

## SONUÇ BİLDİRGESİ

Denizler birçok canlı için mükemmel bir ekosistem olmasının yanında insanlık için en kaliteli gıda temin ambarları olarak bilinirler. Taşıdığı ekolojik ve ekonomik önem nedeni ile deniz kaynaklarının bilinçli kullanımı ve sürdürülebilirliğinin sağlanması büyük önem taşımaktadır.

İnsan kaynaklı tehditlerin yoğunluğu ve dağılımı şu anda insanlık tarihinde görülmemiş seviyelere ulaşmış durumdadır. Marmara Denzinde son yıllarda gerek insan kaynaklı gerek doğal birtakım baskılar mevcuttur. **Bu baskıları oluşturan nedenler:**

- Artan Sıcaklık
- Oksijen Azalması
- Okyanus Asitlenmesi
- Karasal Girdiler (Atık Su, Besin Elementi)
- Aşırı Avlanma
- Kirlilik
- İstilacı Türler
- Gemicilik Faaliyetleri

Marmara Denizi'miz dört havza ile çevrelenmiştir. Toplam kıyı şeridi 240 km'dir. Özellikle, yüksek deniz suyu sıcaklığı, rüzgarsız ve sakin hava koşullarında ve yüksek karasal girdiler müsilaj yapayı görme olasılığını arttırmaktadır. Müsilaj yapısı, dünya denizlerinde her yerde bulunabildiği gibi, Marmara Denizi'nde de gözlenmektedir.

Marmara Denizi'nin bir iç deniz olması, dar geçitli boğazlar ile diğer denizlerle bağlantısının kısıtlı olması, bölgedeki artan nüfus yoğunluğu, yeterli düzeyde arıtılmayan ve deşarjları kısmen kontrolsüz yürütülen evsel ve endüstriyel atıklara maruz kalması, deniz tarama ve boşaltma faaliyetleri ile kıyı dolgu alanlarına bağlı habitat kaybı, aşırı ve kontrolsüz avcılık ve iklim değişikliğine bağlı deniz suyu sıcaklıklarının artması gibi nedenlerle bu tek hücreli canlılar kendileri için değişen ortam koşullarına tepki göstermeye başlamış, normalden fazla

ve/veya hızlı şekilde hücre içi organik yapıdaki sıvılarını boşaltma yoluna gitmişlerdir.

Marmara Denizi gibi yarı kapalı denizlerde sürekli olarak yapılan atık su boşaltımları kirletici yükünü arttırmakta ve bu durum aşırı üretime (ötrofikasyon) sebep olabilmektedir. Özellikle azot ve fosforca zengin besin elementi girdisi, durgun hava şartları ve sıcaklık artışıyla birlikte tek hücreli canlıların sayısını ve müsilağa yol açan hücre içi salgısını aşırı arttırmaktadır. Çeşitli kirleticilerle zengin müsilaj, deniz dibine inerek bentik fauna ve floranın yapısını bozmakta ve orada yaşayan canlıların yaşamını sınırlandırmaktadır. Oluşan müsilajlı kitle içerisinde ağır metallerin de birikebilme oranı oldukça yüksektir. Ayrıca Marmara Denizi alt sularının oksijence oldukça fakir olduğu (hipoksik koşullar) düşünüldüğünde, organik maddece çok zengin bu malzemenin bakteriyel tüketim ile oksijenin daha da azalmasına neden olacağı bilinmektedir.

**Türkiye nüfusunun önemli bir bölümünün** Marmara Denizi'nin etrafındaki büyük illerde yaşaması, endüstriyel faaliyetlerin önemli bir bölümünün bu bölgede bulunması, Karadeniz ülkelerinin deniz taşımacılığında Marmara Denizini kullanması, az da olsa turizm amaçlı kullanılması Marmara Denizinin sosyo-ekonomik önemini de arttırmaktadır. Çanakkale ve İstanbul Boğazları ile birlikte Türk Boğazlar Sistemi'ni (TBS) oluşturan Marmara Denizi'nde özellikle son yıllarda artan deniz trafiği ve İstanbul Boğazı üzerinden gelen Karadeniz kökenli kirleticiler bu baskıyı daha da arttırmaktadır.

Diğer yandan, küresel ısınmanın etkisiyle özellikle son 10 yılda Marmara Denizi yüzey ve alt tabaka sularının sıcaklığı daha hızlı artmaktadır. Deniz canlılarının stres sonucu oluşturdukları müsilaj gibi aşırı doğa olaylarının küresel ısınma ile 1950'li yıllardan itibaren diğer denizlerde olduğu gibi Marmara Denizinde de giderek artan sıklıkla oluştuğu gözlenmektedir. Bu sorunların doğru anlaşılabilmesi için birçok farklı disiplinde uzman bilim insanınının gerek gözlem gerekse öngörü kabiliyeti olan modellerle bu sorunlara yaklaşması gerekmektedir. Müsilaj gibi öngörülmesi zor problemler üzerine denizlerin oşinografisi (fizik, kimya, ekolojik dinamikler) doğru anlaşılmadan çözüm önerisi sunmak/geliştirmek mümkün değildir. Örneğin Marmara denizinde uzun süredir insan kaynaklı karasal girdilerden (besin tuzları, ağır metaller) ve iklim sebebi ile denizde sıcaklık artışı ve akıntı sistemlerinde değişimlerden dolayı oksijen azalması artarak sürmekte ve bununla birlikte biyoçeşitlilik kaybı da deniz

ekosistemini savunmasız bırakmaktadır ve müsilaj, zararlı alg artışı, deniz anası istilası, toplu balık ölümleri gibi olayların yaşanması esasında kaçınilmaz olmuştur.

### **Denizleri çalışmak ve zor problemlere çözüm sunmak için çok disiplinli yaklaşımlar gereksinimi**

Deniz (okyanus) ve su bilimi, görece genç bir bilim olmasına raşmen, bugün doğa bilimleri içinde yoğun katkıya ve öneme sahip bir bilim dalı olarak ortaya çıkmıştır. Deniz ve su biliminin bu süreçte temel bilim (fizik, kimya, biyoloji, matematik) desteği ve diğer iklim bilimleri (meteoroloji, klimatoloji, ekoloji, paleontoloji, vs.) ile amaç ve kapsam örtüşmesi artmıştır. Böylece sağlanan bilgi ve yeteneklerle çevresel yönetişime katkıda bulunulmak suretiyle gelecekte de topluma hizmet edilecektir. Bu nedenle deniz bilimini geliştirme faaliyetleri bütünüyle geleceğe yatırımdır, yaşam kaynağı denizlere bilimle sahip çıkmaktır. Denizler bütünlükçü şekilde çalışılmadığı sürece denizlerle ilgili karmaşık problemlere çözüm getirmek mümkün değildir.

### **Altyapı ve yetişmiş insan, denizlere yönelik yükseköğretim politikaları**

Deniz ve su bilimleri gibi çok disiplinli ve yüksek teknoloji gerektiren alanlar, gerçek manada gözlem sistemleri, laboratuvarlar ve gemi gibi altyapılara ihtiyaç duyarlar. Deniz bilimlerinde problemler rutin izleme ötesinde interdisipliner çalışmalar konusunda uzmanlaşmış akademisyenler tarafından ele alınarak çözüme ulaştırılabilir.

### **Öncelikli alan olarak deniz bilimleri**

Bu nedenle, deniz bilimleri ve su bilimleri alanlarının akademideki yeri daha da güçlendirilmelidir. Gezegenimizin yaşanabilirliğinde hayati bir rolü olan denizlerin bu rolü oynamasını sağlayan tüm süreçleri bütünleşik olarak kavrayabilen, araştırabilen ve yeni bilgiler üretebilen bilim insanlarının yetiştirilebilmesi önemlidir.

YK'n son yıllarda ilgili lisans programlarına kaydolan öğrencilerin desteklenmesine yönelik girişimleri daha ileri aşamalara da taşınmalıdır.

Ekonomik kaynaklarıyla, kirlilik ve ekosistem problemleriyle, bütün sorumluluğu yalnızca bize ait olan Marmara Denizi'nde yapılacak faaliyetlerin tamamının planlanmasında deniz ekosisteminin sağlıklı olması birinci planda tutularak bütün paydaşların yararına olması gözetilmelidir. Marmara Denizi ekolojisi

dayanıklılığını yitirmiştir ve dış etkenlere karşı korumasız bir hale gelmiştir. Müsilajın ötesinde Marmara Denizi'nde şu anda zararlı alg, deniz anası aşırı artışları, hidrojen sülfür oluşumu gibi riskler de bulunmaktadır. Dolayısıyla Marmara Denizinin sağlığına yönelik bütüncül yaklaşımlara benimsenmelidir.

## **ÖNERİLER**

### **1. Acil Durum Önerileri**

- Marmara Denizi'nin tüm çevresinin belli bir plan dahilinde "koruma bölgesi" olarak ilan edilmelidir.
- Balıkçılık sektörünün yaşadığı güçlükler ivedilikle takip edilmelidir.
- Boğazda meydana gelebilecek kazalara karşı eylem planlarının oluşturulmalıdır. Gemilerin dümen kilitlenmesi, pervane kırılması gibi sorunlar uluslararası gemicilik ticaretini etkileyebilecektir.
- Atık suların arıtıldıktan sonra denize geri verilmemesi ve sulamada kullanılması sağlanmalıdır.
- Karasal kökenli girdiler, ileri biyolojik arıtmadan geçirildikten sonra derin deşarj yapılmalıdır.
- Müsilajın zamansal ve mekânsal dağılımı belirlenerek, Marmara kıyılarındaki hareketli platformlarla reaktif oksijen dozlamasının araştırılarak yapılması temin edilmelidir.
- Mevcut arıtma tesislerinin ileri arıtım teknolojileri ile (membran, reaktif oksijen vb...) entegrasyonu sağlanmalıdır.
- Konu ile ilgili bir İzleme Komitesi kurulmalıdır.

### **2. Eğitim ve Araştırma İle İlgili Öneriler**

- 100/2000 YÖK Doktora Programlarında Denizcilik ve Su Çalışmaları alanlarının bursiyer sayıları arttırılmalıdır.
- Bu alanlar, proje çağrılarında öncelikli kapsamına alınmalıdır.
- Araştırmaların daha geniş olarak fonlanması temin edilmelidir.
- Marmara Denizi'ne özel çalıştaylar düzenlenmeli, akademisyen ve öğrencilerin düzenli bir araya gelmesine imkan verilmelidir.

- Araştırmalarda kullanılan gemilerin oldukça eski oluşu sebebiyle, Deniz Araştırmaları ile ilgili gemi ve alt yapıları desteklenmelidir.
- Deniz Bilim yüksek lisans ve doktora eğitimi, farkındalık/topluma hizmet çalışmaları ve uluslararasılaşmayı da içeren bütünleşik bir **Deniz Bilim Yükseköğretim Stratejisi** ile Türkiye denizlerinin sağlıklı, dayanıklı ve mavi ekonomik kalkınmayı da destekleyici bir işlevi olması sağlanmalıdır.
- Hem sağlıklı bir Marmara'ya ulaşmak için yeni nesil akademisyenleri yetiştirmek, hem de mavi ekonomiye geçişi desteklemek için gereken profesyonel insan ihtiyacı, yüksek lisans, doktora post-doktora eğitimini destekleyici politikaların geliştirilmesi, ulusal ve uluslararası değişim programlarının ğrenci ve akademisyenlikte desteklenmesi yoluyla karşılanmalıdır.

## **DİĞER DEĞERLENDİRMELER**

- Küresel ısınmanın önümüzdeki yıllarda daha fazla olacağı göz önüne alınarak model, tahminler ve senaryolara göre diğer bütün faaliyetler hakkında önlemler özel tedbirler alınmalıdır.
- Denizlerimizin korunması konusunda okullarda farkındalık çalışmaları ve vatandaşı bilgilendirme çalışmalarını yapan üniversitelerimizin sayıları arttırılmalıdır.
- Marmara'ya komşu belediyeler daha fazla sorumluluk üstlenmeli, özellikle arıtma ve atık konusunda yeni düzenlemeleri ve denetlemeleri devreye sokmalıdır.