

MARMARA
DENİZİ
ZİRVESİ



MARMARA DENİZİ ZİRVESİ RAPORU



Yayın Yönetimi ve İdari Koordinasyon

İstanbul Planlama Ajansı

Hazırlayanlar

İstanbul Planlama Ajansı - Vizyon 2050 Ofisi

Tasarım Konsepti ve Yayın Kimliği

İstanbul Planlama Ajansı - İletişim Koordinatörlüğü

Basım Yeri ve Tarihi

İstanbul, 2021

ISBN

978-625-8049-03-9

İstanbul Büyükşehir Belediye İştiraki Kültür A.Ş. yayınıdır.

Marmara Denizi Zirvesi

"Yaşamın Kıyısında Bir Deniz"

Giriş

Marmara Denizi Zirvesi "Yaşamın Kıyısında Bir Deniz" 10-11 Ağustos 2021 tarihlerinde İstanbul Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Daire Başkanlığı ile İstanbul Planlama Ajansı Vizyon 2050 Ofisi ve Marmara Belediyeler Birliği Çevre Yönetimi Koordinatörlüğü ortaklığı ile gerçekleştirildi. Zirve, çevrimiçi ve yüz yüze yapılan oturumlarla hibrit biçimde organize edildi ve İBB TV Youtube kanalından canlı yayınlandı.

Zirve, deniz bilimi, su ekosistemi, çevre mühendisliği, ekonomi, çevre hukuku gibi bilim dallarında uzman akademisyenlerden oluşan 10 kişilik danışma kurulunun yönlendirmesi ile planlanarak gerçekleştirildi.

Danışma kurulunda:

- 1. Prof. Dr. Ayşen Erdinçler**
İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Boğaziçi Üniversitesi
- 2. Prof. Dr. Barış Salihoğlu**
Orta Doğu Teknik Üniversitesi
- 3. Prof. Dr. Fikret Adaman**
Boğaziçi Üniversitesi
- 4. Prof. Dr. Firdes Saadet Karakulak**
İstanbul Üniversitesi
- 5. Prof. Dr. H. Güçlü İnsel**
İstanbul Teknik Üniversitesi
- 6. Doç. Dr. Hüsne Altıok**
İstanbul Üniversitesi

7. Prof. Dr. Melike Gürel
İstanbul Teknik Üniversitesi

8. Doç. Dr. Mustafa Yücel
Orta Doğu Teknik Üniversitesi

9. Prof. Dr. Neslihan Özdelice
İstanbul Üniversitesi

10. Doç. Dr. S. Çolpan Polat Beken

yer aldı.

Zirvenin içeriği ve tasarımı danışma kurulu ile hazırlandı. Marmara Denizi'nin bugünü ve geleceği; Marmara Denizi Ekosistemi, Marmara Denizi ve Kirlenme, Ekonomik Boyut ve Sektörel Değerlendirme, Marmara Denizi Yönetimi: Planlama ve Hukuki Statü, Marmara Denizi ve Kanal İstanbul ve Marmara Denizi'nin Gelecek Senaryoları- Genel Değerlendirme oturumlarında 20 konuşmacı tarafından çok boyutlu ve geniş kapsamlı biçimde ele alındı.

Marmara Denizi Zirvesi aşağıdaki program akışında gerçekleştirildi:

10 Ağustos 2021, Salı **AÇILIŞ OTURUMU (09.00-10.00)**

Dr. M. Cemil Arslan

Marmara Belediyeler Birliği Genel Sekreteri

Can Akın Çağlar

İstanbul Büyükşehir Belediyesi Genel Sekreteri

Ateş Evirgen

(SUFOD) Fotoğraflarla Su Altında Müsilaj

OTURUM 1 (10.30-12.00)

Marmara Denizi Ekosistemi (ZOOM - Müze Gazhane)

Konuşmacılar:

Moderatör: Prof. Dr. Neslihan Özdelice İstanbul Üni.

Prof. Dr. Barış Salihöğlü ODTÜ

Doç. Dr. Mustafa Yücel ODTÜ

Doç. Dr. Ahsen Yüksek İstanbul Üni.

OTURUM 2 (13.00-14.30)

Marmara Denizi ve Kirlenme (ZOOM - Webinar)

Konuşmacılar:

Moderatör: Prof. Dr. Ayşen Erdinçler İBB

Prof. Dr. Güçlü İnsel İTÜ

Doç. Dr. Hüsne Altıok İstanbul Üni.

Ahmet Dursun Kahraman ÇMO

OTURUM 3 (15.00-16.30)

Ekonomik Boyut-Sektörel Değerlendirme (ZOOM - Webinar)

Konuşmacılar:

Moderatör: Prof. Dr. Fikret Adaman Boğaziçi Üni.

Prof. Dr. Firdes Saadet Karakulak İstanbul Üni.

Ramazan Özkaya Su Ürünleri Kooperatifleri Merkez Birliği

11 Ağustos 2021, Çarşamba

OTURUM 4 (09.00-10.30)

Marmara Denizi Yönetimi: Planlama ve Hukuki Statü (ZOOM - Webinar)

Konuşmacılar:

Moderatör: Sinan Özden

Dr. Özdemir Sönmez İstanbul Ticaret Üni.

Prof. Dr. Müslüm Akıncı Kocaeli Üni.

Araş. Gör. Kasım Ocak İstanbul Medeniyet Üni.

Ahmet Cihat Kahraman MBB

OTURUM 5 (11.00-12.00)

Marmara Denizi ve Kanal İstanbul (ZOOM - Webinar)

Konuşmacılar:

Moderatör: Cevahir Efe Akçelik TMMOB

Prof. Dr. Ahmet Cemal Saydam

Prof. Dr. Derin Orhon

KAPANIŞ OTURUMU (13.00-16.00)

Marmara Denizi'nin Gelecek Senaryoları - Genel Değerlendirme (ZOOM - Müze Gazhane)

Konuşmacılar:

Moderatör: Doç. Dr. S. Çolpan Polat Beken

Prof. Dr. Ayşen Erdinçler İBB

Doç. Dr. Hüsne Altıok İstanbul Üni.

Prof. Dr. H. Güçlü İnsel İTÜ

Doç. Dr. Mustafa Yücel ODTÜ

Doç. Dr. Ahsen Yüksek İstanbul Üni.

Prof. Dr. Barış Salihöğlü ODTÜ

KAPANIŞ KONUŞMASI

Oktay Kargül

İstanbul Planlama Ajansı Genel Sekreteri

Prof. Dr. Ayşen Erdinçler

İBB Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanı

İ. Orhan Demir

İBB Genel Sekreter Yardımcısı



YÖNETİCİ ÖZETİ

Jeopolitik konumuyla öne çıkan Marmara Denizi gerek boşazlara ev sahipliği yapması gerekse Akdeniz ve Karadeniz deniz sularından farklı akımlarla beslenmesi ile özgün ekolojik bir yapıya sahip. Marmara Denizi, iki tabakalı bir akıntı sistemine sahip olması ile öne çıkıyor.

Marmara Denizi'nin, diğer tüm ekosistemler gibi bir eşik değerinin bulunduğu ve deniz ekosisteminin sağladığı bazı servisler için bu eşik değerin aşıldığı aşikâr bir gerçek. Marmara Denizi tam da buradan hareketle incelendiğinde, son 30-40 yıllık zaman diliminde giderek kötüleşen ve çevresel problemler açısından doymuş bir deniz olduğu görülüyor. Bu nedenle tüm çevresel problemlere yönelik olarak acilen harekete geçilmesi gerektiğinde hemfikir olmalıyız.

Marmara Denizi'nin en büyük sorunu olan çoklu baskılar sonucunda yaşanan çevresel krizlerin günümüzde uyarı niteliğinde olduğu düşünülüyor. Marmara Denizi'nin maruz kaldığı çoklu baskılara; Karadeniz ülkelerinin deniz taşımacılığında Marmara Denizi'ni kullanıyor olması, insan faaliyetleri sonucu ortaya çıkan evsel ve endüstriyel atık sular, iklim değışikliği, gemilerden ve diğer denizel faaliyetlerden kaynaklı atıklar ve az da olsa turizm için de kullanılıyor olması örnek olarak verilebilir.

Marmara Denizi Zirvesi "Yaşamın Kıyısında Bir Deniz" konferansında çeşitli alanlarda uzman ve akademisyenlerin katkıları sonucunda Marmara Denizi konusunda değerlendirmeler ve öneriler aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

Atık Yönetimi ve Kirlilik

Marmara Denizi, uzun yıllardır çeşitli faaliyetlerden kaynaklanan kirlilik ile mücadele halinde. Gerek noktasal gerekse yayılı kaynaklardan alıcı ortama verilen kirlleticiler Marmara Denizi'nde önemli ölçüde problemlere sebep oluyor. Marmara Denizi, insan faaliyetleri sonucu ortaya çıkan evsel ve endüstriyel olmak üzere çeşitli fa-

aliyetlerden kaynaklanan atıkların baskısı altında yaşamını sürdürmek için uğraşiyor. Bu bağlamda, Marmara Denizi'nde görülen temel kirlilik; sıcaklık artışı ve oksijendeki azalma parametreleri ile ortaya konuyor. Kıyısız tahribat, kontrolsüz avlanma, istilacı türler, ötrofikasyon, deniz-kara tabanlı sektör faaliyetleri ile kirlilik seviyeleri artıyor ve biyolojik çeşitlilik azalıyor.

İstanbul Boğazı'nın üst tabaka debisi azalıyor. Bu durumun uzun dönemde incelenmesi elzem duruyor. Işıklı tabaka derinliğinin azalması, mevsimsel iklim kaymaları, rüzgâr rejimindeki değışiklik araştırılması gereken konular olarak önümüzde duruyor. Yapılacak olan planlamalarda bu durumların öncelikli olarak göz önünde bulundurulması gerekiyor.

Marmara Bölgesi'nde atık su arıtma tesisleri tarafından toplanan kentsel atık sular ve endüstriyel atık sular belirli deşarj kriterlerine göre arıtıldıktan sonra derin deniz deşarjı yöntemi ile Marmara Denizi'ne veriliyor. Sadece İstanbul'daki atık su arıtma tesisleri incelendiğinde yaklaşık **%30-35** oranında ileri biyolojik arıtma (karbon ile azot ve fosfor da gideren arıtma metodu) kullanıldığı tespit edilmiş olup geri kalan tesislerin ise yenileme, yapılandırma gibi bazı ihtiyaçlarının bulunduğu düşünülüyor. İleri biyolojik arıtma yönteminin düşük seviyelerde kalması ve derin deniz deşarjı ile Marmara Denizi'ne verilen atık sular sonucunda azot ve fosfor gibi besin elementleri ile ağır metallerin deniz içerisinde biriktiği gözleniyor. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı noktasal ve yayılı kaynaklardan verilen bu yüklerin miktarı ile ilgili iki aylık bir çalışma yürüttü. Bu çalışma kapsamında yaklaşık 800'e yakın tesis incelenerek, deşarj kriterlerine uyum açısından Marmara Denizi'ne verilen kirlilik yükünün belirlenmesi hedeflendi. Marmara Denizi'ne yaklaşık 5 milyon m³/gün evsel atık su ve endüstriyel atık suyun deşarj edildiği ve buna ek olarak yaklaşık 10 milyon m³/gün soğutma suyunun deşarj edildiği tespit edildi. Ayrıca sanayiden kaynaklanan soğutma suyu debisinin kentsel ve endüstriyel atık su debisinin yaklaşık iki katı olduğu görüldü.

Marmara Denizi hem Akdeniz hem de Karadeniz'den gelen farklı akımlarla besleniyor dolayısıyla atık sulara ek olarak nehir ve akarsular ile farklı deşarjlar da Marmara Denizi'nde buluşuyor. Bu da ekosistemin bozulmasına neden oluyor. Karadeniz'e komşu ülkeler, deniz taşımacılığında Marmara Denizini kullandığından, gemiler vasıtasıyla kirlilik artıyor ve farklı ekosistemden çeşitli türler Marmara Denizi'ne taşınıyor.

Taşımacılık, gemilerin bırakmış olduğu balast suları, balıkçılık faaliyetleri ile tarama boşaltma faaliyetlerini de kapsayan tüm deniz faaliyetlerinin; mevcut yönetmelikler çerçevesinde kontrol altında tutulması gerekiyor.

Evsel ve endüstriyel atık bertarafında kullanılan yöntemler yetersiz kaldığı için atık bertarafındaki yanlışların acilen gözden geçirilmesi gerekiyor. Bu bağlamda, Marmara Denizi'ne yönelik olarak araştırma ve inovasyon stratejisi ortaya konularak ve atık su kaynaklı azot, fosfor gibi karasal girdilerin tanımlanması gerekiyor.

Marmara Denizi'ne azot, fosfor gibi kirleticilerin girişlerini önlemek için ön arıtma ve derin deniz deşarjı yapılmasının acilen sonlandırılması, tüm atık suların ileri biyolojik arıtmadan geçtikten sonra Marmara Denizi'ne verilmesi sağlanmalı.

Marmara Denizi'ne deşarj kriterlerinin değiştirilmesi ve bilimsel bir altyapı ile tekrar çalışılması gerekiyor. Alıcı ortama deşarj kriterlerinde de yeni düzenlemeler elzem görünüyor. Kentsel dönüşüm, sadece üst dönüşümü düşünerek yapılmamalı, gri/siyah su akım ayrımı yapılarak, atık suların geri dönüşümünü destekleyen sistemler ile çözümülenmeli.

Kirlenici kaynaklarla ilgili olarak yağış-akış ilişkilerini de içeren havza modelleri bulunuyor. Su kalitesi modeli olarak da kabul edilebilecek bu modeller; havzadaki kirlilik yüklerinin nasıl taşındığına, yağış-akış ilişkilerine, yüzeyden akan suyun yeraltı suyuna nasıl sızdığına, yeraltı suyu ile denize nasıl karıştığına dair bilgiler verirler.

Bu modelleme çalışmalarının ivedilikle Marmara Denizi için de yapılması gerekiyor.

Marmara Denizi'nin bir sistem olarak düşünülmesi ve nüfus artışı ile birlikte oluşacak ilave kirlilik yükünün bilinmesi gerekiyor. Marmara Denizi'nin ne kadarlık bir kirlilik yükünü daha kabul edebileceğinin düşünülerek bu durumun olası modelinin kurgulanması gerekiyor. Bu nedenle azalan su kaynaklarını verimli kullanabilmek için suyun geri kazanılarak yeniden kullanımı, sanayi ve tarımda kullanılacak suyun, atık su arıtma tesislerinden geri kazanılacak su ile desteklenmesi ve bütünleşmiş bir çözüme gidilmesi oldukça önem taşıyor.

Kirlilik yükleri ile iklim değişikliğinin etkilerinin de hesaplamalar içine yer alması gerekiyor. Tehlikeli atıkların yönetimi de oldukça önemli bir konu. Tehlikeli atıkların bertarafında bir çözüm bulunmaması sebebi ile atıkların atık su arıtma tesislerine veya alıcı ortamlara kaçak deşarj edilmesinin mutlaka önüne geçilmeli.

Akılcıca tasarlanan, teknolojik olarak daha küçük alanlara sığabilen atık su arıtma tesislerinin mühendisler tarafından planlanması, atık su toplama havzalarının bölünmesi ve yeni planlanacak atık su arıtma tesisleri ile bütünleşmiş atık su yönetimi standartlarının belirlenmesi gerekiyor. Bölünen atık su havzalarından elde edilen ve arıtılan atık suların geri kazanılarak aynı havzalarda kullanıma verilmesi, geri dönüştürülen suyun da planlamasının yapılması elzem duruyor.

Modern şehircilik anlayışı içinde, atık su akım ayrımlarının planlanması, geri kazanım uygulamalarının yapılması için detaylı bir fizibilite çalışması ve sistemsel çalışma ihtiyacı bulunuyor. Yatırımlardan önce yapılacak fizibilite çalışmaları ile kar/zarar çalışmalarının yapılması, yatırımın ne kadar uygulanabilir olduğunun önceden belirlenmesi gerekiyor.

Marmara Bölgesi için yapılacak su yönetim planları ile oluşturulacak modellerde, deşarj kriterleri, suyun nasıl kullanılacağı, bölgede nasıl yönetileceği, diğer sistemlerle nasıl entegre edileceğinin ortaya konulması gerekiyor.

Uygulanan tasarım kriterlerinin, yerel koşullara uygun olması, çözümlerin bölgesel faktörler dikkate alınarak yapılması, yenilikçi, sürdürülebilir mühendislik çözümlerinin standardize edilmesi, mevzuatlar güncel tutulması büyük bir önem arz ediyor.

Müsilaj

İlk olarak 17. yüzyılda Adriyatik Denizi'nde görülen müsilaj konusunda bilim insanları halen çalışmalarını sürdürüyor. Müsilaj, Marmara Denizi'nin on yıllar içerisinde geçirdiği dönüşümün bir sonucu olarak karşımıza çıkıyor. Evsel ve sanayi atıksu, ekosistem temelli olmayan ve kontrolsüz balıkçılık, kıyı şeridi tahribatı, iklim değişimi ve bu iklim değişimi ile değişen fiziksel yapı ve karmaşık ekosistem dinamikleri müsilajın ana sebepleri olarak görülüyor.

Marmara ekosisteminin kendine has biyojeokimyasal dinamikleri de (oksijen kaybı, nitratlı solunum vb.) müsilaj oluşumunda önemli rol oynuyor. 2007-2008 yıllarında da görülen müsilaj, şu an daha şiddetli hissedilen bir durumda. Marmara Denizi'nde, müsilajın etkilerinin 10 ile 30 metre aralığında devam ettiği gözlemleniyor. Müsilaj, bulanıklığa sebep olarak ışık geçirgenliği azalıyor ve daha derinde, ışığa ihtiyaç duyarak yaşayan canlıların hayatları da olumsuz etkileniyor. Besin ağı üzerinde yoğun olumsuz etkileri bulunan müsilaj nedeni ile planktonik organizmalarda hücre bölünmeleri engelleniyor, kabuklu canlıların beslenme alışkanlıkları değişiyor, balıklarda da anormal yumurtlama gözlemleniyor. Oluşan müsilaj; kitle ağır metalleri de bünyesine alarak sedimana inip başta midye olmak üzere diğer canlıların dokularında birikip tüketildiğinde de halk sağlığını tehdit ediyor.

Müsilajın kendisi de karbonhidratlarca zengin organik bir madde olduğundan, deniz dibine inerek oradaki bentik, fauna ve floranın da yapısını bozarken bölgede yaşayan canlıların yaşamını da sınırlandırıyor. Bu tahribatların boyutlarının doğru tespit edilmesi için boğazlarda yüksek çözünürlükte ölçüm yapılması, güncel azot ve fosfor miktarının takip edilmesi gerekiyor.

Kıyı Alanları Tahribatı

Marmara Denizi önemli kıyı alanlarına sahip olup bu kıyı alanlarında yaşayan farklı türlere ev sahipliği yapıyor. Özellikle canlıların barınma, beslenme ve üreme için tercih ettikleri kıyıda ilk 50 metre uzaklığındaki ışıklı alanlar, çeşitliliğinin en fazla olduğu alanları kapsıyor.

Ancak günümüzde kıyısız alanların yeteri kadar korunmadığı bir gerçek. Kıyı alanları, park alanları, yürüme yolları, yat limanlarına dönüştürülerek her geçen gün tahrip ediliyor.

Besin zincirinin ve ekosisteminin birlikte sağlıklı çalışması için çoğu canlıların beslenme, barınma, üreme yeri olarak tercih ettikleri kıyısız alanların korunması gerekiyor. Kıyı tahribatının önüne geçilmesi büyük önem taşıyan kıyısız alanlar çeşitli türlere ev sahipliği yaptığında dolayı doldurulmaması gerekiyor. Ortak akıl ile bütünleşik kıyı alanları planlamasının yapılması büyük önem arz ediyor.

Planlama ve Yönetim

Marmara Denizi'nin planlama ve yönetim açısından bütüncül olarak ele alınması gerekiyor. Marmara Denizi bir iç denizdir ve yetki ve sorumluluk tamamıyla ulusal düzeydedir. Yerel düzeyde; valilikler, büyükşehir belediyeleri, ilçe belediyeleri, sahil güvenlik teşkilatı gibi kurumlar, merkezi düzeyde ise bakanlıklar (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Tarım ve Orman Bakanlığı, Ulaştırma Bakanlığı) gibi birçok kurum yetki ve sorumluluğu paylaşmaktadır. Yetkili kurumların denetim ve yaptırım başta olmak üzere sorumluluklarını koordineli bir şekilde paylaşması ve ilgili süreçleri sahiplenmesi gerekiyor. Böyle bir sorumluluk paylaşımında ise açıklık, şeffaflık ve yapılan uygulamaların sistematik olması önem arz ediyor.

Nüfus ve sanayi yerleşimleri sebebiyle bölge içinde dengesizlikler oluşuyor ve doğal yaşam bu durumdan olumsuz etkileniyor. Organize sanayi bölgelerinin, ser-

best bölgelerin çok önemli bir bölümü Marmara Bölgesi'nde yığılmış durumda ve bu yığılma noktalarında ise önemli ölçüde kirletici baskısı bulunuyor.

Uzun yıllardır devam eden müsilağ sorununun 2021 yılında gözle görünür bir biçimde çoğalması sonucunda Marmara Belediyeler Birliği ve Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı bir araya gelerek 3 gün boyunca yapılan çalışmaların ardından 6 Haziran 2021, pazar günü Kocaeli'nde MBB Başkanı Doç. Dr. Tahir Büyükkakın'ın ev sahipliğinde Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanı Murat Kurum tarafından Marmara Denizi Eylem Planı'nı kamuoyuna açıkladılar. 7 Haziran 2021 tarihinde ise eylem planının uygulanmasına ilişkin 2021/12 sayılı Genelge yayınlandı. Planda, kurumsal yapı, planlama ve yasal düzenleme, atık su arıtma, denetim ve izleme, tarım ve balıkçılık, eğitim ve farkındalık konularında 22 eylem maddesi belirlenerek denizin çevresindeki 7 ilde ayrı ayrı planlamalar yapılmaya başlandı. Eylem Planı çerçevesinde Marmara Denizi Havzası'nı iyi çevresel duruma ulaştırmak için politika ve stratejilerin belirlenmesi ve uygulanması amacıyla Bakanlık tarafından 2021-2024 Dönemi için "Marmara Denizi Bütünleşik Stratejik Planı" yayınlandı.

Her denizin problemi kendine özgü olsa da deniz sistemleri üzerinde bütünlükçü olarak stratejiler ve yönetim politikaları geliştirilmesi gerekiyor. Marmara Denizi'nde yapılacak bütün faaliyetlerin öncelikli olarak deniz ekosisteminin sağlıklı olması hedeflenmeli.

İdarenin mahkeme kararlarıyla ve mevzuatla ortaya çıkan usullere uygun olarak denetimleri yerine getirmesi gerekir. Kirletici kaynağın lokasyonundan herhangi bir şüphe olmaması gerekir. Bu nedenle kirletici kaynak ve sorumlusunun doğru tespit edilmesi ve cezaların mevzuatta yer alan doğru maddeye dayandırılarak verilmesi elzemdir.

Sağlıklı bir deniz ekosistemi olmadan sağlıklı bir ekonomi sağlanması mümkün değildir. Bu nedenle koruma alanlarını oluşturulması önemlidir. Marmara Denizi gibi yoğun nüfusa hizmet eden ekosistemlerde tek

bir koruma alanı ilanı mümkün olmaması durumunda, fazlara ayrılarak bölünme sağlanabilir.

Ekosistem ve Biyoçeşitlilik

Marmara Denizi konumu ve yapısı nedeniyle özgün bir ekosisteme sahip. Marmara Denizi içerisindeki oksijen miktarı giderek azalıyor ve buna bağlı olarak habitat ve biyoçeşitlilik kaybı yaşanıyor. Sudaki oksijen miktarının azalması oksijen seviyelerinin kritik eşik denilen toksik eşiğin (yani canlıların yaşamasını zorlaştıran eşik) altına indiği görülüyor. Marmara Denizi'nde görülen üst yüzeyde 25-30 metre kirlilik tabakası oluşumundan dolayı, denize atmosferden gelecek oksijen yeteri kadar karışmıyor ve Çanakkale Boğazı'ndan gelen Akdeniz suları içerisinden taşınan oksijen miktarı ise ekosistemi canlı tutmak için yetersiz kalıyor.

Marmara Denizi, Akdeniz ve Karadeniz arasında pek çok türün göç yoludur. Bu nedenle üreme ve barınma alanı olarak oldukça büyük öneme sahip. Marmara Denizi'nde görülen olumsuzlukların bir kısmı ise; aşırı avlanma ve balık türlerinin yönetiminden kaynaklanıyor. Tüm bu nedenler sonucunda; deniz ortamında sadece plankton üzerinden beslenen balıklar görülüyor, jelmisi canlılarda artış görülüyor, biyolojik çeşitliliğin yüksek olduğu koruma altındaki pek çok türün bulunduğu Erdek Körfezi ve Güney Marmara takım adalarındaki özel habitatlarda yok olma tehlikesi ortaya çıkıyor, Çanakkale Boğazı'ndaki mercan habitatları, Marmara'da stok yapan balık türlerinin biyolojik çeşitliliği azalıyor, bentik bölgede bir yere tutunarak sabit yaşayan mercanlar ve süngerler gibi sesil canlılar olumsuz etkileniyor.

Marmara Denizi'ndeki her canlı türünün bilinmesi ve envanterinin çıkarılması gerekiyor. Türler çok çabuk değişkenlik gösterdiğinden, sürekliliği olan izlenme mekanizmalarının kurulması ve türlerin popülasyonları hakkında bilgi sahibi olunması gerekiyor. Bu nedenle boğazlara karadan ve atmosferden giren kirlilik yüklerinin bilinmesi, yapılacak üç boyutlu simülasyonlar ile farklı çevresel baskılar altında Marmara Denizi'nin durumu

gözlemlenmesi, çıkan sonuçlara bakılarak en uygun çözüm yöntemleri ve yönetim planları üzerinde çalışılması gerekiyor. Çevresel kirlilik yaratan baskıların kaldırılıp, denizin kendini yenilemesine fırsat verilmesi önem arz ediyor. Ekosistem temelli yönetim yaklaşımının, yönetim döngüsü içerisine girmesi şart.

Balıkçılık

Kentleşme, deniz kirliliği, iklim krizi gibi dış etkiler ile balıkçılıkta aşırı avlanma, yüksek teknolojinin kullanılması, yasadışı avcılık gibi birçok etkenden ötürü su ekosistemi ve balıkçılık sektörü zor durumda.

Marmara Denizi'nde ağırlıklı olarak; gırgır balıkçılığı olarak tanımlanan balıkların etrafını çevirmek ve ağ içerisinde hapsedmek suretiyle yakalanmalarını sağlayan avlanma ve küçük ölçekli balıkçılık yöntemi uygulanıyor. Marmara Denizi'nde avlanan 48 adet balık türü ve 12 adet farklı su ürünü olmak üzere toplam 60 adet türün ticari olarak balıkçılığı yapılıyor. Marmara Denizi'nde kontrolsüz ve kural tanımayan balıkçılık aktivitesi nedeniyle balık stokları önemli ölçüde tükendi. Denizde nesli tükenen balıkların ilki olan kılıç balığının oksijen seviyesi düştüğü için bu bölgeyi terk ettiği düşünülüyor. Aynı nedenden ötürü, uskumru, orkinos, beyaz kum midyesi avcılığı da artık yapılamıyor. Günümüzde balık stokları deniz yaşamının sürdürülebilir seviyesinin çok altında olmasından dolayı bilimsel olarak balıkların doğal stoklarının ne olması gerektiğinin ortaya konulması ve kota çalışması yapılması ihtiyacı içerisindeyiz.

Türkiye'deki balıkçılık yönetimine ilişkin bilimsel bir planlama yapılmadığı için belirli bir boyun altındaki balıklar ve belirlenen sezonlarda avlanabiliyor. Ancak düzenli işleyen bir balıkçılık yönetimi olmadığı için stok tahmini, avlanabilir bölgesel stok miktarının hesaplanması, ekonomik türler için bölgesel kota ilanı, izleme programları (kota izleme, av kayıtları, operasyonel veri

toplama, biyolojik örnekleme) gibi göstergeler belirlenmiyor.

Son yıllarda ortaya çıkan ekosistem temelli balıkçılık yönetimini destekleyecek bir balıkçılık araştırma enstitüsünün kurulması ve denizden tüketiciye kadar her aşamada denetim yapılması gerekiyor.

Ekonomi

Marmara Denizi gerek konumu gerekse de özgün yapısıyla ekonomik olarak büyük bir değer taşıyor. Deniz taşımacılığı, turizm, balıkçılık gibi çok farklı sektörlerle ev sahipliği yapan Marmara Denizi sadece İstanbul değil tüm Türkiye için önemli bir doğal yapı.

Sosyoekonomik açıdan ele alındığında, Marmara Denizi ve çevresindeki tüm havzaların, ekonomik göstergeleri tam olarak ortaya koyamamış olduğu görülüyor. Döngüsel ekonomi alanında denizin önemi ile ilgili yenilikçi yöntemler geliştirilmeli.

Marmara Denizi'nde özellikle 2021 yılında aşırı artışı görülen müsilaj probleminden en fazla etkilenen sektörler su ürünleri ve balıkçılık sektörleri oldu. Ulaşım, turizm gibi sektörler bu sorundan balıkçılık kadar etkilenmedi.

Çevresel problemleri zamanında önlemenin, geriye çevirmenin ve düzeltmenin de maliyetleri buluyor. Bu nedenle doğal kaynakların aşırı tüketimi nedeni ile doğacak ekonomik sorunlar karşısında eylemsiz kalmanın maliyetlerinin de hesaplanması elzem görünüyor.

İklim Krizi

İklim krizinin etkileri her geçen gün daha şiddetli bir biçimde ortaya çıkıyor. İklim krizinin etkisiyle hava ve deniz suyu sıcaklığı giderek artıyor. Akdeniz Havzası'nda yaklaşık 1,5°C'yi bulan sıcaklık artışı kaydedilirken Mar-

mara Denizi'nde deniz suyu sıcaklığının diğer denizlere nazaran daha hızlı arttığı tespit edilmiş durumda. Ayrıca iklime bağlı olarak oluşan durgun hava periyodu ve su akımının azalması gibi olumsuz etkilerin de Marmara Denizi'nde negatif etki yaratmakta olduğu gözleniyor.

Marmara Denizi ile ilgili çok boyutlu çalışmalara atmosfer bilimlerinin de dahil olması önem arz ediyor. Rüzgâr, yağış rejimi vb. iklim değişikliği verilerinin ortaya konması gerekiyor. Aşırı yağışlarla miktarı artan yüzeyel akışlar, nehir, akarsu vb. yollarla Marmara Denizi'ne inerek besin elementleri açısından ani değişikliğe sebep oluyor. Bu nedenle, yapılan modelleme çalışmalarında yüzeyel akış karışımlarının hesaba katılması gerekiyor.

Bilimsel Veriler Üretme ve Kullanma, Farkındalık

Marmara Denizi konusunda yapılan tüm bilimsel çalışmaların sürekliliğinin olması ve disiplinler arası bir anlayış ile yürütülmesi gerekiyor. Siyasi iradenin ve karar alıcıların yapacağı bilimsel verilere dayalı uygulamaların, Marmara Denizi'nin önemi konusunda toplumsal farkındalığını arttıracakları öngörülüyor. Marmara Denizi ile ilgili yapılan tüm çalışmaların şeffaf bir şekilde aktarılması ve Marmara Denizi etrafındaki belediyelerin bu konuyu yakın temas halinde çalışması gerekliliği karşımıza çıkıyor.

Marmara Denizi'nde yaşanan çevresel sorunların; toplum, sivil toplum kuruluşları, belediyeler vb. tüm paydaşlar tarafından sahiplenilmesi önem arz ediyor. Bu sürecin, bilgi ve verilere erişim hakkı ve kolaylığı sağlanması yoluyla desteklenmesi, insanların doğa ile bütünleşme pratiklerini artırması gerekiyor.

Marmara Denizi etrafındaki belediyelerin neredeyse tümü sadece izleme çalışmaları yapıyor. İzleme-değerlendirme mekanizmasının sistematize edilmesi ve üniversitelerin sürece dahil edilmesi gerekiyor. Alanda üretilen tüm verilerin açık veri haline getirilmesi, şeffaf-

lık sürecini de besleyen bir uygulama olarak önümüzde duruyor. Kamu spotları, reklam panoları vb. alanlarda bilimsel veriler, anlaşılır versiyonlar ile paylaşılabilir. Çeşitli iletişim organları kullanılarak toplumun farkındalığını arttırmak için, iyi örnekler ve bilimsel veriler çoğaltılabilir. Azot ve fosfor nerede toplanmış, arkasındaki kirlenici kaynaklar nedir, alınan önlemler nedir vb. harita ve basit şematik göstergelerle toplumun bilgi edinmesi sağlanabilir.

Bütünlüklü bir deniz bilimleri yaklaşımına ihtiyaç bulunduğundan, buna katkı sağlayacak farklı disiplinlerin birlikte çalışmasının desteklenmesi ve çözüm üreten mekanizmaların desteklenmesi gereklidir.

Kanal İstanbul

Kanal İstanbul projesinin yapılması durumunda Marmara Denizi bu projeden önemli ölçüde etkilenecek. Karadeniz'den Marmara Denizi'ne açılacak kanal ile denizin hidrodinamiğinin değişeceği düşünülüyor. Kanal İstanbul yapıldığı takdirde, boğazın hidrodinamiğini değiştirecek, üst akım ve alt akımının biraz daha azalmasına sebep olacak. Kanal İstanbul girişinde yaklaşık 2,8 mg/l toplam organik karbon bulunuyor. Bu miktar Kanal İstanbul ile gelecek akım ile orantılandığında, günde yaklaşık 1.200 ton organik maddenin Marmara Denizi'ne gelmesi söz konusu anlamına geliyor. Kanal İstanbul, 4.700 ton/gün oksijen tüketilen organik madde getirecek. Karadeniz'den Kanal İstanbul vasıtasıyla gelecek organik yük 47 milyon nüfusun taşıdığı yüke eşdeğer olacak.

Kanal İstanbul'a ilişkin değerlendirme yapılırken, Türk Boğazlar sisteminin özgün yapısındaki değişimler ve Marmara Denizi'ne etkisine ilişkin detaylı analizler yapılması gerekiyor. Bu nedenle Marmara Denizi Korumaya Eylem Planı'na 2. madde olarak, "Bilimsel veriler ışığında Kanal İstanbul'un yapımından vazgeçilmelidir." ibaresinin eklenmesi elzem duruyor.

İTERAKTİF MÜSİLAJ HARİTASI

Zirve çalışmalarının ilk adımı olarak marmara.istanbul web sitesi kuruldu. Bu sitede, Marmara Denizi'nde 2021'den itibaren müsilaj oluşum sürecini ve ilerlemesini gösteren interaktif müsilaj haritası yayınlandı. Tarihsel olarak noktasal veri girişini kabul eden interaktif harita, müsilaj varlığının ilerlemesini izlemek, belgelemek ve konu üzerine yapılan araştırmalara kaynak oluşturmak amacıyla kamuoyuna sunuldu.

Marmara Denizi konusunda yapılan üretilecek içeriklerin ve yayınların marmara.istanbul web sitesinden düzenli olarak yayınlanması planlanıyor.

ZİRVE İLE EŞ ZAMANLI ETKİNLİKLER

Marmara Denizi Zirvesi "Yaşamın Kıyısında Bir Deniz" etkinliğinde yüz yüze yapılan oturumlar Müze Gazhane 'de gerçekleştirildi.

Etkinlik süresince (iki gün) Müze Gazhane 'deki farklı mekanlar kullanıldı. Zirve ile eş zamanlı olarak iki gün boyunca Müze Gazhane 'de "Denizi Görüyor Musun?" ana teması altında "Boğaziçi'nin Öyküsü", "İstanbul Mavis" ve "Bu Deniz Hepimizin" başlıklı kısa filmler çeşitli alanlarda ziyaretçilere gösterildi. Kısa filmlerin yapımını ve kurgusunu Burak Dal, yönetmenliğini Bahriye Kabadayı Dal, kamera çekimini ise Koray Kesik üstlendi.

Kısa film gösterimleri ile TURMEPA tarafından temin edilen Su Altı Atık Sergisi de iki gün boyunca Müze Gazhane 'de ziyaret edilebildi.

Açılış Oturumu

Konuşmacılar:

Dr. M. Cemil Arslan

Marmara Belediyeler Birliği Genel Sekreteri

Can Akın Çağlar

İstanbul Büyükşehir Belediyesi Genel Sekreteri

Ateş Evirgen

(SUFOD) Fotoğraflarla Su Altında Müsilaj

AÇILIŞ KONUŞMALARI

Etkinliğin açılış konuşmalarını sırasıyla Marmara Belediyeler Birliği Genel Sekreteri Dr. M. Cemil Arslan, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Genel Sekreteri Can Akın Çağlar yaptılar. Ardından Sualtı Fotoğrafçıları ve Filmcileri Derneği üyesi Ateş Evirgen, Fotoğraflarla Su Altında Müsilaj sunumunu gerçekleştirdi.

Marmara Belediyeler Birliği Genel Sekreteri Dr. M. Cemil Arslan, Marmara Denizi'nin iyileşmesi konusunda başlayan çalışmalarda devamlılığın öneminden bahsetti ve Marmara Denizi ile ilgili problemlerin sadece müsilajdan ibaret olmadığına, çevresel problemlerin çözümü için iş birliklerinin önemine dikkat çekti.

İş birlikleri ile sanayi tesislerinin yerleşim alanlarından kıyı islahlarına, arıtma tesislerinden, atık yönetimine ve tarımsal uygulamalara kadar çok başlıklı konuların uzun vadeli yaklaşımlar ile ele alınması gerektiğine değindi.

Kısa ve orta vadeli çözümlerin, daha büyük problemlerin oluşmasına yol açtığını ve Marmara Denizi'nin korunması için uzun vadeli çözümler ile yol alınması konusunda çalışmaların devam ettiğini belirtti.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi Genel Sekreteri Can Akın Çağlar, açılış oturumunun ikinci konuşmasını gerçekleştirdi. Bu felaketin bir daha yaşanmaması temennisinde bulunan Çağlar, krizlerin sadece olduğu günler konuşup unutmaması gerektiğini, hep birlikte kalıcı çözümler üretmek için bir arada olunması gerektiğini belirtti. Yıllardır süregelen yanlış politika ve uygulamaların Marmara Denizi'nden ciddi hasarlar oluşturduğunu vurgulayan Çağlar, azot ve fosfor birikiminden kaynaklanan kirliliğin, arıtılmadan denize verilen atık suların, iklim krizinin, tarım kaynaklı kirliliğin, kıyılardaki yanlış yapılaşmanın Marmara Denizi'ni bu günlere taşıdığını aktardı.

Biyolojik, ekolojik, tarihsel, siyasi ve ekonomik, özetle hayatın her alanında çok büyük öneme sahip olan Marmara Denizi'ni korumak ve hatta yeniden hayata döndürmenin önemine dikkat çeken Çağlar, toplumun her kesimi tarafından ortak adımlar atılması gerektiğine işaret etti.

Deniz kirliliğinden etkilenen kesimlerin deneyim ve taleplerinin ele alınmasının ve mevcut olumsuz tablonun acilen engellenebilmesi için gerekli stratejilerin geliştirilmesinin önemi üzerinde duran Çağlar, bunun için de Marmara Denizi'nin geleceğine dair senaryoları disiplinler arası ve çok boyutlu bir bakış açısıyla her birlikte değerlendirilmesinin gerekli olduğunu ve tam da bu sebeple "Yaşa-

mın Kıyısında bir Deniz" alt başlığında sahip olan "Marmara Denizi Zirvesi" gerçekleştirildiğini ifade etti.

Su altı Fotoğrafçıları ve Filmcileri Derneği üyesi Ateş Evirgen, Fotoğraflarla Müsilaj sunumunu gerçekleştirdi. Vatandaşlar tarafından müsilajın denizin üzerinde görülmesinin ardından farkındalığın arttığını belirten Evirgen, müsilajın denizin altındaki etkilerini görebilmek için dalışlar gerçekleştirildiğini ifade etti. Bu süreçte müsilajın artışının izlendiğini belirten Evirgen, dalışların Nisan- Temmuz ayları arasında gerçekleştirildiğini ve izlemenin başlangıç ve bitiş dönemleri arasında farklıların göze çarptığını ifade etti.

Su altındaki müsilajın iki dalgıcın birbirini deniz altında görmesine engel olacak seviyede olduğu belirten Evirgen, her yerin müsilaj ile kaplı olduğunu, müsilajın derin sularda ışığın deniz içine girmesini engelleyen bir yapısını olduğunu ve deniz dibindeki kayaların müsilaj ile kaplanmış durumda olduğu vurguladı.

Omurgasız canlıların müsilaj için savaştan doğal organizmalar olduğunu aktaran Evirgen, yumurtaların müsilaj ile kaplandığını ve ileriki dönemlerde bu canlıların tür değiştirebileceği vurguladı. Ayrıca Evirgen, yengeçlerin bile üzerindeki müsilaj ile yürümek zorunda kaldığı ve mercanların da aynı durumda olduğunu ekleyerek konuşmasını sonlandırdı.

Birinci Oturum

Marmara Denizi

Ekosistemi

Konuşmacılar:

Prof. Dr. Neslihan Özdelice
İstanbul Üniversitesi

Prof. Dr. Barış Salihoğlu
Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Mustafa Yücel
Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Ahsen Yüksek
İstanbul Üniversitesi

Giriş

Marmara Denizi dünyadaki 13 boğaz veya kanal sisteminden ikisini bünyesinde barındırıyor. Yapısı gereği iki deniz arasında bir bağ sistemi olarak görev alıyor. Özellikle Karadeniz gibi üretkenliği yüksek bir denizle Akdeniz gibi biyoçeşitliliği sınırlı bir deniz arasında kalan bir ekosistem olması, pek çok koruma altındaki türün göç, üreme veya barınma alanı olarak Marmara Denizi'ni kullanmasını sağlıyor. Çevresinde büyük bir nüfusu, sanayiye ve tarımsal alanı barındırma sinin yanında bu önemli coğrafi konum ile Marmara Denizi, doğal bir geçiş sistemi olarak öne çıkıyor.

Çeşitliliğin ve üretkenliğin sebebi olarak, denizin jeomorfolojik yapısından kaynaklanan akıntılar gösteriliyor ve sistemi dinamik tuttuğu belirtiliyor. Akdeniz kökenli, oksijence zengin suların Marmara'da yayılması, yoğunluğu farklı iki tabakalı sistemi olan Marmara Denizi'nin alt suyunun beslenmesi ve kuvvetli akıntılar, biyoçeşitliliğinin yüksek olmasını sağlıyor.

Deniz Ekonomisi

Denizlerin önemi hakkında yapılan her tartışmada, konunun ekonomik yönünü merkeze alma kaygısının ortaya çıktığı görülür. Denizlere yalnızca ekonomik fayda gözlüğünden bakılacak olsa dahi bu durumda bir sürdürülebilirlik problemiyle karşı

karşıya olduğumuz gerçeğiyle yüzleşiyoruz. Dolayısıyla denizlerden elde edilen faydanın gelecekte de en az bugünkü hacminde olabilmesi için mevcut yapısının korumasına ihtiyaç duyulur. Bu durumda kendi doğal süreci içinde varlığını istikrarlı bir şekilde sürdüren bir doğal sistemin, kimden korunacağı sorusuna odaklanmak gerekiyor.

Marmara Denizi'nde etkisini giderek arttıran kirillik sorununu ortaya çıkaran nedenler dikkatle incelendiğinde, tamamının insan faaliyetleri sonucunda oluştuğu gerçeği ile karşı karşıya kalıyoruz.

Önce Doğru Bilgi, Sonra Akılcı Politikalar

Doğal bir kaynağın insan faaliyetleriyle etkileşimden nasıl etkileyeceğinin anlaşılması için bu doğal kaynağın kendi içinde nasıl çalıştığının bilgisine, ciddi bir bilimsel birikime ve bütüncül bir deniz bilimleri yaklaşımına ihtiyaç duyarız.

İyi teknolojiler ile desteklenen analizlerden sonra somut politikalar üretebilmek için toplumun rolünün de açıkça tanımlanması gerekir. Uzmanlar, Marmara Denizi'ndeki ana sorunun bütün insan faaliyetlerinden kaynaklanan baskıları bütüncül bir biçimde anlama güçlüğünden kaynaklandığını vurguluyor. Yaşanan problemlerin Marmara Denizi ekosisteminin dayanıklılığını nasıl etkilediğini ve etkileyeceğini doğru anla-

mamız, denizin geleceği için önemli bir rol oynamakta.

Marmara Denizi'ndeki Çoklu Baskılar

Uzmanlar, gezegenimizin tamamında yıkıcı sorunlara yol açan iklim krizinin bir parçası olan küresel ısınmanın deniz suyu sıcaklıklarında da ciddi artışa neden olduğunu belirttiler. Akdeniz Havzası'nda yüzey suyu sıcaklığında 1,50C'ye yakın artış kaydedildiğini ve dolayısıyla Marmara Denizi'ndeki sıcaklık artışının da buna yakın seyrettiğini söylerken, bu sıcaklık artışı, Marmara Denizi'ndeki çoklu baskılardan biri olarak önümüzde duruyor.

Marmara Denizi'nde ortaya çıkan insan kaynaklı baskıların sebeplerinden söz edersek, durgun hava periyodu, su akımının azalması ile gerçekleşen, kıyıların tahrip edilmesi, nüfus artışı, endüstriyel ve evsel kirleticilerin yeterince arıtılmadan denize deşarj edilmesi, gemicilik, deniz tarama ve boşaltma faaliyetleri, kontrolsüz avlanma ile karşılaşılır. Bu etkenler sonucunda deniz suyunda çözünmüş halde bulunan oksijendeki azalma olarak tarif edilen baskı ile hem canlılar strese giriyor ve hem de türler yok olma noktasına geliyor.

Marmara Denizi'nin iki yolla oksijen takviyesi aldığı görülüyor. Bunlardan ilki atmosferden gelen oksijen. Fakat bu oksijen yoğunluğu 25-30 metreye kadar azalarak et-

kisini kaybediyor ve daha derinlere ulaşamıyor. Marmara'ya hayat veren ikinci ve asıl yol ise Çanakkale Boğazı'ndan gelen Akdeniz sularında bulunan oksijen. Ancak bu iki faktör Marmara Denizi'nin günümüzdeki oksijen ihtiyacını karşılamıyor.

Marmara Denizi'ni çevresel açıdan bu kadar kırılgan hale getiren özelliği onun kapalı bir sistem, bir iç deniz olması. Giren besin yükü ile denizin içinde üretilen alg gibi organik maddeler denizin içinde hapsolüyor. Bu organik malzemenin bakteri faaliyetleri sırasında oksijenle bozulması sonucunda ortama salınan karbondioksitle, literatürde adına "okyanus asitlenmesi" denilen sorun ortaya çıkıyor. Alg, bazı süreçler sonrası nitrat/fosfat olarak denize tekrar geri salınıyor. Bu durumda ise Marmara'da görülen asıl problem aşırı azot ve fosfor yüklemesi oluyor.

Deniz ekosistemi üzerinde oluşan baskılar, suda yaşayan tek hücreli canlıları değil, ortam koşullarına uyum sağlayacak biçimde tepki vermeye zorluyor. Böylece bu canlıların hücre içi faaliyetleri sonucunda ürettikleri organik materyalleri dışarı atmasıyla müsilaj adı verilen oluşum ortaya çıkıyor. Bu oluşum esasında ne dünya için ne de Marmara Denizi için yeni değil. Dünyada kayıt altına alınan ilk örnekleri 17. yüzyılda Adriyatik Denizi'nde ortaya çıkmış. Baltık Denizi'nde 1950'li ve 1960'lı yıllarda ortaya çıkan sorun ise bir başka örneği teşkil ediyor. Müsilaj, 2007-2008 yıllarında somut olarak Marmara Denizi'nde ortaya çıkıyor.

Ancak 2021 yazında ortaya çıkan biçimi yeni bir durumu tarif ediyor. Veriler, daha önce bu yoğunlukta bir müsilaj oluşumuna tanık olmadığını gösteriyor. Hem su yüzeyinde görülen köpüksü müsilaj hem de sahilden başlayarak en derin çukurlara kadar olan ve tüm deniz dibini içeren bölgede görülen ipliksi müsilaj, organik bir yapı olarak karşımıza çıkıyor. Bu organik maddelerin bakteriyel ayrışma sırasında ihtiyaç duyduğu oksijen, zaten oksijenden yoksun olan Marmara Denizi'ndeki oksijen sorununu daha da derinleştiriyor.

Marmara Denizi Bugün Ne Durumda?

Tarihsel sürece bakıldığında 1950'li, 1960'lı yıllardan sonra 30-200 metre derinlikte azot ve fosfor arttığı görülüyor fakat daha derinlerde bu artışın daha az olduğu gözlemleniyor. Bunun sebebinin ise nitratlı solunum olduğu düşünülüyor. Marmara'nın yeniden azot döngüsüne başladığı düşünülüyor fakat fosfat döngüsü atmosfer ve karadan sağlandığı için fosforun da giderek arttığı görülüyor.

Uzmanlar, Marmara, Doğu Marmara, Çınarcık bölgesinde oksijenin yıllara bağlı olarak azaldığını verilere dayanarak aktarıyor. Marmara Denizi sisteminin hipoksi (oksijen yetmezliği) eşiğinin altına düşüşü 1990'lardan itibaren görülüyor. Derin sular incelendiğinde ise oksijen azalmasının çok daha dramatik

olduğu görülüyor. Derin su tabakasının tek şansı ise Çanakkale Boğazı'ndan giren Akdeniz suyunun Marmara Denizi'ne oksijen vermesi olarak belirtiliyor.

Özellikle nüfusun yoğun ve sanayi baskısının artmış olduğu kuzeyde algler daha çok etkileniyor ve fırsatçı türler bu bölgede daha çok artıyor. Akdeniz suyunun etkisinin yüksek olduğu güneyde ise bu etkilenmenin daha az olduğu görülüyor.

Canlılar Nefessiz

Marmara Denizi'nin derinlerinde bir yere tutunarak sabit yaşayan mercan ve sünger gibi türler insan faaliyetlerinden kaynaklanan olumsuz ortam koşullarından en fazla etkilenen canlı grubu olarak belirtiliyor. Bu ortam koşulları nedeniyle zararlı alg yoğunluğundaki artışlar ile denizanası istilaları nedeniyle toplu balık ölümlerinin görülme sıklığı artıyor.

Müsilaj, hamsi, sardalya gibi planktonik organizmaları süzerek beslenen canlıların süzme düzeneklerini tikiyor. Böylece denizde çözülmüş oksijenle solunum yapan bu canlılar nefessiz kalıyor. Müsilajın bir diğer yıkıcı sonucu da deniz suyunda bulanıklığa sebep olarak ışık geçirgenliğini azaltması ve bu sebeple derinlerde yaşayan ve hayatta kalmak için işiğe ihtiyaç duyan canlıların kötü etkilendiği bu durumun deniz ekosisteminde kırılganlığa neden olmasıdır.

Geçmişte az tuzlu ve tipik deniz suyu şartlarına uyum sağlamış ve bu nedenle de fauna ve florası çeşitlilik gösteren Marmara Denizi'ne ait biyoçeşitliliğin her geçen gün azalmakta olduğu görülüyor.

Müsilaj Daha Büyük Bir Sorunun Sadece Görünen Yüzü

Uzmanlar, besin zincirinin farklı açılardan bozulduğunu belirtiyor. Bu bozulmanın bir sonucu olarak deniz renginin değişimi, balık ölümleri, denizanası istilaları gibi olayların yaşandığı belirtiliyor. Aslında müsilajın da bu tablonun bir parçası olduğu ekleniyor.

Müsilaj sorununun Marmara Denizi'nde ortaya çıkan çevre felaketlerinin bir sonucu olduğunu, dolayısıyla sadece deniz yüzeyindeki müsilajı temizlemeyi odağına alan bir yaklaşım yerine Marmara Denizi için yürütülecek bir çevre müdahalesinin bilimsel dayanaklarının olması konusunda ortak fikre varılıyor.

Marmara'nın Dijital Bir Kopyasını Yapmak

Halen devam eden Marmara Denizi Bütünleşik Modelleme Sistemi Projesi (MARMOD), Marmara Denizi'nin dijital bir kopyasının geliştirilmesini amaçlıyor. ODTÜ, TÜBİTAK-MAM, İstanbul Üniversitesi



İstanbul Balıkçı Adası - Kırmızı Gorgon Nisan-Ağustos 2021

ve Dokuz Eylül Üniversitesi'nin ortak yürüttüğü bu projenin ilk fazı 2017-2018 yılları arasında tamamlandı. Proje, güçlü veri tabanlarıyla Marmara Denizi'ni fiziksel coğrafyası, kimyasal ve biyolojik özellikleri ile özgül ekosistemiyle 3 boyutlu olarak yansıtmayı hedefliyor.

Marmara Denizi'ndeki su kütlesinin hangi kaynaklardan ne miktarda beslendiği gibi kritik bilgileri ortak bir havuzda toplamak ve atmosfer kaynaklı girdilerin de bu havuza eklenmesiyle ortaya çıkacak gerçekçi simülasyon yoluyla kontrollü senaryolar yapılabilecek. Henüz tamamlanmamış olmasına karşın çalışmanın ilk sonuçlarından faydalanmaya devam ediliyor.

Formül, İnsan Kaynaklı Kirleticileri Azaltmak

Uzmanlar, mevcut çevre felaketlerinde kimyasal müdahalede bulunmak, kazı yapmak gibi acil çözümlerle sorunu görünmez kılmak yerine, insan faaliyetleri ile ortaya çıkan baskılarla mücadelenin odağa alınması gerektiği görüşünde ortaklaşıyor.

Karadeniz'den Marmara'ya akan kirli deniz suyunun azaltıldığı bir senaryoda Marmara Denizi'nde bir iyileşme ölçüldüğünü söyleyen uzmanlar, mevcut akış debisini azaltmanın doğal olarak mümkün olmadığını ancak Karadeniz'deki kirlilikle ulusla-

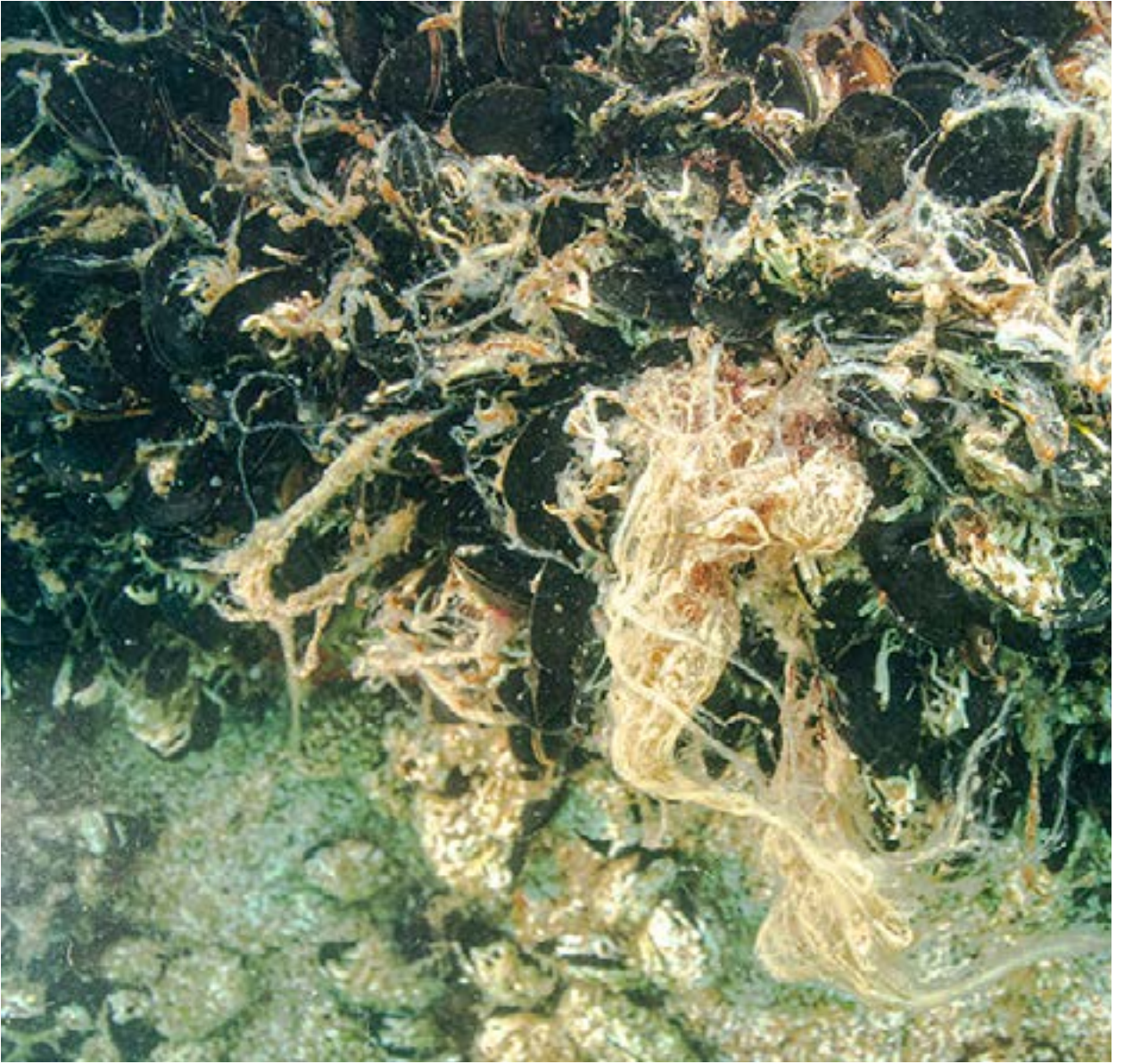
rarası düzeyde yapılacak bir müdahale sonucunda bu senaryonun gerçekçi olabileceğini bildiriyor. Ancak bunun yerine, Marmara Denizi'ne endüstriyel kirlilik taşıyan akarsular ile şehir kanalizasyonundan sadece ön arıtmadan geçirilerek deşarj edilen atık suların %30-40 oranında azaltıldığı bir senaryo ile çok daha hızlı bir iyileşmenin ortaya çıktığına dikkat çekiliyor. Bu tespit Marmara Denizi'ndeki iyileşmenin bize bağlı olduğunu gösteriyor. Uygulama sorunlarının olduğu gerçeği ile sadece ilgili yasal mevzuatta işaret edilen eşik değerlere uyulması halinde bile Marmara Denizi'ndeki çevre sorunlarının 5-6 yıl içinde düzelmeye başlayacağı vurgulanıyor.

Deniz Koruma Alanlarına Neden İhtiyacımız Var?

Deniz canlılarının barınma, beslenme ve üreme için tercih ettikleri kıyılardan itibaren ilk 50 metreyi içine alan deniz parçası canlı çeşitliliğinin en fazla olduğu alanlardır. Kıyısal alanlardaki su şartlarının büyük değişiklik göstermesi nedeniyle de buralarda yaşayan canlılar açık denizlerdeki yakın akrabalarına oranla daha dayanıklı türlerden oluşur. Ayrıca bu alanlar sediment birikiminin yoğun olduğu, besin döngüsünün de gerçekleştiği ara alanlardır. Veriminden dolayı balıkçılık aktivitesinin de bu alanlarda yoğun olduğu görülür.

Park alanları, yürüme yolları, yat limanları gibi kentsel fonksiyonlar yüklenen kıyı alanlarında canlı çeşitliliğinin azalmasına neden oluyor. Dolayısıyla deniz ekosistemine yönelik herhangi bir kararın/politikanın, kıyı alanları hakkında da mutlaka bir söz söylemesi gerektiği ortaya çıkıyor.

Deniz koruma alanları sağlıklı denizlerin, türlerin ve yaşam alanlarının bir göstergesi olarak karşımıza çıkıyor. Deniz ekosistemleri ve barındırdığı biyolojik çeşitliliğin korunması için deniz koruma alanları bu bakımdan büyük önem taşıyor. İyi tasarlanan ve iyi yönetilen deniz koruma alanlarının, doğal kaynakların korunması yoluyla burada yaşayanların sosyal, kültürel ve ekonomik refahına katkı sağlayacağı biliniyor.



İstanbul Büyükada - Nisan-Ağustos 2021

İkinci Oturum

Marmara Denizi ve Kirlenme

Konuşmacılar:

Prof. Dr. Ayşen Erdiñler
İstanbul Büyükşehir Belediyesi

Prof. Dr. Güçlü İnel
İstanbul Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Hüsne Altıok
İstanbul Üniversitesi

Ahmet Dursun Kahraman
Çevre Mühendisleri Odası

Giriş

Denizler birçok canlıya ev sahipliği yapmasının yanı sıra insanlar için de en kaliteli gıda temin bölgelerinden biri olarak bilinir. Taşıdıkları ekolojik ve ekonomik değer nedeniyle deniz kaynaklarının sürdürülebilirliğinin ve bilinçli kullanımının sağlanması büyük önem arz ediyor.

Marmara Denizi, büyük bir kısmı sadece ön arıtmadan geçirilen atık suların deşarjı ile yıllardır kirletilirken, çevre illerdeki ve İstanbul'daki endüstriyel kaynaklı atık sular, dereler yolu ile denize ulaşıyor. Bunlara ek olarak tarımsal uygulamalar nedeniyle de bazı kirleticiler denizlere taşınabiliyor.

Yıllardır birçok çalışma Marmara Denizi'nin tehlike altında olduğunu söylese de çevresel bir felaket yaşanmadan ve gözle görülen sorunlar çıkmadan bu tehlikenin farkına varılamıyor.

Marmara Denizi'nin Yapısı

Karadeniz ve Ege Denizi'ne dar ve sığ iki boğazla bağlı Marmara Denizi'nde, her biri 1000 m derinlikten yüksek üç tane derin çukur yer alıyor. Marmara Denizi yarı kapalı bir iç deniz olmasına rağmen dinamik yapısıyla Karadeniz ve Akdeniz'in arasında oldukça önemli bir köprü görevi görüyor.

Marmara Denizi'nin iki tabakalı doğal su yapısı ve tabakalar arasındaki karışım en tipik özellikleri. Bu yapı nedeniyle bazı bölgelerde alt tabakadan üst tabakaya karışım meydana geliyor. İstanbul Boğazı'ndan, yani Karadeniz'den gelen jet akıntısının Marmara Denizi'nde oluşturduğu akıntı da bu karışım üzerinde etkili. Sıcaklık/tuzluluk ilişkisi, İstanbul Boğazı'ndan geçen su, Marmara Denizi'ndeki suyun kalitesini etkileyen faktörler arasında.

Marmara Denizi'nde hava hareketleriyle dönemsel olarak tabakalar arasında yüksek karışımlar yaşanabiliyor. Yapılan tespitler doğrultusunda İstanbul Boğazı'ndan gelen madde taşımının bazı dönemlerde arttığı biliniyor.

Sıcaklık ve tuzluluğun zamana bağlı değişimi incelendiğinde, sıcaklıkta artış görülmesine rağmen tuzluluğun çok fazla değişmediği ortaya konuluyor. Sıcaklık ve tuzluluk değişimleri karışım zamanlaması konusunda fikir edinilmesini de sağlıyor. Marmara Denizi'ndeki sıcaklık değerlerine bakıldığında yukarı yönlü artış olduğu görülüyor. Çalışmalar; Akdeniz'de daha az sıcaklık artışı gözlenirken, Karadeniz'de daha fazla sıcaklık artışı gözlemlendiğini aktarıyor. Ege Denizi'nde de yüzey suyu sıcaklığı ve hava sıcaklığında artış tespit edildiği, ayrıca rüzgâr şiddetinde ise bir azalma olduğu biliniyor.

Marmara Denizi için böyle bir analiz yapılmamakla birlikte, Ege Denizi'nde bu etkinin olması bölgesel olarak

Marmara Denizi'ndeki rüzgârlarda da azalma olduğu öngörüsünü ortaya çıkarıyor. Marmara Denizi için de bölgedeki atmosferik koşulların nasıl ve ne şekilde değiştiğinin belirlenmesi önem arz ediyor.

Marmara Denizi'nin Sosyoekonomik Önemi

Türkiye nüfusunun çok önemli bir bölümünün Marmara Denizi'nin etrafındaki büyük illerde yaşaması nedeniyle endüstriyel faaliyetlerin önemli bir bölümü de bu bölgede gerçekleştiriliyor. Karadeniz'e kıyaslı olan ülkeler de deniz taşımacılığında Marmara Denizi'ni kullanıyor. Marmara Denizi ayrıca turizm değerleriyle de öne çıkıyor.

İklim Krizi ve Marmara Denizi

Küresel ısınma, dünyanın bazı bölgelerinde ısınma meydana getirirken bazılarında ise; aşırı yağış, hayvanların ve kuşların göç yollarının değişmesi gibi farklı çevresel değişiklikler oluşturuyor. İklim koşullarının yaşanması nedeniyle iklim değişikliği kavramıyla ilişkili olarak gündemde. Son yıllarda yaşanan sıcak dalgaları ve sel gibi aşırı hava olayları da değişen iklimin aslında krize dönüştüğünü gözler önüne seriyor.

Doç. Dr. Hüsne Altıok, iklim krizine bağlı olarak Marmara Denizi'nde

sıcaklık artışı yaşandığının bilindiğini aktarıyor. Ayrıca Marmara Denizi'ndeki biyoçeşitlilikte ve ekosistemindeki bazı türlerin sayısında artış, bazılarında ise azalış görüldüğünü ekliyor. Deniz suyu sıcaklığındaki artışın yanı sıra deniz suyu berraklığının (içerdiği askıda maddenin artışı) da azaldığına dikkat çekiyor.

Marmara Denizi ve Kirlenme

İlk oturumda bahsedilen çoklu baskılardan birini, gemilerden ve diğer denizel faaliyetlerden kaynaklanan atıklar oluşturuyor. Çanakkale ve İstanbul Boğazı ile Türk Boğazları sistemini oluşturan Marmara Denizi'nde gemi taşımacılığından kaynaklanan ve İstanbul Boğazı üzerinden gelen Karadeniz kökenli kirlenmeler bu baskıyı daha da artırıyor.

Marmara Denizi'nde alg ve fitoplanktonik organizmaların aşırı çoğalmalarının 1980'li yıllardan beri, müsilajın ise 2007 yılından beri varlığı biliniyor. Özellikle "red tide" olarak adlandırılan "kırmızı dalga" olarak da bilinen aşırı alg çoğalması, oldukça sık görülen bir durum. Bu aşırı çoğalmalar mevsimsel olaylar, kirlilik ve bazı deniz bilimi parametrelerine bağlı olarak çok uzun süre sistemde kalıyor.

Deniz ekosistemi içerisinde var olan tek hücreli canlılar olan alglerin normal seviyesinin çok üstünde gelişim göstermesine sebep olan faktörler

aşağıdaki biçimde sıralanabilir:

- Marmara Denizi'nin bir iç deniz olması ve dar geçitli boğazlara ev sahipliği yapması
- Bölgedeki aşırı nüfus yoğunluğu
- Yeterli düzeyde arıtılmadan deşarj edilen evsel ve endüstriyel atık sular
- Deniz tarama ve boşaltma faaliyetleri ile dolgu alanlarına bağlı kıyılarda habitat kaybı
- Kontrolsüz ve denetimsiz balık avcılığı
- İklim krizi sebebiyle deniz suyu sıcaklıklarının artması
- Durağan hava koşulları

Müsilajın Etkisi

Prof. Dr. Ayşen Erdiñçler, 2021 yılında Marmara Denizi'nde organik madde yükünün ve deniz suyu sıcaklığının artması ile aşırı artış gösteren alglerin, değişen ortam koşullarının yaratmış olduğu baskıya tepki olarak, müsilaj oluşumuna sebep olduğunu belirtiyor. Marmara Belediyeler Birliği tarafından Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı iş birliği ile yapılan çalışmalar sonucunda Marmara Denizi Koruma Eylem Planı hazırlandığını ve 6 Haziran 2021'de kamuoyuna açıklandığını aktarıyor. Marmara Denizi çevresindeki yedi ilin olduğu gibi İstanbul'un da kendine ait sorumluluklarını bu plan kap-

samında üstlendiğinin altını çiziyor.

Marmara Denizi alt sularının oksijen açısından yoksun olması ve diğer bakterilerin organik madde bakımından oldukça zengin olan müsilajı sindirme süreci nedeniyle deniz dibindeki oksijen daha da azalıyor. Bu durum Marmara Denizi'ndeki dip suların tamamen oksijensiz kalması ihtimalini de beraberinde getiriyor.

Besin ağının doğal yapısının bozulmaya başlaması ile birçok tür ortamdaki uzaklaşmaya, üreme ve barınma yeri olarak başka denizleri tercih etmeye başlıyor. Aşırı fitoplankton artışı denizel ekosistemlerde ikinci basamakta olan zooplanktonu da baskılayarak türlerin azalmasına neden oluyor. Bu durum ekosistem ve besin zinciri için tehlikeli ve korkutucu bir durum olarak değerlendiriliyor.

Karadeniz yoluyla Marmara Denizi'ne taşınan kirlenme yüklerinin takip edilmesi ve girdilerin en az seviyede tutulabilmesi için; özellikle kirlenme kaynaklarının olduğu bölgelerde ölçüm istasyonları kurularak izleme ve takip çalışmalarının yapılması gerekiyor. Marmara Denizi'ne azot, fosfor gibi besinlerin ve diğer kirlenmelerin girişlerini önlemek için sadece ön arıtmayla derin deşarj yapılmasının acilen kesilmesi, tüm atık suların ileri biyolojik arıtmadan geçtikten sonra denize verilmesi oldukça önemli. Taşımacılık, gemilerin bırakmış olduğu balast suları, balıkçılık faaliyetleri ve tarama boşaltma faaliyetleri dâhil olmak üzere tüm deniz faaliyetleri-

nin mevcut yönetmelikler çerçevesinde kontrol altında tutulması Marmara Denizi'nin geleceği için büyük önem taşıyor.

Besin zincirinin ve ekosisteminin sağlıklı işleyebilmesi için çoğu canlının beslenme, barınma, üreme yeri olarak tercih ettikleri kıyıların korunması amacıyla sıkı bir denetim ve kontrol sisteminin kurulması ve kıyı tahribatının önüne geçilmesi gerekiyor. Balıkçılık faaliyetlerinin son derece kontrollü ve sürdürülebilir bir şekilde yapılması, Marmara Denizi ve başta su havzaları olmak üzere su kaynakları üzerinde büyük baskılar yaratan aşırı nüfus artışının kontrol altına alınması ve yeşil alanların korunması da bir başka faktör olarak önümüze çıkıyor.

Atık Su Yönetimi ve Planlama

Atık su kaynakları; kentsel (evsel) atık sular, endüstriyel atık sular, tekstil ve organize sanayi bölgelerinden kaynaklanan yüksek organik içerikli ya da yüksek azot, fosfor içerikli atık sular, çöp sızıntı suları ve soğutma suları biçiminde sıralanabilir.

Marmara Denizi etrafında yer alan birçok organize sanayi bölgesi, evsel atık su arıtma tesisleri, çöp ve depolama sahaları, Susurluk Havzası'nda yer alan tarımsal faaliyetler ve Erzene Havzası'ndan yapılan sanayi tesisleri deşarjları gibi çevre havzalar ile etkileşimlerin sonuçları zaman-

la ortaya çıkıyor. Marmara Denizi etrafında sağlıklı yaşamı mümkün kılabilmek adına kirliliğin kontrol altına alınabilmesi, dolayısı ile bölgeye uygun atık su yönetim planının yürürlüğe konulması gerekli.

Marmara Denizi, kirlenme ile ilgili artık alarm veriyor. Kabul edileceği kirlilik yükünün bilimsel esaslara dayalı olarak belirlenmesi ve özel deşarj kriterlerinin belirlenmesi önemli. Marmara Denizi'ne yapılacak kentsel atık su deşarjlarında Avrupa Birliği'nin 1991 yılında kabul etmiş olduğu deşarj standartları kullanılıyor. Bu standartlar belki de Marmara Denizi'ni korumaya yetmiyor. Bu nedenle Marmara Denizi'ne özgü deşarj limitlerinin belirlenmesi, denizi bundan 30-40 yıl öncesine götürmek için önemli bir adım olabilir. Uzmanlara göre, Marmara Denizi'ndeki yüklerin belirlenmesi için gerek deniz ekosistemi modellemesinin gerekse de bütüncül havza modellemesinin kullanılması gerekiyor.

Atık su arıtma tesislerinden çıkan yan ürün olan arıtma çamuru da planlamada ele alınması gereken bir diğer unsur. Arıtma çamurlarının yapısı da büyük ölçüde organik olduğundan bir enerji/hammadde kaynağı olarak değerlendirilmeli. Kentsel dönüşüm kavramı içerisinde, üst dönüşümün yanı sıra atık su geri kazanımı gibi altyapı sistemlerinin (kanalizasyon, atık su iletim hatları, yağmur suyu yapıları vb.) dönüşümlerinin de ele alınması, Marmara Denizi'nin korunması için önemli. Atık su yönetimi kapsamında; gri-siyah

su akım ayırımı, arıtılmış suların sulama suyu, sanayi ve ikincil kullanımını mümkün kılacak güvenilir şartlarda sağlayan teknolojilerin tercih edilmesi gerekli. Yerel koşullarla uyumsuz kriterler ile tasarlanmış düşük maliyetli projeler, çevreyi koruyamıyor, atık su arıtma tesisi enkazlarına dönüşüyor.

Problemi Niye Göremiyoruz?

Geçmişe dönüp bakıldığında Marmara Denizi'nin zaman zaman bize uyarılarda bulunduğunu görüyoruz. Buna ilave olarak bilim çevrelerinden ve sivil toplumdan da denizin kirlendiğine dair uyarılar çeşitli zamanlarda geldi ve gelmeye devam ediyor. Gelinen noktada, milyonlarca metreküp atık su ile kirletilen bu denizin bir gün ekolojik olarak tahrip olabileceği aşikâr.

Müsilaj örneğine baktığımızda aslında bir sorun değil fakat sorunun bir sonucu olduğunu görüyoruz. Toplum olarak gözle görmediğimiz çevresel problemleri yok sayabiliyoruz. Bu nedenle görünür olan müsilaja ayrı bir önemle yaklaşıyoruz. Toplum yararına, doğadan ve bilimden yana çözümler aramadıkça ve sorunları da bu çerçevede ortaya koymadıkça bu faciaları yaşamaya devam etme ihtimali ile karşı karşıyayız.

Üçüncü Oturum

Ekonomik Boyut- Sektörel Değerlendirme

Konuşmacılar:

Prof. Dr. Fikret Adaman
Boğaziçi Üniversitesi

Prof. Dr. Firdes Saadet Karakulak
İstanbul Üniversitesi

Ramazan Özkaya
Su Ürünler Kooperatifleri Merkez Birliği

Giriş

İnsan kaynaklı müdahaleler sonucunda Marmara Denizi belli noktalarda iflasın eşiğine geldi. Biyoçeşitliliği oldukça yüksek olan Marmara Denizi, balıkların Akdeniz-Karadeniz geçişlerinde dinlenme noktası, kışlarını geçirdiği ve hatta yumurta bıraktığı bir deniz olduğu için bizler için oldukça önemli.

Marmara Denizi yaklaşık 20-30 yıldır çeşitli çevresel problemlere ev sahipliği yapıyor. Bu durumun, hâlihazırda çokça tartışılan deniz ekosistemine verdiği zararın yanı sıra ayrıca Marmara Bölgesi açısından ekonomik maliyetinden de bahsetmek mümkün. Marmara Denizi'nin yüz yüze kaldığı müsilaj problemi bölgeden beslenen bazı sektörleri etkilemiş durumda. Bu sektörlerin başında ise balıkçılık ve turizm geliyor. Bu nedenle özellikle bu durumdan en çok etkilenen sektörler için neler yapılabileceğine ve mevcut durumda hangi çözümler aracılığıyla baş edilebileceğine dair tartışmaları ortaya koymak önemli görünüyor.

Problemi ve süreci anlamak, bu konuda çözüm önerileri geliştirmek için Marmara'daki balıkçılığa ve arka plandaki sorunlara tarihsel bir perspektifle bakmak elzem hale geliyor.

Çevresel Sorunların Sektörlere Etkisi

Marmara Denizi'nde yaşanan çevresel sorunlar, beraberinde ekonomik sıkıntıları getiriyor. Turizm sektörü ise ekonomik anlamda etkilenen sektörlerin başında geliyor. Ancak turizm sektörüne ilişkin bir etki analizi bulunmuyor. Müsilaj gibi kirliliklerin gelecek yıllarda yeniden ve belki daha ciddi boyutlarda görülmesi günümüzde Marmara Denizi, Saroz Körfezi veya Gökçeada gibi tatil beldelerinin etkilediği gibi farklı yerlerdeki turizm sektörünü de etkileyebilir.

Çevresel problemlerin doğrudan ya da dolaylı olarak ekonomik maliyetler ortaya çıkaracağı, diğer sektörleri de etkileyerek hem ekolojik yaşamı hem de ekonomik geçim kaynaklarını gelecek yıllarda etkileyeceği öngörülmüyor. Dolayısıyla Marmara Denizi'nde yaşanan kirlilik, millî gelir açısından ekonomik bir kayba ve işsizliğe neden oluyor.

Geçim sıkıntısı yaşayan sektörlerden bir diğeri de balıkçılık. Henüz balıkçılık sektöründe yaşanan kayıpları göz önüne serecek veriler ve kayıtlar bulunmuyor. Bununla birlikte balıkçıların avladıkları balıkların kilolarında ciddi azalmalar görülüyor. Ayrıca balık lokantalarının da bu durumdan etkilenmesi sonucu onlarca lokanta kapanıyor. Dolayısıyla çevresel bir sorun olarak öne çıkan müsilaj, dolaylı etkileri ile pek çok kişinin işsiz kalmasına yol açıyor.

Prof. Dr. Fikret Adaman, son yıllarda ülkemizin çeşitli doğal afetlerle ve iklim krizinin etkileri ile karşı karşıya kalmış durumda olduğunu belirtiyor. Şimdiye kadar bu sorunların anlık olarak üstesinden gelinmeye çalışıldığını fakat "Bu durumun sebebi ne?" sorusu etrafında kalıcı çözümler üretme yolunun tercih edilmediğini de vurguluyor. Artan nüfus, aşırı enerji kullanımı, hayvancılık, tarım, ulaştırma gibi konulara bakıldığında insanların artan sera gazı salımına bağlı olarak iklim değişikliğini tetiklediği görülüyor. Bu durum ise pek çok sektörde ekonomik sonuçlar ortaya çıkarıyor. Türkiye'de tıpkı balıkçılık gibi tarım sektörünün de beş yıldır yaşanan krizlerden oldukça etkilendiği görülüyor.

Su Ürünleri ve Balıkçılık

Bir iç deniz olan Marmara Denizi, yüzeyinde Karadeniz kökenli su kaynağı, alt tabakalarında ise Akdeniz kökenli suların bulunması nedeniyle sıcaklık ve tuzluluk açısından canlı yaşamı için oldukça uygun koşullar sağlıyor. 1970'li yıllardan itibaren önem kazanan Marmara Denizi balıkçılığı, Türkiye balıkçılığında ikinci sırada yer alıyor. Marmara Denizi'ndeki av miktarı 1980 yılında 40 bin ton iken 1990'lı yıllarda 80 bin tona yükseldiği görülüyor. Fakat son 20 yılda av miktarlarında ciddi azalma gözlemleniyor. 2020 yılında 24 bin ton olarak belirlenen av miktarı sebebiyle Marmara Denizi balıkçılığının Türkiye balıkçılığı içindeki oranı yaklaşık %14'ten %7'ye gerilemiş durumda.

Prof. Dr. F. Saadet Karakulak, balıkçılık çeşitlerinin demersal türleri avlayan küçük ölçekli balıkçılık ve göç eden pelajik balıkları avlayan gırgır balıkçılığı olduğunu anlatıyor. Özellikle palamut, lüfer, hamsi, sardalya gibi balıkların Ege Denizi'nden Karadeniz'e, Karadeniz'den Ege Denizi'ne göç zamanlarında, avcılık faaliyetleri Marmara Denizi'nde daha da yoğunlaşıyor. Marmara Bölgesi'nde yaşayan insanların gelir durumu ile sosyokültürel seviyelerinin yüksek olması, altyapı ve ulaşım imkânları, hizmet sektörlerinin gelişmişliği ve Türkiye'deki en büyük balık halinin İstanbul'da bulunmasından dolayı Marmara Bölgesi balıkçılığının önemi daha da artıyor. Marmara Denizi'ni korumak amacıyla 1971 yılında çıkan 1380 sayılı su ürünleri kanunu çerçevesinde trol avcılığı tüm Marmara Denizi'nde, İstanbul Boğazı ve Çanakkale Boğazı'nda yasaklanmış durumda. Karides avcılığı için ise algarna ve manyatın kullanımı serbest.

TÜİK verilerine göre Marmara Denizi'nde avlanan 48 balık türü ve 12 diğer su ürünü olmak üzere toplam 60 türün ticari balıkçılığı yapılıyor ve her bir türün av miktarları incelendiğinde ciddi bir azalma göze çarpıyor. Özellikle izmarit, mezgıt, kefal, barbunya, tekir, köpek balığı, kırlangıç balığı, lüfer, palamut, hamsi, kolyoz, istavrit, gümüş, tirsi gibi balık türlerinin av miktarlarında ciddi düşüşler söz konusu. Marmara Denizi'nin kaybolan balıkları arasında oksijen ihtiyacı yüksek bir balık türü olan kılıç balığı dikkat çekiyor. 1980

yılından itibaren avcılığı yapılamayan kılıç balığı denizlerdeki göçünü denizdeki oksijen seviyelerine göre düzenliyor. Marmara Denizi çevresindeki nüfusun ve sanayinin artması sebebiyle yoğunlaşan deniz kirliliği ile ilişkili olarak oksijen seviyesinin düşmesinden dolayı kılıç balığının bölgeyi terk ettiği düşünülüyor. Oysa 17. yüzyılın ünlü gezginlerinden Evliya Çelebi İstanbul Seyahatnamesinde Marmara Denizi'nde İstanbul'da kılıç balığının dalyanlarda bol bol yakalandığını söylüyor. Miktarı azalan bir diğer balık türü ise uskumru. Yaklaşık 40 yıldır yapılamayan, 2017'de ise tekrar başlayan uskumru avcılığının kapasitesi, son üç yıl içinde aşırı avcılıktan dolayı 400 tondan 50 tona düştü. Artık ticari bir ürün olarak görmediğimiz diğer bir tür olan beyaz kum midyesi avcılığı ise 1980'li yılların ortalarında başladı. Tamamen ihracat ürünü olan beyaz kum midyesi on yıl içinde yapılan aşırı avcılıktan dolayı tükendi ve 1996 yılından itibaren avcılığı yasaklandı. Aynı şekilde çift kabuklulardan istiridye de beyaz kum midyesi gibi avcılığı yapılamayan türlerden.

Aktif balıkçı tekne sayısı 2730 olan balıkçı filosunun %75'i tekne boyları 5 ile 15 metre arasında değişen küçük ölçekli balıkçılık grubundan oluşuyor. Endüstriyel balıkçılık yapan gırgır teknelerinin sayısı ise 135 olarak biliniyor. Gırgır balıkçıları özellikle balıkların göç zamanlarında Marmara Denizi'nde faaliyet gösteriyor; av veriminin düştüğü zamanlarda ise Karadeniz'e ya da Ege Denizi'ne geçiyor. Oysa küçük ölçekli

balıkçılıkta, tamamen kıyıya bağımlı olarak avcılık yapılıyor. Bu gruptaki balıkçıların av miktarları düşük de olsa, yerel pazara ürün sağlama-ları ve geleneksel bir kültürü temsil etmeleri dolayısıyla son yıllarda dünyada öne çıkan ve desteklenen bir balıkçılık türüdür. Bu kapsamda Avrupa Birliği son beş yılda küçük ölçekli balıkçılığı güçlendirmek üzere çeşitli destek programları başlatmış durumda. Türkiye'de de 2017'den bu yana küçük ölçekli balıkçılık desteklenen sektörler arasında bulunuyor. İstanbul Büyükşehir Belediyesi de müsilaj sorununun yoğun yaşandığı 2021 yılında küçük ölçekli balıkçılara destek sağladı.

Marmara Denizi balıkçılığını olumsuz etkileyen faktörlerden biri olan müsilaj sorununun Eylül 2007 tarihinde gözlemlenmesi ile bu dönemde balıkçılar hem av miktarlarının azalmasından hem de av ekipmanlarının zarar görmesinden dolayı ekonomik kayıplar yaşadı. Ekonomik kayıpların miktarı balıkçılık türüne göre değişse de tekne başına 2.000 Euro ile 125.000 Euro arasında zararlar söz konusu oldu.

Balıkçılık Tehlike Altında

Deniz ekosistemine etki eden birçok faktör olduğu için Marmara Denizi'nde balıkçılık kaynaklarının azalmasının da birçok nedeni bulunuyor. Balıkçılık sektörünü etkileyen en önemli konuların başında ise kentleşme, aşırı avlanma ve atık



İstanbul Balıkçı Adası - Kırmızı Gorgon Nisan-Ağustos 2021

sorunu geliyor. Balıkçılık sektörünün son zamanlarda ekonomik açıdan ciddi kayıplarla karşı karşıya olduğu görülüyor. Yaklaşık 20.000 – 30.000 ton balığın gırgır ve trol ile çekilmesi nedeniyle küçük geleneksel balıkçılığın önüne engeller çıkıyor ve tüm geçimini balıkçılıktan sağlayan ailelerin günlük kazançları sekteye uğruyor. Bu süreçte müsilaj nedeniyle balık tüketiminin zararlı olduğu yönünde yaygınlaşan görüşlerin de balıkçılık sektörünü oldukça zor durumda bıraktığı görülüyor. Ayrıca müsilaj sorunundan dolayı durdurulan balıkçılık faaliyetleri nedeniyle ruhsatlı çalışanların işlerini yapamadığı, yerlerini kaçak olarak çalışan kişilerin aldığı gözlemleniyor. Balıkçılara yılda bir defa olmak kaydıyla yapılan ekonomik desteğin ise yeterli olmadığı anlaşılıyor.

Kıyı Alanlarının Dönüşümü

Marmara Bölgesi'nde yaşayan nüfusun ve sanayinin artmasına paralel olarak artık kıyı alanlarının yoğun kullanıldığı görülüyor. Deniz trafiğinin artması, ışık ve gürültü kirliliği ile canlı yaşamı olumsuz olarak etkileniyor. İstanbul'da Marmaray çalışmaları yapılırken denizde yapılan çalışmalar veya kıyılarda yapılan çeşitli dolgu alanları bu müdahalelerin somut örneklerinden bazıları. Marmaray yapımı sırasında çıkarılan çürüfün tekrar deniz ortamına atılması ve müsilaj oluşumu başlayınca

kadar inşaat hafriyatlarının denize dökülmesi, denizi olumsuz etkileyen durumlar olarak öne çıkıyor.

Kıyı alanları balıkçılar için oldukça önemli alanlar olarak görülüyor. Kıyı alanlarının doldurulmasıyla balıkların o bölgelerde yavru balıkların beslenme alanları ile koruma altında olan deniz çayırlarının birçok türe ortam sağlayan alanlarının yok olması da tüm sistemi olumsuz etkiliyor. Bu beslenme alanlarının kaybedilmesiyle ekosistemin kendi kendini yenilemesi de önlenmiş oluyor. Bu nedenle kıyı alanlarına bütüncül yaklaşmak önem arz ediyor.

Aşırı Avlanma Nedeniyle Ekosistem Değişiyor

Deniz kirliliği her yönü ile yaşanıyor. Küresel iklim krizinin tehdidi, suların ısınmasıyla birlikte deniz seviyeleri ve okyanus dolaşım modellerindeki değişim, tuzluluk, pH'taki değişim ve okyanusların asitleşmesi canlı yaşamını tehdit ediyor. Aşırı avlanma ve balıkçılık kaynaklarıyla ilgili stok değerlendirme çalışması yapılmaması ve balıkçı teknelerine avcılık kotası getirilmemesi nedeniyle, avcılık en yüksek düzeyde yapılıyor. Yüksek etkili teknolojinin kullanımı, tesadüfi av-ıskarta, hedeflenen tür ile ticari değeri olmayan veya koruma altında olan birçok canlının da avlanabilmesi, bu türlerin avlanması

ise ekosistemin bozulmasına sebep oluyor.

Aşırı avcılık nedeniyle türler azalıyor, kılıcın, orkinosun, uskumrunun kaybolması bu balıklar denizanaları ile beslendiklerinden ötürü ekosistemde denizanalının artışına yol açıyor. Bir türün yok edilmesiyle oluşan bu boşluğun, ekosistem tarafından bir başka biçimde doldurulmasıyla görülen bazı fırsatçı türlerin artışı kaçınılmaz hale geliyor.

Balıkçılık kaynaklarının azalmasının diğer bir nedenini ise denetimin olmaması ve kuraldışı avcılık oluşturmakta. Aynı zamanda gemilerin balast sularıyla Türkiye sularına giren istilacı türlerin artış göstermesi ise yerli türlerin git gide azalmasına yol açıyor.

Bugün Akdeniz'de balon balığı ve aslan balığı gibi istilacı türlerin çoğaldığı yerlerde başka tür balıkların olmamasından dolayı stoklara da zarar verildiği biliniyor. Bu durumun Marmara Bölgesi'nde de kendini göstermeye başladığı, artık zehirli denizanaları görülürken ve uskumruların da sayıca azaldığı gözlemleniyor.

Türkiye, balıkçılıkta kullanılan motor gücü bakımından ilk sıralarda yer alıyor. Bunun nedenleri arasında daha fazla balık tutma hırsı ve özellikle Karadeniz ve Marmara Denizi'nde değişen ekosistemler geliyor. Marmara Denizi'nde denizanaları

aşırı artış gösterdiğinden, balıkçılık faaliyetleri zorlaşıyor ve balıkçılar bunlarla mücadele edebilmek adına teknelerin motor güçlerini sürekli arttırma eğilimi gösteriyor.

KontROLSÜZ AVLANMAYA KARŞI DENETİM VE KOTA

Marmara Denizi kendini yenileyebilme özelliğine sahip ancak, bu durumun gerçekleşebilmesi için en az 5 – 6 yıla ihtiyaç olduğu anlaşılıyor. Sadece turizm ve balıkçılık sektörüne fayda sağlamanın ötesinde tüm etmenleri içeren kapsamlı bir planın ve sektörün tüm bileşenlerinin dâhil edildiği iyi bir yönetim modelinin hazırlanması ihtiyacı ortaya çıkıyor. Bu noktada, belediyelerin öncülüğünde uzmanların, akademisyenlerin, sivil toplum kuruluşlarının ve diğer tüm paydaşların "Nasıl bir Marmara Denizi olmasını istiyoruz?" sorusuna yanıt araması ve sorunların çözümünde aktif olarak rol alması elzem görünüyor.

Denizlerdeki denetimin artırılması kapsamında, deniz seyahatlerinin denize ve karaya çıkış kısımlarına ve balıkçılık faaliyetlerinin satış noktalarına dikkat edilmesi gerekiyor. Bu denetimlerin ise su ürünleri alanında eğitim almış yetkin kişiler tarafından yapılması ve kayıt dışı avcılık sorununa karşı kalıcı ve somut çözümler ile yapılandırılması sorunların çözümüne yaklaşmak için bir adım olarak karşımıza çıkıyor.

Sürdürülebilirliği sağlamak ve kirliliği azaltmak konusunda ise önerilen en etkili çözümü "kota sistemi" teşkil ediyor. Kota sistemi uygulandığında, balıkçılar karşılığında ücret alamadığı balığı tutmayacak ve kotasını bu tür balıklarla doldurmayaacaktır. Dolayısıyla böyle bir sistemin yavru balıkların tutulmasını önleyeceğini söyleyebiliriz. Böyle bir sisteme ekosistem çeşitliliğinde önemli farklar yaratabilir. Bu çerçevede avlanabilir stokların önceden belirlenmesi ve her bir balıkçı teknesine avcılık kotasının dağıtılması planlanmalıdır. Bu noktada ekosistemi öncelikli hale getiren ve aynı zamanda balıkçıların sosyo-ekonomik durumunu da göz önünde bulandıran balıkçılık yönetimi planlamalarının yapılması önem taşıyor. Bu kapsamda stok tahmin çalışmaları yapıldığı ve balıkçılık faaliyetlerinin izlendiği bir "Balıkçılık Araştırma Enstitüsü" 'nün kurulması gereklidir. Dünyanın birçok ülkesinde başarılı bir şekilde uygulanan kota yöntemi ile 2000'li yıllardan günümüze kadar yaşanan 200 bin tona yakın kaybın azaltılabileceği, aşırı avlanmanın önüne geçilebileceği ve gelecek nesillere daha bereketli denizlerin emanet edebileceği düşünülüyor.

Deniz Kirliliği

Müsilaj konusuyla yeniden gündeme gelen kirlilik sorununun deniz yüzeyinde bitmiş olsa da deniz diplerinde bitmediği anlaşılıyor. Marmara Denizi'ni tehlikeye sokan ciddi

sorunlardan bir diğeri ise plastik kirliliği. Deniz tabanında gözlemlenebilen çöpler bu kirliliği gözler önüne seriyor. Akıntı ve dalgaların plastikleri çok ufak parçalara ayırıştırmasının sonucunda, bütün denizlerin plastikle kirlendiği ve bu nedenlerle plastiklerin balıkların gıda zincirlerine karıştığı, oradan da insanlara geçtiği gözlemleniyor.

Dördüncü Oturum

Marmara Denizi Yönetimi: Planlama ve Hukuki Statü

Konuşmacılar:

Sinan Özden

Dr. Özdemir Sönmez

İstanbul Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Müslüm Akıncı

Kocaeli Üniversitesi

Arş. Gör. Kasım Ocak

İstanbul Medeniyet Üniversitesi

Ahmet Cihat Kahraman

Marmara Belediyeler Birliği

Giriş

Ülke nüfusunun %30'unu, ekonomik faaliyetlerin ise %50'ye yakını bünyesinde barındıran Marmara Bölgesi Türkiye'nin çekim merkezidir. Bazı bölgeler bulunduğu konum, sahip olduğu kaynaklar, ulaşım olanakları ve tarihten gelen birtakım siyasi avantajlarla birlikte daha fazla büyümeye ve gelişirler, buna bağlı olarak daha fazla nüfus çekerler. Marmara Bölgesi 1970'li yıllardan bu yana hızlı bir kentselleşme, sanayi ve nüfus artışı ile karşı karşıya kalması ile zaman içinde eşiklerini aşmış durumdadır. Bütün bunların bir sonucu olarak da Marmara Denizi'nin hızlı bir kirlenme sürecine girdiğini görüyoruz. Bu nedenle özellikle Marmara Denizi'nin bugün geldiği noktanın planlama, idari ve yasal boyutlarını tartışarak mevcut durumu ortaya çıkaran süreci ve problemi anlamak ve etkin çözüm önerileri geliştirmek oldukça kritik öneme sahip bir halde karşımıza çıkıyor.

Dengeli Kalkınma ve Birlikte Gelişme

Marmara Bölgesi'nin, Türkiye'nin sanayi ve metropol merkezi olarak açık ara bir çekim merkezi olduğunu biliyoruz. Marmara Denizi'nde yaşanan çevre sorunlarının yalnızca idari sınırlar içinde yapılan planlar ve bunların uygulanması ile çözülemeyeceği de ortada. Bu gerçeği uzun yıllardır dile getiren bilim insanları ve uzmanlara göre Marmara Havzası ve hatta Susurluk Havzası'nın bütüncül olarak

ele alınması zorunlu görülüyor. Ancak bunun yeterli olmadığını vurgulamakta fayda var.

Ülkenin farklı çekim odaklarının da gelişmeye ve bölgeler arası dengeli kalkınmaya ihtiyacı olduğu sıkça altı çizilen konulardan bazıları. Özellikle Marmara depremi sonrasında bu konudaki görüş ve tartışmalar sıklıkla gündeme gelmiş durumda. 2021 yılında dikkat çekici biçimde görünür hale gelen Marmara Denizi'nin yüzeyindeki mülisaj sorunu ile tartışmalar tekrar hız kazandı. İstanbul, Kocaeli ve Bursa'nın da içinde bulunduğu Marmara Bölgesi'nin, oldukça fazla biçimde insan yerleşimi ve sanayi baskısı altında olmasının sakıncalarını aslında doğa bize her seferinde çeşitli biçimlerde yeniden gösteriyor ve hatırlatıyor. İklim krizinin etkilerini de görmeye başladığımız bu günlerde, çevresel sorunların sıklığının ve çeşitlerinin artacağı öngörülüyor. İleriki dönemlerde Marmara Denizi özelinde çevresel sorunların geri dönüşü olmayan sonuçları olabilir. Bu açıdan bakıldığında bölgeye bütüncül yaklaşımın önemi ön plana çıkıyor.

Marmara Belediyeler Birliği'nden Yeni İş Birliklerine

Bir taraftan ülke boyutunda kalkınma politikalarını ele alırken bir taraftan da bölgeyi bütüncül bir planlama ve idare yaklaşımıyla ele almak gerekiyor. Örneğin Marmara bütününde yetki kurumlarına bakacak

olursak yerelde valilikler, büyükşehir ve ilçe belediyeleri, sahil güvenlik teşkilatı; merkeze doğru ilerledikçe Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Tarım ve Orman Bakanlığı, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı gibi bakanlıklar yetki ve sorumlulukları paylaşır vaziyette bulunuyor. Böyle bir sorumluluk paylaşımı sırasında ise açıklık ve şeffaflık ilkeleri önemli hale geliyor. Çevresel sorunlar ortaya çıktıktan sonra, kurumların sorumlulukları birbirlerine atmamaları için yetki paylaşımının nasıl olacağına dair net bir yanıt üretilmesi elzem görünüyor. Bu noktada belki de anahtar kelime tekrar iş birliği olacak.

Marmara Bölgesi için bu iş birliğinin ilk adımı 1975 yılında atıldı. Yerel yönetimler iş birliği içinde olmanın önemini kavrayarak ve ön plana çıkararak bir birlik örgütlenmesi içinde hareket etmeye karar vermiş ve Marmara Denizi ile boğazlarının çevre sorunlarını odağına alan bir anlayışla Marmara Belediyeler Birliği kurulmasına karar verildi.

1975 yılında süratle kirlenen Marmara Denizi'ne etkin bir çözüm arayışı amacıyla kurulan Marmara Belediyeler Birliği, "Türk Kamuoyuna" başlıklı altı maddelik bir bildiri ile çok önemli konulara değiniyor. Marmara Belediyeler Birliği, endüstriyel atıkların doğrudan denize atılmamasından, gemi pis su atıkları ile molozların denize dökülmesinin önlenmesine kadar genel bir çerçeveden farkındalık oluşturmaya çalışıyor.

A. Cihat Kahraman, yaşanan müsilaj krizinde, birlikte çalışmanın çok etkili olduğunu ve bu birlikte çalışma halinin tüm kamuoyu tarafından görüldüğünü ifade ediyor. Bu kapsamda Marmara Denizi'nden yararlanan, manzarasına bakan, denizde seyahat eden herkesin Marmara Denizi ile ilgili sürecin takipçisi olması gerektiğini ve sürecin her fırsatta sorgulanıyor olmasının kamu kurumlarının çalışmaları açısından da önemli bir motivasyon kaynağı olacağını belirtiyor. Şimdiye kadar çok sayıda çalışma yapılmış olsa da bugün müsilaj sorununun ortaya çıkması ile yeni aksiyonlara ihtiyaç duyuluyor.

Büyümenin Doyum Noktasında Tehlike Sinyalleri

Trakya çevre planlarının hazırlanmasında etkin bir rol alan Bölge Plancısı Sinan Özden, denizi yalnızca kendi başına bir deniz olarak düşünmenin, sorunu yarım tartışmak anlamına geldiğini, Marmara Denizi'nin kaçınılmaz olarak bölgesi ile değerlendirilmesinin gerekliliğini vurguluyor.

Dr. Özdemir Sönmez ise denizde ortaya çıkan sorunların ana kaynağının bölgedeki nüfus ve ekonomik faaliyetler olduğunu ifade ediyor. Sanayi ve lojistik tesisleri, yerleşim birimleri, turizm tesisleri, liman ve tersane atıklarının bazen iyi artırılarak, bazen de artırılmadan denizle

buluşturulduğuna dikkat çekiyor. Yerleşimlerden kaynaklanan atıkların denizle buluşması geçmişte ve bugün karşılaşılan sorunların kaynağı olarak görülüyor. Bu sebeple bölgeye planlama açısından bakmak önem arz ediyor.

Planlama açısından bakınca karşımıza yine bölgeler arası dengesizlik sorununun çıktığı görülüyor. Dr. Sönmez bazı bölgelerin konumu, sahip olduğu doğal kaynakları, ulaşım olanakları ya da tarihten gelen bir takım siyasi avantajları sebebi ile çevresindeki diğer yerleşmelere göre daha fazla büyüdüğünü ve geliştiğini dile getirerek bölgeler arası dengesizlik sorununu kısaca açıklıyor. Bu noktada bölgeler arası dengesiz büyüme bağlı olarak bazı bölgelerin çekiciliğinin ve nüfusunun arttığı dikkat çekiyor. Artan nüfusa bağlı olarak gelişen fonksiyonlar bölgenin lehine bir gelişimi ifade etse ve yaşam koşullarını olumlu olarak geliştirse de bunun bir doyum noktası olduğu unutulmamalı. Büyümenin belli bir doyum noktasından sonra artık aleyhe dönmeye başladığını ve nüfusun yarattığı ekonomik aktivitelerin doğal yaşam sistemlerini yok etmeye başladığını söylemek mümkün.

Yerleşme Baskısı Taşıma Kapasitesini Aştı

1950'li yıllardan bugüne kadar Türkiye'deki tüm bölgeler sürekli olarak Marmara Bölgesi'ne göç veriyor.

Bu bölgeler hem nüfus göçü veriyor hem de kaynaklarını o bölgeye doğru aktarıyor. Örneğin; Bütün Türkiye'de var olan organize sanayi bölgelerinin neredeyse yarısından çoğu Marmara Bölgesi'nde toplanmış durumda. Yine Marmara Bölgesi'nde var olan serbest bölgeler neredeyse Türkiye'nin diğer bölgelerindeki serbest bölgelerin toplam sayısına eşit.

Bütün ekonomik faaliyetlerin ülkenin batısında yoğunlaşması sonucu ortaya çıkan sonuçları Dr. Sönmez şu şekilde sıralıyor: "Nüfus yoğunluğunun ve gelir durumunun batıda özellikle Marmara Bölgesi'nde ciddi oranda arttığını biliyoruz. Sayılarla ifade edecek olursak, yüzölçümü olarak bakıldığında Marmara Bölgesi Türkiye'nin yalnızca %10'u iken; Türkiye nüfusunun %30'unu, ekonomik faaliyetlerin de yaklaşık %50'ye yakını bünyesinde barındırıyor."

Tüm ekonomik faaliyetlerin üzerine sosyal donatı alanları, teknik donatı alanları, lojistiğe ilişkin donatı alanları ve sanayi alanları da eklendiğinde ciddi bir kentsel yoğunluğun olduğu çok açık. Bu yoğunluğun tarım ve orman alanlarında, su havzalarında, bütün önemli ekosistemlerde yarattığı baskı kaçınılmaz. İşte bu etkiyi denizde ortaya çıkan müsilaj problemi olarak somut biçimde gözlemliyoruz.

Dr. Sönmez geçmişte Marmara Bölgesi'ndeki fonksiyon alanlarının bölge içinde dengeli dağılımını önerdiklerini, bu dağılımın bir bütünlük

çinde olması gerektiğini vurguladıkların hatırlatıyor. İstanbul'dan çevre illere; Kocaeli, Bursa ya da Tekirdağ'a desantralizasyon konusunun gündemde olduğunu, gelenek noktada bunun yeterli olmayacağını, mutlaka desantralizasyonun ülke bütününde düşünülmesi gerektiğini ekliyor.

Dr. Sönmez'e göre; bütünlük kıyı alanları planlaması, kıyı alanlarının korunması için önemli bir çalışmadır. Trakya Bölgesi kıyılarındaki çalışma devam ederken İstanbul'da bu çalışmanın henüz başlamadığını biliyoruz. Diğer yerlerde yapılan bütünlük kıyı alanları planlaması, kıyıdaki envanterin çıkarılmasına ilişkin ciddi veriler elde edilmesi bakımından faydalı olsa da yasal açıdan yaptırım gücüne sahip olmadığı için ilgili sorunlara çözüm getiremediği bilinen bir gerçek.

Yapılmış olan Çevre Düzeni Planları da bölgeyi bütüncül olarak değerlendiremiyor. Diğer bir deyişle, planlarda genellikle her alt bölge ya da her il tek başına düşünülerek ele alınıyor. Çevre Düzeni Planları arasındaki tutarsızlıktan hareketle Marmara Bölgesi'ndeki nüfus bütüncül olarak değerlendirilemiyor. Çevre Düzeni Planı verilerine bakıldığında gelecek 15-20 yıllık sürede Marmara Bölgesi bütünündeki nüfus yaklaşık 30-35 milyon olarak öngörülüyor. Marmara Bölgesi nüfusunun gelecek yıllarda %35 artış oranına doğru ilerlediği düşünüldüğünde, bu artışın önüne geçecek planlama önlemlerinin alınması zorunlu görünüyor.

Marmara Denizi'nin İnsana Karşı Çılgılığı

Ar. Gör. Kasım Ocak çevre sorunları konusunda toplumdaki en büyük sorunlardan birine dikkat çekiyor. Toplum olarak, problem ortaya çıktıktan ve hatta Prof. Dr. Müslüm Akıncı'nın deyişleriyle "problem bir çılgına, bir isyana dönüştükten sonra" bir araya gelip bunun çözümünü konuşmaya başladığımızdan söz ediyor. Bu konuşmalar ve tartışmalar sorun görünür olduğu müddetçe devam ediyor olsa da tıpkı müsülaj sorununda olduğu gibi bir zaman sonra gündemden düşüyor.

Yaptırım Son Çare!

Çevresel felaketler olup bittikten sonra çevre ile ilgili konularda yaptırımın en büyüğü dahi yapılsa geriye dönüşü olmuyor. Bu yüzden Prof. Dr. Akıncı yaptırıma gerek kalmadan, sıkı bir denetim ile Marmara Denizi'ni yaşanamaz hale getiren faktörleri engelleyebilecek tedbirlerin önemini vurguluyor. Akıncı, idarenin bu yaptırım ve tedbirleri alırken hukuka uygun davranmak zorunda olduğunu belirtiyor ve ekliyor: "Mevzuat açısından büyük eksiklerimiz yok ama uygulama yönünden eksiklerimiz var. Yüklümlü olan idarelerin bu yaptırımları nasıl uygulayacakları belirsiz. Yaptırım uyguluyor ama İdare Mahkemeleri bu kararları iptal ediyor. Yaptırımın niteliğini, kimlerin yetkili olduğunu ve hangi görevleri üstlenmesi gerektiğini ortaya koymamız gerekiyor".

Çevreyi Korumada Gelinmemesi Gereken Bir Aşama: Seferberlik!

Yakın zamanda müsülaj temizliği "en büyük deniz seferberliği" olarak çeşitli mecralarda yer aldı. Uzmanlar, sorun ortaya çıktığında bunu seferberlik yöntemi ile çözmeye çalışmanın vahim bir durum olduğuna vurgu yapıyor. Çevreyi korumak; çevreyi koruma mücadelesinde bir seferberlik aşamasına gelmeden, planlı ve programlı olarak yürütülmesi gereken temel görevlerden biri.

Uzmanlar, seferberlik aşamasına gelmeden ve çevrenin tekrar isyan bayrağını çekmeden yapılması gerekenlere ilişkin iki başlığın öncelikli olduğuna dikkat çekiyor: kirlilik öncesi faaliyet ve kirlilik sonrası faaliyet. Kirlilik öncesi idarenin, aktif bir biçimde denetim yapması ve bu denetimlerin yetersiz kaldığı noktada ise ortaya çıkan kirlilikleri de usulüne uygun bir şekilde cezalandırarak, caydırıcı bir etkiyi ortaya koyması gerekiyor. İdarenin gerek mahkeme kararlarıyla gerekse de mevzuat yardımıyla usullerine uygun denetimleri yerine getirmesi gerektiğinin altı çiziliyor. İdarenin, esaslara uygun olarak gereken incelemeler ile (ölçüm, analiz, numune alma vb.) çevre kirliliğini ve kirliliğin failini tespit edip yaptırım uygulaması gerekiyor. Bunlara ek olarak, idarenin kriz olduktan sonra bir koordinasyon kurulu kurmak yerinde hâlihazırda mevzuatta

var olan yetki ve sorumluluklarını zamanında ve doğru bir şekilde icra etmesi bekleniyor.

Doğanın Hakkı

Uluslararası hukukta ve öğretide doğanın da bir hakkı olması; yani nehrin, denizin, gölün de hakkı olması yönünde öneriler tartışılıyor. Bunun en önemli nedeni, çevre unsurlarını bir özne haline getirmeden doğayı etkin ve aktif korumanın sağlanamıyor olması. Marmara Denizi'nin kendi ekosisteminin gördüğü zararı önleyecek ve idareyi bu konuda harekete geçirecek araçlara ihtiyacımız var. Bu araçları sağlamanın bir yolu da doğa unsurlarını hak öznesi haline getirerek, bu konuda daha etkili olabileceğine ilişkin önerileri ortaya koymaktan geçiyor. İnsanı merkezine alan bir koruma anlayışı esas alındığında doğanın zarar görmesinin önüne geçmek imkânsız görünüyor. Balıkçıların müsilaj nedeniyle zarar görmelerine engel olacak perspektif de tam olarak burada gizli: doğanın zarar görmesine engel olmak. Doğa unsurlarının yer aldığı bir hukuk ve öğretide, Marmara Denizi'ndeki ekosistemin göreceği zararı da önleyebilmek mümkün olacaktır.



İstanbul Büyükada Nisan-Ağustos 2021

Beşinci Oturum

Marmara Denizi ve Kanal İstanbul

Konuşmacılar:

Cevahir Efe Akçelik

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği

Prof. Dr. Ahmet Cemal Saydam

Prof. Dr. Derin Orhan

Giriş

Gözümüzün tanıdığı renklerle üretilmiş olağan bir dünya haritası gördüğümüzde, mavi renklerin yoğunlukta olduğu yüzeylerin deniz ve okyanusların varlığına işaret ettiğini hemen anlarız. Ancak insan gözü'nün tanıdığı aralığın dışında, farklı dalga boylarına sahip ışıklar da var. Bu tür elektromanyetik ışık türlerini yansıtma ve soğurma değerlerini kullanarak, yüzeylerin çok çeşitli karakterlerini tanıyabiliyoruz.

Marmara Denizi'nin besince zengin Karadeniz suyu ile oksijence zengin Akdeniz suyunun karışım sahası olmasının önemli sonuçları var. Bu özgül mekanizma kendi doğal koşulları içinde gayet sağlıklı biçimde işliyor. Ancak sistem o kadar hassas ki, oranlardaki küçük bir sapma önemli sonuçlar doğurabiliyor. 2021 yaz ayında bu dengenin bozulmasının sonuçlarını, bir çevre felaketine dönüşen müsilaj oluşumunda hep birlikte gözlemledik.

Marmara Denizi'ni Tanımak

Karadeniz-Marmara Denizi-Akdeniz arasındaki ilişkiye biraz daha yakından bakalım. Akdeniz, bir buharlaşma baseni. Bu nedenle sürekli olarak muazzam bir su kaybı yaşıyor. Oluşan su açığını telafi etmek için de Atlantik Okyanusu ve Karadeniz'den kendine doğru

su çekiyor. Ancak önemli bir detay var, bu akışlar yalnızca bir taraftan diğerine doğru olmuyor. Farklı tuzluluk değerlerine sahip denizler arasında tuz dengesini sağlamak için ters yönlü akıntıların da oluştuğunu görüyoruz. Bu durum tabii ki yalnızca Akdeniz'e özgü de değil. Prof. Dr. Ahmet Cemal Saydam'ın, "Deniz sistemleri arasındaki hassas dengeler" derken bahsettiği şey tam olarak bu!

Marmara Denizi, İstanbul Boğazı'yla Karadeniz'e, Çanakkale Boğazı'yla da Akdeniz'e bağlanıyor. Bu yönüyle dünyadaki diğer denizlerden farklılaştığı, bazı eşsiz özelliklerin açığa çıktığını görüyoruz.

Karadeniz'e Doğru Yokuş Tırmanmak

Karadeniz, Tuna, Dinyeper, Rioni, Dinyester, Don gibi tuzlu olmayan ancak endüstriyel kirleticilerin etkisine yoğun olarak maruz kalan pek çok su kaynağından besleniyor. Ayrıca kutuplara daha yakın olduğu için Karadeniz'de buharlaşma daha az. Bu nedenle Karadeniz, ortalama olarak Marmara Denizi'nden 30 cm daha yüksek. Mevsimsel değişikliklere bağlı olarak bu fark 1 metreye kadar çıkabiliyor. Yani su yüzeyi bir yol olsaydı, Marmara Denizi'nden Karadeniz'e yürümek istediğimizde yokuş çıkmak zorunda kalırdık. Çıplak gözle de görebildiğimiz, Karadeniz'den Marmara Denizi'ne doğru saniyede 19.700 m³ debiye sahip İstanbul Boğazı üst akıntısının nedeni, temelde bu yükselti farkı.

Karadeniz'den Yokuş Aşağı İnmek

Yükselti farkını oluşturan dinamiklerin, denizler arasındaki karakter farkına başka türlü bir etkisi daha var. Marmara Denizi'nin %38,5'lik, Karadeniz'in ise %17,5'lik bir tuzluluk oranına sahip olduğunu görüyoruz. Yani Marmara Denizi %21 gibi önemli bir farkla Karadeniz'den daha tuzlu. Bu fark nedeniyle, İstanbul Boğazı'nın alt kısmında, yüzeyde oluşan tersi istikamette, saniyede 7.300 m³ debili ikinci bir akıntının oluştuğunu görüyoruz. Bu dip akıntısı İstanbul için o kadar kritik önemde ki, şehir yaşamının pek çok önemli sistemi bu akıntı rejiminin sağlıklı işlemesine bağımlı biçimde kurgulanmış. Söz gelimi, 16 milyon İstanbullunun ürettiği atık sular, ön arıtma ve biyolojik arıtmadan geçtikten sonra bu akıntıya deşarj edilerek Karadeniz açıklarına gönderiliyor. Yani sifonu çektiğimizde borulardan geçen suyun nereye gideceğine bu akıntı rejimi karar veriyor.

Özetle İstanbul Boğazı'nda çift yönlü bir akıntı rejiminden söz ediyoruz. Bu çift yönlü akımla taşınan su miktarının farkını aldığımızda, Karadeniz'den Marmara'ya doğru saniyede 12.400 m³ fazladan su geçişi olduğunu görürüz.

Marmara Denizi Nefes Almakta Zorlanıyor

Karadeniz'den Marmara'ya yüksek bir tazyikle giren organik yönden zengin alt katman suları Boğaz'ın Marmara Denizi çıkışında ucu sıkılmış hortumun davranışına benziyor. Marmara Denizi'nin ilk 25 metrelik üst kısmında Karadeniz suyu; bunun altında ise en derinlere kadar tuzlu Akdeniz suyu bulunur. Yani bu haliyle zeytin-yağı-su karışımı gibi tabakalaşmış bir yapıdan söz ediyoruz.

Dalgıç kıyafetlerimizi giyip boğaza daldığımızda ilk 25 metrede rahatlıkla dibe doğru ineriz; ancak 25. metreden itibaren takılır kalırız. Bu bariyeri mevcut ağırlıkla aşmamız ve Akdeniz suyuna girmemiz imkansızdır. Ancak üst sudaki organik maddeler zamanla bu bariyeri geçebiliyor ve alt suda birikiyor. Bu organik maddeler parçalanma sürecinde çokça oksijen tüketir. Sonuçta alt tabakanın besin zengini bir hale geldiğine tanık oluruz. Dipte sürekli olarak oksijen tüketen maddeler mevcutken, yukarıdan aşağıya oksijen geçememesi nedeniyle talebe yetişemez ve oksijen varlığı giderek azalır. Prof. Dr. Cemal Saydam bu durumu, "Marmara Denizi'nin Karadeniz ile Akdeniz'in astımlı doğan çocuğu" olduğu benzetmesiyle özetliyor. Bu özel durumu nedeniyle ayrıcalıklı bir ilgiyle korunması gerektiğini ve küçük bir hatada geri dönüşü olmayacak şekilde denizin ölebileceğini söylüyor.

Marmara Denizi'nin ölümü halinde ortaya çıkacak durumu Prof. Saydam şu şekilde sıralıyor:

Denizde biriken organik maddeler yine organik madde kullanılarak parçalanmaya devam eder, ama bu kez çözünmüş oksijen bulamayacağından (anoksik ortam), oksijen ihtiyacı Sülfat (SO₄²⁻)'tan karşılanır ve geriye Hidrojen Sülfür (H₂S) kalır.

Hidrojen Sülfür, çürük yumurta kokusudur. İzmit Körfezi derin çukurunda görüldüğü gibi, bir defa ortaya çıktığında geriye döndürülemez. Boğaz boyunca, Bebek, Hisarönü, Ahırkapı açıkları ve jet akımının gerçekleştiği bölgelerde ve Iodos estikçe de tüm İstanbul'a, poyraz estikçe de Güney Marmara'ya bu koku sirayet eder.

"Balık ne olur?" sorusuna gelirsek, "O neydi, nasıl bir şeydi?" diye soracak gelecek nesiller. Balık değil sadece, tüm deniz yaşamının sonu gelecek.

Aklın Dışı Proje: Kanal İstanbul

Marmara Denizi'nin Karadeniz'le bağlantısının İstanbul Boğazı üzerinden sağlandığını, burada gerçekleşen akış dinamiklerinin oldukça hassas dengelere bağımlı olduğunu özetlemiştik.

Bu iki denizi birbirine bağlayan ikinci bir su yolunun yapay olarak kazılması önerisi, 2011'de bir seçim vadedi olarak ortaya atıldı. O günden beri, yaygın söylenişle Kanal İstanbul'a, bir çevre felaketine yol açacağı için alanında uzman bilim insanları tarafından büyük eleştiriler yöneltildi.

di. Esasında bilimin farklı disiplinleri tarafından çokça inceleme konusu yapıldığından, Marmara Denizi'nin her yönden çok iyi bilindiği söylenebilir. Bu yüzden Kanal İstanbul ısrarının, sonucu baştan belli çılgın bir deney olacağı, bu konuda bilim insanlarına kulak verilmemesi halinde geriye döndürülemez sonuçlar çıkacağı uyarısı yapılıyor.

Bilim insanlarının üzerine açıklama yaptığı konularda verilere dayalı olarak görüş bildirmesinin ilkesel bir gereklilik olduğuna dikkat çeken Prof. Dr. Derin Orhon, Kanal İstanbul kararının bilimsel hiçbir yanı olmadığına, çünkü bu kararı destekleyen hiçbir bilimsel verinin bulunmadığına dikkat çekiyor.

"Kanal İstanbul Projesi'nin mevcut durum tespit çalışmaları kapsamında 11.03.2018 tarihinde tesis etki alanı içerisinde 6 ayrı noktadan deniz suyu numuneleri alınmıştır. Alınan dip ve yüzey suyu numuneleri karıştırılıp tek bir numune haline getirilmiştir." (BÖLÜM 5-19)

Yukarıdaki alıntı Kanal İstanbul Çevresel Etki Değerlendirmesi raporundan. Oksijen ölçümünün deniz bilimlerinde en dikkat gerektiren konuların başında geldiğini hatırlatan Profesör Saydam, dip ve yüzey sularının karıştırılarak ölçülmesinin nasıl ciddi bir hata olduğuna dikkat çekiyor. Kendine has üslubuyla: Deniz biliminin D'sinden Çevre Mühendisliğinin Ç'sinden, bilimden en ufak bir yerinden anlayan bir kişinin böyle bir yorum yazamayacağını söyleyen Prof. Saydam,

bu raporun, Türkiye Cumhuriyeti Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı uzmanlarının incelemesine karşın onaylanmış olmasını skandal olarak değerlendiriyor.

Kanal İstanbul'un inşası halinde Marmara Denizi'ne ve İstanbul'a ne gibi olumsuz etkileri olacağı konusunu başlıklar halinde kısaca inceleyelim.

İstanbul Boğazı'nın Hidrodinamiği Değişecek

İstanbul Boğazı'ndaki su akış rejiminin değişmesinin önemli sonuçları olabileceğinden önceki bölümlerde bahsetmiştik. Kanal İstanbul'la, iki denizi birbirine bağlayacak yeni bir su yolu açılacağından, Boğaz üst ve dip akımları önceki duruma göre biraz azalacak. Bununla birlikte Kanal İstanbul'a saniyede 5.500 m³'lük çok önemli bir su debisi aktarılmış olacak. Prof. Orhon'a göre, Kanal İstanbul'un düşük derinliği (21 m) dolayısıyla İstanbul Boğazı'ndaki çift yönlü akışı taklit etmesi imkânsız. Dolayısıyla Karadeniz'den Marmara Denizi'ne doğru ilave %20'lik bir akış gerçekleşecek. Son durumda, saniyede yaklaşık 22.000 m³'lük net bir akıştan söz ediyoruz.

Bu noktada, Boğaz ve Kanal vasıtasıyla Karadeniz'den Marmara Denizi'ne akacak suyun niteliğinden de bahsetmemiz gerekiyor. Bu su, kirli nehirlerin taşıdığı ve Karadeniz'in batı kıyılarını kıpkırmızı gösteren en kirli

kısımlarından taşınacak. Peki nereye? Prof. Orhon, Kanal'dan gelecek bu suyun, Marmara Denizi'nin en sığ ve en kirli bölgesi olan hassas Küçükçekmece kıyılarına akacağını hatırlatıyor.

Kanal İstanbul'la Her Gün, 47 Milyon İnsanın Ürettiğine Eşdeğer Organik Kirletici Marmara'ya Akacak

Öteden beri Karadeniz sahilinde kirlilik ölçümleri bağımsız bilim insanları tarafından yapılageliyor. Ancak 2015 yılından itibaren İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi (İSKİ) bu ölçümleri düzenli aralıklarla tekrarlayıp kayıt altına alıyor. Yani elimizde Karadeniz'den Marmara Denizi'ne akacak deniz suyunun kirlilik düzeyi hakkında net bilgiler var. Buna rağmen, Kanal İstanbul'un Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) raporunda, bu ölçümlerin hiçbirinin dikkate alınmadığını görüyoruz.

Ölçümler, Karadeniz'den alınan 1 litre deniz suyunda 2,8 miligram toplam organik karbon olduğunu söylüyor. Bu bilgiyi, Kanal İstanbul inşa edildiğinde Karadeniz'den Marmara'ya saniyede 5.500 m³ su akacağı bilgisiy-le birleştirelim. Netice itibarıyla, Karadeniz'den Marmara'ya günde 1.400 ton organik madde taşınacağı görülüyor. Daha anlaşılır kılmak için bu parametreyi oksijen tüketim kapasitesi cinsinden ifade etmek istediğimizde, 4.700 ton/gün gibi bir sonuçla kar-

şılaşıyoruz. Yani, Kanal İstanbul inşa edildiğinde her gün 4.700 ton organik kirletici Marmara Denizi'ne akacak.

Ortalama olarak, bir insanın günde 100 gram oksijen tüketebilen organik atık ürettiği göz önünde bulundurulduğunda, Karadeniz'den Kanal İstanbul vasıtasıyla taşınacak organik yükün 47 milyon nüfusun ürettiğine eşdeğer olduğu görülecektir.

Profesör Orhon, tüm İstanbul nüfusunun ürettiğinin 3, bütün Marmara'ya kıyısı olan yerleşimlerde üretilenin ise 3 katından daha fazla organik atığın Marmara Denizi'ne taşınmasının anlamını sorgulamamızı istiyor.

Denize Kamyonlarla Azot Dökmek, Fosfor Serpmek

"Bir kamyon tutalım; kasasına 4,5 ton azot yükleyelim ve Küçükçekmece'ye doğru yola çıkalım. Adrese varınca kamyon geri geri yanaşsın ve bu 4,5 ton azotu Küçükçekmece Sahili'nden denize boşaltsın. Bir saat sonra aynı kamyon bir daha gelip aynı işlemi tekrarlasın. Gece-gündüz ayırmaksızın, günün bütün saatleri boyunca bu kamyon tekrar gelsin ve ilelebet bu kamyon gelip bu 4,5 ton azotu denize boşaltsın."

Profesör Derin Orhon, Kanal İstanbul inşa edildikten sonra Karadeniz'in kirli sularında bulunan 107 ton/gün azotun Marmara Denizi'ne etkisini bu dramatik örnekle açıklıyor. Son-

suza kadar sürecektir bu kirli su akışının Marmara Denizi'nin derin olmayan Küçükçekmece kıyısına birikmesiyle korkunç bir çevre felaketine yol açacağına altını çiziyor. Azota ek olarak her gün 9,5 ton fosforun da sürekli olarak akacağına dikkat çekiyor. Fosfor ve azot bileşiklerinin, oksijen tüketici mikroorganizmaların çoğalmasına yol açacağı ve bunun da halihazırda oksijen sorunu yaşayan Marmara Denizi'nin ölümüne yol açacağı belirtiliyor.

2021 yazında Marmara Denizi'nin etkisi altına alan deniz salyası (müsilaj) sorununun çok daha büyük ölçekte ve kalıcı olacağı bir senaryo üzerine düşünmeye davet edildik.

Müsilaj Kalıcı Hale Gelecek

Denizlerdeki kirlilik düzeyleri tanımlanırken, suda biriken organik ve inorganik madde yoğunluğuna bakılır. Karbon bazlı organik kirleticilerden başka, çoğunlukla azot ve fosfor bileşiklerinden oluşan inorganik kirleticilerin ne oranda bulunduğu bu bakımdan önemlidir. Azot-fosfor yoğunluğu fitoplankton denen ve daha yaygın adıyla alg olarak bilinen canlıların çoğalması için çok elverişli bir ortam yaratır. Sağlıklı işleyen bir sistemde bu çoğalma genelde olumlu telakki edilir; çünkü algler fotosentezle karbondioksiti azot ve fosforla birleştirerek sisteme oksijen verir. Haliç'te zaman zaman denizin cam göbeği rengi alması bundandır.

Ne var ki kirleticilerin artışı, uygun sıcaklık ve durgunlukla birleşince belli

bir değerden sonra yalnızca alglerin değil, farklı bakterilerin üremesi için de elverişli bir ortam sunmaya başlıyor. Bu bakteriler algler gibi fotosentez yapamadıklarından, hayatta kalmak için organik karbonla birlikte ortamdaki oksijeni de tüketmek zorundalar. Solunum güçlüğü çeken Marmara Denizi'nin çok değerli oksijenini bu şekilde tüketen bakteriler, atık olarak deniz salyası ya da müsilaj denen organik bileşikler üretiyorlar.

Marmara Denizi'nin endüstri kaynaklı mevcut kirleticilere ilave olarak, Kanal İstanbul'un inşasıyla birlikte, saniyede 22.000 m³'lük Karadeniz'in en kirli sularını da kendine çekeceğinden, müsilaj sorununun kalıcı hale gelmesi riski ortaya çıkacak.

Gemiler Boğaz'dan Değil, Kanal'dan Geçebilsin Diye...

İstanbul Boğazı üzerindeki gemi trafiğinin arttığı iddiası, Boğaz'dan daha dar, daha sığ ve daha uzun olacağı açıklanan Kanal için, yapılmaya gerekçesi olarak sunuluyor. Oysaki İstanbul Boğazı'ndan bir yılda geçen gemi sayısı, 2006-2020 yılları arasında %30 oranında azaldı. Yapılan projeksiyonlara göre bu azalış trendi gelecek yıllarda da sürecektir. Peki kendisine ihtiyaç bile olmayan bu Kanal'ın inşaatının önündeki teknik güçlükler neler?

Kanal inşasının iki ayağı var: ilki toprağı kazmak, ikincisi de deniz/ göl

tabanındaki balığı temizlemek. Şimdi bu ikisine ayrı ayrı bakalım:

Hafriyat ya da Kazıdan Çıkacak Devasa Atık Toprağın Akıbeti

Çevresel Etki Değerlendirme raporu, kanal kazısı sırasında 1.100.000.000 m³ hafriyat atığı çıkacağını öngörüyor. Ama en iyimser tahminler bile bunun en az 1,2 milyar m³ olacağı yönünde. Profesör Derin Orhon, toprağın gevşemesinden dolayı bu sayıyı en az 1,3'le çarpmak gerektiğini söylüyor. Güngören, Esenler ve Bağcılar ilçelerinin tüm yüzeyini sokaksız, boşluksuz 10 katlı apartman yüksekliğinde toprakla kapladığınızı düşünün. İşte ortaya çıkacak hafriyat miktarı bu kadar dramatik olacak.

Kanal İstanbul projesi ilk ortaya atıldığında bu devasa toprak kütleleriyle Marmara Denizi'nde 3 adet yapay ada yapılacağı söylenmişti. ÇED raporu dikkatle incelenirse, bir hazırlanma hatası olarak o eski çalışmalarından kalma ada çizimlerinin yer yer haritalarda unutulduğu görülecektir. Projenin son durumunda bu adaların yapılmasından vazgeçildiği ve çıkarılacak hafriyatla Karadeniz kıyılarına 38 kilometre boyunca dolgu alanı yapılmasına karar verildiği görülüyor.

Dünya'nın en güzel kıyı şeritlerinden birine bu ölçekte bir set inşa etmenin oldukça önemli sonuçları olacak. Her şeyden önce buraya dökül-

lecek toprağın deniz suyuna karışması çok ciddi bir sorun. Boğaz ve Kanal yoluyla bu toprağın önemli bir kısmının çamur şeklinde tekrardan Marmara Denizi'ne taşınması gibi bir durum ortaya çıkacak. Zamanla deniz tabanına çökerek tabandaki bütün canlı hayatını yok edeceğini düşünmek lazım. Halihazırda 21 metre derinliğinde planlandığı için, yüksek tonajlı gemilerin burayı kullanmasını baştan gözden çıkardığı anlaşılan kanal için çamurlu suyun kanal tabanında birikerek kanalı işlevsiz kılmaya olasılığı üzerinde de durmak gerekir.

Ancak bunları düşünmeye başlamadan önce daha ciddi bir sorunun yanıt bulması gerekiyor. Bu ölçekte bir toprak hareketi nasıl sağlanacak ve bu operasyon ne kadar zaman alacak?

Kanal İstanbul su yolunun oluşturulması için, seçilen güzergâh boyunca yüzeyde yer alan doğal ya da insan yapımı malzemelerin uzaklaştırılması, işe başlamak için ilk yapılması gereken. Ancak yüzey kazısından çıkan ağaç gövdesi, çalı-çırpı gibi malzemelerin deniz dolgusunda kullanılması imkânsız, çünkü yapılacak dolgunun çökmesine neden olur. O halde bu malzemenin depolanmasına ihtiyaç var. Ancak ÇED raporunda bu konuya hiç değinilmediği görülüyor.

Bu sorunu görmezden gelerek düşünmeye devam edelim. Kazı sırasında en iyimser hesaplamalara göre en az 1,2 milyar m³ (1,2 x 10⁹ m³) hafriyat çıkmasının beklendiğini aktarmıştık. Bu hafriyatı taşımak için, 10 m³ ha-

cimli standart bir hafriyat kamyonu 120 milyon sefer yapmalı.

45 km uzunluğunda planlanan Kanal boyunca, bu tek standart kamyonun kazıdan çıkan toprağı yükledikten sonra Karadeniz kıyısındaki dolgu alanına ulaşması için kat etmesi gereken ortalama mesafeyi 20 km olarak alalım. Bu yolun tırmanılması, yükün boşaltılması ve dökülen toprağın düzeltilmesi zaman alacaktır. Günde 1.000 sefer yapıldığını varsayacak olursak, sadece kazılan toprağın Karadeniz kıyısına taşınması için ne kadar zamana ihtiyacımız olurdu? Tahminleri alalım. Evet, tam 30 yıl sürüyor.

Bu durumda peş peşe hareket edecek iki kamyon arasında 1,5 dakikalık bir yükleme süresine ihtiyaç olacak. Günde 10.000 kamyonun kullanılacağı bir senaryoda bile hafriyatın taşınması en az 3 yıl sürüyor. Bunun için de 8 saniyede bir kamyonun hareket etmesine ihtiyaç var.

Dip Taraması ya da Deniz Tabanını Kazmak

Küçükçekmece Gölü eskiden bir içme suyu rezervuarıydı. Yani İstanbul'un içme suyu ihtiyacının bir kısmı Küçükçekmece Gölü'nden de temin edilirdi. Zamanla derelerden taşınan çökebilir maddeler gölün tabanında balçık biçiminde biriktiği için bu vasfını yitirdi. Küçükçekmece Gölünü Marmara Denizi'nin geleceğiyle ilgili çok önemli bir değişken olarak denkleme katma ihtiyacı, Kanal İstanbul'la bir-

likte bu gölün doğrudan denize bağlanacak olması.

Küçükçekmece Gölü, tabanında birikmiş balçık dolayısıyla Kanal İstanbul için belirlenmiş 21 metre standart derinlik kriterini karşılamıyor. Sonuçta gölün gemi geçişine uygun hale getirilmesi için tabanındaki balçığın kürlenmesine ihtiyacı olacak. Deniz tabanının temizlenmesi olayına teknik tabirle dip taraması deniyor. ÇED raporunda göl yüzeyinden 20-21 metre aşağıya kadar, uzaklaştırılması gereken balçık miktarının 53 milyon m³ olarak hesaplandığı yazıyor. Buradaki mantık hatası, gemilerin ihtiyaç duyacağı manevra kabiliyeti için bundan daha derine inilmesi gerektiğinin göz ardı edilmiş olması. İkinci problem ise, kahvaltı bıçağıyla kalıp yüzeyinden tereyağı sıyırmaya benzer bir tekniğin öngörülmesi. Prof. Dr. Derin Orhon bu varsayımların çelişkili ve hatalı olduğunu, çıkacak balçık miktarının en az 200 milyon m³ kadar olacağını dile getiriyor.

ÇED raporunda çıkarılacak dip tarama malzemesinin, yasal mevzuata uygun olarak Marmara ya da Karadeniz'e döküleceği ifade ediliyor. Ancak ilgili kanun ve yönetmeliklerde bu nitelikteki çamurun denize dökülemeyeceğine dair çok açık hükümler var.

Kapanış Oturumu

Marmara Denizi İçin Gelecek Senaryoları: Genel Değerlendirme

Konuşmacılar:

Doç. Dr. S. Çolpan Polat Beken

Prof. Dr. Ayşen Erdiñler
İstanbul Büyükşehir Belediyesi

Doç. Dr. Hüsne Altınok
İstanbul Üniversitesi

Prof. Dr. H. Güçlü İnel
İstanbul Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Mustafa Yücel
Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Ahsen Yüksek
İstanbul Üniversitesi

Prof. Dr. Neslihan Özdelice
İstanbul Üniversitesi

Prof. Dr. Barış Salihoğlu
Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Giriş

Marmara Denizi Zirvesi "Yaşamın Kıyısında Bir Deniz" etkinliğinin Müze Gazhane 'de gerçekleştirilen kapanış oturumunda Marmara Denizi'nin geleceğine yönelik senaryolara ve etkinliğin genel değerlendirmesine yer verildi.

İki gün süren etkinlik boyunca uzmanlar tarafından ortaklaşılan konular bu oturumda değerlendirilerek Marmara Denizi'nin mevcut durumundan, geleceğine geniş ve bütüncül bir perspektifle değerlendirmeler yapıldı.

Denizin Mevcut Durumu

Doğanın bir eşik değeri vardır ve Marmara Denizi bu eşik değere malesef artık oldukça yakın. Bu durum bizler olduğumuz yerden kötüye gitmenin an meselesi olduğunu anlatıyor. Çok kısa bir sürede Marmara Denizi ve çevresindeki doğal kaynakların yok olması tehlikesiyle karşı karşıyayız.

Marmara Denizi, son 30-40 yılda giderek kötüleşen çevresel bir duruma sahip. Bugün geline durumdanda anlaşılacağı üzere Marmara Denizi çevresel problemler açısından doymuş bir deniz. Biyolojik kayıplar yaşanırken, aynı zamanda onlara ev sahipliği yapan farklı yaşam alanları da kayboluyor. Bunun yanı sıra kontrolsüz balıkçılık aktiviteleri sonucunda balık türlerinin stokları tükeniyor. Doç. Dr. Mustafa Yücel özellikle 2021 yılı bahar aylarında ve yaz başında daha yoğun olan müsilajın yaz

ortası itibarıyla etkisini biraz yavaşlata devam ettiğini, ayrıca kıyı bölgelerde yer yer yeni oluşumların oluşuyor olmasının rapor edildiğini belirtiyor. Yüzeyde görünmese dahi Marmara'da müsilajın kesinlikle devam ettiğinin altını çizen Yücel, denizde görülen diğer bir durum ise besin zinciri kırılımı olduğunu iletiyor.

İklim değişikliğinin etkisi ile hava ve deniz suyu sıcaklığının artması, atık bertarafındaki yanlış uygulamalar ve eksiklikler gibi faktörlere ek olarak, insan kaynaklı baskıların Marmara Denizi'ndeki bozulmayı tetikleyen önemli faktörler.

Müsilaj Bitti Mi?

Müsilaj şu anda deniz tabanında özellikle dip tabakasında etkili olduğu için Marmara'nın alt suyundaki düşük oksijen seviyelerinin daha da düşme ihtimali oldukça yüksek. Ekosistemdeki kimyasal ve biyolojik süreçteki dengesizlik devam ederse müsilajın katlanarak devam edeceği, dipteki şartların çok daha zorlanacağı, önce oksijensizlik sonra canlı hayatının etkilenmesi ve büyük bir habitat kaybının söz konusu olabileceği ifade ediliyor. Doç. Dr. Ahsen Yüksek süreç önlemler alınmadan devam ederse biyoçeşitlilik ve habitat açısından daha kötü seviyeler ve dramatik durumlar görülebileceğimiz konusunda uyarıyor.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın, Marmara Denizi'ne gelen yüklerin belirlenmesine yönelik yaptığı çalışmalara göre Marmara Denizi'ne yaklaşık 5 milyon metreküp evsel ve endüstriyel atık su deşarjı

bulunuyor. Ayrıca yaklaşık 10 milyon metreküp de soğutma suyu Marmara Denizi'ne veriliyor. İstanbul'daki atık su arıtma tesisleri incelendiğinde biyolojik arıtma tesislerine tabi tutulan atık su oranı **%30-35** mertebesinde kalıyor. Yani geri kalan kısımda azot ve fosfor giderilmiyor ve bu nedenle bu tesislerin yenilenmesi ihtiyacı beliriyor.

Bir sonuç olarak ifade ettiğimiz müsilajın müsebbibi daha çok insani faaliyetlerden çıkan atık sularla sisteme giren azot ve fosfor. Müsilajın tamamen bir polimerik yapı olduğu, hücre içi bir takım polisakaritlerden oluştuğu, dolayısıyla da iyi bir besin maddesi olması nedeniyle her türlü mikroorganizmayı barındıracak güçte ve çekicilikte olduğu biliniyor. Bu mikroorganizmaların içinde patojen denilen hastalık yapan mikroorganizmalar da bulunuyor. Örneğin yürüyüş yaparken bile denizden gelen rüzgârın etkisiyle küçük parçacıklar halinde yayılan müsilaj onun barındırdığı patojenleri serpinti şeklinde insanların üzerine doğru getirebiliyor.

Yüzme gibi faaliyetlerde ise bu durumla halk sağlığını tehlikeye atan bir boyutta karşılaşabiliyoruz. Dolayısıyla ikinci problem de aslında müsilajların çürümeye başlamasından kaynaklanıyor zira üzerlerinde her türlü bakteri barınabiliyor.

Hem araştırma gemilerinin yoğun olarak çalıştığı hem de araştırmacıların bizzat daldığı ya da vatandaşların bulgularını sosyal medyadan paylaştığı bir dönem sonucunda müsilajın aslında hiçbir zaman kaybolmadığı söyleniyor.

Prof. Dr. Ayşen Erdinçler, toplanan müsilajın Avrupa yakasında, deniz seviyesinin biraz yukarısındaki maden sahası rehabilitasyon alanlarında bir lagün açıldığını ve atıkların lagünün içerisine boşaltılmasıyla hiçbir yer altı suyuna karışmadan doğal filtrasyonla direkt denize inmesinin sağlandığını ifade ediyor. Bu yolla denize inerken hem toprağın içinde bol miktarda bulunan heterotrofik bakterilerin doğal yoldan kararlı hale geldiğini hem de döküldüğü andan itibaren üzerlerine yok edici bakteri uygulanarak kararlılığın hızlandırıldığını söylüyor.

Önce Ekoloji mi Ekonomi mi?

Prof. Dr. Güçlü İnel, kalkınma ile ekolojiji birlikte değerlendirmenin ve entegre etmenin önemine vurgu yapıyor. Prof. İnel, insan ihtiyaçlarını teknoloji kullanarak karşılarken doğru olanın ekolojiji de koruyan bir yaklaşımla bunu sürdürmek olduğunu ekliyor. Yirmi beş havzadan oluşan ülkemizde bu havzalar arasında hem ekolojik olarak hem ekonomik olarak bağlantılar bulunuyor. Örneğin şu anda Melen'in suyu İstanbul'a taşıyor ve Ergene'nin atık suyu Marmara'ya deşarj ediliyor, Susurluk'un ise tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan atıkları Marmara'ya geliyor. Dolayısıyla bu bir yap-boz gibi görünüyor. Ülkelerin kalkınma ve gelişmesinde ana kavram olan sürdürülebilir kalkınma, ekosistemin gözetildiği bir kalkınma türü olup dolayısıyla her noktada buna önem verilmesi gerekiyor.

Marmara Denizi'nde otuz metrenin altında oksijen seviyelerinde çok ciddi bir azalma ve kirlilik yükleri bulunuyor. Hem ekosisteme hem de ekonomiye odaklanılması gerekiyor. Çünkü sadece ekonomiye odaklanıldığında ekosistem kaybediliyor ve deniz olmadan sağlıklı bir ekonominin mümkün olmadığını unutulmaması şart.

İnsani faaliyetler çok ciddi boyutta problemlere sebep oluyor. İklim değişikliği insan faaliyetleri sonucunda krize dönüşüyor. Çevre olayları bir zincir reaksiyondan oluşan, tek hücreli bir canlınin bile arkasında önemli bir görevi bulunan büyük bir sistemdir. Bu sistemin hiçbir elemanını sistemden çekmek mümkün değil. Ekosistemi koruyarak ve insanların yaşamlarını da güçleştirmeyecek şekilde üretimin devam etmesi gerekiyor.

Prof. Dr. Barış Salihoğlu, ekoloji ile ilgili aşılması gereken belli zorlukların olduğunu ve bilim insanların çalışmalarını ortaklaştırılması gerektiğini söylüyor. Salihoğlu, Marmara özelinde; ötrofikasyon, balıkçılık, çoklu baskılar, havza-kara-deniz etkileşimi gibi konuların esas çözülmesi gereken problemler olarak ortaya konulup bunların üstüne gidilmesi gerektiğini ekliyor. Bu bağlamda, toplumu ve yenilikçi teknolojileri bilimsel çalışmalarla destekleyerek karar alıcılara ilgili önerilerin ve verilerin sunulabileceğine dikkat çekiyor.

Balıkçılık konusu aynı zamanda bilimsel araştırma ile ekonomiyi nasıl ilişkilendireceğimiz konusunda da güzel bir örnek olarak karşımıza çıkıyor. Yapılan araştırmalar sürdürülebilir balıkçılığın olmadığını ortaya koyuyor.

Doç. Dr. Ahsen Yüksek, avcılıkla ilgili kotanın olmayışına ve şu anda avlanabilir stok kalmadığına vurgu yapıyor. Yüksek, Avlanabilir kotanın 17 tür üstünden yapıldığını, demarsal türler, karnivor türler, plankton üstünden beslenen türler gibi farklı ekosistemleri içerdiğini ve bunların yönetiminin artık kötüleştiğini belirtiyor. Türkiye'de kota uygulaması olmamasının doğuracağı yönetim sorunlarının sadece Marmara değil uluslararası platformlarda da problem oluşturabilecek noktalar olduğunu ifade ediyor. Öncelikle balık stoklarının doğru tahmini için bilimsel çalışmalar yapılması, sonrasında ise bunlara dayalı kota hesaplarının yapılıp uygulanması gerektiğinin altını çiziyor.

Türkiye'deki balıkçılık yönetiminin boy ve avlanma sezonu stratejisine dayandığını belirten Doç. Dr. S. Çolpan Polat Beken, hemen ardından bu yöntemin bilimsel altyapısının olmadığı da belirtiyor. Stok değerlendirme çalışmalarının Marmara Denizi'nde yetersiz düzeyde kalmakta olduğu ortak fikri ile hem mevcut hem de olması gereken stoklar bilindiğinde, stokları hangi değerlerin altında avlanmasının uygun olmayacağı gibi kararların belirlenebileceği söylüyor.

Bütüncül Yaklaşım Şart

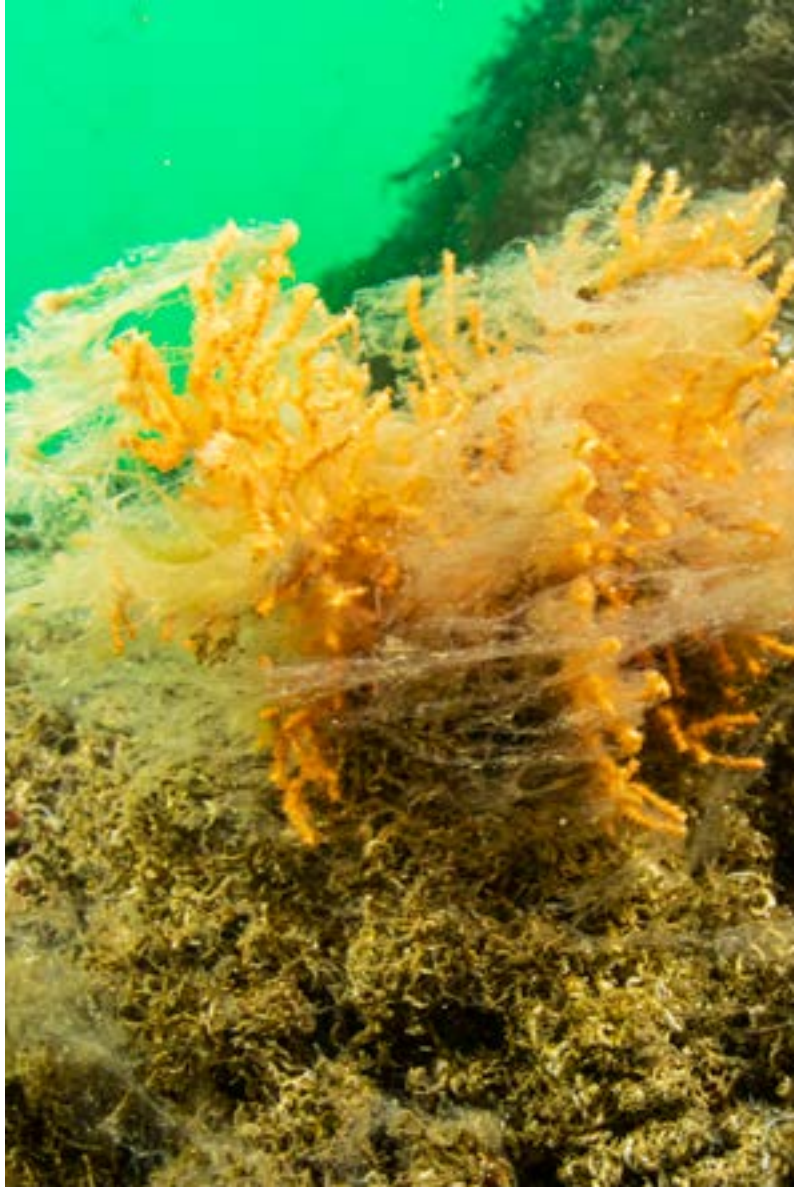
Marmara Denizi'nin oldukça dinamik bir yapıya sahip olması ve bu nedenle etkileşimlerin çok hızlı gerçekleştiği, etkinlikteki tüm uzmanların ortak düşüncesi olarak karşımıza çıkıyor. Bu

nedenle fiziksel, kimyasal, biyolojik açıdan değişkenlerin düzenli olarak izlenmesi gerekir. Ayrıca deniz söz konusu olduğunda multi-disipliner bakış açısı ile bütüncül şekilde yaklaşmak gerekiyor.

Tüm denizlerin de bütüncül olarak ele alınması gerekliliği bir gerçek. Ancak Akdeniz, Marmara, Karadeniz birbirlerinden çok farklı denizler. Dolayısıyla hem çok boyutlu stratejiler, yönetim politikaları geliştirmemiz hem de her birinin probleminin kendine özgü olduğunun bilincinde olmamız gerekiyor. Ayrıca yerel ölçekte mutlaka farklı yönetim stratejileri uygulanması gerekiyor. Sonuç olarak kendi denizlerimizi bütüncül olarak ele alıp bunların etkileşimlerini dikkate alarak, genel prensiplerin örtüştüğü araştırma ve yönetim stratejilerinin olması gerekiyor.

Dünya denizlerine bakıldığında, Avrupa'da da birçok iç denizin olduğunu ve bunların hepsi için hem araştırma hem de yönetim politikaları geliştirildiğini görüyoruz. Prof. Dr. Barış Salıhoğlu, Marmara Denizi için de böyle bir strateji belgesinin oluşturulması gerektiğine işaret ediyor. Bu belgenin, temel araştırmaları, denize dayalı sektörleri, mevcut sektörlerin önündeki problemleri, eğitim ve farkındalık çalışmalarını içermesi gerektiğini vurguluyor. Karadeniz ve Akdeniz için yapılan iş birliği çerçevesinde hazırlanan strateji belgelerinin ivedilikle Marmara Denizi için de düşünülmesi ve sahiplenilmesine ihtiyaç olduğunu belirtiyor.

Doç. Dr. S. Çolpan Polat Beken, Marmara Denizi'ni beslediği için Karadeniz girdilerinden bahsedildiğini ancak



İstanbul Balıkçı Adası - Sarı Çalılı Mercanı Nisan-Ağustos 2021



İstanbul Büyükada Nisan-Ağustos 2021

diğer taraftan Marmara Denizi'nden Karadeniz'e giden yüklerden ya da Ege Denizi'nin kendi dinamiklerinden, körfezlerdeki problemlerden bahsedilmediğinin altını çiziyor.

Süveyş Kanalı'yla gelen yabancı türlerin denizdeki dağılımı ve ekosistemi değiştirmesi de Marmara'yı etkiliyor. Rapana denilen bir türün Marmara'nın özel türlerinden biri olan midyeleri yok etmesi, önemli bir durum olarak karşımıza çıkıyor. Tüm bu sebeplerden dolayı denizler söz konusu olduğunda sınır düşünmeden, bütüncül yaklaşılması gerekiyor.

Marmara Denizi, doğal bir laboratuvar işlevi de görüyor. Doç. Dr. Mustafa Yücel, diğer kıyılarda yaşayan insanların, yöneticilerin farkındalıkları ve bilgi düzeylerinin yükseltilmesi için Marmara'daki tecrübenin bir an önce aktarılmasının gerekliliğine vurgu yapıyor.

Belediyelerin Rolü

Farkındalık çalışmaları ile ilgili olarak belediyelerin rolü ve etkisi çok büyük. İstanbul Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanı Prof. Dr. Ayşen Erdinçler tarafından İBB tarafından yapılan işlerin şeffaf bir şekilde halk ile paylaşıldığı ve farkındalığın oluşturulması konusunda çalışmalar yapıldığı belirtiliyor. Bu kapsamda İBB tarafından bilimsel çalışmalara da destek veriliyor, üniversiteler ile koordine olarak çalışmalar yürütülüyor. "Temizken Güzel" projesi ile İstanbul'un farklı noktalarına yerleştirilen 20 tane çöp-kapar örneğini veren Prof. Dr. Er-

dinçler, çöp kaparlar ile toplanan telefon, gaz lambası, tepsi gibi atıkların halkın ilgisini çektiğini belirtiyor. Ayrıca, insanların sofrasına gelen tuzun elde edildiği denizlerde hangi plastik atıkların olduğunu görmesi ile farkındalığın arttığını vurguluyor. Söz konusu atıkları gören insanların artık kendi atıklarını geri dönüştürme konusunda hassasiyet gösterdikleri gözleniyor.

Okyanus Okuryazarlığı Artıyor

Son zamanlardaki gündem konularından biri de okyanus okuryazarlığı olarak öne çıkıyor. Denizlerimizde olan biten her şeyin halkın anlayabileceği şekilde tanımlanması adına terimler, vatandaş bilimine katkı sağlayabilecek şekilde geliştiriliyor. Son dönemdeki müsilaj olayı ile vatandaşın okyanus okuryazarlığına karşı ilgisinin arttığı görülüyor. Özellikle gençlerin son dönemlerde artan çevre bilinci ile bu konulara oldukça ilgi gösterdiklerini gözlemleniyor. Bu kapsamda, bu konudaki popüler yayınların herkesin anlayabileceği bir dille anlatılması, reklamlarının yapılması ve kamu spotlarının oynatılması önemli bir rol oynuyor.

Toplum, çevresini sahipleniyor ve çözüme de ortak olmak istiyor. Bu nedenle vatandaşların katılımını sağlayan çalışmaların yürütülmesi önemli görünüyor. Örneğin, "örnek al-yolla", "fotoğrafını çek-yolla", "koordinatını koy-yolla" gibi yöntemler ile vatandaş bilimi kullanılarak önemli ölçüde verilere erişim sağlanabileceği öne çıkıyor. Yurttaş katılımı bu noktada büyük önem taşıyor.

Marmara Denizi'ni Nasıl Koruyabiliriz?

Bilgi ve Veriler

Karar alıcıları ve uygulayıcıları desteklemek için öncelikle bilimsel çalışma ve bilginin üretilmesi ön koşul olarak görünüyor. Pek çok çalışma yapılıyor ama bunların sürekliliği, birbirleriyle ilişkisi ve çıkardığı bilginin karar alıcılar açısından geçerliliğini garanti altına alarak bir bilimsellik sergilenmesi öneriliyor. Doç. Dr. S. Çolpan Polat Beken ekosistem temelli yönetim yaklaşımının muhakkak yönetim döngüsüne girmesi gerektiğini vurguluyor. Beken, doğru ve güncel bilginin çoğaltılmasının, yaygınlaştırılmasının ve bunun erişim hakkı ve kolaylığının sağlanmasının şart olduğunu söylüyor ve bu noktada hepimizin sorumluluğu bulunduğu dikkat çekiyor. Farklı kurumlar tarafından yapılan çalışmaların sonuçlarının ortaklaştırılması da gelecek çalışmalar için önemli bir atlık oluşturuyor.

Kirlilik

İstanbul ve Marmara'yı çevreleyen şehirlerde çok yoğun faaliyetlere ve nüfusa maruz kalmış olmaları dolayısıyla, atık su artıma tesislerinde kapasite ve yer sıkıntısı bulunuyor. Bu noktada akıllı tasarımların yapılması öneri olarak ortaya konuyor.

Muhakkak sağlıklı bir deniz ekosisteminin sağlanması ve bunun için doğru stratejiler geliştirilmesi gerekiyor. Özellikle karasal atıkların azaltılması gerek şehir gerek endüstriden olan atıkların azaltılması ama aynı zamanda iyi ta-

rım uygulamalarıyla tarım alanlarından gelen kirliliğin de azaltılması çok önemli.

Marmara Denizi'ne verilen noktasal kirleticiler bilinse bile yayılı kirleticiler tam olarak bilinmiyor. Marmara Denizi'ne verilen kirleticilerin belirlenmesi için Prof. Dr. Melike Gürel, havzaların yağış-akış ilişkilerini, jeolojik özelliklerini ve iklimini dikkate alan havza modellemesinin yapılmasını öneriyor.

Marmara Denizi'nin yaşamın kıyısında olmasına rağmen kaldırılabileceği kirlilik yükünün bilinmesi büyük önem arz ediyor. Marmara Denizi'nde kirliliğin bir kaynağı olan akarsulara karışan endüstriyel ve evsel atık suların durdurulması kapsamında, atık suların geri kazanımı konusu gündeme geliyor. Yeni çevre dostu mühendislik uygulamaları ile atık sularla yapılan arıtma sonucu oluşan suyun tekrar kullanılması mümkün olabiliyor. Aynı şekilde katı atıklarda da uygulanacak geri dönüşüm uygulamaları ile atığın içindeki yararlı malzemeler geri kazanılarak gerek ekonomik gerekse de çevresel anlamda kazanç sağlanabiliyor. Sonuç olarak geri dönüşüm uygulamaları ile hem çevresel etkiler minimize edilip kazanç sağlanıyor hem de bütünleşmiş bir ekosistem yaratılmış olunuyor.

Plastikler, karasal bir sorun olmasına rağmen denize ulaşıyor. Plastik hayatımızın çok içinde ve hayatımızdan çıkarmak da güç görünüyor. Bu yüzden belki de en önemli konuyu plastiğin doğru kullanılması oluşturuyor. Prof. Dr. Ayşen Erdinçler, Marmara Denizi'ni plastik çöplerden arındırmak için plastik

sektörü ile iş birliği yapılmasının yanı sıra ayrıca tek kullanımlık, biyopolimerlerden, biyoplastiklerden oluşan plastikler ile dönüşüme katkı sağlanabileceğini ifade ediyor. Biyoplastikler, denize ulaşsa dahi yok olabilen plastikler olup plastik konusunda doğru kullanım ve doğru üretim çok önemli oluyor. Hammaddesi pahalı olduğu için üretim maliyetleri de yüksek fakat atıktan biyoplastik üretimine yenilikçi teknolojilerle yavaş yavaş dönme durumu da söz konusu.

Denizlerdeki kirliliğin bir diğer kaynağını da gemiler oluşturuyor. Gemilerden kaynaklı kirlilik iki şekilde ele alıyor: seyirden kaynaklı kirlilik ve atıklar. Atıklar konusunda büyükşehir belediyelerinin yetkilendirilmesine gereksinim olduğu ifade ediliyor. Yetkilendirmenin yanı sıra denetimlerinin de niteliğinin artırılması gerekiyor. Haydarpaşa'da yer alan toplama merkezinin toplam deniz trafiğinin sadece %17'sine cevap verebildiğini dolayısı ile kapasite olarak yetersiz olduğu ifade ediliyor. Gemilerin dışarıda atamadıkları atıkları yetersiz denetim sonucu karasularımıza atması durumunda petrol türevi atıklar denizin dibine çökerek deniz ekosistemine çok fazla zarar verebiliyor. Bu kapsamda da denetimin, izlemenin ve cezalandırmanın çok düzgün bir şekilde yapılması gerekiyor.

İzleme ve Denetleme

İklim krizi unsurunu dikkate alan tasarımların yapılması, akıllı teknolojilerin kullanımı, özellikle arıtım, takip ve denetleme sistemleri ile deniz çevresinin incelenmesi, izlenmesi, gözlenmesi ve modelleme araçlarının geliştirilmesi,

farklı senaryolar üzerinden Marmara Denizi'nin yönetilmesi önem arz ediyor.

Uzmanlar, sürekli olarak izleme değerlendirme mekanizmasını belediyelerin desteğiyle oluşturup üniversitelerden bilimsel geri dönüş almanın anlamlı olacağı konusunda hemfikirler. Yetki karmaşasının çözülmesi, belediye ve bakanlığın görev tanımlarının net olması gerektiği belirtiliyor. Ekosistemdeki oluşumları takip edip ortaya koymak ve bunun verisini oluşturup açık veri haline getirmek iki ayrı iş olup, her ikisinin de yapılması gerekiyor.



İstanbul Büyükada Nisan-Ağustos 2021



www.ipa.istanbul
www.marmara.istanbul