rubrum (Hudson) C.Ag.

var. *rubrum*

var. *barbatum* (Kütz.) J.Ag.

var. *implexo-contortum* Solier

C. tenerrimum (Martens) Okamura

C. tenuissimum (Lyngbye) J.Ag.

Composothamnion thuyoides (J.E. Smith)

Schmitz

Crouania attenuata (C. Ag.) J. Ag.

Griffithsia flosculosa (Ellis) Batters

G. opuntioides J.Ag.

Lejolisia mediterranea Bornet MDYK

Monosporus pedicellatus (J.E. Smith) Solier

Platythamnion plumula (Ellis) Boudour. *et al.*
var. *plumula*

[=*Anthamnion plumula* (Ellis)
Thuret]

var. *crispum* (Ducluzeau) Hauck

Pleonosporium borrieri (J.E. Smith) Naegeli

Pterothamnion plumula (Ellis) Naegeli

MDYK

Spyridia filamentosa (Wulfen) Harvey

DASYACEAE

Dasya baillouviana (Gmelin) Montagne

var. *baillouviana* **ÇBYK**

[=*D. pedicellata* C. Ag., *D. elegans*
(Martens)

C. Ag.]

D. corymbifera J. Ag.

D. hutchinsiae Harvey in Hooker

[=*D. arbuscula* (Dillwyn) C. Ag.]

D. ocellata (Grateloup) Harvey

D. punicea Meneghini

D. rigidula (Kütz.) Ardissonne

D. sinicola (Setchell & Gardner) Dawson

Heterosiphonia wurdemanni (Bailey) Falkenb.

DELESSERIACEAE

Acrosorium venulosum (Zanardini) Kylin

var. *venulosum*

[=*Acrosorium uncinatum* (Turner)
Kylin

var. *uncinatum*, A. ---- var.
venulosum

(Zanardini)] Boudour. *et al.*]

Apoglossum ruscifolium (Turner) J. Ag.

Haraldia lenormandii (Derbes & Solier)
J. Feldm.

Hypoglossum woodwardii (Woodward) Kütz.

var. *woodwardii*

var. *angustifolia* (Kütz.) Hauck

Nitophyllum punctatum (Stackhous) Greville

var. *punctatum*

var. *ocellatum* (Lamour.) J. Ag. **ÇBYK**

RHODOMELACEAE

Acanthophora nayadiformis (Delilei)
Papenfuss

Alsidium corallinum C. Ag.

A. helminthochorton (Latour.) Kütz.

Chondria baileyana (Montagne) Harvey

C. boryana (De Not.) De Toni **ÇBYK**

C. capillaris (Hudson) Wynne

var. *capillaris*

[=*C. tenuissima* C. Ag. var.
tenuissima]

var. *patens* (Schiffner) *comb. nov.* Aysel
V.

[=*C. tenuissima* C. Ag. var. *patens*
Schiffner]

var. *subtilis* (Hauck) *comb. nov.* Aysel
V.

[=*C. tenuissima* C. Ag. var. *subtilis*
Hauck]

C. collinsiana Howe

C. dasyphylla (Woodward) C. Ag.

C. mairei G. Feldm.

Dipterosiphonia rigens (Schuosboe) Falkenb.

Erythrocytis montagnei (Derbes & Solier) P.
Silva

Halopitys incurvus (Hudson) Batters

Herposiphonia secinda (C. Ag.) Ambronn

f. *secunda*

f. *tenella* (C. Ag.) Wynne **MDYK**

Laurencia cf. *capituliformis* Yamada

L. cruciata Harvey

L. obtusa (Hudson) Lamour.

var. *obtusa*

var. *gracilis* (Kütz.) Hauck

var. *pyramidata* J. Ag.

L. paniculata (C. Ag.) J. Ag.

L. papillosa (C. Ag.) Greville

L. pinatifida (Gmelin) Lamour.

L. radicans Kütz. (9)

Lophosiphonia intricata (J. Ag.) Schiff.

L. obscura (C. Ag.) Falkenb.

L. scopulorum (Harvey) Womersley

L. subadunca (Kütz.) Falkenb.

Polysiphonia arachnoidea (C. Ag.) J. Ag.

P. brodiaei (Dillwyn) Greville

P. denudata (Dillwyn) Kütz.

P. deusta (Roth) J. Ag.

P. dichotoma Kütz.

P. elongata (Hudson) Harvey

P. elongella Harvey

P. flocculosa (C. Ag.) Kütz.

P. fruticulosa (Wulfen) Sprengel in Falkenb.

[=*Boergesenella fruticulosa* (Wulfen)
Kylin]

P. furcellata (C. Ag.) Harvey

P. opaca (C. Ag.) Zanardini

P. ornata J. Ag.

P. sertularioides (Grateloup) J. Ag.

P. stupeosa Zanardini

P. subulata (Ducluzeau) J. Ag.

P. tenerrima Kütz.

P. thuyoides (Harvey) J. Ag.

P. tripinnata J. Ag.

P. variegata (C. Ag.) Zanardini

P. violacea (Roth) Greville

Pterosiphonia baileyi (Roth) Falkenberg.

P. pennata (Roth) Falkenb.

Rytiphloea tinctoria (Clemente) C. Ag.

HETEROKONTOPHYTA (SILVA, *et al.*
1996)

FUCOPHYCEAE [=PHAEOPHYCEAE]

ECTOCARPALES RIBERA *et al.* 1992

ECTOCARPACEAE VAN DEN
HOEK *et al.*, 1997)

Acinetospora crinita (Carmichael *ex* Harvey)
Sauvageau

[=*A. vidovichii* (Meneghini) Sauvageau,
Haplospora
vidovichii (Meneghini) Bornet]

Ectocarpus flagelliformis Kütz.

[=*E. siliculosus* var. *approximatus*
(Kütz.) Hauck,
E. aproximatus Kütz.]

E. siliculosus (Dillwyn) Lyngbye
var. *siliculosus*

[=*E. confervoides* (Roth)
Kjellmann]

var. *crouanii* (Thuret) Gallardo
var. *dasycarpus* (Kuck.) Gallardo
var. *hiemalis* (Crouan frat. *ex* Kjellmann)
Gallardo

var. *penicillatus* J.Ag.

Feldmannia caespitula (J.Ag.) Knoepf.-Peg

var. *caespitula*

var. *lebelii* (Arechoug *ex* Crouan frat.)
Knoep.-Pég.

F. irregularis (Kütz.) G. Hamel

[=*Giffordia irregularis* (Kütz.) Joly,
Ectocarpus arabicus Kütz., *Giffordia*
conifera (Boergesen) W.R.Taylor]

F. padinae (Buffh.) G. Hamel

F. paradoxa (Montagne) G. Hamel

Hinckesia fuscata (Zanardini) P. Silva

[=*Giffordia fuscata* (Zanardini) Kuck.]

H. mitchelliae (Harvey) P. Silva

[=*Giffordia mitchelliae* (Harvey) G.
Hamel]

H. sandriana (Zanardini) P. Silva

[=*Giffordia sandriana* (Zanardini) G.
Hamel]

Kützingiella battersii (Bornet *ex* Sauvageau)
Kornmann

Pilocladus danicus (Kylín) Kuck.

Streblonema fasciculatum Thuret in Le Jolis

S. sphaericum (Derbes & Solier) Thuret in Le
Jolis

PILAYELLACEAE

Pilayella littoralis (Linnaeus)

Kjellmann

SPHACELARIALES

CLADOSTEPHACEAE

Cladostephus spongiosus (Hudson) C. Ag.

f. *verticillatus* (Lightfoot) Prud'homme
van Reine

[= *C. verticillatus* (lightfoot)
Lyngbye, *C. hirsutus* (Linnaeus)

Boudour. *et* Perret *ex* Boudour. *et*
al.]

SPHACELARIACEAE

Sphacelaria cirrosa (Roth) C.Ag.

var. *cirrosa*

[=*S. hystrix* Shur. *ex* Reinke]

var. *mediterranea* Sauvageau

S. fusca (Hudson) S. Gray

S. rigidula Kütz.

[=*Sphacelaria furcigera* Kütz.]

S. tribuloides Meneghini

STYPOCAULACEAE

Haloptereis filicina (Grateloup) Kütz.

Stypocaulon scoparium (Linnaeus) Sauvag.

DICTYOTALES

DICTYOTACEAE

Dictyopteris polypodiioides (De Candolle)
Lamour.

[=*D. membranaceae* (Stackhous) Batters]

Dictyota dichotoma (Hudson) Lamour.

var. *dichotoma*

var. *intricata* (C. Ag.) Greville

[= *D. dichotoma* var. *implexa*
(Desfontaines) S. Gray]

D. divaricata Lamour.

NOT: bu takson, *D. linearis* (C. Ag.)

Greville'ten P. Silva *et al.* (1996: 591,
594) tarafından ayrı olarak
değerlendirilmiştir.

D. fasciola (Roth) Lamour.

[=*Dilophus fasciola* (Roth) Lamour. *D.*
fasciola (Roth) Howe]

D. linearis (C.Ag.) Greville

D. mediterranea (Schiffner) Furnari

var. *mediterranea*

[=*Dilophus mediterraneus* Schiff.

var. *mediterraneus*]

var. *crassa* (Schiffner) Aysel, V. *comb.*

nov.

[=*Dilophus mediterraneus* Schiff.

var. *crassus* Schiffner]

D. spiralis Montagne

[=*Dilophus spiralis* (Montagne) G.
Hamel, *D. ligulatus* Kütz.) J. Feldm.]

Padina pavonica (Linnaeus) Thivy.

SCYTOSIPHONALES

SCYTOSIPHONACEAE

Colpomenia peregrina Sauvageau TDYK

C. sinuosa (Mertens *ex* Roth) Derbès & Solier

Hydroclathrus clathratus (C.Ag.) Howe

Petalonia fascia (O.F. Müller) Kuntze

[=*Ilea fascia* (O.F. Müller) Fries

P. zosterifolia (Reinke) G. Hamel

Scytosiphon simplicissimus (Clemente)
Cremades
var. *simplicissimus*
[=S. *lomentaria* (Lyngbye) Link
var. *lomentaria*]
var. *fistulosus vergens* (Schiffner) Aysel,
V. *comb. nov.*
[=Scytosiphon *lomentaria*
(Lyngbye) Link
var. *fistulosum vergens* Schiffner]

CUTLERIALES
CUTLERIACEAE

Cutleria multifida (J.E. Smith) Greville
Zanardinia prototypus Nardo

DICTYOSIPHONALES
GIRAUDIACEAE

Giraudia sphacelarioides Derbes & Solier

MYRIOTRICHIAEAE

Myriotrichia repens (Hauck) Karsakoff

PUNCTARIAEAE

Asperococcus bullosus Lamour.

f. *bullosus*

[=A. *turneri* (J.E. Smith) Hooker]

A. compressus Griff. ex Hooker

[=Haloglossum *compressum* (Griffiths)
G. Hamel]

A. fistulosus (Hudson) Hooker

[=A. *echinatus* (Mertens) Greville]

Punctaria hiemalis Kylin

P. latifolia Greville

P. plantaginea (Roth) Greville

STRIARIAEAE

Stictyosiphon adriaticus Kütz.

Striaria attenuata (C.Ag.) Greville

f. *attenuata*

CHORDARIALES
CHORDARIACEAE

Eudesme virescens (Carmichael ex Berkeley)
J. Ag.

[=Castagnea *virescens* (Carmichael)
Thuret]

Cladosiphon contortus (Thuret) Kylin

ÇBYK

[=Castagnes *contorta* Thuret]

C. zosteræ (J. Ag.) Kylin

[=Castagnea *zosterea* Thuret in Le Jolis]

Liebmannia leveillei J. Ag.

Sauvageaugloia griffithsiana (Greville in
Hooker) G. Hamel

CORYNOPHLOEAEAE

Corynophloea umbellata (C.Ag.) Kütz.

Microcoryne ocellata Strömf.
Myriactula arabica (Kütz.) J.Feldm.
M. rivulariae (Suhr) J.Feldm.

ELACHISTACEAE

Elachista stellaris Aresc.

Halothrix lumbricalis (Kütz.) Reinke

MYRIONEMATAEAE

Myrionema furcatum Jaasund

M. orbiculare J. Ag.

M. strangulans Greville

Protectocarpus speciosus (Boergesen)
Kuckuck

SPERMATOCHNACEAE

Nemacystus flexuosus (C. Ag.) Kylin

[=Nemacystus *ramulosus* Derbes &
Solier]

Spermatochnus paradoxus (Roth) Kütz.

Stilophora rhizoides (Thurner) J. Ag.

SPOROCHNALES

SPOROCHNACEAE

Nereia filiformis (J. Ag.) Zanardini

LAMINARIALES

CHORDACEAE

Chorda filum (Linnaeus) Stackhouse

FUCALES

CYSTOSEIRACEAE

Cystoseira amanthacea Bory

var. *amanthacea*

[=C. *stricra* Sauvageau var.
amanthacea (Bory)

Giaccone]

C. barbata (Goodenough & Woodward) C. Ag.
var. *barbata*

C. compressa (Esper) Gerloff et Nizamud.
f. *compressa*

C. corniculata (Wulfen) Zanardini

C. crinita (Desfontaines) Duby **ÇBYK**

C. elegans Sauvageau

C. schiffnerii G. Hamel

[=C. *discors* (Linnaeus) C. Ag., C.
ercegovicii Giaccone

C. tamariscifolia (Linnaeus) C. Ag.

SARGASSACEAE

Sargassum acinarum (Linnaeus) C. Ag.

ÇBYK

[=S. *linifolium* (Turner) C. Ag.]

S. hornschurchii C. Ag. **ÇBYK**

S. latifolium (Turner) C. Ag.

S. vulgare C. Ag.

var. *vulgare*

[=S. *salicilifolium* Naccari]

- var. *megalophyllum* (Montagne in Durieu) Grunow
- CHLOROPHYTA (VAN DEN HOEK *et al.*, 1997)
- ULVOPHYCEAE
- CHLOROSARCINALES
(KORNMANN and SAHLING, 1983)
- CHLOROSARCINACEAE SAHLING, 1983
- Planophila microcystis* (Dangeard)
- Kornm-Sahling
- [=Ulvella microcystis Dangeard]
- CODIOLALES
- ULOTHRICHACEAE
- Ulothrix flacca* (Dillwyn) Thuret in Le Jolis
- Ulothrix implexa* Kütz. **MDYK**
- ULVALES
- MONOSTRAMATACEAE
- Blidingia marginata* (J.Ag.) Dangeard ex Bliding **ÇBYK**
- B. minima* (Naegeli ex Kütz.) Kylin **ÇBYK**
- ULVACEAE
- Enteromorpha ahleriana* Bliding **ÇBYK**
- E. clathrata* (Roth) Greville
- E. compressa* (Linnaeus) Nees var. *compressa*
- E. flexuosa* (Wulfen) J. Ag. subsp. *flexuosa*
[=E. plumosa Kütz., E. lingulata J. Ag.]
- E. intestinalis* (Linnaeus) Nees var. *intestinalis*
var. *asexualis* Bliding
var. *cylindracea* J.Ag.
f. *saprobia* Vinogradova **ÇBYK**
- E. kyllinii* Bliding **ÇBYK**
- E. linza* (Linnaeus) J.Ag.
var. *linza*
[=Ulva crispata Bertoloni, Enteromorpha linza (Linnaeus) J.Ag. v. *crispata* (Bert.) J.Ag.
var. *minor* Schiff.
- E. muscoides* (Clemente y Rubio) Cremades
[=E. crinita (Roth) J. Ag., E. ramulosa (J.E. Smith) Carmichael in Hooker, E. crinita Nees, E. complanata Kütz. var. *crinita* (Nees) Kütz., E. clathrata (Roth) Greville var. *crinita* (Nees) Hauck, E. prolifera (O.F. Müller) J. Ag. var. *crinita* (Nees) V. Chapman, E. clathrata (Roth) Greville f. *prostrata* Le Jolis]
- E. prolifera* (O.F. Müller) J. Ag. subsp. *prolifera*
- Ulva curvata* (Kütz.) De Toni **ÇBYK**
- U. dactylifera* Setchell & Gardner
- U. fasciata* Delile
- U. fenestrata* Postels & Ruprecht
- U. lactuca* Linnaeus
var. *lactuca*
var. *lacunculata* (Kütz.) Taylor
- U. rigida* C. Ag.
f. *typica*
f. *densa* d'el Jadida
- ULVELLACEAE
- Bolbocoleon piliferum* Pringsheim
- Ectochaete cladophorae* (Hornby) Pnkw **ÇBYK**
- E. endophytum* (Möbius) Wille **ÇBYK**
- Pringsheimiella scutata* (Reinke) Höhnelt ex Marchewianka
- Stromatella monostromatica* (Dangeard) Kornmann & Sahling
- Ulvella lens* Crouan
- PHAEOPHILALES
- PHAEOPHILACEAE
- Phaeophila dendroides* (P. & H. Crouan) Batters
- CLADOPHOROPHYCEAE
- CLADOPHOPRALES
- ANADYOMENACEAE
- Anadyomene stellata* (Wulfen) C. Ag.
- CLADOPHORACEAE
- Chaetomorpha aerea* (Dillwyn) Kütz.
- C. linum* (O.F. Müller) Kütz.
[=C. chlorotica (Montagne) Kütz.]
- C. mediterranea* (Kütz.) Kütz.
var. *mediterranea* **MDYK**
- C. melagonium* (Weber & Mohr) Kütz.
- Cladophora albida* (Hudson) Kütz.
[=C. neesiorum C. Ag., C. scitula (Suhr) Kütz., C. hamosa (Kütz.) Kütz., C. magdalanae Harvey, C. gracillima Harvey, C. harveyi Womersley]
- C. coelothrix* Kütz. **MDYK**
[=C. repens Harvey]
- C. glomerata* (Linnaeus) Kütz.
var. *glomerata*

C. hutchinsiae (Dillwyn) Kütz.
C. koiei Boergesen
C. laetevirens (Dillwyn) Kütz.
C. lehmanniana (Lindenberg) Kütz.
 [=*C. utriculosa* Kütz., *C. ramulosa* Kütz.,
]
C. mediterranea Hauck
C. oblitterata Söderström
C. pellucida (Hudson) Kütz.
 f. *pellucida*
 [=*C. trichotoma* (C.Ag.) Kütz., *C.*
catenifera
 Kütz.]
 f. *tenuissima* Ercegovic
C. prolifera (Roth) Kütz.
 [=*C. rugulosa* G. Martens]
C. sericea (Hudson) Kütz. **ÇBYK**
 [=*C. nitida* Kütz., *C. ovoidea* Kütz., *C.*
viridula Kütz.]
C. scoparioides Hauck
Rhizoclonium riparium (Roth) Harvey
 var. *riparium*
 var. *implexum* (Dillwyn) Rosenvinge
MDYK
 [=*R. implexum* (Dillwyn) Kütz., *R.*
kernerii Stockmayer, *R. kochianum*
 Kütz.]
R. tortuosum (Dillwyn) Kütz.
 [=*Chaetomorpha ligustica* (Kütz.) Kütz.,
C. capillaris (Kütz.) Boergesen, *C.*
tortuosa Kütz.]

VALONIACEAE

Valonia macrophysa Kütz.
V. utricularis (Roth) C.Ag.

BRYOPSISIDOPHYCEAE

BRYOPSISDALES

BRYOPSISDACEAE

Bryopsis adriatica (J.Ag.) Meneghini
B. corymbosa J. Ag.
B. duplex De Notaris **MDYK**
B. hypnoides Lamour.
 var. *hypnoides*
 [=*B. monoica* Berthold]
 var. *flagellata* Kütz.

B. pennata Lamour.

B. plumosa (Hudson) C. Ag.

CODIACEAE

Codium bursa (Linnaeus) C.Ag.
C. decortcatum (Woodward) Howe **MDYK**
 [=*C. elongatum* (Turner) C. Ag.]
C. dichotomum Stackhouse **MDYK**
C. effusum (Rafinesque) Delle Chije **ÇBYK**
 [=*C. difforme* Kütz.]

C. fragile (Suringar) Hariot
 [=*Codium fragile* (Suringar) Hariot ssp.
tomentosoides (Van Goor) P. Silva]
C. tomentosum Stackhouse

HALIMEDALES

HALIMEDACEAE

Halimeda tuna (Ellis & Solander) Lamour.
 [=*H. platydisca* Decaisne]

UDOTEACEAE

Pseudoclorodesmis furcellata (Zanardini)
 Boergesen
Flabellia petiolata (Turra) Nizamuddin
 [=*Udotea petiolata* (Turra) Boergesen]

DASYCLADOPHYCEAE

DASYCLADALES

DASYCLADACEAE

Dasycladus vermicularis (Scopoli) Krasser
 [=*D. clavaeformis* (Roth) C. Ag.]

MAGNOLIOPHYTA

LILIOPSISIDA (=MONOCOTYLEDONEAE)

ALISMATIDAE (=HELOBIAE veyá

FLUVIALES)

POTAMOGETONALES

CYMODOCEACEAE

Cymodocea nodosa (Ucria) Ascherson
MDYK

POSIDONIACEAE

Posidonia oceanica (Linnaeus) Delile
MDYK

ZOSTERACEAE

Zostera marina Linnaeus **MDYK**
Z. noltii Homermann **MDYK**

TARTIŞMA

Marmara Denizi'nde yapılan kapsamlı çalışmadan ikisinde görülen 440 taksonda bazıları daha sonraki yıllarda sinonim olmuş olup gerçek sayıyı yansıtmamaktadır (AYSEL ve diğ., 1991,1993). Düzeltme yapılırsa; Cyanophyceae sınıfında verilen 11 taksondan 10 tanesi Çanakkale Boğazı'nda yayılış gösterirken, ikisi sinonim olmuştur, fakat bu 11 sayısında bir değişiklik olmadan üzerine eklenen 32 takson, hem Çanakkale Boğazı, hem de Marmara Denizi için ilk kez sunulmuş olup toplam sayı 43 olmuştur. Buradaki sayının artışında, sınıf üzerinde fazla durulmayı önemli rol oynamıştır. Mavi-yeşil alglerin tayinlerindeki zorlukların, ilgi alanını azaltmakta olduğu unutulmamalıdır.

Kırmızı algler içinde aynı sorunlar söz konusu olmasından dolayı, eserde (AYSEL ve diğ., 1993) Çanakkale Boğazı için 187 taksondan 182'si gücelliğini korurken, toplam takson sayısı 248 olmasına karşın düzeltilindiğinde; 243 taksonun yayılış gösterdiği görülmektedir. Buradan Çanakkale Boğazı için 28 taksonun yeni eklenti olduğu ortaya çıkmaktadır.

Kahverengi algler için değerlendirme yapıldığında; Marmara Denizi için verilen 97 taksondan 83 tanesi Çanakkale Boğazı'ndan saptanmış olup, iki takson sinonim olduğundan ve her ikisi de Çanakkale Boğazı'nda yayılış gösterdiğinde 97nin 95, 83'ün 81 olarak güncelleştiği saptanır. Buradan Çanakkale Boğazı'nda yapılan bu son çalışmayla üzerine 9 taksonun eklenmesiyle 90 kahverengi alg tayin edilmiş olmaktadır. Burada Çanakkale Boğazı'na eklenen ayrıca dört takson daha olmuştur.

Yeşil algler için de benzer sorun saptanmıştır (AYSEL ve diğ., 1991), toplam 73 taksondan 7'sini sinonim olduğu, yedisinin de hem Çanakkale Boğazı'ndan ve hemde değişik yerlerden saptanmış olması dolayısıyla verilen sayının günümüzde 66'sının varlığı saptanır. Yine bu son çalışmayla saptanan 73 taksondan yedisinin hem yöre için, hem de Marmara Denizi için yeni kayıt olacağı açıktır. Bunun yanında Çanakkale Boğazı için ayrıca 10 takson daha floraya eklenmiştir.

Çanakkale Boğazı'nda, daha önce belki de umursanmadığından dikkart çekmemiş dört deniz fanerogamı üyesi yöredeki biyolojik çeşitliliğe katkı da sağlamaktadır.

Türkiye denizlerindeki takson sayılarının en son verildiği çalışmadan hareketle, bu araştırma sonucunda, yeni kayıtlarla, sayısal değerlerdeki değişiklikler sınıflara göre tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Türkiye denizleri ve Çanakkale Boğazı'ndaki floristik durumun sayısal değerleri (KD: Karadeniz, ÇB:Çanakkale Boğazı, MD: Marmara Denizi, EG: Ege Denizi, AD: Akdeniz).

Classis	TÜRKİYE DENİZLERİ					Takson sayısı
	ÇB	MD	KD	EG	AD	
Cyanophyceae	43	43	12	71	50	92
Rhodophyceae	210	264	139	253	241	412
Fucophyceae	90	103	53	99	83	144
Chlorophyceae	73	90	55	92	87	138
Charophyceae	-	2	2	1	-	3
Chrysophyceae	-	-	-	1	-	1
Seagrasses	4	5	3	5	5	5
Toplam	420	507	264	522	466	795

SONUÇ

Buradan çıkan sonuçlara göre, önceki yıllarda Çanakkale Boğazı'ndan toplanan türlerin hepsinin yaşayışını sürdürdüğü görülmektedir. Sonuç olarak; bütün yapılan çalışmaların ardından 17 yıl sonra taksonlarda azalma olmayışının, aksine 420 gibi inanılmaz sayıya ulaşmasını, boğaz suyunun sürekli dinamikliğine bağlanabilir inancındayız.

DEĞİNİLEN BELGELER

- AYSEL, V., & GÜNER, H., 1979. Ege ve Marmara Denizi'ndeki alg toplulukları üzerinde kalitatif ve kantitatif çalışmalar. 3. *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss topluluğu. E.Ü.F.F.D.S.B.3 (1-4):111-118.
- AYSEL, V., & GÜNER, H., 1980. Ege ve Marmara Denizi'ndeki alg toplulukları üzerinde kalitatif ve kantitatif çalışmalar. 4. *Gelidium capillaceum* (Gmelin) Kütz. topluluğu (Gelidiaceae, Gelidiales, Rhodophyta). E.Ü.F.F.D.S.B.4 (1-4) : 141-153.
- AYSEL, V., & GÜNER, H., 1982. Ege ve Marmara Denizi'ndeki alg toplulukları üzerinde kalitatif ve kantitatif çalışmalar (6). *Laurencia obtusa* (Hudson) Lamour. var. *obtusa* topluluğu (Rhodomeleaceae, Ceramiales, Rhodophyta). Doğa Bilim Der. Temel Bilimler 6 (3) : 97-103
- AYSEL V., GÜNER H., DURAL B., 1991. Türkiye Marmara Denizi Florası I. Cyanophyta ve Chlorophyta. E.Ü. Su Ürünleri Semp. 12-14 Kasım 1991. AKM.İzmir :74-112
- AYSEL V., GÜNER H., DURAL B., 1993. Türkiye Marmara Denizi florası II. Phaeophyta ve Rhodophyta. E.Ü. Su Ürünleri Fak. Der. 10(37-39):115-168
- BRESSAN G., BABBINI-BENUSSI L., 1995. Inventario delle Corallinales del Mar Mediterraneo : considerazioni tassonomiche. Giorn.Bot.Ital. 129,1,367-390
- BRESSAN G., BABBINI-BENUSSI L., 1996. Phytoceanographical observations on coralline algae (Corallinales) in the Mediterranean Sea Rend.Fis.Acc.Lincei 9 (7) : 179-207
- FREDERICQ, S., HOMMERSAND, M.H., 1989. Proposal of the Gracilariales ord. nov. (Rhodophyta) based on an analysis of the reproductive development of *Gracilaria verrucosa* J. Phycol. 25 : 213-227
- GALLARDO, T., GOMEZ GARRETA, A., RIBERA, M. A., CORMACI, M., FURNARI, G., GIACCONE, G., BOUDOURESQUE, CH. F., 1993. Check-list of Mediterranean Seaweeds. II. Chlorophyceae Wille s.l. Bot. Mar. 36 (5) : 399 - 421
- GÜNER, H., VE AYSEL, V., 1978a. Taxonomische untersuchungen über die küstenalgen von Dardanellen. II. International Symposium on the problems of Balkan Flora and Vegetation, Sect.: A1 : 3 (21) 3-10 July, 1978.
- GÜNER, H., & AYSEL, V., 1978b. Ege ve Marmara Denizi'ndeki alg toplulukları üzerinde kalitatif ve kantitatif çalışmalar. 1. *Ulva lactuca* Linnaeus topluluğu (Chlorophyta). E.Ü.F.F.D.S.B. 2 (1) : 55-71.
- GÜNER, H., & AYSEL, V., 1979. Ege ve Marmara Denizi'ndeki alg toplulukları üzerinde kalitatif ve kantitatif çalışmalar. 2. *Dictyopteris membranacea* (Stackhous) Batters topluluğu. E.Ü.F.F.D.S.B.3 (1-4) : 85-93.
- KORNMAN, P., & SAHLING, P.-H. 1983. Meeresalgen von Helgoland: Ergänzung, Biologische Anstalt Helgoland, Hamburg, 65 p.
- RIBERA, M.A., GOMEZ, GARRETA, A., GALLARDO, T., CORMACI, M., FURNARI, G., GIACCONE, G., 1992. Check-list of Mediterranean Seaweeds. I. Fucophyceae (Warming 1884). Bot. Mar. 36 (2): 109-130
- SILVA, P.C., BASSON, P.W., MOE, R.L., 1996. Catalogue of the Benthic Marine Algae of the Indian Ocean, California pres., 1259 p.
- STEGENGA, H., 1985. The marine Acrochaetiaceae (Rhodophyta) of southern Africa. S. Afr. J. Bot. 51 : 291-330
- VAN DEN HOEK, C., MANN, D.G., JAHNS, H.M., 1997. Algae, an introduction to phycology, Camb. Univ. pres., 627p.
- ZEYBEK, N., VE GÜNER, H., 1973. Çanakkale Boğazı ve Bozcaada deniz algleri. E.Ü. Fen. Fak. il. Rap.Ser. 145,19s.

MARMARA DENİZİNİN İLKBAHAR 1998’DE ZOOPLANKTON YAPISI VE KOPEPOD TÜRLERİ

ZOOPLANKTON STRUCTURE AND COPEPOD SPECIES OF THE SEA OF MARMARA IN SPRING 1998

Ebru ÜNAL¹, A. A. SHMELEVA², J. ZAGORODNYAYA², A. E. KIDEYŞ¹

¹Ortaođu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Erdemli, Türkiye

²Güney Denizlerinin Biyolojisi Enstitüsü, Nachimov Ave. 2, Sevastopol, Ukrayna

ÖZET: Marmara Denizinin zooplankton kompozisyonunun saptanması amacıyla 28 Nisan-2 Mayıs 1998 tarihleri arasında Marmara Denizi’nde zooplankton örnekleme yapılmıştır. Örnekler hem nitel ve hem de nicel olarak incelenerek, sonuçlar değerlendirilmiştir. Bu çalışmanın önemi, Marmara Denizi zooplanktonu ve de özellikle de kopepodların tür çeşitliliği üzerine gerçekleştirilmiş ilk detaylı çalışma olmasıdır. Bu çalışmada toplam 111 kopepod türünün varlığı tespit edilmiş olup, bunlardan 99 ‘u tür seviyesinde tanımlanmıştır. Tanımlanan türlerden 63’ü Marmara Denizi için ilk defa rapor edilmektedir. Marmara denizi için kopepod listesi de sunulmaktadır. Kopepoda, Kladosera, Ostrakoda, sifonoforlar, meroplankton larvaları, Ketognata, Rotatoria, *Noctiluca miliaris*, Medüza ve Ktenofora gibi değişik zooplankton gruplarının biyomas ve bolluk değerleri hesaplanmıştır. Bu değerlendirme sonucunda baskın zooplankton grubunun diğer denizlerin aksine kopepodlar yerine kladoserler olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanısıra, Marmara Denizindeki Karadeniz ve Akdeniz su kütlelerinin içerisindeki zooplankton dağılımı karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

ABSTRACT: A zooplankton sampling was performed between 28 April and 2 May 1998 in the Marmara Sea for the determination of its zooplankton composition. Results which were obtained from the qualitative and quantitative analyses of samples were evaluated. The importance of this study is that it constituted the first detailed study on the zooplankton of the Sea of Marmara, especially on Copepod biodiversity. In our samples, presence of at least 111 copepod species were determined and 99 of them were identified to species level. Of these 63 are new record for the Sea of Marmara. The complete list of the copepod species of the Marmara Sea is also presented. The biomass and abundance values of different zooplankton groups like Copepoda, Cladocera, Ostracoda, Siphonophora, Meroplankton larvae, Chaetognatha, Rotatoria, *Noctiluca miliaris*, Medusae and Ctenophora were estimated. As a result, it was identified that the dominant group of zooplankton is Cladocera instead of Copepoda which is the main zooplankton group in other seas. Besides, the distribution of zooplankton within Black Sea and Mediterranean water masses was investigated.

GİRİŞ

Marmara Denizi, Akdeniz ve Karadeniz arasında bir geçiş denizi özelliği taşıması sebebiyle bu denizlerin biyolojisinde çok önemli bir rol oynamaktadır. Marmara Denizi bu iki deniz arasında hem biyolojik bir engel, hem de bir koridor oluşturmaktadır. Alt boğaz akıntısı ile Akdeniz zooplankton türleri Karadeniz’e giriş yaparken üst boğaz akıntısı ile de Karadeniz türleri Akdeniz’e giriş yapmaktadır (ÖZTÜRK ve ÖZTÜRK, 1996). Marmara Denizi’nde 25-30 metre civarında çok belirgin bir haloklin gözlenmektedir ki bu tabaka bazı türlerin Marmara’nın yüzeyine geçişini engellemektedir.

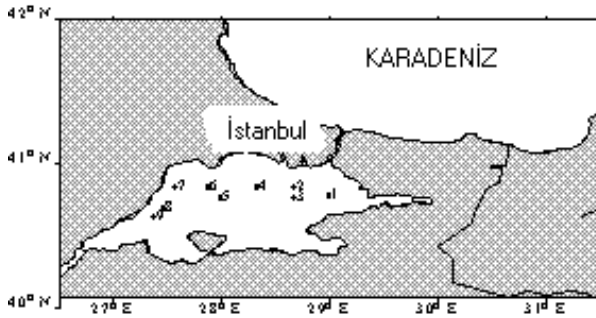
Bilhassa son yıllarda Karadeniz’in Türkiye karasuları zooplanktonu üzerinde birçok araştırma yapılmış olmasına rağmen (KIDEYS ve diğ., 2000, KOVALEV ve diğ., 1999), Marmara Denizi zooplanktonu üzerine çok az sayıda araştırma mevcuttur (SHIGANOVA ve

diğ., 1994). Marmara Denizi zooplanktonu daha çok balıkçılığa yönelik olarak çalışılmış ve ayrıntılı olarak incelenmemiştir. Marmara Denizi zooplanktonu üzerine ilk sistematik çalışmalar kladoserler (DEMİR, 1955), kopepodlar ve ofosidler (DEMİR, 1958, 1959a,b) ve meroplankton larvaları (DEMİRHINDI, 1959) üzerine yapılmıştır. Sonraki yıllardaki çalışmalar gruplar seviyesinde olup bu grupların yıllık dağılımları üzerinde durulmuştur (BİNGEL ve UYSAL,1986; TARKAN,1987; TARKAN ve ERGÜVEN, 1988; ÜNSAL ve UYSAL, 1988; KOCATAŞ ve diğ., 1993).

Marmara'nın hidrografik özellikleri çok ayrıntılı incelenmiş olmasına rağmen (BESİKTEPE ve diğ., 1994) biyolojik veriler oldukça kısıtlı miktardadır. Bunun yanı sıra, bu denizimiz son senelerde çok hızlı bir değişim göstermektedir ve buna bağlı olarak biyolojik yapısının detaylı olarak incelenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı ise zooplankton dağılımının ayrıntılı incelenmesinin yanı sıra, en önemli zooplankton grubu olan kopepodların tür kompozisyonunu da ayrıntılı olarak ortaya çıkarmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Deniz bilimleri Enstitüsüne ait "Bilim" araştırma gemisi ile 28 Nisan - 2 Mayıs 1998 tarihleri arasında Marmara Denizi'nde 9 istasyondan toplam 12 zooplankton örnekleme yapılmıştır (Şekil 1). Örnekleme, 70 cm ağız çaplı ve 112 µm ağ gözenekli Nansen ağı ile dikey olarak yapılmıştır. İlk istasyonda 4 ayrı derinlikten (0-20, 20-200, 0-200 ve 0-150 m) örnekleme yapılırken diğer 8 istasyondan sadece 20 metreden yüzeye olmak üzere birer örnek alınmıştır (Tablo 1). İlk 5 istasyonda gündüz örnekleme yapılırken kalan 4 istasyonda gece örnekleme yapılmıştır. Herbir çekim sonucu kollektörde biriken örnek 2mm ağ gözlü bir elekten geçirilerek, makrojelatinli organizmalar (*Aurelia aurita* ve *Mnemiopsis leidyi*) tutulmuş, mezozooplanktondan oluşan kısım %4'lük formaldehit solusyonu içerisinde korunmuştur. *M. leidyi*'den sadece 1 adet yakalanmış, ve onun da hacmi ölçülerek KIDEYS ve ROMANOVA (2000) tarafından verilen denklem yardımıyla ağırlığı tesbit edilmiştir. Yakalanan birkaç adet *A. aurita*'nın ise teker teker çapı ölçülerek MUTLU (1996)'nın bu tür için verdiği denklem kullanılarak ağırlığı hesaplanmıştır. Bentik larvaların oluşturduğu meroplankton hariç, tüm mezozooplankton gruplarının değişik yaş ve safhalarının nitel ve nicel analizleri gerçekleştirilmiştir. Yoğunluk değerleri, 1 m³ su kolonundaki birey sayısı (birey m⁻³) olarak hesaplanırken yaş biyomas hesaplamalarında (mg m⁻³) bireysel ağırlıklar baz alınmıştır (NIERMANN ve KIDEYS, 1995). Su profilinin temel fiziko-kimyasal ölçümleri SeaBird marka CTD *probu* (İletkenlik-Sıcaklık-Derinlik Ölçer) aracılığıyla gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. 1998 ilkbaharında Marmara Denizinde zooplankton örnekleme yapılan istasyonlar

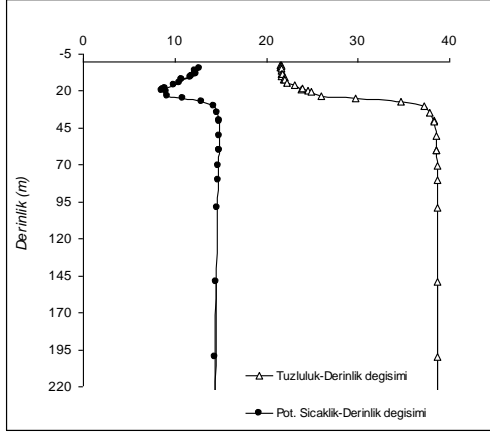
Tablo 1: 1998 İlkbaharında Marmara Denizinde zooplankton örnekleme yapılan istasyonlara ait temel veriler

İstasyon No	Örnek No	İstasyon adı	Tarih	Saat	Örnekleme derinliği (m)	Haloklin Derinliği (m)	Toplam derinlik (m)	5m'de sıcaklık °C	5m'de tuzluluk ppt
1	1	K46L00	28 04	12:00	200-0	28	1200	12.42	21.73
1	2	K46L00	28 04	12:00	150-0	28	1201	12.42	21.73
1	3	K46L00	28 04	12:00	20-0	28	1202	12.42	21.73
1	4	K46L00	28 04	12:00	150-20	28	1203	12.42	21.73
2	5	K50K40	01 04	12:05	20-0	30	820	11.10	20.51
3	6	K45K40	01 04	13:00	20-0	30	800	12.29	20.84
4	7	K50K20	01 04	15:55	20-0	28	730	12.84	21.67
5	8	K45K00	01 04	17:55	20-0	28	1200	13.60	22.14
6	9	K50J53	01 04	19:35	20-0	29	900	14.01	22.83
7	10	K50J34	01 04	21:45	20-0	28	1100	14.02	22.90
8	11	K41J28	01 04	23:35	20-0	28	183	13.79	22.83
9	12	K37J23	02 04	0:25	20-0m	27	124	13.38	22.86

BULGULAR VE SONUÇ

Hidrografik Ölçümler

Marmara Denizi iki tabakalı bir yapıda olup, üstte yüzeiden 15-30 metre derinliğe kadar Karadeniz suyu bulunmaktadır. Bu su kütesinin tuzluluk değerleri nispeten düşüktür ve ‰ 21-29 değerleri arasında değişmektedir. Mevsimsel yüzey suyu sıcaklık değerleri ise 8-26 °C arasında değişim göstermektedir (BESİKTEPE ve diğ., 1994). Bu su kütesinin altında tabana kadar tuzluluğu ‰ 38-40 arasında değişen ve sıcaklığı ortalama 14.2 °C olan Akdeniz suyu bulunmaktadır. Yoğunluk farkından dolayı yüzey suyu ile karışmadığı için, alttaki bu su kütesinin sıcaklık ve tuzluluk miktarları çok fazla değişim göstermez. 20-30 metre derinliğe rastgelen bu iki su kütesi arasında, ani yoğunluk değişimi gösteren bir geçiş tabakası (haloklin) bulunmaktadır. Haloklin derinliği ve 5 metre derinlikteki deniz suyunun sıcaklık ve tuzluluğu Tablo 1'de verilmektedir. Tuzluluk ve sıcaklık değerlerinin 1. istasyon için profillerine bakıldığında 20-30 metre arasında, tuzluluk değeri ‰ 24-37 arasında değişen çok keskin bir haloklin olduğu açıkça görülmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. 1 no'lu istasyonda tuzluluk (‰) ve sıcaklık (°C) profilleri.

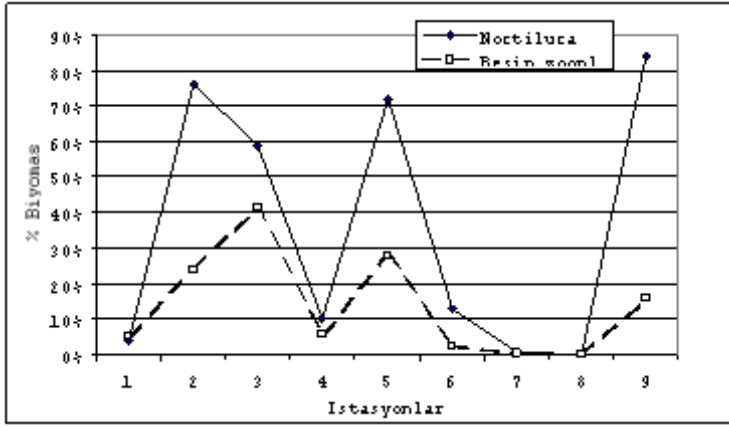
Zooplankton Grup Yapısı

Bu çalışmada zooplankton, makrojelatinli türler, besin zooplanktonu ve, örneklerde yoğun bulunmasından dolayı, *Noctiluca miliaris* olarak üç ana grup halinde incelenmiştir. Bu gruplardan makrojelatinli türler ve *N. miliaris* ekosistemde çıkmaz sokak ("cul de sac") olarak bilinmekte olup ve balıkçılığı olumsuz yönde etkileyebilen ekosistem elemanlarıdır.

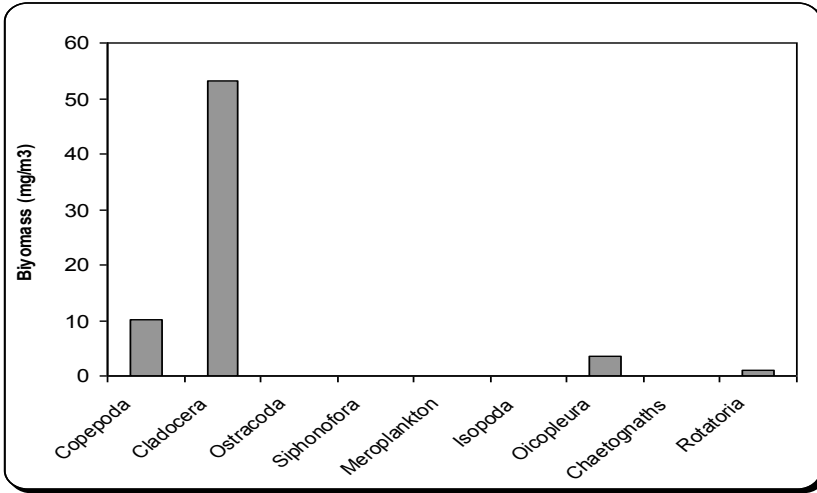
Marmara Denizi'ndeki bu çalışmada jelatinli organizmalardan iki ana türe rastlanmıştır: *Aurelia aurita* ve *Mnemiopsis leidyi* (sadece 1 adet). Bu türlerin yanısıra bir adet hidromeduz gözlenmiş, fakat bu organizmanın tür seviyesinde tanımlaması yapılamamıştır. *A. aurita* en yüksek yoğunluk değerlerine, diğer zooplanktonun aksine 8. istasyonda ulaşmıştır (Şekil 3).

Noctiluca miliaris yoğunluk ve biyomas açısından oldukça yüksek miktarlara eriştiğinden dolayı ayrı bir grup olarak değerlendirilmiştir. Bölgesel olarak en çok Marmara Denizi'nin orta kesimindeki istasyonlarda rastlanmıştır (Ist. 5, 6, 7 ve 9). *Noctiluca miliaris*, toplam zooplanktonun biyomas olarak ortalama %35'ini oluştururken en yüksek yüzde değerine 5. istasyonda (%72) ulaşmıştır (Şekil 3).

Kopepodlar genel olarak denizel zooplankton grupları içerisinde en baskın grup görünümündedirler. Fakat Marmara Denizi'nde Nisan-Mayıs döneminde ilk 20 metrelik su kolonu içerisinde biyomas olarak kladoserlerden sonra geldikleri gözlenmiştir (Şekil 4). Kladoserlerin biyoması, besin zooplanktonunun (yani jelatinli organizmalar ve *Noctiluca miliaris* hariç) ortalama %80'ini oluştururken, kopepodlar sadece %15'ini oluşturmaktadır. Besin zooplanktonu ise toplam zooplanktonun biyomas olarak ortalama %14'unu oluştururken %41 ve %0 değerleri arasında değişim göstermektedir (Şekil 4). Kladoserler ve kopepodlar, yoğunluk açısından kıyaslandığında birbirleri ile neredeyse tamamen zıt bir eğilim göstermektedirler (Şekil 5). Medüzlerin en çok raslandığı 8. istasyonda diğer tüm zooplankton gruplarının yoğunluk ve biyomas değerlerinin en aza düştüğü tespit edilmiştir.



Şekil 3. Besin zooplanktonu ve *Noctiluca miliaris* biyomas değerlerinin 9 istasyon boyunca toplam zooplanktona yüzde oranı. %liğin kalan kısmını *Aurelia aurita* oluşturmaktadır.



Şekil 4. Besin zooplanktonunu biyomasını oluşturan gruplar ve bu grupların yaş biyomas miktarları (0-20 m arası, tüm istasyonların ortalaması).

2.1. Kopepodlar

Kopepodlar, besin zincirinin üst tabakasında bulunan pek çok canlının en çok tercih ettiği besin türü olmaları dolayısıyla en önemli zooplankton grubudur. İlk 20 metredeki ortalama kopepod biyoması $10,2 \text{ mg m}^{-3}$ olarak hesaplanmıştır. En düşük kopepod biyomasına 8. istasyonda rastlanırken ($0,5 \text{ mg m}^{-3}$) en yüksek biyomas 2. istasyonda ($26,1 \text{ mg m}^{-3}$) rapor edilmiştir.

Bu çalışmayla birlikte ile Marmara Denizi'nde toplam 111 kopepod türü tespit edilmiştir ki bunlardan 63 tanesi bu bölge için ilk defa rapor edilmiştir. Marmara Denizinin güncellenmiş kopepod tür listesi Tablo 2'te verilmektedir.

Tablo 2. Marmara Denizinde geçmişte ve bu çalışmada belirlenen Kopepod tür listesi. * Marmara denizi için ilk defa bu çalışmayla rapor edilen türler

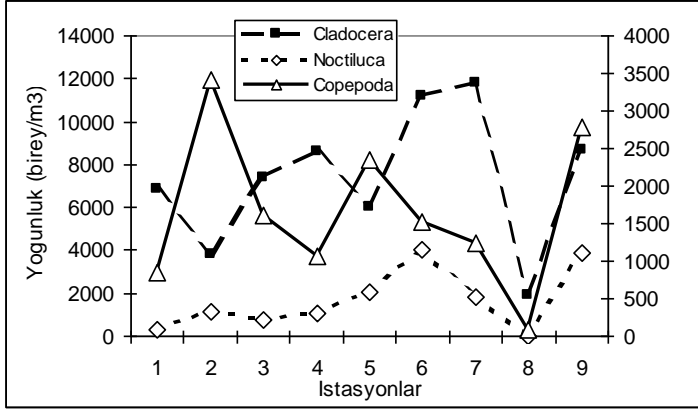
<i>Acartia clausi</i> Giesbr., 1889	<i>Clausocalanus paululus</i> Farran, 1926	<i>Oithona setigera</i> (Dana, 1849)
<i>Acartia negligens</i> Dana, 1849	<i>Corycaeus clausi</i> F.Dahl, 1894 *	<i>Oithona tenuis</i> Rosendorn., 1917 *
<i>Acartia</i> sp. *	<i>Corycaeus limbatus</i> Bradyi, 1883 *	<i>Oncaea bathyalis</i> Shmeleva 1968 *
<i>Acartia tonsa</i> Dana, 1849	<i>Corycaeus</i> sp. *	<i>Oncaea ivlevi</i> Shmeleva, 1966 *
<i>Acrocalanus gibber</i> Giesbr., 1888 *	<i>Corycaeus typicus</i> (Krouer, 1849) *	<i>Oncaea media</i> Giesbr., 1891
<i>Acrocalanus longicornis</i> Giesbr., 1888 *	<i>Ctenocalanus citer</i> Bowman & Heron, 1971 *	<i>Oncaea mediterranea</i> Claus, 1863
<i>Acrocalanus monachus</i> Giesbr., 1888 *	<i>Euaetideus giesbrechti</i> Cleve, 1910 *	<i>Oncaea minuta</i> Giesbr., 1892
<i>Aetideus armatus</i> Boeck, 1872	<i>Eucalanus subcrassus</i> Giesbr., 1888 *	<i>Oncaea ornata</i> Giesbr., 1891 *
<i>Calanoides carinatus</i> Crouer, 1848 *	<i>Euchaeta hebes</i> Giesbr., 1888 *	<i>Oncaea similis</i> Sars, 1918
<i>Calanopia elliptica</i> Dana, 1894 *	<i>Euchaeta acuta</i> Giesbr., 1892	<i>Oncaea</i> sp.*
<i>Calanopia metu</i> Uysal & Shmeleva 2000 *	<i>Euchaeta marina</i> Pretrandr., 1833 *	<i>Oncaea subtilis</i> Giesbr., 1892 *
<i>Calanopia</i> sp. *	<i>Euchaeta</i> sp. *	<i>Oncaea tregoubovi</i> Shmel., 1968 *
<i>Calanus euxinus</i> Hulsemann, 1991	<i>Euchirella</i> sp. *	<i>Oncaea venella</i> Farran., 1929 *
<i>Calocalanus adriaticus</i> Shmel., 1965 *	<i>Euterpina acutifrons</i> (Dana, 1847)	<i>Oncaea venusta</i> Philippi, 1843 *
<i>Calocalanus contractus</i> Farran, 1926	<i>Haloptilus spiniceps</i> Giesbr., 1892 *	<i>Oncaea zernovi</i> Shmel., 1966 *
<i>Calocalanus minor</i> Shmel., 1965 *	<i>Heterorhabdus papilliger</i> (Claus, 1863) *	<i>Paracalanus aculeatus</i> Giesb. 1892
<i>Calocalanus pavo</i> Dana 1849	<i>Longipedia</i> sp. *	<i>Paracalanus denudatus</i> Sewell, 1948
<i>Calocalanus pavoninus</i> Farran, 1936 *	<i>Lubbockia squillimana</i> Claus 1863 *	<i>Paracalanus nanus</i> G.O.Sars, 1907 *
<i>Calocalanus plumatus</i> Shmel., 1965 *	<i>Lucicutia clausi</i> Giesbr., 1889 *	<i>Paracalanus parvus</i> Claus, 1863
<i>Calocalanus styliremis</i> Giesbr., 1888	<i>Lucicutia flavicornis</i> Clausi, 1863 *	<i>Paradisco</i> sp. *
<i>Calocalanus tenuis</i> Farran, 1926 *	<i>Lucicutia gemina</i> Farran, 1926 *	<i>Paroithona parvula</i> Farran., 1908 *
<i>Candacia longimana</i> Claus, 1863 *	<i>Lucicutia longicornis</i> Giesbr., 1889 *	<i>Parvocalanus crassirostris</i> Dahl, 1894 *
<i>Candacia parasimplex</i> Brodsky, 1962 *	<i>Lucicutia paraclausi</i> Taisoo Park, 1970 *	<i>Parvocalanus elegans</i> Andronov, 1972 *
<i>Centropages furcatus</i> Dana, 1849 *	<i>Macrosetella gracilis</i> (Dana, 1848)	<i>Parvocalanus latus</i> Andronov, 1972 *

Centropages kroueri Giesbr., 1892 *	<i>Mecynocera clausi</i> Thompson, 1888	<i>Pleuromamma abdominalis</i> Lubb., 1856 *
<i>Centropages ponticus</i> Karavaev, 1894	<i>Metridia lucens</i> Boeck, 1864	<i>Pleuromamma gracilis</i> (Claus, 1863) *
<i>Centropages sp.*</i>	<i>Microcalanus pusillus</i> G.O.Sars, 1903	<i>Pseudocalanus elongatus</i> Boeck, 1872
<i>Centropages typicus</i> Krouer, 1849	<i>Microsetella norvegica</i> (Boeck, 1864)	<i>Scolecithricella abyssalis</i> Giesbr., 1892 *
<i>Chiridius poppei</i> Giesbr., 1892 *	<i>Microsetella rosea</i> (Dana, 1847)	<i>Scolecithricella emarginate</i> Farr., 1905 *
<i>Chiridius sp. *</i>	<i>Mormonilla minor</i> Giesbr., 1891 *	<i>Scolecithricella sp. *</i>
<i>Clausocalanus furcatus</i> Brady, 1883	<i>Nannocalanus minor</i> Claus, 1863 *	<i>Scolecithricella vittata</i> (Giesbr., 1892) *
<i>Clausocalanus pergens</i> Farran, 1926	<i>Neocalanus gracilis</i> Dana, 1849 *	<i>Spinocalanus caudatus</i> G.O.Sars., 1905 *
<i>Clausocalanus arcuicornis</i> (Dana) *	<i>Neocalanus tenuicornis</i> Dana, 1849 *	<i>Spinocalanus magnus</i> Wolfend., 1904 *
<i>Clausocalanus jobei</i> Frost & Flem., 1968	<i>Oithona similis</i> Claus 1866	<i>Spinocalanus magnus</i> Wolfend., 1904 *
<i>Clausocalanus mastigophorus</i> (Claus, 1869) *	<i>Oithona decipiens</i> Farran., 1913	<i>Temora sp. *</i>
<i>Clausocalanus minor</i> Sewell, 1929 *	<i>Oithona nana</i> Giesbr., 1892	<i>Temora stylifera</i> Dana 1848
<i>Clausocalanus parapergens</i> Frost & Flem., 1968 *	<i>Oithona plumifera</i> Baird, 1843	<i>Undinula vulgaris</i> Dana, 1949 *

Çalışılan bölgede tüm istasyonların üst tabakalarında en sık rastlanan kopepod türleri beklendiği üzere Karadeniz orijinli türlerdir. Bunlar sırası ile *Acartia clausi*, *Oithona similis*, *Paracalanus parvus*, *Calanus euxinus* ve *Pseudocalanus elongatus*'tur. Bu türler ilk 20 metrelik su kolonunda tüm kopepod türlerinin sayısal olarak ortalama %69'unu oluşturmaktadır. *Acartia clausi* ve *Oithona similis* bireylerine tüm istasyonlarda oldukça yüksek miktarlarda rastlanmıştır. Öyle ki *Acartia clausi* tek başına tüm kopepod türlerinin sayısal olarak ortalama %37'sini ve *O. similis* %30'unu oluşturmaktadır. *Calanus euxinus*'un tüm örneklerde genç evreleri (kopepodit II-IV) ile larva evreleri (naupli) çoğunluktadır. 6. istasyon (veya 9. örnek), genç evrelerin en sık rastlandığı (7,8 birey m⁻³, %98) örnek durumundayken sadece 9. istasyonda (12. örnek) ergin bireylere rastlanmıştır (% 16). Genç bireyler, yüzey suyunda hem gece hem de gündüz baskın durumdadır. *Paracalanus parvus* ve *Pseudocalanus elongatus* bireylerine ise tüm istasyonlarda farklı miktarlarda rastlanmıştır. Bu türlerin hem genç ve hem de ergin tüm gelişim evrelerinin birarada bulunduğu gözlenmiştir. *P. elongatus* bireylerinin geceleri daha fazla miktarlarda örneklendiği tespit edilmiştir.

Bu türlerin dışında kalan türlere hemen hemen sadece derin suların (200 metreye kadar) alınan örneklerde (örnek no: 2, 3 ve 4) rastlanmıştır. Bunların arasında en çok rastlanan kopepod türleri ise *Oithona decipiens*, *Oncea mediterranea* ve *Oncea subtilis*'tir. *Pontellidae* ve *Parapontellidae* gibi kirliliğe karşı duyarlı olan kopepod türlerine ise, daha önceki senelerde rapor edilmiş olmalarına rağmen (DEMİR, 1959) bu çalışmada hiç rastlanmamıştır.

Karadeniz kopepod türleri ile Akdeniz türlerinin gece ve gündüz istasyonlarında üst tabakadaki dağılımları ayrı ayrı incelendiğinde ise, gece ve gündüz arasında yoğunluk açısından önemli bir fark olmadığı görülmüştür.



Şekil 5. Marmara Denizi'nde önemli üç mesozooplankton grubuna ait yoğunluk değerlerinin istasyonlara göre dağılımı.

2.2. Kladoserler

Denizel kladoserler neritik, termofilik ve tuzluluk değişimlerine dayanıklı birkaç türden oluşur (ZAGORODNYAYA ve diğ., 1999). Az çeşitlilik göstermelerine rağmen kladoserler, bu çalışmada kopepodlardan sonra ikinci önemli mesozooplankton grubu olarak değerlendirilmiştir. Kladoserler yüzey tabakasında yüksek miktarlarda bulunmaktadır. Bu çalışmada rastlanan kladoser türleri *Podon polyphemoides*, *Evadne nordmani*, *Evadne spinifera* ve *Pseudoevadne tergestina*'dır. *P. polyphemoides* oldukça sık olarak gözlenirken diğer üç türe seyrek olarak rastlanmıştır. *E. spinifera* ve *P. tergestina* sıcak deniz türleri iken *P. polyphemoides* ve *E. nordmani* değişik deniz sıcaklıklarında yaşayabilen türlerdir ve Aralık-Mayıs arası dışında her zaman Karadeniz'de bulunabilirler.

İlk 20 metredeki Kladoser yoğunluğu 7356 ± 1065 birey m^{-3} olarak hesaplanmıştır (Şekil 5). En yüksek miktara 7. istasyonda (11766 birey m^{-3}) rastlanırken en düşük miktar 8. istasyonda (1930 birey m^{-3}) kaydedilmiştir. Kladoserlerin bu çalışmada besin zooplanktonunun ortalama %80'ini oluşturdukları gözlenmiştir. Kladoserler içinde en baskın türün *Podon polyphemoides* olduğu gözlenmiştir; bu tür toplam kladoser yoğunluğu ve biyomasının yaklaşık %99'unu oluşturmaktadır.

2.3. Diğer gruplar

Ostrakodlar'ın toplam zooplanktona katkısı çok düşük miktarlarda kalmıştır. Bu organizmalara yüzey sularında sadece iki istasyonda (Ist. 2 ve 5) birer birey halinde rastlanmış, çoğunluğu 1. istasyonda, sadece 0-200 metre arası derinlikten alınan örnekte saptanmıştır. Sifonoforlar'a da sadece 1. istasyonda 150-200 metre arası derinlikte rastlanmıştır. Meroplankton larvaları, Sırripeda, Poliketa, Molluska ve Dekapoda gruplarını kapsar. Bu organizmalara genel olarak birer birey halinde rastlanmış olup bundan dolayı bu çalışmada zooplanktona önemli bir katkısı olmadığı sonucuna varılmıştır. *Oikopleura dioica*'ya hemen tüm örneklerde ve sadece üst su kolonunda rastlanmıştır. 20-150 metre arasında alınan örnekte hiçbir *O. dioica* bireyine rastlanmamıştır. Ketognatlardan sadece *Sagitta setosa* türü tanımlanmış olup 20 metreye kadar alınan örneklerde hiç rastlanmamış, sadece 1. istasyonda derin su kolonunu içeren örneklerde gözlenmiştir.

Rotatorler'e her örnekte rastlanmıştır ve 5 ayrı *Synchaeta* türü içerdiği tespit edilmiştir. Daha çok yüzey suyunda buldukları gözlenmiştir. İstasyonlara göre bu grubun

yoğunluk değerleri iki ayrı grup halinde incelenebilir: İstanbul Boğazı'na daha yakın olan ilk istasyon grubunda (Ist: 1, 2, 3, 4 ve 5) çok yüksek miktarlarda (626 ± 325 birey m^{-3}) buldukları gözlenirken, diğer boğaza yakın olan ikinci istasyon grubunda düşük miktarlarda ($68,1\pm 7,6$ birey m^{-3}) buldukları gözlenmiştir.

TARTIŞMA

Marmara Denizi'nin üst tabakasını 15-30 metreye kadar Karadeniz suyu oluştururken bunun altını dibe kadar Akdeniz suyu kaplamaktadır. Yani Karadeniz türleri, İstanbul Boğazı aracılığıyla üstten Marmara Denizi'ne geçiş yaparken, Akdeniz türleri alt su tabakasından Karadeniz'e taşınmaktadır. KOVALEV ve diğ. (1998) halihazırda Marmara Denizinden Karadeniz'e, Akdeniz kökenli 60 zooplankton ve 40 fitoplankton türünün geçerek burada yaşamaya uyum sağladığını bildirmişlerdir. Dahası bu araştırmacılar "Karadeniz Planktonunun Akdenizleşmesi" olayı adını verdikleri bu sürecin heran sürdürdüğünü bildirirken 1995 ve 1996 yıllarında Karadeniz'de daha önce rastlanmamış Akdeniz kökenli 5 kopepod türünün daha varlığını rapor etmişlerdir. Benzer şekilde Karadeniz kökenli türler Çanakkale Boğazı vasıtasıyla Ege Denizi'ne, oradan da Akdeniz'e kadar ulaşıp, uyum sağlayabilenler yaşamlarını bu yeni bölgede sürdürmektedir. Ancak derin Akdeniz türlerinin Karadeniz'e geçişi, bu denizdeki anoksik tabakanın varlığı nedeni ile çok daha zordur.

Marmara Denizi'nde varolan haloklin, çok tuzlu Akdeniz suları ile az tuzlu Karadeniz suları arasında büyük bir engel teşkil etmektedir. Bu çalışmada, haloklinin varlığı nedeniyle bu iki su kütleleri arasındaki alışverişin neredeyse tamamen engellendiği bir kez daha ortaya konmuştur. Bu olaya en iyi kanıt, günlük dikey göçlerini yapmakta olan kopepodlardır. Gece ve gündüz ilk 20 metrede yapılan örneklemelerde, Akdeniz ve Karadeniz kopepod türleri oranının korunduğu gözlenmiştir. Bu da, Karadeniz kopepod türlerinin günlük dikey göçlerini üst tabaka ile sınırlarken, Akdeniz kopepod türlerinin göçlerinin alt tabaka ile sınırlanmış olduğunu gösterir

Marmara Denizi'nin bir diğer önemli özelliği ise haloklinin hemen altından başlayan su tabakasının oksijen açısından artan otröfikasyon nedeniyle canlıların yaşamı için hergeçen gün daha da yetersiz olmasıdır (BESİKTEPE ve diğ., 1994). Bunun nedeni haloklinin engellemesi sonucu etkili bir karışımın olmamasının yanı sıra, çökelmekte olan organik maddenin parçalanması sonucu gittikçe artan miktarlarda tüketilen oksijendir.

Bu çalışmanın en önemli sonucu, Marmara Denizi için şimdiye kadar hiç rapor edilmemiş 63 kopepod türünü ortaya çıkarmış olmasıdır. Daha önceki çalışmalarda bulunanlarla birlikte Marmara denizinde toplam kopepod türü sayısı 111'e yükselmiştir. Bu çalışmada saptanan tür sayısı toplamın yaklaşık %57'sine denk gelmektedir.

Kopepodların tür sayısının derinden örnekleme yapıldığı 1. istasyonda oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durum çok daha fazla çeşitlilik gösteren Akdeniz orijinli kopepod türlerinden kaynaklanmaktadır. Ancak yoğunluk ya da biyomas olarak derine indikçe kopepod miktarında azalma dikkat çekicidir. Bunun nedeni, 30 metrenin altında potansiyel besinin yanı sıra oksijen miktarının düşük olması olmalıdır. Hernekadar bu çalışmada 20 metrenin altını kapsayan her üç örnekte de çok sayıda kopepoda rastlanmışsa da, bu örneklemelerin 20-150, 0-150 ve 0-200 metreler arasında yapılmış olması nedeniyle, bu organizmaların kaç metre derinliğe kadar bulunduğu konusunda yorum getirmek mümkün değildir. Aslında bu konunun uygun bir örnekleme yöntemiyle açıklığa kavuşturulması derin tabakaların ekolojisinin belirlenmesi açısından gereklidir.

Kladoserler genel olarak ilk 20 metre içerisinde bulunurlarken kopepodlar özellikle gündüzleri daha alt tabakaları tercih ederler. Yaz mevsimine yaklaştıkça çok daha fazla bir yoğunluk gösterirler. Ancak yine de kladoserlerin kopepodlardan yoğunluk olarak fazla görülmeleri şaşırtıcıdır. Bunun nedenlerinden biri olarak bölgesel kirlilik öne sürülebilir. Kladoserlerin Marmara Denizi'nde bu mevsimde büyük çoğunluğunu oluşturduğu görülen *Podon polyphemoides* kirlilik göstergesi, otröfik bir tür olarak kabul edilir. Karadeniz'de son

onyılda *Podon polyphemoides* çok yüksek değerlere ulaşmıştır. Kopepodlar ve kladoserler arasındaki ters ilişki, bu iki türün rekabet içerisinde olduklarını gösterir.

Sekizinci istasyonda medüz hariç tüm zooplankton gruplarının yoğunluk olarak büyük ölçüde düştüğü gözlenmiştir. Bu *A. aurita*'nın mesozooplankton üzerindeki avcılık baskısının yanında, hidrografik özelliklerden de kaynaklanmış olabilir. Diğer istasyonlarla karşılaştırıldığında, 7. ve 8. istasyonlar civarında yüzey suyu sıcaklıkları daha yüksek olup bu durum mesozoplankton açısından zengin olan Karadeniz suyunun bu bölgede daha yavaş yenilediğinin bir göstergesi olabilir.

Kopepod türleri arasında otröfik kabul edilen bir diğer tür de *Acartia clausi*'dir. Bu türün toplam kopepod biyomasının ortalama %37'sini oluşturduğu gözlenmiştir. Sıkça rastlanan bir diğer kopepod türü olan *Oithona similis* ise otröfik olmamakla beraber kirliliğe dayanıklı bir türdür. Bunun yanı sıra *Pontellidae* gibi kirliliğe duyarlı türlere ise hiç rastlanmamıştır. Otröfik bir tür olan *Noctiluca miliaris* dağılımının da oldukça yüksek miktarlarda olduğu düşünüldüğünde Marmara Denizi'nin otröfik bir karakter taşıdığı söylenebilir.

Ostrakodlar ve sifonoforlar daha çok tuzlu sularda yaşayan Akdeniz türleri olmaları dolayısıyla üst tabakada pek bulunmamaktadırlar. *Oikopleura dioica* tipik bir Karadeniz yani üst tabaka türüdür, derinden alınan su örneğinde (örnek no.4, 20-150m) hiç rastlanmamıştır. Ketognatlardan *Sagitta spp.* ise daha çok orta tabaka ve derin suları tercih eder, bu nedenle derinden alınan örnekler haricinde (örnek no. 1,2 ve 4) rastlanmamıştır.

Rotatorler tuzluluğa oldukça duyarlı olup az tuzlu suları tercih eden bir gruptur. Bu nedenle sadece üst tabakada bulunmalarının yanı sıra, İstanbul Boğazi yakınındaki nispeten az tuzlu ilk beş istasyonda yüksek miktarlarda rapor edilirken, diğer dört istasyonda oldukça düşük miktarlarda tespit edilmişlerdir. *Noctiluca miliaris* tipik olarak bir soğuk su türüdür ve besin yükünün fazla olduğu Karadeniz sularını tercih ettiğinden sadece üst tabakada yüksek değerlere ulaşmıştır.

Tek bir seferden alınan örneklerle dayalı bu çalışma, denizlerimizin potansiyel biyolojik zenginliğini göstermesi açısından önemli olup, bu tip çalışmaların daha sık aralıklarla ve uzun süreli sürdürülmesi, denizlerimizin ekolojisinin anlaşılması ve dolayısıyla insan kaynaklı tehlikelere karşı korumaya yönelik program geliştirilmesi açısından gereklidir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma NATO (Proje No: ENVIR. LG 974491) tarafından desteklenmiştir. Zooplankton örnekleme aşamasında büyük yardım ve emeği geçen Sayın Ethem Dipli'ye teşekkür ederiz.

DEĞİNİLEN BELGELER

BESİKTEPE, S., SUR, H. I., OZSOY, E., LATIF, M. A., OGUZ, T. ve UNLUATA, U., 1994. The circulation and hydrography of the Sea of Marmara. Prog. Oceanog. Vol. 34, p.285-234.

BESİKTEPE, S., 1998. Studies on some ecological aspects of Copepods and Chaetognaths in the Southern Black Sea, with particular reference to *Calanus euxinus*. Ph. D. in Marine Biology and Fisheries, Middle East Technical University, 204 pp.

BINGEL, F. ve UNSAL, M., 1986. Biology of the Bosphorus and its entrances. In: Oceanography of the Turkish Straits. First Annual Report, Institute of Marine Sciences, Middle East Technical University, 4, p:54

CEBECI, M. ve TARKAN, A. N. 1990. Marmara Denizi'nde Zooplankton Organizmalarinin Dağılımı. İstanbul Üniversitesi Su Urunleri Dergisi. 4: 59-72.

DEMİR, M. 1955. Denizel Supireleri (Cladocera) ve bunların Karadeniz sahil sularımız ile Marmara'da bulduğumuz neveleri. Hidrobiyoloji Mecmuası, Seri A, Cilt III, Sayı 1, s. 37-47.

- DEMİR, M. 1959. Pontellidae and Parapontellidae (Pelagic Copepoda) from the Southern Black, Marmara and North-East Aegean Seas. Istanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Araştırma Enstitüsü Yayınları. Seri B, Fasc. 4, p. 176-179.
- DEMİR, M. 1959. Kuzey-Dogu Ege, Marmara ve Güney Karadeniz'in Pelajik Kopepodlar (Copepoda) Faunası. Kısım II. Metridiidae. Hidrobiyoloji Mecmuası. Seri A, Cilt V, Sayı 1-4, s.27-41.
- DEMİRHİNDİ, 1990. Türkiye sularında yaşayan karides türlerinin larvaları (*Palaemon*). Journal of Aquatic Products. 4, 2. p.1-18.
- KIDEYS A. E., A. V. KOVALEV, G. SHULMAN, A. GORDINA and F. BINGEL 2000. A review of zooplankton investigations of the Black Sea over the last decade. J. of Marine Systems, 24:355-371.
- KIDEYS A. E., ve Z. ROMANOVA 2000. Distribution of macrogelatinous zooplankton in the southern Black Sea during 1996-1999. Marine Biology (sunuldu).
- KOCATAS, A., KORAY., KAYA, M. ve KARA, D., 1993. A review of the fishery resources and their environment in the Sea of Marmara. In: Studies and Reviews, General Fisheries Council for the Mediterranean Sea, FAO, Roma, N.64, s.87-143.
- KOVALEV A. V., V. A. SKRYABIN, YU. A. ZAGORODNYAYA, F. BINGEL, A. E. KIDEYS, U. NIERMANN ve Z. UYSAL 1999. The Black Sea zooplankton: Composition, spatial/temporal distribution and history of investigations. Turkish Journal of Zoology 23: 195-209.
- KOVALEV A., S. BESİKTEPE, J. ZAGORODNYAYA ve A. E. KIDEYS 1998. Mediterraneanization of the Black Sea zooplankton is continuing. In: NATO TU-Black Sea Project: Ecosystem Modeling as a Management Tool for the Black Sea, Symposium on Scientific Results, L. Ivanov & T. Oguz (eds.), Kluwer Academic Publishers, pp.199-208.
- MUTLU E (1996) Distribution of *Mnemiopsis leidyi*, *Pleurobrachia pileus* (Ctenophora) and *Aurelia aurita* (Scyphomedusae) in the western and southern Black Sea during 1991-1995 period: Net sampling and acoustical application. PhD Thesis, Middle East Technical University, Turkey, 265 pp.
- NIERMANN U. and A. E. KIDEYS (editörler) 1995. An assessment of recent phyto- and zooplankton investigations in the Black Sea and planning for future: Report on the meeting of Marine Biologists in Erdemli, Turkey, 20 February - 3 March 1995. TU-Black Sea Project, NATO Science for Stability Program. Institute of Marine Sciences, Middle East Technical University, Erdemli, Turkey, 100 s.
- ÖZTÜRK, B. and ÖZTÜRK, A., 1996. On the Biology of the Turkish Strait System. Bull. Ins. Oceanographique. 17. p.205 – 225.
- SHIGANOVA, T. A., B. ÖZTÜRK ve A. DEDE, 1994. Distribution of the ichthy, jelly-and zooplankton in the Sea of Marmara. FAO Fisheries Report 495: 141-145.
- TARKAN, A. N. 1987. Living organisms affecting the visibility & light factor in Istanbul Bogazi. Istanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi. Vol.1, No.1, p. 70-75.
- TARKAN A. N. ve ERGUVEN, H. 1988. Marmara Denizi'nde önemli kopepod türleri. Su Ürünleri Dergisi. 2,2 p.71-84.
- UNSAL, M. ve UYSAL, Z., 1988. Zooplankton. In: Plankton and benthic invertebrates of the Bosphorus – Marmara junction. Report of the Institute of Marine Sciences, Middle East Technical University, p. 53.
- ZAGORODNYAYA, Yu. A., KOVALEV, A. V. ve PIONTKOVSKI, S. A., 1999. Influence of water exchange through the Bosphorus on zooplankton distributions in adjacent seas. International Conference on Oceanography of the Eastern Mediterranean Sea. Similarities and differences of two interconnected basins. 23-26 Feb. 1999, Athens, Greece, p.154 (Abstract).

İSTİLACI TÜR *Mnemiopsis leidy* (Agassiz, 1865) İLE YERLEŞİK TÜR *Aurelia aurita*'NİN (Linn.1758) İSTANBUL BOĞAZINDAKİ DAĞILIMI ÜZERİNE BİR GÖZLEM

AN OBSERVATION ON DISTRIBUTION OF THE INVADER *Mnemiopsis leidy* (Agassiz, 1865) AND THE RESIDENT *Aurelia aurita* (Linn.1758) ALONG THE STRAIT OF ISTANBUL

Ahmet N. TARKAN⁽¹⁾, Melek İŞİNİBİLİR⁽¹⁾, Hüseyin A. BENLİ⁽²⁾

(1) İ.Ü. Su Ürünleri Fakültesi, Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı. Ordu Cad. No: 200,34470 Laleli
İSTANBUL

(2) Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi İZMİR

ÖZET: İstanbul Boğazındaki *Mnemiopsis leidy* ve *Aurelia aurita*'nın bolluğu ve dağılımı 1999 yılında Haziran, Temmuz ve Eylül aylarında gözlemlendi. Örnekler toplam 9 istasyondan horizontal olarak alınmış ve boyları ölçülerek kaydedilmiştir. *M. leidy*'nin biyomasi Haziran ayında 134,18 g/100m³, bolluğu ise Temmuz ayında 29,5 birey/100m³, *A. aurita*'nın ise 14,6 g/100m³, bolluğu ise 11,01 birey/100m³ olarak Haziran ayında tespit edilmiştir. Her iki türün bolluk ve biyomasi kuzeyden güneye gidildikçe azalır. İstanbul Boğazının *M. leidy* popülasyonunu ağırlıklı olarak orta boydaki bireyler oluşturmaktadır. Kendine has dar yapısı ve akıntı sistemine sahip olan İstanbul Boğazı *M. leidy* ve *A. aurita*'nın Karadeniz'den Marmara Denizi'ne taşınmasında etkili bir rol oynamaktadır. Marmara Denizinde mevcut *M.leidy* popülasyonu İstanbul Boğazı yoluyla Karadeniz'den gelen küçük ve orta bireyler yönünden desteklenmekte ve Marmara Denizinde ki üreme potansiyelini artırmaktadır.

ABSTRACT: The abundance and biomass of *Mnemiopsis leidy* and *Aurelia aurita* along the strait of Istanbul in June and in July and in September 1999 were observed. Samples were taken horizontally from surface from 9 stations and measured of their lengths. The biomass of *M. leidy* and *A. aurita* were found to be 134,18 g/100m³ and 14,6 g/100m³ in June respectively. The abundance of *M. leidy* and *A. aurita* were found to be 29,5 individual/100m³ in July and 11,0 individual/100m³ in June respectively. In the northern area was the abundance and biomass of *M. leidy* and *A. aurita* significantly higher in the southern area. The population of *M. leidy* of the strait of Istanbul was dominantly consisted of individual with medium size (I=10-45mm). The strait of İstanbul with its unique narrow structure and and current system played the major role in transportation of *M. leidy* and *A. aurita* from Black Sea to Marmara Sea. *M. leidy* population present in the Marmara Sea was supported by small and medium individuals from Black Sea via the Strait of Istanbul and this increased its reproduction potential.

GİRİŞ

Karadeniz de dört tür makrozooplankton yaşamaktadır. Bunlar knidaria'lar dan *Rhizostoma pulma*, *Aurelia aurita*, ktenofor'lar dan *Pleurobranchia pileus* ve *Mnemiopsis leidy*'dir (MUTLU ve diğ., 1994). *A. aurita* ve *M. leidy* aynı su kütesine yerleşip, aynı besin kaynaklarını kullandıklarından dolayı birbirlerine beslenme açısından rakiptirler (MUTLU ve diğ.,1994, VINOGRADOV ve diğ.,1989).

A. aurita açık yada kıyı tüm Karadeniz de bolca rastlanabilen bir tür olup kirli kıyı alanlarında daha yüksek biyomasa sahip olduğu bilinmektedir.1980'li yıllarda bu türün

biyoması aşırı yükselmiş (1kg/m^2) ve tüm Karadeniz için toplam biyoması 300-500 milyon ton olarak hesaplanmıştır (KIDEYS ve diğ.,1998, VINOGRADOV ve diğ.,1989, ZAITSEV, 1992). *A. aurita*'nın popülasyonu baharda ve sonbaharda yüksek biyomaslara çıkarak bir dalgalanma gösterir (MUTLU ve diğ.,1994). *A. aurita* mesozooplankton üzerinden yoğun olarak beslenmekte ve bunların yıl içindeki azalmalarından sorumlu tutulmaktadır (SCHNEIDER ve BEHREND, 1994). 1989' daki *M. leidy* popülasyonundaki ani artışın ardından *A. aurita*'nın Karadeniz de ki biyoması oldukça azalmıştır (KIDEYS, 1994).

M. leidy, 1980'li yılların başında kuzey-batı Atlantik sahillerinden Karadeniz'e muhtemelen balanst sularıyla katılan bir ktenofordur (MUTLU ve diğ., 1994, VINOGRADOV ve ark, 1989, ZAITSEV, 1992, UYSAL ve MUTLU, 1993). Predatörünün ve herhangi bir parazitinin olmadığı bu yeni ortamında çok hızlı bir şekilde gelişerek 1980'li yılların sonunda Karadeniz deki total biyoması $5-7 \times 10^8$ tona ulaştı (ZAITSEV, 1992, MUTLU ve diğ., 1994). Azak denizi ve Marmara Denizinde de yoğun bir popülasyon oluşturan *M. leidy* bu denizlerin pelajik ekosisteminde ciddi problemler yaratmıştır (SHIGANOVA ve diğ.,1995, UYSAL ve MUTLU, 1993). *M. leidy* planktonik krustaseler, mollusk larvaları, pelajik balık yumurta ve larvalarıyla beslenir (ZAITSEV,1992, MUTLU ve diğ., 1994, NIERMANN ve diğ., 1993, KIDEYS, 1994, TSIKHON-LUKASHINA ve diğ.,1991, MONTELEONE ve DUGUAY, 1988, MOUNTFORD,1980, TKACH ve diğ., 1998, CADDY, 1993,). *M. leidy*'nin sayılarının arttığı zamanlarda *Calanus*, *Acartia*, *Oithana* ve diğer zooplankton türlerinin sayılarında da önemli bir azalma olmuştur (ZAITSEV, 1992). Ayrıca Karadenizdeki hamsi ve diğer planktonla beslenen balıkların avcılığındaki ani azalmanın da *M. leidy* sorumlu tutulmaktadır (KIDEYS, 1994, NIERMANN ve diğ., 1993).

Bu çalışmanın amacı; Karadeniz'den İstanbul Boğazı yoluyla Marmara Denizi'ne geçen *M. leidy* ve *A. aurita*'nın biyoması ve bolluğunu tespit etmektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

M. leidy ve *A. aurita*'nın varlığı Karadeniz girişi, İstanbul Boğazı ve Marmara Denizi girişinde 03/06/1999-23/09/1999 tarihleri arasında, RV "Yunus" ile araştırıldı. Şekil-3'de de gösterildiği gibi, tespit edilen toplam 9 istasyonda *M. leidy* ve *A. aurita* örnekleme yapıldı. Örnekler her istasyonda horizontal olarak 57cm çapında ve $200\mu\text{m}$ ağ göz açıklığına sahip WP2 plankton keçesiyle alınmıştır (Tablo-1). Alınan örneklerin boyları ve çapları ölçülerek miktarı tespit edilmiştir. Alınan örneklerden *M. leidy*'nin biyoması ve bolluk hesapları için, $<10\text{mm}$, $10-45\text{mm}$, $>45\text{mm}$ olacak şekilde boy gruplarına ayrılmıştır. Yaş ağırlık, *M. leidy*'nin boyu (l) ve ağırlığı (W) arasındaki formülden hesaplanmıştır (TSIKHON-LUKANINA ve REZNICHENKO, 1991, VINOGRADOV, 1989).

$$W=2,36x1^{2,35}$$

A. aurita'nın biyoması ise, çapı (d) ve ağırlığı (W) arasındaki formülden hesaplanmıştır (VINOGRADOV, 1989).

$$W= 0,03xd^3$$

Tablo-1: Veri sunum listesi

RV "Yunus"	
İstasyon sayısı	9
Kepçe tipi	WP2
Ağ göz açıklığı	$200\mu\text{m}$
Kepçenin ağız açıklığı	57cm
Çekim hızı	2 mil/saat
Verilerin sunumu	$\text{G}/100\text{m}^3$; $\text{birey}/100\text{m}^3$

1- Araştırma Alanı

Karadeniz'le bağlantıyı sağlayan İstanbul Boğazı 31km uzunluğu, 0,7-3,5km genişliği ve 35m ortalama derinliği ile dünyanın en dar geçitlerinden biridir. İstanbul Boğazı Marmara denizinde olduğu gibi farklı yapıdaki iki su tabakasına sahiptir. Üst tabakada ki az tuzlu Karadeniz suları Marmara Denizi'ne, alt tabakada ki çok tuzlu Akdeniz suları ise Karadeniz'e doğru taşınmaktadır (YUCE, 1990). İki tabaka arasında ki sınır Marmara Denizi'nde 18m'de, Karadeniz'de ise 50m derinliktedir. Boğazda ki üst tabaka tuzluluğu ‰17,5, 20m'de ‰30, alt tabakanın tuzluluğu ise ‰38,5'dir. Karadeniz kökenli suların oluşturduğu üst akıntının hızı ve taşınan su miktarı, akarsu girdilerinin arttığı ve kuzeyli rüzgarların en şiddetli olduğu ilkbahar sonu-yaz başlangıcı arasında en büyük değerine ulaştığı gözlenir. Özellikle Mayıs ve Haziran ayında TBS ile güneye taşınan suların hızı ve miktarı maksimuma ulaşır.

BULGULAR VE SONUÇ

Her bir istasyondaki *M. leidy* ve *A. aurita*'nın bolluk ve dağılımıyla ilgili tüm sonuçlar Tablo-2'de sunulmuştur. Tüm istasyonlarda her iki tür içinde ortalama bolluk ve birey sayısı Haziran ve Temmuz ayına göre Eylül ayında daha düşüktür. *M. leidy* Temmuz ayında en yüksek (6,37 birey/100m³), Eylül ayında ise en düşük (0,21 birey/100m³) bolluğa sahiptir. *A. aurita*'nın bolluğu ise 0,64-3,31 birey/100m³ arasında değişir. Birey sayısında ki değerler birbirine yakın olmasına rağmen biyomas değerleri birbirinden oldukça farklı değerler gösterir; *M. leidy*'nin biyoması 29,79-1,23g/100m³ arasında değişirken, *A. aurita*'nın biyoması ise 2,35-0,68 g/100m³ gibi değerler gösterir.

Haziran ayında, sadece iki istasyonda *M. leidy* örneklerine rastlanmıştır. Maksimum biyomas (134,18 g/100m³) ve bolluk (6,47 birey/100m³) 4. istasyonda tespit edilmiştir (Tablo-2). Orta boyda ki (l=10-45mm) bireyler tüm istasyonda baskın olarak bulunmuş, küçük boydaki bireylere hiç rastlanılmamıştır. Bu ayda İstanbul Boğazının kuzeyinde *M. leidy* örneklerine (36,33 g/100m³, 2,1 birey/100m³) rastlanırken, güneyinde yapılan örneklemelerde *M. leidy*'ye rastlanmamıştır (Tablo-3). Temmuz ayında 3 istasyon hariç tüm istasyonlarda *M. leidy*'ye rastlandı. Bu ayda da maksimum biyomas (101,68 g/100m³) ve bolluk (29,5 birey/100m³) 4. istasyonda tespit edilmiştir (Tablo-2). Her üç boydaki bireyler örneklemelerde çıkmasına rağmen orta boydaki bireyler (l=10-45mm) baskın olarak bulunmuştur. İstanbul Boğazının kuzeyinde tespit edilen bolluk (10,3 birey/100m³) güneydekinin yaklaşık 3 katı, biyomas (42,13 g/100m³) ise 2 katıdır (Tablo-3). Eylül ayında sadece üç istasyonda *M. leidy* örneğine rastlanmıştır. Bu ayda sadece orta boydaki bireylere (l=10-45mm) rastlanmıştır. Bu ayda boğazın güneyindeki bolluk (0,25 birey/100m³) ve biyomas (1,47g/100m³) kuzeydekine göre daha fazladır (Tablo-3).

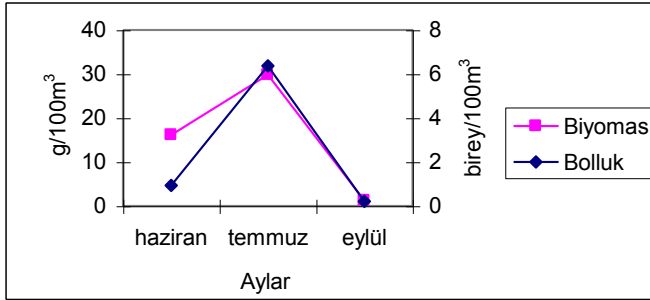
Tablo-2: Haziran, Temmuz ve Eylül aylarında İstanbul Boğazında *M. leidy* ve *A. aurita*'nın biyomas (g/100m³) ve bolluğunun (birey/100m³) hesapları

	Haziran 1999	Temmuz 1999	Eylül 1999
<i>Mnemiopsis leidy</i>			
Maksimum birey sayısı (100m ⁻³)	6,47	29,5	0,64
Maksimum biyomas (g 100m ⁻³)	134,18	101,68	3,69
Ortalama birey sayısı (100m ⁻³)	0,93	6,37	0,21
Ortalama biyomas (g 100m ⁻³)	16,14	29,79	1,23
<i>Aurelia aurita</i>			
Maksimum birey sayısı (m ⁻³)	11,01	10,36	3,88
Maksimum biyomas (g 100m ⁻³)	14,6	2,91	3,17
Ortalama birey sayısı (100m ⁻³)	1,43	3,31	0,64
Ortalama biyomas (g 100m ⁻³)	2,35	0,96	0,68

Tablo-3: 1999 yılında İstanbul Boğazının kuzey ve güneyinde bulunan *M. leidy* ve *A. aurita*'nın bolluk ve dağılımı

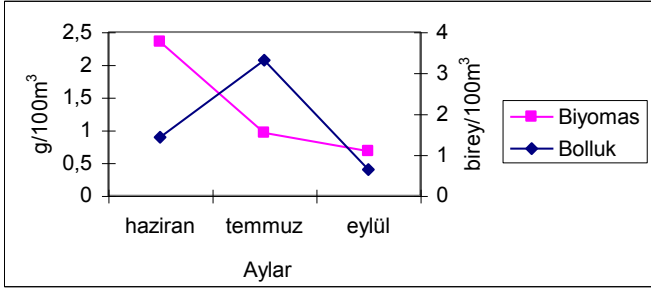
	Kuzey		Güney	
	birey/100m ³	g/100m ³	birey/100m ³	g/100m ³
<i>M. leidy</i>				
Haziran 1999	2,1	36,33	-	-
Temmuz 1999	10,3	42,13	3,23	19,93
Eylül 1999	0,16	0,92	0,25	1,47
<i>A. aurita</i>				
Haziran 1999	3,23	5,3	-	-
Temmuz 1999	4,7	1,0	2,2	0,93
Eylül 1999	0,16	0,31	1,03	0,98

Haziran ayında sadece iki istasyonda rastlanan *A. aurita*'nın maksimum biyoması (146,6 g/100m³) ve bolluğu (11,01 birey/100m³) 4. istasyonda gözlenmiştir (Tablo-2). *A. aurita* ya kuzeyde yapılan çalışmalarda rastlanırken (5,3 g/100m³) güneyde hiç rastlanmamıştır (Tablo-3). Temmuz ayında maksimum biyoması (2,91 g/100m³) 9. istasyonda İstanbul Boğazı'nın Marmara Denizi çıkışında tespit edilmiştir (Tablo-2). İstanbul Boğazının kuzey ve güneyinde ki biyoması birbirine hemen hemen eşittir. Eylül ayında maksimum biyomas (3,17 g/100m³) Beylerbeyi açıklarında, maksimum bolluk ise (3,88 birey/100m³) Haydarpaşa açıklarında rastlanılmıştır (Tablo-2). İstanbul Boğazının güneyi biyomas bakımından kuzeyinin yaklaşık 3 katı, bolluğu ise yaklaşık 6 katıdır (Tablo-3).



Şekil-1: *Mnemiopsis leidy*'nin bolluk ve biyomasının aylara göre karşılaştırılması

Her üç aydaki *M. leidy*'nin ortalama bolluk ve biyoması incelenirse Temmuz ayı hem bolluk hem de biyomas yönünden (29,79g/100m³, 6,37 birey/100m³) en yüksek değeri taşımaktadır (Şekil-1; Tablo-2). *A. aurita*'nın ise biyoması (2,35g/100m³) haziran ayında maksimum değerdeyken bolluğu (3,31 adet/100m³) Temmuz ayında maksimum değere ulaşır (Şekil-2; Tablo-2).



Şekil-2: *Aurelia aurita*'nın bolluk ve biyomasının aylara göre karşılaştırılması

Boğazda yapılan örnekleme esnasında ktenefor *M. leidy* dışında Temmuz ayında 9. istasyonda, Eylül ayında ise 7. ve 8. istasyonlarda *Beroe ovata* örneklerine rastlanmıştır fakat İstanbul Boğazının kuzeyinde yer alan istasyonlarda bu örneklere rastlanılmamıştır.



Şekil-3: İstanbul Boğazındaki örnekleme istasyonları

TARTIŞMA

Bu araştırmada İstanbul Boğazındaki *M. leidy* ve *A.aurita* dağılımı ve bolluğu incelenmiştir. Çalışma süresi boyunca Boğazın Kuzey bölgesinin Güney bölgesine göre *M. leidy* ve *A. aurita* popülasyonu yönünden daha yoğun olduğu gözlenmiştir. Bu bölgede bu konuyla ilgili herhangi bir çalışma bulunmaması sebebiyle, bu sulardaki popülasyonla ilgili birebir karşılaştırılma yapılamadı.

Karadeniz de 1988 yılının Eylül ayında yapılan bir çalışmaya göre (VINOGRADOV ve diğ., 1989), *M. leidy* biyomasını 1,5-2 kg/m², maksimum bolluğunu 227-550 birey/m²

olarak tespit etmişlerdir. *A. aurita*'nın ortalama biyoması $39\text{g}/\text{m}^2$, bolluğu ise $4,9$ birey/ m^2 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada da Eylül ayında *M. leidy* için biyomas $1,69\text{g}/100\text{m}^3$, maksimum bolluk ise $0,64$ birey/ 100m^3 , *A. aurita* için ise biyomas $0,68\text{g}/100\text{m}^3$, bolluğu ise $0,64$ birey/ 100m^3 olarak tespit edilmiştir. Değerler m^3 cinsinden olmadığı için yine tam bir karşılaştırmaya gidemiyoruz ama yine de her iki tür içinde boğazdaki değerlerin azlığı göze çarpmaktadır. Değerler arasındaki bu büyük farkın İstanbul Boğazının kendine has özel bir yapı ve akıntı sistemine sahip olması ve ayrıca oldukça dar bir su yolu olması sebebiyle kaynaklanmış olduğu düşünülmektedir. Ayrıca Karadeniz de *M. leidy*'nin maksimum birey sayısı Temmuz ayında (546 birey/ 100m^3) tespit edilmiştir (MUTLU ve diğ., 1994), bu çalışmada da maksimum birey sayısı Temmuz ayında ($29,5$ birey/ 100m^3) bulunmuştur. Bu açıdan bu çalışmayla bir paralellik izlemektedir. Temmuz ayında üremenin başlamasıyla (SHIGANOVA, 1998) birlikte hem Karadeniz de hem de İstanbul Boğazında birey sayısında artış olmaktadır.

Marmara Denizinde yapılan bir çalışmada *M. leidy*'nin bütün Marmara Denizi'ne yayıldığını, küçük ve orta boydaki bireylerin bütün istasyonlarda egemen olduğunu ve İstanbul Boğazı açıklarında da *M. leidy* biyomasını $0,5-0,7$ kg/catch olarak tespit edilmiştir (SHIGANOVA ve diğ., 1995). Bu çalışmada da orta boyda ki bireyler tüm istasyonlarda ve her üç ayda baskın olarak bulunmuştur, Eylül ayında İstanbul Boğazının güneyindeki biyomas ise $0,98$ g/ 100m^3 olarak tespit edilmiştir. Sonuçlar m^3 cinsinden olmadığı için bu çalışmayla tam bir karşılaştırmaya gidemiyoruz. Ama Karadeniz'de Haziran ve Temmuzun ilk yarısında kışı geçirip baharda gövdesel büyüme gösteren orta boydaki *M.leidy* bireyleri görülmekte Temmuz sonu ve Ağustosta ise üreme başlamaktadır (SHIGANOVA,1998). Bu veriler İstanbul Boğazında Haziranda orta ve büyük boyda bireyler görülürken Temmuz ayında küçük bireylerin görülme sebebini açıklıyor. Marmara Denizinde yapılan çalışmada *A. aurita* hiç tespit edilememesine rağmen bu çalışmada İstanbul Boğazında tespit edilen bolluğu $1,29-3,58$ birey/ 100m^3 olarak bulunmuştur. Ayrıca Temmuz ayında Marmara Denizindeki *M. leidy*'nin bolluğu $0,2-33,9$ birey/ 100m^3 , *A. aurita*'nın bolluğu ise $0,2-2,8$ birey/ 100m^3 olarak bulunmuştur (KIDEYS ve NIERMANN, 1994). Bu çalışmada ise İstanbul Boğazını güneyinde temmuz ayında *M. leidy*'nin $1,28-8,42$ birey/ 100m^3 , *A. aurita*'nın ise $3,24-7,77$ birey/ 100m^3 olarak tespit edilmiştir. Hem *M. leidy* hem de *A. aurita* değerleri Boğazın kuzeyinden güneyine doğru azalarak devam etmekte ve Marmara Denizinin daha düşük değerlerdeki popülasyonuna katılmaktadır. Kısacası Karadeniz, Marmara Denizinde kendine has bir popülasyon oluşturan ve üreme gösteren *M. leidy* stoğunu İstanbul Boğazının yüzey sularıyla taşınan genç bireylerle sürekli olarak desteklemektedir.

İstanbul Boğazının yüzey suları besin tuzu yönünden zengin Karadeniz sularından oluşur. Doğal olarak yaz periyodunun zooplankton topluluğunda da *Penilia avirostris*, *Acartia clausi*, *Oikopleura dioica*, *Sagitta setosa* baskın olarak görülmektedir (A.N. Tarkan yayınlanmamış bilgi). Karadenizde ki *M. leidy*'nin mide içeriğinin çoğunluğunu *A. clausi*, *Calanus ponticus*, *P. avirostris*, *S. setosa* baskın olarak bulunmaktadır (TSIKHON-LUKASHINA ve diğ.,1991). Buda *M. leidy*'nin başka bir bölgeye taşınmasında İstanbul Boğazının uygun koşullara sahip bir yol olduğunu gösterir.

Sonuç olarak, kendine has dar yapısı ve akıntı sistemine sahip olan İstanbul Boğazı *M. leidy* ve *A. aurita*'nın Karadeniz'den Marmara Denizi'ne taşınmasında etkili bir rol oynamaktadır. Marmara Denizinde mevcut *M.leidy* popülasyonu İstanbul Boğazı yoluyla Karadeniz'den gelen küçük ve orta bireyler yönünden desteklenmekte ve Marmara Denizinde ki üreme potansiyelini artırmaktadır.

DEĞİNİLEN BELGELER

CADDY, J.F., 1993: Environmental management and protection of the Black Sea. Technical Experts Meeting, FAO

- KIDEYS, A.E., 1994. Recent dramatic changes in the Black Sea ecosystem: The reason for the sharp decline in Turkish anchovy fisheries. *J. of Marine Systems* 5,171-181
- KIDEYS, A.E., NIERMANN, U., 1994. Occurance of *Mnemiopsis* along the Turkish coast. *ICES J. mar. Sci.*, 51: 423-427(29,79g/100m³, 6,37 birey/100m³)
- KIDEYS, A.E., KOVALEV, A., GORDINA, A., BİNGEL, F., 1998. Karadeniz Zooplanktonunun mevcut durumu. Büyük Şehirlerde Atık Su Yönetimi ve Deniz Kirlenmesi Kontrolü Sempozyumu. İstanbul.
- MONTELEONE, D.M. and DUGUAY, L.E., 1988. Laboratory studies of Predation by the Ctenophore *Mnemiopsis leidyi* on the early stages in the life history of the bay anchovy, *Anchoa mitchilli*. *J. Plank. Res.*10(3):359-372
- MOUNTFORD, K., 1980. Occurrence and Predation by *Mnemiopsis leidyi* in Barnegat Bay, New Jersey. *Estuarine and Coastal Mar. Sci.* 10: 393-402.
- MUTLU, E., BİNGEL, F., GÜCÜ, A.C., MELNIKOV, V.V., NEIRMANN, U., OSTR, N.A., and ZAIKA, V.E., 1994. Distribution of the new invader *Mnemiopsis* sp. and the resident *Aurelia aurita* and *Pleurobranchia pileus* population in the Black Sea in the years 1991-1993. *ICES J. mar. Sci.*, 51: 407-421. Number:4.
- NIERMANN, U., BİNGEL, F., GORBAN, A., GORDINA, A.D., GÜCÜ, A.E., KIDEYS, A.D., KONSULOV, A., RADU, G., SUBBOTIN, A.A., ZAIKA, V.E., 1994: Distribution of anchovy eggs and larvae (*Engraulis encrasicolus*) in the Black Sea in 1991 and 1992 in comparison to former surveys. *ICES J. mar. Sci.* Vol:51, Number:4, 395-406pp.
- SCHNEIDER, G., and BEHREND, G., 1994. Population dynamics and the trophic role of *Aurelia aurita* medusae in the Kiel Bight and western Baltic. *ICES J. mar. Sci.*51.359-367
- SHIGANOVA, T.A., TARKAN, A.N., DEDE, A., CEBECİ, M., 1995. Distribution of the ichthyo-jellyplankton *Mnemiopsis leidyi* (Agassiz,1865) in the Marmara Sea (October 1992). *Turkish j. Mar. Sci.* I:3-12.
- SHIGANOVA, T.A., 1998. Invasion of the Black Sea by the ctenophore *Mnemiopsis leidyi* and recent changes in pelajik community structure. *Fish. Oceanogr.*7:3/4, 305-310
- TKACH, A.V., GORDINA, A.D., NIERMANN, U., KIDEYS, A.E., ZAIKA, V.E., 1998. Changes in the larval nutrition of Black Sea fishes with respect to plankton. *Ecosystem Modeling as a Management Tool for the Black Sea*, Vol. 1,235-248
- TSIKHON-LUKANINA, E. A., REZNICHENKO, O.G., 1991. Diet of the Ctenophore *Mnemiopsis* in the Black Sea as a function of size. *Oceanology* 31-3:320-323
- TSIKHON-LUKASHINA, Ye. A., REZNICHENKO, O.G., LUKASHEVA, T.A., 1991: Quantitative patterns of feeding of the Black Sea Ctenophore *Mnemiopsis leidyi* . *Oceanology* 31-2: 196-199.
- UYSAL, Z., MUTLU, E., 1993. Preliminary note on the occurrence and biometry of Ctenophoran *Mnemiopsis leidyi* finally invaded Mersin Bay. *Doğa Tr. J.of zooloji* . Vol: 17. Number: 2. 229-236pp.
- VINOGRADOV, M.YE., SHUSHKINA, E.A., MUSAYEVA, E.I., SOROKIN, F.YU., 1989. A Newly acclimated species in the Black Sea: The Ctenophore *Mnemiopsis leidyi* (Ctenophora: Lobata). *Oceanology*, Vol. 29, No. 2, 220-224
- YÜCE, H., 1990. Investigation of the Mediterranean water in the Strait of Istanbul (Bosphorus) and the Black Sea. *Oceanologica Acta* Vol. 13 No: 2, 177-186
- ZAITSEV, Yu. P., 1992. Recent changes in the trophic structure of the Black Sea. *Fisheries, Oceanography* Volum:1, Number: 2

İZMİT KÖRFEZİ BASKIN ZOOPLANKTON TÜRLERİ

DOMİNANT ZOOPLANKTON SPECIES OF İZMİT BAY

Ahmet Nuri TARKAN¹ Enis MORKOÇ² Tuncay Murat SEVER³

(1) İ.Ü.Su Ürünleri Fakültesi,Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı. Ordu Cad.200,
34470 Laleli-İst.

(1) TUBİTAK, MAM Enerji Sistemleri ve Çevre Araştırma Enstitüsü.
Gebze-Kocaeli

(3) Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı Bornova -
İzmir

ÖZET : Marmara Denizi'nin en doğusunda yer alan yaklaşık 50 km uzunluğunda kirlenmiş ve dar bir deniz alanı olan İzmit Körfezi'nde toplam 9 istasyondan vertikal çekimlerle plankton örnekleri alınmıştır.İki farklı su külesinin yer aldığı hem üstteki Karadeniz kökenli, hemde alttaki Akdeniz orijinli sudan 100 µm göz açıklığı olan standart klosing-net ile ayrı ayrı örnekleme gerçekleştirilmiştir.En doğuda yer alan 1 numaralı istasyonda baskın tür kladoser *Podon polyphemoides*'tir (216.000 birey/m³). Batıya doğru gidildikçe bu sayı düşmekle beraber,tür çeşitliliğinde artış görülmüştür. Batıdaki 8 numaralı istasyonda yüzeyde 4 olan tür çeşitliliği alt tabakada 9 dur.*P.polyphemoides* bütün körfezde monotonus bolluktadır.Karadeniz suyunda tüm istasyonlarda kopepodlardan *Acartia clausi* 2. sırada yer alır.Akdeniz suyunda 5.6 ve 8 nolu istasyonlar dışında yerini korumuştur.3. Sırayı dinoflagellatlardan *Noctiluca scintillans* almıştır.Bu tür 6 ve8 nolu istasyonlarda bolluk bakımından 2. sırada yer almıştır.Meroplankton bivalv türleri bolluk bakımından 4. sırada bulunmuştur. Özellikle güney-batı Karadenizdeki ekosistem değişiklikleri Marmara Denizi'ni de etkilemiştir. Karadeniz kökenli sular körfeze girerken planktonu da beraberinde getirmektedir. Bu nedenle Karadenizde kaybolan türler Marmara Denizi'nde ya çok seyrek görülmekte yada hiç bulunmamaktadır.Örneklemelede Karadenizde olduğu gibi Körfez sularında *Calanus helgolandicus*, *Metridia lucens* gibi iri türler ile süperfisiyel ve neritik bir tür olan *Paracalanus parvus*,tipik bir soğuk su formu olan *Pseudocalanus elongatus* bulunamamıştır. Bunların yerine küçük boyutlu öyritermik ve öyrihalin bir tür olan *Euterpina acutifrons* ile *Oithona helgolandica* ya rastlanmıştır. Kirli suların bir indikatörü olarak kabul edilen *A.clausii* bölgede kopepodlar arasında birinci sırada(%97.9), total zooplankton içinde ikinci sırada yer almıştır (%30).Kirli suları seven,burada çok uygun bir üreme ortamı bulan kladoser *P.polyphemoides*'in körfez sularında bütün istasyonlarda sayısal olarak monotonus düzeyde bulunduğu belirlenmiştir.1960 lı yıllardan başlayarak günümüze kadar gözlenen hızlı kentleşme ve sanayileşme bölgede oldukça ciddi bir çevre kirliliği yaratmıştır.Yoğun endüstri alanlarının bulunduğu yerlerde kirletici girdilerin yüksek olduğu bilinmektedir. Buralarda besleyicilerin de çok yüksek konsantrasyonlarda olduğu görülmüştür.Bütün bunların sonucu olarak alıcı ortamın su kalitesi bozulmakta ve buna bağlı olarak ekosistemin de yapısı değişmektedir.Körfezdeki mesozooplankton topluluğu düşük tür çeşitliliği ve bir yada iki türün olağanüstü baskınlığı ile kendini göstermiştir.

ABSTRACT: Plankton samples were taken from 9 stations in the Bay of İzmit, a densely polluted, narrow sea habitat, 50 km in length and situated in the eastern part of Marmara Sea. Discrete samplings were carried out from two different layers, namely the upper layer originating from Black Sea and the lower layer originating from Mediterranean Sea, using a standart closing net with 100 µm mesh size. At sampling station 1 at the far east end of the

Bay, the predominant species was *Podon polyphemoides* (216 000 ind./m³). Species diversity was increased westwards, while the number of *P. Polyphemoides* was gradually decreased. At the station 8 of the west the number of species diversity was 4 at the upper layer and 9 at the lower layer. *P. polyphemoides* showed a monotonous distribution in the Bay as a whole. *Acartia clausi* took the second place in the Black Sea originating waters of all stations. This was true for Mediterranean waters except 5., 6. and 8. stations. *Noctiluca scintillans* of dinoflagellates was in the third place. This species took the second place in abundance at the 6. and 8. stations. Meroplankton of bivalve species was in the fourth place in abundance. Especially the changes of ecosystem in the southwest of Black Sea had an effect on that of the Sea of Marmara. Black Sea originating waters carried the plankton to the bay together with them. Therefore extinct species in the Black Sea was observed rarely or no longer in the Sea of Marmara. In the samples, larger species like *Calanus helgolandicus* and *Metridia lucens*, *Paracalanus parvus*, a superficial and neritic species, and *Pseudocalanus elongatus*, a cold water species, were not found in the Sea of Marmara as it was in the Black Sea. In spite of *Euterpina acutifrons*, a smaller species of eurytermic and euryhalin and *Oithona helgolandica* were found. *Acartia clausi*, which is regarded as an indicator of polluted waters, was in the first place among copepods (97.9%) and in the second place in the total zooplankton (30%). *P. polyphemoides*, which has tolerance to polluted waters and find a suitable reproduction place there, was determined to distribute monotonously at the all station of the bay. Since 1960s urbanisation and industrialization in the region have resulted in serious environmental problems. It was known that the inputs of pollutants were higher at the industrialized area. Nutrients were also observed to be high in concentration in those areas. As a result water quality of receptive environment was deteriorated and therefore structure of ecosystem was changed. Mesozooplankton community was represented lower species diversity and dominancy of one or two species.

GİRİŞ

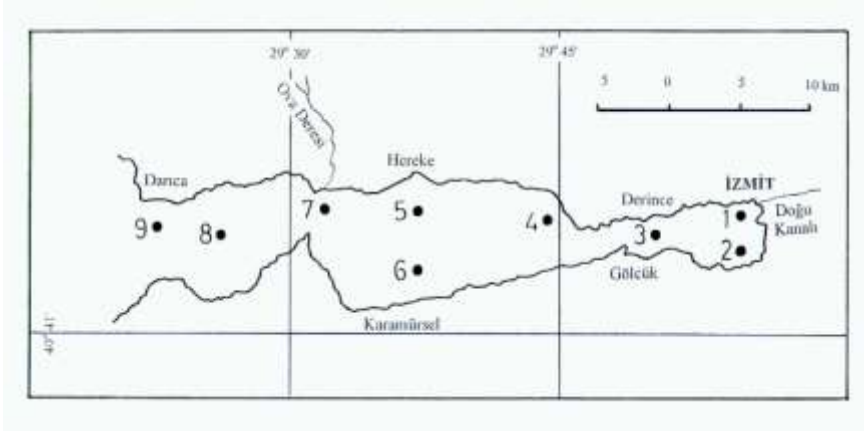
Son yıllarda gerek endüstriyel gerekse evsel atıklarla aşırı bir kirlenme süreci içine giren İzmit Körfezi, Marmara Denizi'nin en doğusunda yer alan, batısında Yelkenkaya ile doğuda İzmit kentinin önlerine kadar varan yaklaşık 50 km uzunluğunda dar ve uzun bir deniz alanıdır. Körfez batıda Yelkenkaya ile Hersek Deltası eşiği, ortada Hersek Deltası eşiği ile Gölcük- Yarımca eşiği, doğuda ise Gölcük Yarımca eşiği ile İzmit önlerindeki bataklık arasındaki kısım olmak üzere üç bölümden oluşur.

Körfezde termoklin ve haloklinle birbirinden ayrılmış iki farklı su tabakası bulunmaktadır. Üst tabakada Karadeniz kökenli, alt tabakada ise sabit değerdeki su sıcaklığı, değişmeyen tuzluluğu ile Akdeniz orijinli su kütlesi yer almaktadır. 10-15 metre kalınlığındaki Karadeniz suyu ile Akdeniz kaynaklı olup 25-30 metreden dibe kadar olan tabaka doğu-batı yönünde bir su hareketine sahiptir. İlkbahar döneminde körfeze girişi artan Karadeniz suyu nedeniyle üst suların tuzluluk oranı %0 26-27 den %0 22-24 e kadar düşer. Marmara Denizi'nde körfeze giren Akdeniz suyu, Karadeniz'in Marmara Denizi'ne girdisinin azaldığı Eylül-Kasım aylarında artmaktadır. Bu su körfezin doğu tarafına ilerlerken üst sulara karışması sonucu bu kesimdeki tuzluluk oranını biraz yükselterek %0 26-27 oranına getirir. İzmit Körfezindeki poyraz (NE) ve lodos (SW) rüzgarları bu bölgedeki su hareketleri üzerinde belirleyici bir rol oynar (MORKOÇ ve Diğ. 2000).

GEREÇ VE YÖNTEM

İzmit Körfezi boyunca doğudan batıya doğru toplam 9 istasyondan plankton örnekleri alınmıştır. Örneklemeler; 100 µm ağ gözü açıklığı, 50 cm çapında bir çember girişi bulunan ve istenilen derinlikte kapatılabilen standart tip plankton kepeci ile yapılmıştır. İstasyonlardaki plankton örneklemeleri termoklinde yüzeye ve dipten termokline kadar olmak üzere hem Karadeniz suyundan hemde Akdeniz suyundan vertikal çekim

yöntemiyle yapılmıştır. Ayrıca her istasyonda sıcaklık, tuzluluk ve oksijen değerleri alınmıştır.



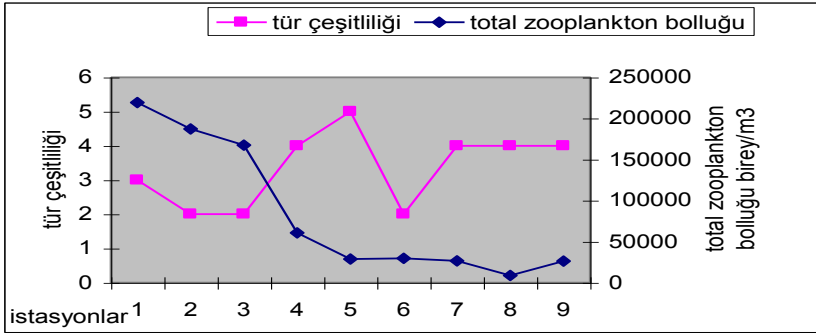
Şekil. 1 İzmit Körfezi zooplankton örnekleme istasyonları

Alınan örnekler deniz suyu ve formaldehit eklenmek suretiyle % 5 lik konsantrasyona getirilmiştir. Örneklerin kıyı laboratuvarlarında stereomikroskop yardımıyla sistematik tayinleri yapılmış ve bollukları hesaplanmıştır. İzmit Körfezinin doğu kesiminde 3 orta bölümünde 4 ve batı tarafında 2 istasyonda örnekleme ve diğer ölçümler gerçekleştirilmiştir. Doğu bölümünün çok sığ olması ve Gölcük–Derince eşliğinden dolayı su dolaşımının sınırlı olması nedeniyle buradaki istasyonlarda çift örnekleme yapılamamış,sadece dipten yüzeye tek örnekleme yapılmıştır.

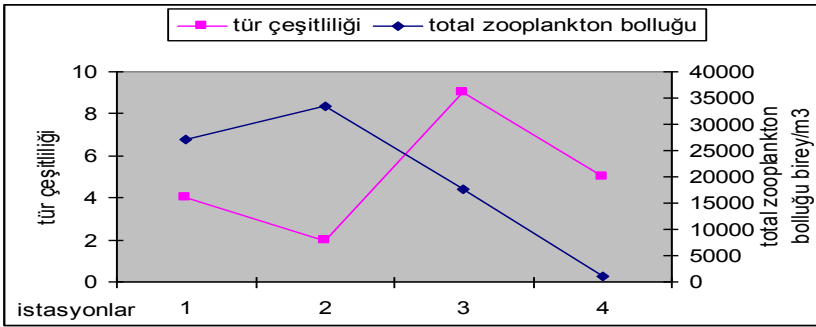
BULGULAR

Mart 1999 da vertikal çekim yöntemiyle toplanan örneklerde toplam 833.828 birey sayılmış ve sistematik tayinleri yapılmıştır.Kladoser *Podon polyphemoides* bütün istasyonlarda dominant olarak çıkmış, ikinci sırayı kopepodlardan *Acartia clausi* almıştır.

Doğu bölümde yer alan 3 istasyondan körfezin en ucundaki 1 ve 2 nolu istasyonlarda kladoser *P.polyphemoides* 216.000 birey/m³ ve 183.000 birey/m³ olarak hesaplanmıştır. Birbirine yaklaşık 2 km uzaklıktaki iki istasyon bu türün körfezde en bol olarak bulunduğu bölgedir.3 Nolu istasyonda *P.polyphemoides*'in birey sayısı yine oldukça yüksektir (162.000 birey/m³). Batıya doğru gidildikçe bu türün birey sayısında belirgin bir azalma göze çarpmaktadır. Orta bölümde en yüksek değere 4 nolu istasyonda m³ te 59.400 birey ile ulaşmıştır. *P.polyphemoides*'in en batıdaki istasyondaki birey sayısı yüzey suyunda 13.500 birey/m³ e inmiştir. Orta bölümdeki 5 nolu istasyondan en batıdaki 9 nolu istasyona kadar *P.polyphemoides*'in Akdeniz suyunda metreküpteki birey sayısı 21.600 den 540 bireye düşmüştür.



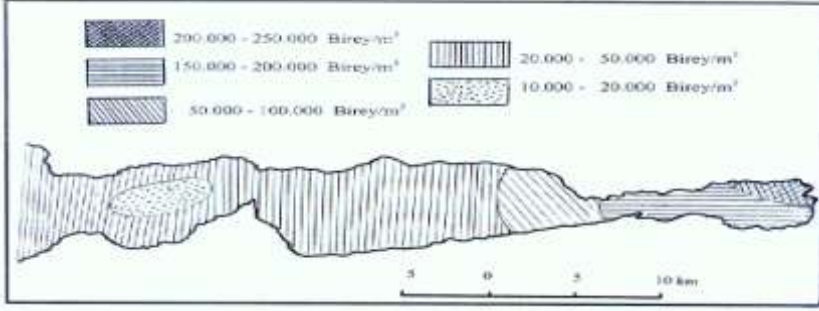
Şekil. 2 İzmit Körfezi 0 – 20 metreler arası zooplankton tür çeşitliliği ve total zooplankton bolluğu



Şekil. 3 İzmit Körfezi 20-40 metreler arası zooplankton tür çeşitliliği ve bolluğu

Doğu bölümünde tür sayısı bivalv dışında 2 dir. *A.clausi* ilk üç istasyonda sırasıyla 3.240, 3.300, 5.400 birey/ m³ tür. Orta bölümde, birey sayısının düşmesine karşın tür çeşitliliğinde artış görülmüştür. İlk kez balık yumurtalarının gözlemlendiği 5 numaralı istasyonda *P. polyphemoides* 59.400 birey/m³, *A.clausi* 1.100 birey/m³ ve yine ilk kez bu istasyonda rastladığımız dinoflagellat *N. scintillans* 40 birey/m³ ile yer almışlardır. Batı bölümdeki 8 numaralı istasyon tür çeşitliliğinin en bol olduğu bölgedir. Burada toplam 10 tür bulunmuş ve en baskın tür yine *P.polyphemoides* olmuş, ikinci sıraya *N.scintillans* yerleşmiş, 3.sırada ise *A.clausi* türü yer almıştır. Bu istasyonda 20-25 metreler arasındaki Akdeniz suyu tür çeşitliliği açısından üst sulara göre daha zengindir. Toplam 9 türün bulunduğu burada kopepodlardan *E.acutifrons*, *O.helgolandica*, *A.clausi*, *Centropages typicus* ve çeşitli türlerle ait naupliuslar ile apendikülerlerden *Oikopleura dioica*, dinoflagellat *N.scintillans* ve sifonoforlar bulunmuştur. Akdeniz suyunda metre küpte 9 türe ait 17.554 birey, üst sulara ise 4 türe ait 8.681 birey saptanmıştır. *A.clausi* bütün istasyonlarda bolluk bakımında homojen bir dağılım göstermiştir. Bu tür en doğudaki 1 nolu istasyonda 3.240 birey/m³ ken, orta bölümdeki 6 nolu istasyonda 4.346 birey/m³ ve en batıdaki 9 nolu istasyonda ise 2.700 birey/m³ lük bir bollukta bulunmuştur. İzmit Körfezi'nin total zooplankton bolluğu ve dağılımında üst tabakadaki Karadeniz kökenli suda kladoser *P.polyphemoides* % 95 lik oranı ile monotonus bir görünüm arz etmektedir. Aynı türün alt tabakada total zooplanktona oranı % 30 dur. *A.clausi*'nin total zooplanktona oranı üst tabakada % 2.7 iken alt tabakada % 29 olarak belirlenmiştir. Bu oranlar batı ve doğu bölümlerde farklı

değerlerdedir.Örneğin 1 nolu istasyonda *P.polyphemoides* ve *A.clausi* total zooplanktona oranları sırasıyla % 98 ve % 1.4 iken, 9 numaralı istasyonda sırasıyla % 51 ve % 10 dur.Dinoflagellat *N.scintillans* 8.100 birey/m³ ile % 31 lik bir orana ulaşmış ve bu istasyonda ikinci sıraya yerleşmiştir.



Şekil. 4 İzmit Körfezi baskın zooplankton türlerinin dağılımı ve bolluğu

TARTIŞMA VE SONUÇ

Karadeniz kökenli suların oluşturduğu üst akıntının hızı ve taşınan su miktarının, akarsu girdilerinin arttığı ve kuzeyli rüzgarların en şiddetli olduğu ilkbahar sonu – yaz başlangıcı arasında en yüksek değerine ulaştığı gözlenir.Özellikle Mayıs ve Haziran aylarında TBS ile güneye taşınan suların hızı ve miktarı maksimuma ulaşır (ÖZSOY et al.1996). İzmit Körfezinde 10-15 metre kalınlığındaki Karadeniz suyunun miktarı ilkbahar döneminde artmaktadır (MORKOÇ ve diğ.2000).

Özellikle Güney-Batı Karadenizdeki ekosistem değişiklikleri Marmara Denizi'ni de etkilemektedir Körfezin üst tabakasındaki Karadeniz kökenli sular körfeze girerken planktonu da beraberinde getirmektedir.. Bu nedenle Karadenizde kaybolan türler Marmara Denizi'nde ya çok seyrek görülmekte yada hiç bulunmamaktadır.

Karadenizde kopepodlardan *Anomalocera patersoni*, *Pontella mediterranea*, *Labidocera brunescens* gibi hiponöstonik türler azalırken, dinoflagellat *N.scintillans*, meduz *Aurelia aurita*, ktenofor *Minemiopsis leidy* ve herbivor zooplankterler artmıştır (SHUSHKINA and MUSAEVA,1983; BELYAEVA and ZAGORODNYAYA,1988; ZAITSEV,1992; SIOKOU-FRANGOU et al.,1999). TARKAN (2000) tarafından İstanbul Boğazında bir yıllık sürede yapılan çeşitli tipteki örneklemelerde Pontellidae familyasının hiçbir üyesine rastlanmamıştır. Oysa TARKAN ve ERGÜVEN (1988) in 1979 Ocak ve nisan aylarında Marmara Denizinde yaptıkları bir araştırmada bu familyaya ait her üç türe de rastlanmış, bunlardan *L.brunescens*'in total kopepod bolluğuna oranı % 3.46 olarak verilmiştir. *A.Clausi*'nin diğer kopepod türlerine oranı % 68.2 dir. Bu bölgede sırasıyla *A.clausi*, *Calanus spp.*, *Pseudocalanus elongatus*, *Paracalanus parvus*, *Centropages typicus*, *Metridia lucens* gibi kopepodlar baskın türlerdir.

Bölgede yapılan planktonik çalışmaların ön değerlendirmelerine göre fitoplankton ve zooplankton türlerinin sayısı son derece azalmıştır.Özellikle zooplankton ile beslenen pelajik balık türlerinin ana besinini oluşturan *Sagitta* türleri tümü ile kaybolmuş,bunun yerine asidik ortamda gelişen *N.miliaris* yer almıştır.Marmarada bol miktarda bulunması gereken ve pelajik balıkların başlıca besinini oluşturan kopepodların miktarında da belirgin bir azalma söz konusudur (ARTÜZ,1990).

Geçtiğimiz yıllarda Karadenizde fitoplankton ve bunların artıkları ile beslenen zooplankton türleri *A.clausi*, *P.polyphemoides* ve dinoflagellat *N.scintillans*'ın bolluğu aşırı derecede artış göstermiştir (ZAITSEV and MAMAEV,1997). Karadenizde, fitoplankton ve su sıcaklığına bağlı olarak ilkbahar ve yaz sonu-sonbahar başlarında zooplankton artışında iki

pik yaşandı. 1980 li yıllarda *A.clausi* ve *P.polyphemoides* gibi kıyı ve açık suların türleri dominant hale geldi (SIOKOU-FRANGOU et al.,1999).

Mart 1999 örneklerinde Karadenizde olduğu gibi Körfez sularında *Calanus helgolandicus*, *Metridia lucens* gibi iri türler ile süperfisiel ve neritik bir tür olan *Paracalanus parvus*, tipik bir soğuk su formu olan *Pseudocalanus elongatus* bulunamamıştır. Bunların yerine küçük boyutlu öyritermik ve öyrihalin bir tür olan *E.acutifrons* ile *O.helgolandica* ya rastlanmıştır. Kirli suların bir indikatörü olarak kabul edilen *A.clausi* (GUGLIELMO,1972; MORAITOU-APOSTOLOPOULOU and VERRIOPOULOS,1979)bölgede kopepodlar arasında birinci sırada(%97.9), total zooplankton içinde ikinci sırada yer almıştır (%30). Kirli suları seven, burada çok uygun bir üreme ortamı bulan kladoser *P.polyphemoides*'in körfez sularında bütün istasyonlarda sayısal olarak monotonus düzeyde bulunduğu belirlenmiştir.

Karadeniz ve Doğu Akdenizin total zooplankton bollukları farklılıklar göstermektedir. Akdenizin epipelajik sularında (0-200 m) 100-1000 birey/m³ (Kuzey Ege, Orta ve Kuzey Adriyatikte ortalama bolluklar daha yüksektir). Karadenizin açık sularında genel olarak zooplankton boldur (ortalama 10.000 birey/ m³) ve büyük nehir girdilerinin olduğu kuzey-batı bölgesinde yaz aylarında 40.000 hatta 70.000 birey/ m³ e ulaşır (KOVALEV et al. 1999). LAKKIS et al. (1999) Lavantin denizinde total zooplankton bolluğunun 748 birey/ m³ ile 1671 birey/ m³ arasında bulduklarını belirtmişlerdir. Karadeniz sularının Çanakkale Boğazı yoluyla etkili olduğu Kuzey Ege denizinde düşük tuzluluktaki üst sularda total zooplankton bolluğu 16.000 birey/ m³ olarak hesaplanmıştır (SIOKOU-FRANGOU et al. 1999). İzmit körfezi herne kadar tür çeşitliliği açısından zayıf isede bolluk bakımından oldukça zengin bir durumdadır.Körfezin doğu bölümünde üç türün total bolluğu 219.000 birey/ m³, batı tarafında ise 26.325 birey/ m³ olarak belirlenmiştir..

1960 lı yıllardan başlayarak günümüze kadar gözlenen hızlı kentleşme ve sanayileşme bölgede oldukça ciddi bir çevre kirliliği yaratmıştır. Yoğun endüstri alanlarının bulunduğu yerlerde kirletici girdilerin yüksek olduğu bilinmektedir. Buralarda besleyicilerin de çok yüksek konsantrasyonlarda olduğu görülmüştür. Bütün bunların sonucu olarak alıcı ortamın su kalitesi bozulmuş ve buna bağlı olarak ekosistemin de yapısı değişmiştir. İzmit Körfezindeki mesozooplankton topluluğu düşük tür çeşitliliği ve bir yada iki türün olağanüstü baskınlığı ile kendini göstermiştir.

DEĞİNİLEN BELGELER

ARTÜZ,İ. 1990 Marmara Denizi ve Boğazlar Bölgesinde Kirilenmenin boyutları ve Tarihsel Gelişimi. İstanbul Çevre Sorunları ve Çözümleri Sempozyumu. İ.T.Ü. Maçka Kampüsü, 9-13 Nisan 1990. s. 289.

BELYAËVA, N.V. and YU.ZAGORODNYAYA 1988 Zooplankton of the Sevastopol Bay in 1981-1983 *Ekologiya Morya (Marine Ecology)* 29,77-84

GUGLIELMO, L. 1972 Distribuzione Quantitativa Dello Zooplankton in aree Portuali Inquinata Dello Sicilia Orientale (Milazzo ed Augusta),Atti 5 e Coll.Int.Oceanogr.Med.Messina,392-422

KOVALEV,A.V.,A.D.GUBANOVA,A.E.KIDEYS,V.V.MELNİKOV,U.NIERMANN,N.A. OSTROVSKAYA,A.A. SKRYABIN, Z.UYSAL and Yu.A. ZAGORODNYAYA 1998 a. Long-term Changes in the Biomass and Composition of Fodder Zooplankton in Costal Region of the Black Sea During the Period 1957-1996. In :NATO TU-Black Sea Project.Ecosystem Modeling as a Management Tool for the Black Sea,Symposium on Scientific Results, L.Ivanov and Temel Oğuz (eds),Kluwer Academic Publishers,pp.209-220.

KOVALEV,A.V., M.G.MAZZOCCHI, I.SIOKOU-FRANGOU, H.E.KIDEYS 1999 Change in Zooplankton Composition and Abundance Occuring From the Eastern Mediterranean to the Black Sea. *Oceanography of the Eastern Mediterranean to the Black*

- Sea. International Conference 23-26 February 1999. Scientific Report. P: 113 Athens. Greece.
- LAKKIS, S., I. SIOKOU-FRANGOU, E. CHRISTOU, M.G. MAZZOCCHI, R. ZEIDANE 1999. Distinctive Features of the Mesozooplankton From the Levantine Basin and Adjacent Seas (Eastern Mediterranean). Oceanography of the Eastern Mediterranean to the Black Sea. International Conference 23-26 February 1999. Scientific Report. P: 274 Athens. Greece.
- MORAITOU-APOSTOLOPOULOU, M. And G. VERRIOPOULOS 1979 Differenciation Morphologique Entre Deux Population D'*Acartia clausi* (Copepoda) Provenant de Biotopes Differentment Pollues. Revue Int. D'Océanographie Médicale Parc de la Cote Avenue Jean-Lorrain Nice. Tomes 53-54. p.78.
- MORKOÇ, E., A. EDİNÇLİLİLER, H. TÜFEKÇİ, L. TOLUN, V. TÜFEKÇİ, F. T. KARAKOÇ, O. OKAY, K. DENGİLİ, Y. AKTAN 2000 İzmit Körfezi'nin İyileştirilmesi Projesi Sonuç Raporu. TÜBİTAK, MAE, Enerji Sistemleri ve Çevre Araştırma Enstitüsü. Gebze-Kocaeli. s.7-14
- SHUSHKINA, E.A. and E.I. MUSAEVA 1983 Role of medusae in plankton community energetics. *Oceanology* 23, 125-130
- SIOKOU-FRANGOU, I., SHIGANOVA, T., CHRISTOU, E., GUBANOVA, A., KAMBURSKA, L., KONSULOV, A., MUSAEVA, E., PANCUCCI-PAPADOPOULOU, SKRYABIN, V. 1999. Mesozooplankton Communities in the Aegean and Black Seas: A Comparative Study. Oceanography of the Eastern Mediterranean to the Black Sea. International Conference 23-26 February 1999. Scientific Report. P: 64-65 Athens. Greece.
- TARKAN, A.N. 2000 İstanbul Boğazi ve Çevresinde Baskın Zooplankton Türlerinin Belirlenmesi ve Tabakalar Arasındaki Değişimleri. (Baskıya hazırlanıyor).
- TARKAN, A.N. ve ERGÜVEN, H. 1988 Marmara Denizi'nde önemli kopepod türleri. İstanbul Üniversitesi *Su Ürünleri Dergisi*. İ.Ü. Basımevi ve Film Merkezi. No.2,2: 75
- ZAITSEV, Yu. P., 1992. Recent Changes in the Trophic Structure of the Black Sea. *Fish. Ocean.* 1(2): 180-189.
- ZAITSEV, Yu. and V. MAMAEV 1997 Biological Diversity in the Black Sea. A Study of Change and Decline. Black Sea Environmental Series Vol: 3. Yu. Zaitsev and V. Mamaev (eds.).

MARMARA DENİZİ'NDE 1998 TEMMUZ - 1999 ŞUBAT AYINDA GERÇEKLEŞTİRİLEN DEMARSAL BALIK KOMPOZİSYONU ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

INVESTIGATIONS ON DEMARSAL FISH COMPOSITION OF THE SEA OF MARMARA IN JULY 1998 - FEBRUARY 1999

Tomris BÖK, Cengiz DEVAL, Işık K. ORAY

İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Av Araçları ve Avlanma Teknolojisi Anabilim
Dalı

ÖZET: Bu çalışmada, Marmara Denizi'nin güneyinde Temmuz'1998 (8 istasyon) ve Şubat'1999 (2 istasyon) tarihlerinde olmak üzere toplam 10 istasyonda trol çekimleri gerçekleştirilmiştir.

Örnekleme istasyon seçiminin belirlenmesinde; yeterli derinlik ve düzgün zemin gibi iki faktöre bağlıdır. Trol çekimlerinin müsait olduğu yerlerde Enlem ve Boylam değerleri itibarıyla haritada istasyon yerleri işaretlenerek gerçekleştirilmiştir.

Gerçekleştirilen her iki seferde 29 familyaya (6'sı kırıkadalı) ait 42 tür balık, 4 familyaya ait 4 tür eklembacaklı, 3 familyaya ait 3 tür derisi dikenli ve 2 familyaya ait yine 2 tür kafadanbacaklı olmak üzere toplam 38 familyaya ait 51 tür su ürünü tespit edilmiştir.

Yapılan trol çekimlerinde, ekonomik öneme sahip ve istasyonlarda avlanma oranı yüksek olan 4 demarsal türün (Berlam *Merluccius merluccius*, karides *Parapenaeus longirostris*, Mezgit *Merlangius merlangus* ve Dil balığı *Solea vulgaris*) uzunluk frekans dağılımlarının grafikleri çizilmiştir.

Yapılan 10 adet trol çekimi sonucunda tür bazında sırası ile IV., VIII. ve X. istasyonların biyolojik çeşitlilik açısından zengin olduğu gözlenirken, ekonomik öneme sahip ve istasyonlarda rastlanma oranı en yüksek olan 4 türü_sırasıyla % 8.53 oranıyla Berlam balığı (*Merluccius merluccius*), I., IV. ve III. istasyonlardan, %7.42 oranıyla Mezgit balığı (*Merlangius merlangus*), III., IV. ve IX. İstasyonlardan, %5.45 oranıyla Derin-su pembe karidesi (*Parapenaeus longirostris*), IX., IV., I. ve III. istasyonlardan, ve %3.47 oranıyla da Dil balığı (*Solea vulgaris*) I., III. elde edilmiştir.

ABSTRACT: In this study, trawling on board of the research vessel R/V YUNUS, of the University of İstanbul was carried out in the southern Marmara Sea in July, 1998 in 8 stations and February, 1999 in 2 stations.

In these two research cruises 51 fish belonging to 38 families were observed. 42 marine specimens belonged to 29 families of there 6 families were cartilaginous fish. 4 specimen of 4 families of arthropods, 3 specimen of 3 echinoderms families and 2 cephalopods of 2 families were detected.

Length frequency distributions of 4 demarsal marine species with high catches and economic value namely; *Merluccius merluccius*, *Merlangius merlangius*, *Parapenaeus longirostris* and *Solea vulgaris* were made.

The most frequent fishes in the catches in the stations were *Merluccius merluccius* with 8.53%, *Merlangius merlangius* with 7.42%, *Parapenaeus longirostris* with 5.45%, and *Solea vulgaris* with 3.47%.

GİRİŞ

Marmara Denizi balıkçılığı üzerine yapılmış olan bilimsel çalışmalar, ekonomik öneme sahip demarsal ve pelajik balık türlerinin stoklarının belirlenmesinden daha çok;

mevcut balıkların tür ve bu türlerin biyolojileri üzerine gerçekleştirilmiş olan çalışmalar şeklindedir.

Marmara Denizi Türkiye’de avlanan toplam balık miktarı bakımında ikinci denizimiz olup, demarsal balık avcılığında da önemli bir miktara sahiptir. Bu duruma rağmen Marmara Denizi’nde balık stokları üzerine kapsamlı çalışmalar yapılmamıştır. Bu amaç doğrultusunda, demarsal balık çeşitliliğinin belirlenmesi için, Temmuz 1998 ayında 8, Şubat 1999 tarihinde de ise 2 olmak üzere, toplam 10 istasyonda trol çekimi yapılmıştır.

Türkiye denizlerinde biyolojik zenginliklerinden deniz balıkları önemli ölçüde ortaya çıkarılmış olmakla birlikte, deniz balıkları faunasının tam olarak saptanamamıştır. Derin su balıklarına Türk araştırmacılar ERAZİ, (1942); DEMİR, (1958); AKŞIRAY, (1987); MATER ve diğ., (1987) ve KAYA, (1993) çalışmalarında yer vermişlerdir.

Demarsal balık stoklarının genel yapısına dönük çalışmalar ile salt bir türün biyolojisine yönelik çalışmalardan ibaret ve balık bolluğu üzerine yapılmış çalışmalar tek bir balık üzerine olup; TOKAÇ ve GURBET, (1993) İzmir Körfezinde *Pagellus erythrinus*’un stok dağılımı incelemiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırma, Marmara Denizi’nde ki demarsal balık çeşitliliğinin belirlenmesi için, Temmuz 1998 ayında 8 ve Şubat 1999 tarihinde 2 olmak üzere toplam 10 istasyonda çekimi yapılmıştır (Harita 1).

Araştırmanın gerçekleştirilmesi amacıyla, İ.Ü. Su Ürünleri Fakültesine ait olan, 24 m. uzunluğunda ve 550 HP gücünde “YUNUS” adlı araştırma gemisi kullanılarak Marmara Denizi’nde Trol çekimleri yapılmıştır. Trol çekiminde kullanılan trol’un uzunluğu 35 m., ağız genişliği 6,5 m. ve ağız yüksekliği ise 1 m.dir.

Trol çekimleri sonucunda ağdan çıkan materyal, türlere göre dikkatlice ayrılarak, her bir tür tartılarak (ve/veya sayılarak), türün ne miktarda bulunduğu saptanmıştır.

Marmara denizinin demarsal biyomasi içinde en önemli tür olan Berlam, Mezgit, Karides ve Dil balığı gibi ekonomik değeri olan bu 4 türün bütün bireylerinin uzunlukları (TL) da ölçülerek türlerin boy frekans dağılımları belirlenmiştir.

Yapılan trol ağı çekim çalışmalarında,

$$a = D \cdot h \cdot X_2$$

$D = v + t$ denklemleri kullanılarak, her bir trol çekimi süresince taranan alan, a , hesaplandı (Şekil 1).

a : Taranan alan (mil² veya km²)

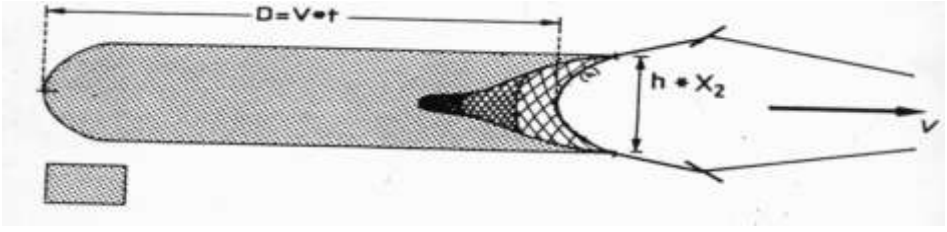
t : Trol çekim süresi (saat)

v : Trol çekim süresince ki gemi hızı (mil/saat)

h : Baş halat uzunluğu

X_2 : Baş halat uzunluğu kesri

Hesaplamalarda kullanılan, X_2 , baş halat uzunluğu kesri Güneydoğu Asya dip trolleri için 0.4 - 0.6 arasında kullanılmaktadır (SHINDA, 1973). PAULYY (1980), yapmış olduğu çalışmasında X_2 : 0.5 olduğunda en iyi sonucun alındığını belirtmektedir. Bizim çalışmamızda da X_2 kesri 0.5 olarak alınmıştır.



Şekil 1. Taranan Alan

Her bir trol çekimiyle taranan alan ve her bir trol çekiminde avlanan ürün miktarı kullanılarak da, o türe ait, birim alandaki ortalama biomas, b , değerleri hesaplanmıştır.

Cw : Bir trol çekişinde avlanan ürün ağırlığı (kg)

Cw / t : Birim zamanda avlanan ürün (kg/ saat)

a/t : Birim zamanda taranan alan ($mil^2/saat$ veya $km^2/saat$)

$$(Cw / t) / (a / t) = Cw / a$$

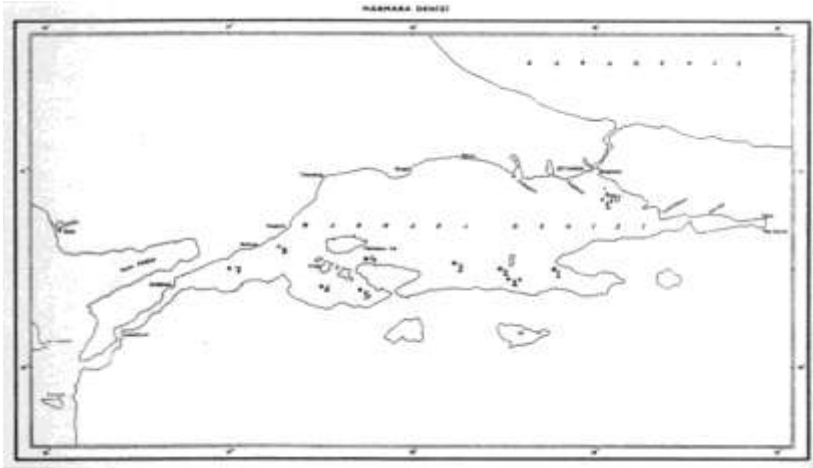
Cw / a : Birim alanda avlanan ürün

$$b = (Cw / a) / X1$$

b : Birim alandaki ortalama biomas

$X1$: Biomas kesri

Biomas kesri, $X1$, 0.5 – 1.0 arasında değişmektedir. $X1$ kesri, güneydoğu Asya da ki sörvey çalışmalarında genellikle, 0.5 olarak kullanılmaktadır (ISARANKURA,1971; SAEGER et al.,1976). Diğer yandan, biomas kesrinin 1.0 olarak kullanıldığı çalışmalarda mevcuttur (DICKSON,1974). Biomas kesri olarak hangi değer kullanılacağına karar vermek oldukça zordur. $X1$ için 0.5 kullanıldığında hesaplanan biomas, 1.0 için hesaplanan biomas'dan 2 kat fazla olmaktadır. Bu araştırmada $X1$ değeri için 0.75 kullanılmıştır.



Harita 1. Marmara Denzinde Trol çekim istasyonları
(1: Temmuz 1998 ve 2: Şubat 1999)

BULGULAR VE SONUÇ

Marmara Denzinde yaşayan demarsal türler ve bu türlerin içerisindeki “ekonomik türlerin” çeşitliliğinin belirlenmesi amacıyla; Temmuz 1998 de 8 ve Şubat 1999 ayında ise 2

trol çekimi yapılmıştır. Trol çekiminde kullanılan trol'un uzunluğu 35 m., ağız genişliği 6,5 m. ve ağız yüksekliği ise 1 m. dir. Trol çekimleri yapılan istasyonlarla ilgili bilgiler Tablo 1. ve Harita 1.'de sunulmaktadır.

Tablo 1. Temmuz 1998 ve Şubat 1999 da gerçekleştirilen Trol çekimlerinin koordinat ve istasyon değerleri

İstasyon	Tarih	Saat	Derinlik	Enlem	Boylam	
Temmuz 1998	1	12.07.98	07: 20 08: 20	60-82	40 30 58 N 40 32 19 N	28 44 43 E 28 42 13 E
	2	12.07.98	11: 35 12: 25	48-50	40 30 36 N 40 32 06 N	28 27 07 E 28 26 11 E
	3	12.07.98	19: 50 20: 40	50	40 33 43 N 40 32 00 N	28 13 38 E 28 12 00 E
	4	13.07.98	15: 30 16: 30	61	40 35 33 N 40 35 05 N	27 46 09 E 27 44 12 E
	5	13.07.98	18: 45 19: 45	38	40 22 36 N 40 23 07 N	27 42 50 E 27 40 33 E
	6	14.07.98	08: 45 09: 45	40	40 22 50 N 40 21 57 N	27 30 25 E 27 33 05 E
	7	14.07.98	16: 45 17: 35	43	40 30 02 N 40 31 05 N	27 00 09 E 26 57 30 E
	8	24.07.98	13: 25 14: 20	75-70	40 38 30 N 40 39 44 N	27 17 15 E 27 19 30 E
Şubat 1999	1	03.02.99	15: 00 16: 00	80	40 51 00 N 40 49 30 N	29 02 48 E 29 04 55 E
	2	04.02.99	12: 25 13: 25	50	40 27 45 N 40 27 13 N	28 32 48 E 28 29 26 E

Araştırmanın trol çekimleri ağırlıklı olarak Marmara Denizi'nin güneyinde Temmuz' 1998 (8 istasyon) ve Şubat' 1999 (2 istasyon) tarihlerinde olmak üzere toplam 10 istasyonda gerçekleştirilmiştir.

Gerçekleştirilen her iki seferde 29 familyaya (6'sı kıkırdaklı) ait 42 tür balık, 4 familyaya ait 4 tür eklembacaklı, 3 familyaya ait 3 tür derisi dikenli ve 2 familyaya ait yine 2 tür kafadanbacaklı olmak üzere toplam 38 familyaya ait 51 tür su ürünü tespit edilmiştir.

Temmuz 1998' de gerçekleştirilen seferde yapılan toplam 8 trol çekiminde elde edilen türlerin istasyonlara göre yoğunluk dağılımları şu şekilde sıralanmaktadır;

I. İstasyonda toplam 16 familyaya ait 18 tür elde edilmiştir. Bu türlerin içinde en fazla Holothoridae (170.000 g tür tespiti yapılmamıştır), *Merluccius merluccius* (17.000 g), *Raja clavata* (17.600 g) ile *Serranus hepatus* (6.970 g) ilk sıraları almaktadır. II. İstasyondaki trol çekiminde ise 5 familyaya ait yalnızca 5 türe rastlanmış olup, bunlar arasında en fazla *Merluccius merluccius* (1.250 g) türü ağırlıktadır. III. İstasyondaki trol çekiminde, 17 familyaya ait toplam 19 türe rastlanmıştır. En fazla rastlanan türler sırasıyla; *Merlangius merlangus* (30.000 g), *Scyliorhinus canicula* (11.900 g), *Merluccius merluccius* (4.050 g), *Oxynotus centrina* (4.250 g) ve *Solea vulgaris* (3.310 g) dir. IV. İstasyonda gerçekleştirilen trol çekiminde, 20 familyaya ait toplam 22 tür elde edilmiştir. Bu türler arasında; *Merluccius merluccius* (9.270 g), *Parapenaeus longirostris* (6.460 g), *Merlangius merlangus* (5.690 g) ilk sıralarda yer almaktadır. V. İstasyonda yapılan trol çekiminde 3 familyaya ait sadece 3 tür elde edilmiştir. Bu türler arasında en fazla *Serranus hepatus* a(11.260 g) rastlanmıştır. VI. İstasyonda yapılan trol çekiminde 5 familyaya ait 6 tür elde edilmiştir. VII. İstasyonda yapılan trol çekiminde 5 familyaya 6 tür elde edilmiştir. Bu son üç istasyonda yapılan trol çekimlerinde diğer istasyonlara göre ekonomik anlamda

demersal türlere rastlanmadığı gibi bu istasyonlar tür çeşitliliği açısından da oldukça fakir olduğu görülmektedir. V. ve VI. istasyonlarda demersal türlere rastlanamamasının muhtemel sebebinin bu bölgelerden yapılan trol çekimlerinin sığ sularından yapılmış olması, mevsim ve zemin yapısının trol çekilmesine uygun olduğu halde çekim sonucunda bu bölgenin ölü kabuklarla dolu olduğu tespit edilmiş olması düşünülmektedir. VIII. İstasyonda yapılan trol çekiminde 17 familyaya ait 21 tür tespit edilmiştir. Bunların arasında en fazla *Pagellus acarne* (7.100 g) elde edilmiş olup; ekonomik değeri yüksek olan Fener balığı (*Lophius budegassa*) ve Berlam balığı (*Merluccius merluccius*) 3.000 g'lık miktarları ile bu türü izlemektedir.

Şubat 1999'da toplam iki trol çekimi gerçekleştirilmiştir. Bunlardan ilki Prensese adaları civarındadır (IX. İstasyon). Bu istasyonda yapılan trol çekiminde 11 familyaya ait toplam 11 türe rastlanılmıştır. Yapılan trol çekimi sonucunda bu istasyonda en fazla *Pleoseonica edwardsii* (32.470 g), *Parapenaeus longirostris* (11.560 g), *Decapodae* (10.350 g), *Trachurus trachurus* (8.470 g) ve *Merlangius merlangus* (4.850 g) türleri elde edilmiştir.

Şubat ayı içinde gerçekleştirilen ikinci trol çekiminin ikinci istasyonu (X. İstasyon) Temmuz ayında gerçekleştirilmiş olan seferdeki I. İstasyon ile II. istasyon arasındaki bir noktada gerçekleştirilmiştir. Bu örnekleme sonucunda 19 familyaya ait toplam 22 tür elde edilmiştir. Bu türler arasında; *Merlangius merlangus* (1.820 g), *Trachurus trachurus* (8.950g), *Trigla lyra* (6.430 g) en fazla rastlanan türlerdir. Bu bölgeye yakın bölgede Temmuz ayı örneklemeinde en fazla elde edilen *Merlangius merlangus* türüne bu ayda daha az sayıda rastlanılmıştır. Ancak *Trachurus trachurus* ve diğer türlerden Temmuz ayındaki örnekleme göre daha fazla sayıda örnek elde edilmiştir.

Yapılan 10 adet trol çekimi sonucunda tür bazında sırası ile IV., VIII. ve X. İstasyonların biyolojik çeşitlilik açısından zengin olduğu gözlenirken, ekonomik öneme sahip ve istasyonlarda rastlanma oranı en yüksek olan 4 türü sırasıyla % 8.53 oranıyla Berlam balığı (*Merluccius merluccius*), %7.42 oranıyla Mezgit balığı (*Merlangius merlangus*), %5.45 oranıyla Derin-su pembe karidesi (*Parapenaeus longirostris*), ve %3.47 oranıyla da Dil balığı (*Solea vulgaris*) oluşturmaktadır.

Ekonomik bakımdan değerli türlerin istasyonlar arasındaki avcılık miktarı bakımından ise; Berlam balığı (*Merluccius merluccius*), I., IV. ve III. istasyonlardan, Mezgit balığı (*Merlangius merlangus*), III., IV. ve IX. İstasyonlardan, Derin-su pembe karidesi (*Parapenaeus longirostris*), IX., IV., I. ve III. istasyonlardan, Dil balığı (*Solea vulgaris*), I., III. elde edilmiştir. Görüldüğü gibi her dört tür III. istasyonda da avlanmaktadır. IV. istasyon ise; ilk üç türün yoğun olarak avlandığı bir mevki olarak kendini göstermektedir.

İstasyon başına düşen miktarları az olmasına rağmen, Triglidae familyasına ait türler, V., VI. ve VII. İstasyonlar haricinde kalan tüm istasyonlardan avlanmıştır.

Kıkırdaklı balık türlerinin oluşturduğu köpek balığı türlerine ise; II. ve VI. istasyonlarda hiç rastlanılmazken, V., VII. ve IX. İstasyonlardan ise ikişer adet elde edilmiştir.

Kafadanbacaklılar sadece en yoğun III. İstasyon (*S. officinalis*) olmak üzere, IV. ve VIII. istasyonlardan avlanmıştır.

Derisi dikenliler en yoğun I. istasyondan avlanırken, V. VII. ve X. istasyonlardan avlanamamıştır. Bunlar arasından Çalı karidesi olarak bilinen *Plesionika edwardsi* sadece IX. İstasyonda avlanmıştır.

Yapılan trol çekimlerinde, ekonomik öneme sahip ve istasyonlarda avlanma oranı yüksek olan 4 demersal türün (Berlam *Merluccius merluccius*, karides *Parapenaeus longirostris*, Mezgit *Merlangius merlangus* ve Dil balığı *Solea vulgaris*) uzunluk frekans dağılımlarının grafikleri çizilmiştir (Grafik 1.,2.,3. ve 4.).

Ekonomik önem arz eden bu 4 türün dağılımlarının toplam örnekleme içerisindeki değerleri de, % olarak Tablo 2. de ve örnekleme sahalarındaki av verimliliği hesaplanarak Tablo 3.de sunulmuştur.

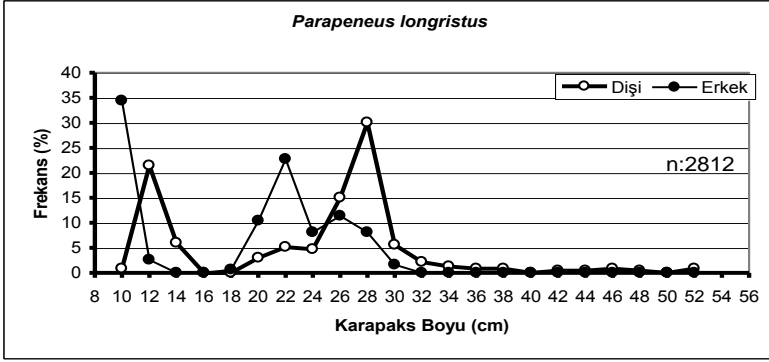
Marmara denizinde ekonomik demersal balıkların miktarları, dip trolü ile birim zamanda yapılan avcılıkla hesaplandı. Diğer bir tanımlamayla belirli bir hızla çekilen trol ve onun taradığı alan, bu alanda kullanılan ağın kesin av etkinliği ve hesaplanan av yoğunluğundan saha içindeki demersal türlerin toplam biyomas tahmini yapılabilir (Tablo 3).

Tablo 2. Marmara Denizinde yapılan trol çekimlerinde avlanan, 4 ekonomik türün toplam örneklenen miktar içindeki ağırlıkları (kg) ve % değerleri

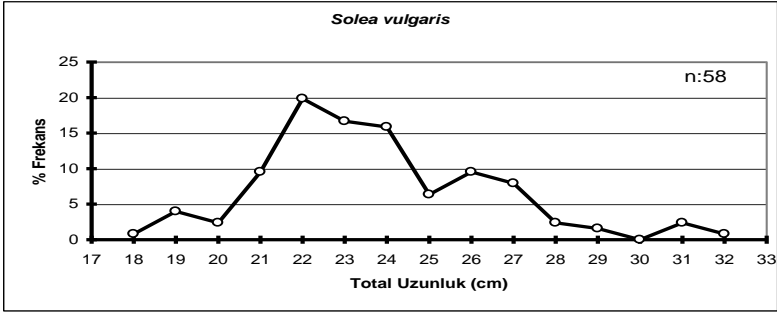
İstasyon		Örneklenen Toplam Ağırlık (kg)	BERLAM		KARİDES		MEZGİT		DİL BALIĞI	
			kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Temmuz 1998	1	232.400	17.00	7.3	2.800	1.2	-	-	3.150	1.3
	2	2.150	1.250	58.1	-	-	-	-	-	-
	3	67.684	4.054	6	2.800	4.1	30.253	44.8	3.308	4.89
	4	34.365	9.270	27	6.460	18.8	5.688	16.5	0.516	0.15
	5	11.260	-	-	-	-	-	-	-	-
	6	0.401	0.200	49.9	-	-	-	-	-	-
	7	0.518	0.308	59.5	-	-	-	-	-	-
	8	15.970	3.070	19.2	-	-	-	-	-	-
Şubat 1999	9(1)	68.160	4.850	7.1	11.556	16.9	-	-	-	-
	10(2)	52.278	1.820	3.5	0.226	0.0004	0.718	0.0014	7.204	13.8

Tablo 3. Marmara Denizinde yapılan trol çekimlerinde, 4 ekonomik türün 1 mil² de hesaplanan miktarları

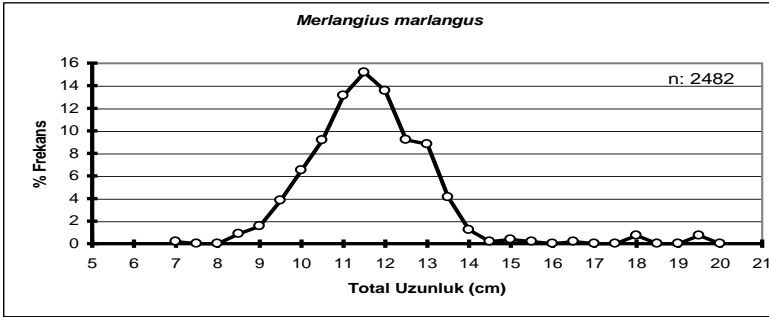
	İstasyon	Örneklenen Alan (mil ²)	1 mil ² de hesaplanan miktarlar (kg)			
			Berlam	Karides	Mezgit	Dil Balığı
Temmuz 1998	1	14.58 10 ⁻³	1 165.98	192.04	-	216.05
	2	11.42 10 ⁻³	109.46	-	-	-
	3	10.93 10 ⁻³	370.54	256.17	2 767.88	302.65
	4	14.58 10 ⁻³	635.80	443.07	390.12	35.39
	5	14.58 10 ⁻³	-	-	-	-
	6	14.58 10 ⁻³	13.72	-	-	-
	7	32.79 10 ⁻²	0.94	-	-	-
	8	29.52 10 ⁻²	10.39	-	-	-
Şubat 1999	9(1)	14.58 10 ⁻³	332.65	792.59	-	-
	10(2)	14.58 10 ⁻³	124.83	15.50	49.25	494.10



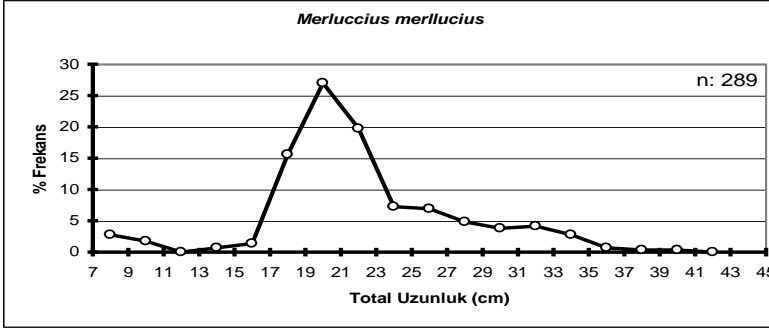
Grafik 1. Derin-Su Pembe Karidesi'nin uzunluk frekans dağılımı



Grafik 2. Dil balığının uzunluk frekans dağılımı



Grafik 3. Mezgit balığının uzunluk frekans dağılımı



Grafik 4. Berlam balığının uzunluk frekans dağılımı

Bu çalışmanın sonuçlarına göre; Marmara Denizinde yaşayan tüm canlıların stok tespitlerinin yapılması, ülke ekonomisine katkısı bulunan canlıların avlanacak miktarlarının belirlenmesi, aşırı avcılığa neden olacak miktarlarda canlıların ortamdan çekilmesinin engellenmesi yönünde tekne sayısı ve birim av güçleri dikkate alınarak her teknenin avlayabileceği en fazla canlı miktarının belirlenmesi gerekmektedir.

Yapılan bu çalışma ile Marmara Denizi'nin demersal balık bolluğu üzerinde önemli bilgiler elde edilmiştir. Mevcut durum ortaya konularak adı geçen tür ve araştırmaya konu olan diğer türlerin korunmasına yönelik tedbirler Tarım ve Köyişleri Bakanlığı ile Çevre Bakanlığı'nın ilgili birimlerince ortaklaşa alınacak kararlar doğrultusunda gerçekleştirilecektir.

TARTIŞMA

Marmara Denizi'nde yaşayan demersal türler ve bunların içerisindeki "ekonomik türlerin" çeşitliliğinin belirlenmesi ve ebeveyn ağırlıklı stoku temsil etmesi açısından yaz sezonu ve yeni yavru bireylerin de katıldığı stoku temsil etmesi bakımından da sonbahar sezonu olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmesi düşünülmüştür. Kasım ayında gerçekleştirilen örnekleme seferinde hava şartlarının uygun olmamasından dolayı trol çekimleri yapılamamış; yalnızca Temmuz 1998 de 8 trol çekimi ve Şubat 1999 ayında ise 2 trol çekimi yapılmıştır. Marmara Denizinde demersal balık stok miktarının belirlenebilmesi için yapılan bu trol çekimleri yeterli değildir.

Demersal balık biyomas hesaplama yönteminin dayanağı, tahmin edilen birim av gücünün araştırma sahası içindeki stoka bağlı olarak değişebilen yoğunluk oranı şeklindedir (RICKER, 1940; GULLAND, 1964; KARA ve GURBET, 1990).

Marmara denizinde demersal türler üzerinde yapılan çalışma raporunda görülme sıklığı bakımından en yaygın olan türlerin; *Merluccius merluccius*, *Trachurus trachurus*, *Scyliorhinus canicula* ve *Merlangius merlangus* olduğu bildirilmiştir (ANONİM, 1993). Yaptığımız deniz çalışmalarında da *Serranus hepatus*, *Merluccius merluccius*, *Trigla lyra*, *Trachurus trachurus*, *Solea vulgaris* ve köpek balığı türlerinden sırasıyla *Raja clavata* ve *Scyliorhinus canicula* türlerinin diğer türlere göre daha yaygın oldukları gözlenmiştir.

Marmara Denizi'nde JICA tarafından gerçekleştirilen sörvey çalışması sonucunda Triglidae familyasından 4 tür, Rajidae, Gadidae, Soleidae ve Scorpaenidae familyalarından 3'er tür edilmişken (ANONİM, 1993); yaptığımız çalışma sonucunda bu familya türlerinden Triglidae familyasından 5 tür, Rajidae familyasından 1 tür ve diğer familyalardan ise 2'şer tür elde edilmiştir (Tablo 2.).

Omurgasız canlılarında ise, JICA tarafından yapılan çalışma sonucunda tür bazında; *P. longirostris*, *Plesionika heterocapus*, *Alloteuthis media*, *Sepietta neglecta* ve *Illex*

coindetii türleri yoğun olarak tespit edildiği belirtilirken özellikle Derin-su pembe karides olarak bilinen *P. longirostris* türünün her mevsim yoğun olarak görüldüğü tespit edilmiştir (ANONİM, 1993). Çalışmamızda da görülme sıklığı bakımından *P. longirostris* türü en fazla rastlanan tür konumunda iken bunu ve Holothuriidae familyası üyeleri ve *Speia officinalis* türü takip etmektedir.

Deniz ortamındaki ekolojik dengenin bozulması, balıkçıların yanlış avlama yöntemleri ve zararlı av araçları kullanmaları yanında aşırı avlanma istekleri, balık stokları üzerinde olumsuz etki yapan faktörlerdir. Balık stoklarının korunması ve av veriminin en üst düzeye çıkarılması için bazı önlemlerin alınması gerekmektedir. Bunun sonucu olarak Marmara Denizinde trol avcılığı tamamen yasaklanmıştır (ANONİM, 1999). Bir bölgedeki balıkçılığın tamamen yasaklanmasının getireceği güçlükler göz önünde tutularsa mevcut balık türlerinin ve balık stokların korunmasına yönelik en iyi çözüm stoklara zarar vermeyen avcılık metotlarının geliştirilmesidir.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın gerçekleştirilmesinde sağladığı katkılardan dolayı TÜBİTAK ve İ.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Avlama Teknolojisi Anabilim Dalı öğretim görevlilerine teşekkür ederiz.

DEĞİNİLEN BELGELER

- AKŞIRAY, F., (1987) Türkiye Deniz Balıkları ve Tayin Anahtarı. İ.Ü. Rektörlüğü Yayınları No:3490, 228 İstanbul
- ANONİM, (1993) Marmara, Ege ve Akdenizde Demersal Balıkçılık Kaynakları Sörvey Raporu. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü. Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA) pp 1-579
- ANONİM, (1999) Denizlerde ve İçsularında Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen 1999-2000 Av Dönemine Ait 33/1 Numaralı Sirküler. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü. Pp 1-72
- DEMİR, M., (1958) Marmara Denizi ve Kuzey –Doğu Ege’den üç Derin Deniz Balığı Nev’i. İ. Ü. Fen Fak. Hidrobiyoloji. Arş. Enst. A.IV. Sayı 3-4. p. 132-150
- DICKSON, W., (1974) A Review of the Efficiency of Bottom Trawls. Bergen, Norway,
- ERAZI, R., (1942) Marine Fishes Found in the Sea of Marmara and Bosphorus. Rev. Fac. Sci. Univ. İstanbul. VI. p. 103-115
- GULLAND, J., A., (1966) Manual of Methods for Fish Stock Assessment. Part 1, Fish Population Analysis. FAO Manuals in Fish. Sci. 4. Pp.154
- ISARANKURA, A. P., (1971) Assessment of stocks of Demersal Fish off the West Coast of Thailand and Malaysia. FAO/UNDP, Indian Ocean Programme, Rome, IOC/DEV, 20, p 21
- KARA, F., GURBET, R., (1993) İzmir Körfezi ve Yakın Çevresi Balık Stokları. Su Ürünleri Dergisi, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi. Cilt 10, Sayı 40, pp 97-114
- KAYA, M., (1993) Ege Denizi Derin Deniz Balıkları Üzerine Bir Araştırma. Doğa-Turkish J. Zool., 17. p.411-426
- MATER, S., KAYA, M., (1987) Türkiye’nin Akdeniz Sularında Kaydedilen Üç Balık Türü *Sudis hyalina* Rafinesque. *Pelates quadrilineatus* (Bloch) *Apogon nigripinnis* Currier (Teleostei) Hakkında. Doğa Türk Zool. Der.11 p. 45-49
- PAULY, D., (1980) A Selection of Simple Methods for the Assessment of Tropical Fish Stocks. FAO Fish. Circ. 729, 54 p
- RICKER, W., (1940) Relation of “Catch Per Unit Effort” to abundance and Rate of Exploitation. J. Fish. Res. Bd. Can. 5 pp 43-70
- SAEGER, J., MARTOSUBROTO, P., PAULY, D., (1976) First Report of the Indonesian-German Demersal Fisheries Project (Result of a Trawl Survey in the Sunday Shelf Area).

Jakarta, Marine Fisheries Research Report (Special Report). Contribution of the Demersal Fisheries Project no. 1:46 p
SHINDO, S., (1973) General Review of the Trawl Fishery and the Demersal Fish Stocks of the South China Sea. FAO Fish. Tech. Pap., (120):49 p
TOKAÇ, A., GURBET, R.,(1993) İzmir Körfezi'ndeki Kıırma Mercan (*Pagellus erythrinus*, Lin., 1758) Stoklarının Yoğunluk Dağılımı ve Avlanabilirliği Üzerine Araştırmalar. E. Ü. Su Ürünleri

TÜRKİYE SÜNGER FAUNASI İÇİN YENİ BİR KAYIT; *Ficulina ficus* (Linnaeus, 1767)

A NEW RECORD FOR THE TURKISH SPONGE FAUNA; *Ficulina ficus* (Linnaeus, 1767)

Bülent Topaloğlu⁽¹⁾

(1): İ.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı;
Türk Deniz Araştırmaları Vakfı

ÖZET: Bu çalışmada, Marmara sünger faunasını tespit etmek amacıyla littoral bölgeden seçilen istasyonlardan alınan örnekler değerlendirilmiş olup Türkiye sularında ilk kez rapor edilen *Ficulina ficus*'un Marmara Denizi'ndeki dağılımı tespit edilmiştir. Örnekler, başta SCUBA ile dalış olmak üzere, dreç, grap ve beam-trawl den yararlanılarak 0 ile 65 m. arasındaki derinliklerden alınmıştır.

Çalışma sonunda Marmara Denizi'nde *Ficulina ficus*'un varlığı tespit edilmiş olup türün Güney Marmara'da yayılım gösterdiği, Kuzey Marmara'da ise bulunmadığı ortaya konmuştur. Marmara Denizi'nde doğu-batı yönünde bulunan ve 1000 metreden daha derin olan üç çukurluğun organizmanın yayılımında etkin rol oynadığı düşünülmektedir. Akdeniz sistemi içinde daha önce Adriyatik Denizi, Fransa kıyıları, İspanya kıyıları ve Kuzey Ege'den bildirilen *Ficulina ficus*, bu çalışma ile 5. kez rapor edilmekte olup, türün yayılım sınırına Kuzey Ege'den sonra Marmara Denizi de dahil olmuştur.

ABSTRACT: The aim of this study, was to determine the existance of *Ficulina ficus* in the Turkish Seas and it's distribution in The Marmara Sea. Samples were collected from littoral zone both diving with SCUBA and using dredge, grap and beam trawl. As a result, the main distribution of *Ficulina ficus*, was at the south of Marmara Sea and not exists at the north. The main factor of this existance only at the south part could be the three big pits upper than 1000 meters which are settled from east to west of Marmara Sea. *Ficulina ficus* was reported 4 times from all Mediterranean system; from, Adriatic, Cost of France, Coast of Spain and the North Aegean Sea. This first report of *Ficulina ficus* from Marmara Sea has extended the distribution area.

GİRİŞ:

Süngerler (Porifera) çok hücreli hayvanların en basit gurubunu oluştururlar ve habitat olarak da önemli işlevleri olan organizmalardır (COSTELLO ve MYERS, 1987; VACELET, 1981). Ayrıca; süngerler organik madde döngüsünde önemli yere sahiptirler ve siyanobakteriler, zooxanthellerle simbiotik ilişkileri, buldukları ortamdaki fotosentetik aktiviteyi etkilemektedir (VACELET, 1978). Son yıllarda süngerler deniz ekosistemlerinde stres indikatörü olarak kullanılmaya da başlanmıştır (CARBALLO ve diğ. 1996). Süngerlerin antibiyotik etkileri de tıp alanında önem taşır ve özellikle süngerlerin antifungal ve antibakteriyel etkileri üzerinde çalışılmaktadır (AMADE ve diğ., 1987; MURICY, 1993).

Akdeniz'de süngercilikle ilgili çalışmalar eski tarihlere kadar uzanmaktadır. Yüzyılımızın başından beri yapılan bu çalışmalardan bazıları şunlardır: TOPSENT (1900) Fransa kıyıları süngerlerini; BABIC (1923), Adriyatik denizi sünger faunasını, TOPSENT (1925) bir diğer çalışmasında ise, Napoli Körfezi süngerlerini incelemiştir. BABIO ve GONDAR (1978), Galicia bölgesinde, daha önce rapor edilen 19 türe 15 yeni kayıt eklemiştir. PULITZER-FINALI (1983) Akdeniz'de Demospongia faunasını 285 tür olarak vermiştir. PANSINI (1992), son on yıllık literatürleri de dikkate alarak Akdeniz'de yaşayan sünger türleri sayısını, 8 Hexactinellid, 44 Calcarea, ve 512 Demospongia olmak üzere 564

tür olarak bildirmiştir. ZAITSEV ve MAMAIEV (1997) ise Karadeniz için 28 sünger türü bildirilmiştir. MÜLLER, (1995) tarafından Romanya kıyıları için 7 sünger türü, PETRANU (1997) ise Gomoiu'ya göre ikisi endemik olmak üzere 17 sünger türü bildirmiştir. Karadeniz'in Bulgaristan suları için KONSULOV (1998) 22 sünger türü, MARINOV VE GOLEMANSKY (1988) ise Valkonov 1957'ye dayanarak 29 sünger türü bildirmiştir. 1986 yılında Akdeniz kıyılarında görülen ve ülkemizi de etkileyen sünger hastalığı bu konudaki çalışmaların da önem kazanmasına neden olmuştur (VACELET, 1994; VACELET ve diğ. 1994).

Türkiye sünger faunası üzerindeki çalışmalar fazla değildir. Oysa ülkemizde geleneksel olarak sünger avcılığı ve dış satımı yapılmaktadır. TOPALOĞLU (1998)'na göre Ülkemizde konu üzerinde çalışmaların çoğu işletme ve dış satım gibi ekonomi ağırlıklı alanlara yöneliktir (DALKILIÇ, 1982; ATAHAN, 1989;). Süngerlerin sistematigi ve dağılımı ile ilgili ise sınırlı sayıda araştırma yapılmıştır (DEVEDJIAN, 1926; GELDİAY ve KOCATAŞ, 1971; SARITAŞ, 1972, 1973,1974; ERGÜVEN ve diğ., 1988; KATAĞAN ve diğ., 1991).

Literatürde Marmara Denizi sünger faunasına ilişkin sistematik çalışmalar çok sınırlıdır. DEMİR (1952-1954) tarafından gerçekleştirilen ve "Boğaz ve Adalar Sahilleri Omurgasız Dip Hayvanları" adıyla yayınlanmış tezde, Marmara Denizi adalar ve boğaz sahilleri için bir tanesi genus bir tanesi de familya seviyesinde olmak üzere 12 tür süngerden söz edilmiştir. BAYHAN ve diğ. (1989)ise Avşa Adası littoral zonu için 2 tür (*Tethya sp.*, *Verongia aerophoba*) bildirilmiştir. Marmara Adası kuzey littoralinde ise sadece *Spongia officinalis* tespit edilmiştir (OKUŞ, 1986) Ayrıca, Marmara Denizi için verilen raporlarda 98 sünger türünden bahsedilmektedir (KOCATAŞ ve diğ., 1993), ancak bunun baskı hatası olduğu, söz konusu tür sayısının 8 olması gerektiği belirtilmiştir (KOCATAŞ, 1997; kişisel görüşme) VACELET (1994) tarafından gerçekleştirilen çalışmada 1986'da görülen sünger hastalığının Akdeniz ülkelerindeki etkileri incelenmiş ve Marmara denizinde yalnızca *Spongia officinalis* ve onun yerel varyeteleri belirtilmiştir. Son olarak TOPALOĞLU (1999) tarafından gerçekleştirilen doktora tez çalışmasında, Marmara Denizi'nde 15'i Marmara denizi; 5'i Türkiye için yeni kayıt olmak üzere 19 sünger türü tespit edilmiştir. Bu çalışmada Marmara Denizi sünger faunasının ortaya çıkarılması amacıyla gerçekleştirilen bu tez çalışmasının verileri kullanılmıştır.

İstanbul Boğazı ve Çanakkale Boğazı ile birlikte Türk Boğazlar sistemini oluşturan ve bütün kıyıları Türkiye'ye ait bir "iç deniz" niteliğinde olan Marmara Denizi; Ege Denizi ile Karadeniz arasında bir geçiş oluşturur. Bu nedenle Marmara Denizi ile ilgili olarak yapılan bütün çalışmalar bu iki denizimizi de etkileyecek bilgilere ulaşılması açısından önemlidir. Marmara'nın kuzey kesimi, güney kesimine göre daha derin olup en derin yeri 1276 m. ile Doğu kesiminde Yassıada ile Çınarcık arasında yer almaktadır. Bundan başka Marmara Ereğlisi açıklarında (1265 m.) ve Tekirdağ açıklarında (1139 m.) olmak üzere iki derin çukurluk daha bulunmaktadır. Marmara denizinde iki farklı su kütlelerinin oluşturduğu iki tabaka mevcuttur. Marmara'ya Karadeniz'den İstanbul Boğazı yoluyla yılda 548 km³ su girmektedir. Alt tabakayı daha yoğun olan Akdeniz kökenli sular oluşturur. Bu tabaka alt akıntıyı izleyerek Çanakkale Boğazı yolu ile Marmara denizine girmektedir. Bu daha tuzlu, yoğun sular bölgesel küçük akıntılar dışında, normal koşullar altında Marmara yüzey suları ile karışmaz. Marmara yüzey akıntısını Karadeniz kökenli, az tuzlu ve yoğunluğu daha düşük olan sular oluşturur. İstanbul Boğazı, Marmara çıkışından Çanakkale Boğazı girişine doğru 18-20 m.lere kadar Karadeniz kökenli sularla, bunların altında gözlenen Akdeniz kökenli sular yer almaktadır (KOCATAŞ ve diğ., 1993). ARTÜZ ve BAYKUT'a (1986) göre Marmara Denizinde Karadeniz ve Ege'den gelen farklı su kütleleri ile bunların arasında yer alan bir ara tabaka mevcuttur. Mevsimsel olarak değişim göstermekle birlikte 25-75 m.ye kadar Karadeniz kökenli sular bulunmaktadır. Bu tabakanın ortalama tuzluluğu İstanbul Boğazı'ndan Çanakkale Boğazı'na doğru yükselmekte (%16 - %29) Tuzluluk 25 m ler civarında düzensiz bir hal almakta ve 50 m.ler civarında sabit kalmaktadır.

Bütün bu akıntı sistemlerinin etkisi ile Türk boğazlar sisteminin bir parçası olarak Marmara Denizi sünger, dekapod krustase ve antozoonlar gibi bazı grupların Akdeniz ve Karadeniz arasında bir geçiş yeri işlevi görmektedir. Bu durum Akdeniz ve Karadeniz'in Marmara biotasına etkisini ortaya koymaktadır (ÖZTÜRK, ve ÖZTÜRK, 1996).

GEREÇ VE YÖNTEM:

Araştırmada temel olarak açık devre SCUBA dalışı ile doğrudan gözlem yapılmış ve örnek toplanmıştır. Ayrıca serbest dalış yöntemi, trol ve dreç gibi örnekleme araçlarından da yararlanılmıştır. Araştırma seferlerinde İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'ne bağlı Yunus Araştırma gemisi kullanılmıştır. Çalışma istasyonları Harita.1'de gösterilmiştir. Araştırma seferlerinde dalış noktaları belirlenirken topografik dip yapısının yanı sıra yerel balıkların bilgilerinden de yararlanılmıştır. Çalışmada mağara ortamlarından örnekleme yapılmamıştır.

Alınan örneklerin gemide fotoğrafları çekildikten sonra tarih, dalış istasyonu, dalış derinliği ve habitat özelliklerini içeren etiketleri ile birlikte % 4 lük formaldehit çözeltisinde fikse edilmiştir. Örnekler fiksasyondan sonra % 70 lik etil alkolde saklanmıştır. Tür tayini amacıyla, Rützler'in standart preparasyon yöntemi kullanılarak sünger örneklerinden preparat hazırlanmıştır. Tür tayin işlemlerinin preparasyondan sonraki inceleme işlemi Fransa'da Marsilya Oşinografi Merkezine bağlı Station Marine d'Endoume laboratuvarında Dr. Jean Vacelet gözetiminde yapılmıştır.

Çalışma istasyonları, tespit edilen sünger türleri ve özellikleri

İstasyon 1. Hoşköy Feneri açıkları

Örnekleme tarihi: 3 Ağustos 1997

Koordinat: 40° 42' 20" N
27° 19' 10" E

Örnekleme derinliği: 25m. Örnekleme yöntemi: SCUBA dalışı, yumuşak substratum (silt çamur)

İstasyon 2. Ekinlik Adası

Örnekleme tarihi: 4 Ağustos 1997

Koordinat: 40° 34' 10" N
27° 29' 10" E

Örnekleme derinliği: 0-22 m. Örnekleme yöntemi: SCUBA dalışı, sert substratum ve kum-çamur.

İstasyon 3. Ekinlik Adası

Örnekleme tarihi: 13 Ekim 1996

Koordinat: 40° 32' 30" N
27° 28' 00" E

Örnekleme derinliği: 0-30m. Örnekleme yöntemi: SCUBA dalışı, sert substratum

İstasyon.4. Kuş Adası (Paşalimanı karşısı)

Örnekleme tarihi: 4 Ağustos 1997

Koordinat: 40° 31' 40" N
27° 35' 25" E

Örnekleme derinliği: 15-17m. Örnekleme yöntemi: SCUBA dalışı, sert substratum ve kum-çamur.

İstasyon 5. Marmara Adası (Laz Kayası)

Örnekleme tarihi: 12 Ekim 1996

Koordinat: 40° 36' 05" N
27° 41' 30" E

Örnekleme derinliği: 2-35 m. Örnekleme yöntemi: SCUBA dalışı, sert substratum

İstasyon 6. Marmara Adası açıkları

Örnekleme tarihi: 5 Ağustos 1997

Örnekleme derinliği: 65m.
Örnekleme yöntemi: Trol

İstasyon 7. Erdek Körfezi

Örnekleme tarihi: 10 Ekim 1996

Örnekleme derinliği: 38m.
Örnekleme yöntemi: Trol

İstasyon 8. İmralı Adası (Güney)

Örnekleme tarihi: 7 Ağustos 1997

Örnekleme derinliği: 45m.
Örnekleme yöntemi: Trol

İstasyon 9. İmralı Adası (Kababurun).

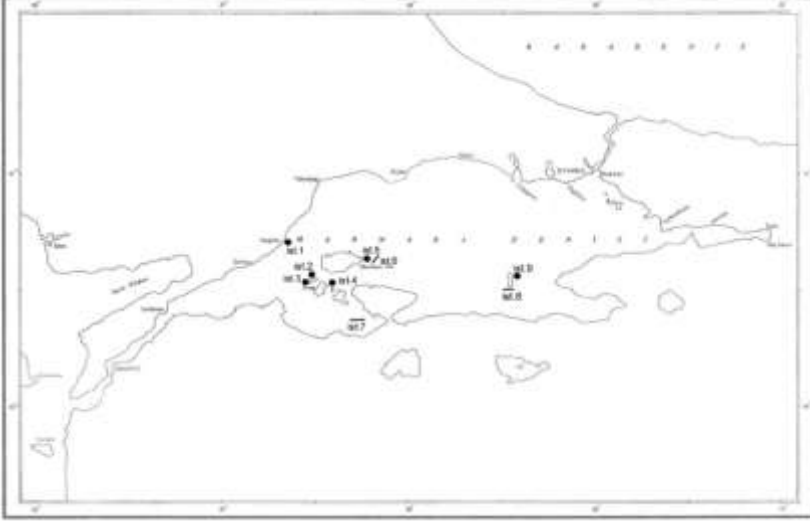
Örnekleme tarihi: 7 Ağustos 1997

Koordinat: 40° 34' 00" N

28° 32' 30" E

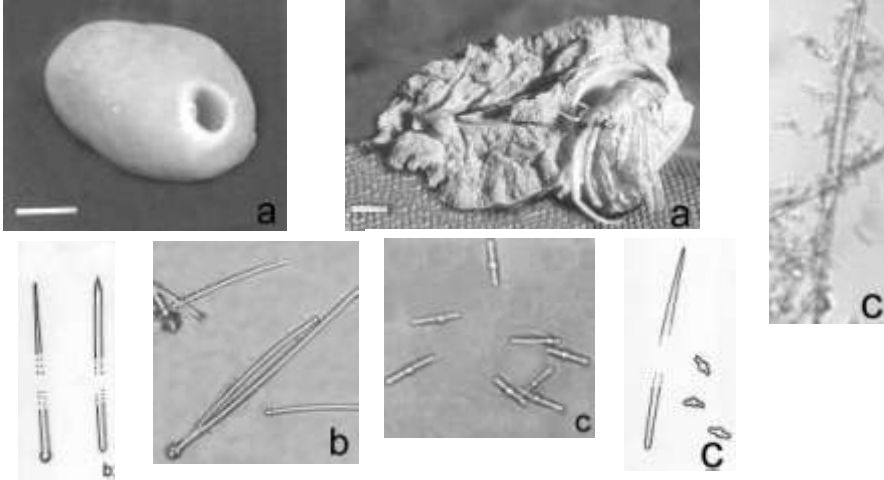
Örnekleme derinliği: 5-35m.

Örnekleme yöntemi: SCUBA dalışı,
sert substratum



Harita.1: *Ficulina ficus*'un tespit edildiği çalışma istasyonları

(●: SCUBA dalış istasyonu; --: Trol istasyonu)



Şekil. 1: *Suberites domuncula* ve *Ficulina ficus*'un genel görünüşü (a), *S. domuncula*'nın spikülleri (b) ve *F. ficus*'un spikülleri (c) *Suberites domuncula* (Olivi, 1792)

Suberites domuncula TOPSENT, 1900, s.225; BABIC, 1923, s.272; TOPSENT, 1925, s.633; DEMIR, 1952-1954, s.23; SARA, 1960, s:451; SARITAŞ, 1974, s.14; OLIVELLA, 1977, s.5; PULITZER-FINALI, 1977, s.22; YAZICI, 1978, s.116; PULITZER-FINALI, 1983, s.483; VAN-SOEST ve diğ., 1983, s.39; ERGÜVEN ve diğ., 1988, s.176; VOULTSIADOU-KOUKOURA&VAN SOEST, 1993, s.179; CARBALLO&GOMEZ, 1994, s:195; KATAĞAN ve diğ., 1991, s.7; CATTANEO-VIETTI ve diğ., 1995, s.115.

BULGULAR:

Tanımlayıcı özellikler:

Örnekler büyük çoğunlukla, bir gastropod kabuğunun üzerini kaplamış olarak bulunur. Renk kirli turuncudan açık kahverengine değişebilmektedir. Spikülleri 185-350 µm. uzunluğunda ve 3-5 µm. kalınlığında tilosit ile 250-330 µm. uzunluğunda ve 3-5 µm. kalınlığında stillerden oluşur. Sentrotilot oksları bulunmaması ile ayırd edilir(Şekil.1).

***Ficulina ficus* (Linnaeus, 1767)**

Alcyonium Topsent 1900, s.203; Van Soest, 1977, s.265; Babio&Gondar, 1978, s.40; Van Soest, 1980, s.10. *Suberites ficus* Topsent, 1934; Uriz, 1978; Hiscock, 1983, s.20; Voultsiadou-Koukoura, 1993, s.179; Cattaneo-Vietti ve diğ., 1995, s.113.

Tanımlayıcı özellikler:

Örnekler yaklaşık 3-7 cm. çapında olup sert bir nesnenin (çoğunlukla gastropod kabuğu) etrafını sarmış olarak bulunur. Çamurlu diplerde yaşamaktadır. 20 m.den 200 m. derinliğe kadar özellikle troll örneklemelerinde yoğun olarak rastlanmıştır. Renk koyu kahverengi olup çamurundan iyice arıtıldığında daha açık renk almaktadır. Spikülleri, 160-400 µm. uzunluğunda ve 2-8 µm. kalınlığında tilositlerden ve *Suberites domuncula*'dan en belirgin ayırt edici özelliği olarak, 20-80 µm. uzunluğunda, 1-4 µm. kalınlığında sentrotilot okslardan oluşmaktadır (Şekil.1).

TARTIŞMA VE SONUÇ:

Araştırma sonucunda, Türkiye kıyıları için yeni kayıt olarak tespit edilen *Ficulina ficus* türü morfolojik olarak *Suberites domuncula*'ya benzemektedir. Tek ayırt edici fark sentrotilot mikrostrongil spiküllerin varlığıdır. *Ficulina ficus* Akdeniz'de yalnızca dört yerde rapor edilmiştir. VOULTSIADOU-KOUKOURA, ve VAN SOEST'e (1993) göre Akdeniz'de daha önceleri VON LENDELFELD, (1896) tarafından Adriyatikten; TOPSENT (1934) tarafından Fransa kıyılarından ve URIZ (1978) tarafından İspanya kıyılarından rapor edilmiştir. Kuzey Ege'den (VOULTSIADOU-KOUKOURA, ve VAN-SOEST., 1993) de rapor edilen *F.ficus*'un dağılım alanına bu çalışma ile Marmara denizi de dahil olmuştur. Tür, Kuzey Ege de çamurlu diplerden rapor edilmiştir. *F. ficus*'a Marmara'da da trol örneklemelerinde yoğun miktarda rastlanmıştır. Marmara Denizi'nin kumlu-çamurlu dip yapısı türün varlığını sürdürebilmesi ve yaygın hale gelmesinde önemli bir etken olabileceği düşünülmektedir. Süngerler, genel olarak sert yüzeylere tutunarak yaşamaktadır. Ancak, *Ficulina ficus*'un yumuşak substratından örneklendiği görülmektedir. Aslında organizma kum veya çamur içinde gömülü bulunan herhangi bir sert yüzeye tutunmakta ve tutunduğu yüzeyin (taş parçası, bivalv kabuğu vb.gibi) yumuşak substratuma gömülü olması sonucu yumuşak substratundan örneklenmektedir. *F. ficus* türü büyük çoğunlukla yumuşak substratundan ve trol örneklerinden ve çoğunlukla bir Anomoura (Crustacea) tarafından evcik olarak kullanılan bir gastropod kabuğunun etrafını sarmış durumda bulunmaktadır. Böylelikle sünger türü, Anomoura türünün hareketliliği ve yaşam ortamı nedeniyle yumuşak substratunda yaygın olarak bulunmaktadır.

Ficulina ficus'un tespit edildiği istasyonlara bakıldığında ise bu istasyonların Güney Marmara'da yer aldıklarını görülmektedir. (Harita. 1.). Bu istasyonlar Marmara Denizi'nin en derin noktaları olan ve 1000 m.den derin üç büyük çukurluğun Güneyindedir. Bazı literatürlerde *Ficulina ficus*'un deniz çayırlarının bulunduğu yerlerde yayılım gösterdiği belirtilmektedir (BABIO ve GONDAR, 1978). Her ne kadar bu araştırmada özellikle bu tip bir bulgu elde edilmediyse de bu durum Marmara'nın kuzeyinden yapılan örneklemelerde *Ficulina ficus*'a rastlanmamasını açıklamaktadır. VOULTSIADOU-KOUKOUKORA, ve VAN SOEST (1993) *Ficulina ficus*'u Batı Akdeniz, Adriyatik, Doğu Akdeniz Ege Denizi ve Atlantik'te bulunan indo-pasifik ve kozmopolit bir tür olarak tanımlamışlardır. Tür Karadeniz'den rapor edilmemiştir. Bu çalışma ile tür Güney Marmara'da tespit edilmiştir. Fakat Kuzey Marmara ve İstanbul Boğazı'nın Karadeniz çıkışında yapılan örneklemelerde *Suberites domuncula*'ya rastlandığı halde *F. ficus*'a rastlanmamıştır.

Sonuç olarak Türkiye sularında ilk kez, Bütün Akdeniz'den ise beşinci kez rapor edilen *Ficulina ficus*'un Marmara Denizi'nin güneyinde yayılım gösterdiği fakat kuzeyinde bulunmadığı tespit edilmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma İ.Ü. araştırma Fonu ve TÜDAV tarafından desteklenmiştir. Doktora tez çalışmam sırasında her türlü desteğini gördüğüm danışmam hocam Prof.Dr Bayram ÖZTÜRK'e; Ayrıca, tür tayinleri konusunda değerli katkılarını gördüğüm Dr. Jean VACELET, Dr. Nicole BOURY-ESNAULT'ya; SCUBA dalışlardaki yardımları için Dr. Ayhan DEDE, Su Ürn. Müh. Orkun KOMUT ve Deniz çalışmalarındaki yardımlarından dolayı R/V YUNUS personeline teşekkür ederim.

DEĞİNİLEN BELGELER:

- AMADE, P., CHARROIN, C., BABY, C. ve VACELET, J., 1987. Antimicrobial activities of marine sponges from the Mediterranean Sea. *Marine Biology*. 94. 271-275 pp.
- ARTÜZ, İ., BAYKUT, F., 1986. Marmara Denizi'nin Hidrografisi ve Su Kirlenmesi Açısından Bilimsel Etüdü. İst. Üniv. Çevre Sorunları Uyg. Ve Araş. Merk. Yayınl. No: 3. 138 s.
- ATAHAN, A., M., BILECIK, N.,1989. Türkiye'de süngerçilik ve hastalık Sorunu. Tarım-Orman ve Köy işleri Bakanlığı Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Bodrum. 9 s.
- BABIC, K., 1923. Monactinellida und Tetractinellida des Adriatischen Meeres. *Zool. jahrb. Abt. System.*, 46. 217-302 pp.
- BABIO, C. R., GONDAR, J.E.L., 1978. Fauna Marina de Galicia II. Universida de Santiago de Compostela, 5-68 pp.
- BAYHAN, H., TUNÇDİLEK, N., ŞAKAR, S., 1989. Avşa adası littoral zonu üzerine gözlemler. *Çevre* 89. 1. Ekoloji ve çevre kongresi. Çukurova. s. 580-591.
- CARBALLO, J.L., GARCIA-GOMEZ, J.C., 1994. Esponjas del Estrecho de Gibraltar y areas proximas con nuevas aportaciones para la fauna iberica. *Cah. Biol. Mar. Roscoff*. 35: 193-211 pp.
- CARBALLO, J.L., NARANJO, S.A., GARCIA-GOMEZ, J.C., 1996. Use of marine sponges as stress indicators in marine ecosystems at Algeciras Bay (southern Iberian Peninsula). *Marine Ecology-Progress series*. Vol 135:109-122 pp.
- CATTANEO-VIETTI, R., MORRI, C., PANSINI, M., 1995. Faunal and ecological considerations on porifera, cnidaria and mollusca opisthobranchia from the soft bottom communities of the Tuscan archipelago and theLigurian Sea. *Att. Della Societa Toscan. Sci. Natur. Supp. Vol.CII*: 111-121 pp.

- COSTELLO, M.J., MYERS, A.A., 1987. Amphipod fauna of the sponges *Halichondria panicea* and Hymeniadidon perleve in Lough Hyne. Ireland. Marine Ecology-Progress Series. Vo 41: 115-121 pp.
- DALKILIÇ, N., 1982. Sünger Kültür Çalışmaları. Tarım ve Orman Bakanlığı Sünger Geliştirme-İşleme İstasyonu ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü. Bodrum. 21 s.
- DEMİR, M., 1952-1954. Boğaz ve Adalar Sahillerinin Omurgasız Dip Hayvanlar. İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Hibrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları. No:3. s. 12-29.
- DEVEDJIAN, K., 1926. Pêche et Pêcheries en Turquie. Constantinople Imprimerie de l'administration de la Dette Publique Ottomane. 285-291 pp.
- ERGÜVEN, H., ULUTÜRK, T., ÖZTÜRK, B., 1988. Gökçeada'nın Porifere (sünger) faunası ve üretim imkanları. İstanbul Üniversitesi. Su Ürünleri Yüksek Okulu. Su Ürünleri Dergisi. Cilt:2 vol:1
- HISCOCK, K., STONE, M.K.S., GEORGE, D., 1983. The marine fauna of Lundy Porifera (Sponges) a preliminary study. Rap. Lundy Fld. Soc. 34: 16-35 pp.
- KATAĞAN, T., KOCATAŞ, A., BILECIK, N., YILMAZ, H., 1991. Süngerler ve Süngercilik. Tarım-Orman ve Köyişleri Bakanlığı Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Yayın No:5. 60 s.
- KOCATAŞ, A., KORAY, T., KAYA, M., KARA, O.F., 1993. Review of the fishery resources and their environment in the sea of Marmara. Studies And Reviews. General Fisheries Council For The Mediterranean. Part:3; No:64; s. 87-143.
- KONSULOV, A. (Editör), 1998. Black Sea Biological Diversity Bulgaria. Black Sea Environmental Series; Vol: 5; ISBN 92-1-126097-3; p.92.
- MARINOV, T., GOLEMANSKY, V., 1988. Etat actuel des connalssances la faune benthique du secteur Bulgare de la mer Noire. Rapp. Comm. Int. Mer. Médit. 31, 2: 19 p.
- MURICY, G., HADJU, E., ARAUJO, F.V., HAGLER, A.N., 1993. Antimicrobial activity of Southwestern Atlantic shallow-water marine sponges (Porifera). Sci. Mar. Recent Advances in Ecology and Systematics of Sponges (Edit. Uriz, M.J & Rützler, K.), 57(4): 427-432 pp.
- MÜLLER, G.L., 1995. Diversitatea Lumii VII determinantul ilustrat al florei și faunei României, Volmul-I Mediulmarin (Ed. Bucura Mond. București.). Phylum porifera(Spongia); 114-118 pp.
- OKUŞ, E., 1986. Marmara Adası (Kuzey) littoralinde yapılan araştırmalar. Bülten,İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü. No:6. s. 143-166.
- OLIVELLA, I., 1977. Comunidades bentonicas de sustrado duro del litoral NE espanol VI Sistematica de esponjas. Misc. Zool. Barcelona.4(1): 3-15 pp.
- ÖZTÜRK, B., ÖZTÜRK, A.A., 1996. On the biology of the Turkish Starit system. Bull. de l'ns. Oceanog., Monaco No: special 17; CIESM Science Seeries No:2; 205-221 pp.
- PANSINI, M., 1992. Considerations biogéographiques et systématique pour une mise à jour des données sur le peuplement de spongiaires Méditerranéens. Bull. de Institut oceanogr., Monaco, No. Specials. 9. 43-51 pp.
- PANSINI, M., 1995. Checklist delle specie della fauna Italiana. Comm. Of the Euro. Comm., Minis. Delle Ambiente Serv. Cons. Delle Natur., Com. Scien. Per la Fauna d'Italia. Fasc. 2. Porifera, ISBN-88-7019-972-X: 1-23 pp.
- PETRANU, A. (Editör), 1997. Black Sea Biological Diversity Romania. Black Sea Environmental Series; Vol: 4; ISBN 92-1-126041-8; s.239.
- PULITZER-FINALI, G., 1977. Report on a Collection of Sponges from the Bay of Naples. III. Hadromerida, Axinellida, Poecilosclerida, Halichondria, Haplosclerida. Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova, 45: 7-89 pp.
- PULITZER-FINALI, G., 1983. A Collection of Mediterranean Demospongiae (Porifera) with, in appendix, a list of the Demospongiae hitherto recorded from the Mediterranean Sea. Estratto dagli Annali del Mused Civico di Storia Naturale di Genova. Vol. LXXXIV-1, 445-621 pp.

- SARA, M., 1960. Poriferi del littorale dell'isola d'Ischia e loro ripartizione Per ambienti. Publ. Staz. Zool. Napoli. Vol.XXXI/3: 421-472 pp.
- SARITAS, M.,Ü. 1972. Engeceli limanının silisli süngerler (Porifera) faunası hakkında preliminier bir çalışma. Ege Üniversitesi, Fen Fak. İlmi Rap. Ser. No:143. 27 s.
- SARITAS, M.,Ü. 1973. Edremit Altınoluk sahilinde *Posidonia oceanica* üzerinde tespit edilen bazı sünger türleri. Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi İlmi Raporlar Serisi. No:168. 21 s.
- SARITAS, M.,Ü., 1974. İzmir körfezinde yaşayan silisli süngerler (Porifera) üzerine sistematik araştırmalar. Diyarbakır Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Modern Biyoloji Kürsüsü. Doktora Tezi. 54 s.
- TOPALOĞLU, B., 1998. Review of Turkish sponge fisheries. Rapp. Comm. Int. Mer Médit. (35): 588-589 pp.
- TOPALOĞLU, B., 1999. Marmara Denizi Littoralinde Sünger (Porifera) Populasyonları Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi; İ.Ü. Fen bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- TOPSENT, E., 1900. Etude monographique des Spongiaires de France. Archives Zoologie expérimentale générale., Ser. 3, 20-334 pp.
- TOPSENT, E., 1925. Spongiaires des Naples. Archives Zoologie expérimentale générale., Ser. 63 Fasc. 5, 42-725 pp.
- TOPSENT, E., 1934. Eponges observées dans les parages de Monaco. Part 1. Bull. Inst.Oceanograp. Monaco, 650:1-42 pp.
- URIZ, M.J., 1978. Contribucion a la fauna de esponjas (Demospongia) de Catalunya. Ann. Sec. Cien. Col. Üniv. Genova 7: 1-229 pp.
- VACELET, J., 1978. La place des spongiaires dans les systèmes trophiques marine. Sponge Biology (Edit: Claude Levi ve Nicole Boury-Esnault)CNRS.No:291, 259-270 pp.
- VACELET, J., 1981. Algal-Sponge symbioses in the coral reefs of New Caledonia: a morphological study. Proceedings of the fourth International Coral reef Symposium, Manila, Vol 2: 713-719 pp.
- VACELET, J., 1994. Control of the severe sponge disease epidemic, near East and Europe: Algeria, Cyprus, Egypt, Lebanon, Malta, Morocco, Syria, Tunisia, Turkey, Yugoslavia. Technical Report. FAO FI: TCP/RAB/8853: 1-39 pp.
- VACELET, J., VACELET, E., GAINO, E., GALLISSIAN M.F., 1994. Bacterial attack of spongin skeleton during the 1986-1990 Mediterranean sponge disease. Sponge in Time and Space (Edit. Van Soest, van Kempen & Braekman) Balkema, Rotterdam. ISBN 90 5410097 4.: 355-362 pp.
- VAN SOEST, R.W.M., 1977. Marine and freshwater sponges (Porifera) of the Netherlands. Zoologische Mededelingen Deel. 50 no.16: 261-273 pp.
- VAN SOEST, R.W.M.,WEINBERG, S.,1980. A note on the sponges and octocorals from Sherkin Island and Lough Ine co cork. The Irish Naturalist Journal. Vol.20 No.1:1-15 pp.
- VAN SOEST, R.W.M., GUITERMAN, J.D., SAYER, M., 1983. Sponges from Roaringwater Bay and Lough Ine. Journ. Of Sherkin Island. Vol.1,No.2: 35-49 pp.
- VOULTSIADOU-KOUKOURA, E., VAN SOEST, R.W.M, 1993. Suberitidae(Demospongiae, Hadromerida) from the North Aegean Sea. Beufortia. Inst. Taxon. Zool. Univ. Of Amsterdam, Vol 43. No.11: 176-186 pp.
- ZAITSEV, YU., MAMAEV, M., 1997. Marine Biological Diversity in the Black Sea. ISBN 92-1-126042-6. 34-35 pp.

KUZEY MARMARA DENİZİ MESOZOOPLANKTON KOMPOZİSYONU

MESOZOOPLANKTON COMPOSITION SEA OF NORTHERN MARMARA

Ahmet Nuri TARKAN¹

Melek İŞİNİBİLİR¹

Rahmi Gürsel ÖĞDÜL¹

(1) İ.Ü. Su Ürünleri Fakültesi, Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı,Ordu Cad.200,
34470 Laleli-İstanbul.

ÖZET: Farklı orijinli su kütlelerinden oluşan Marmara Denizi'nde doğu-batı yönünde uzanan bir hat üzerinde yer alan toplam 9 istasyonda örnekleme çalışmaları yapılmıştır. Ağustos 2000 mesozooplankton örnekleme sonuçlarına göre, 1 numaralı istasyonda Dinoflagellat *Noctiluca scintillans* % 99,9 luk oran ve 217.739 birey/m³ ile monotonus düzeydedir. Bu tür 1, 2, 3, 4, ve 6 nolu istasyonlarda yine ilk sırada yer almıştır. En batıdaki 8 ve 9 nolu istasyonlarda hiç rastlanmamıştır. *N. scintillans*'ın total zooplanktona oranı % 89,66 dır. Kladoser *Penilia avirostris* 1 nolu istasyon dışında total zooplanktona oranı % 44,5 tir. Bu türün m³ teki birey sayısı 5.950 ile 8 nolu istasyonda, en yüksek orana ise % 91,7 ile 9 numaralı istasyonlarda ulaşmıştır. 3. sırada meroplankton olan bivalv türleri % 7,37, 4. sırada Kopepodlar % 6,07 lik oranlarla sıralanmıştır. Batıya doğru gidildikçe *N. Scintillans* dışında bolluk bakımından önemli bir artış gözlenmiştir. Çanakkale Boğazı girişindeki 8 numaralı istasyonda total zooplankton sayısı 9.552 birey/m³ olarak bulunmuştur. Son yıllarda yoğun bir kirlenmenin etkisinde bulunan Marmara Denizi'nde besleyici ve kirlenme etkilerinin sürekli artması sonucu su kalitesi bozulmuş ve ekosistem yapısı değişmiştir. Bu bozulmanın sonucu olarak özellikle *Anomalocera petersoni*, *Labidocera brunescous*, *Pontella mediterranea* gibi nöstonik türler gözden kaybolmuştur. *Calanus helgolandicus* ve *Centropages typicus* gibi iri türlerin sayısı ise oldukça azalmıştır.

ABSTRACT: Sampling was carried out at 9 stations lined up in the eastern-western axis of the Sea of Marmara, which consists of originally different water masses. According to the result of mesozooplankton sampling of August 2000, the dinoflagellate *Noctiluca scintillans* with the percentage of 99.9% and 217.739 ind./m³ was monotonous. This species took the first place at the stations 1, 2, 3, 4 and 6, while it was not found at the stations 8 and 9, situated at the far west. The percentage of *N. scintillans* to total zooplankton was 89.66%. That percentage for the cladoceran *Penilia avirostris* was 44.5% except at the station 1. This species reached the maximum number at the station 8 with 5950 m⁻³ and the highest percentage at the station 9 with 91.7%. In the third and fourth place was the mesoplankton of bivalves with 7.37% and copepods with 6.07%, respectively.

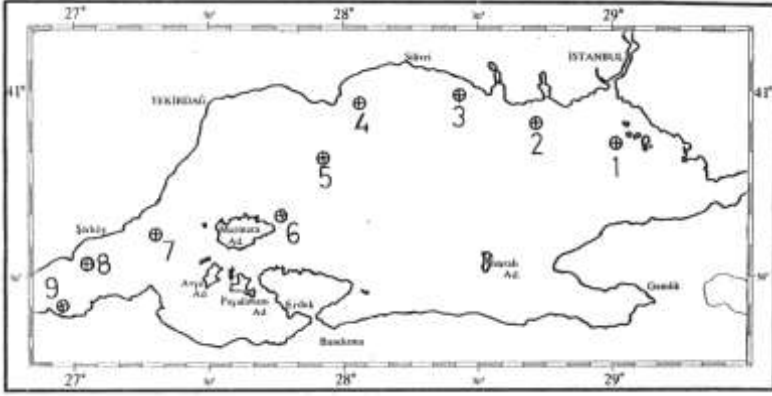
An important increase in the abundance of plankton was observed westwardly except *N.scintillans*. Total number of zooplankton at the station 8, situated in the entrance of Çanakkale Strait was found to be 9552 m⁻³. In the recent years the water quality of the Sea was deteriorated and the structure of ecosystem was changed due to the continual increase in the input of nutrients and pollutants. As a result neustonic species such as *Anomalocera patersoni*, *Labidocera brunescens* and *Pontella mediterranea* disappeared in the area. Large species such as *Calanus helgolandicus* and *Centropages* spp. decreased fairly.

GİRİŞ

Marmara Denizi ,Karadeniz ve Ege Denizi'ne dar, sığ ve uzun İstanbul ve Çanakkale Boğazları ile bağlı, oşinografik açıdan geçiş özelliği taşıyan yarı kapalı bir denizdir (Şekil.1).Kuzey kesimde derinliği 1000 metreyi aşan ve doğu – batı doğrultusunda uzanan üç

çukur bulunmaktadır. Basenin güney kısmında ise ortalama 100 metre derinliğinde geniş bir kıta sahanlığı yer almaktadır. Marmara Denizi'nin en önemli özelliklerinden birisi 20-25 metre derinlikte keskin ve sürekli bir tuzluluk tabakalaşmasının varlığıdır. Akdeniz kaynaklı ve tuzlu (38.50 ppt) dip sularının üzerinde yer alan Karadeniz kaynaklı az tuzlu sular (18-20 ppt) su kolonunda belirgin bir yoğunluk tabakalaşmasına neden olmaktadır. Bu tabakanın üst sınırı genelde fotik bölgenin alt sınırı ile çakışmaktadır (YILMAZ ve diğ. 1990).

Marmara Denizi aradaki büyük tuzluluk ve yoğunluk farklarından ötürü birbiri üzerinde yer alan iki su külesinden oluşmaktadır. Üst su külesi ortalama 15 metre derinliğe kadar dalga hareketleri, akıntılar ve atmosferle direkt temas sonucu kaybettiği oksijeni geniş çapta yenileyebilmekte, buna karşın 25-30 metre derinliklerden daha aşağıda kalan yoğun su külesi kısıtlı karışım nedeniyle bu olanaktan yoksun kalmakta ve doğal olarak ta oksijen açısından fakir durumda bulunmaktadır (ARTÜZ, 1990). ÖZTÜRK ve ÖZTÜRK (1996) Türk Boğazlar Sistemi içinde yer alan Marmara Denizi'nin Akdeniz ve Karadeniz orijinli zooplankton türlerinin komşu denizlere geçiş yaptığı biyolojik bir koridor olduğunu belirtmişlerdir. DEMİR (1955, 1958, 1959), DEMİRHİNDİ (1959), WYAT and NICHOLS (1972), TARKAN ve ERGÜVEN (1988), ÜNSAL and UYSAL (1988), CEBECİ ve TARKAN (1990), ARTÜZ (1990), KOCATAŞ ve diğ. (1993), SHİGANOVA et al. (1995) Marmara Denizi'nde çoğu sistematik ağırlıklı olmak üzere zooplankton araştırmaları yapmışlardır.



Şekil 1. Meso-zooplankton örnekleme istasyonları

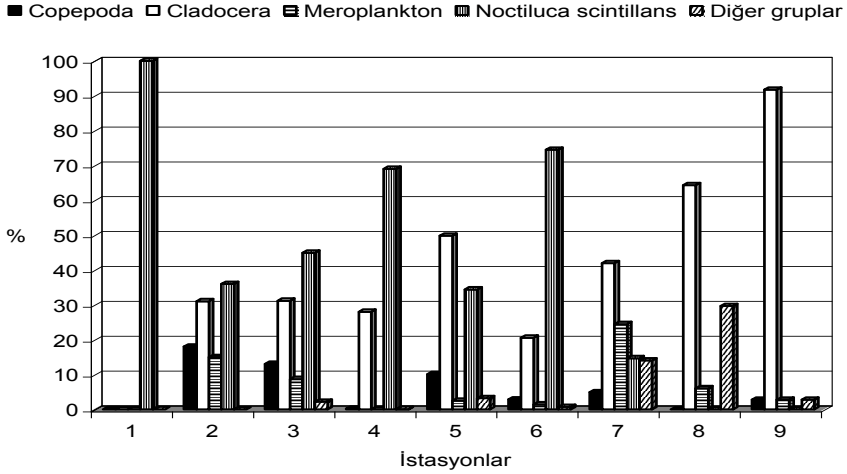
GEREÇ VE YÖNTEM

R/V Yunus ile Ağustos 2000 tarihinde Marmara Denizi'nin kuzey bölümünde toplam 9 istasyondan vertikal çekim yöntemi ile ve WP2 UNESCO plankton kepçesi ile örnekleme yapılmıştır (57 cm çember çapı ve 200 µm ağ gözü açıklığı olan). Çekimler kıyı kesimlerde derinliğin elverdiği ölçüde olmak üzere 0-10 yada 0-30 metreler arasındaki su sütununda gerçekleştirildi. Her istasyonda sıcaklık, tuzluluk, çözülmüş oksijen, secchi diski ile dikey görünürlük ölçümleri ve Forell skalası ile su rengi tayinleri yapılmıştır. Örneklenen planktonun Fakülte laboratuvarlarında sistematik tayinleri yapılarak bollukları hesaplanmıştır.

BULGULAR

Kuzey Marmara Denizi mesozooplankton çalışması Ağustos – 2000 tarihinde toplam 9 istasyondan alınan örneklemelerle gerçekleştirildi. Büyük yerleşim alanlarının yakınında yer alan 1. istasyon dinoflagellat *Noctiluca scintillans*'ın %99.9 luk oran ve 217.739 birey/m⁻³ ile yer aldığı, diğer türlerin hemen hemen yok denecek kadar az olduğu (Kopepod; 40 birey/m⁻³, balık yumurtası 16 birey/m⁻³) bir bölgedir. Bu tür 1,2,3,4 ve 6 nolu istasyonlarda ilk sırada yer almış, batıya doğru gidildikçe azalarak en batıdaki 8 ve 9 numaralı istasyonlarda gözden kaybolmuştur. *N.scintillans*'ın total zooplanktona oranı % 89.66 dır (1. istasyon dışında bu oran % 15.33 bulunmuştur). Kladoser *Penilia avirostris* 1 numaralı istasyon dışındakilerde bulunmuştur. Bu istasyonlarda *P.avirostris* total zooplanktona oranı % 44.5 tir. Bu tür m⁻³ teki birey sayısı olarak 5950 birey ile 8 nolu istasyonda, en yüksek orana ise 9 nolu istasyonda % 91.7 ile ulaşmıştır. Bu tür 5,7,8 ve 9 numaralı istasyonlarda baskın durumdadır. Bir diğer kladoser türü olan Podon polyphemoides ise sadece 5 ve 6 numaralı istasyonlarda çok az sayıda (70 ve 47 birey/m⁻³) gözlenmiştir (Tablo 1).

Bir meroplankton olan bivalvler 1 ve 4 nolu istasyonlar dışında 2905 birey ve % 7.37 lik bir oran ile zooplanktonda *P.avirostris*'ten sonra ikinci sırada yer almışlardır. Hemen



Şekil 2. Organizmaların istasyonlara göre yüzde olarak dağılımı

hemen tüm istasyonlarda örneklenen kopepodlar bolluk açısından çok düşük düzeylerde bulunmuştur. 2 Numaralı istasyonda 1167 birey/m⁻³ ve % 18 lik bir oran ile üçüncü sırada yer almışlardır. Çoğunluğunu *Acartia clausi* türünün oluşturduğu Copepoda ordosu ilk istasyon dışında total zooplankton içinde % 6.07 lik bir oran ve toplam 2393 birey ile temsil edilmişlerdir.

1 Nolu istasyondan itibaren batıya doğru gidildikçe *N.scintillans* dışında bolluk bakımından önemli bir artış göze çarpmaktadır. Yalnızca 2 nolu istasyonda biraz yüksek çıkan birey sayısı (4107 birey/m⁻³), özellikle Çanakkale Boğazı girişindeki 8 nolu istasyonda maksimum düzeyde bulunmuştur (9552 birey/m⁻³). Bu bölgede genellikle Akdeniz türlerinin hakim durumda olduğu gözlenmiştir. *P.avirostris*, meduz, çeşitli tipte larvalar ve forminifer *Globigerina bulloides* bunlardan bazılarıdır. Bunların dışında bir başka dinoflagellat türü olan *Ceratium fusus* bazı istasyonlardaki aşırı derecede boldur. Bu türün görüldüğü üç istasyondan 5 numarada 2.100.000 birey/m⁻³ ile bulunması dikkat çekicidir. Mesozooplankton dışında olduğundan bu tür ile ilgili olarak fazla detaya inilmemiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

İstanbul Boğazı yoluyla Karadeniz'e, Çanakkale Boğazı yoluyla Ege Denizi'ne açılan Marmara Denizi komşu denizlerden gelen birçok zooplankton türünü barındırmaktadır.Yaz sezonunda genel olarak Dinoflagellat *N.scintillans* ve Kladoser *P.avirostris* ilk iki sırayı almıştır (Şekil 2).

Yaz sezonunda trofik biyomas her iki zonda (Kıyı ve açık denizde) özellikle kıyı bölgelerinde açık denize oranla 3 kat daha fazladır. Bunlardan *P.avirostris* trofik biyomasın % 80 ine ulaşmıştır. *N.scintillans* Karadeniz'in biyoekonomisindeki rolü ile olağanüstü bir artış göstermiştir. Bu türün aşırı artışı yaz aylarında gözlenir. 1990 lı yıllarda bu türün yaz zooplanktonu içindeki oranı % 90 in üzerine çıkmıştır. Romanyada Konstanza'nın güneyindeki sığ sularda Ağustos 1987 de *N.scintillans* 2.048.000 birey / m³ e ulaşmıştır (PETRANU,1997).

Mesozooplankton topluluğu Akdeniz'den Karadeniz'e grup kompozisyonu açısından büyük farklılıklar gösterir. 1958-80 arasındaki tarihsel verilere göre kopepodlar total zooplanktonun % 70-80 i arasında hesaplanmıştır. Öteki ana gruplar arasında kladoserler % 20, apendikülerler % 3.6 ve jelatinimsi organizmalar % 40 lık oranlarıyla Karadenizde büyük önem taşırlar.Karadeniz'in açık sularında zooplankton boldur (Ortalama 10.000 birey/ m³).Total mesozooplankton bolluğu Akdenizin epipelajik sularında (0-200 m) 100-1000 birey/ m³ tür (KOVALEV et al. 1999). Doğu Akdenizde yıllık ortalama bolluk 748 birey/ m³ ile 1671 birey/ m³ arasında değişir. Vertikal çekim sonucuna göre bolluk 200-45 birey/ m³ arasındadır (LAKKIS et al. 1999).Çanakkale Boğazı yoluyla gelen Karadeniz kökenli suların etkilediği kuzey Ege Denizinin üst sularında total zooplankton bolluğu 16.000 birey/ olarak bulunmuştur (SIOKOU-FRANGOU et al.1999).

1970 te Marmara Denizi'nde Akdeniz orijinli Karadeniz türlerinin bolluğu, Karadenizdeki aynıydı. En bol bulunan kopepodlar *Paracalanus parvus*, *Pseudocalanus elongatus*, *A.clausii* *Oithona nana* ve *Oithona similis*'tir 1980li ve 1990 lı yıllarda Marmara Denizi'nin üst tabakasında meydana gelen zooplankton değişikliği *A.Clausii*'nin bolluğunun değişmesine bağlanmıştır. *Oithona nana* 90 lı yıllarda Karadenizde gözden kayboldu, Marmara Denizi'nde bir istasyonda birkaç birey bulundu. *Calanus euxinus*,*pseudocalanus elongatus* ve *Oithona similis* gibi soğuk su türlerinin Karadenizde çok bol olmasına rağmen Marmara Denizi'nde sadece birkaç adet bulunabilmiştir (ZAGORODNYAYA,1999). Marmara Denizinde *Acartia*, *Calanus*, *Metridia* ve *Paracalanus* diğer türlere oranla yüksek değerler arz etmektedir. Bunlar hemen hemen tüm istasyonlarda bulunurken, *Labidocera brunescens* ve *Pontella mediterranea* gibi nöstonik türlere açık sularda az sayıda rastlanmıştır (TARKAN ve ERGÜVEN 1988).

Trofik *P.avirostris* ve *N.scintillans* gibi türler mesozooplanktonda monotonus düzeyde bir bollukta bulunmuşlardır.Yaz sezonunda kopepodların total zooplanktona oranı % 6.07 gibi son derece düşük bir değerdir.Kopepodlar gibi trofik zooplanktonda yer alan *P.avirostris* ve kopepodlardan *A.clausii* kuzey Marmarada monotonus düzeyde tesbit edilmişlerdir.1 nolu istasyonda baskın durumdaki *N.scintillans*'ın total zooplanktona oranı % 99.9 ve m³ teki birey sayısı 217.739 dur. Aynı zamanda balık yumurtaları ve kopepodlarla da beslenebilen, ancak en çok diatomları tercih eden, *N.scintillans* (ELBRACHTER and QI,1998) bölgede başka trofik türlerin artmasına izin vermemiştir.

Marmara denizi son 25-30 yıldır antropojenik etki altındadır.Bunun yanı sıra Karadeniz'in özellikle batı bölgelerindeki aşırı kirlenmenin etkileri İstanbul Boğazı üst akıntılılarıyla Marmara Denizi'ne de yansımaktadır. Bu bölgede besleyici ve kirlenici girdilerin sürekli olarak artması su kalitesinin bozulmasına ve ekosistem yapısının değişmesine neden olmuştur. Bu değişimlerin zooplankton topluluğu üzerinde dolaylı etkileri olmuştur. İri dinoflagellat *N.scintillans*, herbivor zooplankterler,meduz *Aurelia aurita*; Ktenofor *Minemiopsis leidy*'nin bollukları arttı,buna karşılık kopepod bolluğu,özellikle *Anomalocera patersoni*,*Labidocera brunescens*, *Pontella mediterranea* gibi hiponöstonik türler gözden

kaybolurken, *Calanus helgolandicus* ve *Centropages typicus* gibi iri türler bazı yerlerde ya tek tük çıkmış yada hiç bulunamamıştır.

Tablo 1. Kuzey Marmara Denizi'nde istasyonlara göre mesozooplankton bolluğu

İstasyon No:	Tür	Total zooplanktona Oran	Birey/m ³
1	N.scintillans	% 99.97428	217.779
	Copepoda	% 0.01837	40
	Balık yumurtası	% 0.00735	16
	Toplam	% 100	217.795
2	N.scintillans	% 36	2.240
	Penilia avirostris	% 31	1.960
	Copepoda (Acartia clausi)	% 18	1.167
	Bivalv	% 15	980
	Toplam	% 100	6.347
3	N.scintillans	% 44.92	1.447
	P.avirostris	% 28.99	934
	Copepoda	% 13.04	420
	Bivalv	% 8.70	280
	P.polyphemoides	% 2.17	70
	Oikopleura dioica	% 1.46	47
	Sagitta setosa	% 0.72	23
	Toplam	% 100	3.221
4	N.scintillans	% 69	2.800
	P. avirostris	% 28	1.168
	Copepoda	% 0.2	70
	Medusae	% 0.1	23
	Toplam	% 100	4.061
5	P.avirostris	% 47.3	1.307
	N.scintillans	% 34.4	957
	Copepoda	% 10.1	280
	P.polyphemoides	% 2.5	70
	Bivalv	% 2.5	70
	Polychaeta	% 1.6	47
	O.dioica	% 1.6	47
	Toplam	% 100	2.778
6	N.scintillans	% 74.47	4.900
	P.avirostris	% 19.86	1.307
	Copepoda	% 2.85	187
	Bivalv	% 1.41	93
	P.polyphemoides	% 0.71	47
	Polychaeta	% 0.35	23
	Zoea	% 0.35	23
	Toplam	% 100	6.580
7	P.avirostris	% 41.93	1.400
	Bivalv	% 24.46	817
	N.scintillans	% 14.68	490
	Copepoda	% 4.91	164
	Polychaeta	% 4.91	164

	<i>Balık yumurtası</i>	% 4.91	164
	<i>Medusae</i>	% 4.20	140
	Toplam	% 100	3.309
8	P.avirostris	% 64.31	5.950
	Globigerina bulloides	% 28.37	2.625
	<i>Bivalv</i>	% 6.06	560
	<i>Balık yumurtası</i>	% 1.26	117
	Toplam	% 100	9.252
9	P.avirostris	% 91.7	3.500
	<i>Copepoda</i>	% 2.77	105
	<i>Bivalv</i>	% 2.77	105
	<i>Zoea</i>	% 0.92	35
	<i>Medusae</i>	% 0.92	35
	<i>Balık yumurtası</i>	% 0.92	35
	Toplam	% 100	3.815

DEĞİNİLEN ESERLER

- ARTÜZ,İ. 1990. Marmara Denizi ve Boğazlar Bölgesinde Kirlenmenin Boyutları ve Tarihsel Gelişimi.İstanbul Çevre Sorunları Sempozyumu 9-13 Nisan 1990.İ.T.Ü Maçka Kampüsü.Türkiye Çevre Koruma ve Yeşillendirme Kurumu, s,289.
- CEBECİ,M., TARKAN,A.N., 1990. Marmara Denizi'nde zooplankton organizmalarının dağılımı.İstanbul Üniversitesi *Su Ürünleri Dergisi*. İ.Ü. Basımevi ve Film Merkezi.4.1
- DEMİR,M., 1955. Deniz Su Pireleri (Cladocera) ve bunların Karadeniz Sahil Sularımız ile Marmarada bulunduğumuz neveleri.*Hidrobiyoloji Mecmuası* (A) 3 (1): 37-47.
- DEMİR,M., 1958. Kuzeydoğu Ege,Marmara ve Güney Karadeniz'in pelajik Kopepodlar Faunası.Kısım.I. *hidrobiyoloji Mecmuası* (A) (3-4): s. 103-124.
- DEMİR,M., 1959. Kuzeydoğu Ege,Marmara ve Güney Karadeniz'in Pelajik Kopepodlar (Copepoda) Faunası.Kısım II. Metrididae. *Hidrobiyoloji Mecmuası* (A) 5 (1-4): 27-41.
- DEMİR,M., 1959. Pontellidae and Parapontellidae (Pelagic Copepoda) From the Southern Black Sea,Marmara and North-Eastern Aegean Seas.*Hidrobiyoloji Mecmuası*(B) 4 (4):76-179
- DEMİRHİNDİ, Ü., 1959. Marmara Denizi Crustacea Larvaları.*Hidrobiyoloji Mecmuası*.(A) 5 (1-4) :42-64.
- ELBRÄCHTER, M. & Y.-Z.QI., 1998. Aspects of *Noctiluca* (Dinophyceae) population dynamics.In: D.M. Anderson et al.,Physiological Ecology of Harmful Algal Blooms.NATO ASI Series,Vol.G 41. Berlin:Springer- Verlag, p.315-316.
- KOCATAŞ, A., KORAY, T., KAYA, M., KARA, Ö.F., 1993. A review of the fishery resources and their environment in the Sea of Marmara.-In: Studies and Reviews General Fisheries Council for the Mediterranean , FAO, Roma. n° 64, 87-143.
- KOVALEV, A.V., MAZZOCCHI, M.G., SIOKOU-FRANGOU, I., KIDEYS, H.E., 1999 Change in Zooplankton Composition and Abundance Occuring From the Eastern Mediterranean to the Black Sea. Oceanography of the Eastern Mediterranean to the Black Sea. International Conference 23-26 February 1999. Scientific Report. P: 113 Athens. Greece.
- LAKKIS, S., SIOKOU-FRANGOU, I., CHRISTOU, E., MAZZOCCHI, M.G., ZEIDANE, R., 1999. Distinctive Features of the mesozooplankton from the Levantine Basin and Adjacent Seas (Eastern Mediterranean). Oceanography of the Eastern Mediterranean to the Black Sea. International Conference 23-26 February 1999. Scientific Report. P: 274 Athens. Greece.

- ÖZTÜRK,B. and ÖZTÜRK,A.A., 1996. On the Biology of the Turkish Straits System.*Bulletin de l'Institut Oceanographique, Monaco*,n° Special 17 (1996) CIESM Science Series n° 2,p205-207.
- PETRANU, A., 1997. Black Sea Biological Diversity Romania.United National Publication. Sales No.E.95.III.B.2 Black Sea Environmental Series,Volume 4,p.54.
- SHIGANOVA,T., TARKAN,A.N., DEDE,A., CEBECİ,M., 1995. Distribution of the ichthyoplankton *Mnemiopsis leidyi* (Agassiz,1865) in the Marmara Sea.Turkish J.Mar.Sci. I:3-12
- SIOKOU-FRANGOU, I., SHIGANOVA, T., CHRISTOU, E., GUBANOVA, A., KAMBURSKA, L., KONSULOV, A., MUSAEVA, E., PANCUCCI-PAPADOPOULOU, SKRYABIN, V. 1999., Mesozooplankton Communities in the Aegean and Black Seas: A Comparative Study. Oceanography of the Eastern Mediterranean to the Black Sea. International Conference 23-26 February 1999. Scientific Report. P: 64-65 Athens. Greece.
- TARKAN,A.N.ve ERGÜVEN,H. 1988. Marmara Denizi'nde önemli kopepod türleri.İstanbul Üniversitesi *Su Ürünleri Dergisi*. İ.Ü Basımevi ve Film Merkezi.No.2,2: 75
- UYSAL,Z. 1987. Fate and Distribution of Plankton Around the Bosphorus (South-Western Black Sea, Bosphorus,Golden Horn, North-Eastern Marmara and the Bay İzmit)..Erdemli – İçel ,M.sc.Thesis,IMS-METU- p.151.
- ÜNSAL, N. AND UYSAL, Z., 1988. Plankton and Bentic Invertebrates of the Bosphorus-Marmara Junction. Erdemli,İçel.METU.*Inst.Mar.Sci*,p.53.
- WYATT,T. and NICHOLS, J.H., 1972. The Surface plankton of the Sea of Marmara.2 tabl..7 fig.,p 7. (Unpublished report).
- YILMAZ, A., BAŞTÜRK, Ö., TUĞRUL, S., SAYDAM, C., ÜNLÜATA, Ü., 1990. Marmara Denizi ve Boğazlar Sisteminin Su Dinamiği ve Çevresel Karakteristiği. Çevre Sorunları Sempozyumu 9-13 Nisan 1990.İ.T.Ü Maçka Kampüsü.Türkiye Çevre Koruma ve Yeşillendirme Kurumu, s.232
- ZAGORODNYAYA, Yu.A., KOVALEV, A.V., PIONTKOVSKI, S.A., 1999. Influence of water exchange through the Bosphorus on zooplankton distribution in adjacent region. Oceanography of the Eastern Mediterranean to the Black Sea. International Conference 23-26 February 1999. Scientific Report. P: 154. Athens. Greece.

KUZEY MARMARA DENİZİ DEMERSAL BALIK STOKLARI ÜZERİNE ÖN ARAŞTIRMALAR

PRELIMINARY STUDY ON THE DEMERSAL FISH STOCKS IN THE NORTHERN MARMARA SEA

F. Saadet KARAKULAK, Ahmet Nuri TARKAN, Bayram ÖZTÜRK
İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi
Ordu cad. No:200, 34470, Laleli-İstanbul

ÖZET: Bu araştırma, Kuzey Marmara Denizi’nde demersal balık stok durumunun incelenmesi amacı ile yapılmıştır. 2000 yılı Ağustos ayında 100 m’nin altında gerçekleştirilen trol çekimleri sonucu yakalanan balıklar tespit edilerek, avdaki tür kompozisyonu, tür çeşitliliği ve ekonomik türlerin görünme sıklığı hesaplanmıştır. Araştırma sonucunda, Kuzey Marmara Denizi’nde 24 familyaya ait 30 tür demersal balık elde edilmiştir. Biyomas yoğunluğu ortalama 4422 kg/mil² (2388 kg/km²) olarak tahmin edilmiştir.

ABSTRACT: The status of the demersal fish stocks of the Northern Marmara Sea was examined in this study. The samples were collected from a depth of 100 m by trawling during the cruises in August, 2000 for determination of the species composition of catch, species diversity and estimation of the abundance of the commercial species. As a result, 30 species belonging to 24 different families were determined to be available in the Northern Marmara Sea. The average biomass was estimated as 4422 kg/mile² (2388 kg/km²).

GİRİŞ

Son yıllarda güncelliği gittikçe artan ve tehlikeli boyutlara varan kirliliğinin, deniz ortamına, canlı kaynaklara vermekte olduğu zararlar tartışılmaktadır. Marmara Denizi yurdumuzun endüstriyel faaliyetlerinin en yoğun olduğu, bir çok atık ve deşarjın tehdidi altında bulunan bir iç denizdir.

Birçok balık ve omurgasızın barındığı Marmara Denizi, Türkiye genelinde balıkçılık yönünden Karadeniz’den sonra gelmektedir. 1997 yılında toplam deniz balık üretiminin (382065 ton) % 13.84’lük miktarı (52885 ton) Marmara Denizi’nden sağlanmıştır (ANONİM, 1997).

Marmara Denizi’nin balıkçılığı üzerine yapılan bilimsel araştırmalar daha çok, bu denizde bulunan pelajik ve demersal balıkların tür ve bu türlerin biyolojileri üzerine yapılmıştır. DEVEDJIAN (1926), NÜMANN (1955), DEMİR ve diğ. (1956), DEMİR (1958), AKYÜZ ve ARTÜZ (1959), AKŞIRAY (1987) bunlardan sadece birkaçıdır. Mevcut balıkların stok miktarının hesabına ait çalışma sayısı ise çok azdır. Ülkemizde bu konu ile ilgili en kapsamlı çalışma JICA raporudur (ANONİM,1993).

Bu çalışma, Kuzey Marmara Denizi’nde demersal balık biyomas yoğunluğunu tespit etmek ve ekonomik değere sahip balık türlerinin av kompozisyon durumlarını belirlemek amacıyla yapılan bir ön çalışmadır. İleride konuyla ilgili bir araştırma düzenleyerek Marmara Denizi’ndeki su ürünleri stoklarını tesbit etmek nihai amacı taşımaktadır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırma , Kuzey Marmara Denizi’nde 1-9 Ağustos 2000 tarihleri arasında yapılmıştır. Önceden belirlenen 7 istasyonda, 35-100 m arasında değişen derinliklerde trol çekimleri gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Çalışmada kullanılan trol ağının ağız genişliği 21.6 m, torba kısmının göz açıklığı ise 20 mm’dir (Şekil 2). Bu trol ağı, 2.2-2.6 mil/saat’lik sabit bir hızla çekilerek söz konusu istasyonlardan örneklemeler yapılmıştır. Araştırma bölgesinin

fizikokimyasal özelliklerin belirlenmesinde nansen, oksijenmetre ve salinometre cihazları kullanılmıştır.

Araştırma süresince elde edilen örneklerin metrik ve meristik karakterleri kaydedilmiş, balık boyları, türlerin kuyruk yüzgeçlerinin yapısına göre total boy (TL) veya çatal boy (FL) olarak ölçülmüştür. Türlerin ağırlık ölçümleri ± 1 g hassaslıktaki elektronik terazi yardımıyla yapılmıştır. Balıkların sistematik isimlendirilmesi ve türlerin adlandırılmasında FISCHER ve diğ. (1987), AKŞIRAY (1987) ve MATER ve diğ. (1989)'e uyulmuştur. Örnekler incelemeye tabi tutulduktan sonra tesbit ve muhafaza edilmek üzere %5'lik formaldehit solüsyonu içinde saklanmıştır.

Demersal balık biyomas hesaplaması, belirli bir hızla çekilen trol ve onun taradığı alan, bu alanda kullanılan ağın kesin av etkinliği ve hesaplanan av yoğunluğundan saha içindeki demersal türlerin total populasyon tahminine göre yapılmaktadır (FAO, 1992).

$$\frac{Cw/t}{a/t} = \frac{Cw}{a} \text{ kg/mil}^2$$

$$\bar{b} = \frac{Cw/a}{X1} \text{ kg/mil}^2$$

$$B = \frac{Cw/a * A}{X1}$$

Cw = istasyonda yakalan balık (kg)

Araştırmada kullanılan trol ağının taradığı alan $a = V.t.h.x_2$, alınan mesafe $D = V.t$ eşitliğinden yararlanarak hesaplanmıştır.

a = Birim zamanda taranan alan (mil²)

V= Trol çekim hızı (mil/saat)

t = Trol çekme süresi (saat)

h = Trol ağı üst yakının yatay ağız genişliği

x_2 = Sabit

SHINDO (1973) Güneybatı Asya'da x_2 değerini 0.4, KLIMA (1976) Caribbean Denizi'nde x_2 değerini 0.6 olarak kullandıklarını belirtmişlerdir. PAULY (1980), x_2 sabiti için 0.5 değerinin en iyi sonucu verdiğini bildirmiştir. Bu çalışmada ise, x_2 değeri 0.5 olarak kabul edilmiştir.

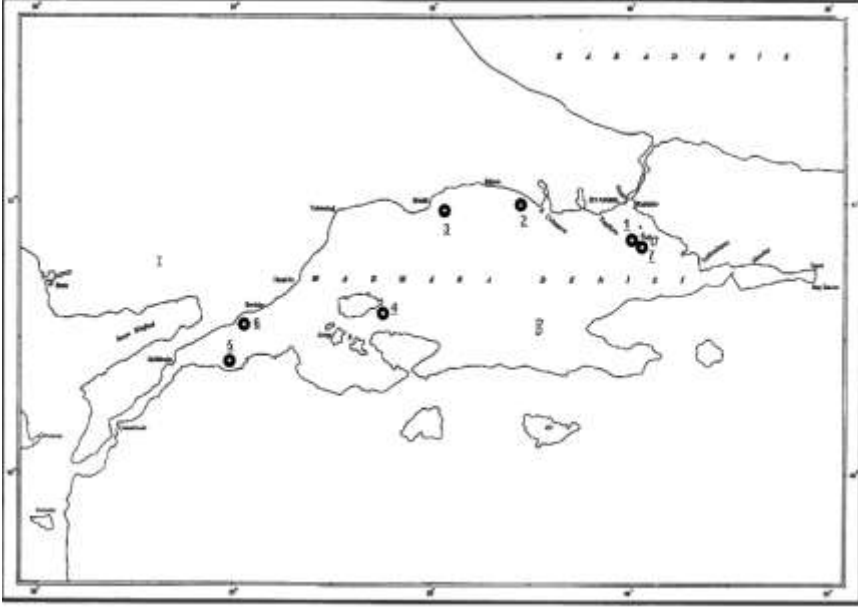
Trolden çıkan materyalin değerlendirilmesinde MARGALEF (1958)'in çeşitlilik indeksi

$$D = \frac{S-1}{\ln N} \text{ kullanılmıştır.}$$

S = Tür sayısı

N = Birey sayısı

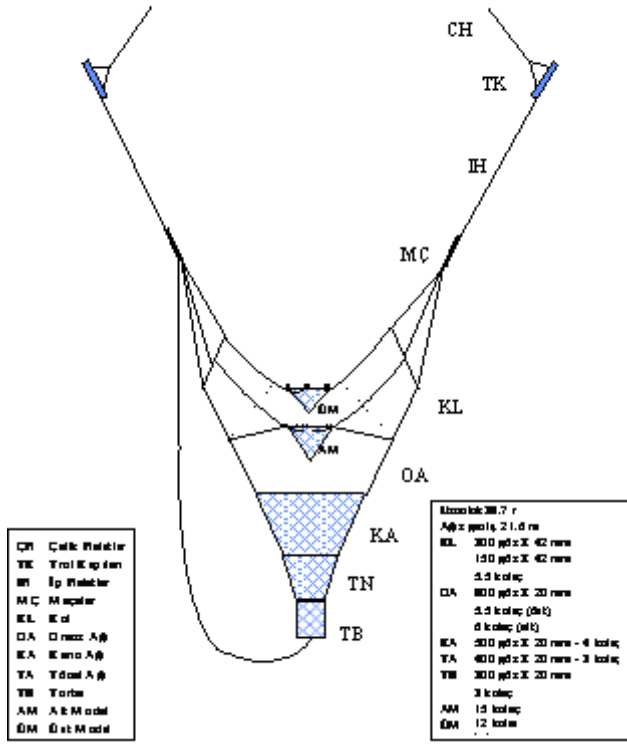
Bazı ekonomik türlerin görünme sıklığı (S) nın belirlenmesinde $S = \frac{\text{örneklemelerde görünme sayısı}}{\text{total örnekleme sayısı}} * 100$ formülüne göre hesaplanmıştır.



Şekil 1. Marmara Denizi'nde örnekleme yapılan istasyonlar

Tablo 1. Marmara Denizi'nde örnekleme yapılan istasyonların koordinatları

İstasyon	Tarih	Koordinatlar (N-E) Başlangıç	Koordinatlar (N-E) Bitiş	Derinlik (m)	Çekim süresi (dk)
1	01.08.2000	40°52'02'' N 29°00'10'' E	40°51'06'' N 29°01'07'' E	81	15
2	01.08.2000	40°59'05'' N 28°28'04'' E	40°59'15'' N 28°25'16'' E	58	40
3	02.08.2000	40°57'10'' N 28°05'07'' E	40°57'14'' N 28°03'08'' E	81-100	40
4	02.08.2000	40°36'09'' N 27°45'11'' E	40°35'36'' N 27°43'39'' E	52	40
5	03.08.2000	40°24'42'' N 26°59'48'' E	40°24'42'' N 26°57'52'' E	54	30
6	08.08.2000	40°32'14'' N 27°00'17'' E	40°33'30'' N 27°02'48'' E	35	35
7	09.08.2000	40°52'06'' N 29°00'05'' E	40°50'14'' N 29°01'16'' E	77	30



Şekil 2. Araştırmada kullanılan trol ağının genel görünüşü ve teknik özellikleri

BULGULAR

Araştırma bölgesinde ölçülen deniz suyunun sıcaklık, tuzluluk ve çözülmüş oksijen miktarı değerlerine göre, yüzey tabaka tuzluluğu 22 ‰ S, ara tabaka 25-29 ‰ S ve alt tabaka 38.5 ‰ S tuzluluğa sahiptir. Tuzluluk yüzeyden alt tabakaya doğru düzenli bir artış gösterir. Alt tabakada 38 ‰ S'lik tipik Akdeniz suyu bulunmaktadır.

Suda erimiş oksijen dağılımında, istasyonlara göre bazı farklılıklar görülmektedir. 1., 2. ve 3. istasyonlarda 30 m derinliğe kadar 6-6.58 mg/l olan O₂ miktarı, 30 m'den sonra ani düşüş ile alt tabakada 2.14-1.73 mg/l arasında bir değerde kalır. 4. ve 6. istasyonlarda 20 m derinliğe kadar O₂ miktarı, 5mg/l'nin altında 4.23-4.60 mg/l arasında, 5. istasyonda O₂ miktarı ise 50 m derinliğe kadar 5mg/l'nin üzerinde ölçülmüştür.

Tablo 2. Araştırma sahasının sıcaklık, tuzluluk ve çözülmüş oksijen değerleri

İstasyonlar	Derinlik (m)	Sıcaklık (°C)	Tuzluluk (%S)	Çöz. Oksijen (O ₂)
1	0 m	23.5	22.2	6.00
	50 m	15.3	38.1	2.13
	80 m	15.0	38.4	2.14
2	20 m	16.4	25.1	6.58
	30 m	15.5	38.5	2.41
	60 m	15.2	38.4	2.17
3	20 m	16.2	25.0	6.11
	40 m	15.5	38.0	1.86
	100 m	15.0	38.6	1.73
4	20 m	16.5	29.0	4.60
	30 m	15.2	37.8	3.39
	50 m	15.0	38.4	3.50
5	20 m	21.8	23.8	5.58
	30 m	15.8	38.6	6.38
	50 m	15.7	38.8	6.90
6	10 m	24.9	22.2	4.79
	20 m	20.8	27.7	4.23
	30 m	15.2	38.5	3.73

Demersal Balık Biyoması

Çalışma sahasında saptanan demersal balık biyomas yoğunluğu ortalama 4422 kg/mil² yaklaşık 4.4 ton (2388 kg/km² yaklaşık 2.4 ton) olarak tahmin edilmiştir.

En yoğun balık miktarı 6. istasyonda 35 m derinlikte 170.34 kg/saat olarak tespit edilmiştir. En düşük balık miktarı ise 2. istasyonda 58 m derinlikte 0.27 kg/saat olarak saptanmıştır.

Tablo 3. Taranan alan yöntemi ile biyomas tahmini

İstasyon	CPUE Cw/t (Kg/h)	Trol ağının ağız açıklığı h*x ₂ (m)	Alınan mesafe D (mil)	Taranan alan (mil ²)	CPUA Cw/a (kg/ mil ²)
1	21.08	10.8	2.2	0.0128	1646.8
2	0.27	10.8	2.2	0.0128	21.1
3	58.12	10.8	2.4	0.0139	4181.3
4	118.63	10.8	2.2	0.0128	9267.9
5	26.38	10.8	2.5	0.0145	1819.3
6	170.34	10.8	2.2	0.0128	13307.8
7	10.74	10.8	2.6	0.0152	706.6

Avdaki Tür Çeşitliliği

Tür çeşitliliği, populasyonların büyüklüğünü etkileyen bir faktör olduğu bilinmektedir. Kuzey Marmara Denizi'nde demersal balıkların biyomas miktarlarının hesabının yanında tür çeşitliliği de hesaplanmıştır.

MARGALEF (1958)'e göre hesaplanan çeşitlilik indeksi 6. istasyonda en yüksek değerde (D= 3.33), 2. istasyonda ise en düşük değerde (D= 0) bulunmuştur. İstasyonlar arasında dikkate değer farklılıklar görülmektedir (Tablo 4).

Tablo 4. Araştırma Bölgesinin Verimliliği ve Tür Çeşitliliği

İstasyonlar	1	2	3	4	5	6	7
Balık							
Tür	2	1	15	20	12	26	7
Adet	184	6	594	2436	397	1806	189
Toplam Ağırlık (kg)	5.27	0.18	38.94	79.48	13.19	99.31	5.37
Tür çeşitliliği (D)	0.19	0	2.19	2.44	1.84	3.33	1.15
Omurgasız							
Tür	5	3	5	7	6	23	10
Adet	2583	163	10929	692	794	2017	9219
Toplam Ağırlık (kg)	11.38	0.71	83.54	26.85	8.41	15.94	42.95
Tür çeşitliliği (D)	0.51	0.39	0.43	0.92	0.75	2.89	0.99

Av Kompozisyonları ve Görünme Sıklıkları

100 m altında yapılan trol çekimleri sonucunda demersal balıklarda 24 familyaya ait 30 tür bulunmuştur. En fazla görülen familyalar Merluccidae, Rajidae, Gadidae, Carangidae ve Triglidae olmuştur.

Toplam av kompozisyonun %41.88'ini kemikli balıklar oluşturmaktadır. En çok avlanan tür olarak berlam (*Merluccius merluccius*) görülmekle birlikte, toplam av içindeki oranı %13.07'dir. Mezgit (*Merlangius merlangus euxinus*) %10.18, istavrit (*Trachurus trachurus*) %3.56, kırlangıç (*Trigla lucerna*) %2.66 oran ile bölgenin diğer önemli türleridir. Tüm yassı balıkların av içindeki oranı ise %3.59'dur.

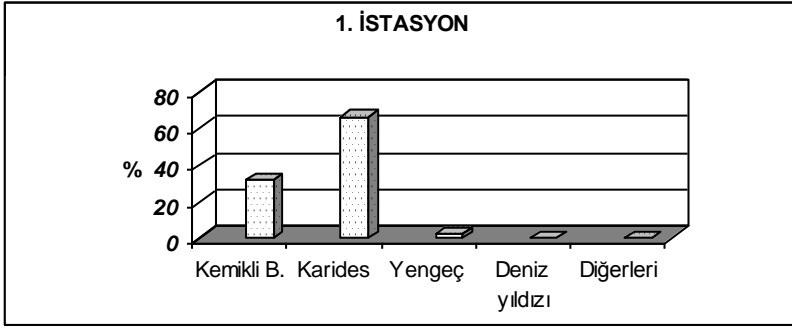
Araştırma bölgesinde avlanan karidesler %20.19, köpek balıkları ve vatozlar %14.14, derisidikenliler %15.09, yengeçler %6.99, kafadanbacaklılar ise %0.85'lik bir orana sahiptirler (Şekil 3).

Ekonomik türlerin örneklerde görünme sıklığı incelendiğinde, istavrit %100 ve berlam %85.71'lik görünme frekansı ile bölgenin en sık avlanan türleridir. Bunu %71.43 oranla mezgit, %57.14'lük oranla çaça ve kırlangıç takip etmektedir. Marmara karidesi de %57.14'lük görünme frekansı ile omurgasızların başında gelmektedir (Tablo 5).

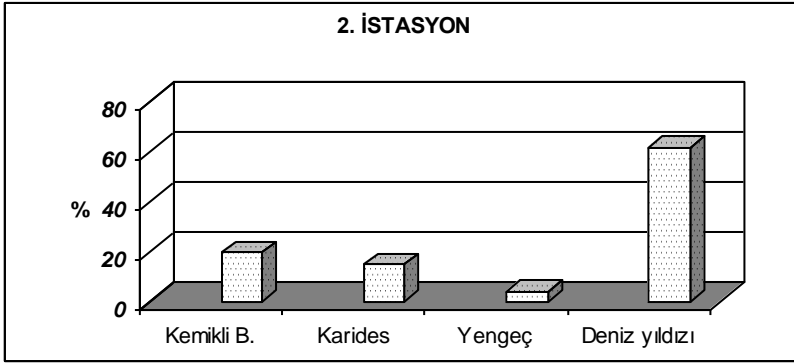
Yaz döneminde ve 100 m altında gerçekleştirilen trol çekimleri sonucunda 24 familyaya ait 30 tür demersal balık türü bulunmuştur. Elde edilen demersal balık türlerin listesi Tablo 6'da gösterilmiştir.

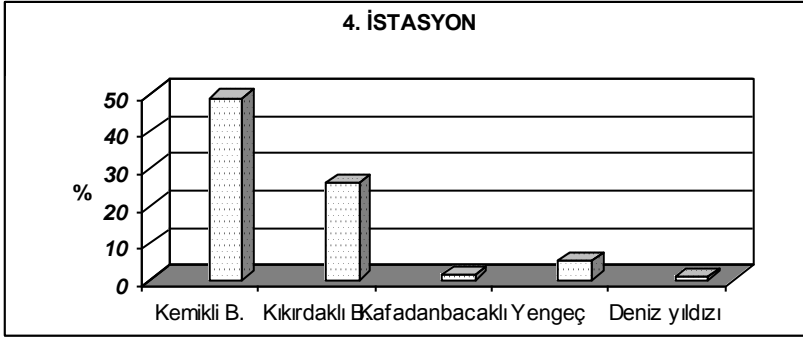
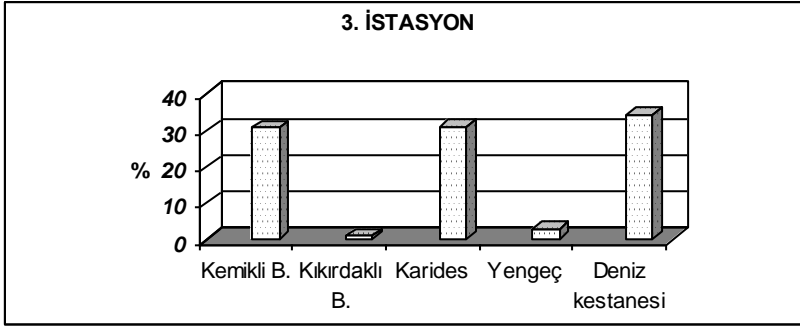
Tablo 5. Araştırma Bölgesinde Ekonomik Türlerin Görünme Sıklığı

Ekonomik Türler	Görünme Frekansı (S)
<i>Trachurus trachurus</i>	100.00
<i>Merluccius merluccius</i>	85.71
<i>Sprattus sprattus</i>	57.14
<i>Mullus barbatus</i>	14.29
<i>Mullus surmuletus</i>	14.29
<i>Trigla lucerna</i>	57.14
<i>Merlangius merlangus euxinus</i>	71.43
<i>Lophius piscatorius</i>	28.57
<i>Zeus faber</i>	14.29
<i>Scophthalmus meocticus</i>	14.29
<i>Scophthalmus rhombus</i>	14.29
<i>Solea vulgaris</i>	42.86
<i>Parapenaeus longirostris</i>	57.14

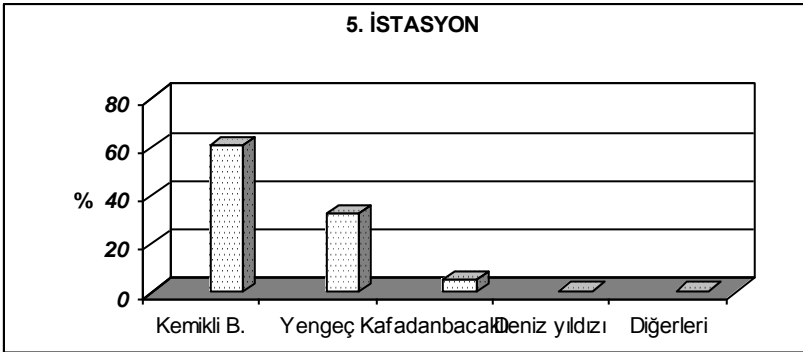


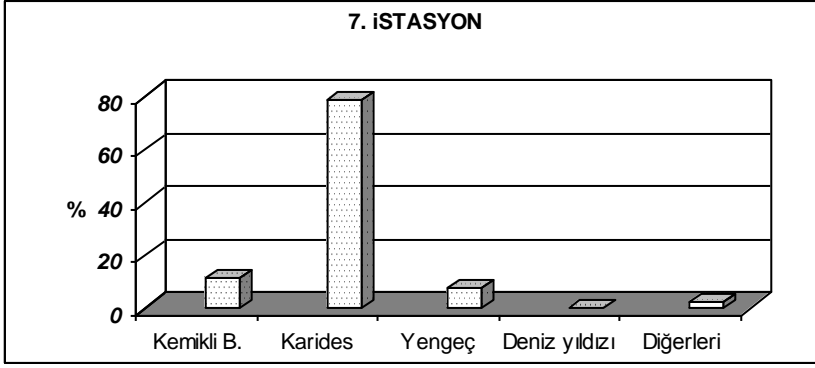
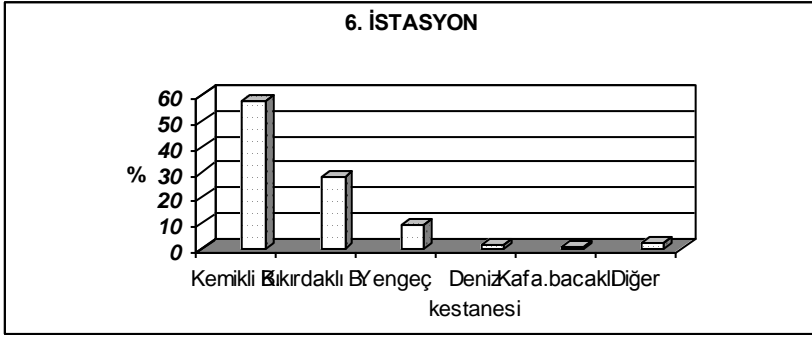
Şekil 3. İstasyonlara göre av kompozisyonu





Şekil 3. İstasyonlara göre av kompozisyonu





Şekil 3. İstasyonlara göre av kompozisyonu

Tablo 6. Araştırmada tespit edilen balık türleri

FAMİLYALAR VE TÜRLER /İSTASYONLAR	1	2	3	4	5	6	7
CHONDRICHTHYES							
SCYLORHINIDAE							
<i>Scyliorhinus canicula</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	+	-	+	-
OXYNOTIDAE							
<i>Oxynotus centrina</i> (Linnaeus.,1758)							
RAJIDAE							
<i>Raja clavata</i> (Linnaeus., 1758)	-	-	+	+	-	+	-
OSTEICHTHYES							
GADIDAE							
<i>Merlangius merlangus euxinus</i> (Nordmann,1840)	-	-	+	+	+	+	+
MERLUCCIIDAE							
<i>Merluccius merluccius</i> (Linnaeus,1758)	+	-	+	+	+	+	+
CARANGIDAE							
<i>Trachurus trachurus</i> (Linnaeus,1758)	+	+	+	+	+	+	+
CLUPEIDAE							
<i>Sprattus sprattus</i> (Linnaeus,1758)	-	-	+	+	-	+	+
SERRANIDAE							
<i>Serranus hepatus</i> (Linnaeus,1758)	-	-	+	+	+	+	-

MULLIDAE							
<i>Mullus surmuletus</i> (Linnaeus,1758)	-	-	-	-	-	+	-
<i>Mullus barbatus</i> (Linnaeus,1758)	-	-	-	-	+	-	-
SPARIDAE							
<i>Pagellus erythrinus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	+	-
CENTRACANTHIDAE							
<i>Spicara maena</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	+	-
SCOMBRIDAE							
<i>Scomber scombrus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	+	-
TRIGLIDAE							
<i>Trigla lucerna</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	+	+	+	+	-
<i>Trigla tyra</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	+	-	-	-
<i>Lepidotrigla cavillone</i> (Lacepède, 1801)	-	-	+	+	+	+	+
<i>Eutrigla gurnardus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	+	+	+	+	+
ZEIDAE							
<i>Zeus faber</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	+	-	-	-
LOPHIIDAE							
<i>Lophius piscatorius</i> (Linnaeus,1758)	-	-	+	+	-	-	-
URANOSCOPIDAE							
<i>Uranoscopus scaber</i> (Linnaeus,1758)	-	-	-	-	-	+	-
TRACHINIDAE							
<i>Trachinus drago</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	+	-
GOBIIDAE							
<i>Gobius niger</i> (Linnaeus,1758)	-	-	+	+	+	+	-
BLENIIDAE							
<i>Blennius ocellaris</i> (Linnaeus,1758)	-	-	+	+	+	+	-
CEPOLIDAE							
<i>Cepola macrophthalmia</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	+	+	+	+	-
FAMILYALAR VE TÜRLER /İSTASYONLAR	1	2	3	4	5	6	7
OSTEICHTHYES							
CALLIONYMIDAE							
<i>Callionymus tyra</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	+	+	-	+	-
SCOPHTHALMIDAE							
<i>Scophthalmus meocticus</i> (Pallas, 1811)	-	-	-	-	-	+	-
<i>Scophthalmus rhombus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	+	-
BOTHIDAE							
<i>Arnoglossus laterna</i> (Walbaum, 1792)	-	-	+	+	+	+	-
SOLEIDAE							
<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	-	-	+	+	-	+	-
<i>Microchirus variegatus</i> (Donovan, 1808)	-	-	-	-	-	+	-

TARTIŞMA VE SONUÇ

Marmara Denizi'nde yaşayan canlı türleri bir yandan Karadeniz'in az tuzlu (%16-18), diğer yandan ise Akdeniz'in çok tuzlu (%35-39) sularına uyum sağlayabilen euryhalin canlılar olarak tuzluluktaki değişimlerden kolay etkilenmemektedirler. Ancak tuzluluk ve sıcaklıktaki değişimlerin yarattığı termoklin tabakalanması Marmara Denizi'nin kimyasal yapısını değiştirdiğinden ekolojik şartlarda değişmektedir.

Denizde normal yaşam için en az 5.5 mg/l'lik bir O₂ içeriğine gerek vardır. 1970 yılında Marmara Denizi'ndeki 5.5 mg/l O₂ içeren su tabakasının derinliği 70 m iken, 1975 yılında 56 m, 1982 yılında 40 m, 1983 yılında ise 13 m'e düşmüştür (ARTÜZ ve BAYKUT,

1986). Bu araştırmada, bazı istasyonlar arasında farklılıkların bulunması ile birlikte, 5,5 mg/l O₂ içeren su tabakasının derinliği 30 m ölçülmüştür. Akıntuların şiddetli olduğu bölgelerde ve termoklin tabakasının yer değiştirmesi sonucu bu derinliğin değişebileceğini unutmamak gerekir.

Fotosenteze bağlı fitoplankton artışı üst tabakalarda meydana geldiğinden bu tabakadaki çözünmüş oksijen dağılımı, genellikle doygunluk yada kısmen doygunluk düzeyinin üzerinde ölçülmüştür. Çünkü üst sulara oksijen girdisi hem atmosfer hemde fotosentez yoluyla karşılanmaktadır. Oksijen tüketimine ise karasal kaynaklardan üst sulara gelen organik maddelerin parçalanması ve de fotosentezde organik maddeyi enerji kaynağı olarak kullanan bakteri ve heterotrof organizmaların oksijen tüketmeleri neden olmaktadır. Marmara Denizi'nin yüzey sularından oksijen girdisi iki farklı su kütleinin neden olduğu haloklin tabakasının varlığı nedeniyle çok düşüktür. Marmara Denizi'ne oksijence doygunluk düzeyinde giren Akdeniz suları burada 6-7 yıllık kalış süresinde çözünmüş oksijenini önemli ölçüde kaybeder. Bu yaklaşık 2-3 mg/l 'ye düşer. Yüzeide yazın 7 mg/l, kışın ise 10 mg/l olarak kaydedilmiştir (MORKOÇ ve diğ., 2000).

Marmara Denizi'nde pelajik balık avcılığının (istavrit, kolyos, hamsi, sardalya, lüfer, palamut) yüksek olmasından da, üst tabakanın prodüktiviteyi sağlayan bir bölge olarak ekonomik açıdan önem taşıdığı görülmektedir.

ERAZİ (1942) Marmara Denizi'nde 181 tür balığın yaşadığını belirtmiştir. GELDİAY (1969)'a göre Marmara Denizi'nde 175 , MATER ve MERİÇ (1996)'e göre ise 191 balık türünün varlığından söz edilmektedir. 1991-1992 yılında Japon Uluslararası İşbirliği Ajansı ile Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nca yürütölen "Marmara, Ege ve Akdeniz'de Demersal Balıkçılık Kaynakları Sörvey Raporu"na göre Marmara Denizi'nde yaz dönemi boyunca 20-500 m arasında değişen derinliklerde demersal balıklar için 33 familyaya ait 51 tür bulunmuştur. 100 m altında yapılan trol çekimlerinde bulunan familya sayısı 28, tür sayısı ise 44 olarak tespit edilmiştir (ANONİM, 1993). Marmara Denizi'nin güneyinde 1992-1995 yılında yapılan bir diğer çalışmada ise 37 familyaya ait 62 balık türü saptanmıştır (ERYILMAZ, 1999).

Yaz döneminde ve 100 m altında gerçekteştirilen bu araştırma sonucunda ise 24 familyaya ait 30 tür bulunmuştur. Bu araştırma, Marmara Denizi'nin kuzey kısmını kapsadığından dolayı bazı familya ve türlere rastlanılmamıştır.

MARGALEF (1958)'e göre hesaplanan tür çeşitlilik indeksi 6. istasyonda 3.33, diğer istasyonlarda ise 3'ün altında bulunmuştur. Oysa, Ege Denizi'nde yapılan bir çalışmada tür çeşitlilik indeksi değerleri 2.5 ile 4.7 arasında değişmektedir (BENLİ ve diğ., 1999). Bu da bize Marmara Denizi'nde tür çeşitliliğinin daha düşük olduğunu göstermektedir. JICA raporuna göre de, ölkemiz sularında bütün mevsimlerde en düşük demersal balık ve omurgasız tür sayısı Marmara Denizi'nden elde edilmiştir.

Çalışma sahası içinde ekonomik öneme sahip demersal balıklardan miktar açısından en yoğun olarak Merlucciidae familyasından berlam (*Merluccius merluccius*) dominant tür olarak bulunmuştur. Gadidae familyasından mezgit (*Merlangius merlangus euxinus*) ve Carangidae familyasından istavrit (*Trachurus trachurus*) balığı çalışma sahası içinde yoğun olarak bulunan diğer türlerdir.

Marmara Denizi'nin kuzeyinde demersal balık biyomas yoğunluğu ortalama 4422 kg/mil² yaklaşık 4.4 ton (2388 kg/km² yaklaşık 2.4 ton) olarak tahmin edilmiştir. Marmara Denizi'nin kuzey ve güney kısmını kapsayan, 20-500 m arasında derinliğe sahip 22 istasyonda yazın yapılan trol çalışmasında ortalama yoğunluk 1 ton/km² olarak bulunmuştur (ANONİM, 1993). Bu iki farklı sonuç, bu çalışma alanının daha az olmasından ve 100 m altındaki derinliklerden trol çekilmesinden kaynaklanmaktadır. Yaz dönemi boyunca balıkların nispeten kıyıya yakın bulunmasından dolayı elde edilen değerler daha önceki çalışmaya göre yüksek çıkmaktadır.

Bu çalışma kısa bir zaman süresince dar bir alanda yapıldığından, esas biyomas miktarının mevsimlik ve geniş alanda yapılması ve trol çekim sürelerinin eşit olmasının

istatistik hatayı daha aza indireceği bir gerçektir. Bu konu ile ilgili diğer çalışmalara temel teşkil etmesi bakımından bu araştırmayı ön çalışma olarak değerlendirmek gerekir.

Marmara Denizi'nde trol avcılığının yasaklara rağmen kaçak olarak yapılması, balıkların boy ve zaman yasaklarına uyulmaması, genç balıkların stoka katılımının engellenmesi ve deniz kirliliğinin artmış olması stokları olumsuz olarak etkilemektedir.

Denizlerdeki canlı stokları korumak ve stoklardan en iyi şekilde yararlanabilmek için bu tür çalışmaların sürekli yapılması, stok büyüklüğünün izlenilmesi gerekir. Böylelikle stoklarda olabilecek ani değişimler anında izlenerek, gerekli tedbirlerin hemen alınması ve azalan türlerin korunması sağlanabilir.

Marmara Denizi'nde balıkçılığın sürdürülebilir bir şekilde yapılabilmesi için:

- a) Av yasaklarına uyulması, sorumlu balıkçılık ilkesinin geliştirilmesi,
- b) Yasadışı avcılığın önlenmesi,
- c) Av gücünün sınırlandırılması,
- d) Her türlü kirlilik kaynağının önlenmesi,
- e) Geleneksel balıkçılığın geliştirilmesi,
- f) Özellikle kıyısız alanların korunması gerekmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmada, önerileri ve tavsiyelerinden dolayı Sayın Prof. Dr. Ferit BİNGEL'e ve deniz çalışmalarındaki yardımlarından dolayı da R/V YUNUS personeline teşekkür ederiz.

DEĞİNİLEN BELGELER

AKŞIRAY, F. 1987. Türkiye Deniz Balıkları Tayin Anahtarı. İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü Yayınları No.3490.

AKYÜZ, E.F., ARTÜZ, İ. 1959. Some Observations on the Biology of Tuna (*Thunnus thynnus*) Caught in Turkish Waters. Document Technique, No. 14, pp. 93-99, FAO, Rome.

ANONİM, 1993. Marmara, Ege ve Akdeniz'de Demersal Balıkçılık Kaynakları Sörvey Raporu. Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA). T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü.

ANONİM, 1997. Su Ürünleri İstatistikleri 1997. T. C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.

ARTÜZ, M.İ., BAYKUT, F. 1986. Marmara Denizinin Hidrografisi ve Su Kirlenmesi Açısından Bilimsel Etüdü. İst. Üniv. Çevre Sorunları Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayınları No:3, İstanbul.

BENLİ, H.A., CİHANGİR, B., BİZSEL, K.C. 1999. Ege Denizi'nde Bazı Demersal Balıkçılık Kaynakları Üzerine Araştırmalar. İst. Üniv. Su Ürünleri Dergisi, Özel Sayı, s. 301-369, İstanbul.

DEMİR, M., ACARA, A., ARIM, N. 1956. Kılıç Balığı (*Xiphias gladius* L.) Üzerine Araştırmalar. İst. Üniv. Fen Fak. Hidrobiyoloji Mec. A3 (3-4): s. 137-143, İstanbul.

DEMİR, M. 1958. Marmara Havzasında "Yazılı Orkinos" Üzerine Araştırmalar. İst. Üniv. Fen Fak. Hidrobiyoloji Mec. A6 (1-2): s. 3-20, İstanbul.

ERAZI, R.A.R., 1942. Marine Fishes Found in the Sea of Marmara and in the Bosphorus. Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul, (B) 7 :103-15.

ERYILMAZ, L. 1999. Marmara Denizi'nin Güneyinde Dip Trolü ile Yakalanan Balıklar ve Kırlangıç Balığı (*Trigla lucerna* L. 1758)'nın Biyolojisi Üzerine Araştırmalar. İ. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.

FAO, 1992. Introduction to tropical fish stocks assessment Part 1 Manual. Fao Fisheries Technical Paper 306/1, pp.307-316, Rome.

- FISCHER, W., BAUCHOT, M-L., SCHNEIDER, M. (1987). Fisches Fao d'identification des espèces pour les besoins de la pêche (Revision 1). Mediterranée et Mer Noire. Zone de Pêche 37, 2, Vertébrés, FAO, Rome
- GELDİAY, R., 1969. İzmir Körfezi'nin Başlıca Balıkları ve Muhtemel İnvasyonları, Ege Ün. Fen Fak., Monog., Bornova, 11:135.
- KLIMA, E.F., 1976. An assessment of the fish stocks and fisheries of the Campeche Bank. WECAF Stud., (5): p.24.
- MARGALEF, R. 1958. Information theory in ecology. Gen. Syst., 3:pp.36-71.
- MATER, S., KAYA, M., UÇAL, O. 1989. Türkiye Deniz Balıkları Atlası. Ege Üniv. Basımevi, İzmir.
- MATER, S., MERİÇ, N. 1996. Deniz Balıkları, Pisces. 130-183, Türkiye Omurgalılar Tür Listesi. Kence, A., Bilgin, C.C., Nurol Matbaacılık A.Ş., Ankara
- MORKOÇ, E., EDİNÇLİLİLER, A., TÜFEKÇİ, H., TOLUN, L., TÜFEKÇİ, V., KARAKOÇ, T., OKAY, O., DENGİLİ, K., AKTAN, Y. 2000. İzmit Körfezi'nin İyileştirilmesi Projesi Sonuç Raporu. TÜBİTAK, MAE, Enerji Sistemleri ve Çevre Araştırma Enstitüsü. Gebze-Kocaeli. S.7-14.
- H.NÜMANN, W. 1955. Die Makrele (*Scomber scombrus*) des Schwarzen Meeres, des Bosphorus und der Marmara. İst. Üniv. Fen Fak. Hidrobiyoloji Mec. B 3(4):129-185.
- PAULY, D. 1980. A selection of simple methods for the assessment of tropical fish stocks. FAO Fish. Circ., (729): p. 54.
- SHINDO, S. 1973. General review of the trawl fishery and the demersal fish stocks of the South China Sea. FAO Fish. Tech. Pap., (120): p.49.

GEMLİK KÖRFEZİNDE KARASAL KAYNAKLI KİRLİLİK ENVANTERİ

TERRESTRIAL POLLUTION INVENTORY OF GEMLİK GULF

Seval Kutlu AKAL SOLMAZ, Taner YONAR, Gökhan Ekrem ÜSTÜN
Uludağ Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi
Çevre Mühendisliği Bölümü Görükle – BURSA

ÖZET: Yeryüzünün $\frac{3}{4}$ ' ünü kaplayan denizler yanlış değerlendirmeler sonucu, kentlerin ve endüstrilerin çöplüğü olarak kullanılan başta Akdeniz ve Marmara Denizi gibi yarı kapalı havzalar olmak üzere, bu kaynaklardan oluşan kirlenme, bu denizlerin çevresinde yaşayan canlıları olumsuz yönde etkilemektedir. Sahil kentlerinin en önemli gereksinimlerinden birini oluşturan kanalizasyon ve atık uzaklaştırma uygulamalarında, arıtma işlemi yapılmadan doğrudan deniz deşarjı sistemlerinin bulunduğu bir ortamda kirletici atıkların doğal olarak artılmasına denizsel yaşamın sürmesine, denizin ekolojik yapısının korunmasına olanak bulunmamaktadır. Bu durum özellikle Marmara Denizi gibi yarı kapalı deniz sistemlerinde daha fazla bir öneme sahiptir. Bu bağlamda, karasal kaynaklı kıyı kirlilik envanter çalışmalarının hazırlanması ve uygun çözüm yöntemlerinin bir an önce hayata geçirilmesi gerekir.

Bursa ili Gemlik Körfezi, bölgedeki sanayileşme ve artan şehirleşme sonucu çevre ve deniz kirliliği açısından ele alınması gereken bir bölge özelliği taşımaktadır. Bu çalışmada, Bursa ili Gemlik ilçesi-Gemlik Körfezi bölgesinde deniz ortamında meydana gelen ve gelecekte olabilecek karasal kaynaklı kirlilik profili ve yükü belirlenmiş, bu bağlamda bir envanter çalışması yapılmıştır. Yaklaşık iki yıl boyunca devam eden çalışma, ayrıca dia, fotoğraf ve video çekimleri ile desteklenmiştir.

ABSTRACT: Seas which for $\frac{3}{4}$ part of earth are used for dumps of industries and urbans, because of faulty assessment. Pollution originated from these sources like Mediterranean and Marmara Sea, impacts the living organizims at around of these seas, negatively. In application of sewerage and waste disposal of coast urbans, there is no possibility about sustaing of sea life, protection of ecological structure of seas and natural treatment of pollutant wastes. There is a significant importance on semi-closed seas like Marmara Sea. Therefore preparing of inventory studies on pollutant originating from terrestrial sources. Must be made and suitable solution methods muts be realized.

Bursa city, Gemlik Gulf is an important region because of increasing industrialism and urbanization. In this study existing polution profile originating from terrestrial sources and further pollution profiles was determined in Bursa city, Gemlik district, Gemlik Gulf. This study continued about for two years was encouraged dia, photographs and video films.

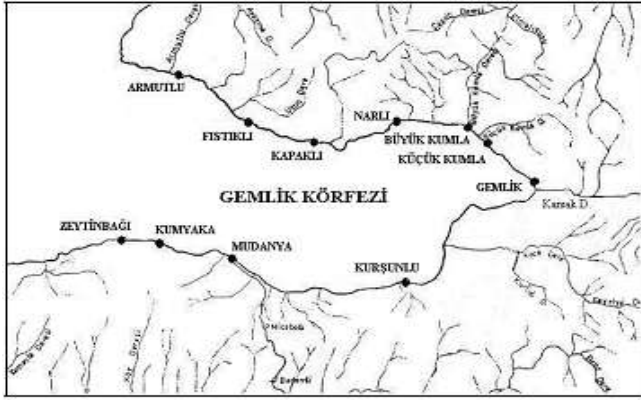
GİRİŞ

Türkiye sınırlarının %75' i denizlerle çevrilidir ve nüfusun takriben %40'ından fazlası sahil şeridinde yaşamaktadır. Atıkların denize deşarjı güvenilir ve ucuz bir atık uzaklaştırma teknolojisi olup dünyanın pekçok yerinde yaygın olarak uygulanmaktadır. Ancak gerekli önlemler alınmadığı taktirde, başlangıçta ortaya çıkmasa dahi bu yolla elde edilebilecek yararların çok üzerinde birtakım kötü sonuçlar yaşanabilmektedir. Halk sağlığının tehdidi, balıkların bölgeden çekilmesi, vahşi hayvan varlığının zarar görmesi ve turizm potansiyeli açısından büyük önem taşıyan sahillerin doğal güzelliklerinin elden çıkması muhtemel kötü sonuçların bazılarını teşkil etmektedir(AKAL, S.K. ve ark., 1998).

Dünya nüfusunun çoğunluğunun kıyısız kaynaklara bağımlı oluşu, bunların geleceğinin bu nüfus tarafından belirlenmesine neden olmaktadır. Gelecek 20-30 yıl içinde kıyılarda yaşayanların sayısının iki katına çıkacağı varsayılmaktadır. Buna ek olarak olası iklim değışikliklerinden en fazla etkilenecek alanlar kıyısız alanlardır. Bu nedenle önümüzdeki yüzyılda sürdürülebilir bir toplum yaratma çabalarının en yoğun olacağı bölgeler, kıyısız alanlar olacaktır(IUCN, UNEP, WWF, 1991).

Bunun yanında Alıcı ortamların korunması ve su kirliliğı probleminin çözülmesi yolunda yapılan çalışmalar, hızla artan endüstriyel faaliyetlerin ve bu faaliyetler sonucu oluşan atıkların ,plansız kentleşme,nüfus patlaması ve buna bağılı olarak yetersiz kalan kanalizasyon şebekeleri ve atıksu arıtma tesisleri karşısında bir sonuca çoğı zaman ulaşılammaktadır. Gerek endüstriyel faaliyetler sonucu oluşan atıksuların gerekse evsel atıksuların çok büyük miktarlarda arıtılmaksızın alıcı ortamlara verilmesi, alıcı ortamların özümleme kapasitesinin azalmasına ve geri dönülmeyecek kirlenmelere yol açmaktadır(ZAMBAL, T., 1991).

Marmara denizinin güneydoğusunda yaklaşık 40° 25' 20'' ile 40° 26' 22'' Kuzey enlemleri ile 29° 09' 00'' ile 29° 09' 27''Doğı boylamları arasında, Gemlik körfezinin doğusunda yer almakta olan Gemlik hızla gelişmekte ve giderek bir sanayi merkezi haline gelmektedir(CURİ, K., 1982).1997 yılı nüfus sayımı sonuçlarına göre 63844 kişi olan Gemlik nüfusu yaz aylarında önemli artışlar göstermekte ve yaklaşık olarak iki katına çıkmaktadır. Gemlik Körfezi yaklaşık 75 kilometre kıyı bandına sahiptir. Bu kıyı bandı içerisinde yaklaşık 110.000 kişi yaşamaktadır. Gemlik Körfezi kıyılarında 11 yerleşim merkezi bulunmaktadır. Bu yerleşim birimleri Şekil 1'de görüldüğü gibi sırasıyla Armutlu, Fıstıklı, Kapaklı, Narlı, B.Üyük KUMLA, K.Üyük KUMLA, GEMLİK, ZEYİNBAĞI, KUMYAKA, MUDANYA, KURŞUNLU, Karsak D. olarak sıralanmaktadır. Bu ilçelerden Gemlik ilçesi kıyı kesiminde oldukça fazla sanayileşme gözlenmekte olup Gemlik ilçesi dışında Armutlu, K.Kumla, B.Kumla, Mudanya, Kurşunlu yerleşim birimleri ise turizm yönünden önem taşımaktadır. Sanayileşme bu beldelerde mevcut değildir.



Şekil 1. Gemlik Körfezi'ndeki Yerleşim Birimleri

Bu çalışmada Bursa ili Gemlik Körfezi bölgesinde meydana gelen ve gelecekte olabilecek karasal kaynaklı kirlilik yükleri, evsel ve endüstriyel ölçekte ele alınmış ve bu bağlamda bir envanter çalışması gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucu Gemlik Körfezi vasıtasıyla Marmara Denizine ulaşabilecek kirlenme yükünün boyutları tartışılmış, denizel alanlarda ve deniz ekosisteminde gözlenebilecek değışmeler çalışma kapsamı dışında tutulmuştur.

Gemlik Körfezi Karasal Kaynaklı Kirlilik Envanteri

Özellikle Gemlik ilçesi kıyı bandında yoğun sanayileşme Deniz ve Çevre kirliliğini önemli ölçüde etkilemektedir. Zeytincilik ve Sabunculunun yanında Tekstil, Gıda, Metal, Metal dışı, Kimya ve Petrol endüstrileri bu bölgede faaliyet göstermektedir. Endüstriyel kirliliğin yanında, yerleşim birimlerindeki nüfus artışı ile yoğun turizm faaliyetleri sonucu evsel nitelikli atıksular da Gemlik Körfezinin karasal kaynaklı kirlenmesinde önemli bir paya sahiptir. Ayrıca Gemlik Körfezi'ne boşalan Karsak Deresi vasıtasıyla özellikle endüstriyel nitelikte atıksular iç bölgelerden Marmara denizel alanına taşınmaktadır. Gemlik Körfezi bünyesinde karasal kaynaklı kirlilik envanteri yerleşim birimlerinin özellikleri doğrultusunda iki yönden ele alınmıştır.

Gemlik Körfezi Eysel Kaynaklı Kirlilik Envanteri

Marmara havzasıyla birlikte Gemlik Körfezi sanayileşme ve yerleşimin yoğun olduğu bölgelerden biridir. Bu bölgedeki turistik beldelerle yaz nüfuslarının ani değişimi, nüfusun ve yapılaşmanın hızlı artışı, yetersiz altyapı tesisleri Gemlik Körfezinin evsel atıksularla önemli ölçüde kirlenmesine neden olmaktadır Altyapı tesislerinin yetersiz olması ve/veya atıksuların arıtılmadan denize deşarj edilmesi kirlilik problemlerinin temelini teşkil etmektedir.

Gemlik Körfezi'ndeki kıyı şeridinde bulunan beldelerden kaynaklanan evsel kirlilik yükünün belirlenebilmesi için, geçmişten bugüne nüfus gelişiminin ve turistik beldelerde yaz aylarında oluşan geçici nüfus artışının göz önüne alınması yerinde olacaktır. Gemlik Körfezi içinde bulunan yerleşim bölgelerinin nüfus değişimleri ve evsel atıksulardan kaynaklanan yıllık BOİ5 , Top-N, Top-P yükleri Tablo 1 de verilmiştir. Tablodan da görüleceği üzere evsel atıksuların meydana getirdiği kirlilik yükünün önemli bir kısmını Gemlik ilçesi oluşturmaktadır. Diğer beldelerin büyük çoğunluğu turistik belde olup yaz aylarında nüfusları yaklaşık iki katına çıkmaktadır.

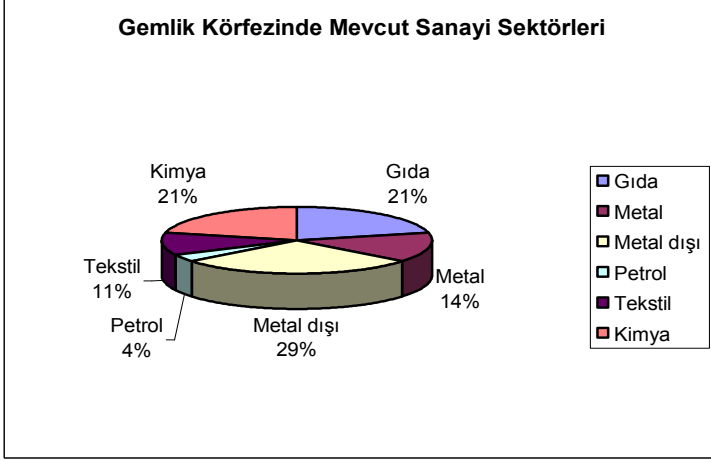
Gemlik Körfezi Endüstriyel Kaynaklı Kirlilik Envanteri

Bu çalışma sonucunda bölgede 6 adet Gıda, 4 adet Metal, 8 adet metal dışı, 1 adet petrol, 3 adet tekstil, 6 adet kimya sektörüne ait fabrika tespit edilmiştir. Bu fabrikaların dağılımı aşağıdaki Şekil 2 de verilmiştir. Fabrikalar tarafından kirlenen körfezin kıyı deşarj noktalarında yapılan ölçümlerde bulunan BOİ5, KOİ, ve AKM miktarları evsel atıksularda normal olarak ölçülen değerlerden çok yüksektir. Bu da sanayi atıklarının kanalizasyonlara önemli ölçüde karıştığını göstermektedir(CURİ, K., 1982).

Bölge	1997 yılı Nüfus kişi	Q (m3/yıl)	BOİ5	AKM	Top-N	Top-P
			(ton/yıl)			
Gemlik	63844	4660612	1260	759	233	70
Mudanya	19080	1392840	377	227	70	21
Armutlu	3630	264990	72	43	13	4
Kurşunlu	3045	222285	61	37	11	4
B.Kumla	743	54239	15	9	3	1
K.Kumla	5304	387192	108	65	20	6
Zeytinbağı	2387	174251	48	29	9	3
Kumyaka	978	71394	20	12	4	2
Narlı	456	33288	9	5	2	0.5
Fıstıklı	1489	108697	30	18	6	2

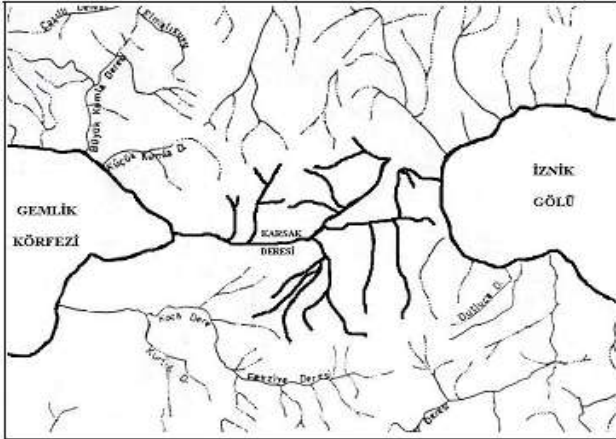
Kapaklı	908	66284	18	11	4	1
TOPLAM	101864	7436072	2018	1215	375	114,5

Tablo 1. Gemlik Körfezindeki Evsel Atıksulardan Kaynaklanan Yıllık BOİ5 , AKM, Top-N ve Top-P Yükleri (DİE-1997)



Şekil 2. Gemlik Körfezindeki Mevcut Sanayi Sektörleri

Gemlik Körfezi'nin kirlenmesinde nokta kaynakların yanında, İznik Gölü'nden başlayıp Orhangazi'den geçen ve körfeze boşalan Karsak Deresinin rolü büyüktür. Şekil 3'de görülen Karsak Deresi İznik Gölü'nün dolu savağı olup, güzergahı üzerinde bulunan endüstri kuruluşlarının ve yerleşim birimlerinin atıksuları için alıcı ortam vazifesi yapmaktadır.



Şekil 3. Gemlik Körfezi'ne Boşalan Karsak Deresi'nin Görünümü

Tablo 2’de Karsak Deresine ait analiz sonuçları verilmiştir. Bu çalışma kapsamında debi ile birlikte 6 temel parametre göz önüne alınmıştır ve bu parametrelerin son iki yıla ait (1999-2000) değişim değerleri Tablo 2’de sunulmuştur. Tablo 2’de verilen debi ve konsantrasyon değerleri yaklaşık 19 aylık çalışma sonuçlarını içermektedir.

Parametreler	1999-Kış	1999-Bahar	1999-Yaz	1999-Güz	2000-Kış	2000-Bahar
Q(m ³ /gün)	208224	261533	198892	90374	123552	111715
BOI5(kg/gün)	1476	2503	1226	597	864	434
AKM(kg/gün)	18948	36614	35203	9670	14826	9160
KOI(kg/gün)	6538	8630	10143	2711	4324	4245
Top-N(kg/gün)	374	491	393	117	210	402
Top-P(kg/gün)	104	96	110	75	80	62

Tablo 2. Gemlik Körfezi’ne Karsak Deresi’nin getirdiği kirlilik yüklerinin mevsimsel değişimi (DSİ-2000)

Gemlik Körfezi’ne açılan Karsak Deresi’nin getirdiği yükler dışında, körfez içinde bulunan endüstri kuruluşları da Gemlik Körfezi’nin kirlenmesinde önemli bir paya sahiptir. Tablo 3’de Gemlik Körfezi içinde bulunan endüstri kuruluşlarının denize olan tahmini yıllık kirlenme miktarları verilmiştir.

Sektör adı	Atıksu Debileri		Kirlenme Parametreleri							
			AKM	BOI	KOI	Yağ-Gres	N Bileşikleri	P Bileşikleri	Fenol	Ağır Metaller
	(m ³ /gün)	(m ³ /yıl)	ton/yıl							
1.Gıda	3000-5000	1095000-1825000	100-200	50-85	220-300	22-37	15-40	8-20	-	
2.Metal	350-1500	127750-547500	30-130	-	50-200	5-22	-	-	-	0,30-2
3.Metal Dışı	200-400	73000-146000	7,5-15	-	5-10	0,5-1	-	-	-	1,25-5,5
4.Tekstil	20000-30000	7300000-10950000	4000-7500	6750-10500	11000-29500	-	-	-	0,18-2	30-400
5.Petrol	50	18250	0,55	0,91	3,65	0,37	-	-	0,02	-
6.Kimya	14000-16000	5110000-5840000	500-600	2500-3000	8000-9000	1-2	500-600	-	-	-
TOPLAM	37600-52950	13724000-19326750	4638-8445	9300-13585	19275-39000	29-62	515-640	8-20	0,2-2	32-408

Tablo 3. Gemlik Körfezindeki Sanayi Sektörlerinin Oluşturduğu Kirlenme Madde Miktarları

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışma ile Gemlik Körfezi çevresindeki yerleşim bölgelerinden kaynaklanan evsel kirlilik ve sanayinin sebep olduğu endüstriyel kirlilik, envanter çalışması ile belirlenmeye çalışılmış, Gemlik Körfezine ulaşan kirlilik, kesin olmamakla birlikte oldukça yakın sayısal verilerle ifade edilmiştir.

1997 yılı nüfus verilerine dayanarak körfeze ulaşan evsel kökenli atıksu miktarı yaklaşık 7500000 m³/yıl olarak belirlenmiştir. Ancak yaz turizmi ile bölgede nüfusun yaklaşık iki katına çıktığı unutulmamalıdır. Yazın oluşan geçici nüfusla birlikte körfeze ulaşan kirlilik katlanarak artmaktadır. Gemlik Körfezi çevresi Türkiye’nin önemli ölçüde

göç alan bölgelerinden biridir. Nüfus yıllık ortalama %3 artmakta olup 1997 yılı sayımına göre Körfez nüfusu yaklaşık 110000 iken bu nüfus artış hızı ile 2025 yılında 250000 civarında olacağı tahmin edilmektedir. Nüfus bu şekilde gelişim gösterirken yerleşim alanlarında altyapı tesisleri ve atıksu uzaklaştırma sistemleri oldukça yetersizdir. Sadece Gemlik Merkez ve K. Kumla da evsel atıksu kanalizasyon sistemiyle toplanıp derin deniz deşarjı ile körfeze verilmektedir. Bunların dışındaki bölgelerde planlı bir uzaklaştırma sistemi mevcut değildir.

Bazı yerleşim bölgelerinde kısım kısım kanalizasyon ve deniz deşarj sistemleri, gerek İller Bankası gerekse belediyeler tarafından inşa edilirken, bazı bölgelerde de İller Bankası yatırım programı içinde olup sadece proje safhasındadır. Küçük yazlık yerleşim alanlarında ise hiç bir çalışma mevcut değildir. Bölgedeki büyük yerleşim yerlerinden Mudanya’da hazırlanmış proje, arıtma tesisi için ayrılan arazinin imara açılması ile geçerliliğini kaybetmiş, yeni arıtma tesisi ve deniz deşarjı projesi hazırlanmıştır. Şu anda 18 ayrı noktadan en uzununu 168 m olan deniz deşarjlarıyla evsel atıksular uzaklaştırılmaktadır. Armutlu da ise kanalizasyon şebekesi mevcut olup, deniz deşarj sistemleri proje safhasındadır.

Gemlik İlçesi, Türkiye’nin sanayi merkezi olan İstanbul – Kocaeli – Bursa üçgeninin ortasında yer aldığından gelişmeye açıktır. Limanların deniz taşımacılığına imkan vermesi, şehirlerarası yollarının güzergahının uygunluğu bölgeyi daha da cazip kılmaktadır. Gemlik Körfezi’ne dökülen endüstriyel atıksu miktarı Tablo 3’de görüleceği üzere 13-20 milyon m³ / yıl arasında değişmekte olup sanayi sektörleri çok farklı miktar ve özellikteki kirletici maddeleri Gemlik Körfezi’ne deşarj etmektedir. Yüzdelik dilimi olarak nispeten küçük bir paya sahip olan Tekstil sektörü ile Kimya sektörüne ait fabrikalar atıksularını, arıtmadan Gemlik Körfezi’ne deşarj etmekte ve körfezdeki endüstriyel kirlilik yükünün önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Endüstriyel kirliliğe neden olan çoğu fabrikada arıtma tesisi bulunmamakta ve atıksularını kısa deniz deşarjları, kanallar, kanalizasyon sistemleri veya Karsak deresi gibi akarsularla körfeze ulaştırmaktadırlar. İller Bankası tarafından 1983 yılında projelendirilen Gemlik Deniz deşarjı sistemi ile Gemlik İlçesi sınırları içinde bulunan sanayinin sadece %15’i kontrol altına alınmıştır. Noktasal endüstriyel kaynaklar yanında farklı endüstri dallarının ve güzergahı üzerindeki yerleşim birimlerinin atıksularını bünyesinde barındıran Karsak Deresi’nde ölçülen kirlilik yükleri ve debi değerleri Tablo 2’den de görüleceği üzere sınımlar yapmaktadır. Bu sınımlarda Karsak deresinin, çok geniş bir havzanın evsel, endüstriyel ve yağış sularını toplaması önemli rol oynamaktadır. Ayrıca kirlilik yüklerinin belirlenmesinde hem atıksu örneği doğru olarak alınıp analizlenmeli, hem de atıksuyun veya derenin debisi doğru olarak ölçülmelidir. Kirletici konsantrasyonlarında zaman içinde ortaya çıkan sınımlar, düzensiz akarsu yataklarında ve kanalizasyon mecralarında debilerin ölçülmesinde karşılaşılan güçlükler bir araya geldiğinde, doğru yüklerin bulunması olağanüstü derecede güçleşmektedir.

KATKI BELİRTME

Bu çalışmada, bilgi toplanması aşamasında Gemlik İlçe Belediyesi başta olmak üzere Gemlik Sağlık Teşkilatı, belde belediyeleri Gemlik Ticaret ve Sanayi Odası, DSİ, İller Bankası ve öğrencilerimiz Burak Naharcı, Hüseyin Günez ve Tuncay Erbaşlar ile birlikte çalışılmıştır.

DEĞİNİLEN BELGELER

AKAL, S.K., YONAR, T., PINARLI, V., 1998. “Mudanya İlçesi Deniz Deşarjı Sistemlerinin İncelenmesi” Türkiye’nin Kıyı ve Deniz Alanları II. Ulusal Konferansı, Türkiye Kıyıları 98 Konferansı Bildiriler Kitabı. Sayfa : 629-638, ODTÜ, Ankara.
Anonim, DSİ Çevre Sorunları Daire Başkanlığı Raporu,2000

IUCN, UNEP, WWF, 1991. Caring for the Earth. A Strategy for Sustainable Living IUCN Publication. Gland, Switzerland.
ZAMBAL, T., 1991. "İstanbul Deniz Deşarjlarının Çevre Etkilerinin İncelenmesi" Yüksek Lisans Tezi
CURI, K.,1982. "Gemlik Deniz Deşarjı" Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.

MARMARA DENİZİ'NDE DENİZ TAŞIMACILIĞINDAN KAYNAKLANAN DENİZ KİRLİLİĞİNİN BOYUTLARI

THE DIMENSIONS OF MARINE POLLUTION FROM MARITIME TRANSPORTION IN MARMARA SEA

Serap İNCAZ-GÜNER¹, İ. Kudret RODOPMAN², Günay BİLİCAN²
İstanbul Teknik Üniversitesi Denizcilik Fakültesi¹
Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölümü²
Temel Bilimler Bölümü, Tuzla-İstanbul/TÜRKİYE

ÖZET: Günümüzde doğayı ve doğal dengeleri etkileyen en önemli etken çevre kirlenmesidir. Çevre kirlenmesi olayları çok geniş kapsamlı olgular olup, geleneksel olarak: su, hava, toprak ve gürültü kirliliği olmak üzere dört başlık altında toplanmaktadır. Doğadaki su çevrimi nedeniyle gürültü kirliliği dışında tüm kirlilikler döner dolaşır denizlerde birikir. Bu nedenle yeryüzünde yaşamın kaynağını oluşturan su ve özellikle denizlerde oluşan kirlilik, çevre kirlenmesinin en önemli bölümünü oluşturmaktadır. Deniz kirliliği, kirlenici kaynaklar ile insanlığın etkinlikleri göz önünde bulundurularak, üç bölüme ayrılarak sınıflandırılabilir.

- Denizlerin atmosferden kirlenmesi
- Denizlerin karadan kirlenmesi
- Denizlerin denizden kirlenmesi

Türkiye, deniz taşımacılığı açısından oldukça önemli bir konumda yer almaktadır. Karadeniz ile Akdeniz arasında deniz yolu ulaşımı için tek seçenek, “Türk Boğazları” olarak anılan İstanbul Boğazı – Marmara Denizi – Çanakkale Boğazı yoludur. Bu nedenle Marmara Denizi, deniz taşımacılığı trafiğinin yoğunluğu deniz kirliliği bakımından giderek artan çok ciddi çevresel riskler yaratmaktadır. İstatistiksel veriler ve geleceğe dönük petrol taşımacılığı ile ilgili büyük projeler, Tuna yoluyla taşınan kirliliğin yanı sıra Marmara Denizi'nin denizden kirlenmesinin de göz ardı edilemeyecek boyutlara ulaşabileceğini göstermektedir.

Marmara Denizi'nde deniz taşımacılığından kaynaklanan deniz kirliliği konuları;

- Gemilerin sintine ve kirliliği balast suyu gibi atıklar ile katı ve katımsı çöplerin denize boşaltılması sonucu oluşan deniz kirliliği,
- Gemilerin yasal ya da yasal olmayan biçimde yük olarak taşıdıkları tehlikeli maddelerin ya da tehlikeli atıkların denize boşaltılması ya da dökülmesi sonucu oluşan deniz kirliliği,
- Kaza sonucu petrol ya da diğer tehlikeli maddelerin denize dökülmesi ile oluşan deniz kirliliği,
- Gemilerin limanlarda yükleme ve boşaltma işlemleri ya da temizlik işlemleri sırasında oluşan deniz kirliliği,
- Özellikle tankerlerin gazsızlaştırma işlemlerinden kaynaklanan deniz kirliliği,
- Gemilerin kendi yakıtını alması sırasında oluşabilen deniz kirliliği

olarak sıralanabilir.

Bu çalışmada; 20. Yüzyılın sonunda, Marmara Denizi'nde deniz taşımacılığından kaynaklanan deniz kirliliğinin boyutları sayısal verilere dayalı olarak ortaya konarak deniz taşımacılığından kaynaklanan Marmara Denizi kirliliğinin önlenmesi konusunda uygulamaya yönelik öneriler geliştirilmeye çalışılmıştır.

ABSTRACT: In today, environmental pollution is the most important factor that effect the nature and natural balances. Although environmental pollution is a wide concept, it can be collected in four groups; such as water pollution, air pollution, land pollution and noise pollution.

Except noise pollution all others accumulate in the seas depending on water circulation. Since the water is the source of life, the marine pollution is very important in environmental pollution. The marine pollution can be divided into three groups taking care pollutant sources and human effects as follows:

- marine pollution from air
- marine pollution from lands
- marine pollution from seas

The position of Türkiye is very important in view of maritime transportation. İstanbul Boğazı (İstanbul Strait) – Marmara Sea – Çanakkale Boğazı (Çanakkale Straits) is known as “Türk Boğazları” (Turkish Straits) and it is the only way of maritime transportation between Black Sea and Mediterranean Sea. For this reason, Marmara Sea with a high density of maritime transportation carries a serious environmental risk with an increasing amount. Depending on statistical data and important projects about the future show that the pollution of Marmara Sea is greatly affected from the pollutants of Tuna River can be seen time in Marmara Sea.

The subjects (facts) of marine pollutions from maritime transportation in Marmara Sea.

- Marine pollution from ships by discharging of ballast water and solid – semi wastes.
- Marine pollution from ships by discharging dangerous cargo and wastes of dangerous cargo in a legal way or not
 - Spillage of oil and other dangerous substances by accidents.
 - Pollution from the operations of loading and unloading operation and cleansification processes.
 - Pollution from gas-free operations of tankers.
 - Pollution from charging of fuel-oil of the ships.

In this study, it is aimed to show the dimensions of marine pollution from maritime transportation depending on numerical values and tried to improve the applicable preventions at the end of the twenty century.

GİRİŞ

Günümüzde doğayı en fazla tehdit eden tehlikelerin başında çevre kirliliği içinde deniz kirlenmesi gelmektedir. Bilim adamları deniz kirliliğinin geometrik bir hızla arttığını ileri sürmektedirler. Deniz kirliliği büyüklüğü her gün iki kat büyüyen bir çiçeğe benzetilebilir. Böyle bir çiçek göle yerleştirildiğinde, her geçen gün iki katı artarak, daha büyük bir bölümünü kaplayacaktır. Görüldüğü gibi bu korkunç çiçek en geç gölün yarısını kapladığı gün yok edilmezse, çok geç kalınmış olacak ve bir sonraki gün büyüklüğü iki katına çıkacağından gölün tamamını kaplayacaktır (RODOPMAN, 1995).Çeşitli biçimlerde oluşabilen deniz kirliliği, Türkiye'nin geleceği açısından büyük önem taşımaktadır. Denizlerimizde kirliliğin artması;

- deniz canlılarını,
- uluslararası alanda Türk Denizciliği'nin konumunu,
- Türkiye'de denizcilikle ilgili kuruluşları,
- deniz turizmini,
- denizden ya da denizcilikten elde ettikleri gelirle geçinen kişilerin

yaşamlarını

olumsuz yönde etkilemektedir.

Deniz kirliliği, deniz taşımacılığı nedeniyle oluşmuşsa; başta ham petrol ve petrol ürünleri taşıyan tankerler olmak üzere genellikle deniz trafiğinin yoğun olduğu yerlerde oluşan kazalardan, gemilerin uygunsuz biçimde denize boşalttıkları safra suları, atık sular ve katı atıklardan ileri gelmektedir.

GEREÇLER VE YÖNTEM

Bu çalışmada, deniz kirliliği ve özellikle deniz taşımacılığından kaynaklanan deniz kirliliği konusundaki araştırmalar ile bilimsel yayınlar ve Marmara Denizi'nde deniz taşımacılığı ile ilgili sayısal veriler geçerek olarak kullanılmıştır.

Yöntem olarak öncelikle deniz kirliliği tanımlandırılarak sınıflandırılmış, deniz taşımacılığından kaynaklanan deniz kirliliğine neden olan öğeler açıklanarak bu konudaki uluslararası sözleşmeler ile ulusal mevzuat açıklanmıştır. Daha sonraki bölümde Marmara Denizinde deniz taşımacılığından oluşan kirlenme deniz kazaları ve olağan kirlenme şeklinde ele alınarak açıklanmıştır.

1. DENİZ KİRLİLİĞİNİ TANIMLAMA VE SINIFLANDIRMA

Deniz kirliliğinin birçok farklı tanımı yapılmıştır. Oldukça geniş kapsamlı bilimsel bir "deniz kirliliği" tanımı, 1970 yılında Birleşmiş Milletler Örgütü'nce gerçekleştirilen çevre kirliliği ile ilgili toplantısında yapılmıştır (ARTÜZ,1992). "Deniz kirliliği; haliçleri de içersine alan deniz ortamına ve biyolojik kaynaklara zarar verecek, insan sağlığına tehlike yaratacak, su ürünleri üretimini de içeren denizden ekonomik yararlanma olanaklarını kısıtlayacak ve denizin dinlenme amacı ile kullanılmasını suyun kalitesini bozarak engelleyecek şekilde, insanoğlu tarafından doğrudan doğruya ya da dolaylı olarak madde ya da enerji bırakılması olayıdır." Bir diğer önemli "deniz kirliliği tanımı da, 2872 sayılı Çevre Yasası'na dayalı olarak çıkarılan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nde yapılmış olan "su kirliliği" tanımından uyarlanarak yapılmış olanıdır (SU KİRLİLİĞİ KONTROLÜ YÖNETMELİĞİ, 1988). "Deniz kirliliği, deniz kaynağının kimyasal, fiziksel, bakteriyolojik, radyoaktif ve ekolojik özelliklerin olumsuz yönde değişmesi biçiminde gözlenen ve doğrudan ya da dolaylı yoldan biyolojik kaynaklarda, insan sağlığında, balıkçılıkta, deniz suyu kalitesinde ve deniz suyunun diğer amaçlarla kullanılmasında engelleyici bozulmalar yaratacak madde ya da enerji atıklarının boşaltılmasıdır."

Denizlerde oluşan kirlilik, kirlenme kaynakları ile insanoğlunun etkinlikleri göz önünde bulundurularak üç başlık altında toplanabilir (IMO, 1992).

1.1. Denizlerin Havadan Kirlenmesi

- Hava kirliliğinden yağışlar ve kimyasal olaylar sonucu oluşan
- Havayolu taşıt araçlarının atıklarından

1.2. Denizlerin Karadan Kirlenmesi

- Evsel atıklardan
 - Çöpler
 - Pis sular ve lağım suları
- Sanayiinin katı ve sıvı atıklardan
- Tarımsal etkinlikler sonucu oluşan
- Enerji üretim merkezlerinden
- Turizm etkinlikleri ve kıyıların düzensiz kullanımı sonucu oluşan akarsu ve derelerin taşıdığı atıklardan

1.3. Denizlerin Denizlerden Kirlenmesi

- Denizyolu taşımacılığı etkinlikleri ve atıklarından
- Yükleme boşaltma işlemleri ya da temizlik işlemleri sırasında oluşan
- Gemilerin kendi yakıtlarını alımları sırasında oluşabilen
- Gemilerin pis suları ve lağım sularının denize boşaltılmasından
- Gemi sintine ve kirli balast suları ile katı ya da katımsı çöplerin denize boşaltılması ya da atılmasından
- Özellikle tankerlerin gazsızlaştırma işlemlerinden kaynaklanan
- Gemilerin yasal ya da yasal olmayan biçimde yük olarak taşıdıkları tehlikeli maddelerin ya da tehlikeli atıkların denize boşaltılması ya da dökülmesinden
- Kaza sonucu oluşan
- Deniz dibi kaynaklarından üretilen petrolden
- Su ürünleri üretilmesi ve avlanması sonucu oluşan
- Deniz dibi araştırmaları ve kazıları sonucu oluşan
- Askeri etkinlikler ve savaş sonucu oluşan

2. DENİZ TAŞIMACILIĞINDAN KAYNAKLANAN DENİZ KİRLİLİĞİ

Çeşitli ve değişik araştırma ve yayınlar, toplam deniz kirliliğinin % 80'nin karalardan kaynaklandığı % 20'sinin ise denizlerden kaynaklandığı belirtilmekte ve gelecekte önemli boyutlara ulaşacağı savlanan havadan denizlerin kirlenmesi günümüzde önemsenmeyecek boyutlardadır (RODOPMAN, 1995).

Deniz taşımacılığının ana ögesini oluşturan gemilerin oluşturduğu deniz kirliliği, gemilerin türüne, büyüklüğüne ve belirleyici niteliklerine göre önemli farklılıklar gösterebilmektedir. Örneğin; 2500 yolcusu ve birkaç yüz gemiadamı olan bir yolcu gemisinin lağım suyu atıklarını da içeren pis sularından kaynaklanan deniz kirliliği geminin kıyılarda seyrettiği ya da limana bağlı bulunduğu süre içinde, birçok yazlık sahil sitesince oluşturulan deniz kirliliğinden daha büyük önem taşımaktadır (BAYKAL, 1999) Bir başka değişik örnek olarak; 160 000 DWT'luk M/T TPAO hampetrol tankerinden 1991 yılında yapılan temizlik ve gazsızlaştırma işlemleri sırasında 1400 ton sulu ham petrol (slop) ile 1250 ton hampetrol çamuru (sludge) çıkarılmış, eğer bu atıklar denize dökülmüş ya da boşalmış/boşaltılmış olsa idi, temizlik işlemlerinin gerçekleştirildiği Aydınlı-Tuzla/İstanbul Koyu'nda doğal temizlenme süreci yıllarca sürebilecek bir olağanüstü bir deniz kirliliği olgusu ile karşılaşabileceği olasılığı gösterilebilir. Bilindiği gibi M/T TPAO hampetrol tankeri; bakım ve onarımı için temizlik işlemleri yapılırken 13 Şubat 1997 günü patlamış, patlama sonrası günlerce süren büyük bir yangın ile denize dökülen tonlarca hampetrol çamurundan kaynaklanan ve yaklaşık 6 ay süren deniz ile kıyı temizliği gerektiren deniz kirliliği oluşturmuştur.

Denizyolu taşımacılığı etkinlikleri ve atıklarından kaynaklanan deniz kirliliği;

- kazalar sonucu oluşan deniz kirliliği
 - olağan etkinlikler sonucu oluşan deniz kirliliği,
- olmak üzere iki bölümde incelenebilir.

2.1. Deniz Kazaları Sonucu Oluşan Deniz Kirliliği

Deniz kirliliğine deniz taşımacılığının rolünün önemi ve büyüklüğü, yaşanan tanker faciaları ile çok daha çarpıcı biçimde anlaşılabilmiştir. 1967 yılında oluşan 117 000 ton hampetrol yüklü Torrey-Canyon tanker kazası, önce İngiltere ardından Fransa kıyılarında olağanüstü ölçüde deniz kirliliğine neden olmuştur. Torrey-Canyon tanker kazasında onbinlerce deniz kuşu acı çekerek ölmüş, hatta yaşayan son örneklerinin tümü ölen bazı deniz kuşu türleri yeryüzünde kalmamış, trilyonlarca deniz içi canlıları ölmüş, doğal dengeler olumsuz yönde büyük ölçüde bozulmuş ve bu olumsuz olguların etkileri yıllarca sürmüştür.

1990 yılında ülkemizde oluşan Datongshan-Jambur tanker kazası sonucu denize dökülen 2000 ton gazyağının ancak 480 tonu toplanabilmiştir (SAMSUNLU, 1995). Kısaca ve özetle deniz kazaları bir anda çok büyük ölçekli deniz kirliliklerine neden olmakta, özellikle doğal dengelerin bozulması ve diğer olumsuz etkileri yıllarca sürebilmektedir.

Özellikle tankerlerin karıştığı deniz kazalarından kaynaklanan deniz kirliliğini önlemek amacıyla, çift cidarlı tankerlerin inşa edilmesi kuralı önerilmektedir. Ancak bu uygulamaya; parasal yatırımları aşırı arttırması nedeniyle çok büyük zorluklarla karşılaşmakta ve henüz yalnızca ABD ile Japonya tarafından zorunlu tutulmaktadır.

2.2. Deniz Taşımacılığında Olağan Etkinlikler Sonucu Oluşan Deniz Kirliliği

Deniz taşımacılığında uluslararası kurallara uyulmaması nedeniyle ortaya çıkan, kasıtsız ya da kasıtlı olarak gemilerin kirletici atıklarının denize dökülmesi/boşaltılması sonucu oluşan deniz kirliliğidir. Deniz taşımacılığında olağan etkinlikler sonucu oluşan deniz kirliliğinin başlıca öğeleri;

- gemi ambarları ve makine dairesi sintine suları,
- kirli balast suları,
- tanker tanklarını yıkama suları
- pis sular ve lağım suları,

olarak sıralanabilir.

Gemi ambarları ve makine dairesi sintine sularından deniz kirliliği açısından önemli olanı makine dairesi sintine sularıdır. Gemi ambarları sintine suları hem belli dökme yükler için hem de pek büyük olmayan ölçeklerde ancak bazı özel koşullarda deniz kirliliğine neden olurlar. Ancak makine dairesi sintine suları, tüm gemiler tarafından sürekli üretilen ve gemiden uzaklaştırılması gereken ve toplam olarak büyük miktarlara ulaşan atıklardır. Bu atıkların MARPOL 73/78 gereği: ya gemide ayrılmış bir tankta toplanıp alım tesislerine verilmesi ya da uygun değerlere artılarak ve seyreltilerek belli bir hızla özel alanlar dışında kalan denizlere boşaltılması kurallarına bağlanmıştır. Ayrıca gemilerce arıtma aygıtlarından çıkan suların yağ oranının sürekli kayıt edildiği Yağ Kayıt Defteri tutulması, bu defterlerin 3 yıl süreli olarak saklanması kuralı getirilmiştir. Gemiler; eğer arıtma aygıtları bulunmuyorsa sintine sularını alım tesislerine vermekle yükümlü tutulmuşlardır (ÖĞÜT, 1999).

Yeni inşa edilen ve değiştirilen gemilerde MARPOL 73/78 Sözleşmesi gereği ayrılmış balast tankları bulunması nedeniyle balast suları deniz kirliliği oluşturmamaktadır. Önemli bir deniz kirliliği önleme yöntemi olan tankerlerin balast suyu değişimini açık denizlerde yapılması, IMO tarafından önerilmekle birlikte yalnızca ABD tarafından zorunlu tutulmakta, Türkiye'nin ulusal mevzuatında da yer almamaktadır.

Dünya deniz taşımacılığının miktar olarak % 60'ını hampetrol ve petrol ürünleri oluşturmaktadır. Hampetrol ve petrol ürünleri taşımalarının gereği taşınan yükün tamamı boşaltılamamakta, bir miktar yük tankın dibinde kalmaktadır. Dünyadaki tankerlerin % 80'i yük tankı atıklarını, sulu atık (slop) tanklarında biriktiren % 20'si denize boşaltarak önemli ölçüklere ulaşabilen deniz kirliliğine neden olmaktadır.

Pis sular ve lağım sularının MARPOL 73/78 gereği, ya gemide biriktirilerek alım tesislerine verilmesi ya da arıtılarak belli boşaltım hızı ve kıyı uzaklık koşullarında denize boşaltılabilmesi kuralları bulunmaktadır. Ancak MARPOL 73/78 Sözleşmesinin pis sular ve lağım suları ile ilgili eki henüz Dünya ölçeğinde yürürlüğe girmediğinden, uygulamada gemi pis suları ve lağım sularından kaynaklanan deniz kirliliğinin yeterince önlenemediği söylenemez.

3. DENİZ TAŞIMACILIĞINDAN KAYNAKLANAN DENİZ KİRLİLİĞİNİ ÖNLEME KONUSUNDA ULUSLARARASI VE ULUSAL MEVZUAT

3.1 Uluslararası Mevzuat

Deniz taşımacılığında kaynaklanan deniz kirliliği, 1950'li yıllarda özellikle denizyolu hampetrol ve petrol ürünleri taşımacılığının büyük ölçüde artışına paralel biçimde

ve çözümlenmesi gereken çok önemli bir sorun olarak uluslararası düzeyde gündeme gelmiştir. Bu yönde önce Birleşmiş Milletler (BM) bağlısı bir kuruluş olan “Uluslararası Denizcilik Örgütü”nün (IMO) girişimleri ile 26.07.1958’de yürürlüğe giren “Denizlerin Petrol İle Kirlenmesini Önlemeye İlişkin Uluslararası Sözleşme,1954” gerçekleştirilmiştir. Deniz taşımacılığında kaynaklanan deniz kirliliğinin önlenmesi konusundaki girişimler, başta IMO tarafından gerçekleştirilen bir dizi uluslararası sözleşme, protokol ve yönerge ya da benzeri düzenlemeler ve bazı özel örgütlerin öncülük ettiği gönüllü anlaşmalar ve çeşitli uluslararası kuruluşlarca oluşturulan özel anlaşmalar ile sürdürülmüştür (İNCAZ-GÜNER, 1999).

Deniz taşımacılığında kaynaklanan deniz kirliliğinin önlenmesi ile ilgili uluslararası sözleşmeler Tablo 1’de gösterilmiştir. Tablo 1’de MARPOL 73/78 dışındaki uluslararası sözleşmeler, genellikle MARPOL-73/78’in uygulanması durumunda karşılaşılan sorunların çözümü için gerekli ayrıntıları ve tamamlayıcı yöntem, kural ve diğer gerekleri içerirler (RODOPMAN 1997).

Deniz taşımacılığında yük olarak taşınan ya da gemide üretilen ve deniz kirliliğine neden olan maddeleri temel alan MARPOL-73/78’in başlangıçta beş olan eki 1997 yılında altıya çıkarılmış bulunmaktadır.

- EK-I. Petrol, 02 Ekim 1983 tarihinde Dünya ölçeğinde yürürlüğe girmiştir.
- EK-II. Zehirli sıvılar, 06 Nisan 1987 tarihinde Dünya ölçeğinde yürürlüğe girmiştir.
- EK-III. Ambalajlı zararlı maddeler, 01 Temmuz 1992 tarihinde Dünya ölçeğinde yürürlüğe girmiştir.
- EK-IV. Pis sular, Henüz Dünya ölçeğinde yürürlüğe girmemiştir.
- EK-V. Çöpler, 31 Aralık 1988 tarihinde Dünya ölçeğinde yürürlüğe girmiştir.
- EK-VI. Gemilerden havanın kirlenmesinin önlenmesi, henüz Dünya ölçeğinde yürürlüğe girmemiştir.

MARPOL-73/78 ‘in iki ana amacı vardır.

- 1) Denizlerin petrol, zehirli sıvılar, ambalajlı zararlı maddeler, pis sular ve çöpler ile kasıtlı kirlenmesini ve ayrıca gemilerden havanın kirlenmesini önlemek
- 2) Gemilerin neden olduğu deniz kazaları sonucu oluşabilecek deniz kirliliğini en aza indirmek

Bu iki ana amaç doğrultusunda MARPOL-73/78 sözleşmesine taraf olan ülkelerin gemi inşasından gemi sevk ve yönetimine dek her aşamada, denizlerin gemilerden kirlenmesinin önlenmesi için her tür teknik ve işletme önlemlerini almaları, liman ve işletme önlemlerini uygulamaları, liman ve kıyı ekiplerini hazırlamaları, uluslararası kabul görecekt düzeyde örgütlenme ve mevzuat eksikliklerini tamamlamaları, gemiadamlarını gemilerden denizlerin kirlenmesinin önlenmesi konularında yeterince eğitmeleri gerekmektedir.

Tablo 1. Deniz Taşımacılığında Kaynaklanan Deniz Kirliliğinin Önlenmesine İle İlgili Uluslararası Sözleşmeler

Sözleşmenin Adı	Kısa Adı	Dünya’da Yürürlüğe Girdiği Tarih	Türkiyede Yürürlüğe Girdiği Tarih
Denizlerin Petrol İle Kirlenmesini Önlemeye İlişkin Uluslararası Sözleşme, 1954	OLPOL-1954	26.07.1958	-
Tanker Sahipleri Arasında Petrol Kirliliğinden Doğan Sorumluluğa İlişkin Gönüllü Anlaşma	TOVALOP	1969	-
Açık Denizlerde Petrol Kirliliğini Oluşturabilecek Kazalara Müdahale Edilmesine İlişkin Uluslararası Sözleşme,	INTERVENTIO N	06.05.1975	-

1969			
Petrol İle Kirletilmenin Oluşturduğu Zararların Hukuksal Sorumluluğuna İlişkin Uluslararası Sözleşme, 1969	CLC-1969	19.06.1975	-
Petrol Kirilenmesinde Tankerler İle İlgili Sorumluluğa İlişkin Anlaşma	CRISTAL-1971	1971	-
Petrol Kirliliği İçin Uluslararası Tazminat Fonu Kurulmasına İlişkin Sözleşme,1971	FUND-1971	16.10.1978	-
Atıklar ve Diğer Maddelerin Boşaltılması İle Denizlerin Kirletilmesinin Önlenmesine İlişkin Sözleşme, 1972	LDC-1972	30.08.1975	-
Açık Denizlerde Petrolden Başka Maddelerle Kirlilik Olaylarına Müdahale Edilmesine İlişkin Sözleşme Tutanağı, 1973	INTERVENTION PROTOCOL 1973	30.03.1973	-
Denizde Can Güvenliği Uluslararası Sözleşmesi Tutanağı, 1974	SOLAS 1974	25.05.1978	25.05.1980
Petrol İle Kirletilmenin Oluşturduğu Zararların Hukuksal Sorumluluğuna İlişkin Uluslararası Sözleşme,1976	CLC PROTOCOL 1976	08.04.1978	-
Petrol Kirliliği İçin Uluslararası Tazminat Fonu Kurulmasına İlişkin Sözleşme Tutanağı, 1976	FUND PROTOCOL 1976	1994	-
Denizde Can Güvenliği Uluslararası Sözleşmesi Tutanağı, 1978	SOLAS PROTOCOL 1978	01.05.1981	01.05.1981
Gemilerden Denizlerin Kirletilmesini Önlemeye İlişkin Uluslararası Sözleşme, 1978	MARPOL-1978	02.10.1978	24.06.1990
Gemiadamlarının Eğitim, Belgelendirme ve Vardiya Standartları Hakkında Uluslararası Sözleşme,1978	STCW-1978	28.04.1978	26.04.1979
Akdeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunmasına İlişkin Sözleşme	AKDENİZ SÖZLEŞMESİ	04.10.1978	04.11.1979
Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi	DENİZ HUKUKU SÖZLEŞMESİ	10.12.1978	-
Liman Devletlerince Gemilerin Denetimi Sözleşmesi	PARİS MEMORANDU MU	01.07.1978	-
Petrol Kirliliğine Karşı Hazırlıklı Olma, Müdahale ve İşbirliğine İlişkin Uluslararası sözleşme	OPRC-1990	13.05.1995	-
Karadeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunması sözleşmesi, 1992	BÜKREŞ SÖZLEŞMESİ	15.01.1994	06.03.1994
Petrol İle Kirletilmenin Oluşturduğu Zararların Hukuksal Sorumluluğuna İlişkin Sözleşme Tutanağı, 1992	CLC PROTOCOL 1992	1996	-
Petrol Kirliliği İçin Uluslararası Tazminat Fonu Kurulmasına İlişkin Sözleşme Tutanağı, 1992	FUND PROTOCOL	1996	-

3.2 Ulusal Mevzuat

Türkiye'nin taraf olduğu uluslararası sözleşmeler, hukuk kuralları gereği ulusal mevzuatımız durumundadır. Bu nedenle taraf olduğumuz, onayladığımız ya da katıldığımız SOLAS-1974, SOLAS PROTOCOL-1978, MARPOL-73/78, STCW-1978 ve AKDENİZ SÖZLEŞMESİ gerekleri aynı zamanda ulusal mevzuatımızın önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Deniz taşımacılığında kaynaklanan deniz kirliliğinin önlenmesi ile ilgili Türkiye'nin mevzuatında yer alan başlıca yasa ve yönetmelikler şöyle sıralanabilir (BAYKAL, 1999).

- 618 sayılı Limanlar Kanunu, 14 Nisan 1925 tarihinde yürürlüğe girmiştir.
- 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu, 1971 tarihinde yürürlüğe girmiştir.
- 1982 sayılı Sahil Güvenlik Komutanlığı Kanunu, 09 Temmuz 1982 tarihinde yürürlüğe girmiştir.
- 2872 sayılı Çevre Kanunu, 11 Ağustos 1983 tarihinde yürürlüğe girmiştir.
- Çevre Kirliliğini Önleme Fonu Yönetmeliği, 13 Mayıs 1985 tarihinde yürürlüğe girmiştir.
- Gemi ve Deniz Araçlarına Verilecek Cezalarda Suçun Tespiti ve Cezanın Kesilmesi Usulleri ile Kullanılacak Makbuzlara Dair Yönetmelik, 03 Kasım 1987 tarihinde yürürlüğe girmiştir.
- Su Kirliliğini Kontrol Yönetmeliği, 04 Eylül 1988 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

4. MARMARA DENİZİ'NDE DENİZ TAŞIMACILIĞINDAN KAYNAKLANAN DENİZ KİRLİLİĞİ

4.1. Marmara Denizi ve Türk Boğazları Bölgesi

Marmara Denizi, İstanbul Boğazı ile Çanakkale Boğazı'nı da kapsayan ve "Türk Boğazları Bölgesi" adlandırılan deniz alanı içinde yer almaktadır. Bu çalışmada Marmara Denizinde deniz taşımacılığında oluşan kirlilik Türk Boğazlar bölgesini de kapsayan bir anlayışla ele alınmıştır.

İstanbul Boğazı dünyanın en dar su yollarından biridir. Kıyı uzunlukları toplamı 90 km olan, ortalama genişliği 1500 metre olmakla birlikte zaman zaman 700 metreye kadar daralan seyir uzunluğu 31 km (17 deniz mili) olan, 12 kez rota değiştirdikleri, 80 dereceye ulaşan keskin dönemeçlerin ve ters akıntılarının bulunduğu bir su yoludur.

Marmara Denizi; 1 139 km kıyı uzunluğu olan, 11 350 km² alana yayılan, 33 377 km³ toplam su hacmi ve 23 Karadeniz ve Ege Denizi'ne açık olmakla birlikte; diğer tüm özellikleri ile kapalı bir deniz görünümündedir. Marmara denizi kıyılarında fazla yerleşim birimleri, sanayi merkezlerinin yanı sıra yoğun gemi trafiği olan limanlar yer alır. Ayrıca, her biri yerleşim birimi olan ve özellikle yaz aylarında yoğun yolcu taşımacılığının yapıldığı 12 ada bulunur.

Çanakkale Boğazı ise, 68 km'lik (37 deniz mili) uzunluğu, şiddetli akıntı, rüzgar ve yoğun sis gibi doğal koşulların yanı sıra, en dar yeri olan Nara Burnu'ndaki 70 derecelik keskin rota değişikliği ile gemiler için seyir açısından çeşitli zorlukları bulunan bir su yoludur (DENİZCİLİK MÜSTEŞARLIĞI, 1997).

4.2. Türk Boğazlar Bölgesinde Geçiş Güvenliği ve 20 Temmuz 1936 Montreux Sözleşmesi

Türk Boğazları uluslararası deniz trafiğine açık sistemlerdir. Karadeniz ile Marmara Denizi ve Türk Boğazlar Bölgesini deniz trafiğine açık tutulabilmesini gerçekleştirmek Türkiye'den beklenen bir uluslararası yükümlülüktür. Türkiye bu bölgedeki deniz trafiğini; insan hayatı, çevre, doğa, mal varlıkları nihayet buradan istifade eden gemiler açısından güvenli kılabilmek için gerekli önlemleri almak rejimleri belirlemek, düzenlemeleri yapmak, değişiklikleri yapmak hakkına sahiptir. Bu hak, Uluslararası sözleşme ve Uluslararası hukuk kuralları çerçevesinde sadece Türkiye'ye aittir. Türkiye'nin uluslararası yükümlülüklerine

bağlı kalması şartıyla, bu hak ve yetkileri asla tartışma konusu yapılamaz. (MARMARA ve BOĞAZLARI BELEDİYELER BİRLİĞİ,1995). Bağımsız bir devlet olan Türkiye Cumhuriyeti Devleti temel egemenlik haklarının ve bunların kullanılmasının doğal bir sonucu olarak tamamen kendi sınırları içinde kalan ve ulusal egemenliğinin bir parçası olan Türk Boğazlar Bölgesi'nde can, mal, çevre güvenliğini sağlamaya yönelik her türlü tedbiri almaya hak ve yetki sahibidir. Bu yetkilerini kullanmayı tamamen kendi ulusal mevzuatı ile düzenler ve bu konuda herhangi bir başka kuruluş veya Devlettten görüş almak zorunda değildir Bu açıdan bakıldığında Montreux Sözleşmesi Türkiye açısından önemli bir başarı olarak değerlendirilmektedir. Fakat, Montreux Sözleşmesi'nin 2. maddesi, ticaret gemilerinin “gece ve gündüz, yükleri ne olursa olsun (sağlık kontrolü dışında), hiçbir işleme bağlı olmaksızın” geçiş serbestisine sahip olduklarını hüküm altına almıştır.Bu maddeye göre; Boğazları kullanan gemilerin Türk kılavuz kaptan ve/veya çekit (romorkör) almaları da isteğe bağlı kılınmıştır (TOLUNER, 1994).

4.3. Bölgedeki Deniz Trafığı

Marmara Denizindeki deniz trafiğini üç grupta sınıflandırmak mümkündür. Bu ayrıma göre, İstanbul Boğazındaki Yerel Trafik (Şehir Hatları Taşımacılığı, Deniz Otobüsleri, Özel Yolcu Motorları, Balıkçı Tekneleri, Gezinti ve Spor Tekneleri), Çanakkale Boğazındaki Deniz Trafığı ve Boğazlardan Uğraksız Geçiş Yapan Gemilerin Oluşturduğu Trafik, şeklinde sınıflandırılabilir (DENİZCİLİK MÜSTEŞARLIĞI, 2000). Bu trafik gruplarından en büyük risk unsurunu, Karadeniz'e ve Ege Denizi'ne çıkmak için uğraksız geçen büyük gemiler ve tehlikeli yük taşıyan gemiler oluşturmaktadır. Bu nedenle, Marmara denizindeki deniz trafiği İstanbul Boğazı ve Çanakkale Boğazı'ndan geçen gemilerin sayıları ele alınarak ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Türk Boğazlarından gemi trafiği ele alındığında; Türk Boğazları'nda gemi sayısı ve gemi boyutundaki tonajındaki artış nedeniyle hem meydana gelebilecek kaza riskinin hem de Türk Boğazları'nda gemi bekleme sürelerinin artması kaçınılmaz bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. İstanbul Boğazı'ndan 1999 yılında aylık ortalama 3992 gemi olmak üzere, toplam 47.906 gemi geçiş yapmıştır. Bu geçişlerin günlük ortalaması ise, 131 gemidir. Çanakkale Boğazı'nda ise; 1999 yılında, aylık ortalama 3381 gemi olmak üzere toplam 40.582 gemi geçiş yapmıştır. Bu geçişlerinde günlük ortalaması ise 111 adet gemidir (MİRZAOĞLU, 2000). Ayrıca, Hazar Havzası petrollerinin uluslararası pazara çıkartılması sebebiyle Türk Boğazları'ndan geçen tanker sayısı artmasına paralel olarak geçiş yapan tankerlerin boyutlarının da büyüdüğü görülmektedir.

Tablo 2. Türk Boğazları'nda Yıllar İtibariyle Trafik Artışı

Yıllar	Adet	Geçiş Yapan En Büyük Gemi Tonajı (DWT)
1938	4.500	7.500
1985	24.100	105.500
1995	46.954	156.057

Tablo 2. incelendiğinde; 1938 yılından günümüze Türk Boğazları'ndan geçen gemilerin hem sayısında hem de gemi tonajı açısından gemi büyüklüğünde artış olduğu gözlenmektedir.

Tablo 3. Türk Boğazları'ndan Geçen Toplam Gemi İstatistikleri

Yıllar	İstanbul Boğazı	Çanakkale Boğazı
1995	46.954	35.459
1996	49.952	36.198
1997	50.942	36.543
1998	49.304	38.777
1999	47.906	40.582

Tablo 3'e göre; İstanbul ve Çanakkale Boğazları ile ilgili gemi istatistikleri ele alındığında; İstanbul Boğazından geçiş yapan gemilerin sayısı olarak Çanakkale Boğazından daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4 incelendiğinde; İstanbul Boğazı'ndan 1999 yılında 5504 adet tehlikeli yük taşıyan gemi geçiş yapmış olup, bu gemilerin 4452 adetini ham petrol tankeri, 475 adetini LPG ve 577 adetini ise kimyasal yük taşıyan tankerler oluşturduğu ortaya çıkmaktadır. Bu gemilerin taşımış oldukları büyük bir miktarı ham petrol ve türevleri olup, yaklaşık 82 milyon ton tehlikeli yük taşınmıştır. Bu rakam Çanakkale Boğazı için 7266 gemi ile yaklaşık 95 milyon tondur (MİRZAOĞLU, 2000).

Tablo 4. 1996-1999 Yılları Arasındaki Boğazlardan Geçen Tanker Sayısı

Yıllar	İstanbul Boğazı	Çanakkale Boğazı
1996	4.248	5.655
1997	4.303	6.043
1998	5.142	6.446
1999	5.504	7.266

Bütün bu veriler Türk Boğazları'nın konum ve yer olarak önemini ve hassasiyetini ortaya koymaktadır.

4.4. Marmara Denizi'nde Deniz Kazalarından Oluşan Deniz Kirliliği

Deniz kazası, bir yada birden çok geminin güvenli seyir yapmasını sağlayan öğeleri olumsuz etkileyen koşullar altında birbirlerine, başka yüzer nesneye, ya da karadaki bir nesneye çarpması, karaya oturması alabora olması, su alması, batması, yanması ya da benzeri olaylara ve sonuç olarak cana, mala, çevreye zarar verici olgulara denir. Başta Boğazlar olmak üzere Marmara Denizi'nde meydana gelen kazaları en aza indirebilmek için, kazaya neden olan faktörlerin öncelikle tespit edilmesi gerekmektedir. Bu faktörlerin tespiti ve kazaya sebep oluş derecesi dikkate alınarak tehlikenin azaltılması mümkün olabilecektir. Meydana gelen kazaların oluşumuna etki eden faktörler; kötü doğa koşulları, insan hataları, çevresel seyir yardımcılarının yetersizliği, ağır trafik yükü, teknik hatalar, morfolojik ve topoğrafik yapı şeklinde sıralanabilir. Bu faktörler dikkate alınarak, kazalarda azalma sağlanabilir.

Marmara Bölgesinde son 50 yıl içinde, bölgede meydana gelen, 500'e yakın deniz kazasında, pek çok yaşam kaybıyla beraber, büyük boyutlarda çevre kirliliği oluşmuştur. Yukarıdaki deniz kazalarının tamamında, değişik çapta, ancak, neticeleri uzun yıllar süren kirlilikler meydana gelmiştir (ŞEN, 1998), (DENİZ TİCARETİ DERGİSİ, ARALIK 1999) . Bu kapsamda meydana gelen zararlar; canlı, doğal, kültürel ve tarihi değerlerin yanı sıra ticari ve turistik önemli kayıpları da içermektedir Bu etkenler ve deniz kazalarındaki yüksek oran, Boğazlar ve Marmara Bölgesi deniz trafik düzeninin yeniden bir bütün halinde ele alınarak incelenmesi gereğini ortaya çıkarmıştır. Bunun sonucunda "Boğazlar ve Marmara Bölgesi Deniz Trafik Düzeni Hakkında Tüzük" hazırlanarak, 01 TEMMUZ 1994 tarihinde uygulanmaya başlanmıştır. 01 Temmuz 1994 tarihinden itibaren başarıyla uygulanan ve kazaların azalmasında büyük rol oynayan "Boğazlar ve Marmara Bölgesi Deniz Trafik Düzeni Hakkında Tüzük" uygulamalardan elde edilen deneyimler, düzenlemede meydana gelen aksaklıklar dikkate alınarak, Denizcilik Müsteşarlığı koordinatörlüğünde ilgili kurum/kuruluş temsilcilerinin oluşturduğu bir komisyon tarafından gözden geçirilerek 06 Kasım 1998 tarihinde "Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü" yayımlanarak yürürlüğe girmiştir (TÜRK BOĞAZLARI DENİZ TRAFİK DÜZENİ TÜZÜĞÜ, 1998). 01 Temmuz 1994 tarihinden itibaren uygulanmaya başlanan Tüzük ve seyir düzenlemeleri ile Türk Boğazlarında meydana gelen kazalarda çok önemli bir azalma meydana gelmiştir.

Tablo 5. Marmara Bölgesinde Deniz Kirliliği Yaratan Kazalardan Örnekler ve Sonuçları

Yıllar	Kazaya Neden Geminin Adı, Ülkesi, Türü	Kaza Türü	Sonuçları
1966	Lutsk (S.S.C.B.-Tanker)-Krasny Oktiabr (S.S.C.B.-Şilep)	Çatışma	Çatışma sonrasında, tankerden sızan yakıtın alev alması sonucunda, “Kadıköy” vapuru ile Galata Köprüsünün doğu kısmı yanarak hasar gördü. Kazada can kaybı meydana gelmedi. Maddî zarar 30 milyon TL’dir.)
1970	Agip Ancona (İtalya-Tanker)	Kıyıya Çarpma	Akaryakıt yüklü tanker Rumeli Hisarında 5 katlı bir inşaata çarparak çöktürmüş, enkaz altında kalan 5 kişi hayatını kaybetmiş, 6 kişi de ağır yaralanmıştır. Büyük bir şans eseri olarak tankerdeki yakıt alev almamış ve Boğaz olası bir facianın eşiğinden dönmüştür.
1979	Independenta (Romanya-Tanker)-Evriali (Yunanistan-Koster)	Çatışma	İstanbul Boğazı’nda şimdiye kadar meydana gelen en önemli kazalardandır. Bu öneme rağmen şansımız yaver gitmiş ve şehir kazayı az zararla atlattır. Tankerde meydana gelen patlamalar sonucunda, Kadıköy Rıhtım caddesi üzerindeki dükkanlar tahrip olmuş, Dolmabahçe ve Çırağan Sarayları’nın bile camları kırılmıştır. Olay sırasında tankerdeki 54 kişiden 51’i yanarak feci şekilde can vermiş 3 kişi kurtulabilmiştir. Tankerdeki yangın 29 gün sonra hava şartlarının da etkisiyle ancak söndürülebilmştir. Denize 48.000 ton ham petrol dökülmüştür. Plajlar ve deniz ekosistemleri bu olaydan büyük zarar görmüştür. Temizleme işleri yıllarca sürmüş, bölgesel turizm gelirleri % 40, avlanan balık miktarı ise % 25 azalmıştır.)
1991	Rabunion-18 (Yunanistan Gemi) – M. Lilly (Liberya-Dökmeci)	Çatışma	Batma sonucunda Rabunion gemisindeki binlerce koyun telef oldu ve haftalarca Boğaz sularında koyun leşleri gezdi
1994	Nassia (Tanker)-Shipbroker (Dökmeci)	Çatışma	Kazada 98.000 ton ham petrol bulunan tankerden, 13.000 ton petrol denize yayıldı ve yandı. Bu kazada, 30 denizci yaşamını yitirdi. Boğaz ise, 7 gün trafiğe kapatıldı.
1999	Volganef 248 (Rusya-Tanker)	Kıyıya Çarpma	Yakın tarihte gerçekleşen olay büyük bir deniz kirliliği yaratmıştır. İstanbul Boğazı çıkışında Volganef 248 isimli Rusya bandralı tanker, 29 aralıkta sabaha karşı şiddetli lodosun etkisiyle Menekşe sahiline sürüklenerek karaya oturmuştur. Vurma sırasında geminin ikiye bölünmesi nedeniyle bin ton fuel oil denize yayılmıştır. Bu

			durumda kıyıda yaşayan canlıların büyük bir kısmında toplu ölümler görülmüş, dil ve pisi balıkları yavruları, karidesler, karabataklar ve deniz otları gibi tahrip olduğu, bölgenin eski durumuna gelebilmesi için en az 40 yıl kadar geçmesi gerekmektedir
--	--	--	---

Bu durum Tablo 6 da rakamsal olarak ortaya koyulmuştur. İstanbul Boğazında meydana gelen deniz kazalarının sayısı 1 temmuz 1994 yılından önce 10 iken bu rakam 1 temmuz 1994 sonrasında 2 ile 4 arasında gerçekleşmiştir. Çanakkale ve İstanbul Boğazları'nda meydana gelen deniz kazaları karşılaştırıldığında, İstanbul Boğazı'nda daha fazla sayıda kaza meydana geldiği görülmektedir.

Tablo 6. İstanbul Boğazında Meydana Gelen Deniz Kazaları

Yıllar	İstanbul Boğazında Çatışma	Çanakkale Boğazında Çatışma
1991	49	-
1992	39	-
1993	25	-
1994(1 Temmuz Öncesi)	10	-
1994(1 Temmuz Sonrası)	2	-
1995	4	1
1996	2	3
1997	2	0
1998	3	1
1999	4	0

4.5. Marmara Denizde Deniz Taşımacılığında Olağan Etkinlikler Sonucu Oluşan Deniz Kirliliği

Bir iç deniz durumundaki Marmara Denizi'nin biyolojik potansiyeli incelendiğinde, Marmara Denizi'nin çevresindeki sanayi kuruluşları ile deniz taşımacılığının neden olduğu atıklar ile kirlenmiş durumda olduğu ve denizin kendi kendini yenileme sürecinin çoktan aştığı ve denizdeki deniz canlılarının azaldığını görmek mümkündür. Marmara Denizi'nde deniz taşımacılığında olağan kirlenmeyi kirli su, kirli balast, yağ kaçırma, ambar sintinesi, yakıt taşıma, boya yapma, güverte yıkama, ambar yıkama, raspa, boya yapma , deterjanlı su, sintine basmak gibi faaliyetler yaratmaktadır. Bunun yanı sıra ham petrol taşıyan tankerlerden sızan petrol denizde çok geniş alanlara yayılmaktadır. İstanbul Boğazında deniz trafiğinden kaynaklanan kirliliğin toplam kirliliğe katkısı yaklaşık % 10 kadardır. Ayrıca, Tuna ve Ren nehirlerini birleştiren su yolu açılıp; Rotterdam ile Romanya'daki Köstence limanı birbirine bağlandığında deniz trafiği daha da yoğunlaşacaktır (DPT, 1998). Çevre Kanunu gereğince İstanbul Büyükşehir Belediyesi sınırları içinde kalan Marmara Denizi ve İstanbul Boğazı'nda denizi kirlüten gemi ve deniz vasıtalarına para cezası Büyükşehir Belediye Başkanlığı elemanları tarafından uygulanmaktadır (MARMARA ve BOĞAZLARI BELEDİYELER BİRLİĞİ, 1995).

İstanbul Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Müdürlüğü Zabıta Amirliği tarafından 1988- 2000 (Ağustos) yılları arasında Marmara Denizi'ni olağan etkinlikler sonucu kirlüten gemilere çeşitli şekillerde cezalar uygulanmıştır. Ceza uygulanan

Marmara Denizi'ni kirleten Türkiye bandıralı gemilerin sayısı 188 iken, yabancı bandıralı gemilerin sayısı 370'tir. Çevre Koruma Müdürlüğü tarafından kesilen para cezası ise; 6.854.918 \$ ve 11.802.859 DM olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 7 de görüldüğü gibi; 1999 – 2000 (Ağustos) yıllarında en fazla kirlenmeye Türkiye bandıralı gemiler neden oluyor iken, Türkiye'yi Malta, Suriye, Kamboçya, Ukrayna ve diğer ülkeler izlemektedir. Kirlenme nedenleri içinde kirli su, yağ akıtma, kirli balast ve yağ kaçırma ilk sıraları alırken bunu diğerleri izlemektedir. Kirlenme yaratan gemilerin cinsi incelendiğinde; kuru yük gemileri ile general kargo ve tankerlerin ilk sıraları paylaştığı görülmektedir. Doğal olarak en fazla cezada Türk gemileri ile kuru yük gemilerine uygulanmış bulunmaktadır (İ. B.B. B. ÇEVRE KORUMA VE KONTROL MÜDÜRLÜĞÜ, 2000).

Tablo 7. Marmara Denizi'nde 1999-2000 (Ağustos) Yıllarında Uygulanan Gemi Ceza Listesi

CİNSİ	BANDRA	CEZA MİKTARI (TL)	CEZA NEDENİ
GENERAL KARGO	T.C.	19.650.000.000	YAKIT TAŞIRMA
KURU YÜK	UKRAYNA	19.650.000.000	YAĞ KAÇIRMA
KUM KOSTERİ	T.C.	11.400.000.000	YAĞ KAÇIRMA
KURU YÜK	T.C.	11.400.000.000	YAĞ KAÇIRMA
KURU YÜK	RUSYA	11.400.000.000	YAĞ KAÇIRMA
FERİBOT	T.C.	11.400.000.000	RASPA BOYA
TANKER	MALTA	11.400.000.000	YAĞLI SU
TANKER	T.C.	11.400.000.000	KİMYASAL MADDE
KONTEYNİR	BALETTA	11.400.000.000	YAĞ AKITMA
TANKER	ST. VINCENT	11.400.000.000	KİRLİ BALAST
YOLCU GEMİSİ	PANAMA	11.400.000.000	KİRLİ SU
KONTEYNİR	DANİMARKA	11.400.000.000	KİRLİ SU
DÖKME YÜK	T.C.	11.400.000.000	KİRLİ SU
GENERAL KARGO	UKRAYNA	11.400.000.000	KİRLİ BALAST
GENERAL KARGO	T.C.	11.400.000.000	YAĞLI SU
KURU YÜK	HONDURAS	11.400.000.000	MAZOT TAŞIRMA
KURU YÜK	T.C.	11.400.000.000	YAĞ AKITMA
ARABALI VAPUR	T.C.	11.400.000.000	YAĞ AKITMA
KURU YÜK	KINGSTOWN	22.800.000.000	YAĞ AKITMA
KURU YÜK	SURİYE	5.700.000.000	AMBAR SİNTİNESİ
TARAK GEMİSİ	UKRAYNA	11.400.000.000	BOYA YAPMA
TANKER	T.C.	5.700.000.000	YAKIT TAŞIRMA
KURU YÜK	YUNANİSTAN	19.650.000.000	PİS SU AKITMA
KONTEYNİR	BARBUDA	19.650.000.000	GÜVERTE YIKAMA
GENERAL KARGO	BULGARİSTAN	19.650.000.000	YAĞ AKITMA
YOLCU GEMİSİ	BAHAMA	19.650.000.000	DETERJANLI SU
DÖKME YÜK	T.C.	19.650.000.000	KİRLİ BALAST,BOYA YAPMA
KURU YÜK	MALTA	19.650.000.000	SİNTİNE BASMAK
KURU YÜK	T.C.	19.650.000.000	AMBAR SİNTİNESİ
KURU YÜK	KAMBOÇYA	19.650.000.000	BOYA YAPMA
GENERAL KARGO	KAMBOÇYA	39.300.000.000	KİRLİ SU

KURU YÜK	T.C.	19.650.000.000	KİRLİ BALAST
YOLCU GEMİSİ	İNGİLTERE	19.650.000.000	KİRLİ SU
GENERAL KARGO	HİNDİSTAN	19.650.000.000	YAĞ AKITMA
TANKER	HONDURAS	19.650.000.000	KİRLİ BALAST
KURU YÜK	PANAMA	19.650.000.000	YAĞ AKITMA
KURU YÜK	T.C.	19.650.000.000	GÜVERTE YIKAMA
KURU YÜK	MALTA	19.650.000.000	KİRLİ SU AKITMA
KURU YÜK	MALTA	19.650.000.000	AMBAR YIKAMA
GENERAL KARGO	SURİYE	19.650.000.000	KİRLİ VE YAĞLI SU
KURU YÜK	SURİYE	19.650.000.000	YAĞ AKITMA
GENERAL KARGO	ST.VINCENT	19.650.000.000	KİRLİ SU AKITMA
KURU YÜK	MALTA	29.887.650.000	KURUM VE PARTİKÜL
KURU YÜK	T.C.	29.887.650.000	TUVALET SUYU
KONTEYNİR	LÜBNAN	29.887.650.000	YAKIT TAŞIRMA
GENERAL KARGO	UKRAYNA	14.943.825.000	DETERJANLI SU
HAYVAN GEMİSİ	HONDURAS	29.887.650.000	YAKIT TAŞIRMA
TANKER	MALTA	29.887.650.000	TUVALET SUYU
KURU YÜK	ST. VINCENT	29.887.650.000	KİRLİ AMBAR SUYU
HAYVAN GEMİSİ	LAPAZ	14.943.825.000	DETERJANLI SU
KURU YÜK	MALTA	29.887.650.000	DETERJANLI SU
DÖKME YÜK	UKRAYNA	29.887.650.000	DETERJANLI SU
TANKER	PANAMA	29.887.650.000	KİRLİ SU
KURU YÜK	DANİMARKA	29.887.650.000	YAĞLI SU
KURU YÜK	T.C.	59.775.300.000	KİRLİ BALAST
KURU YÜK	BAHAMA	29.887.650.000	KİRLİ SU
YAT	ST. VINCENT	14.943.825.000	DETERJANLI SU
YOLCU GEMİSİ	BAHAMA	29.887.650.000	KİRLİ SU
KURU YÜK	HONDURAS	29.887.650.000	YAĞ KAÇIRMA
KURU YÜK	T.C.	29.887.650.000	BOYA YAPMA
KURU YÜK	UKRAYNA	29.887.650.000	TUVALET SUYU
KURU YÜK	T.C.	29.887.650.000	YAĞ VE PİS SU
KURU YÜK	MALTA	29.887.650.000	RASPA
KONTEYNİR	UKRAYNA	29.887.650.000	KİRLİ BALAST
KURU YÜK	T.C.	29.887.650.000	YAĞLI SU
RO-RO	RUSYA	29.887.650.000	YAĞLI SU
YOLCU GEMİSİ	YUNANİSTA N	29.887.650.000	DETERJANLI SU

BULGULAR VE SONUÇ

Türk Boğazları bölgesindeki nüfusumuz 32 milyon iken, İstanbul'da 12 milyon insan yaşamaktadır. Her iki yaka arasında taşınan yolcu/gün 1,5 milyon iken, yolcu vapur/tekneleri günlük sefer sayısı ortalama 140'tır. Yılda 50.000 civarında geminin geçiş yaptığı boğazlarımız sürekli bir deniz kirliliği tehdidi altındadır. Son 20 yılda, kirlenme oranı çok yüksek boyutlardadır. Marmara Denizi'nde 25 metre derinlikte 1970 yılında ortalama 8 mg/litre olan çözülmüş oksijen miktarı 4.5 mg/litreye düşmüştür. Bu oran İzmit ve Bandırma Körfezi'nde 2 mg/litreye, Erdek ve Gemlik'te 3 mg/litreye Kumkapı ve Bostancı açıklarında 3,5 mg/litreye inmiştir. Oysa balıkların yaşaması için gerekli oksijen miktarı 4,5 - 5 mg/litredir (DENİZTEMİZ DERNEĞİ, 2000).

Marmara Denizi'nde yitirilen doğal hayata dönüşün doğanın kendi kendini temizlemesi sürecini yok etmeden sağlanması amacıyla;

* Marmara denizinde ve diğer Türk karasularındaki deniz trafiğinin kontrol edilerek denize sintine suyu, tank yıkama suyu gibi kirletici maddeleri basan gemilerin takip edilerek gereken cezaların uygulanmalıdır.

* Denizler ve denizcilikle ilgili olarak farklı zamanlarda çıkarılmış olan hukuk mevzuatı ve kuruluşların yetki ve sorumluluklarında ortaya çıkan karışıklığın giderilmesi ile ilgili düzenlemeler yapılmalıdır.

* Marmara denizinde gemilerden, limanlarda ve platformlara bağlı iken veya demirde iken evsel atıkların alınması olanakları geliştirilmelidir.

* Türk Boğazlar Bölgesinde olabilecek deniz kazalarına karşı acil müdahale planlaması yapılarak, yapılan planlarda görev alacak kişilerin yetki ve sorumluluklar açık bir şekilde tanımlanmış olmalıdır.

* Türk Boğazlar Bölgesi aynı zamanda çeşitli tarihi ve turistik değerlere sahip olduğundan Marmara denizinin kıyısında bulunan şehirlerin korunması gerekmektedir.

* Türk Boğazlarından geçiş yapan gemilerin kılavuz kaptan alma oranının artırılması için Montreux Boğazlar Sözleşmesi ile çatışmayan alternatif önlemler belirlenmelidir.

* Türk Boğazlar Bölgesinde kirliliğin dağılmasını önleyici bariyerler, deniz süpürgeleri, deniz yüzeyindeki yağları toplama araçları, herhangi bir deniz kazasında yangını söndürecek yangın söndürücü gemiler, çekme gücü yüksek römorkörler önceden tespit edilen merkezlerde hazır beklemelidir.

* Boğazlarda meydana gelen kazaları en aza indirebilmek için, kazaya neden olan faktörlerin öncelikle tespit edilip, daha sonra bu faktörlerin kazaya sebep oluş derecesi dikkate alınarak tehlikenin azaltılması mümkün olabilecektir.

* Marmara Bölgesinde denizlerden oluşan olağan kirlenmede en fazla Türk gemilerinin payı olduğu göz önüne alındığında; öncelikle kendi denizcilerimize temiz deniz kavramının kazandırılması gerekmektedir. Türk denizcilerine gerekli eğitimin, bilginin verilmesi dışında toplum olarak temiz deniz kavramının tüm halk kitlelerine yaygınlaştırılması gerekmektedir.

DEĞİNİLEN BELGELER

ARTÜZ, İ. 1992. Deniz Kirlenmesi. İTÜ Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi.Ofset Baskı Atölyesi. İstanbul.

AYTEKİN, F. 2000. T.C. Çevre Bakanlığı, Hukuk Müşavirliği. 2872 sayılı Çevre Kanunu'ndaki Para Cezalarının Uygulanma Esasları. Genelge 2000/1.Ankara.

BAYKAL, B. B., ÖĞÜT, A. A., BAYKAL, M. A., 1999. Kirletici Kaynak Olarak Gemiler ve Gemilerde Atıksu Yönetimi, 3. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi, 25-26 Kasım 1999, İzmir.

DENİZ TİCARİ DERGİSİ, 1999. "Denizlerimizde Sıkıntılı Günler". Yıl: 16.

DENİZTEMİZ DERNEĞİ / TURMEPA, 2000. 30 Haziran 2000. tarihli Basın Toplantısı. Koç Holding A.Ş.

GÜNER-İNCAZ, S., BİLİCAN G., 1999. Denizyolu Taşımacılığının Neden olduğu Kirlilik ve Maliyetler. 3. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi. 25-26 Kasım 1999. İzmir.

DEVLET PLANLAMA TEŞKİLATI (D.P.T.), Mayıs 1998. Türkiye Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı. Ankara:

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION (IMO), 1992. "Marpol 73/78, Consolidated Edition, London.

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, 2000. Çevre Koruma ve Kontrol Müdürlüğü, Zabıta Amirliği Verileri, İstanbul.

MİRZAOĞLU, R. 2000. T.C. Denizcilik Müsteşarlığı, 15.02.2000. "Türk Boğazlar Güvenliği" Basın Toplantısı.

- ÖĞÜT, A. A., 1999. Denizlerin Gemi Kaynaklı Kirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği ABD.
- RODOPMAN, K. 1995. Deniz Kirliliği, İTÜ Denizcilik Fakültesi.
- RODOPMAN, K. 1997. MARPOL 73/78, İTÜ Denizcilik Fakültesi.
- SAMSUNLU, A. 1995. Deniz Kirliliği ve Kontrolü, İTÜ Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi. İstanbul.
- SU KİRLİLİĞİ YÖNETMELİĞİ,1988.
- ŞEN, M. H. 1998. İstanbul Boğazında Deniz Trafığı. Lisans Bitirme Tezi. İTÜ Denizcilik Fakültesi. İstanbul.
- T.C. BAŞBAKANLIK DENİZCİLİK MÜSTEŞARLIĞI, 1997. 21. Yüzyıla Girerken Denizciliğimiz. Ankara.
- T.C. BAŞBAKANLIK DENİZCİLİK MÜSTEŞARLIĞI, 2000. 2. Ulusal Denizcilik Şurası. İstanbul.
- T.C. MARMARA VE BOĞAZLARI BELEDİYELER BİRLİĞİ, 1995. İstanbul Çevre Envanteri. Sistem Ofset. İstanbul.
- TOLUNER, S., 1994. “Boğazlardan Geçiş Rejimi”. Boğazlardan Geçiş Güvenliği ve Montreux Sözleşmesi Semineri. İstanbul Üniversitesi. İstanbul.

**TÜRK BOĞAZLARI DENİZ TRAFİK DÜZENİ TÜZÜĞÜ, 6
Kasım 1998. T.C. Resmi Gazete. Sayı:23515.
MUDANYA KIYILARINDA DENİZ DEŞARJLARI VE FEKAL
KİRLENMENİN BOYUTLARI**

**THE EXTENT OF FECAL POLLUTION AND MARINE
OUTFALLS AT MUDANYA COASTS**

Ufuk ALKAN, Sevil ÇALIŞKAN, Bülent BİRDEN, S. Sıddık CİNDORUK
Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü
16059 Görükle/ BURSA

ÖZET: Mudanya kıyılarında gerçekleştirilen bu çalışmada, bölgede toplanan evsel atıksuların denize deşarjı konusu araştırılmış ve bu deşarjlar sonucunda ortaya çıkan fekal kirlenme seviyeleri belirlenmiştir. Mudanya kıyısında ilçenin atıksuları, uzunlukları 50-170 m ve çapları 20-40 cm arasında değişen 18 adet deşarj borusundan denize verilmektedir. 18 farklı noktadan yapılan atıksu deşarjlarının derinlikleri ise 8-25 m gibi standartlara uymayan sığ derinliklerdir. Derinlik ve uzaklık açısından yetersiz olan bu deşarjlar sonucunda ortaya çıkan fekal kirlenme, civardaki rekreasyonel alanlar için halk sağlığı tehlikesi yaratmaktadır.

Bölgede fekal kirliliğin izlenmesi amacıyla yapılan bu çalışma, iki bölümden meydana gelmiştir. Birinci bölümde, kıyı boyunca 11 noktadan bir yıl süresince örnekler alınarak fekal koliform ölçümleri yapılmıştır. İkinci bölümde ise belirli bir bölgede 250 m açığa doğru 5 noktadan su ve sediment örnekleri alınarak toplam koliform ve fekal koliform ölçümleri yapılmıştır. Birinci bölümde yapılan ölçümler, yıllık ortalama fekal koliform değerlerinin 307-1580 CFU/ 100 ml arasında değiştiğini ve tüm noktalarda 200 CFU/ 100 ml olan sınır değeri aştığını göstermiştir. Halkın, plajları rekreasyonel amaçlarla kullandığı yaz aylarında, fekal koliform konsantrasyonları 407 ile 2400 CFU/ 100 ml arasında değişmektedir. Bu sonuçlar bize, rekreasyonel alanlar için tahsis edilen kritik bölgede, 200 CFU/ 100 ml sınır değerinin fazlasıyla aşıldığını göstermiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde elde edilen sonuçlar ise deniz suyunda, kıyından 250 m açığa kadar toplam koliform konsantrasyonunun 2900-11350 CFU/ 100 ml, fekal koliform konsantrasyonunun ise 2000-9300 CFU /100 ml arasında değiştiğini göstermiştir. Bu sonuçlar kıyıdaki deşarjların bölgeyi yoğun bir şekilde etkilediğini ve fekal kirlenmeye neden olduğunu ortaya koymuştur. Sediment analizlerinin sonuçları ise yine büyük miktarda bakterinin partiküllerle deniz tabanına çökerek biriktiğini ortaya çıkartmıştır. Elde edilen sonuçlar toplam koliform konsantrasyonunun 39-96600 CFU/ g sediment ve fekal koliform konsantrasyonunun 20-5650 CFU/ g sediment değerleri arasında değiştiğini göstermiştir.

ABSTRACT: In this study, the discharge of domestic wastewaters of Mudanya region to the sea was investigated and fecal pollution levels occurring as a result of these discharges were determined. The wastewaters of the town are discharged by 18 discharge pipes with lengths of 50-170 m and with diameters of 20-40 cm. The depths of discharges vary between 8-25 m, which don't meet standard depths suggested in regulations. Fecal pollution occurring as a result of the discharges which have insufficient depths and distances, creates public health risks for the recreational areas.

This study consisted of two parts. In the first part, the samples were taken from 11 points along the coast and fecal coliform analyses were made. In the second part, water and sediment samples were taken from 5 points through 250 m distance and fecal coliform and total coliform analyses were made in the samples. The results of the analyses carried out in

the first part showed that the annual average values of fecal coliform varied between 307-1580 CFU/ 100 ml and exceeded the standard value of 200 CFU/ 100 ml at all sampling points. All these results showed that the standard value was exceeded in the critical region which was designated as recreational area.

The results taken in the second part of the study showed that the total coliform concentration varied between 2900-11350 CFU/ 100 ml and fecal coliform concentration varied between 2000-9300 CFU/ 100 ml along the distance of 250 m from the coast. These results indicated that the discharges at the coast were affecting the region adversely and causing intensive fecal pollution. The results of sediment analyses indicated that a large amount of bacteria was settling by particles to the bottom of the sea. The results showed that total coliform concentration varied between 39-96600 CFU/ g.sediment and fecal coliform concentration varied between 20-5650 CFU/ g.sediment.

GİRİŞ

Nüfusun yoğun olduğu yerleşim yerlerinde, kanalizasyon sistemlerinin yapımı sonucu atıksular, düzenli bir şekilde toplanmakta, ancak bu atıksuların deniz kıyılarında küçük alanlara deşarjı sonucu su kirliliği problemleri ve halk sağlığı sorunları çıkabilmektedir. Atıksuların denize deşarj edilmesinde temel amaç, atıksuyun deniz suyu ile karışarak seyrelip, içindeki kirletici maddelerin zararsız seviyelere getirilmesidir. Karışma ve seyrelmenin, özellikle bakteri konsantrasyonlarını zararsız seviyelere indirmesi, halk sağlığı açısından önemlidir. Birleşmiş Milletlerin oluşturduğu Scientific Aspects of Marine Pollution (GESAMP) eksper grubu 1990 yılında “dünya okyanuslarının sağlığı” konulu araştırmalarının sonucunda evsel atıksuların denizlere deşarjı konusunun 1. derecede önemli olduğuna ve ağır metal ile petrol kirliliği konularının ise 2. derecede öneme sahip olduğuna karar vermiştir. Bu kararın nedeni evsel atıksuların deniz ortamına verdiği zarardan değil, halk sağlığı için yarattığı tehlikeden kaynaklanmaktadır.

Yoğun nüfusun, atıksuların güvenli bertarafını zorlaştırdığı yerleşim yerleri yakınında bulunan ve rekreasyonel kullanımı yoğun olan deniz kıyılarında, göllerde ve akarsularda su kalite standartlarının katı şekilde uygulanması gerekmektedir. Atıksuların deniz kıyılarında bertarafı genelde iki şekilde gerçekleştirilmektedir.

1. Kısa deşarj borularıyla yakın sahilde deşarj ile
2. İyî dizayn edilmiş uzun deşarj sistemleri ile açık denizde, derin noktalara deşarj ile.

Her iki durumda da çevresel etkiler halk sağlığı, estetik ve ekolojik açılardan değerlendirilmelidir. Su kalite standartları, deniz sularının faydalı kullanımının korunması ve geliştirilmesi ile atıksu deşarj projesinin mikro-çevre üzerindeki muhtemel olumsuz etkilerinin giderilmesi ihtiyaçlarından ortaya çıkmaktadır. Atıksuların denizlere deşarjında üzerinde durulması gereken konular aşağıdaki gibi özetlenebilir:

1. Yaz sezonunda kıyılarına gelen halkın sağlığı
2. Koku, yüzer maddeler (yağ ve katı madde) ve suyun renginin değişmesi gibi estetik etkiler
- 3- Ekolojik etkiler

*Balık ve diğer sucul hayatı etkileyen oksijen azalması

*Ötrofikasyon ve primer üretkenlik

*Tür zenginliğinde azalma

*Halk sağlığı ve besin tadını etkileyen besin zincirindeki biyolojik birikme.

Kirli sularda yüzme sonucu çok çeşitli enfeksiyon ve salgın hastalıklar ortaya çıkabilmektedir (HELMER, R., HESPANHOL, I. ve SALİBA, L.J., 1991). Patojenik mikroorganizmalar, özellikle de virüsler, atıksularla kirlenmiş deniz sularında uzun süreler canlı kalabilmekte ve kıyılarda yüksek konsantrasyonlarda bulunabilmektedir. SHUVAL (1975) denizde yüzen kişilerin yaklaşık olarak 10-50 ml deniz suyu yutabileceklerini belirtmiştir ve tek bir patojenik bakteri veya virüs yutan kişinin enfeksiyon veya salgın hastalıklara maruz kalabileceği sonucuna varmıştır. Evsel atıksuların deniz kıyılarına deşarjında, üzerinde odaklanması gereken konu enterik patojenlerin taşınımı ile

rekreasyonel sular ve su ürünleri yataklarının kontaminasyonu tehlikesidir. Bu nedenle rekreasyonel sular ve su ürünleri yatakları için düzenlenen standartların sağlanabilmesi amacıyla atıksuların deniz kıyılarındaki bertarafı uygun sistemlerle gerçekleştirilmelidir.

Mudanya'nın Tanıtımı

Mudanya Marmara Bölgesi'nde Bursa İli'nin 32 km kuzeyinde, Gemlik körfezinin güneyinde, deniz kenarında yer alan turistik bir liman ilçesidir. Denizden yüksekliği ortalama olarak 10 m olan Mudanya ilçe merkezi Gemlik körfezinin güney sahilinde yaklaşık 35 km'lik bir şerit üzerinde kurulmuştur.

Mudanya, 15500 ha sit alanı ile birinci, ikinci, üçüncü derece arkeolojik sit alanı dahil toplam alanı 368710 ha'dır. Mudanya'da yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlı Akdeniz ikliminin Marmara geçiş tipi hakimdir. Yıllık ortalama sıcaklık 16.7 °C ve ortalama nem %66'dır. Yıllık ortalama açık, bulutlu ve kapalı günler sayısı sırası ile 139, 136 ve 90'dır. Yıllık ortalama toplam yağış miktarı ise 627 mm'dir.

Mudanya'nın en önemli sanayi kuruluşları Türk-Pirelli kablo fabrikası ve Petrol Ofisi Depolama ve Pazarlama Üniteleridir. İlçede sofralık zeytin üretimi sağlayan Tadal Zeytincilik de yer almaktadır. Ayrıca 4.5 ha kurulu küçük sanayi sitesi mevcuttur. Mudanya, Bursalıların sayfiye amaçlı kullandıkları bir yerdir. Mudanya'nın nüfusu merkez ilçe ve Güzelyalı ile birlikte kışın 25000 iken yazın bu değer 200000'e kadar çıkabilmektedir.

Mudanya Kıyılarının Özellikleri ve Atıksu Bertarafı

Mudanya, Marmara Denizi'nin kuzeye bakan kıyılarında Gemlik körfezinin iç kısmına doğru konumlanmıştır. Mudanya'da deniz sahile çok yakın mesafelerde ani olarak 50 m derinliğe ulaşır. Bu derinlikten sonraki kısım 50-90 m derinliğinde batıda Kapıdağ Yarımadası -Marmara adalarına kadar, kuzeyde Marmara adası-İmralı adası-Bozburun arasında çekilebilecek bir çizgi halinde 20-30 km boyunca ve 60-80 km genişliğinde Marmara Denizi'nin güney şelfidir. Körfez akıntılardan kaynaklanan ve kendi içinde kapalı devre oluşturacak şekilde akıntısı olan çukurluk bir alandır. Mudanya deniz tabanı sahile yakın kısımlarda kumlu bir yüzey ve aralarına serpilmiş billurlu kayalardan oluşmuş kayaların bulunduğu bir yapıdadır. Çakıllık kısımlar da mevcuttur. Daha derin bölgelerde siltli kil yapısı hakimdir.

Mudanya sahillerinde yoğunluk tabakalaşması olmaktadır. Yüzeyle Karadeniz kökenli su %2.1-2.5 değerinde tuzluluğa sahip olup 20 m derinliğe kadar üst tabakayı oluşturmaktadır. Altta ise tuzluluğu %3.5-3.8 değerini bulan Akdeniz kökenli su bulunmaktadır. Su sıcaklığı üst tabakada kışın 8-9 °C iken yaz aylarında 23-24 °C'a ulaşmaktadır. 40 m gibi daha derin kısımlarda ise sıcaklık 15 °C sabit değerine ulaşmaktadır. Mudanya kıyılarında akıntı batı-kuzeybatı yönünden gelmektedir. Akıntının hızı mevsime, rüzgar hızına ve yönüne göre 0.5-2.0 km/s'dir. Mudanya'da yılın %64.4'ünde poyraz esmektedir. Bu poyraz, akıntıyı yavaşlatıcı etkide bulunurken yılın %18.4'ünde esen lodos ve %9.2'sinde esen karayel akıntıyı hızlandırıcı etkilerde bulunmaktadır. Mudanya sahillerinde dalgalar genelde kuzey yönlü esen rüzgarlardan kaynaklanmaktadır.

İlçede evsel atıksular birleşik kanalizasyon sistemi ile toplanmaktadır ve herhangi bir arıtmaya tabi tutulmadan denize deşarj edilmektedir. Deşarj işlemi, uzunlukları 50-170 m ve çapları 20-40 cm arasında değişen 18 adet deşarj borusu ile gerçekleştirilmektedir. 18 farklı noktadan yapılan atıksu deşarjlarının derinlikleri ise 8-25 m gibi standartlara uymayan sığ derinliklerdir.

Mudanya'da evsel atıksuların debisi nüfusa bağlı olarak kış ve yaz aylarında önemli miktarda değişmektedir. Kış aylarında 150-160 m³/saat'lik atıksu debisi oluşurken bu değer yaz aylarında 350-400 m³/saat'e ulaşmaktadır. Mudanya kıyısındaki atıksu deşarj noktaları Şekil 1'de gösterilmiştir. Kıyıda deşarjı yapılan diğer atıksular zeytincilik faaliyetlerinden ve Türk Pirelli Kablo fabrikasından kaynaklanmaktadır. Türk Pirelli Kablo fabrikasından

kaynaklanan atıksu arıtmaya tabi tutulduktan sonra deşarj edilirken zeytincilikten ortaya çıkan, yüksek tuzluluk ve organik madde içeren atıksular direkt olarak denize verilmektedir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Mudanya kıyılarında fekal kirliliğın belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışma iki bölümden meydana gelmiştir. Çalışmanın birinci bölümünde kıyı boyunca 11 farklı noktadan bir yıl süresince örnekler alınarak fekal koliform ölçümleri yapılmıştır. Ölçüm noktaları batıda Egerce plajı ile doğuda Kızılay kampı arasında yaklaşık 25 km' lik bir şerit üzerinde bulunmaktadır (Şekil 1). Çalışmanın ikinci bölümünde ise, Şekil 2' de belirlenen noktadan kıyıda 250 m açığa doğru 50 m aralıklarla toplam 5 noktadan su ve görülen sediment örnekleri alınarak toplam koliform ve fekal koliform konsantrasyonları belirlenmiştir.

Su örnekleri belirlenen noktalardan yüzeyden en az 30 cm aşağıdan ve 500 ml' lik koyu renkli, vidalı kapaklı steril şişeler yardımıyla alınmıştır. Örnekler alınırken; şişenin kapağı, şişe yatay olarak istenilen derinliğe batırılmadan hemen önce çıkarılmış ve şişe akış yönünde tutularak yavaşça yukarı kaldırılmıştır. Tamamen dolunca derhal yüzeye çıkartılmış ve hemen ağzı kapatılmıştır. Sedimentten ise direkt olarak örnek almak mümkün olmadığından, özel olarak yaptırılan metal kap kullanılmış ve alınan örnek steril şişelere aktarılmıştır.

Örneğın alınıp deneye tabi tutulmasına kadar geçen zaman içinde suyun ve sedimentin bakteriyolojik içeriğinde herhangi bir değişikliğe meydan vermemek için alınan örnekler Uludağ Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü Mikrobiyoloji laboratuvarına soğutucu içinde (+ 4 °C' de) getirilmiş ve örneklerin alınmasından sonraki 6 saat içinde deneyler yapılmıştır.

Örneklerin ml' sinde binlerce hatta milyonlarca mikroorganizma bulunabileceği dikkate alınarak incelenecek örnekler 1/4 kuvvetindeki Ringer çözeltisi ile seri seyreltmeye tabi tutulmuştur (Son seyreltme oranı Toplam koliform için 10^{-3} , fekal koliform için 10^{-2} dir.). Su örneklerinde homojenizasyon için kuvvetli bir karıştırma yeterli olmuş ve seyreltmeler gerçekleştirildikten sonra ekime geçilmiştir. Katı örneklerin (sedimentten alınan örneklerin) homojenizasyonu için otoklavda sterilize edilmiş şişeler kullanılmıştır. Katı örneğın alınmasında kullanılan, yine otoklavda sterilize edilmiş örnek şişelerinden, diğer şişelere, steril bir araçla bir miktar çamur alınmıştır. Üzeri 50 ml 1/4 kuvvetindeki Ringer çözeltisi ilave edilmiştir. Çamurdaki (sedimentten alınan örnekteki) koliform bakterilerin suya geçmesi için elle kuvvetli bir karıştırma uygulanmıştır. Daha sonra üstte kalan sıvı kısım ile deneye devam edilmiştir.

Toplam koliform sayımı, dökme plak yöntemiyle Endo Agar kullanılarak yapılmıştır. Petrilere 1 ml örnek inoküle edilip besiyeri dökülmüş ve karıştırılıp 35- 37 °C' de 24-48 saat inkübe edilmiştir. Fekal koliform sayısı, 0,45 µ membran filtre kullanılarak membran filtrasyon metoduyla belirlenmiştir. Filtrasyondan sonra filtreler, Agar Bacteriological yardımıyla katılaştırılmış Membrane Lauryl Sulphate Broth besiyeri üzerine yerleştirilip 44-45 °C' de 24- 48 saat inkübe edilmiştir. Analizler yapılırken güvenilirliği arttırmak ve hata payını en aza indirmek için çiftli çalışılmıştır. İnkübasyon sonunda karakteristik koloniler seçilerek sayım yapılmıştır.

Çalışmada kullanılan membran filtre, besiyeri, seyreltme çözeltileri ve örnek şişeleri otoklavda 1,5 atm basınçta 121 °C' de 15 dakika, cam malzemeler ise 220 °C' de fırında 1 gün tutularak steril edilmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Çalışmanın birinci bölümünde kıyı boyunca 11 farklı noktadan 1 yıl süresince alınan örneklerin analiz sonuçları Tablo 1' de sunulmuştur.

Tablo 1'den görüldüğü gibi fekal koliform konsantrasyonu yıl boyunca 50 CFU/100ml minimum değeri ile 2400 CFU/100ml maksimum değeri arasında değişmiştir.

Yıllık ortalama değerler incelendiğinde ise değişim aralığının 307-1580 CFU/100ml olduğu görülmektedir. Fekal koliform konsantrasyonunun mevsimler bazında değişimi incelendiğinde en yüksek değerlerin kış ve yaz aylarına rastladığı gözlenmektedir. Kış değerlerinin yüksek olması bakteri ölümlünü hızlandıran güneş ışığı şiddetinin kış aylarında düşük olmasından kaynaklanabilir. Bu değerlendirmeye göre güneş ışığı şiddetinin yüksek olduğu yaz aylarında düşük bakteri konsantrasyon değerleri beklenmelidir. Bununla birlikte T90 değerlerinin düşük olduğu yaz aylarında kıyıdaki nüfusun yüksek oranlarda artmasından dolayı atıksu debisi artmakta ve akıntıların da kıyıya doğru olması nedeniyle bakteri konsantrasyonları artmaktadır. Tabii ki kıyıda belirlenen bu yüksek bakteri konsantrasyonlarının en önemli nedeni bölgede kıyıya yakın mesafelerde atıksu deşarjının yapılmasıdır. 11 farklı noktada, yaz aylarında belirlenen fekal koliform konsantrasyonu 410 ile 2025 CFU/100ml aralığında değişmektedir. Halkın, plajları rekreasyonel amaçlarla en yoğun şekilde kullandığı yaz aylarında belirlenen bu değerler fekal koliform için S.K.K. Yönetmeliği'nde sınır değer olarak yaz aylarında değerinin yalnızca 4 tanesi sınır değerinin altında kalmakta, geriye kalan 40 ölçüm değeri sınır değeri aşmaktadır. Bu da bize bölgede kirliliğin sürekli olduğunu ve rastlantı ölçümlerden kaynaklanmadığını göstermektedir.

Tablo 1. Mudanya kıyılarında farklı noktalardaki deniz suyu bakteriyolojik analiz sonuçları

	Fekal Koliform Konsantrasyonu (CFU/100 ml)				
	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Yıllık Ortalama
1. Kızılay Kampı	1750	450	1280	881	1090
2. Altıntaş H. Plajı	670	50	415	96	307
3. B. Kırkdaireler	2400	1250	1800	872	1580
4. Motel Köksal	1420	1230	2025	950	1406
5. Damirhane H. Plajı	460	1325	1750	810	1086
6. Arnavutköy H. Plajı	2400	1480	1385	860	1531
7. Kumyaka Tatil Sit.	1200	720	860	70	712
8. Kumyaka Öz.İd.K.	550	620	1600	1170	985
9. Zeytinbağı H. Plajı	560	900	810	950	805
10. Eşkel H. Plajı	130	915	410	960	603
11. Eğerce H. Plajı	1420	1230	400	810	965
Ortalama	1190	920	1160	766	1009

Çalışmanın ikinci bölümünde Şekil 2' de gösterilen noktada kıyıdan 250 m açığa doğru 50 m aralıklarla su ve sediment örnekleri alınarak toplam koliform ve fekal koliform konsantrasyonları belirlenmiştir. Bakteriyolojik analizler ile elde edilen sonuçlar Tablo 2 de sunulmuştur. Beş farklı noktadan alınan deniz suyu örneklerinde belirlenen toplam koliform konsantrasyonları 2900 ile 11350 CFU/100ml aralığında değişirken bu aralık fekal koliform için 2000-9300 CFU/100ml'dir. Sediment örneklerinin incelenmesi sonucunda elde edilen değerler, deniz dibinde toplam koliform konsantrasyonunun 39-96600 CFU/g.sediment aralığında değişirken, fekal koliform için bu aralığın 20-5650 CFU/g.sediment olduğunu göstermiştir. Sediment analizlerinin sonuçları büyük miktarda bakterinin partiküllerle deniz tabanına çökelerek biriktiğini göstermektedir.

Sedimente ulaşan bakterilerin ortamın pozitif etkileri (besin maddelerinin varlığı, güneş ışığı ve predasyondan korunma v.b.) dolayısıyla uzun süreler yaşadığı daha önceki çalışmalarla belirlenmiştir (LA BELLE. R.L., GERBA. C.P., GOYAL. S.M., MELNİK. J.L., CECHİ and BOGDAN. F. 1980.; ALKAN. U., 1999). Organik içeriği yüksek olan bu sedimentlerde canlılıklarını uzun süreler sürdüren bakteriler denizde hidrodinamik hareketlerin artması ile tekrar su kolonuna yükselerek sudaki kirlilik seviyesini artıracaktır.

Tablo 2 incelendiğinde fekal koliform konsantrasyonunun kıyından 250 m açığa kadar 2000 CFU/100ml değerinin altına düşmediği görülmektedir. Bu da sınır değerinin on katıdır. Yönetmelikler çerçevesince kıyından 200-300 m genişliğinde bir şerit koruma alanı olarak kabul edilmekte ve rekreasyonel amaçla kullanılan bu alanda mikrobiyolojik standartların sıkı bir şekilde izlenmesi gerekmektedir. Mudanya kıyılarında uzunlukları 50-170 m'lik çok kısa borularla atıksu deşarjı gerçekleştirildiğinden standartların tutturulması mümkün görülmemektedir. Bölgede akıntıların da genelde denizden kıyıya doğru olması durumu daha da ciddi bir hale getirmektedir.

Tablo 2 Deniz Suyu ve Sediment Örnekleri Bakteriolojik Analiz Sonuçları

Deniz Suyu						
Örnekleme Noktaları	Karada n Uzaklık (m)	Deniz suyu sıcaklığı (°C)	Alınış Saati	AKM (mg/L)	Toplam Koliform/100ml	Fekal Koliform/100 ml
1	50	16.5	10:46	144	11350	2000
2	100	16.5	11:02	176	10200	9300
3	150	16.5	11:18	156	5550	3000
4	200	16.5	11:34	114	4400	2900
5	250	16.5	12:01	90	2900	2025
				Ortalama	6870	3845
Sediment						
Örnekleme Noktaları	Karada n Uzaklık (m)	Deniz suyu sıcaklığı (°C)	Alınış Saati		Toplam Koliform/100ml	Fekal Koliform/100 ml
1	50	14.4	10:46		96600	5650
2	100	14.1	11:02		1000	76
3	150	13.6	11:18		Taban kaya olduğundan örnek alınamadı	Taban kaya olduğundan örnek alınamadı
4	200	13.3	11:34		39	20
5	250	13.1	12:01		881	21
				Ortalama	24630	1442

Evsel atıksularda indikatör bakteri konsantrasyonları ortalama olarak toplam koliform için $3-500 \times 10^6$ CFU/100ml, fekal koliform için $1-30 \times 10^6$ CFU/100ml ve fekal streptococcus için ise $0.1-5 \times 10^6/100$ ml aralıklarında değişim göstermektedir. Halihazırda SKKY'de toplam koliformlar için sınır değer olarak 1000 CFU/100ml ve fekal koliformlar için 200 CFU/100ml verilmektedir. Tablo 2'de verilen ortalama toplam koliform konsantrasyonu 6870 CFU/100ml ve ortalama fekal koliform konsantrasyonu 3845 CFU/100ml olup her ikisi de sınır değerleri aşmaktadır. Bu bakterilerin deşarjdan önce atıksudaki ortalama konsantrasyonları göz önüne alındığında sınır değerlerin sağlanması için gerekli seyrelmenin $2-5 \times 10^5$ seviyelerinde olduğu ortaya çıkmaktadır.

Denize deşarj edilen atıksudaki kirleticilerin konsantrasyonu hidrodinamik prosesler sonucunda azalmaktadır. Korunan kirleticiler yalnız ilk ve ikinci seyrelmeden etkilenirken organik madde ve bakteriler gibi korunmayan kirleticiler biyolojik oksidasyon, deniz

organizmaları tarafından besin maddesi olarak kullanım sonucu ve özellikle bakterilerin pH, tuzluluk ve güneş ışığı gibi çevresel faktörlerin etkisi sonucu konsantrasyonları azalmaktadır. Bakteriler için seyrelme ve taşınım süreleri çok önemlidir. Bu nedenle bakterilerin deşarj noktasından kıyıya taşınım sırasında konsantrasyonundaki azalma hızının bilinmesi gerekir. Deşarj uzaklığının taşınım sırasında bakterinin yeterli seyrelmesi ve inaktivasyonu için yeterli zamanın sağlanması gerekmektedir. Bu uzaklığın yeterli olmadığı durumlarda ise dezenfeksiyonu da içeren bir arıtmaya ihtiyaç duyulabilir.

Rekreasyonel kullanımların yanısıra birçok deniz kıyısı balıkçılık amacıyla kullanılmaktadır. Kirlilik içeren bölgelerden elde edilen kabuklu deniz ürünlerinin önemli hastalıklara neden olabilecekleri bilinmektedir. Bunlar tifo, paratifo, viral hepatit v.b. olabilmektedir. Midye ve istiridye gibi canlılar deniz suyunu filtre ederek biriktirdikleri partikül maddeler ile beslenirler. Fakat kirlilik içeren sularda filtrasyon işlemi sırasında büyük miktarlarda bakteri de bu canlıların bünyesinde birikmektedir.

Bu çalışmada yapılan sediment analizlerinin sonuçları büyük miktarda bakterinin partiküller ile birlikte deniz tabanına ulaştığını açıkça ortaya koymaktadır. Bölgede bulunabilecek kabuklu deniz ürünlerinin bundan olumsuz yönde etkilenebileceği düşünüldüğünden satış öncesi uygulanan standartlara uygunluk dikkatli bir şekilde izlenmelidir.

Çalışmanın sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, Mudanya ilçesinin atıksularının gelişi güzel deşarj borularıyla denize verilmesi sonucu kıyıda kayda değer bir mikrobiyolojik kirliliğin meydana geldiği söylenebilir. İlçenin bir sayfiye yerleşimi olması nedeniyle kıyıların rekreasyonel amaçlarla kullanıldığı bilinmektedir. Kirlilik seviyesi yaz aylarında daha da önem kazanmakta fakat nüfusun da bu aylarda büyük oranda artmasıyla atıksu deşarjı ve buna paralel olarak da kirlilik seviyesi artmaktadır. Bu nedenlerle ilçenin iyi bir şekilde dizayn edilmiş ve standartları sağlayacak bir deniz deşarjı sistemine acil ihtiyacı olduğu görülmektedir. Halihazırdaki deşarjların tek bir sistemle toplanması ve oşinografik çalışmaların yapılmasından sonra kirlilik standartlarını sağlayacak şekilde uygun bir noktaya deşarjının gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

DEĞİNİLEN BELGELER

- ALKAN. U. 1999. The Fate of enteric bacteria in relation to suspended particles in sea water. Journal of the chartered institution of water and environment management 13 (1), 16-23.
- HELMER. R., HESPANHOL I. and SALİBA L.J. 1991. Public health criteria for the aquatic environment. Recent WHO guidelines and their application, Wat.Sci.Tech. 24(2), 35-42.
- LA BELLE. R.L., GERBA. C.P., GOYAL. S.M., MELNİK. J.L., CECHİ and BOGDAN. F. 1980. Relationships between environmental factors bacterial indicators, and the occurrence of enteric viruses in estuarine sediments, Appl.Environ.Microbiol. 39 (3),588-596.
- SHUVAL. H.I. 1975 The case for microbial standards for bathing beaches: In Discharge of Sewage From Sea Outfalls (Ed.Gameson A.H.L.) pp.95-101. Pergamon, Press:London.

**İSTANBUL BOĞAZI'NDAN TOPLANAN
Mytilus galloprovincialis ÖRNEKLERİNDE ESER VE
TOKSİK ELEMENT DÜZEYLERİ**

**TRACE AND TOXIC TRACE AND TOXIC ELEMENT
LEVELS OF *Mytilus galloprovincialis* COLLECTED FROM
BOSPHORUS**

Asiye BAŞSARI¹, Gülhan TÜRKMEN², Tanıl AKYÜZ¹

1 Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi, P.K.1 Atatürk Havalimanı,
34831-İstanbul

2 İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilimdalı, İstanbul

ÖZET: *Mytilus galloprovincialis*, bulunduğu çevredeki kirlenmeleri bünyesinde biriktirebilen ve çabucak değişikliklere adapte olabilen bir organizma olması açısından iyi bir biyolojik indikatördür. İstanbul Boğazında, Eylül 1995-Haziran 1997 tarihleri arasında her ay toplanan midye örnekleri, eser ve toksik elementler (Pb, Cu, Ni, Zn, Sr, Br, Fe ve Ca) açısından incelenmiştir. Enerji Dağılımlı X-ışını Floresans Analiz Spektrometresi (EDXRF) kullanılarak yapılan ölçümlerde, kurşun elementinin miktarında hafif bir düşüş gözlenirken, çinko ve bakır elementlerinin miktarları ise biraz artmıştır.

ABSTRACT: Mussels serve as useful indicators of temporal trends in environmental quality because they accumulate some contaminants in their tissue at levels many times higher than in the surrounding water and they quickly to changes in contamination. The pollution by toxic metals of marine environment in Turkey was examined by analyzing *Mytilus galloprovincialis* which naturally grow on the Bosphorus. Samples were analyzed monthly from September 1995 to July 1997. The concentrations of some trace (Cu, Zn, Ni,...) and toxic metals (Pb) in the element concentration of the mussels were determined by using X-ray fluorescence spectrometry. Concentrations of copper, lead and zinc were found to vary seasonally in the Bosphorus locations. An inverse relationship between metal concentration and sampling date is also significant in the case of lead.

GİRİŞ

İstanbul Boğazının, evsel ve sanayi atıklarının doğrudan denize verilmesi sonucu gün geçtikçe daha da çok kirlendiği yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur. Pek çok bilimsel yayında, deniz sularında metal ve toksik metal kirliliğinin araştırılmasında balık, deniz yosunları ve genellikle midyeler (*Mytilus galloprovincialis*) kullanılarak saptanmıştır. Boğaziçi ve çevresinde çok tüketilen bir besin olan midyenin, toksik metal seviyelerinin araştırılması insan sağlığı açısından önem taşımaktadır. Çengelköy yöresinden temin edilen midye örneklerinde Ca, Fe, Ni, Cu, Zn, Pb, Br ve Sr elementlerinin miktarları Enerji Dağılımlı X-ışını Floresans Analiz tekniği ile araştırılmıştır.

1995 ve 1997 yılları arasında aylık periyotlar halinde toplanan örneklerde kurşun, çinko ve bakır elementinin Şubat 1996, Nisan 1996 ve Mayıs 1996 aylarında maksimum seviyede olduğu görülmüştür. Özellikle nisan ayında yapılan incelemelerde kurşun elementinin miktarının yaklaşık 8 misli arttığı saptanmıştır. Midye örneklerinde, kurşun elementinin miktarında hafif bir düşüş gözlenirken, çinko ve bakır element miktarlarının, örneklerin toplandığı yıllarda arttığı saptanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

On adet midyeden oluşan örnekler, plastik torbalara konulduktan sonra bir buzluk içine yerleştirilmiştir. Laboratuvarında paslanmaz çelik bıçak kullanılarak yenen kısımları kabuklarından ayrılmıştır. Örneklerin yaş tartımları alınmış ve derin dondurucuda (-20°C) analiz yapılıncaya kadar muhafaza edilmiştir. Donmuş örnekler derin dondurucudan çıkarılarak, freeze drier'da yaklaşık bir hafta kurumaya bırakılmıştır. Örnekler tekrar tartılarak kuru tartımları alınmış ve öğütülmüştür. Toz halindeki örneklerden 200mg tartılarak, 10 ton basınç altında 13mm çapında paslanmaz çelik kalıp kullanılarak pelletler haline getirilmiştir.

Toplam 21 aya ait midye örneği temel parametre analiz yöntemi, Si(Li) algılayıcı, Cd-109 (25mCi) radyoaktif kaynak, Accuspec data kartı ilgili NIM modüller ve bilgisayar kullanılarak analiz edilmiştir.

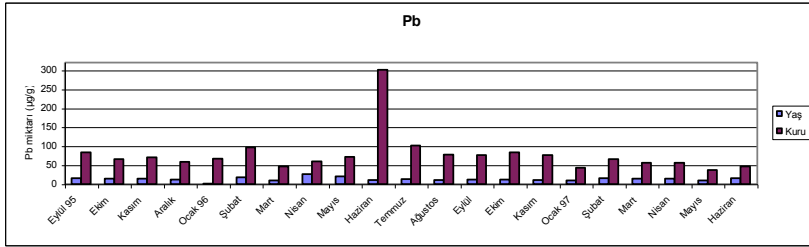
BULGULAR VE SONUÇ

Bu çalışmada, spektrometrenin doğruluk ve hassasiyetinin saptanması için standart referans maddelerden olan IAEA V-10 (hay powder) ve MA- A-1 (copepod) aynı şartlarda analiz edilmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir.

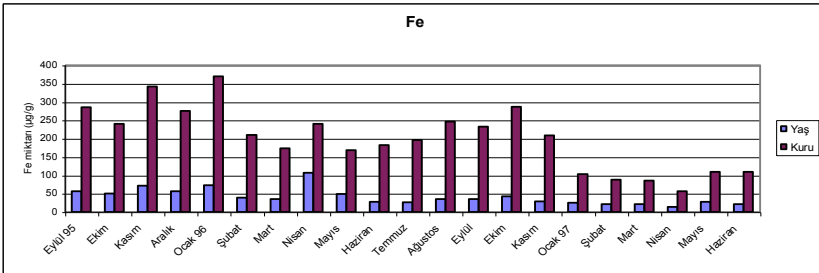
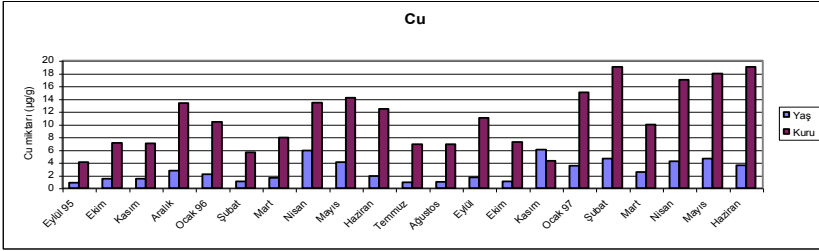
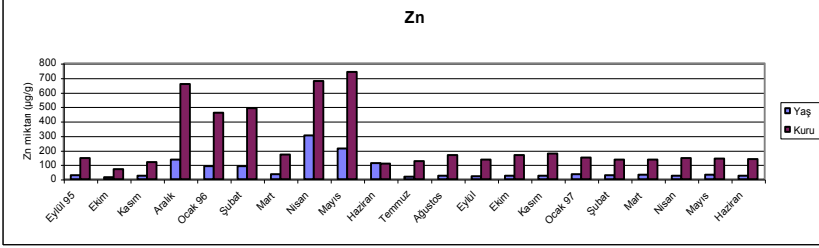
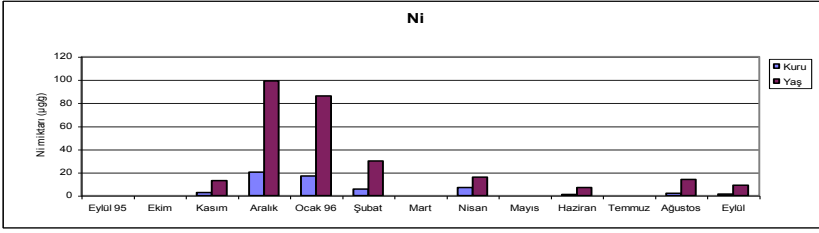
Tablo 1. IAEA V-10 ve MA-A-1 standart referans maddelerin analizi

Element	V-10	Hay Powder ($\mu\text{g/g}$)	MA-A-1	Copepod ($\mu\text{g/g}$)
	standart değer	xrf	standart değer	xrf
Fe	185	181±4	60±3	57±5
Cu	9,4	9±2	7,6±0,3	8,3±0,4
Br	8	7,2±0,9	-	-
Rb	7,6	6,9±0,8	-	-
Sr	40	38±3	-	-
Zn	24	21±3	158±4	160±3

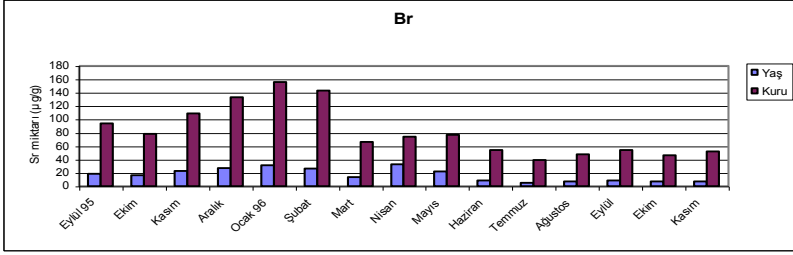
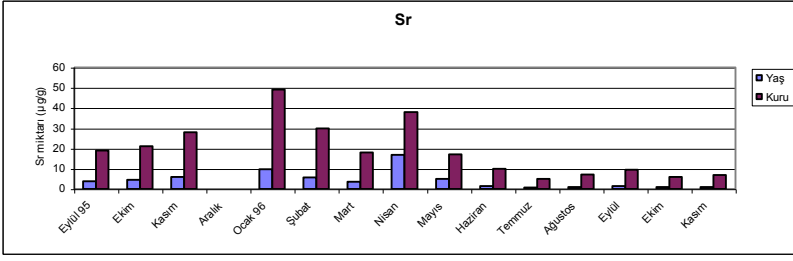
Midye örneğine ait Ca, Fe, Ni, Cu, Zn, Pb, Br ve Sr elementlerinin miktarları saptanarak Tablo 4'te $\mu\text{g/g}$ ve grafiksel dağılımı Şekil 1'de verilmektedir.



Şekil 1. Kurşun elementinin grafiksel dağılımı

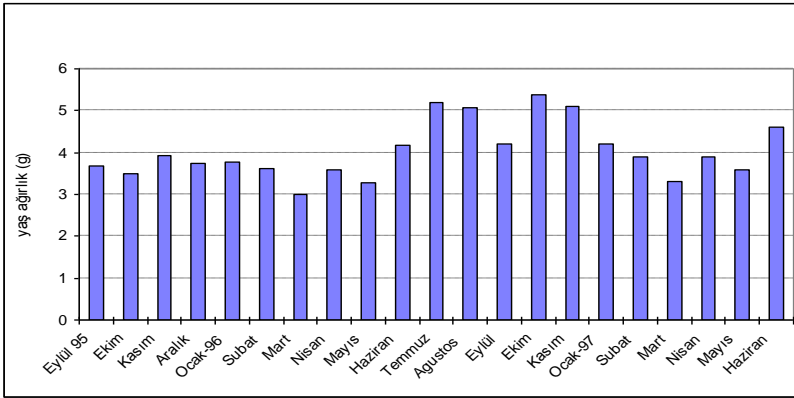


Şekil 1. Nikel, Çinko, Bakır ve Demir elementlerinin grafiksel dağılımı



Şekil 1. Stronsiyum ve Brom elementlerinin grafiksel dağılımı

Şekil 2'de toplanan yaş midye ağırlığının aylara göre değişimi görülmektedir. Kurşun, doğada çeşitli bileşikler halinde bulunan ve mavimsi-gri renkli bir metaldir. Kuşun metali elektromanyetik radyasyonları absorpladığı için şilt yapımında kullanılmaktadır. Kurşun,



Şekil 2. Midye ağırlığının mevsimsel dağılımı

madencilik ve fosil yakıtların kullanımı sonucunda ve endüstride ise döküm, batarya ve boru imalatı sırasında çevreye yayılmaktadır. Kurşundan en fazla etkilenen organ sinir sistemidir. Böbrek ve savunma mekanizması zarar görür. Kansızlık ve kan tablosunda değişimler meydana gelir. USA Halk Sağlığı Merkezi (DHHS) bazı kurşun bileşiklerinin (kurşun asetat ve fosfat) kanserojen olduğunu tespit etmiştir.

Çevre örneklerinin hemen hemen hepsinde çinko elementi mevcuttur. Çinko insan sağlığı için gerekli bir element olmasına rağmen çok fazla miktarda alınması da sakıncalıdır. Maksimum günlük miktar kadınlar için 12mg., erkekler için 15mg ve çocuklar için 10 mg olarak tespit edilmiştir. Müsade edilen dozun 10-15 katı çinko miktarını çok kısa bir sürede alınması , midede kramplara ve bulantıya sebep olmaktadır. DHHS, IARC (International Agency for Research on Cancer) ve EPA (Environmental Protection Agency), çinkoyu kanserojen madde sınıfına dahil etmemiştir. Örneklerin toplandığı süre içinde midyelerdeki çinko düzeyinde hafif bir artış gözlenmiştir. Örneklerdeki çinko miktarı diğer ayların ortalama değerleri göz önüne alındığında, Aralık 1995 tarihinde 5 ; Ocak 96 tarihinde 4; Şubat 96 tarihinde 4 ; Nisan 96 tarihinde 120 ve Mayıs 96 tarihinde ise 8 kat arttığı saptanmıştır.

Bakır elementi, insan sağlığı için gereklidir ve demir ile birlikte hemoglobini meydana getirir. C vitaminin kullanımına yardımcı olur. Bakır elementinin toksik miktarı LD50= 15- 1600mg Cu/kg olarak verilmiştir. Bakır elementinin suda eriyen tuzları (II-klorid, sülfat), erimeyen tuzlarına göre (II-oksit, II-hidroksit) daha toksik özellik gösterirler. Yüksek miktarda alınan Cu miktarı, böbrek ve karaciğeri tahrip eder.

TARTIŞMA

Deniz kirliliğini en iyi yansıtan deniz canlısı olan *Mytilus galloprovincialis*, bir çok araştırmacı tarafından incelenmiştir. İstanbul ve İzmir civarında çeşitli analiz teknikleri kullanılarak yapılan , bazı çalışmalara ait sonuçlar Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. İstanbul, ve İzmir şehirlerinde bazı istasyonlarda tutulan *Mytilus galloprovincialis* analiz sonuçları

Bölge	İstasyon	Pb (µg/g)	Cu (µg/g)	Zn (µg/g)	Ni (µg/g)
İstanbul	<u>İstanbul Boğazı</u>				
	Kuru ağ., 1986	8.3	14	168	-
	" 1987				
	" 1988	6.4	13	208	-
İzmir	<u>Kilyos</u>	4.8	15	345	-
	Kuru ağ. ,				
	1999	-	-	314	-
	<u>DenizBostanlısı</u>				
Yaş ağ., 1994-1995	1.12	1.02	14.96	0.82	
<u>Çakalburnu</u>					
Yaş ağ., 1994-1995	1.08	1.54	29.36	0.71	
<u>Urla-İskele</u>					
Yaş ağ., 1994-1995	0.71	2.71	25.32	1.54	
<u>Urla</u>					
Yaş ağ., kış- 1997	0.71	1.3	15.2	-	
" , lkbahar- 1997	0.74	1.47	19.3	-	
" , yaz- 1997	0.71	1.51	14.2	-	
" , sonbahar- 1997	0.72	1.57	20.8	-	

Tablo 3. Çeşitli ülkelerde *Mytilus galloprovincialis* ile yapılan araştırmalar

Bölge	İstasyon	Pb (µg/g)	Cu (µg/g)	Ni (µg/g)
Yunanistan	<u>Atina</u> Kuru ağ., 1.istasyon , 1995	6.2	8	4.9
	“ , 2.istasyon , 1995	6	8.3	5.1
	“ , 3.istasyon , 1995	5.9	7.3	5.9
	“ , 4.istasyon , 1995	4.7	4.7	3.9
Adriyatik Denizi kıyıları	<u>Sibenk</u> Yaş ağ., Şubat 1992	0.3-0.9	-	-
	“ , Eylül 1993	0.5-0.9	-	-
	“ , Nisan 1994	0.4-0.9	-	-
	“ , Haziran 1994	0.5-0.6	-	-
	<u>Zader</u> “ , Nisan 1994	0.5-3.3	-	-
	<u>Rijeka</u> “ , Nisan 1994	2.6-3.5	-	-
	<u>Rovinj</u> Yaş ağ., Nisan 1994	0.8-7.4	-	-

Tablo 2'de verildiği gibi 1986-1988 tarihleri arasında aynı bölgede toplanan örneklerdeki kurşun miktarı 5-8 µg/g arasında değişmektedir. 1995-1997 yılları arasında toplanan midye örneklerinde kurşun miktarı, 1986-1988 yılları ile karşılaştırıldığında yaklaşık 8-10 kat arttığı saptanmıştır. 1995-1997 tarihleri arasında bazı aylarda (Şubat 96, Nisan 96, Haziran 96) çok yükselmesine rağmen Ocak –Haziran 97 tarihleri arasında çok az da olsa, kurşun miktarında bir düşme olduğu görülmektedir. Yaş ağırlığı itibarıyla Boğaz'da tutulan örnekler, Adriyatik kıyılarında tutulan örneklerle göre 10-20 kat daha fazla kurşun içerdiği saptanmıştır. Kuru ağırlık olarak, Atina -Ege Denizi sonuçları ile Boğaziçi örneklerinin sonuçları arasındaki fark yaklaşık 10 kattır.

İstanbul'da yapılan çalışmalarda çinko miktarı, kurşun elementi gibi ani yükselmeler göstermiş olmakla birlikte, çok fazla değişmemiştir. İzmirde yapılan çalışmayla kıyaslandığında Zn miktarı, istasyona bağlı olarak değişmektedir.

Bu çalışmada elde edilen bakır miktarları, 1986, 1987 ve 1988 yıllarında yapılan ölçümlerle karşılaştırıldığında , Ocak 97 - Haziran 97 tarihleri arasında arttığı gözlenmiştir. Örneklerdeki Ni ve Sr miktarlarının zaman zaman arttığı belirlenmiştir. Br, Fe ve Ca miktarlarında bir artış kaydedilmemiştir.

Bu sonuçlar kirlenmenin boyutlarını göstermesi açısından önemlidir. Boğazın her iki yakasındaki artan nüfus birikimi, giderek çoğalan endüstri tesisleri, denizi kirleten gemiler ve gemi kazaları, ayrıca Karadenize ulaşan çevre ülkelerin Karadeniz kirliliğine olan katkıları Boğazın kirlenmesini arttırmıştır. İstanbul'un tarihi, turistik, deniz ekolojisi ve ülkemiz için önemi nedeniyle biran önce denizdeki katı ve sıvı atıkları toplamak, her türlü kirlenmeyi engellemek, yapılacak kontrol ve önlemlerin teknolojik seviyeye uygun hale getirilmesi gerekmektedir.

DEĞİNİLEN BELGELER

SREEDEVI, P., SURESH, A., SIVARAMAKRISHNA, B., PRAHAVATHI and RADHARKRISHNAJAH, K. 1992. Bioaccumulation of nickel in the organs of the freshwater fish, cyprinus carpio and the freshwater mussel, lamellidens marginalis, under lethal and sublethal nickel stress Chemosphere, Vol.24, No.1.

KÜÇÜKSEZGİN, F. IAEA-SM-354/163P. Trace-metal concentrations in marine organisms from the Estern Aegean, Turkey

RASPOR, B., ERK M., PAVICIC, J., JURIC, D., KUOKAL, Z. and ODZAK, N. Metallothioncin as biomarker of mussel exposure to heavy metals ,IAEA-Sm-354/71

REGOLI F., ORLANDO E. 1994. Accumulation and subcellular distribution of metals (Cu, Fe, Mn, Pb and Zn) in the Mediterranean mussel Mytilus galloprovincialis during a field transplant experiment Marine Pollution Bulletin, Vol.28, No.10, pp592-600, 1994

GUIDANCE DOCUMENT FOR LEAD IN SHELLFISH CENTER FOR FOOD SAFETY AND APPLIED NUTRITION, 1992 U.S. Food and drug administration.

Tablo 4. İstanbul Boğazı- Çengelköy yöresinde toplanan midye örneklerinin EDXRF yöntemi ile element analizleri

	Ca (%)		Fe		Ni		Cu		Zn		Pb		Br		Sr	
	Yaş	Kuru	Yaş	Kuru	Yaş	Kuru	Yaş	Kuru	Yaş	Kuru	Yaş	Kuru	Yaş	Kuru	Yaş	Kuru
Eylül 95	0,03	0,17	57	285	0,00		0,8	4,1	29,2	146	16,6	83	18,8	94	3,8	19
Ekim	0,05	0,22	50	240	0,00		1,5	7,1	14,6	70	13,8	66	16,3	78	4,4	21
Kasım	0,04	0,19	72	342	2,74	13	1,5	7,0	24,8	118	14,7	70	22,9	109	5,9	28
Aralık	0,61	3,00	56	275	20,16	99	2,7	13,3	133,6	656	12,0	58,7	27,1	133		
Ocak 96	0,77	3,90	74	370	17,08	86	2,1	10,4	91,4	460	13,3	67	31,0	156	9,7	49
Şubat	0,32	1,70	39	210	5,57	30	10,4	56,0	91,0	490	18,0	97	26,6	143	5,6	30
Mart	0,38	1,90	35	174	0,00		1,6	7,9	34,2	170	9,5	47	13,3	66	3,6	18
Nisan	1,47	3,30	107	240	7,13	16	59,7	134,0	3031,7	6800	267,1	599	33,0	74	16,9	38
Mayıs	0,37	1,30	49	169	0,00		4,1	14,2	212,8	740	20,7	72	22,1	77	4,9	17
Haziran	-	-	28	182	1,08	7	1,9	12,4	16,5	107	46,3	301	8,3	54	1,5	10
Temmuz		0,08	26	196	0,00		0,9	6,9	16,5	125	13,3	101	5,1	39	0,7	5
Ağustos		0,10	35	246	1,97	14	1,0	6,9	23,3	166	11,0	78	6,8	48	1,0	7
Eylül		0,13	35	233	1,36	9	1,7	11,0	20,2	134	11,6	77	8,2	54	1,4	9,5
Ekim		0,07	43	287	-	-	1,1	7,2	24,9	166	12,4	83	6,9	46	0,9	5,9
Kasım		0,08	30	209	-	-	0,6	4,3	25,1	178	10,7	76	7,3	52	1,0	6,9
Ocak 97	-	-	25	103	-	-	3,6	15,0	36,7	151	10,4	43	-	-	-	-
Şubat	-	-	22	88	-	-	4,8	19,0	29,8	119	16,5	66	-	-	-	-
Mart	-	-	22	86	-	-	2,6	10,0	30,2	118	14,3	56	-	-	-	-
Nisan	-	-	14	57	-	-	4,2	17,0	24,3	99	13,8	56	-	-	-	-
Mayıs	-	-	28	109	-	-	4,6	18,0	30,6	119	9,5	37	-	-	-	-
Haziran	-	-	21	110	-	-	3,6	19,0	26,7	140	12	47	-	-	-	-

**SUSURLUK HAVZASINDA SU KALİTESİ YÖNETİMİ
STRATEJİLERİNİN UYGULANMASIYLA
MARMARA DENİZİ’ NE ULAŞAN KİRLİLİK
YÜKÜNDE BEKLENEN AZALMA**

**EXPECTED DECREASE IN THE POLLUTION LOAD OF
THE MARMARA SEA UNDER THE APPLICATION OF
WATER
QUALITY MANAGEMENT STRATEGIES
IN THE SUSURLUK CATCHMENT**

H. AKYAR, N. KAHRAMANOĞLU, A.Kübra ONUR, P. CELTEMEN, Y.ÖZBAYRAM,
D.CAN

DSİ Genel Müdürlüğü, İçmesuyu ve Kanalizasyon Dai. Bşk., 06100, Yüce-tepe-ANK

ÖZET: Bu çalışmada, evsel, endüstriyel ve tarımsal kaynaklı kirleticiler nedeniyle yoğun kirlenmenin görüldüğü Susurluk nehir havzasında yüzey suyu kalitesinin iyileştirilmesi için gerekli stratejilerin uygulanması durumunda bazı parametrelerin Marmara denizine ulaşan kirlilik yükünde beklenen azalma miktarı irdelenmektedir. Nilüfer çayı ve Manyas gölünün mevcut kalite özellikleri arazi verileri ve yerinde su kalitesi ölçümleri kullanılarak tanımlanmış ve bu suların değişik kirlilik kontrol senaryoları altındaki davranışları incelenmiştir. Sonuç olarak, havzada gerekli önlemlerin alınması durumunda Marmara denizine aylık BOD₅ ve NH₃-N girdilerinin sırasıyla %85 ve %80 oranlarında azalması beklenmektedir.

ABSTRACT: In this study, expected amount of decrease in the pollution load of some parameters that reaches to the Marmara Sea is defined under the application of necessary strategies in order to develop plausible surface water quality in the Susurluk catchment which is heavily polluted by municipal, industrial and agricultural wastes. Present water quality characteristics of the Nilüfer Creek and the Lake Manyas have been investigated by means of mathematical modelling studies based on actual field data as well as in-situ water quality measurements. And, behaviour of these waters under different pollution control scenarios are determined. As a result, if necessary precautions are taken within the catchment, monthly mass fluxes of BOD₅ and NH₃-N are expected to decrease 85% and 80% respectively.

GİRİŞ

Araştırmanın yapıldığı Susurluk havzası, Anadolu yarımadasının kuzey batısında yer almaktadır. Genel olarak bir dikdörtgene benzeyen ve Marmara denizinde 3 km sahili bulunan havzanın kapladığı alan 22 399 km² olup Türkiye yüzölçümünün %2.9’unu oluşturmaktadır (Şekil 1). Havzadaki yüzey suları, evsel ve endüstriyel faaliyetlerden kaynaklanan atıkların hiçbir arıtım uygulanmadan su kaynaklarına deşarj edilmesi ve tarımdan dönen sular nedeniyle hızla kirlenmektedir. Bunun sonucu olarak, su kalitesi akış yukarısından akış aşağısına gidildikçe hızla kötüleşmektedir. Su kaynakları bakımından oldukça zengin olan havzadaki verimli topraklarda yapılan tarımsal faaliyetler yoğun olarak domates, şekerpancarı, meyve ve sebze yetiştiriciliğine dayanmaktadır. Endüstriyel faaliyetlerin tarıma dayalı olması nedeniyle salça, şeker, meyva suyu ve konserve fabrikaları dikkat çekmektedir. Ayrıca, Türkiye’nin en büyük nüfusa sahip dördüncü ili ve dokuma merkezi olan Bursa ili önemli miktarda kirletici deşarjına neden olmaktadır. Özellikle bor

madeni ve linyit rezervleri bakımından zengin olan havzada yer alan bor ve linyit işletmeleri de bir başka kirlilik kaynağı olarak ortaya çıkmaktadır.

Havzadaki hızlı nüfus artışı ve gelişmeye bağlı olarak artan su gereksiniminin karşılanabilmesi için, içme, kullanma, sulama ve enerji amaçlı birçok baraj ve gölet yapılmış olup, bazıları da planlama aşamasındadır. Ayrıca, korunmaları RAMSAR sözleşmesi ile uluslararası düzeyde taahhüt edilmiş olan Manyas ve Uluabat gölleri sulama amaçlı olarak kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, havza genelinde yapılan su kalitesi gözlemlerine dayanarak oluşturulan kalite sınıfı haritalarının yardımıyla havzanın kirlilik bakımından en yoğun tehdit altında bulunan bölgeleri vurgulanmakta, matematiksel modellerden de yararlanılarak buralardaki sıkıntının çözülmesine yönelik önerilerin uygulanmasıyla Marmara denizine aktarılan kirlilik yükünde olabilecek azalmaya değinilmektedir.

MATERYAL VE METOD

Susurluk havzasının yüzeysel su kaynakları, 4 Eylül 1998 tarih ve 19919 sayılı resmi gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği kapsamında kıta içi yüzeysel suların kalitelerine göre sınıflandırılması tablosuna göre (Tablo 1) sınıflandırılmıştır. Su örnekleri DSİ I. (Bursa) ve 25. (Balıkesir) Bölge Müdürlükleri tarafından alınmış, sözkonusu tabloda yer alan parametreler yine bu bölgelerin laboratuvarlarında Numune Alma ve Analiz Metodları Tebliğinde yer alan esaslar doğrultusunda yapılmıştır.

Proje kapsamında yürütülen çalışmalarda DSİ ve EİE Akım Gözlem İstasyonlarında ölçülen akım değerleri ile DMİ'ne ait meteorolojik veriler kullanılmıştır. Su kalitesi gözlem çalışmaları da yine DSİ tarafından yürütülmüştür.

Nehir modellemesinde kullanılan QUAL2EU ile göl modellemesinde kullanılan WASP2 adlı matematiksel modeller USEPA (United States Environmental Protection Agency)'dan sağlanmıştır. HYDRO ve CDD ile ilgili temel yaklaşımlar ise Celtemen (1998) tarafından açıklanmıştır.

BULGULAR

Havzadaki Başlıca Kirlilik Kaynakları

22 399 km² yüzölçümüne sahip Susurluk havzası çok sayıda endüstriyi ve sulama alanını içine almaktadır. Çalışmada, Susurluk havzasında yer alan nehirlerin su kalitesi Nilüfer çayı havzası, M.Kemalpaşa çayı havzası ve Simav çayı havzası olarak üç bölümde irdelenmiş; havzalardaki belli başlı evsel, endüstriyel ve tarımsal kirleticiler sırasıyla Şekil 2, 3 ve 4'te şematik olarak gösterilmiştir. Manyas ve Uluabat göllerinin havzalarındaki kirleticiler de Şekil 4'ten görülebilir.

Susurluk Havzasında Yüzey Suyu Kalitesi

Susurluk havzasındaki yüzey sularının kalitesinin fiziksel, kimyasal, bakteriyolojik ve hidrobiyolojik olarak irdelenmesinin ardından A, B, C ve D grubu parametrelere ait su kalitesi haritaları oluşturulmuştur. Nilüfer çayındaki A (fiziksel, inorganik-kimyasal), B (organik) ve D (bakteriyolojik) grubu parametrelere ait su kalitesi haritası değerlendirildiğinde Doğancı barajı su toplama havzası dışında, Nilüfer çayının Susurluk Havzasının en yoğun kirlilik görülen bölümü olduğu söylenebilir (Şekil 5). Su kalitesi parametreleri bakımından değerlendirildiğinde, Nilüfer çayı su kalitesi Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde verilen 4. sınıf üst değerlerini katlarca aşmakta; örneğin 5 günlük Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı (BOD5) değerleri 250 mg/l'ye kadar çıkabilmektedir. Nehir boyunca Çözünmüş Oksijen (DO) konsantrasyonları ise genellikle 0 mg/l olmaktadır.

Susurluk havzasında su kalitesi tanımlanırken, kimyasal analizleri tamamlayıcı olarak biyolojik yöntemler de kullanılmış, Susurluk Projesi kapsamında yürütülen

hidrobiyolojik çalışmalar M.Kemalpaşa çayı ve kollarıyla sınırlı tutulmuştur. Öyle ki, Nilüfer çayının bir atık kanalı niteliğinde olması nedeniyle herhangi bir canlı türü bulunamamış, yoğun organik kirlilik tehditi altında bulunan Simav çayında yapılan ön çalışmalarda ise yalnızca çok kirli sulara yaşayan Gammarus, Tubificid gibi türlere rastlanmıştır.

M.Kemalpaşa çayında ise, su kalitesinin demir, bor, arsenik gibi parametrelerin yüksek konsantrasyonları nedeniyle kimyasal bakımdan 4. sınıf olduğu kesimlerde, Perlodidae, Leuctridae gibi kalitesi yüksek sulara yaşayan canlılara rastlanması, su canlıları bakımından henüz çok önemli bir olumsuz etkinin oluşmadığına işaret etmektedir. Ancak, özellikle yerleşimlerin evsel atık deşarjlarından hemen sonraki istasyonlarda organik kirliliğin artması nedeniyle Perlodidae, Perlidae ve Ephemeroptera gibi temiz su canlılarının yanı sıra kirli sulara da görülebilen Gammarus, Chronomidae ve Oligochaeta gibi canlıların da sayıca arttığı gözlenmektedir. Bu durum, Uluabat gölü su kalitesi bakımından irdelendiğinde, burayı besleyen tek kaynak olan M.Kemalpaşa çayında Askıda Katı Madde konsantrasyonunun düşürülmesinin birincil öncelik taşıdığı sonucuna varılmaktadır.

Manyas gölünde ilk yapılan göl-içi ölçüm sonuçları Haziran 1987 tarihine aittir. Bu tarihteki veri seti Haziran 1998 veri seti ile karşılaştırıldığında NH₃-N, NO₃-N ve o-PO₄ parametrelerinde, Karadere ağzındaki istasyon hariç, bir artma eğiliminin olduğu görülmektedir. Henüz önemli boyutlara ulaşmamasına karşın bu artışların, zaman içerisinde gölün su kalitesinde olumsuz gelişmelerin görüleceğinin bir işareti olarak değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

“Göllerin Trofik Sınıflamalarında Kullanılan Tipik Parametre Konsantrasyonu Aralıkları (Wetzel 1975)” değerlendirmelerine göre (Celtemen 1998) Uluabat gölü, Klorofil-a ve PO₄ parametreleri açısından mezotrofik, mezo-ötrofik şeklinde sınıflandırılabilir.

Nehir Modellemesi Çalışmaları

Nilüfer çayının Panayır dere ile birleşimi sonrasında yer alan 040 numaralı Su Kalitesi Gözlem İstasyonundan Simav çayına karıştığı yere kadarki davranışı QUAL2EU adlı tek boyutlu denge modeli ile incelenmiştir. Model, adveksiyon, dispersiyon, seyrelme ve diğer fiziksel, kimyasal ve biyolojik dönüşümleri dikkate almaktadır (Brown and Barnwell, 1987).

Nilüfer çayının modellenen kısmı boyunca hız, derinlik ve debi ilişkilerini ifade eden amirik katsayılar hesaplanmış, modelleme yapılan kısım eğim, hız, enkesit ve nehir yatağının diğer hidrolik özellikleri bakımından benzer 5 alt bölüme ayrılmıştır.

Modelleme çalışması nehir kalitesinin en kötü olduğu Haziran-Temmuz-Ağustos döneminde yapılmıştır. Bu aylarda ölçüm adedinin az olması nedeniyle model kalibrasyonunda, 1993-1998 yıllarına ait parametre değerlerinin ortalaması kullanılmış, model doğrulaması yapılmamıştır. Model çıktıları ile su kalitesi analiz sonuçları karşılaştırıldığında, modelin sistemi tanımlamada yeterli olduğu sonucuna varılmıştır. Nehir modellemesi çalışmaları ile ilgili ayrıntılı bilgi DSİ Genel Müdürlüğü İçmesuyu ve Kanalizasyon Dairesi tarafından yürütülen Susurluk Nehri Havzasında Su Kalitesi Yönetimi (2000) çalışmasından bulunabilir.

Model kullanılarak oluşturulan senaryoların tamamında mevcut durumda nasıl bir yük azaltımına gidilirse nehir boyunca canlı hayatını sağlayabilmek için temel koşul olan 4 mg/l DO konsantrasyonuna ulaşılabileceği düşünülmüştür. Senaryolarda kirletici kaynakların neden olduğu yüklerin azaltılacağı varsayılmış; herhangi bir seyreltme yolu kalite iyileştirilmesi alternatifleri araştırılmamıştır. Öyle ki, mevcut durumda örneğin Nilüfer çayı havzasında yer alan içmesuyu amaçlı Doğanç barajından nehir yatağına su bırakılmasına dayalı bir senaryo, gerek baraj depolama hacminin küçük olması, gerekse Bursa ilinin geleceğe yönelik içmesuyu kaynaklarının sınırlı olması nedeniyle, pek de uygulanabilir bir alternatif olarak görülmemektedir.

004 numaralı istasyondaki koşullar değiştirilmediği sürece, Nilüfer havzası için oluşturulan senaryolardan hiç birinde bu noktadan sonraki atıklarda iyileşme sağlanarak DO=4 mg/l koşulu sağlanamamıştır.

004 numaralı istasyondaki koşulların da iyileştirilmesine dayanan başlıca senaryolar aşağıda verilmektedir:

-Senaryo 1: Anılan istasyonda DO=4 mg/l ve BOD5=20 mg/l koşullarının sağlanması ve noktasal kaynakların BOD5 değerlerinde % 80 iyileşme elde edilmesi,

-Senaryo 2: Anılan istasyonda Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde verilen 2. sınıf DO, BOD5 ve NH3-N değerlerinin sağlanması ve noktasal kaynaklarda da % 80 BOD5 azaltılmasına gidilmesi,

-Senaryo 3: Anılan istasyonda DO=4 mg/l, BOD5=20 mg/l, NH3-N=2 mg/l koşullarını sağlayacak iyileştirmenin oluşturulması ve noktasal girdilerden kaynaklanan BOD5 parametresinde % 90; NH3-N parametresinde ise % 80 azalma elde edilmesi.

Yapılan modelleme çalışması sonucuma göre, Haziran-Temmuz-Ağustos döneminde, Nilüfer çayı boyunca, modellenen parametreler bakımından su kalitesi, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde verilen 3. sınıf su kalitesinin üstüne çıkmamıştır. 004 nolu istasyondan sonra yapılan noktasal deşarjlardaki iyileşme ise su kalitesi sınıfını değiştirecek bir farka neden olamamaktadır. Bu nedenle, 004 noktasına kadar olan bölümde arıtma sistemlerinin kurulup verimli olarak işletilmesine öncelik verilmelidir. 004 nolu istasyonda sözkonusu senaryolar ile verilen iyileşmelerin sağlanması durumunda Marmara denizine boşaltılan BOD5 ve NH3-N yüklerinde beklenen azalma ise Tablo 1 ile verilmektedir.

Tablo 1 004 Numaralı İstasyonda Su Kalitesinin İyileştirilmesiyle Marmara Denizine Boşaltılan BOD5 ve NH3-N Yüklerinde Beklenen Azalma

	mevcut	Senaryo 1	Senaryo 2	Senaryo 3
BOD5, ton/ay	301	81	66	49
NH3-N, ton/ay	218	218	101	37

Göl Modellemesi Çalışmaları

Uluabat gölündeki verilerin yetersizliği nedeniyle göl modelleme çalışmaları yalnızca Manyas gölünde yürütülmüştür. Manyas gölünün hidrolik modellemesi, iki boyutlu, düşey-ortalama bir yaklaşımı esas alan HYDRO modeli seçilerek uygulanmıştır (Celtemen 1998).

HYDRO modeli Manyas gölüne 1-30 Mayıs 1998 tarihleri arasındaki veriler esas alınarak uygulanmıştır. Göl, 1996 yılında hazırlanan batimetrik harita esas alınarak x ve y koordinatlarında 500' er metrelik 1080 bölmeye ayrılmıştır. Bu bölmelerden 640 adedi aktif su bölümü olarak tanımlanmıştır.

Yapılan denemeler ve daha önceki uygulamalar esas alınarak, zaman aralığı 400 saniye olarak belirlenmiştir. Eldeki veriler hakim rüzgar yönünü Kuzeydoğu ve büyüklüğünü de 3,8 m/s olarak tanımlamaktadır.

Gölün kütle dengesi hesaplamaları yapılırken, göle karışan akarsular ve yağış verileri girdi olarak ve gölün çıkış ayağı ile buharlaşmalar çıktı olarak kullanılmıştır (Celtemen 1998).

Model, girilen verileri kullanarak, göldeki hız ve debi değişimlerini simülasyon periyodu süresince belirlemiştir. Bir başka program (CDD) aracılığı ile hesaplanan değerler her gün için yön ve büyüklük belirtilerek vektörel şekilde ifade edilmiştir (Celtemen 1998). Çalışmada, gölün giriş ve çıkış akımlarının belirgin bir hidrolik etkisinin olmadığı, sistemin hidrolik karakterinin rüzgar tarafından belirlendiği görülmüştür. CDD programı debi vektörlerinin elde edilmesi için de çalıştırılmıştır. Rüzgar verileri hız değerlerinde

kullanılanlarla aynıdır. Elde edilen debi vektörleri sığ bölümlerde 0.2-0.3 m³/s/m, derin bölümlerde ise 0.1 m³/s/m arasında değişmekte, yönleri ise hız vektörlerine benzerlik göstermektedir. Rüzgarsız koşullarda vektörler oldukça belirsizdir. Debi vektörleri Karadere civarında 0.01-0.02 m³/s/m, Kocaçay civarında 0.03 m³/s/m'ye düşmekte, gölün diğer kısımlarında ise hemen hemen kaybolmaktadır.

Manyas gölü su kalite modellemesi WASP5 modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Manyas gölü beş segmente ayrılmıştır. Simülasyon periyodu olarak, hidrodinamik model ile paralellik sağlamak amacıyla, 1-30 Mayıs 1998 aralığı seçilmiştir. Her bir segment için su seviyesi değişimleri, zamana bağlı yüzeysel akım değerleri ve ortalama hızlar hesaplanmıştır.

EUTRO5 için gereken girdi veriler ise kirletici yükler, sınır koşulları, debiler, çevresel parametreler, kinetik hızlar ve başlangıç koşullarıdır. 1 Mayıs 1998 tarihinde alınan göl içi veriler başlangıç koşulları olarak tanımlanmıştır.

Model kalibrasyonu 30 Mayıs 1998 doğrulaması da 30 Haziran 1998 verileri kullanılarak yapılmıştır. Bir sonraki aşamada, Manyas gölü için hem kalite hem de su miktarı ile ilgili olarak bazı senaryolar üretilmiş ve modelleme çalışmaları ile bu senaryolarda tanımlanan değişikliklerin sistem üzerindeki etkileri incelenmiştir. Söz konusu model çalışmaları için uygulanan senaryolar aşağıda verilmektedir:

-Senaryo 1: Kirletici yüklerde klasik arıtma yöntemleri ve ek olarak nitrifikasyon uygulanması sonucunda ortaya çıkabilecek oranlarda azalma yüzdeleri önerilmiş olup bunlar NH₃-N parametresinde %25, o-PO₄ parametresinde %25 ve BOD₅ parametresinde %25'tir. Bu senaryoda, başlangıç konsantrasyonları ve sınır koşulları için Mayıs 1998 veri seti kullanılmış, azaltmalar sadece kirletici yüklerle uygulanmıştır.

-Senaryo 2: Bu senaryo birincisine oldukça benzer olmakla beraber kirletici yüklerdeki azalma daha fazla alınmıştır (NH₃-N parametresinde %50, o-PO₄ parametresinde %50 ve BOD₅ parametresinde %50).

-Senaryo 3: Bu senaryoda, havza genelinde hiçbir önlem alınmaması ve kirletici kaynakların faaliyetlerine arıtma yapmaksızın devam etmesi koşulunda sistem yüklerinde meydana gelecek %50 oranındaki bir artış ile gölün durumunun belirlenmesi hedeflenmiştir.

-Senaryo 4: Diğerlerinden oldukça farklı olan bu senaryo su seviyelerindeki değişimleri ele almaktadır. Özellikle son yıllarda gölün işletme koşullarında oluşan sorunların göldeki doğal hayat üzerinde olumsuz etkilere yol açtığı bilinmektedir. Bir sulak alan niteliği taşıyan Kuşçenneti Milli Parkı'nda doğal su rejiminin sağlanması oldukça önemlidir. Bu doğal su rejimi ancak dikkatli bir işletme ile gölün doğal su kotlarına uyulması ile ilgilidir. Göl suları uzun zamandır göl havzasındaki tarım alanlarının sulanmasında kullanılmaktadır ve özellikle 1992 yılından sonra kuraklık nedeniyle gölde fazla su depolamasına gidilmiş, bu da periyodik su seviyesi değişimlerine gereksinim duyan doğal hayat üzerinde olumsuz etki yaratmıştır. Bu senaryo ile su seviye değişimlerinin yarattığı tahribat ele alınarak bundan sonraki yıllarda daha uygun işletme koşullarının gerekliliği belirlenmeye çalışılmıştır.

Senaryo 5: Sulak alanların su kalitesi üzerindeki tartışılmaz etkilerinin bir kez daha incelenerek, küçük de olsa bir sulak alan sistemine sahip olan Manyas gölünde bu durumun bir yönetim stratejisi olarak ele alınması düşünülmüştür.

Genel olarak NH₃-N parametresi 1. sınıf aralığında bulunmaktadır. Su kaynakları için trofik durum belirleyicisi olan ana parametrelerden biri olan fosforda Senaryo 1 ve 2 için belirgin iyileşmeler gözlenmektedir. Senaryo 2 ile beklendiği üzere daha düşük konsantrasyonlara (0.07 mg/l gibi) ve 2. sınıf su kalitesine ulaşmak mümkündür. Ancak artan kirletici yüklerle bu konsantrasyonun 0.11 mg/l ve daha yüksek olması beklenebilir. Arıtma oranlarının daha yüksek olduğu Senaryo 2 ile BOD'de bir düşme eğilimi görülmektedir. Senaryo 3'te ise beklendiği gibi konsantrasyonlar daha yüksektir. Ancak bütün senaryolarda henüz göldeki BOD konsantrasyonunun bir tehdit olmadığı ve değerlerin Yönetmelikte verilen 1. sınıf aralığında seyrettiği görülmektedir. Su kütlelerindeki fitoplankton

aktivitesinin göstergesi olan Klorofil-a parametresi uygulanan senaryolarda önemli sayılabilecek bir değişim sergilememiştir.

Her ne kadar Sığırcı dere civarında tehdit unsuru fazla olsa da gölün büyüklüğü ve dinamik yapısı nedeniyle kirlenme göl ekosistemi tarafından kontrol edilebilmektedir. Ancak Sığırcı dere boyunca yer alan sanayi tesisleri, evsel atıklar ve tarımsal kirleticiler oldukça ciddi boyutlarda kirlilik yaratmaktadır.

Çalışma sonunda, gölün su kalitesinin bu süre zarfında önemli ölçüde değişmediği, göl sularının yılın çeşitli dönemlerinde ve yer yer farklılıklar göstermekle beraber genel olarak 2. sınıf su kalitesine sahip olduğu belirlenmiştir. Bu on yıllık süre zarfında farklılık gösteren tek konu gölün hidrolojik özellikleridir. Sulak alan ekosisteminin devamlılığı su seviyesinin düzenli yükselme ve düşme eğiliminde olması ile mümkün olabildiğinden, Manyas gölünde su düzeyi yönetimine öncelik verilmesi gerektiği vurgulanmıştır (Altınayar 1998, Celtemen 1998).

TARTIŞMA

Susurluk Havzasında Su Kalitesi Yönetimi çalışmasıyla, havzada yer alan Manyas gölünde temel problemin su kalitesinden çok, su seviyesi yönetimi problemi olduğu vurgulanmakta; gölün işletme çalışmalarının uygun biçimde ayarlanması öncelikli önlem olarak önerilmektedir. Su kalitesi bakımından irdelendiğinde, Manyas gölünün büyüklüğü ve hidrodinamik yapısı nedeniyle havzasındaki kirleticiler nedeniyle çıkış suyu kalitesinin önemli ölçüde etkilenmediği görülmektedir. Uluabat gölü havzasında ise problem, havzadaki işletmelerden kaynaklanan askıdaki katı madde miktarının hızla gölü doldurmakta olduğudur. Marmara denizine taşınan kirletici yükünü doğrudan etkileyen Nilüfer çayı havzasında ise, yalnızca 020 numaralı istasyonda matematiksel modelleme bölümünde anlatılan her 3 senaryoda sözü edilen başlangıç konsantrasyonlarının sağlanması ile Haziran, Temmuz, Ağustos döneminde BOD5 yükünün 300 ton/ay'dan 50 ton/ay'a düşürülerek %85; NH3-N yükünün ise 220 ton/ay'dan 40 ton/ay'a düşürülerek %80 oranında azaltılması mümkün olabilecektir.

DEĞİNİLEN BELGELER

“Akım Gözlem Yıllığı 1994”, DSİ Genel Müdürlüğü, Ankara, 1999.

ALTINAYAR, G., 1998. “Uluabat Gölü Su Bitkileri Sorunları, Nedenleri ve Çözüm Yöntemleri Üzerine Çalışmalar”, Ankara.

BROWN, L.C., and BARNWELL, T.O., 1987. “The Enhanced Stream Water Quality Models QUAL2E and

QUAL2E-UNCAS: Documentation and User Manual”, U.S. Environmental Protection Agency,

Athens, Georgia.

CELTEMEN, P., “Development Of A Water Quality Management Plan For Lake Manyas”, Ankara,

1998.

“Çevre İstatistikleri, İmalat Sanayi Atık İstatistikleri, 1992”, DİE, Ankara, 1996.

“Rate Constants and Kinetics Formulation In Surface Water Quality Modelling”, 1985. EPA/600/3-

85/040, US.

Resmi Gazete, 1988. “Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği”, Ankara.

“Susurluk Nehir Havzasında Su Kalitesi Yönetimi”, DSİ, Ankara, 2000.

“Uluabat Gölü”, Çevre Bakanlığı Çevre Koruma Genel Müdürlüğü, Ankara, 1998.

MARMARA DENİZİNİN RADYOAKTİF KİRLİLİK BOYUTU

ANTHROPOGENIC AND NATURAL RADIOACTIVITY LEVELS IN MARMARA MARINE ENVIRONMENT

S. TOPÇUOĞLU, N. GÜNGÖR ve Ç.KIRBAŞOĞLU
TAEK, Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi

ÖZET: Marmara denizinin yapay ya da antropojenik radyonüklidlerle kontaminasyonu, nükleer bomba denemeleri, Karadeniz’e kıyısı olan veya Tuna Nehri boyunca çalışmakta olan nükleer güç santrallerinden veya Çernobil kazasından kaynaklanmaktadır. Marmara denizel ortamında, ¹³⁷Cs radyonüklidinin sediment ve biota örneklerinde saptanan konsantrasyonları bu bildiriye ortaya konmakta ve Çernobilin Marmara Denizindeki etkileri tartışılmaktadır.

Günümüzde denizel besin zinciri ile kişilerin aldığı radyasyon dozunda, bazı doğal radyonüklidler önemli rol oynamaktadır. Bu çalışmada Marmara denizel ortamı için doğal radyoaktivite düzeyleri de verilmektedir.

ABSTRACT: The antropogenic or man-made radionuclides entered to Marmara Sea from nuclear explosion tests, Nuclear Power Plants in the country around the Black Sea or along at the Danube river and Chernobyl accident. This paper reports the activity levels of the ¹³⁷Cs radionuclid in biota and sediment samples collected from the Marmara Sea environment. In addition, the Chernobyl impact on the Marmara Sea environment is also discussed.

Nowadays, some natural radionuclides plays important role for radiation dose taken by persons through marine food chains. In this paper, are also given some natural radionuclide concentrations in Marmara Sea environment.

GİRİŞ

Marmara denizel ortamının yapay radyonüklidlerle kontaminasyonu, Çernobil kazasından ya da nükleer bomba denemeleri ile oluşan radyonüklidlerin havadan gelerek kuru ya da yaş olarak depolanmasından oluşmuştur. Diğer taraftan, Başta Tuna nehri olmak üzere Karadeniz çevresinde bulunan çok sayıda nükleer güç santrallerinin soğutma sularında bulunan radyonüklidler Karadeniz’e girmektedir. Karadeniz suyunda bulunan Çernobil kaynaklı radyonüklidlerin konsantrasyonu da diğer denizel ortamlarımızdan oldukça yüksektir. Sonuç olarak, Marmara ve Ege denizel ortamlarına akıntıyla giren Karadeniz suyu, özellikle Marmara’da yapay radyonüklidlerin konsantrasyonunu artırmaktadır.

Çernobil kazasından sonra Marmara denizinden yakalanan ve halkın tükettiği balık örneklerinde, ¹³¹I, ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs ve ¹⁰³Ru radyonüklidleri ölçülmüş ve toplam aktivite miktarı 52-65 Bq/kg yaş ağırlıkta saptanmıştır (TOPÇUOĞLU ve ark. 1988). Çernobil’i takip eden ilk üç ay içinde, Marmara balıklarında bu maksimum total aktivite miktarı hızla azalmıştır. Bu tarihten sonra, ¹³⁷C’den başka radyonüklid gözlenmemiştir. Bu radyonüklidinde konsantrasyonu Marmara balıklarında en fazla 10 Bq/kg kuru ağırlık olarak bulunmuştur (TOPÇUOĞLU ve ark. 1990).

Mayıs 1986 dan Şubat 1987 tarihine kadar Boğaziçi’nden temin edilen midyelerde ¹³⁴Cs ve ¹³⁷Cs radyonüklidleri sık periyotlarla ölçülmüş, ve en yüksek radyoaktivite miktarı 141.7 ve 289. 2 Bq/kg kuru ağırlık olarak, midyenin yenen kısmında saptanmıştır (TOPÇUOĞLU and VAN DOWEN, 1997). Boğaziçi deniz salyangozu ve istiridye örneklerinde ¹³⁷Cs radyonüklidi yanında ⁹⁰Sr ve ^{110m}Ag radyonüklidleri de ölçülmüştür (

BULUT ve ark., 1993). ^{137}Cs aktivitesi deniz salyangozunda 1987 yılında 3 Bq/kg kuru ağırlıkta bulunmuş ve Ağustos 1987'den sonra dedekte edilememiştir. Buna karşılık, Boğaziçi'nden 1998 yılında toplanan deniz salyangozunda 22 Bq/kg kuru ağırlıkta ^{137}Cs saptanmıştır (TOPÇUOĞLU ve ark., in press). Deniz salyangozunda, ^{137}Cs radyonüklidinin bu ani artışı Tuna nehrinden kaynaklanabilir. Tüm örneklerde ^{90}Sr aktivitesi 1×10^4 Bq/g kuru ağırlığın altında bulunurken, $^{110\text{m}}\text{Ag}$ radyonüklidi Aralık 1986 istiridye örneğinde 45 Bq/kg ve Haziran 1987 deniz salyangozunda 3 Bq/kg olarak kuru ağırlıklarda bulunmuştur.

1983-1985 ve 1987-1989 yılları arasında Marmara Deniz'inin değişik istasyonlarından toplanan makroalg örneklerinde ^{134}Cs , ^{137}Cs ve ^{106}Ru radyonüklidleri saptanmış ve en yüksek aktivite bu nüklidler için Gelibolu'dan toplanan *Ulva lactuca*'da radyonüklid sırasıyla 5, 11 ve 10 Bq/Kg olarak kuru ağırlıkta bulunmuştur (GÜVEN ve ark., 1993). Aynı çalışmada, Marmara makroalg örneklerinde toplam β aktiviteside ölçülmüş ve aktivite değeri 154 –1392 Bq/kg kuru ağırlık menzili içinde saptanmıştır. 1989 ve 1990 yılları Boğaziçi örneklerinde ise, ^{137}Cs makroalg türlerinde <2 ile 9.1 Bq/kg kuru ağırlık aralığında bulunmuştur (TOPÇUOĞLU ve GÜNGÖR, 1999).

1992-1999 yılları arasında, Marmara deniz suyunda (Aksaray'da) toplam β aktivitesi periyodik olarak Çekmece Nükleer Araştırma Merkez'i tarafından ölçülmüş ve oldukça sabit bulunmuştur (5.5 ± 0.2 Bq/l).

Genelde, Boğaziçi bölgesi sedimentlerinde ^{134}Cs ve ^{137}Cs radyonüklidleri Marmara'dan alınan sediment örneklerinden oldukça yüksek olarak ölçülmüştür (TOPÇUOĞLU ve GÜNGÖR, 1999).

^{210}Po , ^{210}Pb , ^{226}Ra gibi doğal radyonüklidler denizel besin zinciri ile insana ulaştıklarından anlamlılık içerirler. İnsan vücudundaki doğal radyoaktivitenin esas kaynağı besindir. Doğal radyonüklidlerin çevre örneklerindeki konsantrasyonları oldukça sabittir, çünkü doğal radyonüklidler yer kabuğundan oluşmaktadır. Günümüzde bu tür oluşumun yanında insanların maruz kaldığı doğal radoaktivite düzeyi, insan etkinlikleri sonucu hızla artmıştır. Özellikle denizel ortamlarda, doğal radyonüklidlerin konsantrasyonu fosil yakıt edüstrisi, fosfat endüstrisi, petrol atıkları, pestisit ve yapay gübre kullanımı sonucu anormal bir artış göstermiştir. Laboratuvarımızda, yapılan tüm ölçümlerde doğal bir radyonüklid olan ^{40}K değerleri saptanmıştır. Ayrıca bazı örneklerde de ^{235}U , ^{238}U , ^{232}Th ve ^{210}Po değerleri ölçülmüştür.

Bu bildiride hem Mayıs 2000 tarihinde toplanan Marmara denizi organizma ve sediment örneklerinde saptanan yapay ve doğal radyonüklidlerin konsantrasyonları verilmekte ve hem de Çenobil kazasının etkileri tartışılmaktadır. Ayrıca yapay ve doğal radyoaktif kirleticilerin karşılaştırılması yapılmaktadır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Şarköy, Marmara Ereğlisi istasyonlarından toplanan makroalg örnekleri önce deniz suyu ile yıkanmış, laboratuvarda yosunlarda bulunan yabancı maddeler tamamen ayıklanmış ve saf su ile yeniden yıkanmıştır. En az 0.5 kg olarak toplanan kahve rengi (*Cystoseira barbata*) ve yeşil alg (*Ulva lactuca*) türleri 85 °C'de sabit ağırlığa kadar kurutulmuştur. Örnekler, homojen edilmiş ve kuru ağırlıkları saptanmıştır.

Halkın tükettiği büyüklükte (7-8 cm, kabuk boyu) seçilen 30 adet midye (*Mytillus galoprovincialis*) türünün yenen kısmı ile istavrit (*Trachurus trachurus*), barbunya (*Mullus barbatus*) ve menekşe (*Spicara maena maena*) balıklarının filetoları disekte edilerek kurutmaya alınmıştır. İstavrit (12-14 cm total boy), barbunya (14-16 cm total boy) ve menekşe (8-10 cm total boy) balık örnekleri en az 15 bireyden homojen edilmiştir. Tüm örnekler freeze-dry'da 10 gün süre ile tutularak sabit ağırlığa kadar kurutulmuştur.

Yaklaşık 4 cm kalınlığındaki sediment örnekleri 3-18 m arasındaki derinliklerden Lenz Bottom Sampler kullanılarak alınmıştır. Yaş olarak <250 mikrondan elenerek elde edilen, bu partikül büyüklüğündeki yaklaşık 150 g sediment örnekleri de, freeze-dry'da kurutulmuş ve homojen edilmiştir.

Gama izotopik analizler, gama spektrometre (Canberra, seri-85) kullanılarak yapılmıştır. Özel plastik sayım kaplarına yerleştirilen örnekler HpGe dedektörlerinde ölçülmüştür. Rezolüsyon (FWHM) 1.9 keV olarak saptanmıştır (^{60}Co için 1332.5 keV'de). Enerji kalibrasyonu, Amerham'dan sağlanan bir sıvı nüklid karışımı olan ve aktiviteleri bilinen referans kaynakla yapılmıştır. Bu referans kaynaktaki, ^{109}Cd , ^{57}Co , ^{139}Ce , ^{113}Sn , ^{137}Cs , ^{88}Y ve ^{60}Co radyonüklidleri bulunmaktadır. Tüm örnekler en az 50000 s sayılmıştır.

^{210}Po analizi için, 0.3 – 0.5 g kuru örneklerin her birine yaklaşık 2 dpm (dakikada bozunma miktarı) olacak şekilde ^{209}Po ilave edilmiş ve örnekler HNO_3 kullanılarak çözülmüştür. Çözme işlemi süresince birkaç damla H_2O_2 ve HClO_4 ilave edilmiştir. Asit buharlaşınca az miktarda konsantrasyon HCl ilave edilerek buharlaşma tamamlanmış ve askorbik asit ilave edilen örnekler gümüş disk üzerine manyetik karıştırıcı kullanılarak plating (kaplama) edilmiştir. ^{210}Po aktivitesi alfa spektrometresi kullanılarak ölçülmüştür.

BULGULAR VE SONUÇ

Marmara denizinin Florya, Marmara Ereğlisi ve Şarköy istasyonlarından toplanan örneklerde elde edilen radyonüklidlerin değişim aralığı Tablo 1'de verilmiştir. Makroalg ve balık örneklerinde ^{137}Cs radyonüklidi sayım limitlerimizin altında bulunmuştur. Buna karşılık bu radyoaktif kirletici sadece Marmara Ereğlisi midyelerinde 6.13 Bq/kg'a kadar yükselmiştir. Marmara deniz sedimentlerinde, ^{137}Cs radyonüklidi 2.8 ile 17.1 menzili içinde bir değişim göstermiştir.

Doğal radyonüklidlerden ^{210}Po radyonüklidinin 34.3 Bq/kg seviyesine kadar balık örneklerinde, 167 Bq/kg düzeyine kadar midyede dedekte edilmiş olması ve sediment örneklerinde 100.3 Bq/kg konsantrasyonuna erişmesi, bu radyoaktif kirleticinin anlamlılığını ortaya koymaktadır. Diğer doğal radyonüklidlerin tüm örneklerdeki değişim aralığı ise, normal sınırlar içersindedir. Makroalg örneklerinde ^{210}Po analizleri ile tüm örneklerdeki ^{210}Pb analizleri henüz tamamlanmamıştır.

Tablo 1. Marmara Denizi organizma ve sediment örneklerinde bazı yapay ve doğal radyonüklidlerin 2000 yılı örneklerinde değişim aralığı (range) Bq kg⁻¹ (kuru ağırlık)

	^{137}Cs	^{210}Po	^{235}U	^{208}Tl	^{214}Bi	^{40}K
Makroalg*	< 8	-	<15	<15	<15-38.9	98-1861
Midye	<3 -6.13	149- 167	<25	<12 -12.8	<25-44.3	210-347
Balık**	<6	8.2-34.3	<12	<6	<6 - 15.8	218-363
Sediment	2.8-17.1	22.5-100.3	<6	<2-11.2	<6-34.8	132-328

* Kahverengi ve yeşil makroalg türlerinin sonuçlarını içerir.

** İstavrit, barbunya ve menekşe balıklarının sonuçlarını içerir.

Sonuç olarak denilebilir ki, ister Çernobil kaynaklı olsun ya da Karadeniz'e bağlantılı nükleer güç santrallerinden kaynaklı olsun ^{137}Cs radyonüklidi Marmara Deniz'i biotasında çok anlamsız bir düzeyde ya da dedeksiyon limitlerimizin altında gözlenmiştir. Marmara sedimentlerinde bulunan ^{137}Cs radyonüklidinin düzeyi de anlamlılık içermemektedir. Buna karşılık ^{210}Po radyonüklidinin balık ve midye örneklerinde hızlı bir artış gösterdiği ve bu radyonüklidin Marmara'da konvensiyonel kimyasal kirleticilere bağlı olarak arttığını mevcut bulgular göstermiştir. Sonuç olarak denilebilir ki, yakın gelecekte doğal radyoaktif kontaminasyon Marmara denizel ortamında tehlikeli boyuta erişecektir.

TARTIŞMA

Makroalg örneklerinde ^{137}Cs radyonüklidini dedekte edememiş olmamız normal bir bulgudur. Çünkü, 1997-1998 Karadeniz alg türlerinin hemen hemen tamamında da bu nüklid

sayım limitlerimizin altında bulunmuştur (TOPÇUOĞLU ve ark., in press). 1989 yılında yaptığımız ölçümlerde de ^{137}Cs Boğaziçi ve Marmara alg örneklerinde de 10 Bq/kg (kuru ağırlık) radyoaktivite düzeyinin altında saptanmıştır (GÜVEN ve ark., 1993; TOPÇUOĞLU ve GÜNGÖR, 1999).

^{137}Cs radyonüklidinin bazı midye örneğinde belli bir düzeyde dedekte edilmiş olması, Marmara deniz suyunda, henüz tamamen dip sedimentine depolanmamış Çernobil kaynaklı ^{137}Cs mevcudiyetini göstermekte veya akıntıyla Karadeniz'den gelen nükleer güç santrallerinin soğutma sularından kaynaklanmaktadır. Bu konunun açıklanması ile ilgili çalışmalarımız sürdürülmektedir. 1988 yılı Marmara balıklarında saptanmış olan 8-19 Bq/kg kuru ağırlıktaki ^{137}Cs aktivitesi (TOPÇUOĞLU ve ark. 1990), 2000 yılı balık örneklerinde hemen hemen hiç dedekte edilememiştir. Bu bulgular bize, Marmara deniz ürünü tüketiminin yapay radyonüklidler açısından hiçbir anlamlılık içermediğini gösterir. Çernobilin görüldüğü gibi, ne kaza sırasında ne de kazadan sonra veya günümüzde Marmara Denizi'nde insan sağlığını etkileyecek bir risk oluşturduğu söz konusu değildir.

Biz bu çalışmamızda ^{238}U , ^{210}Pb , ^{226}Ra gibi birçok doğal radyonüklidlerin ve yapay radyonüklid olan transuraniklerin konsantrasyonlarını vermedik. Burada önemli olan yapay radyonüklidlerin kontaminasyonu değildir. Çünkü Marmara'da yaşayan tüm deniz ürünlerinde yapay nüklidlerin toplam konsantrasyonu 10 Bq/kg'ın altındadır. Önemli olan doğal radyonüklidlerdir. Yapılan bir araştırmada, FAO'ya bağlı balıkçılık bölgelerinde sadece Po'dan alınan radyoaktivite dozu ^{137}Cs radyonüklidinden alınan dozun 188 katı olarak bulunmuştur (IAEA, 1995). Eğer deterjanlarımızda bulunan ve % 30'lara varan tripolifosfat düzeyini % 1'lerin altına çekmezsek veya yerini başka bir ara madde ile değiştirmesek, yapay gübre ve pestisit kullanımını sınırlamazsak, petrol kirliliğini önleyemezsek ya da fosil yakıt tüketimini filtrasyon sistemleriyle kontrol altına alamazsak, Marmara denizel ortamında yapay radyonüklidlerin kontaminasyonu hızla artacaktır.

TEŞEKKÜR

IAEA tarafından, 9712/RO Nolu Araştırma Kontratu ile bu çalışma desteklenmiştir. Teknik yardımlarından dolayı, biz ayrıca teknisyen İ.Akkurt'a da teşekkür ederiz.

DEĞİNİLEN BELGELER

BULUT, A.M., TOPÇUOĞLU, S., SEZGİNER, N., SÖNMEZ, M. 1993. Chernobyl radioactivity in des snail (*Rapana venosa*) . Turkish Journal of Nuclear Sciences, 20, 2, 31-36.

GÜVEN, K.C., TOPÇUOĞLU, S., GÜNGÖR, N. 1993. Chernobyl radioactivity in algae collected from Marmara and Black Sea. Turkish Journal of Nuclear Sciences, 20, 2, 21-30.

IAEA, 1995. Sources of radioactivity in the marine environment and their relative contributions to overall dose assesment from marine radioactivity (MARDOS), IAEA-TECDOC-838,55 p.

TOPÇUOĞLU, S., BULUT, A.M., BAYÜLGEN, N., KÜÇÜKCEZZAR, R., KÖSE, N. 1988. Çernobil kazasından sonra Karadeniz balıklarında yapılan radyoekolojik çalışmalar. I. Ulusal Madikal Fizik Kongresi kitabı, sayfa 264-268.

TOPÇUOĞLU, S., ÜNLÜ, M.Y. SEZGİNER, M., SÖNMEZ, M., BULUT, A.M., BAYÜLGEN, N., KÜÇÜKCEZZAR, R., KÖSE, N. 1990. Karadeniz, Boğaziçi ve Marmara deniz ürünlerinde Çernobil sonrası yapılan radyoaktivite ölçümleri. III.Ulusal Nükleer Bilimler Bildiri Kitabı, sayfa: 740-745.

TOPÇUOĞLU, S., VAN DOWEN, A.M. 1997. A study on the elimination of ^{137}Cs in mussels under cotaminated field and laboratory conditions. Toxicological and Environ. Chem., 58, 217-222.

TOPÇUOĞLU, S., GÜNGÖR, N. 1999. Radionuclide concentration in macroalgae and sediment samples from the Bosphorus. Turkish Journal of Marine Sciences, 5,19-24.

TOPCUOĞLU, S., KUT, D., ESEN, N., GÜNGÖR, N., EĞİLLİ, E., KIRBAŞOĞLU, Ç.
Gamma radioactivity in biota and sediment samples from Turkish coast of the Black Sea,
1997- 1998 (in press).

MARMARA DENİZİNİN SEDİMENT VE ORGANİZMALARINDA AĞIR METAL KİRLİLİĞİ

HEAVY METAL CONCENTRATIONS IN SEDIMENTS AND ORGANISMS OF THE MARMARA SEA

S. TOPÇUOĞLU , D. KUT, N. ESEN, E. ÖLMEZ (EĞİLLİ), R. KÜÇÜKCEZZAR,
A. BAŞSARI, N.GÜNGÖR ve Ç.KIRBAŞOĞLU,
TAEK, Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi

ÖZET: Marmara denizel ortamında, ağır metal konsantrasyonları, çevresindeki hızlı şehirleşme, hava kirliliği, endüstriyel aktiviteler ve tanker kazaları nedeniyle son yıllarda hızlı bir turmanışa geçmiştir. Diğer taraftan Karadeniz ve Ege Denizi sularının ters akıntılarla Marmara'ya girişi, özellikle Karadeniz suyunda bulunan bu kirleticilerin konsantrasyonunu artırmıştır.

Bu çalışmada Marmara denizi ile İstanbul Boğazı sediment ve organizmalarında saptanan metal düzeyleri verilmektedir. Ayrıca, Küçükçekmece Gölü kirliliği ile Marmara denizinin kirlilik boyutu karşılaştırılmakta ve bazı fiziksel ve kimyasal parametreler sunulmaktadır.

ABSTRACT: Heavy metal pollution of the environment of Marmara Sea is gradually increasing due to urbanization, industrial activities, oil pollution especially by tanker accident and airborne particulate contaminants in the region. Moreover, the metal levels in the Marmara Sea have been increased from Black Sea by opposite water current between Black Sea and the Aegean Sea.

The aim of the present study is: (1) to give the data obtained the levels of some heavy metals in sediment and organism samples collected from the Marmara Sea and Bosphorus regions, and (2) to compare the present results with the similar studies which have been carried out in the Küçükçekmece Lagoon. At the same time, some chemical and physical parameters are presented.

GİRİŞ

Marmara denizel ortamının çevresi, yoğun şehirleşme ve hızlı kentleşme içermesi yanında, sanayinin de en büyük yükünü kaldıran bir bölgedir. Nikel, krom ve çinko gibi ağır metaller su borularından korozyon sonucu aşınarak evsel atıklarla taşınmaktadır. Evsel atıkların taşıdıkları deterjan yüzey aktif maddesi, deniz organizmalarına toksik etki yaptığı gibi, halen % 30 düzeyinde tiripolifosfat içermeleri de ötrofikasyona neden olmuş ve olmaktadır. Bunun da ötesinde, denizel ortamda deterjan mevcudiyetinde, özellikle balıkta ağır metal birikiminin anlamlı olarak arttığı da saptanmıştır (TOPÇUOĞLU, 1978). Diğer taraftan, başta fosil yakıt kullanımından kaynaklanan partiküler formlardaki ağır metaller ya kuru veya yağ olarak denizlere havadan döküntü olarak girmekte ya da bina ve yollar üzerinde partiküler formlarda birikmiş olan bu ağır metaller yağmur suları ile Marmara'ya taşınmaktadır. Sadece İstanbul Bölgesinde yer alan ve İstanbul Sanayi Odası'na kayıtlı deri, cam, akü, elektrik, elektronik, demir döküm, tekstil, çeşitli metal, kimya, kozmetik, boya, klişecilik gibi birçok sanayi kolu faaliyet göstermektedir. Endüstriden kaynaklanan ağır metaller ya kanalizasyonlarla Marmara'ya taşınmakta veya havada partiküllere bağlanarak ya yerçekimi ile ya da 10 µ'dan küçük olan askıdaki maddelerde birikerek (bu küçük partiküller de daha sonra biraraya gelebilmektedir) yağmur ile birlikte denize girmektedir. Özellikle Karadeniz'den gelme olasılığı olan metal kirliliğinin boyutları daha önce yapılan

çalışmalarla ortaya konulmuştur (TOPÇUOĞLU ve ark., 1990; 1995; in press; GÜVEN ve ark., 1992; 1998).

Boğazlar dahil Marmara denizel ortamının sediment ve organizmalarında metal konsantrasyonlarını saptamaya yönelik yapılmış olan çalışmalar oldukça sınırlıdır (ERENTÜRK ve ark. 1990; TOPÇUOĞLU ve ark., 1990; 1994; KUT ve ark., 1990; 1992; 2000; GÜVEN ve ark., 1993; SAYGI ve ark., 1994; ESEN ve ark., 1999). Bu çalışmada hem sediment ve organizma örneklerinde saptanan metal düzeyleri verilmekte ve hem de Küçükçekmece Gölü metal kirliliği ile karşılaştırma yapılmaktadır. Ayrıca, Marmara ve Küçükçekmece Gölü ortamlarında saptanan bazı fiziksel ve kimyasal parametreler karşılaştırılmaktadır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Örneklerin analizlere alınması ile ilgili bilgiler daha önceki çalışmalarda açıklanmıştır (TOPÇUOĞLU ve ark., 1990; GÜVEN ve ark., 1998; KUT ve ark., 2000). En az 6 bireyden oluşan istiridyeye, midye, deniz salyangozu ve balık örneklerinin yenen kısımları homojen hale getirildikten sonra freeze drier'da kurutulmuştur. 100-200 g makroalg örnekleri deniz suyu ile sahada yıkanmış ve laboratuvarında üzerinde bulunan yabancı maddeler tamamen temizlendikten sonra (mikroskop kontrolü ile) distile su ile yeniden yıkanmış ve etüvde 85 °C (sabit ağırlığa erişinceye kadar) kurutulmuştur. Sediment kepeği (Lenz Bottom Sampler) ile 0-4 cm kalınlığında aynı istasyondan en az üç örnek alınmış ve sahada <250 µ küçük örnekler homojen hale getirilmiş ve laboratuvarında 85 C etüvde 48 saat kurutulmuştur. Havası temizlenmiş odada plastik veya porselen malzemeye toz haline getirilen örneklerin analizinde AAS, INAA ve XRF yöntemleri kullanılmıştır. Kullanılan bu metodlarla ilgili geniş bilgiler yukarıda kaynak olarak gösterilen çalışmalarda mevcuttur.

BULGULAR VE SONUÇ

Marmara denizi ile İstanbul ve Çanakkale boğazlarından elde edilen bulguların değişim aralığı Tablo 1'de verilmiştir. Sediment örneklerinde Ag, Co, Cr, Fe, Mn, Pb ve Ni konsantrasyonları test edilen organizmalardan daha yüksek olarak bulunmuştur. Buna karşılık As değişim aralığı (özellikle üst sınır) organizmalarda sedimente göre daha yüksektir. İstiridyeye ve midye örneklerinde sedimente göre Cu miktarları da yüksek bulunmuştur. Midye ve istiridyeye Zn değişim aralıkları da sedimentten oldukça yüksektir. Özellikle, Çanakkale ve İstanbul Boğazından alınan istiridyeye örneklerinde Zn, sediment örneklerinden yaklaşık on kere daha fazladır. Bazı balık örnekleri ile, karides ve midyede selenyum değerleri de sediment örneklerine göre yüksektir.

Sonuç olarak denilebilirki, balık türlerimizin bazılarında As, Cu, Pb ve Se, midye örneklerinde ise hem balıktaki bu elementler ve hem de Cd ve Zn, karideslerde Cu ve Se, istiridyeye Zn, deniz salyangozunda Cd konsantrasyonlarının oldukça yüksek oluşu, Marmara denizinde anlamlı bir metal kontaminasyonunun olduğunu göstermektedir.

Tablo 1. Marmara Denizi sediment ve çeşitli deniz organizmalarında ağır metal konsantrasyonlarının değişim aralığı (range) µg g⁻¹ (kuru ağırlık)

	Sediment	Makroalg* (yosun)	Karides	Midye	İstiridyeye	Deniz Salyangozu* *	Balık***
Ag	1.38-3.88	0.50-1.44	<0.1-0.94	<0.1-0.38	0.52-1.33	0.63±0.27	<0.1-0.51
As	1.90-5.80	<3-83.5	<0.3-32.5	<0.3-54.5	6.2-13.0	14.5±2.1	0.7-58.1
Cd	1.92-3.23	0.38-2.50	0.36-0.71	3.40-4.50	3.5-5.1	4.9±1.3	0.1-0.69

Co	2.22-21.76	0.16-6.88	0.51-1.60	1.60-2.50	0.95-1.33	0.24±0.06	0.3-1.57
Cr	11.2-115.1	<1-28.1	1.20-2.30	2.40-9.50	1.7-3.3	1.8±1.2	0.3-1.87
Cu	25.0-55.2	7.44-26.79	14.2-41.8	13.6-15.5	47-78	82±14	0.15-6.27
Fe	1.05-5.76	154-1848	295-867	139-255	183-204	339±23	10.9-42.3
M	%	8.28-33.1	-	-	4.4-5.0	8.3±3.1	0.29-0.63
n	61.7-169.1	2.0-18.4	<0.5-4.4	4.8-8.1	1.6-4.7	3.5±1.3	1.00-4.47
Pb	43.7-135.3						
Zn	15.2-138.1	<7-90.8	43-54	168-345	1472-1505	83±5	11.5-30.7
Ni	18.0-50.7	5.9-11.1	3.5-3.8	0.5-1.8	0.93-2.77	0.99±0.30	0.15-0.40
Se	<1.6	<0.3	1.5-4.3	1.2-3.3	-	-	0.7-4.3

* Yeşil, kırmızı ve kahve rengi makroalg türlerinin sonuçlarını içerir.

** Boğaziçi dışında başka örnek olmadığı için değişim aralığı verilmemiştir.

*** İstavrit, kolyos, lüfer, tekir, barbunya ve palamut balıklarının sonuçlarını içerir.

TARTIŞMA

Sedimentteki metal konsantrasyonunun sedimentin tane büyüklüğü ile arttığı bilinmektedir. Literatürde, genellikle < 63 µm partikül büyüklüğü ile çalışılmıştır. Bu büyüklüğün avantajları ise: (1) ağır metallerin daha çok silt ve kil tarafından tutulmakta oluşu; (2) bu parçacık boyutundaki partiküllerin suda asılı olan (suspended matter) materyali de temsil etmesidir. < 63 µm partikül büyüklüğünün alınan sedimentten ayırımı ya kuru ya da yaş eleme ile elde edilmektedir. Yapılan araştırmalarda yaş olarak ayrılan bu partiküllerde metal düzeylerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır (SOARES ve ark., 1999). Örneğin, < 63 µm yaş olarak ayrılmış sedimentte Cr konsantrasyonu 32.8 mg/100 g'da iken, kuru olarak ayrılarda bu miktar 16.7 mg/100 g'a düşmüştür. Bu çalışmada ölçülen sedimentlerin partikül büyüklüğü < 250 µm'den küçük olan ve yaş eleme ile elde edilen örneklerden oluşmuştur. Eğer < 63 µm'den küçük partiküllerle çalışılıyorsa, sediment örneklerindeki metal konsantrasyonları daha yüksek bulunurdu. Mevcut olan sediment bulgularının içinde, Cr konsantrasyonunun 115 µg /g'a kadar çıkması, aşırı bir kirliliğin olduğunu göstermekte ve toksik etki yapacak düzeye (severe effect level) eriştiği, hazırlanmış olan sediment kalitesi tüzüğüne (Sediment Quality Guidelines) göre söylenebilir (OMEE, 1992). Ayrıca, Cd, Cu, Fe, Pb, Ni ve Zn konsantrasyonları da düşük etki oluşturacak (lowest effect level) düzeyin üzerindedir. Bu çalışmada, Marmara ve Boğaziçi sedimentlerindeki metal miktarının değişim aralığı genel olarak ortaya konmuştur. Yapılması gereken, Marmara Bölgesini çok sayıda istasyona ayırarak sedimentlerdeki (partikül büyüklüğü, sediment kesiti, organik madde miktarı, bioturbasyon v.b. hususları da dikkate alarak) ağır metal miktarlarını ölçmek ve kirlilik haritasını çıkarmaktır.

Marmara'dan yakalanan tüm deniz organizmalarındaki Cr, Co (midye hariç), Cd (midye hariç), Pb, Cu düzeyleri Karadeniz'in makroalg, midye, deniz salyangozu ve balık örneklerinden daha yüksektir. Buna karşılık, diğer elementler benzer düzeyde bulunmuştur (TOPÇUOĞLU ve ark., in press). Küçükçekmece Gölü makroalg, karides ve balık örneklerindeki metal konsantrasyonları mevcut bulgularla karşılaştırılırsa, Zn hariç birçok ağır metal konsantrasyonunun, Marmara organizmalarına göre daha düşük seviyede olduğu görülür (TOPÇUOĞLU ve ark., 1998; ESEN ve ark., 1999).

Küçükçekmece Gölü'nün fiziksel ve kimyasal parametreleri daha önce yayınlanmıştır (TOPÇUOĞLU ve ark., 1999). Bu parametrelerin bazılarını, Marmara Denizinde ölçülen parametrelerle karşılaştırmakda yarar vardır. Örneğin Deterjan konsantrasyonu, göl suyu, kanal suyu ve deniz suyunda en yüksek konsantrasyonlarda sırasıyla 0.810, 0.520 ve 0.065 mg/l düzeylerinde saptanmıştır. Fosfat konsantrasyonunun maksimum değerleri ise deniz suyunda 0.24, kanal suyunda 7.00 ve göl suyunda ise 7.70 mg/l'dir. Nitrit, nitrat, amonyak gibi diğer besleyicilerin konsantrasyonları da göl suyunda deniz suyuna göre oldukça yüksek bulunmuştur. Göl suyunda bu besleyicilerin yüksek

konsantrasyonlar da oluşu, bu gölde yeşillenmeye yani ötrofikasyona neden olmaktadır. Deterjanların %30 oranında tripolifosfat içermesi, çevrede yapay gübre kullanımı bu ötrofikasyon olayının en büyük nedenidir.

Kirli ortamda yaşayan ve insan tarafından tüketilen deniz ürünlerinde belli bir düzeye kadar ağır metallerin biriktiği açıktır. Bu ürünlerin tüketiminde hiçbir sakıncanın olmadığını söylemek veya halkın tüketebileceği miktarı belirlemek ya da tüketimi tamamen yasaklamak, WHO (Dünya Sağlık Teşkilatı) ile TSE (Türk Standardları Enstitüsü) nin raporlarına ve standartlarına göre ilgililerin vereceği karardır. Bilim adamının görevi, organizmalardaki bu ağır metal düzeylerini ortaya koymak ve diğer sucul ortamdaki değerlerle karşılaştırmanın ötesine gidemez.

DEĞİNİLEN BELGELER

ERENTÜRK, M., SAYGI, N., KUT, D., ESEN, N., BAŞSARI, A., SEDDİGH, E. ve TOPCUOĞLU, S. 1990. Halkımızın en çok tükettiği balıklardan olan istavrit, kolyoz ve lüferde toksik element miktarları. III. Ulusal Nükleer Bilimler Kongresi Bildiri Kitabı, s. 716-721.

ESEN, N. TOPCUOĞLU, S., EĞİLLİ, E. and KUT, D. 1999. Comparison of trace metal concentrations in sediments and algae samples from the Küçükçekmece Lagoon and Marmara Sea. J.Radioanal.Nuc.Chem. 240, 673-676.

GÜVEN, K.C., TOPCUOĞLU, S., KUT, D., ESEN, N., ERENTÜRK, N., SAYGI, N., CEVHER, E., GÜVENER, B. And ÖZTÜRK, B. 1992. Metal uptake by Black Sea algae. Bot. Mar. 35, 337-340.

GÜVEN, K.C. SAYGI, N. And ÖZTÜRK, B. 1993. Survey of metal contents of Bosphorus algae, *Zostera marina* and sediment. Bot. Mar. 36, 175-178.

GÜVEN, K.C., OKUŞ, E., TOPCUOĞLU, S., ESEN, N., KÜÇÜKCEZZAR, R., SEDDİGH, E. and KUT, D. 1998. Heavy metal accumulation in algae and sediments of the Black Sea coast of Turkey. Tox. Environ. Chem., 67, 435-440.

KUT, D., ESEN, N. ERENTÜRK, N., SAYGI, N., BAŞSARI, A., SEDDİGH, E. ve TOPCUOĞLU, S. 1990. İstanbul Boğazında tutulan karides ve midyelerde toksik element miktarları. 1990. III. Ulusal Nükleer Bilimler Kongresi Bildiri Kitabı, s. 734-739.

KUT, D., ESEN, N. ve TOPCUOĞLU, S. 1992. Boğaziçi, Marmara ve Karadeniz'de yakalanan deniz organizmalarında selenyum seviyeleri. 8. Kimya ve Kimya Müh. Semp. Yayını, s. 243-347.

KUT, D., TOPCUOĞLU, S. ESEN, N., KÜÇÜKCEZZAR, R., GÜVEN, K.C. Trace metals in marine algae and sediment samples from the Bosphorus. 2000. Water, Air, and Soil. Poll. 118, 27-33.

OMEE (Ontario Ministry of the Environment and Energy), 1992. Guidelines for the Protection and Management of Aquatic Sediment Quality in Ontario, Ontario Ministry of the Environment and Energy, Toronto.

SAYGI, N., TOPCUOĞLU, S., TAŞÇI, N.Ö. 1994. İstanbul Bölgesi makroalg ve sediment örneklerinde toksik element düzeyleri. E.Ü. Fen Fak. Der. Ser. B, 16/1, s. 49-51.

SOARES, H.M.V.M., BOAVENTURA, R.A.R., MACHADO, A.A.S.C. and ESTEVES DA SILVA, J.C.G. 1999. Sediments as monitors of heavy metal contamination in the Ave River basin (Portugal): multivariate analysis of data. Environ. Pollut. 105, 311-323.

TOPCUOĞLU, S. 1978. Kaya balığında (Proterorhinus marmoratus PALL) ⁶⁵Zn birikimi, kaybı ve birikime deterjanların etkisi. ÇNAEM-R-188. Doktora tezi,

TOPCUOĞLU, S., ERENTÜRK, N., SAYGI, N., KUT, D., ESEN, N., BAŞSARI, A. And SEDDİGH, E. 1990. Trace metal levels of fish from the Marmara and Black Sea. Tox. Environ. Chem. 29, 95-99.

- TOPCUOĞLU, S., ERENTÜRK, N., ESEN, N., SAYGI, N., KUT, D., SEDDIGH, E. ve BAŞSARI, A. 1994. İstiridye ve deniz salyangozu örneklerinde toksik element düzeyleri. E.Ü. Fen Fak. Der. Ser. B, 16/1, s. 239-241.
- TOPCUOĞLU, S., KUT, D., ERENTÜRK, N., ESEN, N., SAYGI, N. 1995. Hamsi, lüfer, atlantik uskumrusu ve yunus balıklarında bazı element seviyeleri. Tr. J. of Engin. And Environ. Sci. 19, 307-310.
- TOPCUOĞLU, S., KUT, D., ESEN, N., GÜNGÖR, N., SEDDIGH, E. and KÜÇÜKCEZZAR, R. 1998. Trace elements and radionuclides in sediments and biota from the Küçükçekmece Lake. 1998. Rapp. Comm. Int. Mer Médit. 35, 294-295.
- TOPCUOĞLU, S., KIRBAŞOĞLU, Ç. and GÜNGÖR, N. Heavy metals in organisms and sediments from Turkish coast of the Black Sea, 1997-1998. *Enviro. International* (in press).

TUZLADA DENİZ RADYOAKTİVİTESİ TAYİNİ VE DEĞERLENDİRMESİ

INVESTIGATION AND EVALUATION OF SEA RADIOACTIVITY LEVELS IN TUZLA

A. Beril TUĞRUL, Zuhal ER, İlyas YILMAZ, Ali Osman YILMAZ
İstanbul Teknik Üniversitesi – Nükleer Enerji Enstitüsü
Nükleer Uygulamalar Anabilim Dalı
Ayazağa Kampüsü – 80626, Maslak -İSTANBUL

ÖZET: Bu çalışmada, önemi olacağı düşünülen Tuzlada deniz radyoaktivitesi tayinine ilişkin bir çalışma yapılmıştır. Burada, kıyıdan ve kıyıdan 800 m uzaklığa varan mesafelerden alınan numunelerin radyoaktivite seviyelerine bakılmıştır. Fazla olarak, farklı zamanlarda da numune alımı yapılmıştır. Numuneler yüzeyden ve farklı derinliklerden alınmış ve böylelikle, deniz radyoaktivitesinin deniz içi profili hakkında bilgi edinilmesi amaçlanmıştır. Standartlarda su numuneleri alınmasına ilişkin olarak belirtilen şartlara göre numuneler alınmıştır. Bu su numunelerinde ilave kontaminasyon olmaması için kullanılan tüm laboratuvar malzemelerine özel temizleme işlemi uygulanmıştır. Beherlere alınan deniz suyu numuneleri, kaynamaya müsaade edilmeden su buharlaştırılmış ve kalan rezidü plâşetlere alınarak, sayımlara hazır hale getirilmiştir. İnce pencereci NaI(Tl) sintilasyon detektörü ve bir çok kanallı analizör kullanılarak beta radyoaktivite seviyeleri tayin edilmiştir. Ayrıca, silikon-barrier detektörü kullanılarak, vakum odası şartlarında alfa sayımları alınmıştır. Böylelikle, su numuneleri için önemli olan beta ve alfa radyoaktivite seviyeleri ve toplam radyoaktivite seviyesi tayinleri yapılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen radyoaktivite seviyeleri genel olarak değerlendirilmiştir.

ABSTRACT: In this study, it is thought that it is important at about investigation of Tuzla sea radioactivity level. It is observed for the radioactivity levels from the shore through 800 m distance. Moreover, samples were taken in the different times. The samples could be collected from the surface and 20 m depth and to inform inside radioactivity of the sea. Samples were collected according to standards. Cleaning procedures were applied on all the laboratory materials. Seawater samples in the cups evaporated without boiling, and residues were taken to plâshets and prepared for the counting procedures. Thin window NaI(Tl) scintillation detector and multi-channel analyser are used for determination of beta radioactivity levels. Furthermore, silicon-barrier detector was used for the determination of alpha radioactivity in a vacuum chamber. So, alpha and beta radioactivity level was observed that are important for water samples. Results of the measurements are evaluated generally.

GİRİŞ

Çevresel radyoaktivite değerlendirmeleri doğal çevre için genel bilgi verebilmektedir (ADAMS ve LOWDER, 1964; ŞAHİN, 2000). Fazla olarak, çevresel atıklara bağlı olarak, çevre kirliliği hakkında da bilgi sahibi olunabilmektedir. Radyoaktivite seviyesinin durumu doğrudan insan sağlığı açısından önem arz etmekte olduğundan örneğin; içme suları ve madensuları gibi çevre elemanlarında radyoaktivite seviyesi tayini önem taşımaktadır (TUNCER ve TUĞRUL, 19 ; ER ve TUĞRUL, 19). Bu bağlamda deniz suyunda radyoaktivite seviyesi tayini ve deniz suyunun radyoaktivite açısından değerlendirmesi farklı yönlere önemli bir konu durumundadır.

Tuzla, Marmara denizinin İzmit Körfezi girişinde yer alan ve burada mevcut tersane ve sanayi tesislerinin varlığı nedeniyle kirlilik sorunu yaşayan bir bölgedir. Buna karşın,

yoğun nüfus bölgesi içinde bulunması nedeniyle ekolojik ve çevresel açıdan önem arz etmektedir. Şekil 1’de verilen haritada görüldüğü üzere, fay hatlarının da yakınında yer almaktadır.

Bu çalışmada, önemi olacağı düşünülen Tuzlada deniz radyoaktivitesi tayinine ilişkin bir çalışma yapılması amaçlanmıştır. Böylelikle, bir iç deniz olan Marmara bölgesinin yoğun nüfus bölgesi ve sanayi ile genel ikamet amaçlı yerleşimin birarada yer aldığı bu bölgenin farklı bir yönden değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Numune Alımı

Deniz suyu numunesi alınması, özen isteyen ve çevresel değerlendirme açısından önem arzeden bir konudur. Bu nedenle, deniz suyu numuneleri bir lojik sistematik içinde alınmıştır. Numune alımı, standartlarda belirtildiği üzere alınmıştır. Deniz suyu için ayrı bir standart olmamakla beraber, TSE’nin Şubat 1977’de çıkartmış olduğu “Suyun Analiz Metodları, Numune Alma Standardına uygun olarak deniz suyu numuneleri toplanmıştır (TS-2536, 1977).

Öncelikle, deniz yüzeyi numuneleri alınmıştır. Söz konusu yüzey numuneleri kıyıdan itibaren 800 m açığa kadar alınmıştır. Bu mesafenin yöresel anlam ifade edeceği düşünülerek kıyıdan 800 m mesafeye kadar numune alınması yoluna gidilmiştir. Bu mesafenin ötesinin ise, Marmara denizinin genel değerlendirmesi içinde yer alabileceği düşünülmüştür. Kıyıdan itibaren 800 m açığa kadar 200 m aralıkla numuneler alınmıştır. Böylelikle, kıyı numunesi ve 800 m açık numunesi ile beraber, deniz yüzeyi numuneleri toplam 5 adet olarak alınmıştır.

Ayrıca, derinlik incelemesi için derin su numuneleri de alınmıştır. Tuzla bölgesinde kıyıdan 800 m açığa kadar kıyı dışında numune alınabilmesi amacıyla 20 m su derinliği, derin numune alma kotu olarak seçilmiştir. Böylelikle, toplam yüzey numunelerine paralel olarak, kıyı hariç 4 derin deniz suyu numunesi ile çalışılmıştır.

Bunlardan ayrı olarak, numune almada zaman farklılığının Tuzla bölgesi için önemli olup, olmadığını incelemesi de yapılmıştır. Bu amaçla, belli bir nokta için farklı zamanlarda alınan derin suyu numunelerinin radyoaktivite seviyeleri tayini yapılarak, zamanın etkinliği araştırılmıştır.

Deniz suyu alınma işleminin gerçekleştirilmesi amacıyla İTÜ Denizcilik Fakültesi imkanları kullanılmıştır. Tuzla deniz suyu numuneleri İTÜ Denizcilik Fakültesi’ne ait Martı teknisi ile kıyıdan ve açıktan alınmıştır.

Yüzey deniz suyu alma işlemi için yüzeyden su alma ve saklama kaplarından yararlanılmıştır. Derinden su alma ise ayrı ekipman ve özen isteyen bir husustur. Derin deniz suyu alımı için özel metal su numune alma ekipmanı kullanılmıştır. Söz konusu metal su numune alma ekipmanı, iki tarafı kapalı boru tipi bir su numune alma ekipmanıdır. Su saklama kapları olarak, temiz polimer su kaplarından yararlanılmıştır.

Kıydan istenen mesafelerde numune alınmasının sağlıklı olabilmesi için, numune alınma yerinin iyi biliniyor olması gerekmektedir. Kıyıdan uzaklık tayini için radar kullanılmıştır. Bu amaçla, Raytheon R20X Raster Scan tipi bir radardan yararlanılmıştır. Alınan ölçüm mevkiileri, Plastimo marka manyetik pusula ile kesin belirlenerek kaydedilmiştir. Böylelikle, farklı zamanlarda deniz suyu numunesi alınmasında, aynı mevkinden numunelerin alınması mümkün olabilmektedir.

Derin deniz suyu numunesi alınması zorluklar arzeden bir diğer konudur. Burada, derinliğin kesin olarak bilinmesi gerekmektedir. Bu amaçla, iki farklı iskandilden yararlanılmıştır. Bunlardan biri; elektronik iskandil (echo sounder) diğeri ise el iskandilidir. Raytheon V 300 Video Echosounder tipi elektronik iskandille derinlik tayini yapıldığı, gibi, elle kumandalı (manual) iskandil ile de derinlik tayini yapılmıştır. Böylelikle, iki farklı iskandil ile 20 m derinlik tayini yapıp, kesin olarak derin yer mevki belirlendikten sonra derin deniz suyu numunesi, tayin edilen bu mevkiiden alınmıştır.

Numunelerin Hazırlanması

Alınan deniz suyu numuneleri, ölçümlere hazır hale getirilebilmesi için bir dizi işlemden geçirilmiştir. İşlemlerde kullanılan tüm elemanlar, artık radyoaktivite veya kontaminasyon elemanı içermemesi için, önce, dört aşamalı bir temizleme işleminden geçirilmiştir.

Her deniz suyu numunesinden en az 3 farklı behere numune alınmış ve beherler hot plate üzerinde bırakılmıştır. Böylelikle, deniz suyu numunelerinin kaynamasına izin verilmeden buharlaşması sağlanmıştır. Beherler içinde sıvı miktarı 5-10 cm³ kalana kadar bu işleme devam edilmiştir. Daha sonra kalan sıvı, darası alınmış planşetlere geçirilmiş ve infra-red lamba altında kurutulmuştur. Bu şekilde, alınan numunelere ilişkin deniz suyu rezidüsü elde edilmiş ve tartılarak her numune için rezidü miktarı tayin edilmiştir.

Elde edilen rezidüler için radyoaktivite tayini, farklı radyasyon tipleri için farklı sayım sistemleri kullanılarak yapılmıştır. Sayım geometrisi, tüm sayımlar için önemlidir (TUĞRUL, 1995). Bu bakımdan, beta radyoaktivite sayımlarında ve alfa radyoaktivite sayımlarında tüm numunelerin aynı sayım geometrisinde sayılması hususunda özen gösterilmiştir.

3. Beta Radyoaktivitesi Tayini

Beta parçacıklarının deteksiyonu için sintilasyon detektöründen yararlanılmıştır. Burada kullanılan sintilasyon detektörü BICRON model olup, Talyum ile aktive edilmiş ince pencere NaI detektörüdür. Bu şekilde, sayım verimi yüksek bir detektörle çalışma yapılması amaçlanmıştır. Ölçümlerin çevreden etkileşme faktörü göz önüne alınarak numune ve detektör bir kurşun hücre içine yerleştirilmiştir. Böylelikle, dış çevre etkilemesi, minimize edilmiştir. Gelen sinyaller çok kanallı analizör yardımıyla değerlendirilmiştir. Deneylerde, 800A model bir çok kanallı analizör kullanılmıştır.

Numune, hep aynı geometride, önce, doğal sayım, gama ve beta sayımları toplam olarak alınmıştır. Bu sayımı takiben detektörle numune arasına 7,5 mm kalınlıkta alüminyum folya konularak, aynı süredeki sayım çıkartılmıştır. Bu şekilde doğal sayım ve gama sayımları ilk alınan toplam sayımdan çıkartılmış olmaktadır. Böylece net beta sayımı elde edilmiştir.

Beta radyoaktivite ölçümleri, deneysel olarak çıkarılan KCl kalibrasyon eğrisi yardımıyla yapılmıştır. Bilindiği gibi, KCl içindeki K-40 beta aktif bir elementtir ve beta radyoaktivite ölçümünde referans olarak alınmaktadır (ALKAN, 1989; TUNCER, 1991). Planşetler içerisine çeşitli ağırlıkta KCl konularak alan başına ağırlıklara göre grafik çizilmiştir. Şekli 2'de KCl kalibrasyon eğrisi görülmektedir (TUNCER, 1991).

Beta radyoaktivitesi;

$$A_{\beta} = \frac{0,391 \times N_{\beta} \times M_{\beta}}{N_{\beta 0}} \quad (1)$$

Burada;

A_{β} : Numunelerin beta radyoaktivitesi (pCi)

N_{β} : Bir dakikalık net beta sayımı

M_{β} : mg/cm² cinsinden numune ağırlığı

$N_{\beta 0}$: KCl'un kalibrasyon eğrisinden numunenin mg/cm² cinsinden

ağırlığına karşı gelen sayım sayısı.

ifade etmektedir.

Alfa Radyoaktivitesi Tayini

Numunelerin alfa sayımı, genel olarak doğal sayım değerlerine yakın olabileceği düşünülerek titizlikle, sayım değerleri alınmıştır. Planşet içerisindeki numuneler, vakum odasına konularak Silicon-Barrier tip bir alfa detektörü yardımı ile ölçümlenmiştir. Alfa

radyoaktivite hesapları için aşağıdaki bağıntıdan yararlanılmıştır. (ALKAN, 1989, TUNCER, 1991).

$$A \propto \frac{N\alpha \times VDF}{2,22}$$

(2)
Burada;

A α : Alfa radyoaktivitesi (pCi)
N α : Numunenin net alfa sayımı
VDF : Verim Düzeltme Faktörü

ifade etmekte ve Verim Düzeltme Faktörü (VDF);

$$VDF = \frac{1}{V \times T} \quad (3)$$

olarak tanımlanmaktadır. Burada; T self absorpsiyona karşı gelen sayım olup, Verim;

$$V = \frac{A_{xs}}{A_s} \quad (4)$$

şeklinde ifade edilmektedir. Burada;

V : Verim
A_{xs} : Standart kaynağın sayımı
A_s : Standart kaynağın 4 π 'de verilen sayımı

Alfa için self absorpsiyon düzeltme eğrisi Şekil 3'de verilmiştir. Standart alfa kaynağı olarak U3O8 kullanılmıştır. Söz konusu kaynak, Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (ÇNAEM) Sağlık Fiziki bölümünden temin edilmiştir.

Radyoaktivite değerleri Denklem 1 ve Denklem 2'den pCi/kg olarak elde edilmektedir. SI birimi olan Bq/kg cinsinden radyoaktivite tayini dönüşümle gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR VE SONUÇ

Yapılan alfa ve beta sayımları sonuçları her deniz suyu numunesi için en az 3 tane olarak elde edilmiş ve bu numunelerden elde edilen sayım sonuçlarının ortalaması alınarak her deniz mevkiisi için ortalama sayım sonuçları elde edilmiştir. Elde edilen sayım sonuçlarının standart sapmaları ayrıca tayin edilmiştir.

Tuzla deniz numuneleri için doğal sayım (back-ground) üzerinde alfa radyoaktivitesi tayin edilememiştir. Bir başka deyişle, Tuzla deniz suyu numunelerinde alfa radyoaktivitesine rastlanmamıştır.

Rasyonel değerlendirme için, bağıl radyoaktivite hesabına gidilmiştir. Bağıl radyoaktivite seviyesi tayini için Tuzla bölgesi yağmur suyu toplanmış ve yağmur suyu radyoaktivite seviyesine göre, Tuzla deniz suyu numunelerinin bağıl radyoaktivite seviyeleri tayin edilmiştir. Tablo 1'de bu şekilde tayin edilen bağıl radyoaktivite seviyeleri verilmektedir.

Tablo 1. Tuzla Deniz Suyu Numunelerinde Tayin Edilen Bağıl Beta Radyoaktivite Seviyeleri

Mevkii	Yüzey İçin Bağıl Beta Radyoaktivitesi	20 m Derinlik İçin Bağıl Beta Radyoaktivitesi
0 m	10,84	-
200 m	10,53	-
400 m	10,15	10,40
600 m	10,14	11,69
800 m	10,01	11,12

Tablo 1'den hareketle, Tuzla yüzey deniz suyu numunelerinde tespit edilen bağıl beta radyoaktivite seviyeleri Şekil 4'te görülmektedir. Derin deniz suyu bağıl beta radyoaktivite değerlendirmesi ise, Şekil 5'te çizilen grafikte verilmektedir. Ayrıca, 800 m açıktaki ve 20 m derinlikte farklı zamanlarda alınan deniz suyu numunelerinin beta ve bağıl beta radyoaktivite seviyeleri Tablo 2'de verilmekte ve bağıl radyoaktivite seviyeleri için çizilen grafik ise Şekil 6'da görülmektedir.

Tablo 2. Tuzlada 800 m Açıkta 20 m Derinlikte Beta ve Bağıl Beta Radyoaktif Seviyeleri

Tarih	Bağıl Beta Radyoaktivitesi
Nisan 2000	11,46
Mayıs 2000	10,99
Haziran 2000	11,39
Temmuz 2000	11,12

Tuzla deniz radyoaktivitesinin karşılaştırmalı değerlendirmesi için, bu bölgedeki 20 m derinliğe ilişkin ve yüzeye ait deniz suyu radyoaktivite seviyelerinin bir arada çizildiği grafik Şekil 7'de verilmektedir.

TARTIŞMA

Çalışmamız sonucunda, deniz suyu numunelerinde alfa radyoaktivitesine rastlanmamıştır. Bu durum, alfa aktif elemanların ağır elementler olması ve deniz suyunda asılı kalma olasılıklarının çok düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca, Tuzla çevresinde herhangi bir nükleer tesis te bulunmamaktadır.

Deneylerimiz sonucunda Tuzla deniz suyunda, yüzeye ilişkin elde edilen beta radyoaktivite seviyelerinin kıyıda uzaklaştıkça azala giden yaklaşık lineer bir değişim görülmüştür. Bu husus, beklenti doğrultusundadır. Zira, açıklarda deniz derinliği artmakta ve deniz yüzeyi dipten uzaklaşmaktadır. Bu nedenle dip kaynaklı beta radyoaktivite değeri azalmaktadır. Keza çevre kirliliği konsantrasyonu da açığa gidildikçe azalmaktadır. Bir başka deyişle yüzey aktivitesine ilişkin elde edilen beta radyoaktivite seviyesi sonuçları beklenti doğrultusundadır.

Tuzlada 20 m derinlik için elde edilen sonuçlar, yüzey deniz suyu sonuçlarına göre "bir miktar" farklılık göstermektedir. Burada özellikle, 600 m açıktaki 20 m deniz derinliğinin beta radyoaktivitesinin yüksek olduğu görülmektedir. Bu husus, bölgede derin deniz deşarjı olabileceğini akla getirmektedir. Bununla beraber, 20 m deniz derinliği için genel değişim arta giden bir değişim şeklindedir.

Yüzey ve 20 m deniz derinliği değişimi beraberce incelendiğinde, 20m derin deniz değerlendirmesinin yüzey deniz suyu radyoaktivitesine göre daha yüksek olduğu gözlenmektedir. Bu sonuç ta beklenti doğrultusundadır. Zira, 20 m derinlik hem dibe yüzeye göre daha yakın ve hem de derin deniz deşarjında etkilenme daha fazladır.

800 m ve 20 m derinlik için farklı zamanlarda alınan deniz suyu numunelerinin beta radyoaktivite seviyelerinin birbirine hayli yakın olduğu gözlenmiştir. Bu husus, zaman farklılığının fazla önemli olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Zira, deneylerimizde dört farklı zamanda alınan söz konusu deniz suyu numunelerinin beta radyoaktivite seviyelerinin hemen standart sapma farkı içinde birbirlerine yakınsadıkları tespit edilmiştir.

Deneylerimiz sonucunda Tuzla deniz suyu numunelerinde alfa radyoaktivitesi detekte edilememesine karşın, ölçümlenen beta radyoaktivite seviyeleri değerlendirilmesi gereken seviyelerdedir. Beta radyoaktivitesi, sediment kaynaklı olabileceği gibi çevre kirliliğinden kaynaklanabilecek niteliktedir. Zira, potasyum içinde K-40 radyoizotopu doğal

olarak bulunmakta ve denizel potasyum, sediment ve çevre deşarjlarından kaynaklanabilmektedir.

Deniz suyu radyoaktivitesi için özel bir standarda rastlanmamıştır. Buna karşın, literatürde kirli bölgelere örnek verilen bölgeler için yayınlanmış değerler (ADAMS ve LOWDER, 1964) ile karşılaştırıldığında, Tuzlanın kirli bölgeler arasında yer alabileceği söylenebilir. Bu bağlamda, çalışmamız Tuzla'nın deniz kirliliği açısından üzerine eğilmesi gereken bir bölge olduğu düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesi sırasında numune almada bize yardımcı olan İTÜ Denizcilik Fakültesi elemanlarına teşekkür ederiz.

DEĞİNİLEN BELGELER

ADAMS,A.S., LOWDER,M.L., 1964, The Natural Environment, William Marsh Rice University – The University of Chicago Press, Chicago.

ALKAN, H., 1989, İstanbul İçme Suyu Kaynaklarının Kirlilik Analizleri, Radyoaktivite ve Ağır Metal Kirliliği, İÜ, İstanbul.

ER, Z., TUĞRUL,A.B., 1995, Çeşitli Maden Suyu ve Sodalarnın Radyoaktivite SeviyelerininTayini, V. Ulusal Medikal Fizik Kongresi, İstanbul.

ŞAHİN, S., 2000, Radyoaktivite Seviye Tayini İle Kuvaterner İstifi İncelemesi ve Yeni Bir Değerlendirme, Doktora Tezi, İTÜ Nükleer Enerji Enstitüsü, İstanbul.

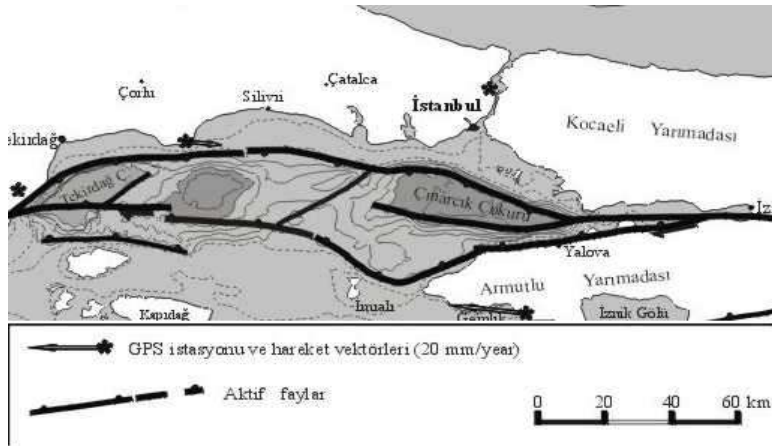
OKAY,A., 1999, <http://www.eies.itu.edu.tr/DEPREM/marmaradeprem.html>

TS-2536, 1977, Suyun Analiz Metodları, Numune Alma, UDK 663.61:543, Ankara.

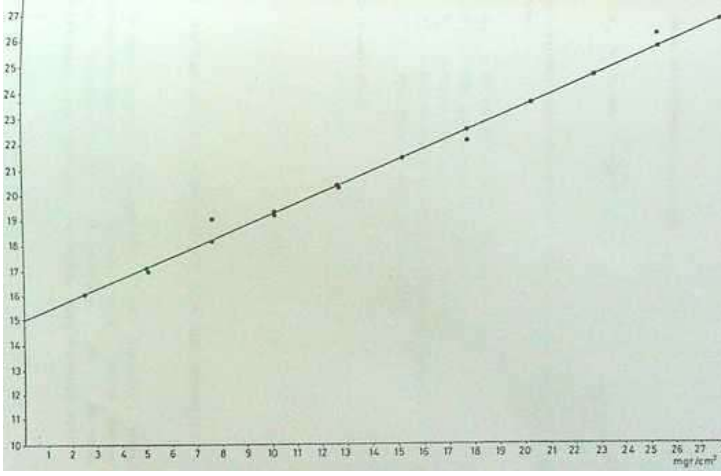
TUĞRUL, A.B., 1995, A New Approach For Calculating The Geometry Factor For Flow Measurements With Radiotracers, Kerntechnik, Vol. 60, No. 5-6, pp. 265-266.

TUNCER,S., 1991, Çeşitli İçme Sularında Radyoaktivite Tayini, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Nükleer Enerji Enstitüsü, İstanbul.

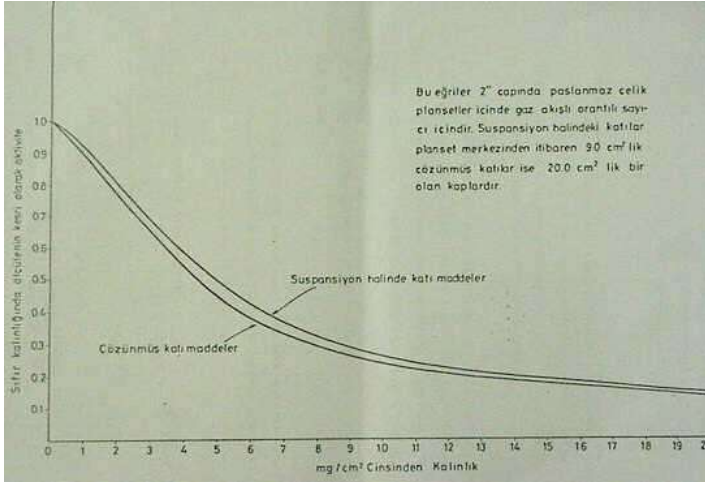
TUNCER, S., TUĞRUL,A.B., 1992, The Measurement of The Level of Radioactivity West Side of Turkey, First Tataristan Symposium on Environment, Economics and Energy, pp. 182., Russia.



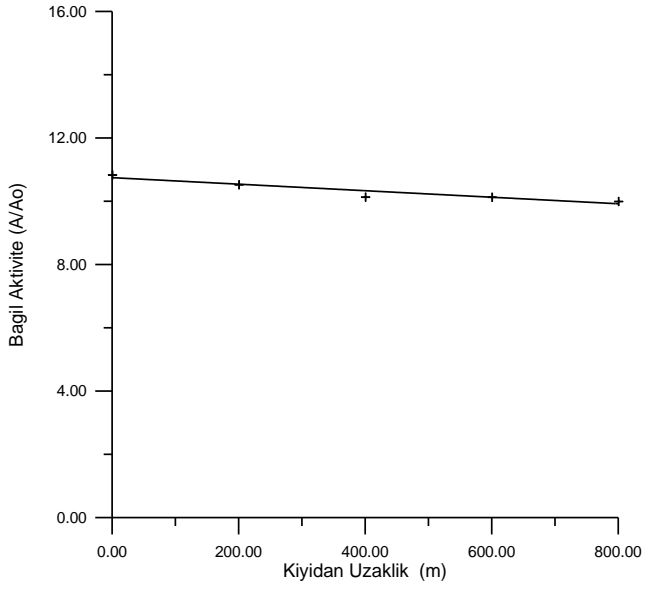
Şekil 1 Marmara Denizi Fay Haritası (OKAY, 1999)



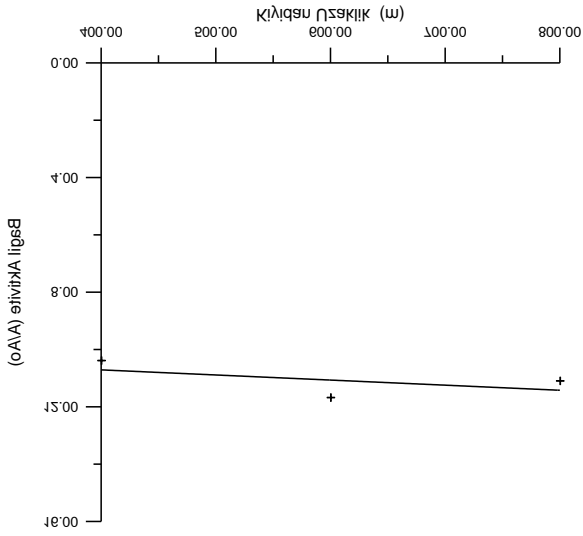
Şekil 2 Beta Kalibrasyon Eğrisi



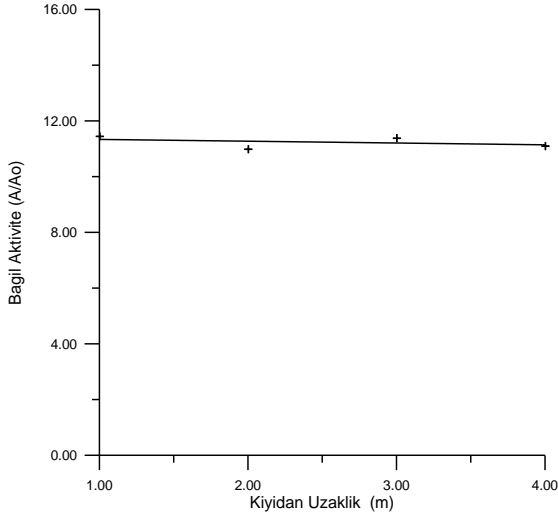
Şekil 3 Alfa Kalibrasyon Eğrisi (ALKAN,1989)



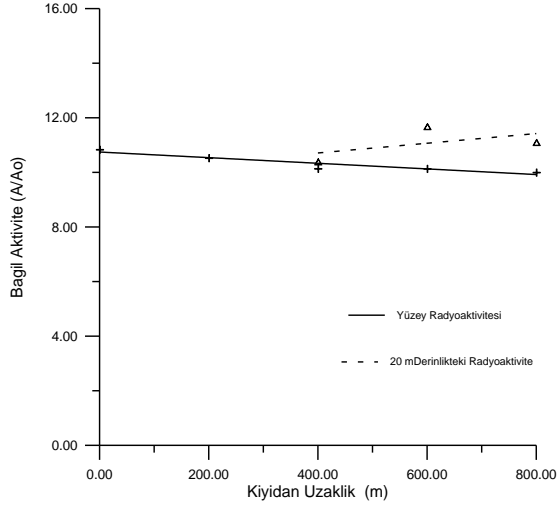
Şekil 4 Tuzla Deniz Yüzeyi Bağlı Aktivite Değişim Grafiği



Şekil 5 Tuzlada 20 m Deniz Derinliğinde Bağlı Aktivite Değişim Grafiği



Şekil 6 Tuzlada 800 m Açıkta 20 m Deniz Derinliğinde Bağıl Aktivite Değişim Grafiği



Şekil 7 Tuzlada Yüzey ve 20 m Derin Deniz Radyoaktivitelerinin Karşılaştırmalı Değerlendirmesi

MARMARA DENİZİ'NDEKİ BAZI BALIKLARDA PESTİSİT KİRLİLİĞİ DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF PESTICIDES LEVELS IN THE SELECTED FISHES OF MARMARA SEA

H. BARLAS¹, M. COELHAN², C. BAYAT¹

¹İstanbul Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü Avcılar-İstanbul

²Technical University of Munich, Dep. of Chemical Analysis and Food Technology,
Germany

ÖZET: Marmara Denizi'ndeki balıklarda bazı pestisitlerin konsantrasyonları belirlendi . Balık örneklerindeki DDT grubu bileşenlerinin konsantrasyonları diğer pestisitlere göre oldukça yüksek değerler göstermektedir. PCB konsantrasyonları aşırı bir yükseklik göstermemekle birlikte DDT grubu bileşenlerinin konsantrasyonlarından daha düşüktür. Belirlenen toksafen konsantrasyonları ise balık örneklerindeki toplam pestisit kirliliği içinde önem taşımayan düzeylerde bulunmaktadır..

ABSTRACT: The levels of some pesticides contaminants were measured in fishes from marmara sea. The samples were significantly contaminated with components of the DDT-group. The concentrations of PCBs were lower than the concentrations of DDT-group. The toxaphene concentration was only of minor importance for the total pollution on the fish samples.

GİRİŞ

Klorlu organik bileşikler, dayanıklılıkları son derece fazla ve biyolojik parçalanabilirlikleri de düşük olan maddelerdir. Özellikle klorlu organik madde yapısındaki pestisitlerin yeryüzünde geniş bir alana dağılmış olmaları bu maddelerin, kullanım alanlarından çok uzak yerlere taşınabildiklerini göstermektedir. Örneğin denizlerde tespit edilen çeşitli dayanıklı klorlu maddelerin genelde atmosfer üzerinden taşındığı bilinmektedir. Balıklar bu çeşit suda tayinleri oldukça zor olan maddeleri yüksek konsantrasyonlarda içerdiklerinden iyi birer indikatördürler.

Türkiye denizlerindeki balıklarda klorlu maddelerin miktarlarının belirlenmesi üzerine çok az araştırma bulunmaktadır.. Bu çalışmada Marmara Denizi'ndeki bazı balıklarda çeşitli klorlu maddelerin konsantrasyonları tayin edilmiş ve elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Balıklar, İstanbul Balık Hali'nden, avlandığı yerler belirlendikten sonra alınmıştır (Tablo 1). Analiz için balıklar mikserde parçalanmış ve ağırlığının 4 katı susuz sodyum sulfatla karıştırılıp hekzan aseton karışımı (1:1) ile soksilet sisteminde 8 saat ekstrakte edilmiştir. Çözücünün uçurulmasından sonra en fazla 2 g yağ örneği, 5 ml hekzanda çözülüp 3 ml derişik sülfürik asit ile muamele edilmiş ve işlem daha sonra bir kez daha tekrarlanmıştır. Organik fazın hacmi 0.5 ml ye kadar azaltılmış ve 1 g silikagel üzerinden filtre edilmiştir. Önce 7 ml hekzan ile daha sonra 5 ml hekzan/diklormetan ile elusyona devam edilmiştir (COELHAN ve BARLAS. 1998)

β -, γ -, δ -HCH, heptaklorepoksit tamamen, α -HCH, o,p'-, p,p'-DDD, toksafen, cis- ve trans-klordan kısmen birinci fraksiyonda, diğer maddeler ise ikinci fraksiyonda yer almaktadırlar.

HRGC/ECD ölçümleri Varian 3300 cihazında, 30 m x 0.25 mm kapiler kolon (HP-5MS, film kalınlığı 0.25 μ m) kullanılarak yapılmıştır. Taşıyıcı gaz olarak azot kullanılmıştır.

Temperatür programı : 100 °C (3 dak), 10 °C/dak ile 200 °C ye (3 dak), sonra 3 °C /dak ile 225 °C ye (3 dak) ve 20 °C/dak ile 270 °C (15 dak).

Tablo 1. Analizi yapılan balıklar

Balık Türü	Bilimsel Adı	Yağ Oranı (%)
1-İstavrit	Trachurus Trachurus	9.0
2-Mercan	Pagellus Erythrinus	3.7
3-Barbun	Mullus Barbatas	3.1
4-Çinekop	Pamatomus Saltator	4.1
5-Gümüş	Atherina Boyeri	7.9

BULGULAR VE TARTIŞMA

Marmara Denizi'ndeki çeşitli balıklarda belirlenen bazı klorlu bileşenlerin konsantrasyonları Şekil 1'de gösterilmiştir. Çinekop balığında tayin edilen klorlu maddelerin toplam konsantrasyonu 5,145 ppm ile oldukça yüksek bir değer göstermektedir. Bilindiği üzere balıklardaki kontaminasyonların konsantrasyonları balığın cinsiyeti ve yaşı gibi etkenlere de bağlıdır. Analiz edilen balıkların cinsiyet ve yaş tespitleri yapılmadığından konsantrasyonlar ile belirtilen faktörler arasında bir bağlantı kurulamamaktadır.

Analizi yapılan maddelerden δ -HCH, cis-Klorden ve Heptaklorepoksit konsantrasyonları tayin sınırının altında olduğundan miktarları belirlenememiştir. Tabloda görüldüğü üzere, DDT grubu bileşenlerinin konsantrasyonları diğer bileşenlere göre oldukça yüksek olup toplam kontaminasyonda oranı % 81 e kadar çıkmaktadır (Şekil 1- A). DDT grubundan p,p'-DDD üç çeşit balıkta en yüksek konsantrasyonları gösterirken birer örnekte de o,p'-DDD ve p,p'-DDD ilk sırayı almaktadırlar. p,p'-DDT konsantrasyonları ise bu grup içinde ikinci veya üçüncü sırayı almaktadır. o,p'-DDE konsantrasyonları oldukça düşük olup toplam kontaminasyonda önemli bir rol oynamamaktadır.

Günümüzde Kuzey Atlantik Okyanusundaki balıklarda toksafen konsantrasyonları PCB konsantrasyonları ile aynı oranlarda bulunduğu halde Marmara Denizi'nde analizi yapılan balıklardaki miktarlar oldukça düşüktür. Toksafen, 200 den fazla bileşen içeren kompleks bir karışım olup kısa süre öncesine kadar analizi tam olarak yapılamıyordu (VOLDNER, 1993). Doksanlı yıllarda Parlar'ın sentez yoluyla izole ettiği toksafen bileşenleri sayesinde analizde karşılaşılan zorlukların büyük bir kısmı aşılmıştır. Çalışmamızdaki balık örneklerinde özellikle balıklarda rastlanılan üç toksafen bileşeninin tayini yapılmıştır (ALAWI ve ark., 1994). Şekil 1'de görüldüğü gibi DDT/Toksafen oranları 7 ile 70 arasında değişmektedir (Şekil 1-B). PCB/Toksafen oranları ise 2,9 ile 13,2 arasındadır. PCB endüstride çok miktarlarda kullanılmış bir madde grubudur. Toksafen ise özellikle pamuk tarımında kullanılmış olan ve bugün de bazı ülkelerde kullanımı süren bir pestisitir. Kuzey Atlantik'deki bu iki pestisit grubunun konsantrasyonlarının birbirine yakın olmasının nedenleri endüstrileşmiş ülkeler ve Amerika'da seksenli yıllara kadar toksafenin büyük miktarlarda kullanılmış olmasıdır. Her iki madde hava ve su vasıtasıyla Kuzey Atlantiğe taşınmış ve orada balıklarda akümüle olmuştur.

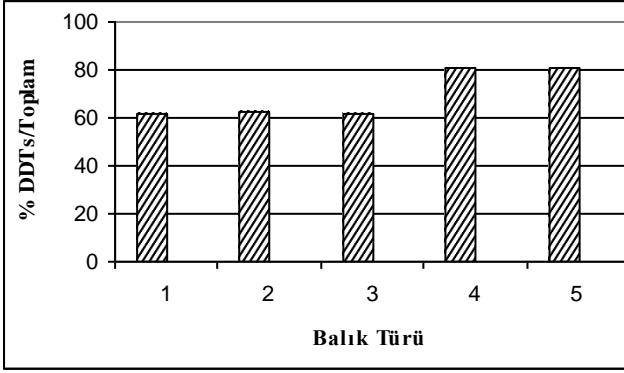
Marmara Denizi balıklarındaki PCB konsantrasyonları aşırı bir yükseklik göstermemekle birlikte ilginç olan nokta DDT grubu bileşenlerinin miktarlarından daha düşük çıkmasıdır. Marmara Denizi'nin kuzey ve doğu kısımlarını çevreleyen çok sayıda endüstri işletmelerinden dolayı PCB konsantrasyonlarının diğer klorlu bileşiklerin miktarlarından çok daha yüksek olması bekleniyordu. DDT grubu bileşenlerinin konsantrasyonlarının yüksekliği bu maddelerin hala doğrudan veya dolaylı olarak Marmara Denizi'ne ulaştığını göstermektedir.

Tablo 2. Klorlu organik maddelerin balıklardaki konsantrasyonları
n.d. : Tayin edilemedi

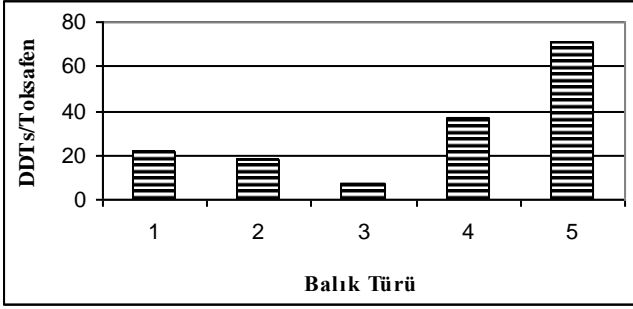
Madde	1		2		3		4		5	
	ng/g et	ng/g yağ	ng/g et	ng/g yağ	ng/g et	ng/g yağ	ng/g et	ng/g yağ	ng/g et	ng/g yağ
α -HCH	3	34	0,15	4	0,6	20	0,5	12	0,23	3
β -HCH	8,8	97	0,22	6	1,5	49	2,4	57	0,47	6
γ -HCH	n.d.	n.d.	0,11	3	0,47	15	0,33	8	0,16	2
PCB 28	n.d.	n.d.	0,3	8	0,2	7	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PCB 52	n.d.	n.d.	0,26	7	n.d.	n.d.	1,8	44	2,2	28
PCB 101	4,6	51	1,1	31	1,7	54	5	122	3,1	39
PCB 138	11,6	129	2	52	5,3	169	9,9	241	8,3	105
PCB 153	8,5	94	1,5	41	4,36	138	8	195	9,2	116
PCB 180	7,05	51	1,1	30	3,76	119	2,1	53	7,6	96
o.p'-DDE	2	22	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,8	20	1,9	24
p.p'-DDE	30,8	341	10,5	280	23	730	102	2448	29,5	372
o.p'-DDD	28,2	312	0,15	4	1,32	42	4,85	118	70,9	892
p.p'-DDD	47,2	523	1,3	35	6,4	204	30,8	750	43,8	551
o.p'-DDT	10,5	116	0,6	16	1,2	38	10,7	260	7,5	95
p.p'-DDT	15	165	1,3	36	7,2	228	20,3	494	9,2	110
Toksafen Parlar No. 26	2,1	24	n.d.	n.d.	1	32	1,9	47	1	13
Toksafen Parlar No. 50	2,8	31	0,6	17	2	64	1,3	31	0,8	10
Toksafen Parlar No. 62	1	11	0,1	4	2,2	72	1,5	36	0,5	6
HCB	2,8	31	0,07	2	0,8	26	1,3	32	1,9	24
Heptaklor	n.d.	n.d.	0,07	2	0,07	25	n.d.	n.d.	0,47	6
α -Klordan	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
cis-Klordan	0,81	9	0,11	3	n.d.	n.d.	0,9	22	0,97	6
trans-Klordan	1	11	0,19	5	0,49	15,4	2,3	56	3,1	39
trans-Nanoklor	30,8	341	0,3	8	0,85	27	1,3	33	0,39	5
Mireks	2	23	0,41	11	1,7	54	2,7	66	0,08	1
OCS	5,4	60	1,6	43	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,6	8
1 - Σ HCHs	11,8	131	0,48	13	2,64	84	3,23	78,6	0,87	11
2 - Σ PCBs 6 Bileşen	29,3	325	6,3	169	15,3	487	26,8	652	30,5	384
3 - Σ DDT	133,4	1479	13,9	371	39,1	1242	149,4	4162	163	2050
4 - Σ Toksaphen 3 Bileşen	5,95	66	0,78	21	5,3	168	4,7	114	2,3	29
5 - Σ Klordan	32,6	361	0,6	16	0,48	42,4	4,5	111	3,96	50
Σ 1-5	213,1	2362	22,06	590	63,4	2023	208,6	5126	200,6	2524

DEĞİNİLEN BELGELER

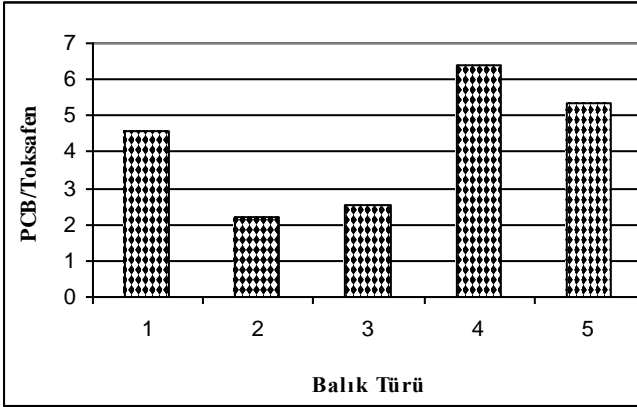
ALAWI, M.; BARLAS, H., HAINZL, D., BURHENNE, J., COELHAN, M., and PARLAR, H. 1994. A Contribution to the HRGC-MS and HRGC-ECD response factors of the environmental relevant toxaphene congeners. Fresenius Envir. Bull. 3. P. 350-357.
COELHAN, M. and BARLAS, H. , 1998, Levels of some organochlorine contaminants in fishes from Turkey, Fresenius Envir. Bull. 7, p. 388-395.
VOLDNER, E.C. and Lİ, Y.F. , 1993, Chemosphere , 27, 2073.



A



B



C

Şekil 1 : DDT, PCB ve Toksafen toplam konsantrasyonlarının oranlarının balıklara göre dağılımı

ARMUTLU YARIMADASI YALOVA-ÇINARCIK KIYI BANDI ÖRNEĞİNDE KIYI KULLANIMLARI VE TURİZM AKTİVİTELERİ

Halim PERÇİN, Aslı AKAY
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü

ÖZET: Ülke nüfusunun yaklaşık %25’ini, sanayinin %70’ini barındıran Marmara bölgesinde nüfus artışı ile buna bağlı olarak ortaya çıkan hızlı kentleşme ve sanayileşme sonucu Marmara denizi 1960’lı yılların ikinci yarısından sonra belirgin bir kirlenme dönemine girmiştir. 1980’li yıllardan bu yana Marmara’nın sahil bölgelerinde hızlı yapılaşma buna paralel olarak gelişen turizm ve artan nüfus oranı yüzünden Marmara Denizine bağlı Haliç ve körfezlerden daha sonra da kıyı şeridinden başlayarak kıta sahanlığına doğru hızla ilerleyen bir kirlenme ve bunun sonucunda deniz-ekosisteminde geniş çaplı doğal denge bozuklukları meydana çıkmıştır. Armutlu Yarımadasında yer alan yerleşimlerden Yalova, il olduktan sonra büyük bir kentleşme sürecine girmiş, gerek ilçeleri gerekse merkez bu gelişimlerden oldukça etkilenmiştir. Çevre sorunları baş göstermeye başlamış, deniz ve kıyıları kirlenmiştir. Yalova’nın özellikle Çınarcık ilçesi yoğun ikinci konutlardan ve turizm faaliyetlerinden dolayı neredeyse kıyı çizgisini kaybetmiştir. Aşırı ve yoğun kullanımlarla alanların doğal özellikleri bozulmuş, deniz ve kara ekosistemleri önemli ölçülerde zarar görmüştür. Maalesef bugüne kadar herhangi bir önlem alınmaksızın bu faaliyetler son hızla devam etmektedir. Geçtiğimiz yıl bu sorunlara oldukça acı bir şekilde sonuçlarına katlanmak zorunda kaldığımız deprem felaketi de eklenmiştir. 17 Ağustos 1999 tarihinde saat 3.01 ‘de gerçekleşen ve Kuzey Anadolu fay hattındaki Adapazarı, Gölcük segmenti üzerinde 7.4 şiddetinde ve 45 saniye süren deprem Marmara Bölgesinde çok büyük boyutlarda zararlara yol açmıştır. Bölgede tam ve yarı yıkılmış yapıların toplam sayısı 72 412 olup ölü sayısı da 14 000 kişinin üzerinde gerçekleşmiştir. Bölgenin ekonomisi büyük ölçüde yara almıştır. Özellikle pansiyonculuğun ve ikinci konutların çok olduğu kentte 500 000 yazlıkçı yaz aylarında Yalova’nın ekonomisini ayakta tutan önemli faktörlerdendir. 18 Ağustos-18 Eylül tarihleri arasında ilin yalnızca turizm açısından ekonomik kaybı 40 trilyon TL. civarına ulaşmıştır. Tarihsel deprem aktivitesi ve son deprem, bölgedeki aktif fayların Yalova bölgesi için sürekli tehlike oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Bu çalışmada Yalova –Çınarcık kıyı bandındaki kıyı kullanımları ve turizm faaliyetlerinin durumu ortaya konacak ve 17 Ağustos 1999 depremi sonrasında meydana gelen değişimler, ve bu değişimlerin turizm faaliyetlerine etkileri tartışılacaktır. Bu bölgede zarara uğrayan turizm faaliyetlerinin iyileştirilmesi için alınması gereken önlemler ve öneriler sunulacaktır.

ABSTRACT: Marmara region approximately includes the 25% of population, 70% of industry in Turkey. Depending on these conditions urbanisation and industrialisation occurred in Marmara Sea and after second half of 1960’s a serious pollution started. Since 1980’s urbanisation has occurred in Marmara coasts. The result of urbanisation, because of tourism and increasing population, pollution occurred in Marmara Sea. Pollution started from Haliç and gulfs. It had effected coastal bands and by this way troubles have occurred on a large scale. Yalova, which is one of the settlements in Armutlu peninsula, had begun a big urbanisation process. Districts and city centre had been effected from these developments. Environmental problems had occurred; seas and coasts had polluted. Especially Çınarcık, that is one of a district in Yalova, lost coastline because of urbanisation and tourism activities. Area’s natural characteristics had been damaged by excessive and dense usage. Unfortunately, until today nobody has taken measures because these activities are going on now. The last year painfully an earthquake, the results of which we had to face, has been added to these problems. The earthquake, which took place on 17 August 1999 at 3:01 am.

on North Anatolian Fault Zone, Adapazari – Gölcük segment, with 7.4 intensity and take place for 45 seconds, has been reason to very big damages in Marmara Region. The number of completely and fell down structures is 72 412. There are more than 14 000 death. The economy of the region has also so much damage. At the city, in which there are especially lots of boarding houses, second residences, 500 000 people who come for summer holiday had big positive effects on Yalova's economy. Between 18th August and 18th October, an economic loss is nearly 40Trillion TL at tourism. Historical activity and last earthquake shows that active fault zones at the region are absolute and continuous danger for Yalova region. In this work; Yalova-Çınarcık coastal uses and tourism activities are going to be brought into public view and the changes after the 17th August earthquake and the effects of those changes on tourism activities are going to be discussed. Precautions and suggestions are going to be presented to renew the tourism activities, which are seriously damaged.

GİRİŞ

Ülkemiz son 30 yıldır hızlı kentleşme süreci içine girmiş, bu süreçten kıyı alanları da oldukça etkilenmiştir. Öncelikle köyden kente olan göçlerle büyük kentlerde yoğun kentleşme olgusu yaşanmış daha sonra bu kıyılara kaymıştır. Kıyıdan uzakta gelişim gösteren kıyı köyleri turizmin tatlı cazibesine kanarak kıyıya doğru gelişmişlerdir. Kıyıların bu baskılar altında kalan doğal ve kültürel değerleri bozulmuştur. Kıyıları toplum ile özel çıkarlarının çakıştığı alanlar haline gelmiş, arsalar spekülatif kazanç konusu olmuş, kıyı yağmaları önlenemez bir şekilde artmıştır. Altyapı ve erişebilirliğe bağlı olarak kıyı üzerinde gelişen yapılar kıyıyı çevreleyen bir bant şeklini almıştır. Birçok bölgede yerleşimler yüzünden doğal drenaj yolları, asfalt gibi su geçirmez yüzeylerle kaplanmış, doğal su akışı değiştirilmiş, denize verilen deşarjlarla su kalitesi bozulmuştur.

Kıyıların kendilerine ait hassas bir dengesi bulunan, aşırı kullanıldığı takdirde geriye dönüşü mümkün olmayan zararlara uğrayan alanlar olduğu bilindiği halde bu alanlarının kullanımlarında oldukça büyük sorunlar yaşanmaktadır. Ülkede gözlenen büyüme ve gelişmeye paralel olarak konut sorununun çözümü için kıyı alanlarına yönelme, endüstri üretiminin kıyı alanlarına kayması/kaydırılması, kıyılarda yer alması zorunlu olan endüstrilerde gelişme isteği, kıyıların artan turizm, rekreasyon ve ikinci konut amaçlı kullanım talebi, tarımsal üretim alanlarına olan talebin artması kıyı alanlarında yaşanan baskılardır. Genellikle kıyıları hem görsel hem de fonksiyonel olarak (denizlerin iklim üzerindeki olumlu etkisi ile) yerleşmeler için potansiyel alanlardır.

Kıyı alanlarında yoğun yerleşmelerin kıyı ekosistemleri üzerine doğrusal ve dolaylı olmak üzere iki tür etkisi vardır. Doğrusal etkiler mevcut kıyı alanlarının kentsel kullanımlar sonucunda bozulması ile ortaya çıkan gözle gözlemlenip ölçümlenebilen, görsel kirlilik, hava, su , toprak kirliliği gibi etkiler, ikincisi ise gözle görülemeyen kentsel yapıların artıklarının neden olduğu tespit edilmesi için detaylı analiz ve ölçümler gereken (deniz suyunun seviyesinde gözlemlenen değişiklikler, biyolojik çeşitlilikte görülen azalmalar) dolaylı etkilerdir. Ulaşım yolları ile kıyı ve yerleşimlerin birbirinden ayrılması, kıyılarda dalga hareketlerinin değişmesine neden olan dolguların yapılması yerleşmelerin olumsuz etkilerindedir (Akay 1999).

ÇALIŞMA ALANINA AİT BİLGİLER

Yalova Türkiye'nin kuzeybatısında Marmara Bölgesi'nin güneydoğu kesiminde yer almaktadır. İlin kuzeyinde ve batısında Marmara Deniz'i, doğusunda Kocaeli (Karamürsel İlçesi), güneyinde Bursa (Orhangazi, Gemlik ve İznik İlçeleri) ve Gemlik Körfezi yer almaktadır. Yalova 39-40 Kuzey enlemi, 29-61 Doğu boylamları arasında, denizden yüksekliği 2 metre, en yüksek noktası 926 metredir. 839 km lik alanı ile ülke yüzölçümünün 0.11'lik bölümünü kaplamaktadır. İl bugünkü idari bölünüşe göre merkez ilçeye birlikte altı ilçeden oluşmaktadır. Diğer İlçeler Altınova, Armutlu, Çınarcık, Çiftlikköy ve Termaldir. Yalova'da altı ilçe Belediyesiyle birlikte toplam 12 belediye bulunmaktadır. Merkez İlçede

1(Kadıköy),Altınova'da 2 (Kaytazdere ve Subaşı), Çınarcık'ta 2 (Koruköy ve Esenköy) ve Çiftlikköy'de 1(Taşköprü) belde belediyesi bulunmaktadır.

Bölgenin topoğrafyası değişken genişlikte düz bir kıyı şeridi (Taşköprü ve Altınova ırmaklarının deltalarında geniş Esenköy'de dar) ile bu şeridin ardında yükselen tepelerden oluşmaktadır. Yalova'nın batı bölgesi farklı bir coğrafi karaktere sahiptir. Armutlu yarımadasının kuzeyinde alçak tepelik bir alanda yer alır. Kalem burnundan şerit halinde başlayan alan, Çınarcık'tan itibaren genişleyerek doğuya doğru devam eder. Güneyindeki yüksek plato ve dağlık kesim ormanlarla kaplıdır. Arazide sık ağaçlı tepeler, ova ve düz alanlarda tarımsal faaliyetler ve bahçecilik ile özellikle sahil şeridinde kentsel gelişme görülmektedir. İç turizm bölgede tarım ve bahçecilikle birlikte önde gelen faaliyetlerden biridir ve daha çok kıyı şeridinde yoğunlaşmıştır. Kıyı şeridinin güneyindeki ormanlık tepeler üzerinde bulunan Termal ilçesi ve armutlu İlçesi de Türkiye'nin önemli sağlık turizmi merkezlerinden biridir.

Marmara Bölgesi'nin doğusunda yer alan Yalova ili iklim Akdeniz ve Karadeniz iklimleri arasında bir geçiş niteliği taşır. İl iklimi Marmara Denizi'nin etkisi ile ılıman nitelik taşır (Anonim- 3 2000). İlin nüfusu 1997 sayımlarına göre sürekli oturan kişi sayısı 135 720 dir. Yalova merkez 78 000 Çınarcık ise 12 855 olarak tespit edilmiştir. Ancak yaz aylarının büyük bir bölümü yazlık evlerinde yada kiralık dairelerde geçiren yerli turistlerle birlikte bölgesel nüfus bu dönemde oldukça artmaktadır. Yaz aylarında nüfus artışı Yalova için dört katı, Çınarcık için onyediy katı, Esenköy içinse kış nüfusunun otuz katı kadar tahmin edilmektedir.

ALAN KULLANIMI

İlin toplam arazi varlığı 839.188 dekadır. En baskın alan kullanım deseni tarım (sebzecilik dahil)dir. Bunu orman ve kentsel gelişim izler. Önemli endüstri alanları Altınova ve Taşköprü belediyesi sınırları içinde yer almaktadır. Diğer önemli alan kullanımı arasında askeriyeeye ait tesisler, Askeri Havaalanı, Taşköprü ve Tavşanlı belediyesi arandaki kuruluşlar yer alır. Yüzölçümünün alan kullanımlarına göre dağılımı ise şöyledir. 462.797 dekarı makilik ve orman, 106198 dekarı yerleşim yerleri olarak kullanılmaktadır. Tarıma uygun ancak tarım alanı olarak kullanılmayan alanlar ise 128 329 dekadır. Toplam alan içinde %15.3 lük bir orandadır (Tablo 1). Yalova arazilerinin ancak %30,6'sı tarımsal üretimde kullanılabilir. Bunun da %50'si kullanılmayan tarım alanı olarak yer almaktadır. Bu alanlar verimli tarım topraklarına sahipken arsa niteliğine dönüştürülen alanlardır. Toplam miktar içinde orman alanları % 55.2'lik oranla en yüksek paya sahiptir. Tarım arazilerinin amaç dışı kullanımı yüzünden birçok verimli arazi yerleşime açılmıştır. Bu oran oldukça yüksektir (% 15.3).

ALAN KULLANIM TİPİ	ALAN (DEKAR)	TOPLAM İÇİNDEKİ PAYI %	ALAN
TARLA ARAZİSİ	43 313		
NADAS ALANLAR	26 04		
MEYVE	33 176		
ZEYTİN	34 140		
KAVAKLIK	158		
AÇIKTA SEBZE	11 753		
SERADA SEBZE	2102		
SERADA KESME ÇİÇEK	2377		

SERADA SALON BİTKİLERİ	150	
AÇIKTA DIŞ MEKAN	1172	
KULLANILAN TARIM ARAZİSİ TOPLAMI	128 675	15,3
TARIM ARAZİSİ OLUP TARIMDA KULLANILMAYAN ALAN	128 329	15,3
TARIM ALANLARI TOPLAMI	257004	30,6
ÇAYIR+ MERALAR	7485	0,9
KORULUK VE ORMAN	462 797	55,2
TAŞLIK VE BATAKLIK	5704	0,68
DİĞER ALANLAR (YERLEŞİM ALANLARI)	106198	12,65
YÜZÖLÇÜMÜ	839 188	

Tablo 1. Yalova İli Alan Kullanım Tipleri (Anonim-2 2000)

Tarım arazilerinin amaç dışı kullanımının getirdiği zararların en acısını 17 Ağustos Depreminde Yalova, maalesef birçok insanın yaşamını kaybetmesiyle yaşamıştır. Daha önceleri tarım arazileri iken rant uğruna arsaya dönüştürülerek üzerine 6-7 katlı kooperatif evlerinin, lüks konutların yapıldığı Hacı Mehmet Ovası depremle birlikte yerle bir olmuştur. Binlerce insan hatalı alan kullanımının sonucunu canıyla ödemiştir. Henüz bitmemiş inşaat aşamasında olan konutlar bile ovada yer aldığı için yıkılmıştır.

Hacı Mehmet ovasının yanı sıra yıkımın çok fazla olduğu diğer bir bölge Çiftlikköy ilçesinde alüvyon arazi üzerine kurulan yerleşim alanlarında olmuştur. Çiftlikköy ilçesinde bulunan yazlık sitelerin büyük bir kısmı yıkılmıştır. En fazla hasar Yalova Merkez ve Çiftlikköy ilçelerindedir. Hasar durumlarına göre Yalova ili dağılımları 14 Eylül 1999 tarihi itibarıyla Tablo 2’de verilmiştir. İl toplamına göre en fazla hasar %36.80 ile Çiftlikköy ilçe ve köyleri ile % 35.90 ile Yalova Merkez ve köylerinde olmuştur. Bunu %21, 32 ile Altınova izlemiştir. Alan kullanım kararlarında yapılan hatalar, rant kavgası, seçim telaşları, 1995 yılında il olmasıyla birlikte aniden artan kentleşme sonuçlarının bu derecede kötü olmasına neden olmuştur. Daha önceleri bir turizm, çiçekçilik ve tarım ilçesi iken mütevazı yapıları ile, kirlenmemiş denizi ve doğaya uyumlu yapıları ile Yalova il ve ilçeleri Türkiye’nin elit insanların tercih ettiği bir tatil beldesiydi. Fakat sanayinin artması, yoğun yapılaşma ve diğer çevre sorunları insanların artık eskisi kadar bu bölgeyi tercih etmemesine neden olmuştur. Depremle birlikte bu kaçış daha da hızlanmıştır. Bölgenin ekonomisi büyük ölçüde yara almıştır. Özellikle pansiyonculuğun ve ikinci konutların çok olduğu kentte 500 000 yazlıkçı yaz aylarında Yalova’nın ekonomisini ayakta tutan önemli faktörlerdendi. 18 Ağustos-18 Eylül tarihleri arasında ilin yalnızca turizm açısından ekonomik kaybı 40 trilyon TL. civarına ulaşmıştır. Yalnızca yerli halkın ve kamu görevlilerinin kaldığı Yalova 1999 sonu-2000 yılının başlarında terk edilmiş kent görünümündeydi. Yaz aylarının gelmesiyle turizm faaliyetlerinin canlanmasıyla Yalova hiç bir zaman eski Yalova olamasa da İstanbul’dan gelenlerin yine bölgeyi tercih etmeleri ile %50’lik doluluk oranına ulaşmıştır.

	YIKILAN SAYISI	BİNA	İLÇE TOPLAMI	% ORANI
YALOVA MERKEZ	430			
MERKEZ KÖYLER	87		517	35.90

ÇİFTLİKKÖY	332		
ÇİFTLİKKÖY KÖYLERİ	198	530	36,80
ALTINOVA İLÇE VE KÖYLER	307	307	21,32
TERMAL İLÇESİ	10	10	0,70
TERMAL KÖYLER	0	0	
ÇINARCIK İLÇESİ	42		
ESENKÖY BELDESİ	26		
ÇINARCIK KÖYLER	8	76	5,28
	0	0	0
ARMUTLU İLÇE VE KÖYLERİ			
	1440	1440	100
GENEL TOPLAM			

Tablo 2. Yalova İl ve İlçe ve Köyleri Yıkık ve Ağır Hasarlı Bina Sayılarının Dağılımı (Anonim 2000)

YALOVA'NIN TURİZM POTANSİYELİ

Kıyı turizm ve rekreasyon faaliyetleri için en uygun ve en çok talep gören yerlerdir. Bugün kıyılarımızda rekreasyon amaçlı kullanımlar yer aldıkları mekanın parçaları ile ilişkili olarak yerleşme bakımından da farklılıklar gösterirler. Bunları şu şekilde sınıflayabiliriz.

- Kıyılarda yer alan büyük şehirler çevresindeki rekreasyonel yerleşmeler,
- Tatil köyleri ve çeşitli kamu ve özel kuruluşlarının dinlenme tesisleri
- Rekreasyonel faaliyetler ile gelişen kıyı kasabaları (Yücel, Gazioğlu, Kaya vd. 1998).

Hafta sonu tatil evleri, turistik tesisler, ikincil konutlar genel olarak deniz kıyılarında yoğunlaşmaktadır. Kıyıların en çekici unsuru sudur. Yüzmek, balık tutmak, güneşlenmek, su kıyısında dinlenmek, su altı ve üstü sporları yapmak, tekne gezintileri yapmak gibi faaliyetler kıyıların rekreasyon eylemlerini belirler. Turizm'in bacasız endüstri olarak algılanması ve devletin bu amaçla yapılan faaliyetler için kredi vererek bazı kolaylıklar sağlaması ile kıyılara ulaşım olanakları artmış, tesisler çoğalmış verilen hizmetin niteliği ve niceliği artmıştır. Bunların yanı sıra Türkiye'nin genelinde en güzel koylar ve kıyıları çeşitli kamu kuruluş ve misafirhanelerine, Askeriye'ye tahsis edilmiş, lojmanlar ve kooperatifler oldukça yoğun bir şekilde yer almıştır.

Yalova da turizm gelişmesinden özellikle büyük metropellere yakınlığından da dolayı oldukça fazla payını almıştır. Bu gelişim daha çok ikincil konutlar şeklinde gerçekleşmiştir. Sahil kesiminde özellikle Yalova, Çınarcık, Çiftlikköy ve Armutlu kıyılarında çok sayıda yüksek katlı ikincil konutlar bulunmaktadır. Bu konutlar çoğunlukla İstanbul ve Ankara'lılara ait olup yıl boyunca ya hafta sonları yada 3 ay boyunca kullanılmaktadır (Anonim 1997). İkinci konutlar iş zamanları dışında dinlenme amaçlı kullanılan, kentsel yaşam olanaklarının dışında yer alan özel emlak yatırımlarıdır. İkinci konut ihtiyacı kişilerin refah düzeyinin artması ile kentsel yaşantıdan mümkün olan her imkanın değerlendirilmesi amacıyla gerek kıyı alanlarında gerekse kırsal bölgelerde edinilen mülklendir.

Türkiye özelinde tatil konutu olgusu 20 yy. başlarından beri görülmekle beraber 1950'lilerin sonunda farklı bir nitelik kazanmıştır. Nitel ve nicel sıçramayı 1970'lerde yapmıştır. 1980'li yıllar sayısal artışın ve dönüşümün dorukta olduğu yıllar, 1990'lar ise

sayısal artışın en fazla olduğu yıllardır. İkincil konut terimi İngilizce 'deki second home terimi yerine kullanılmaktadır. İkincil sözcüğü ile anlatılmak istenen sahip olunan evler içinde bu evin kaçınıcı sırayı aldığı değil, kullanımda yüklendiği karakteristik belirtilmiştir (Anonim 1996).

Çınarcık bölgesi kıyıları ikinci konutların yoğun baskısı altındadır. İkinci konutlar ile deniz arasında 5 metrelik bir karayolu bulunmaktadır. Kumsal bazı yerlerde 0 bazı yerlerde ise 4-5m'dir. Deniz Yalova kadar olmasa da kirlidir. Özellikle bazı günlerde deniz kirliliğinin belirtisi olan deniz analarından denizde yüzmek mümkün olmamaktadır. Sonuçta insanlar yoğun apartmanlardan görülmeyen bir tatil yeri yerine Ege veya Akdeniz sahillerini tercih etmektedir. Fakat Yalova ve Çınarcık'ı tercih eden kişilerin profili diğer bölgelerden oldukça farklıdır. Genelde III Yaş turizmi Yalova ve ilçelerinde yaygındır. Orta yaş grubu (34-59) ve üçüncü yaş grubu (60 ve üstü) na dahil olan insanların uygun iklim koşullarına, doğal ve kültürel değerlere sahip, ulaşımın kolaylığı, sağlık hizmetlerinin uygun ve fiyatların uygun olduğu yerlere yaptıkları gezilere üçüncü yaş turizmi denmektedir (Anonim 1998). Yalova ve ilçeleri de büyük kentlere yakınlığı (İstanbul, Bursa, Ankara), Ege ve Akdeniz bölgesi kadar sıcak ve nemli olmaması, fiyatlarının uygun olması, sağlık merkezlerinin olması, kaplıcalarının olması, ulaşım kolaylığı, Ürünlerinin bol ve fiyatlarının uygun olması bakımından tercih edilmektedir. Genelde buralarda ikinci konut sahibi olan insanlar emeklilerdir. Sezonu mayıs başında açıp, ekim ortalarında kapatırlar. Bütün bir yaz sezonu boyunca bölgede kalırlar.

Yalova her mevsim turizm olayının yaşanabildiği termal kaplıcalara, erikli ve Delmece yaylaları ile av turizmine, Sudüşen Şelalesi ve çevresi ile trekking, hiking gibi spor amaçlı doğa turizm imkanlarına sahiptir.

Yalova'da kıyı kullanımlarına baktığımızda tüm ilçelerinin Marmara denizinde kıyısı vardır. İlin 105 km. lik kıyı bandından 35 km'si doğal plajdır. Deniz suyu yaz aylarında ortalama 19.9-22.9 0C arasında değişir. Kaytazdere, Saralkent Plajı, Elmakent, Aydınkent, Ceylankent, Çiftlikköy siteleri, Araştırma Enstitüsü Halk plajı, Devlet Kampları plajı, Kumköy, Çınarcık, Şenköy, Armutlu, ve Fıstıklı olmak üzere 13 plajı olduğu 8-14 Mayıs 1998 tarihinde yapılan Yalova kongresinde dile getirilmiştir. Bugün adı geçen bu plajlardan Elmakent, Aydınkent, Ceylankent, Çiftlikköy sitelerde yer alan plajlar bu bölgedeki siteler yıkıldığı için kullanılmaktadır. Araştırma Enstitüsünün önünde bulunan halk plajı bu bölgede dolgu çalışmaları yapıldığı için 1998 tarihinden itibaren kullanılmamaktadır (Anonim 1998).

Yalova'nın turizm ve rekreasyon potansiyelini artıran birçok doğal turistlik yerleri vardır. Bunlardan Hasanbaba Orman İçi Dinlenme Tesisleri, 3000 kişilik kapasitesi ile mayıs-eylül ayları arasında en çok gidilen yerlerdir. Bölgede kaynak suyu, geyik üretme çiftliği, piknik için masa, tuvalet, çeşme, ocak gibi altyapı ya sahiptir. Termal ilçe sınırlarında bulunan Üçkardeşler Mesire alanı önemli piknik alanlarındandır. Gökçedere ve Üvezpınar köyleri arasında bulunan bu bölge oldukça tepelik ve ormanlık bir arazi üzerindedir. Denizden 120 km. yükseklikte herdemyeşil bitkilerle kaplı olan bölgenin manzaraya hakim konumu oldukça ilgi çekmektedir. Teşvikiye'den toprak bir yolla gidilen Delmece Yaylası sahip olduğu doğal güzellikleri ve gölleri ile oldukça ilgi çekmektedir. Gerek merkezden gerekse İstanbul'dan kamp ve trekking amaçlı çok sayıda turist gelmektedir. Ancak herhangi bir tesisin bulunmaması, gerekli organizasyonlarının yapılamamasından dolayı gelen insanlar bölgenin kirlenmesine de neden olmaktadır. Ulaşımın çok kötü olması dağlık traktör yolları yüzünden taşıtla bölgeye çıkmak ve acil durumlarda müdahale etmek oldukça güç olmaktadır.

Yalova il merkezine 13 km. uzaklıkta bulunan Termal ilçe merkezindeki Termal Kaplıcaları Türkiye'nin en düzenli gelişmiş kaplıcalarındandır. 1. Dereceli önemli ve nitelikli kaplıcalardır. Samanlı Dağı'nın yamacına vadi içine kurulu bölge 1500 dönümlük alanı kaplamaktadır. Sağlık turizminin yanı sıra 17 Ağustos Depremiyle önceden suyunun ısınmasıyla deprem erken uyarı merkezi olarak ta hizmet vermektedir. Termal tesislerinin

girişinde Yedi Havuzlar olarak bilinen su çağlayanı bulunmaktadır. Çeşitli renkleriyle ünlü ortancaları ile florasının çeşitliliği ile hem sağlık turizmi hem de dinlenme amaçlı turizm faaliyetleri için uygun alanlardır. İlde bulunan diğer bir kaplıca da Armutlu Kaplıca'sıdır. İlçe merkezinin 4 km kuzeyinde bulunan kaplıca çevresi ağaç ve makilerle kaplı bir vadide dere yatağı boyunca sıralanmış çok sayıda kaynaklatan oluşmuştur. Kaynakların en önemlileri Küpeli ve Hamam kaynaklarıdır. 250 yataklı bir turistik otel, lokanta, Türk hamamı ve aquaterm vardır. Diğer işletmelerin nitelikleri oldukça düşüktür. Bölgeye Çınarcık'tan asfalt yolla ulaşılmaktadır. Yol özellikle yağmurlu havalarda oldukça kötüdür.

Yalova yılın her mevsiminde av için uygundur. Çiftlikköy, Nurova ve Elmalık mevkiilerinde bıldırcın, üveyik avlanmaktadır. Sahile paralel giden dağların eteklerinde ekimden itibaren çulluk avlanmaktadır. Kocadere, Ortaburun, Soğucak, Güney, Sugören, Kılıç, Kabaklı ve İlyasköy'de keklik avlanmaktadır. Fakat sorumsuz avlanmalar yüzünden türler azalmıştır. Termal ve Armutlu civarlarındaki ormanlık bölgelerde domuz, çakal, tavşan, kurt, sansar, tilki gibi yaban hayvanlarının yanı sıra bıldırcın da vardır.

17 AĞUSTOS KACAELİ DEPREMİ SONRASINDA YALOVA'DA TURİZM

Turizm aktiviteleri deprem öncesine kadar Yalova ve ilçelerinin ekonomisini ayakta tutan en önemli girdileri oluşturmaktaydı. Her yıl % 100 doluluk yaşayan Çınarcık ilçesi, depremden 76 ağır hasarlı ve yıkık binayla kurtulmasına rağmen 2000 yazında Çınarcık Belediyesi ile yapılan sözlü görüşmeler sonucunda %50'lik doluluğa sahip olduğu saptanmıştır. Deprem öncesi ekonomisinin büyük bir kısmı turizm ve rekreasyona bağlı olan Çınarcık ve Yalova halkı maalesef 2000 yılında umduğu doluluk oranını yakalayamamıştır. 4505 yaralı ve 2567 ölü olan bölgenin ekonomisi büyük ölçüde yara almıştır. 18 Ağustos-18 Eylül tarihleri arasında ilin yalnızca turizm açısından ekonomik kaybı 40 trilyon TL. civarına ulaşmıştır. Yalova ilinde depremle işyerlerinin bir bölümü ve konutların büyük kısmı yıkılmasına rağmen ticari işletmelerin bulunduğu binaların çoğu ayakta kalmıştır. Bu işletmeler deprem sonrası hemen açılmıştır. Ancak tatilcilerin hepsi deprem sonrası kendi kentlerine gittikleri için bu işyerlerinin ciroları yaklaşık olarak % 90 oranında azalmıştır. Göçle birlikte, işçi kayıpları ile üretim yapan küçük ve orta ölçekli işletmelerde büyük sorunlar yaşanmıştır. İkinci konut sahibi birçok insan yaz döneminde sezonluk olarak evlerinin kiralamakta ya kendisi başka bölgelerde tatil yapmakta ya da yazlara çıkarak buralarda vaktini geçirmekte yazlıklardan kazanç elde etmektedirler. Bu nedenlerden dolayı insanlar depremle birlikte aynı zamanda iş yeri olan evlerini de yitirmişlerdir. (Perçin, H. Akay, A. 2000)

Çınarcık ilçesinde “ Kıyı Alanlarının Planlaması ve Yönetimi Armutlu Yarımadası Yalova Çınarcık Kıyı Bandı Örneği” konulu doktora tez kapsamında yapılan anket çalışması sonucunda ankete katılan 150 kişinin % 75'inin İstanbul ilinden bölgeye geldiği, %6 'sının Ankara'dan geldiği, %10 diğer iller, %9 'unun yurtdışından gelen gurbetçilerin oluşturduğunu görürüz. Daha önceki yıllarda Ankara'dan oldukça fazla sayıda insan tatilini geçirmek için Çınarcık'ı tercih ederken deprem sonrası riski göze alamadıklarından dolayı bu sayı çok düşmüştür. Özellikle Ankara'lıların yoğun olarak ikinci konuta sahip olduğu Taşlıman mahallesinde yıkımların olması ve Marmara Denizi merkezli yüksek şiddetli yeni bir deprem beklenmesi bölge dışından gelen insanları buradan uzaklaştırmıştır. İstanbul'lu tatilcilerle yüzyüze yapılan görüşmeler sonucunda deprem riskine rağmen neden tatil için bu bölgeyi seçtiklerini sorduğumuzda İstanbul'da da zaten risk altında bulduklarını, evleri 17 Ağustos depreminde zarar görmediği için rahatlıkla tatillerini geçirdiklerini söylemişlerdir.

1995 yılında Yalova'da konaklayan yabancı turist sayısı Türkiye'nin %0.11'i yerli turistin ise % 0.61'ını oluşturmaktaydı. 1995 yılında en çok Suudi Arap ve Kuveytli turist gelmektedir. % 47 Arap ülkelerinden % 25'te Avrupa'lı turist gelmiştir. Yalova'ya gelen yabancı turistler çok kısa kalmaktadır. Bunun nedeni yaz mevsiminin Ege ve Akdeniz'e göre kısa sürmesi, kıyıdaki tesislerin yetersiz olması, Marmara denizinin kirliliği, Yalova Merkez'de kumsal olmaması, artan kentleşme sonucu Yalova'nın kıyı kenti olma özelliğini

yitirmesidir. Genelde Arap turistler de en çok Yalova'yı Termal Kaplıcalar için tercih etmektedirler (Ulusoy, 2000).

Yalova ilindeki konaklama tesislerinin dağılımı şu şekildedir. Toplam işletme belgeli yatak sayısı; 763, belediye belgeli tesislerin yatak sayısı: 2737, toplam yatak sayısı ise 3 500'tür. Deprem sırasında yalnızca Termal ilçesinde bulunan İşletme Belgeli Baronet Otel tümüyle yıkılmıştır. Diğer tesislerde hasar yoktur. İlçelere göre tesislerin yatak dağılımları Tablo 3'te verilmiştir. Buna göre Termal ilçesi % 30.92 oranla en çok yatak kapasitesine sahip ilçedir. Bunu % 28.06 ile Çınarcık, %22.34 ile armutlu izlemektedir. Yalova Merkez ancak %14'lük bir orana sahiptir. Merkez'de 12 otel, Çınarcık'ta 4 otel, 3 motel, 12 pansiyon, Termal'de 7 otel, 3 motel 10 pansiyon bulunmaktadır. Tesis zenginliği açısından en çok Termal yatak kapasitesine sahiptir. Sağlık bakanlığına devredilen Turban Tesisleri ve Çınar Otel hem hizmet açısından hem de doğaya uyumlu yapısıyla her mevsim oldukça talep görmektedir (Tablo 4).

İLÇESİ	BELEDİYE BELGELİ		TURİZM BELGELİ		TOPLAM	
	YATAK	%	YATAK	%	YATAK	%
MERKEZ	383	11.78	137	17.5	520	14.85
ARMUTLU	602	24.25	180	22.99	782	22.34
ALTINOVA			102	4.08	102	2.91
ÇINARCIK	876	40.48	106	18.65	982	28.06
ÇİFTLİKKÖY			32	0.92	32	0.92
TERMAL	876	22.57	206	36.78	1082	30.92
TOPLAM	2737		763		3500	

Tablo 3. Yalova İli Konaklama Tesisleri Yatak Sayıları (Anonim-4 2000)

İLÇE / TESİS TÜRÜ	OTEL	MOTEL	PANSİYON	APART OTEL	KAMP	TOPLAM
MERKEZ	12					12
ÇINARCIK	4	3	16			23
TERMAL	7	3	10			20
ARMUTLU	1	10	4			15
TOPLAM	24	16	30			70

Tablo 4. Konaklama Tesis Tiplerinin İlçelere Göre Dağılımı (Anonim-4, 2000)

Yalova'da yıllara göre gelen turist sayıları Tablo 5.'te verilmiştir. 1995 yılında 82 754 kişi ile son on yılın en çok turisti ağırlanmıştır. 1991 ve 1996 yılları da yine en fazla turistin geldiği yıllardır (Tablo 5). 1997 ile 1998 yılları arasında % 50'ye varan düşüşler yaşanmıştır. 1995 yılında il olmasıyla başlayan kentleşme hareketlerinin bir sonucu olarak son yıllarda gelen turist sayısında gözle görülür bir azalma yaşanmıştır. 1999 yılında yaşana deprem felaketi ile bu düşüş özellikle Belediye Belgeli Tesislerde çok daha fazla hissedilmiştir. 1999 yılının

Ağustos ayına kadar olan dönemde 13000 kişi bu tesisleri tercih ederken 2000 yılında yalnızca 1602 kişi bu tesislerde kalmıştır (Tablo 6). Daha önceki yıllarda büyük bir müşteri potansiyeli olan Erdiñ, Çiftçi 1, Çiftçi 2 Otel, Azim Otel 2000 yılında hiç açılmamıştır. Birçok pansiyon iş yapamamıştır.

YILLAR	KİŞİ SAYISI
1991	77 771
1992	72 296
1993	41 023
1994	25 262
1995	82 754
1996	79 065
1997	60 000
1998	32 067
1999	26460
2000	16216

Tablo 5. İşletme Belgeli Tesislerde 1991-1998 Yılları Arasında Konaklayan Yerli Ve Yabancı Turist Sayısı (Ocak Ekim Ayları) (Anonim-4, 2000)

YILLAR	BELEDİYE BELGELİ TESİSLER	İŞLETME BELGELİ TESİSLER
1997	26094	64542
1998	19969	35865
1999	13563	26460
2000	1602	16216

Tablo 6. Yıllara Göre Belediye ve İşletme Belgeli Tesislerde 1997(12 ay)-2000 (Eylül'e kadar) Konaklayan Turist Sayıları

SONUÇ VE TARTIŞMA

Armutlu Yarımadası Yalova Çımarcık kıyı bandında yapılacak turizm ve rekreasyon faaliyetleri için kısa vadede rant sağlayıcı aktiviteler yerine, uzun vadede doğal çevreyi koruyacak, kaynakların kendi kendini yenilemesine izin verecek, koruma- kullanım dengesinin göz önüne alındığı planlama çalışmaları yapılmalıdır. Doğal kaynaklar, ikinci konutlar, mevcut durum, ulaşım, tarım alanları, kaplıca alanları açısından yapılacak çalışmaları gruplandırmak mümkündür.

Doğal Kaynaklar Açısından

Erikli ve Delmece yaylalarının bir program çerçevesinde öncelikli olarak taşıma kapasitelerinin belirlenip koruma-kullanım dengesi dahilinde planlanması gerekir. Bölgeye büyük bir talep vardır. Fakat şu anda düzenli ve organize tesisler alanda yer almamaktadır. Bölge tümüyle korumasız durumdadır. Bilinçsiz insanlar yöreye gelip kamp kurmakta,

avlanmakta ve doğayı tahrip edip çöplerini de etrafa atmaktadırlar. İstanbul'dan trekking turları ile bölgeye turist gelmektedir. Kullanımların denetim altına alınması bakımından bir an önce ilgili birimlerce önlem alınması gerekmektedir. Turizm Bakanlığı ve Orman Bakanlığı ortaklaşa çalışma yoluna giderek önlemler alması gereklidir. Mesire yerleri ve piknik tesisleri bölgede yoktur, gelenler ateş yakmakta piknik yapmaktadır. Çöp kutusu, mangal yerleri, piknik masaları, su, tuvalet gibi gerekli tesisler yoktur. Buraya yapılacak planlar dahilinde belli bölgelerde düzenli piknik alanları yapılmalıdır. Ateş yakma kontrol altına alınmalıdır. Çevresi hep ormanlık olduğu için yangın tehlikesi oldukça yüksektir. Ateş yakılmaması konusunda uyarı levhaları yoktur. Kullanıcıları bu konularda bilinçlendirmek gereklidir. Bölge Teşvikiye ilçesine oldukça yakındır. Yöre halkı bölgeyi oldukça iyi tanımaktadır. Geçimini ormancılıktan sağlayan bölge halkına yeni iş kolları yaratılabilir. Yanında bilen birisi olmadan Yaylalara çıkma ve şelalelere ulaşmak oldukça zordur. Yöre gençleri rehber görevini görebilir. Planlanacak tesislerin işletimini üstlenebilirler. Erikli ve Delmece yaylaları doğal özelliklerini koruyabilmek için doğa koruma alanı olarak koruma altına alınmalı ve yukarıda belirtilen olumsuzlukları ortadan kaldıracak gerekli önlemler alınmalıdır.

Bölgede bulunan deniz, göl ve nehir kıyılarında çevre koruma önlemlerinin alınması, çevrelerindeki sanayi tesislerinin özellikle Yalova- Altınova ve Çiftlikköy'de bulunan sanayi tesislerinin artırma tesislerinin zorunluluğu, kontrolü, ve yeni yapılacak projeler için ÇED uygulanması zorunluluğu vardır. Bunların kontrolünün ve uygulama aşamasında izlemelerinin mutlak suretle yapılması gerekmektedir.

Kaplıcalar Açısından

Önemli kaplıca merkezlerinden olan Termal ve Armutlu'nun kaplıca planları uyarınca geliştirilmesi mevcut tesislerin her mevsimde kullanılabilirliğini sağlayıcı fonksiyonlarla zenginleştirilmesi için çevrenin donatılması, alternatiflerin araştırılması, ve özellikle doğal kaynaklarının zenginliğinden yararlanabilecek uygulamalara gidilmesi gerekmektedir. Yalova ili kıyı kesiminde daha çok ikinci konut talebi bulunmaktadır.

Tarım Alanları Açısından

Tarım alanları belirli bir alan kullanım işlevine sahip açık alanlardır. Oldukça zengin topraklara sahip kıyı alanlarında yer alan tarım faaliyetleri diğer faaliyetlere oranla doğal peyzaj öğelerini koruduğu için kıyı alanlarında yer alması istenilen kullanımlardır. Kırsal peyzajın korunmasına yardımcı olan tarım faaliyetleri eğer gerekli önlemler alınmazsa yarar sağlayacağı yerde zarar sağlayabilir. Özellikle gübreler, zararlılar için mücadelede kullanılan kimyasal maddeler, hayvan artıkları, tarım alanlarının da yapılan yakma çalışmalarından oldukça büyük zarar görebilirler. Kıyı ekosisteminin devamlılığı için birer tehdit oluştururlar (Akay 1998). İstanbul, Kocaeli ve Bursa gibi 3 metropolün yanı başında yer alan Yalova bölgenin tarımsal üretimi için büyük bir potansiyele sahiptir. Daha önce de değinildiği gibi tarım topraklarının mutlak suretle korunması yerleşime açılmaması gereklidir. Tarımsal üretimin, çiçekçilik, meyvecilik ve süs fidancılığı üretiminin bölgede kredilerle desteklenmesi gereklidir. Çiftçiyi bu konularda desteklendirmek ve teşvik etmek, maddi kazanç sağlayacak duruma getirmekle rant uğruna tarlalarını konut alanlarına dönüştürmeleri engellenebilir.

Bölgede büyük çiçekçilik üretim ve satış potansiyeli vardır. Özellikle Koruköy ve Çiftlikköy 'de yer alan seralar, yetiştirme merkezleri oldukça fazladır. Yurt içinde olan talebin büyük bir kısmı buradan sağlandığı gibi ve yurtdışına da çiçek ihraç edilmektedir. Belli dönemlerde Hollanda'da yapılan çiçek turizmi bu bölgede gerçekleştirilebilir. Özellikle Keunonof kentinde her 5 yılda bir yapılan soğanlı bitkiler festivali gibi faaliyetler hem depremden sonra büyük zararlara uğrayan çiçek üreticileri için hem de Yalova ekonomisi için yarar sağlayacaktır.

İkinci Konutlar Açısından

Kıyı alanlarının kullanımı ile ilgili yasaların çok sık değişmesi, kaçak yapıların İmar Affı kanunu ile yasallaştırılması, yerel yönetimlerin yetki sınırları içinde kalan hazine arazilerinin ikinci konutlara tahsis edilmesi ve ikinci konutlara kredi verilmesi, bazı vergilerden muaf tutulması bu konutların hızla gelişmesine neden olmuştur. İkinci konutların neden olduğu diğer önemli bir sorunda yaz kış nüfusları arasında yaratılan büyük farklılıklardır. Yazın kıyı kentlerinin nüfusu kış nüfusunun yaklaşık 5 kat fazlasına ulaşmakta ve bu da belediyelerin hizmetlerinde zorluklar yaşanmasına neden olmaktadır. İkinci konutların kıyı alanlarında büyük yer kaplamaları kıyı kullanımlarını büyük ölçüde sınırlamaktadır. Hem doğal kaynakların korunması hem de turizm ve rekreasyon faaliyetlerine yönelik çalışmalar yoğun ve bağımsız bir şekilde alanlara dağılmış ikinci konutlar yüzünden yeterince gerçekleşmemektedir. Toplumsal yarar sağlama bakımından ikinci konutun yarattığı istihdam olanakları oldukça azdır. Sınırlı bir süre kullanılan bu alanlar turizm mevsimi dışında boş durmakta ve dolayısı ile bu alanlara yapılan gerek kamu gerekse özel teşebbüs yatırımları ölü yatırım haline gelmektedir. Bunun da ötesinde daha geniş kitlelerin yararlanacağı ve ekonomik açıdan daha yararlı olacak büyük turizm tesislerinin yapımı için uygun olan alanların yok olmasına neden olmaktadır. Birbirinden bağımsız ve farklı şekillerde planlanmış bu yerleşmelerde altyapı maliyetleri ve bakım masrafları oldukça yüksek olmaktadır (Akay 1998).

İkinci konutlar Çınarcık ilçesinin turizm potansiyelini tehdit eden en önemli faktördür. Yoğunluk Esenköy ve Armutlu da daha azdır. Deprem sonrası konut fiyatları 1999 sonu itibari ile %50 düşmüştür. 2000 yılı yazında hasarsız evler ve arsa fiyatları oldukça yükselmiştir. İkinci konutların kış dönemlerinde de kullanımını sağlamak için bazı çalışmalar yapmak şarttır. En azından bölgede bulunan yüksekokul öğrencileri için okul dönemlerinde yani yazlıkların kullanmadığı dönemlerde isteyenlerin evlerini öğrencilere kiraya vermesini sağlayacak sistemler geliştirilebilir böylelikle yeni konut alanlarına duyulan ihtiyaç azaltılabilir. Ayrıca depremde yıkılan gerek yazlık, gerekse sürekli oturlan konutların bulunduğu yerlerdeki arsalardeki kat mülkiyeti konumu nedeniyle oluşan çoklu mülkiyet yapısı çözüm beklemektedir. Bu arsalar depremedelere verilen kalıcı konutların fiyatlarından düşürülerek kamulaştırmak ve afetlerde insanların kaçabilecekleri açıklıklar olarak yeşil alanlara dönüştürülmelidir. Deprem sırasında insanlar yoğun ve yüksek katlı yapılardan dolayı kaçacak yer bile bulamamışlardır. Mahalleler arasında güvenli alanlar yaratmak gereklidir.

Turizm Çeşitliliği Açısından

Turizmin mevsimlik ve coğrafi dağılımını iyileştirmek ve dış pazarda değişen tüketici tercihlerini de dikkate alarak yeni potansiyel alanlar yaratmak ve farklı turizm alternatifleri geliştirmek golf, kış, dağ, yayla, termal, sağlık, yat, karavan, kongre turizmini geliştirmek gereklidir.

Bölge Tanıtımı Açısından

Konaklama tesileri ve lokanta, café gibi yardımcı turistik tesislerin turistik belgeli olarak kurulması teşvik edilmelidir. Turizm eğitim ve danışma merkezi gibi destek tesislerinin oluşturulması gereklidir. Doğal ve kültürel değerlerin tanıtımını yapmak amacıyla düzenlenen sosyal aktivitelerin artırılması, ilin doğal ve tarihi değerlerini anlatan, el sanatlarını tanıtıcı filmler, video kaset, broşürler bastırılmalı ve dağıtılmalıdır.

Kirlilik Açısından

Yalova merkez de bulunan Şehir hatları vapur iskelesinin hemen yanından sahilden 2000 yılı yazında koli basili tehlikesi için yapılan tüm uyarılara rağmen halkın denize girdiği görülmüştür. Yalova'da yıkılan binaların enkazının döküldüğü yere 1 km uzaklıkta olan bu bölge, bütün olumsuzluklara rağmen alternatif olmadığı için halk tarafından kullanılmaktadır.

Deniz kirliliği had safhadadır. Yerleşim, ticaret ve sanayi merkezde oldukça yoğundur. Öncelikli olarak yapılması gereken Yalova halkının ihtiyacı olan temiz ve güvenli plajlara kavuşmasıdır.

Genelde kanalizasyon sistemi ilde yer almamaktadır. Derin deşarj yolu ile alt yapı sorunu çözümlenmeye çalışılmıştır. Kısa vadede bir çözüm sağlayan bu yöntem uzun vadede hem deniz kirliliğine yol açmakta hem de sağlık problemlerinin doğmasına neden olmaktadır.

Açıktan geçen gemilerin sistrelerini bırakmaları denizin üzerinde bazı günler bir yağ tabakasının oluşmasına neden olup deniz suyu kalitesini düşürmektedir. Belediye hizmetleri kışlık nüfuslara göre düzenlendiği için yazlık yoğun kullanımlar karşısında yetersiz kalmaktadırlar. Özellikle Çınarcık ilçesinde yaşanan önemli bir sorun, yol temizleme çalışmalarında kullanılan suların, çöp sularının , yağışlarla gelen suların borularla kumsala aktılmasıdır. İnsanların denize girdikleri bölgeden aynı zamanda pis sular da boşalmaktadır. Deniz kirliliği için hiç bir uyarı levhası yer almamaktadır. Gerek merkez de gerekse diğer ilçe kumsallarında (Çınarcık, Esenköy, Armutlu, Çiftlikköy),yeterli altyapı yoktur. Çöp kutuları, güneşlenme şezlongları, şemsiyeler, denizde derinlik uyarı dubaları, cankurtaran, tekneler için tekne barınakları yer almamaktadır. Görsel kalite Çınarcık ilçesinde oldukça düşüktür. Kumsalın hemen yanıbaşından geçen karayolu, ikinci konutlar insanların denizle olan bağlantısını kesmektedir. Daha kaliteli bir kıyı kullanımı için bu servislerin getirilmesi gereklidir. Özellikle tekneler için bir barınağa acil olarak ihtiyaç vardır. Kumsallara sıralar halinde bırakılan tekneler zaten çok dar olan sahil şeridini işgal etmekte ve halkın kullanacağı alanı kısıtlamaktadır. Kumsal kirliliği de önemli sorunlardandır. İnsanların çevreyi kirli bırakmasından kaynaklanan çöpler, temizlik işlerinin yetersiz kalmasıyla çöp yığınları haline dönüşmekte hem deniz hem de kumsal kirlenmektedir. Halkın bu konuda bilinçlendirilmesi ve belediye hizmetlerinin iyileştirilmesi ile bu sorun giderilebilir. Kıyı işgalleri kumsalların kullanımlarını engelleyen faktörlerdendir. Kıyı bandının sürekliliği araya giren cafeler, çay bahçeleri, balıkçılarla bozulmaktadır.

Ulaşım Açısından

Kent içi trafik düzenlemelerinin organize bir şekilde gerçekleştirilmesi turizm faaliyetlerinin etkileyen unsurlardandır. Yalova –İzmit Karayolu yerel basında da yer aldığı üzere oldukça dar ve yoğun kullanılan çok sık trafik kazalarının yaşandığı bir yoldur. Yolun çift yönlü olması trafiği rahatlatacaktır. Yalova ilçelerine giden yollar Çınarcık ve Armutlu yolları oldukça virajlı yollardır. 1999- 2000 yılı kış şartlarının ağır geçmesi, yaz sıcaklarının mevsim normallerinin üzerine çıkması ile asfalt erimiş ve yolun kalitesi oldukça bozulmuştur. Çınarcık yolu üzerinde yer alan prefabrik konutların olduğu bölgede genişletme çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmaların yolun daha üst kesimlerinde de Kuru, Çınarcık, Şenköy, Esenköy, Armutlu güzergahında da devam edilmesine büyük ihtiyaç vardır.

Halkın Katılımının Sağlanması

Bölgede yapılacak her türlü çalışmalar için halkın görüşünün alınması ve katılımının sağlanması, gerek yöre insanının gerekse dışarıdan gelen insanların bölgenin doğal özellikleri tanıtılarak koruma kullanım dengesi konusunda bilinçlendirilmesi gereklidir. Kaynakların sürdürülebilir kullanımının sağlanması ancak bu şekilde mümkün olacaktır. Gerek seminerlerle, eğitici kurslarla gerekse ilköğretim ve lise, yüksek okullarda verilecek derslerle hem bölgeden beklentiler tespit edilir hem de gençlerin doğal kaynakların korunması konusunda bilgi sahibi olmaları sağlanır. Bütün yapılacak bu çalışmalar meslek disiplinleri arasında yapılacak koordinasyonlara, kurumlar arasında işbirliğine, uygulamalardaki hassasiyete ve halkın katılımına ve ulaşılabilecek hedefe bir bütün olarak hareket etmeye bağlıdır.

KAYNAKLAR

- AKAY, A. , 1998. “Kıyı Alanlarında Alan Kullanım Kriterleri”. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Basılmamış Doktora Semineri, Ankara.
- ANONİM 1996. “Türkiye’de Kıyı Yerleşmelerinde Tatil Konutları”. T.C. Başbakanlık Toplu Konut İdaresi Başkanlığı, Proje Yürütücüsü: Doç.Dr. Ülker Baykan SEĞMEN, Konut araştırmaları dizisi No: 17, Ankara.
- ANONİM 1997. “Yalova İli Turizm Envanteri ve Turizmi Geliştirme Planı”. T. C. Turizm Bakanlığı Yatırımlar Genel Müdürlüğü, Yalova Valiliği, Yalova.
- ANONİM 1998. “Yalova Kongresi Tartışmaya Sunulacak Ön Komisyon Raporları”. T.C. Yalova Valiliği Yalova Ticaret ve Sanayi Odası, Yalova.
- ANONİM 2000. “Yalova İli Hasar Dağılım Durumu”. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- ANONİM-2 2000. “Yalova İli Tarım İl Müdürlüğü 2000 yılı Brifing Dosyası”, T.C. Tarım Bakanlığı Tarım İl Müdürlüğü, Yalova.
- ANONİM-3 2000.”Yalova Province Interim Report June 2000. British Eartquake Consortium for Turkey, Department of the Environment, Transport and The Regions United Kingdom of Great britian and Northern Ireland, Ministry of Public Works and Settlement, Republic of Turkey. ”
- ANONİM-4, 2000. T. C. Turizm Bakanlığı, Yalova İl Turizm Müdürlüğü Turizm İstatistikleri, Yalova.
- ULUSOY, C., 2000. T. C. Turizm Bakanlığı, Yalova İl Turizm Müdürlüğü Şefi, Sözlü Görüşme, Yalova.
- Perçin, H., Akay A., 17 Ağustos Kocaeli Depreminin Turizm ve Rekreasyon Faaliyetlerine Etkisi. 2000’li Yıllarda Yaşadığımız Çevre ve Peyzaj Mimarlığı Sempozyumu, 24-26 Mayıs 2000, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Ankara.

SİNOP ÖRNEĞİ İLE MARMARA DENİZİ KIYILARI KULLANIMI VE YÖNETİMİ

SINOP CASE AS AN EXAMPLE FOR THE COASTAL USAGE AND MANAGEMENT OF MARMARA SEA

Yalçın MEMLÜK, Elmas ERDOĞAN,
Ebru ÇALIK, Tülay CENGİZ, Ayşe Nüket KILIÇ
A.Ü. Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü

ÖZET: Sinop, M.Ö. 7. yüzyılın ikinci yarısında Miletoslu tüccar göçmenler tarafından kurulmuş bir kentsel yerleşimdir. Çeşitli uygarlıkların izlerini taşıyan kale, mabet, kilise, cami, medrese, han, hamam, köprü, türbe, çeşme ve kaya mezarları gibi eserleri bünyesinde barındıran Sinop, bu yönüyle kültürel ve sahip olduğu doğal çevre kaynakları açısından oldukça zengindir.

Sinop, coğrafyasının özelliği nedeniyle doğal bir liman olup, Karadeniz kıyı şeridinin kuzeye doğru sivrilerle uzanmış bulunan Boztepe yarımadası üzerinde kurulan bir yerleşimdir. Batı ve Doğu Karadeniz Bölgeleri arasında bir geçiş bölgesinde yer alan ilin yüzölçümü 5862 km²'dir.

Geçmişten günümüze gelen tarihi yansıtan yapıları, birinci derece doğal sit alanı ilan edilmiş olan Akliman, Hamsilos Koyu ve İnceburun, yat turizmine elverişli Sinop Limanı ve yayla turizmine elverişli ilçeleriyle Türkiye için önemli turizm potansiyeline sahip bir ilimizdir.

Bu öneme sahip Sinop Limanı, kıyı kullanımı ve yönetimine yönelik çalışmaların yapılmasını gerektiren bugünkü durumu ile balıkçı barınaklarının, çeşitli yapıların, çekek yerlerinin ve zamanında bilinçsizce yapılan dolguların yarattığı sorunlarla karşı karşıyadır. Bu bağlamda, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü olarak uygulamaya yönelik “Sinop, Hapishane Sur Yakın Çevresi Peyzaj Tasarımı” projesi yapılmış ve proje kapsamında Sinop kıyı bandı bütüncül bir yaklaşımla ele alınarak yeniden düzenlenmiştir.

Bu bildiriye, Sinop kenti kıyı bandı kentsel açık yeşil alan sistemine entegre bütüncül planlama yaklaşımı tanıtılmıştır. Kent, potansiyel kaynakları ile tanıtıldıktan sonra, Sinop kıyı bandı, hapishane ve Sinop surları yakın çevresi için gerçekleştirilen peyzaj tasarım projesi, konsept, kıyı kullanımı ve düzenlemesi yaklaşımı tasarım ilkeleri ve turizm potansiyeli açısından irdelenmiş, Marmara denizi kıyıları için örnek olabilecek yaklaşımlar tartışılmıştır.

ABSTRACT: Sinop which is an urban settlement established in the second half of 700 B.C. by the merchant coming from Miletus carries the signs of many different civilisations. It is possible to see the reflections of these cultures in the castles, temples, churches, mosques, ‘medrese’ buildings, ‘hans’, baths, bridges, tombs, fountains and rock grave formations of the city.

Due to the geographical features, Sinop is a natural harbour and a settlement established on the Boztepe peninsula sharply pointed towards the north of the Black Sea shoreline.

The constructions that reflect light to the history from past to today, Akliman which is declared as a first degree natural site area, Sinop Harbour which is suitable for the yachting and countries suitable for the high plateau tourism are all show the significant tourism potential of Sinop for Turkey.

Today Sinop Harbour faces many problems such as fisherman shelters, some structures, careenages and unconscious fillings, for the purpose of coastal use and coastal management study, University of Ankara , Faculty of Agriculture, Department of Landscape Architecture directed a practicable project called 'Landscape Design of Sinop prison, the citadel and its nearby environment' and Sinop shoreline is taken into consideration within the frame of sustainability and planned accordingly.

In this paper sustainable planning approach for Sinop city zone entegrated with the open and green area system of the whole promenade and the city formation was introduced. The potential resources of the city and the design criteria for Sinop shoreline, prison, citadel and its nearby environment was given with the concept of coastal use and planning approaches which can be a model for Marmara Sea, its uses and management.

GİRİŞ

Karanın herhangi bir su yüzeyi boyunca uzanan bölümü; kıyı çizgisi ya da suyun kara ile birleştiği noktaların oluşturduğu çizgi boyunca uzanan kara parçası olarak tanımlanan kıyılar önemli doğal kaynak olmalarının yanı sıra insanlar için önemli kullanım işlevleri olan, ekonomik değerlere sahip alanlardır.

Yeryüzündeki toplam uzunluğu yaklaşık 312.000 km olan kıyıların 8333 km.'sinin bir yarımada niteliğinde olan Türkiye'yi sınırlaması (BOSTANOĞLU, 1993) da ülkemizde yapılacak kıyı planlama ve yönetimi çalışmalarının önemini artırmaktadır. Kıyılar deniz ile karanın birleştiği farklı mikroklimatik özelliklere sahip ekosistemler olarak pekçok farklı flora ve fauna varlığına uygun; değişik habitatlar oluşturan alanlardır. Bu nedenle bu kesimlerde yapılacak fiziksel değişiklikler yerel ekolojisi olumsuz yönde etkilemekte, kıyılarda gelişim gösteren yerleşim alanlarının yarattığı yapay çevreler doğal kaynakların hızlı tüketimini de beraberinde getirmektedir. Ayrıca sundukları doğal, tarihi,kültürel ve ekonomik olanaklar nedeniyle kıyılar, başta Anadolu olmak üzere dünyanın hemen her ülkesinde tarihin erken dönemlerinden itibaren yerleşim merkezleri olarak, iç kesimlere oranla daha fazla kentsel yerleşim ve kültür birikimine sahip olmuşlardır. Günümüzde kıyılar, turizm baskısının aşırı hissedildiği yöreler olarak dikkat çekmektedirler. Kıyısız alanlarında olumsuz çevresel etkiler oluşturan turizm ve buna bağlı olarak gelişen aktiviteler diğer kıyı kullanımlarından daha fazla alan kaplamakta, çevresel zararlanmaya neden olmaktadır. Kentsel yerleşim, ticari amaçlı limanlar, maden, kum, çakıl gibi kaynaklar, turizm, rekreasyon, kentsel ve endüstriyel atıklar, balıkçılık v.b. aktiviteler ile kıyılar aşırı yoğun olarak kullanılmakta; bu kullanımlar ise kıyıların biyolojik, hidrobiyolojik, ekolojik, fizyolojik ve estetik niteliklerini bozmaktadır.

Dünya nüfusunun %50'sinden fazlasının kıyılardan 60 km'den az mesafede yaşaması, dünyanın en geniş ekonomik sektörünün rekreasyon ve turizm olması ve kıyıların bu amaçlara yönelik kullanımı da bu baskı ve zararlanmaları artırmakta, kıyının birçok farklı kullanımları doğal kaynakların korunması ve ekonomik gelişim arasında artan bir gerilim yaratmaktadır. Ekonomi, genellikle ekoloji ile kıyaslandığında getirileri nedeni ile güçlüdür. Ancak, sürdürülebilir kıyı yönetimi ekoloji ve doğa koruma ile entegre edildiği oranda başarılı olacaktır. Doğal denge ve ekolojinin her gün biraz daha bozulduğu, geri dönüşsüz duyarlı kaynaklar olan kıyılarımızdaki/kıyılardaki olumsuzluklar irdelenecek olursa,

Hızlı göçün etkisiyle oluşan sağlıksız yapılaşma,

Denize yapılan dolguların etkisiyle kaybolan doğal plajlar ve doğal kıyı çizgisi,

Gereksiz rihtim, çekek yeri, mahmuz ve liman tasarımları nedeni ile orijinal kıyı formasyonunun bozulması ve kıyı erozyonu,

Kontrolsüz bataklık, deniz dolguları vb. uygulamalar nedeni ile deniz yaşamı için önemli olan habitatların tahribatı/bozulması,

ÇED hazırlanmadan Belediyelerin yaptığı yanlış uygulamalar sonucu kıyıda belli aralıklarla yapılan doldurmalar ve bu yapılırken dolgu alanı dışında kalan kesimlerde dalga,

akıntı ve diğer hidrodinamik parametrelerin yaratabileceği etkilerin gözardı edilmesiyle oluşan sorunlar,

Karayolunun gelişmesi sonucu kıyılardaki barınak, liman ve çeşitli yapıların artması ve bunların yerel akıntı ve dalga özellikleri çok iyi incelenmeden projelendirilmeleri sonucu kıyı bölgelerinde oluşturduğu sorunlar,

Kıyılardan geçirilen yolların yol dolgularına ve tahkimatlarına çarparak enerjileri artan dalgalarla, mevcut sahildeki kum ve çeşitli malzemeleri deniz içlerine taşıyan dalgaların enerjilerinin kırılmaması ve bunun sonucu sahillerin yok olması,

Limana ve barınakların süreç içerisinde dolması,

Denize yapılan deşarj, atık sorunları, alt yapı yetersizliği sonucu yeraltı sularının kirlenmesi,

Aşırı/kapasite üstü kullanımdan kaynaklanan gürültü kirliliği,

Turizm ve rekreatif amaçlı, taşıma kapasitesi üzerinde kullanımlar,

Kıyıların endüstriyel, rafineri, serbest bölge amaçlı kullanımları

olarak sıralanabilir.

Pek çok canlı türü için en elverişli yaşama alanları olarak bilinen kıyısız alanların yönetimine yönelik uluslararası ölçekteki çalışmalara bakıldığında yaklaşık son 60 yıl içinde önem kazanmaya başladığı görülür. Doğa ve doğa korumanın önemi, planlama zorunluluğu ve yasal-yönetimsel çerçeve bu süreçte şekillendirilmiş, belli bir çerçeveye oturtulmaya çalışılmıştır.

Değişik kullanımlar arasındaki çelişkileri çözerek, çeşitli kullanımların kıyısız kaynaklar üzerindeki olası etkilerini sürdürülebilirlik çerçevesinde sınırlamak olarak amacı belirlenen kıyı yönetimi için 1990'da OECD tarafından belirlenen ilkeler:

Kaynaklar sistemler olarak davrandığı için, o şekilde yönetilmelidirler,

Kendi aralarında ilişkileri söz konusudur; bu ilişkiler dikkate alınmalıdır,

Çoklu kullanımlar vardır ve aynı anda birçok sürdürülebilir çıktı sağlarlar,

Kullanımlar arasında tamamlayıcılar yanında çelişkiler de bulunmakta olup; çelişkilerin çözülmesi gerekmektedir.

Kıyısız kuşaklardaki kalkınma ölçütleri ise:

Yenilebilir kaynaklardan gerekli stoğun bulunması,

Kaynakların niteliklerinin korunması,

Ekosistem, kültür ve tarih varlıklarının gelecek kuşaklara aktarımı,

Kıyı kuşağındaki yaşam kalitesinin ve nüfus yoğunluğunun korunması

olarak belirlenmiştir (BOSTANOĞLU, 1993).

Bu kapsamda A.B.D.'de gerçekleştirilen uygulamalarda öncelikle doğal kaynakların korunması, kıyıya bağımlı kullanım ve enerji tesisleri konumlandırılmasında öncelik, halkın kıyıya erişimi, kentsel iskele meydanı ve limanların imarında yardım, kıyısız planlama ile ilgili çalışmalarda prosedürün basitleştirilmesi ve halk katılımının sağlanarak kıyı planlama yönetimi gerçekleştirilmiştir.

Avrupa ülkelerine bakıldığında kıyı koruma ve yönetimi ile ilgili ancak 1990'lardan sonra disiplinlerarası çalışmaların gerçekleştirildiği görülmektedir. Doğa koruma, kıyı habitatları, peyzaj özellikleri, rekreasyon, içme suyu havzaları, endüstriyel gelişim ve bunlara bağlı yapılaşmayı içeren yönetim planlama çalışmaları sürdürülmektedir. Özellikle turizm kaynaklı kıyısız zararlanmaya yönelik önlemler kıyı kanunları ile alınmaya çalışılmakta; dar bir kıyı şeridini kapsayan yasal yönetim planları ile yeterince entegre edilememektedir. İspanya ve Portekiz örneklerinde korumanın amacı, kırsal ve kentsel alanlardaki geleneksel kültür ve mimarinin mevcut hali ile saklanması ve ulusal ekolojik rezerv alanlarının korunmasına yöneliktir (MEULEM AND HAES, 1995).

Doğu Avrupa ülkelerinde kıyı zonu yönetimi değişen siyasi durum nedeni ile daha büyük önem kazanmış, kıyı çizgisi Avrupa'nın diğer kesimlerine göre daha iyi korunmuş, zengin doğal kaynaklara sahip bu ülkeler yasal-yönetimsel çerçeve yeterince güçlü olmadığı halde doğa korumaya yönelik bütüncül kıyı yönetim planlaması benimsemiştir.

Kıyı planlama ve yönetimi çerçevesinde Türkiye'ye bakıldığında ise kıyı zonlarının genelde turizm amaçlı olduğu, kıyısız yerleşmede çevresel kaynakların da buna bağlı olarak olumsuz etkilendiği görülmektedir. Kıyı bölgelerindeki bu gelişmeler doğal kaynakları geri dönülmeyecek biçimde yok etmiş, kamu ve tüzel kullanımlar arasındaki çelişkiler de bu süreci hızlandırmıştır.

Yarımada konumundaki ülkemizde turizm temelde kıyısız turizm olarak gelişmiş, turizm için planlamanın öneminin anlaşılması son yıllarda belli aralıklarla hazırlanan turizm planları olarak kendini göstermiştir. 1980 yılında Dünya Turizm Organizasyonu 1600'ün üzerinde turizm planı envanteri oluşturmuş ve beş değişik ölçekte turizm planlaması tanımlanmış, bölgeler arası, ülkesel, bölgesel, yerel ve sektörel planlardır. Türkiye'de turizm planları ülke gelişme amaç ve hedefleri doğrultusunda ülkesel ölçekte hazırlanan 5 yıllık kalkınma planı içerisinde düşünülmektedir. 1985'ten önce; ki 1985 yılında bu planlama süreci yerleştirilmiştir, planlar merkezi hükümet tarafından hazırlanmıştır. Bu yıla kadar bir seri fiziksel turizm planları hazırlanmış, bunun yanı sıra 1985 yılında Turizm Destekleme Yasası'nın kanunlaştırılması ile bu tür planlar sayıca artmıştır. Daha sonra 1985 ve 1995 yılları arasında yerel planlarda (özellikle Ege ve Akdeniz sahillerinde ek ve mevzii planlarla) dikkat çekici bir artış meydana gelmiştir. Ancak, yerel planlama sonucu fiziksel olarak arzu edilmeyen bir alan kullanım dokusu ortaya çıkmıştır (TANER VE ÜNAL, 1995).

1982 yılında yürürlüğe giren 2364 sayılı Turizm Teşvik Yasası ile başlayan süreçte kıyısız yerleşim alanlarında çoğu yüksek standartlı organize tesisler yapılmış; alt yapı sorunlu, yoğun, denetimsiz yapılaşma ekolojik dengeyi ve kıyıların karakterini bozmuştur. Doğal ve kültürel çevre üzerinde büyük tahribat yaratan bu süreçte görülen parçacı planlama yaklaşımı sorunu farklı boyutlara taşımıştır.

İzleyen dönemde turizm gelişmelerinin olumsuz etkilerini hafifletmek amacı ile bir seri önlemler alınmış, 1988 ve 1990 yıllarında Çevre Yasası'nın kanunlaştırılmasını takiben Barcelona Convention'un Addendum Protokolü ile (Bu protokol Akdeniz'de korunacak alanları tanımlayan protokol) 12 özel koruma alanı, Bakanlar Kurulu tarafından deklere edilmiştir. 12 alandan 9'u Ege ve Akdeniz Bölgesi'nde ki kıyılarda yer almaktadır. Buna ilaveten, Kültürel ve Doğal Varlıkları Koruma Yasasına bağlı olarak doğal ve tarihsel alanların korunması da başka strateji olarak deklere edilmiştir.

Kıyıları boyunca, her çeşit gelişmenin üzerindeki kontrol Kıyı Kanunu ile tanımlanmış özellikle maksimum bina yükseklikleri ve binaların plajlardan minimum çekme mesafeleri tanımlanmıştır. Fakat tanımlanan bu konular istenilen sonuçlara ulaştırılamamıştır. Arazi ve kamu kullanımlarını artırmak amaçlı kıyı bandını genişletmeyi amaçlayan kıyı kanununda yapılan sürekli değişiklikler bir planlama kaosu yaratmıştır.

Kıyısız yerleşmelerin bir diğer fiziksel planlama girdisi olan ikinci konut gelişmeleri göz ardı edilmemelidir. Türkiye şu anda ikinci konut patlaması yaşamaktadır ki bu Avrupa ülkelerinde görülmemektedir. Bir çok turizm alanları (resort) diğer aktivitelerden daha büyük olan ikinci konut alanları ile kaplanmıştır. Bu gibi gelişmeleri kontrol altına almak için diğer planlama düzeylerinde olduğu gibi bu konuda da ulusal düzeyde önlemler alınmasına ihtiyaç vardır. Belki de sezonluk olsa da kasabalar kadar yerli turizm de daha çok dikkate alınmalıdır. Birçok durumda gelişme planları özellikle ikinci konut ve turistik aktiviteler için taleplerin üzerinde birçok alanı yeni gelişmelere açmaktadır. Çoğu durumda doğal kaynakların taşıma kapasitesi ile turizm yapılarının doğası yoğun olarak çelişmektedir. Planlama, bunun sonucu turistik alanın ileride ne olacağına dair farklı çeşitlilikte çözümler üretmelidir. Sık sık bu çözümler göz ardı edilmekte ve her yer için benzer nitelikte planlar hazırlanmaktadır (TANER VE ÜNAL, 1995).

Türkiye'nin kıyı yerleşmelerinden biri olan Sinop ise Karadeniz kıyı şeridinin kuzeye doğru sivrilererek uzanan Boztepe Yarımadası üzerinde kurulmuş, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgeleri arasındaki geçiş noktasında yeralan bir kıyı yerleşimidir. 5862 km²'lik yüzölçümü ile Türkiye'nin %8'ini kaplayan Sinop'un 475km'lik sınırlarının 300 km'si kara iken 175km'si denizdir (SINOP VALİLİĞİ, 1998).

Coğrafi özellikleri nedeni ile Karadeniz kıyılarındaki birkaç önemli doğal liman durumundaki yerleşmelerden biri olan Sinop prehistorik dönemden bu yana bir yerleşim merkezi olmuştur. Yörede gerçekleştirilen arkeolojik kazılar sonucu elde edilen bulgulara göre bu çevredeki en eski yerleşim M.Ö.4500'lere tarihlenen kalkolitik uygarlıklara aittir. Kıyı boyunca izlenen Erken Bronz Çağına ait yerleşim dokuları büyük bir yangın sonrasında yok olmuşlardır. 1951-1954 yılları arasında yapılan kazı çalışmaları sonucunda Sinop'un M.Ö.1800'lerde önemli bir Hitit yerleşimi olduğuna ilişkin veriler elde edilmiştir. Hitit yazıtlarında Karadeniz'in bu kesiminde başka uygarlıkların da varlığından söz edilmesine karşın somut yerleşimsel veri/ıpuucu elde edilememiştir. Bu erken dönem uygarlıklarından sonra Sinop'un kentsel anlamda kuruluşu M.Ö.700'lerin ikinci yarısında Milet'li tüccar göçmenler tarafından olmuştur. Bu dönemde bugünkü kentin temelleri atılmış, Karadeniz kıyısında küçük bir liman kenti oluşturulmuş ve kent "Sinope" olarak adlandırılmıştır. M.Ö. 630'larda ise yöreye ikinci bir kolonist grup gelerek yerleşmiştir. Bugünkü kent surları bu kolonizasyon döneminde inşa edilmiş, sonraları ek ve onarımları olmuştur. Sinop'un en parlak dönemlerinden biri Helenistik dönem olup, bu dönemde kent surları onarılmış, tapınaklar, tiyatrolar inşa edilmiş, kentte önemli kültürel gelişmeler olmuş, Sinop deniz ticaretinin gerçekleştirildiği önemli bir liman ve merkez haline gelmiştir.

M.Ö. 45'lerdeki Roma hakimiyeti ile Sinop daha da gelişerek yörede yeni bir Roma kolonisi geliştirilmiş, kentin alt yapı sorunları çözümlenmiş, su kemerleri inşa edilerek kente su ulaşımı sağlanmıştır. Roma İmparatorluğunun yıkılması ile M.S.286'da Sinop Bizans egemenliği altına girmiş, kent sadece sur içinde kalmış, ticari aktiviteler kısıtlı hale gelmiştir. M.S.600'lerde Justinian döneminde kaleler, su kemerleri, köprüler ve kiliseler inşa edilmiş, ancak başlayan Pers savaşları daha fazla gelişimi engellenmiştir. 1204'te Bizans'ın yıkılışından ve yörenin/kentin Selçuklu hakimiyeti altına girmesinden sonra savaşlar sonrası harap olan kentin yeniden rekonstrüksiyonuna gidilmiş; yıkılan kent surları, onarılmış, kentin daha iyi korunması için ikinci bir iç kale inşa edilerek, kiliseler özgün plan şemaları değiştirilmeden camiye çevrilmiş, medreseler yaptırılmıştır. Selçukluların kenti ele geçirmelerinden 40 yıl sonra Trapezutinler 1254'te yöreye saldırıda bulunarak tüm Türk dönemi yapılarını yıkmışlardır. Bu nedenle, bugün Sinop'ta iç kale dışında hiç bir Türk Kitabesine rastlanmamaktadır. Selçuklu dönemini izleyen Beylikler döneminde Pervaneoğulları ve Candaroğulları hakimiyetlerine giren Sinop bu süreçte de Karadeniz'deki önemli bir ticari kapı-liman olma niteliğini korumuştur. 15.yy.'da Osmanlı yönetimine giren yerleşim bir liman kenti olma özelliğini korumanın yanı sıra gemi yapımının da gerçekleştirildiği bir yerleşim olmuş, kaleleri koruyan askeri birliğin çekilmesi ile kent küçülerek eski önemini yitirmiştir. 1839'da Kastamonu'nun bir sancağı haline gelen Sinop Cumhuriyetin ilanı ile bir il merkezi haline gelmiştir (IŞIN, M.A vd., 1989).

Kentin kuzeybatısında yer alan Aklıman, güneydoğusunda yer alan İçliman, İnceburun ve Hamsilos koyuları eski dönemlerde kullanılan barınak yerleri olup gerek turizm, gerekse kıyı kullanımı açısından yöreye çeşitlilik ve aktivite kazandıran yerlerdir. Yörenin yağışlı bir iklime sahip olması kentin gerek su ve bitki varlığı açısından da zengin olmasını gerekse peyzaj özellikleri ile özgün bir yerleşim olmasını sağlamıştır. Bütün bu tarihi, kültürel ve doğal özellikleri ile Sinop bu varlıkların entegrasyonu ile son derece özgün ve nitelikli bir kıyı yerleşimi olup, yakın çevresindeki değerler ile de zengin turizm kaynaklarına sahip, potansiyel bir merkezdir.

Karadeniz kıyılarında turizmin en gelişmiş yörelerinden biri olan Sinop'ta bulunan yaklaşık 1600 yatak kapasiteli konaklama tesislerinin %85'i kıyı bandında yer almakta, 400 dolaylarında ikinci konut bulunmaktadır. Turizm Master Planına göre yöredeki yatak kapasitesinin 2005'te 16.250'ye çıkarılması planlanmaktadır. Yine bunun %85'i kıyı bandında yer alacaktır (SÖNMEZ, 1993).

Coğrafi yapısı gereği Karadeniz'de tarım dışındaki tüm eylemler kıyıda yer almakta; kıyı boyunca karayolu, enerji nakil hatları, endüstriyel gelişim, limanlar ve kentsel gelişim alanları izlenmektedir. Kıyı bandında izlenen ikinci konut gelişimi diğer kıyılara göre daha

az endişe verici boyutlardadır. Denizden itibaren dar bir kıyı boyunca devam eden karayolu ağı, kentsel yerleşim alanları, belli kesimlerde yer alan belli kesimlerde yer alan endüstriyel ve dağınık kırsal yerleşim alanları ile gerisinde yer alan orman, tarımsal alan ve yaylalardan oluşan bir doku izlenmekte olup Akdeniz ve Ege kıyı bandı tasarımında farklılıklar getirmektedir. Plancılar, çoğunlukla kıyı şeritlerinin kullanımlarını maksimize etme eğilimindedirler. Yasaya göre kıyı şeridi hiç bir gelişmenin yer almayacağı belli bir mesafe içindeki homojen bölge olarak tanımlanmıştır. Ancak yasada belirlendiği gibi, ne bu bölge homojen ne de bu mesafe 50m. gibi sabit bir genişlikte alınabilir. Öyle görkemli kıyı bölgeleri vardır ki, burada koruma bandı yüzlerce metreyi gerektirirken bazıları da 50m.'nin altında olabilir.

Kıyı kanun ikinci bir kıyı şeridi (50m.'lik sınırı takiben) tanımlamış ki bu sınır içerisinde (yasa ile tanımlanan) kamu faaliyetleri yer alabilecektir. Planlar genelde gününbirlik ya da rekreasyonel aktivitelere yönelik alanlar için tasarlanır. Bu bölgelerin büyük bir kısmı gelişmemektedir. Çünkü ne özel mülkiyet sahipleri önemli bir ekonomik kar elde edebilirler, ne de yerel yönetimler bu amaçlar için dikkate alınabilecek yatırımlar yapabilmektedir.

Hala üçüncü kıyı şeridi, otel, motel ve bunları takiben ikinci konut gibi turistik faaliyetlere ayrılmaktadır. Kavramsal olarak doğru olmasına rağmen bu planlama yaklaşımı nadiren iyi uygulanmaktadır. Özellikle turistik aktiviteler için ayrılan alanlar plancıların ne planlamalarını çok sesli turizm gelişme stratejilerine dayandırabildikleri ne de kıyı bölgesinin sahip olduğu fırsat ya da problemler dikkate alabildikleri izlenimini yaratmaktadır. İhtiyaç duyulan şey belki de planladıkları bölgeyi daha iyi tanıyan plancıların planlamada yer alması ve bu kişilerin kıyı bölgesi oluşumunda daha esnek bir işbirliği içerisinde olabilmeleridir. Temel hedef kıyı bandının gerçekteki sorunları, olanakları ve potansiyellerinin dikkate alınarak bütüncül planlanması olmalıdır.

Sinop kentsel gelişimi içinde yer alan kıyı bandı bütünüyle ele alındığında farklılıklar içeren niteliktedir. Mevcut kıyısal kullanımlar kentin doğu ve batı uçlarında yer alan rekreatif kumsal alanlar ile sonlanmaktadır. Kent içindeki kıyı bandı ise karayolu ulaşım ağı, marina, rıhtım, çekek yeri, balıkçı teknelerinin bakım onarım alanı, balık yükleme-boşaltma alanı, kent surları-hapishane ve kısmen de kıyı promenad yürüme, çay bahçesi ve lokanta kullanımları olarak plansız, spontan gelişim göstermiş bir kıyı bandıdır.

Kıyı bandı bütüncül olarak ele alındığında bir süreklilik ve akış izlenmemekte, kıyısal rekreatif kullanım kısıtlı ve kesintili bir yapıdadır. Sinop kenti kıyı bandının planlanması ve düzenlenmesinde:

Çok amaçlı kıyı kullanımı ve ilişkili aktivitelerin sağlanması,

Kıyı odak noktalarının yaratılması,

Gerekli geçiş ve tampon bölgelerinin yaratılması,

İnsan ölçeğinin sağlanması,

Gerekli topografik düzenlemelerin yapılması,

Yeni düzenlemelerde toplumun mevcut çeşitliliğinin entegre edilmesi,

Tasarımlanan alanda ilgi ve çekim gücünün yaratılarak kimlik oluşturulması,

Kullanışlı ve güvenli tasarım çözümlerinin elde edilmesi,

Pasif ve aktif kullanımların uygun dolaşım çözümleri ile entegrasyonu

gibi kriterler tasarım kabulleri olarak temel alınmıştır.

Temelde bugün boşaltılmış ve Kültür Bakanlığı'na onarılarak sosyal ve kültürel amaçla kullanılması amaçlanan ve kıyı bandını; deniz kıyısında kent surları içinde yer alan Sinop Hapishanesi ve Yakın Çevresi Kıyı Bandı Tasarımı olarak başlayan çalışma iki aşamalı olarak planlanmıştır. Hapishane ve kent surları yakın çevresini kapsayan aşama daha detaylı tasarlanırken tüm kentsel kullanımı içeren promenad projesi kentsel ölçekte kent bütününe entegre bütüncül yaklaşım ile ele alınmıştır.

Gerek kentler gerekse yazın artan nüfus tarafından zaten kullanılan kıyı bandı daha çekici ve akışkan bir doku haline dönüştürülmüştür. Özgün tasarımda olduğu gibi deniz

kenarından gelen ve kent girişini vurgulayan sur-karayolu ilişkisi güçlendirilmiş; promenadın başlangıcı olarak algılatılmıştır. Promenadın başlangıcı olarak vurgulanan bu nokta mevcut peyzaj özellikleri ve bitki örtüsü ile güçlendirilerek küçük ölçekli, doğal eğime oturan birkaç basamaklı taş bir anfi ve anıtsal bir meydan ile bütünleştirilmiştir. İzleyen bölümde spor alanlarına yer verilmiş, hapishaneye sur dışından bir merdiven ile bağlantı sağlanmıştır. Hemen deniz kenarında yer alan bir yoldan sonra konumlanmış sur ve Sinop hapishanesi yapılarının yakın çevresinde liberasyon yapılarak tarihi doku/yapı ortaya çıkarılmıştır. Hemen önündeki sahil kesiminde ise çeşitli platformlardan oluşan sosyal, kültürel kullanımlar ile balıkçı tekneleri için çekek yerleri tasarlanmıştır. Çekerek yerleri mevcut bir dalgakıran ile korunmaktadır. Alanın doğal yapısı ile, tarihi - kültürel niteliği ortaya çıkarılmıştır. Dalgakıran yapısının kara ile birleştiği yerde oluşturulan bir meydan ve plastik elemanlar ile (diyoben heykeli) bir odak noktası oluşturulmuş; bu odak noktası denize doğru birkaç seviyede inen teraslamalar ile bütünleştirilerek kıyasal kullanım zenginleştirilmiştir. Çekerek yerlerinden bu meydana kadar olan kesimde küçük, tek hacimli, ahşap strüktürlü balıkçı lokantaları düşünülmüştür. Kente yukarıdan gelindiğinde ulaşılan bu ana meydana o açıdan kıyasal kullanımın odak noktası olup, toplanma, dağılma, buluşma gibi çok işlevli bir kentsel kullanıma sahiptir. Kentin iç kesimlerine olan bağlantı bu meydana bağlanan yeşil alan kullanımları ile sağlanmaktadır. Kentin kıyasal anlamda diğer yöne geçişi de bu noktadan olmakta promenad marinaya kadar çay bahçesi, park, çocuk oyun alanları gibi kullanımlar ile kesintisiz bir akış yaratmaktadır. Çalışma gerçekleştirilirken kullanıcıları kıyıya çekmek amacı ile belli odak noktaları oluşturulmuş, spor alanları, balıkçı lokantaları, çay bahçeleri gibi kullanımların yanı sıra görsel odak noktaları ve peyzaj özellikleri ile de kıyı boyu kullanım sürekliliği sağlanmıştır.

Yapısal çevre ve su yüzeyi arasındaki düzenleme ve geçiş görsel ve fiziksel bağlantıları sağlayıcı nitelikte tasarlanmış, yürüyüş mesafesi içinde görüş açıları ve kullanım çeşitliliği ile zenginlik sağlanmıştır.

Vistalar oluşturulmuş, doğal, tarihi ve kültürel nitelik korunarak kıyı boyunca algılatılmış, dış mekan odakları yaratılmıştır. Kentin mevcut kimliğini yansıtan karakteristikler ve çeşitlilik korunmuş, mevcut mimari miras olan kent surları, cami yapısı, tarihi kütüphane ve Sinop hapishanesi tasarım bünyesinde ve promenad boyunca vurgulanmıştır. Kıyı bandı boyunca önerilen anfi, plastik elemanlar (heykeller), donatı elemanları ile hem aktif rekreasyonel kullanımlar geliştirilmiş; hem de kıyı bandına bir kimlik kazandırılmıştır. Ayrıca, önerilen kent mobilyası, yapılanma, renk kullanımı v.b. elemanlar ile insan ölçeğinde, yaşayan bir kıyasal çevre oluşumu hedeflenmiştir.

Kıyasal planlama ve yönetimi çalışmaları gerçekleştirilmeden önce mutlaka sorgulanmalıdır. Plan başarı ile uygulanabiliyorsa; yani gerekli yönetim ve sürdürülebilirliği sağlanabiliyorsa bir plandır. İnsan aktivitelerinden oluşan her tür çevre problemleri doğanın oluşturduğu hassas dengeleri etkilemektedir. Bundan dolayı fiziksel planlama doğal dengelerin korunmasına yardımcı olacak bilimsel sonuçları da kapsamalıdır. Hala Türkiye örneğinde planlama bu şekilde görünmemektedir. İkinci konut ya da turistik aktiviteler gibi gittikçe büyüyen bina aktivitelerini yönlendirici bir rehber olarak algılanmalıdır.

Sinop örneğinden yola çıkılarak, özellikle ülkemiz kıyıları hakkında genel bir takım sonuçları çıkarmak olasıdır. Ancak yukarıda da vurgulandığı gibi çok değişik oluşumlar içeren kıyıların olabildiğince 1/1 ölçekte ele alınması ve değerlendirilmesi gerekmektedir. Üst ölçekte yapılan planlama çalışmaları mutlaka kentsel tasarım ölçeğinde gerçekleştirilecek düzenleme sonuçlarını da içermelidir.

Ülkemiz üç farklı özellik sunan üç denize kıyısı olan bir yerleşmeler bütünüdür. Bunlar büyüklük sırasına göre Akdeniz, Ege ve Karadeniz'dir. Ege Denizi çok sayıda "Bük"leri olan Akdeniz'in büyük bir Körfezi olarak nitelendirilebilirse de, Karadeniz ve boğazlarla bu denizi Akdeniz'e bağlayan Marmara Denizi kesinlikle bir iç deniz özelliği taşımaktadır. İdari olarak Karadeniz pek çok ülkelerin değişik kullanımına hizmet

verirken, değişik kullanımlardan kaynaklanan farklı sorunlar da büyük boyutlara ulaşmaktadır.

Marmara Denizi dünyada eşine çok az rastlanabilen ender özellikte bir yapı arz etmektedir. Türkiye gelecekte uluslararası turizm rekabetinde bu iç denizin sunduğu olanaklarla ön plana çıkabilir. Karadeniz ve Akdeniz gibi iki denize açılan Marmara her iki denizin ekolojik özelliklerini bünyesinde barındırmaktadır. 1928’li yıllarda Atatürk’ün kıyılarımızla da ilgili yaptırttığı incelemeler sonucunda, değerlendirilmesi gereken çok önemli özelliklere sahip bölge olarak nitelendirilen Marmara’nın bu nedenle “Özel Koruma Alanı” statüsüne alınması, etki çevresindeki yerleşmelerde ortak plan kararlarının ve yönetmeliklerinin geliştirilmesi ve uygulanması “Koruma ve Geliştirme” kapsamında atılması gereken ilk ve önemli adım olacaktır.

DEĞİNİLEN BELGELER

AYDEMİR, Ş., 1993. Kıyı Potansiyeli, Potansiyel Kullanım Alanları ve Kıyı Planlamasında Yeni Yaklaşımlar Arama Gereği, Kıyılarımız, Mevzuat, Planlama, Uygulama Semineri Bildiriler Kitabı. Bayındırlık Bakanlığı, Ankara.

BOSTANOĞLU, O., 1993. Dünyadaki Kıyı Planlama Örgütlemeleri Üzerine. Kıyılarımız, Mevzuat, Planlama, Uygulama Semineri Bildiriler Kitabı. Bayındırlık Bakanlığı, Ankara.

EKE, F., 1995. Kıyı Mevzuatının Gelişimi ve Planlama. T.C. Bayındırlık Bakanlığı Teknik Araştırma ve Uygulama Genel Müdürlüğü, Ankara.

IŞIN, N.A., vd., 1989. Sinop. Dönmez Ofset, Ankara.

MEULEM, F. And HAES UDO, 1995. Nature Conservation and Integrated Coastal Zone Management in Europe: Present & Future. Proceedings of the Second International Conference on the Mediterranean Coastal Environment, MEDCOAST 1995, October 24-27, 1995, Spain.

PIRNAR, İ., 1995. Nature Tourism Management Proceedings of the Second International Conference on the Mediterranean Coastal Environment, MEDCOAST 1995, October 24-27, 1995, Spain.

SINOP VALİLİĞİ, 1998. Türkiye’nin Kuzey Ucundaki Cennet Sinop. Kültür Ofset Ltd. Şti., Ankara.

SÖNMEZ, R., 1993. Kıyı Planlamasında Yeni Yaklaşım Örnekleri. Kıyılarımız Mevzuat, Planlama, Uygulama Semineri Bildiriler Kitabı. Bayındırlık Bakanlığı, Ankara.

TANER, T. and ÜNAL, Ö., 1995. Planning Problems of Turkish Coastal Touristic Resorts. Proceedings of the Second International Conference on the Mediterranean Coastal Environment, MEDCOAST 1995, October 24-27, 1995, Spain.

TÜFEKÇİ, M., 1997. Trabzon’da Çevreye Genel Bakış. Trabzon Vakfı Yayınları, Öztuğ Matbaası, Ankara.

ÇEVRE MEVZUATI UYGULAMALARINDA SU KAYNAKLARI KULLANIMI VE YÖNETİMİ AÇISINDAN YAŞANAN SORUNLAR

Ayla EFEOĞLU, Nedim YEŞİL

Çevre Şube Müdürlüğü
Etüd ve Plan Dairesi Başkanlığı
Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
06100 Yücetepe, Ankara-TÜRKİYE

ÖZET: Bilindiği üzere Türkiye’de çevre konusu çok yeni bir konu olup bu alandaki mevzuata yönelik uygulamalarda pek çok sorunla karşılaşmaktadır. Bu sorunlar özellikle her türlü faaliyete yönelik olarak sürdürülen çevresel etki değerlendirmesi (ÇED) çalışmalarında daha belirgin bir hal almaktadır.

Bu makalede ülkemizdeki mevcut çevre mevzuatına yönelik bilgi verilmekte, bu mevzuatın uygulanması aşamasında DSİ Genel Müdürlüğü görev ve yetkileri bakımından karşılaşılan sorunlara değinilmekte ve bu sorunların çözümüne yönelik önerilerde bulunmaktadır.

ABSTRACT: As known, “environment” is a very new phenomenon in Turkey and there are many problems faced with during the implementation of environmental legislation. These problems become more significant especially during environmental impact assessment (EIA) studies carried out for wide varieties of facilities.

In this paper, information on the current environmental legislation and the problems that the General Directorate of State Hydraulic Works face with during the implementation of these legislation are given and some suggestions are made to solve these problems.

GİRİŞ

Ülkelerin gelişim sürecindeki hızlanma, beraberinde doğada birtakım olumsuzlukların da ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Artan çevre bilinci, daha yaşanabilir bir dünya kurma isteği ülkeleri öncelikle kendi sınırları içerisinde, daha sonra da bulunduğu coğrafyada bir dizi önlemler almaya itmektedir. Bu doğrultuda her ülke kendi politikaları ve hedefleri yönünde çevrenin korunması ve doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı konularında imzalamış oldukları uluslararası sözleşmeler gereği olarak da çalışmalar başlatmışlar ve etkili önlemler almışlardır.

Türkiye’de çevre olgusu 80’lerin başında oluşmaya başlamış ve bu yönde hükümetler tarafından yasal ve kurumsal düzenlemelere gidilmiştir. Ancak, 1983 yılına kadar çevre konusunda kayda değer bir ilerleme sağlanamamıştır. 1983 yılında çıkartılan Çevre Kanunu ve bu kanuna istinaden çıkarılan ilgili yönetmeliklerle çevre sorunlarının önüne yasal bazda geçilmeye çalışılmıştır.

Bu makalede Türkiye’de çevre mevzuatının şekillenme sürecine değinilmekte, yasal ve kurumsal oluşumlar ilgili kanun ve yönetmeliklerle açıklanmakta, yasal mevzuat içerisinde var olan boşluklardan dolayı uygulamada karşılaşılan sorunlar dile getirilmekte ve faaliyetlerin gerçekleştirilme aşamasında kurumsal bazda yaşanan güçlükler yer verilmektedir.

DEVLET SU İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ (DSİ)

Çevre mevzuatı ve bunun uygulanmasında karşılaşılan güçlükler geçmeden önce ülkemizde su kaynakları yönetiminden sorumlu başlıca kuruluş olan Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü’nün görev ve yetkileri hakkında kısaca bilgi vermekte yarar vardır.

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ), ülkemizdeki tüm su kaynaklarının planlanması, yönetimi, geliştirilmesi ve işletilmesinden sorumlu, katma bütçeli ve tüzel kişiliğe haiz en yetkili kuruluştur.

DSİ, ülkemizdeki su ve toprak kaynaklarının geliştirilmesinden sorumlu ana kuruluş olarak söz konusu doğal kaynakların en akılcı şekilde kullanılmasını amaçlamaktadır.

DSİ Genel Müdürlüğü 6200 sayılı kanunla, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na bağlı bir kuruluş olarak 1953 yılında kurulmuştur. DSİ yerüstü ve yeraltı sularının tek ve çok amaçlı kullanımı, toprak erozyonunun ve taşkın zararlarının önlenmesi ile yükümlü kılınmıştır. Bu nedenle DSİ Genel Müdürlüğü, barajların, hidroelektrik santrallerin, içme-kullanma suyu temini ve sulama şebekelerinin planlanması, projelendirilmesi, inşa edilmesi ve işletilmesinden sorumludur.

DSİ'nin yurdumuzdaki toprak ve su kaynaklarını geliştirme yönündeki amacı birbiriyle ilişkili geniş bir alandaki faaliyetleri kapsamaktadır. Bunların başlıcaları;

Tarım için sulama suyu temini,

Hidroelektrik enerji üretimi,

Büyük şehirler için içme ve endüstri suyu sağlama,

Su kalitesini iyileştirme,

Taşkın kontrolü,

Arazi ıslahı,

Nehir düzenleme ve kontrolü,

Rekreasyon,

Su ile ilgili yapıların dizaynı ve yapı malzemeleri üzerine araştırmalar yapmak olarak sayılabilir.

Su kaynaklarının geliştirilmesi için proje, master plan ve fizibilite raporları hazırlanmaktadır. Bu itibarla, akım ve meteoroloji, toprak sınıflaması, tarımsal ekonomi, erozyon, haritalama, jeolojik koşullar gibi çeşitli konularda gerekli ana veriler, yapılan havza etütleriyle DSİ tarafından toplanmaktadır.

DSİ faaliyetlerini aşağıda belirtilen kanunlara göre yürütmektedir:

6200 sayılı "DSİ Genel Müdürlüğü'nün Teşkilat ve Vazifeleri Hakkında Kanun" (28 Şubat 1954'te yürürlüğe girmiştir)

167 sayılı "Yeraltı Suları Hakkında Kanun" (23 Aralık 1960'da yürürlüğe girmiştir)

1053 sayılı "Nüfusu 100.000'den Fazla Olan Yerleşim Birimlerine İçme, Kullanma ve Endüstri Suyu Temini Hakkında Kanun" (16 Temmuz 1960'da yürürlüğe girmiştir)

DSİ Genel Müdürlüğü'ne 6200 sayılı Kuruluş Kanunu ile verilmiş olan sorumluluklar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

Su ve toprak kaynaklarıyla ilgili temel araştırma ve etütleri yapmak (nehir akım ölçümleri, toprak analizleri ve sınıflaması, zirai ekonomi, jeolojik etütleri, su kalitesi analizleri, su yapılarının modellenmesi),

Su havzalarının geliştirilmesi amacıyla; etüt, planlama ve projelendirme çalışmaları yürütmek,

Havzalardaki su kaynaklarına ilişkin projelere ekonomik ve teknik çözümler bulmak amacıyla, fizibilite ve master plan raporları hazırlamak,

Baraj ve hidroelektrik enerji santralleri inşa etmek,

Sulama ve drenaj sistemleri inşa etmek,

DSİ Genel Müdürlüğü'nce inşa edilmiş olan tüm yapıları işletmek veya gerçek veya tüzel kişilere devretmek,

Nüfusu 100.000'den fazla olan yerleşim birimlerine su temin etmek ve su arıtma tesisleri geliştirmek üzere tüm çalışmaları yapmak (1053 sayılı Kanuna istinaden) (DSİ Genel Müdürlüğü'ne 7478 sayılı kanunla verilen "Köylere İçme ve Kullanma Suyu Temini"ne ilişkin sorumluluk, 1964 yılından sonra mülga Yol Su Elektrik Genel Müdürlüğü'ne, bu kurumun kapatılması ile yerine kurulan Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'ne devredilmiştir), Tesislerin işletme ve idaresi için gerekli bina ve yapıları kurmak veya kurdurmak,

Yukarıdaki işlerin gerçekleştirilmesi amacıyla emlak ve arazileri kamulaştırmak ve/veya geçici olarak kullanmak,
Malzeme, alet, yedek parça, makine ve daimi ekipmanı işletmek, kiralamak ve temin etmek,
Bataklıkları ıslah etmek,
Nehirleri ıslah etmek.

DSİ Genel Müdürlüğü, üç aşamalı bir organizasyon yapısına sahiptir. Üst yönetim birimi Genel Müdürlük makamı olup, organizasyonun ikinci basamağında toplam sayısı 13 adet olan Daire Başkanlıkları yer almaktadır. Üçüncü aşama yönetim birimi ie Bölge Müdürlüğü veya Taşra birimleridir. Bugün Türkiye'nin her tarafına dağılmış durumda 26 adet Bölge Müdürlüğü bulunmaktadır.

TÜRKİYE'DE ÇEVRE MEVZUATININ GELİŞİMİ

Türkiye'de çevre sorunları büyük şehirler başta olmak üzere, sanayileşmenin hızla geliştiği bölgelerimizde önemli boyutlara ulaşmış, 80'li yıllardan başlayarak kamuoyunda daha iyi anlaşılmaya başlanmıştır. Bu dönemde uluslararası gelişmelere paralel çalışmalar Türkiye'nin de gündemine girmiştir.

Çevre sorunları ilk kez ayrı bir başlık olarak III. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (1973-1977 dönemi) yer almıştır. IV. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (1979-1983 dönemi) ise sanayileşme, tarımda modernleşme ve şehirleşme sürecinde çevrenin de dikkate alınması öngörülmüştür. Bu döneme rastlayan 1982 Anayasa'sında çevre, üzerinde önemle durulan konulardan biri olmuştur. Çevre açısından bakıldığında Anayasa'nın 56. maddesi en önemli madde olarak dikkat çekmektedir. "Herkes sağlıklı ve dengeli çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek Devletin ve vatandaşların görevidir" hükmü çevreyi ve çevre hakkını çağdaş bir yaklaşımla ele almaktadır. Bu madde, çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek görevlerini bireyler ve Devlet arasında bölüştürmüştür. 56. maddenin yanısıra Anayasa'nın çeşitli maddelerinde çevre ile ilgili hükümler bulunmaktadır. Örneğin, 35. maddede, özel mülkiyet hakkının kullanılmasında getirilen kamu yararı sınırına, 43. maddede deniz, göl ve akarsu kıyılarının sahil şeritlerinin kamu yararına açık alanlar olmasına, 44. maddede toprağın verimli kullanılmasını ve korunmasına, 45. maddede tarım arazilerinin, çayır ve meraların amaç dışı kullanımının önlenmesine, 63. maddede tarih, kültür ve tabiat varlıklarının korunmasına ve 169. maddede ormanların korunması ve geliştirilmesine ilişkin hükümler yer almaktadır.

Anayasa'da öngörülen çevre ile ilgili ilkeler yasal düzenlemelerin yapılamaması nedeni ile 1983 yılına kadar gerçekleştirilememiştir. Bu ilkelerin gerçekleştirilebilmesi amacı ile hazırlanan 2872 sayılı Çevre Kanunu 09.08.1983 tarihinde kabul edilmiş ve 11.08.1983 tarihinde Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bir çerçeve yasa niteliğinde olan Çevre Kanunu, ülkemizde çevrenin korunması ve her geçen gün boyutlara ulaşan çevre sorunlarının çözülmesi konusunda yeni ve önemli düzenlemeler getirmiştir. Anayasa'nın 56. maddesinde yer alan ilkeler bu kanunla tanımlanmış ve ülkemizde ilk defa çevre kirliliği kavramı bir kanun konusu olmuştur.

1985-1989 dönemini kapsayan V. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda ise sadece mevcut kirliliğin ortadan kaldırılması ve muhtemel kirliliğin engellenmesi değil, kaynakların gelecek nesillerin de yararlanabilmesi için en iyi şekilde korunması ve geliştirilmesi benimsenmiştir. Bu doğrultuda, Çevre Kanunu'na istinaden 17 Mayıs 1985 tarihinde 18757 sayılı "Çevre Kirliliğini Önleme Fonu Yönetmeliği", 2 Kasım 1986 tarihinde 19269 sayılı "Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği", 11 Aralık 1986 tarihinde 19308 sayılı "Gürültü Kontrol Yönetmeliği", 3 Kasım 1987 tarihinde 19623 sayılı "Gemi ve Deniz Araçlarına Verilecek Cezalardan Suçun Tesbiti ve Cezanın Kesilmesi Usulleri ile Kullanılacak Makbuzlara Dair Yönetmelik" ve 4 Eylül 1988 tarihinde 19919 sayılı "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği" yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-1994 dönemi) sürdürülebilir kalkınma kavramına dayandırılmış ve temel ilke olarak da gelecek kuşaklara

onlara yakışır bir doğal, fiziki ve sosyal çevre bırakmak ilkesini benimsemiştir. Yine bu dönem içerisinde 14 Mart 1991 tarihinde 20814 sayılı “Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği”, 20 Mayıs 1993 tarihinde 21586 sayılı “Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği”, 7 Şubat 1993 tarihinde 21489 sayılı “Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği”, 11 Şubat 1993 tarihinde 21634 sayılı “Zararlı Kimyasal Madde ve Ürünlerin Kontrolü Yönetmeliği” ve son olarak da 27 Ağustos 1995 tarihinde 22387 sayılı “Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” yayımlanarak yürürlüğe sokulmuştur. 1996-2000 dönemini kapsayan VII. Beş Yıllık Kalkınma Planında; VI. Plan döneminde alınan kararların tam olarak yerine getirilemediği ifade edilmekte, aynı stratejinin devam ettirileceği belirtilmekte ve söz konusu eksikliklerin giderilmesi gerektiğinin üzerinde durulmaktadır. Ayrıca VII. Plan, çevre mevzuatında başlıca sorun olarak 2872 sayılı Çevre Kanunu’nun günün ihtiyaçlarına cevap veremez hale gelmesini işaret etmekte ve Kanun’da öngörülen müeyyidelerin yetersizliği ve eksikliği, Kanun’un daha ziyade kirlilik boyutuna önem vererek çevre koruma boyutunu ihmal etmiş olmasını, katılım ve eğitim konusunda herhangi bir düzenleme ihtiva etmemesini uygulamada karşılaşılan aksaklıkların başlıca nedeni olarak göstermektedir.

Yukarıda bahsedilenlerden de anlaşılacağı üzere çevre konularında, Türkiye’de kaynakların azami kalkınma için kullanılması temelinden, mevcut kirliliğin ortadan kaldırılması, kirlenmenin önceden engellenmesi ve kaynakların gelecek kuşakları da dikkate alarak geliştirilmesi temeline gelindiği görülmektedir

1. Çevre Kanunu

11 Ağustos 1983 tarih ve 18131 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren 2872 sayılı Çevre Kanunu ülkemizdeki kirlilik azaltma ve çevre koruma yöntemleri ile ilgili yasal mevzuatın temelini oluşturmaktadır. Söz konusu kanunun 31. maddesine istinaden çıkarılan Su Kirliliği Kontrolü, Hava Kalitesinin Korunması, Gürültü Kontrol, Katı Atıkların Kontrolü, Çevresel Etki Değerlendirmesi, Tehlikeli Atıkların Kontrolü ve Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmelikleri ile idari ve yönetsel mekanizmalar da tanımlanmıştır.

Çevre Kanunu’nda açıklanan temel ilkeler aşağıdaki gibi özetlenebilir:

Arazi ve kaynak kullanım kararlarını veren ve proje değerlendirmesi yapan yetkili kuruluşlar, kalkınma çabalarını olumsuz yönde etkilememeyi dikkate alarak çevrenin korunması ve kirlenmemesi hedefini gözetirler,

Ekonomik faaliyetlerde ve üretim metodlarının tayininde çevre sorunlarının önlenmesi ve sınırlandırılması amacıyla en elverişli yöntemler seçilir ve uygulanır,

Kirlenmenin önlenmesi, sınırlandırılması ve mücadele için yapılan harcamaların kirlenme tarafından karşılanması esastır. Kirlenmenin kirlenmeyi durdurmak, gidermek ve azaltmak için gerekli önlemleri almaması veya bu önlemlerin yetkili makamlarca doğrudan alınması nedeniyle kamu kurum ve kuruluşlarınca yapılan gerekli harcamalar kirlenmeden tahsil edilir, İnebilecek kirlenme seviyesi esas alınarak, bu seviyenin üzerinde meydana gelebilecek kirlenmeler için cezai hükümler işletilir.

Yukarıdan da anlaşılacağı üzere Çevre Kanunu’nun temel felsefesinin ilk uygulama yıllarından itibaren “Kirlenme Öder” prensibinin, özellikle son dönemde yayımlanan yönetmelik, yönerge ve kanun hükmünde kararname ile “kullanan öder” prensibine doğru bir eğilim içinde olduğu izlenmektedir.

Uygulama aşamasında Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü açısından birçok sıkıntıların yaşandığı iki önemli yönetmelikten Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği “Kirlenme Öder”e, Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği ise “Kullanan Öder”e örnek olan koruma mekanizmaları olarak aşağıda açıklanmaktadır.

2. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği

04.09.1988 tarih ve 19919 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği’nde, hem deşarj hem de alıcı ortam bazlı koruma önlemleri tanımlanmakta olup, “Kirlenme Öder” prensibini gözetilen tarzda önlemler yer almaktadır.

Söz konusu Yönetmeliğin ekinde sunulan tablolarda hem sektörel olarak uyulması gereken deşarj standartları, hem de deşarj yapılan ortamların kaldırma kapasiteleri dikkate alınarak açıklanan alıcı ortam standartları verilerek büyük bir boşluk ortadan kaldırılmaya çalışılmıştır.

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nde açıklanan önemli koruma önlemlerinden biri de Madde 17 ve Madde 20 arasında tanımlanan, içme ve kullanma suyu rezervuarlarını korumaya yönelik oluşturulan mutlak, kısa, orta ve uzun mesafeli koruma alanlarıdır. Böylelikle, içme ve kullanma suyu rezervuarları sınırlarından başlayarak tüm su toplama havzasını içine alır şekilde tanımlanan alanda bir koruma statüsü geliştirilmiştir.

01.07.1999 tarih ve 23742 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Yönetmelik" hükümleri gereği koruma alanları ile ilgili maddelerde revizeye gidilerek uzun mesafe koruma alanında faaliyetlerin gerçekleştirilmesi yönünde bir esneklik sağlanmış ve bu alanda kurulacak tesisler için koşullu izin sözkonusu olmuştur. Bu konuda yaşanan sıkıntılar ilerideki bölümlerde detaylı olarak açıklanmaktadır.

3. Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Yönetmeliği

Çevresel Etki Değerlendirmesi, gerçekleştirilmesi düşünülen bir faaliyet için uygulama kararı verilmeden önce çevre faktörlerine ve mevcut kullanımlara, projenin inşaat ve işletme aşamalarında olabilecek olumlu ve olumsuz tüm etkilerinin; bölge halkı ve ilgili kurum ve kuruluşların katkıları ile araştırılması, saptanması, değerlendirilmesi ve olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi için, faaliyet sahibine çevre ve doğa koruma amaçları doğrultusunda doğru ve uygun karar verebilmeleri için ışık tutacak bir araçtır.

1960'ların sonlarından başlayarak, yasal mevzuatı farklı ülkeler ve topluluklarda geliştirilen ve "Kullanan Öder" prensibinin temel araçlarından biri olan ÇED, ülkemizde 7 Şubat 1993 tarihinde 21489 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiş ve kapsam olarak iki ana faaliyet listesi ile tanımlanmıştır. Birinci gruba çevresel etkilerinin önemli olduğu düşünülen ve ÇED Yönetmeliği'nin EK-1 listesinde yer alan 38 faaliyet, ikincisine ise nispeten daha küçük çaplı kirlenmeye sebep ve yönetmeliğin EK-2 listesinde yer alan 18 adet faaliyet girmektedir.

ÇED prosedürünü hatasız tamamlayabilmek için, ÇED'in aşamalarına tam olarak riayet etmek gerekmektedir. ÇED'in aşamaları; hazırlık çalışmaları ve eleme, kapsam ve etkilerin belirlenmesi, mevcut çevrenin özelliklerinin tanımlanması, etkilerin sayısallaştırılması ve değerlendirilmesi, ÇED raporunun hazırlanması, karar verme süreci, proje sonrası izleme ve denetleme ve proje sonrası analizdir.

ÇEVRE MEVZUATI UYGULAMALARINDA SU KAYNAKLARI KULLANIMI VE YÖNETİMİ AÇISINDAN YAŞANAN SORUNLAR

Çevre konusu ile doğrudan veya dolaylı olarak ilgili 100'den fazla kanun, bunlara ek olarak birçok tüzük, yönetmelik, standart vb. bulunması mevzuat çokluğu ve buna bağlı olarak uygulamada pekçok sorunları da beraberinde getirmektedir.

Halen yürürlükte olan mevzuat içerisinde Genel Müdürlüğümüzün en çok sorun Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği ve Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği'nin uygulamalarında yaşanmakta olup bu sorunlara aşağıda değinilmektedir.

Sorun 1

DSİ Genel Müdürlüğü'nün görev ve yetkileri ile çakışması bakımından bu alandaki en önemli örnekler Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği ile yerel yönetimlerce hazırlanarak yürürlüğe sokulan havza koruma yönetmelikleridir.

Bilindiği üzere 04.09.1988 tarihinde Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği" ile su kaynaklarımızın kirlenmeye karşı korunmasına yönelik teknik ve hukuki esaslar ile Genel Müdürlüğümüz tarafından inşa edilip hizmete

sunulan içme ve kullanma suyu rezervuarlarının etkin bir şekilde kirlenmeye karşı korunmasını sağlamak amacıyla koruma alanları ve bu alanlarda gerçekleştirilecek faaliyetlere ilişkin esaslar tanımlanmıştır. Buna göre içme ve kullanma suyu rezervuarları çevresinde “mutlak, kısa mesafeli, orta mesafeli ve uzun mesafeli koruma alanları” tanımlanmış ve bu alanlarda bazı faaliyetlere kısıtlamalar getirilmiştir. Bununla birlikte Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği üzerinde 01.07.1999 tarihinde yapılan revizyon ile bu kısıtlamalara bazı esneklikler getirilmiş, özellikle uzun mesafeli koruma alanının ilk 3 km’si haricinde bazı teknik şartları yerine getirmek kaydıyla faaliyetlerin gerçekleştirilmesine olanak sağlanmıştır.

Bununla birlikte 1981 tarihinde yürürlüğe giren 2560 sayılı “İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun” ile bu Kanuna dayanılarak 1998 yılında çıkarılan “İçmesuyu Havzaları Koruma Yönetmeliği” ile İstanbul Büyükşehir Belediyesi sınırları içinde ihtiyaç duyulan içme ve kullanma sularının temin edildiği ve edileceği İstanbul Büyükşehir Belediyesi sınırları dahilinde ve haricinde bulunan yüzey ve yeraltı su kaynaklarının çeşitli yollarla kirlenmesinin önlenmesi” amaçlanmış olup 2560 sayılı Kanuna 1986 yılında eklenen bir madde ile “bu Kanun diğer Büyükşehir Belediyelerinde de uygulanır” hükmü getirilmiştir. Söz konusu yönetmelikte de koruma alanları tanımlanmakta olup bunlardan uzun mesafeli koruma alanı 04.09.1988 tarihli Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği’nde yer alan tanımdır ve buna göre uzun mesafeli koruma alanının tamamında faaliyetlerin gerçekleştirilmesi engellenmektedir.

Bu durum su kaynakları yönetimi alanında merkezi bir teşkilat hüviyetindeki DSİ Genel Müdürlüğü’nün, 6200 sayılı Kuruluş Kanunu ve 167 sayılı Yeraltı Suları Hakkında Kanun’dan doğan yetkilerine müdahale sonucunu doğurmaktadır. Nitekim İSKİ’nin, ve benzer şekilde diğer Büyükşehir Belediye Başkanlıklarının tasarrufuna konu olan koruma alanları DSİ Genel Müdürlüğü tarafından geliştirilen içmesuyu projeleri çerçevesinde ilgili Belediyeye tahsis edilmektedir. Söz konusu tahsisle ilgili olarak tahsisin uygulaması sürecinde gelişecek sorunların karara bağlanma aşamasında da DSİ Genel Müdürlüğü’nün söz sahibi olması kaçınılmaz bir zorunluluk olarak değerlendirilmektedir.

SKKY’nin tanımlar başlığı altında yer alan Madde:2/ğ yetkili idare olarak “Bir çevre yönetim planının birden fazla mülki idareyi içine alan “havza” kapsamında oluşturulması gereği duyulduğu takdirde, ilgili Valilikleri ve ilgili Devlet Su İşleri Bölge Müdürlüklerini” tanımlamaktadır. Zira konu teknik ve hukuki boyutu ile ele alındığında; bir su kaynağı ve onunla ilgili havzada birçok kurumun görevli bulunmasının uygulama tekniği itibarıyla sorunlara neden olması kaçınılmazdır.

Cözüm 1

Bu bağlamda içme ve kullanma suyu rezervuarları havzalarında su tahsisi ve kullanımları yönünden 6200 ve 167 sayılı Kanun kapsamında DSİ Genel Müdürlüğü, kirlilik yönü ile de Çevre Bakanlığı merkezi kararlarına maruz olarak yönetilmesi gerekmektedir. Ayrıca, içme ve kullanma suyu rezervuarları havzaları içinde geçerli farklı uygulamaların hukuki yönden incelenmesi, birleştirilmesi ve birbirleri ile çelişen hükümlerin düzeltilmesi ve yapılacak bir hukuki düzenleme ile yeniden ele alınması uygun mütalaa edilmektedir.

Sorun 2

Diğer bir sorun ÇED prosedürünün amacına uygun olarak işletilmemesinden kaynaklanmaktadır. Buna en belirgin örnek maden işletmeleridir. Bilindiği üzere 23.06.1997 tarihli ÇED Yönetmeliği Madde 6 uyarınca” bu Yönetmelik kapsamına giren bir faaliyeti gerçekleştirmeyi planlayan gerçek ve tüzel kişiler her türlü teşvik, onay, izin ve ruhsat almadan önce, kamu yatırımları Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı tarafından yatırım programına alınmadan, özel kesim faaliyetlerinde uygulama projeleri onaylanmadan önce, EK-I’deki faaliyetler için ÇED Raporu, EK-II’deki faaliyetler için ise ÇED Ön Araştırma Raporu hazırlamak, ilgili makamlara sunmak ve verilecek görüşe göre hareket etmekle

yükümlüdürler”. ÇED Yönetmeliğinde böyle bir ifade bulunmasına rağmen Maden İşleri Genel Müdürlüğü tarafından ÇED raporu hazırlanıp onaylanmadan önce Genel Müdürlüğümüz görüşü alınmadan faaliyet sahiplerine çok geniş alanları kapsayan arama ruhsatları verilmekte, yine ÇED raporu hazırlanmadan önce faaliyet sahibi bir araştırma yaparak işletme yapacağı alanı belirlemekte ve buna göre ÇED raporu hazırlamaktadır. Bazı durumlarda ruhsat alanının bazı bölümleri su kaynaklarını ya da Genel Müdürlüğümüz tarafından geliştirilen projeleri etkileme açısından önemli bir konumda iken işletme yapılacak alan bu açıdan önemli bir etkiye sahip olmamakta, bununla birlikte Çevre Bakanlığı’nın ÇED süreci sonrasında yeterli denetim ve izlemeyi gerçekleştirebilecek kapasitede olmaması ve faaliyet sahibinin işletme sırasında etki alanına kaymayacağından emin olunamaması nedenleriyle bu tip faaliyetlere yönelik karar vermekte zorluk çekilmektedir.

Çözüm 2

Faaliyet sahiplerine maden arama ruhsatı verilmeden önce mutlaka Genel Müdürlüğümüz görüşü alınmalı, ruhsat sınırları mümkün olduğunca dar tutulmalı, bu ruhsat alanı içerisinde faaliyet sahibi tarafından işletmeye değer bir kaynak bulunamaması sonucu ruhsatın yenilenmesinin gerekmesi durumunda da yine Genel Müdürlüğümüzde görüş alınmalıdır. Bu görüş alışverişi hem faaliyet sahibinin ÇED süreci sonucunda mağdur olmasını engeller, hem de projelerimiz açısından düştüğümüz belirsizlikleri de ortadan kaldırır.

Sorun 3

DSİ Genel Müdürlüğü açısından çevre mevzuatı içerisinde önemli olan diğer bir husus ise ÇED Yönetmeliği EK-1 ve EK-2’de tanımlanan Genel Müdürlüğümüz görev ve yetkileri kapsamına giren faaliyetlerdir.

Bilindiği üzere ÇED Yönetmeliği EK-1 Madde 27/g’ye göre “kurulu gücü 50 MW ve üzeri” olan nehir tipi santraller için ÇED raporu hazırlanması gerekmektedir. Bununla birlikte yine aynı yönetmeliğin 23. maddesine göre ise sadece “kurulu gücü 150 MW ve üzeri” olan termik santraller için ÇED raporu hazırlanması gerekmektedir. Hidroelektrik santrallere göre kirletici özellikleri çok çok daha fazla olan termik santraller için kriterin bu seviye de hem de nehir tipi santraller için verilen değerlerin 3 katı büyüklükte tutulması doğru bir yaklaşım değildir.

Yine ÇED Yönetmeliği EK-1 Madde 35 uyarınca “yıllık 10 milyon m³ ve üzeri yeraltı suyu çıkarma faaliyetleri ile yüzeysel su kaynaklarından yıllık 3 milyon m³ ve üzeri su temin faaliyetleri” ÇED raporu hazırlanması gereken faaliyetlerdendir. Bu kriterler her kaynak için kullanılabilir kriterler değildir; bazı kaynaklardan bu belirtilen miktarlardan daha az miktarda su çekilmesi bile o kaynak üzerinde önemli etki yaratabilirken bazı kaynaklardan bu değerlerden daha fazla su çekilme fazla bir etki yaratmayabilecektir.

Çözüm 3

ÇED yönetmeliği eklerinde belirtilen kriterler tekrar gözden geçirilmeli ve bu kriterler yeniden belirlenmelidir. Özellikle yüzey ya da yeraltı sularından çekilebilecek su miktarları kaynak bazında belirlenmelidir.

Sorun 4

Bilindiği üzere Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği ile su kaynaklarımızın kirlenmeye karşı korunmasına yönelik teknik ve hukuki esaslar ile Genel Müdürlüğümüz tarafından inşa edilip hizmete sunulan içme ve kullanma suyu rezervuarlarının etkin bir şekilde kirlenmeye karşı korunmasını sağlamak amacıyla koruma alanları ve bu alanlarda gerçekleştirilecek faaliyetlere ilişkin esaslar tanımlanmakta, sektörler bazında deşarj kriterlerine yer verilmektedir. Bahse konu yönetmelikte 01.07.1999 tarihinde yapılan son değişiklik uyarınca herhangi bir içme ve kullanma suyu rezervuarının uzun mesafeli koruma alanının ilk 3 km’si

dışında bulunan bir faaliyete ileri derecede arıtma yaparak atıksuyunu proseste tekrar kullanma ya da yönetmelikte kendi sektörü için belirlenen atıksu deşarj kriterlerini sağlayacak şekilde arıtma yaparak arıtılmış sularını havza dışına deşarj etme imkanı sağlanmaktadır. Bilindiği üzere ileri arıtım ya da atıksuyu kilometrelerce uzakta havza dışına deşarj etmek oldukça pahalı çözümlerdir. Bununla birlikte bu durumdaki faaliyetlere yönelik olarak hazırlanan ÇED raporlarında yönetmelikteki bu hususlara uyulacağına dair taahhütlerde bulunulmakta, ilgili kuruluşlarca fikir birliğine varılamamasına rağmen taahhütlerine dayanılarak bu faaliyetlere yönelik olarak “ÇED Olumlu Kararı” verilmektedir. Ancak izleme mekanizmamız etkin bir şekilde işlemediğinden bu faaliyetler taahhütlerine uymamakta ve içme-kullanma suyu rezervuarlarımızın kirlenmesine neden olmaktadır.

Cözüm 4

Elbette ki uzun mesafeli koruma alanında hiçbir faaliyete izin verilmemesi (özellikle Atatürk Barajı gibi havza sınırı ülke sınırlarına ulaşabilen barajlar söz konusu olduğunda) gelişmekte olan ülkemiz açısından çok akılcı yaklaşımlar değildir. Bununla birlikte Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde ortaya sürülen ileri arıtım ya da havza dışına deşarj alternatifleri oldukça pahalı çözümler olduğundan uzun mesafeli koruma alanının ilk 3 km’si dışında ancak bunları gerçekleştirebilecek güçteki firmaların yatırımlarına izin verilmeli, izleme mekanizmasına işlerlik kazandırılarak güçlendirilmeli, izin verilen yatırımlar da sürekli olarak izlenmeli, ÇED raporunda belirttikleri hususlara uymadıkları tespit edildiği takdirde gereken hukuki işlemler yapılmalıdır.

SONUÇ

Çevre konusu ile doğrudan veya dolaylı olarak ilgili 100’den fazla kanun, bunlara ek olarak birçok tüzük, yönetmelik, standart vb. bulunması mevzuat çokluğu ve buna bağlı olarak uygulamada pekçok sorunları da beraberinde getirmektedir. DSİ Genel Müdürlüğü olarak çevre mevzuatı içerisinde en çok Su Kirliliği Kontrolü ve ÇED Yönetmeliklerine yönelik uygulamalarda sorunlar yaşanmaktadır. Bu sorunların çözümü için en akılcı yaklaşım mevcut mevzuatın ilgili tüm kurum ve kuruluşlarla birlikte ülkemiz gerçekleri de göz önünde bulundurularak tekrar gözden geçirilmesi ve yeniden düzenlenmesidir. Ayrıca izleme mekanizmasına etkinlik kazandırılarak güçlendirilmelidir.

DEĞİNİLEN BELGELER

Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (UNCED), Çevre Bakanlığı, Dış İlişkiler Dairesi Başkanlığı.

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, 04.09.1988 tarih ve 19919 sayılı Resmi Gazete.

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Değişiklik, 01.07.1999 tarih ve 23742 sayılı Resmi Gazete.

Türk Çevre Mevzuatı, “Türkiye Çevre Vakfı Yayınları”, Haziran, 1992.

Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği, 23.07.1997 tarih ve 23028 sayılı Resmi Gazete.

İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun