

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK BÜLTENİ

NİSAN / 2025

“DENİZCİLİK VE ÇEVRE”

AVRUPA DENİZCİLİK ULAŞIM ÇEVRE RAPORU (EMTER 2025)

EMTER 2025 Avrupa'nın denizcilik sektöründe sürdürülebilirliği ve karbonsuzlaştırmayı hedefleyen çevresel amaçlara ulaşma yolunda elde edilen sonuçları ele almıştır. Bu rapor, denizcilik sektörünün sürdürülebilirliğe ilişkin öngörülerde yeni veri setleriyle değerlendirme sunmuştur. Rapor, deniz taşımacılığının çevre üzerindeki etkilerini ve bu alandaki en önemli eğilimleri, zorlukları ve fırsatları ele almıştır.

LİMANLARDA ORTAYA ÇIKAN SERA GAZI EMİSYONLARI

Gemilerin seyir halindeyken ürettiği emisyonlara ek olarak limanlarda da emisyonlar oluşmaktadır. Limanlarda ortaya çıkan emisyonlar üç başlık altında incelenebilir: gemi kaynaklı emisyonlar, römorkör kaynaklı emisyonlar ve liman ekipman kaynaklı emisyonlar. Nitekim, uluslararası düzenlemelere bağlı olarak limanlarda sera gazı emisyonları azaltılmasına yönelik uygulamalar gelişmektedir.

GEMİ GERİ DÖNÜŞÜMÜ ÇEVREYE ZARARLI MI?

Taşımacılık modu olarak sera gazı emisyonları açısından avantajlı olan gemiler, geri dönüşüm açısından da oldukça kazançlıdır. Ekonomik ömrü tamamlanan ürünlerin ayrıştırılarak yeniden kazanılması veya işlenerek yeniden kullanılması sanıldığı gibi çevreye zararlı bir uğraşı değil tam tersi çevreyi koruyan ve bu gezgendeki yaşamın sürdürülebilirliğini sağlayan en önemli uğraşlardan biridir.

Yayın ve İmtiyaz Sahibi:

Piri Reis Üniversitesi Adına: Prof.Dr. Nafiz Arıca

Genel Yayın Koordinatörü:

Serdar Akdemir (İMEAK DTO Sürdürülebilirlik Komisyonu Başkanı)

Sorumlu Müdür:

Prof.Dr. M.Ziya Söğüt

Yayın Kurulu:

Prof. Dr. H. Funda Yercan (PRU)
Prof. Dr. İsmail Helvacıoğlu (PRU)
Prof. Dr. Aykut Arslan (PRU)
Prof. Dr. Cüneyt Ezgi (PRU)
Prof. Dr. Turhan Çoban (PRU)
Prof. Dr. Şebnem Helvacıoğlu (PRU)
Prof. Dr. Ahmet Taşdemir (PRU)
Dr. Müge Yaşar (PRU)
Prof. Dr. Mustafa İnel (İMEAK DTO Danışmanı)
Mustafa Aslan (İMEAK DTO Sürdürülebilirlik Komisyon Başkan Yardımcısı)
Orhan Gülcek (İMEAK DTO Sürdürülebilirlik Komisyon Üyesi)
İsmail Görgün (İMEAK DTO Sürdürülebilirlik Komisyon Üyesi)
Metin Düzgüt (İMEAK DTO Sürdürülebilirlik Komisyon Üyesi)
Recep Ali Kaymaz (İMEAK DTO Sürdürülebilirlik Komisyon Üyesi)
Yakup Kalkavan (İMEAK DTO Sürdürülebilirlik Komisyon Üyesi)

Yayın Dili:

Türkçe

Sayfa ve Kapak Tasarımı:

Alttab Medya - Saadet Kınalı

Yayıncının adı:

Piri Reis Üniversitesi

Yayımcı Adresi:

Postane Mahallesi, Eflatun Sk. No:8, 34940
Tuzla / İSTANBUL
Tel: +90 216 581 0050

Basım Yeri /Yılı:

Bursa/Nisan 2025

Matbaa:

Yasemin Bayrak

Marmara Mücellit Matbaa Baskı Sonrası Destek Hiz. LTD. ŞTİ.
Sakarya Mah. Alper Sk. No: 5/A Osmangazi/BURSA
SERTİFİKA NO: 42213
0 (224) 2734858
zamanindateslim@gmail.com

Yayın Süresi:

3 Ayda bir (Temmuz, Ekim, Ocak, Nisan)

Yayın Türü/Mahiyeti:

Yaygın Süreli / İlmî

ISSN: 3061-9688

Sürdürülebilirlik bülteni ücretsiz bir yayındır.

Bültenimizde yayınlanan yazılar yazarların kişisel görüşleridir. Bu yazılardan dolayı 'Sürdürülebilirlik Bülteni' sorumluluk üstlenmez. Kaynak belirtilmesi koşuluyla alıntı yapılabilir.

BAŞ YAZI

PROF. DR. NAFİZ ARICA

Küresel ekonominin temel bileşenlerinden biri olan deniz taşımacılığı, küresel ticaretin yaklaşık %90'nını taşıma sorumluluğuna sahiptir. Günümüzde toplam sera gazı emisyonlarının ve küresel karbondioksit emisyonlarının yaklaşık %3'ünden sorumlu olan sektör, ekonomik sürdürülebilirliği geliştirilmesi yanında çevrenin de korunmasını temel alan büyük baskılar altındadır. Nitekim Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün (IMO) ortaya koyduğu net sıfır vizyonu da bu yönlü bir değişimi zorunlu kılmaktadır. Her geçen gün uluslararası organizasyonların bu konudaki sorumluluklarını geliştirmek adına pek çok yeni adımı ve uygulamayı yürürlüğe koyduklarını görüyoruz. Örneğin "Green Corridor" (Yeşil Koridorlar), çevre dostu taşımacılığı desteklemek amacıyla geliştirilen ve gemi emisyonlarını azaltmayı hedefleyen önemli bir inisiyatif olarak COP 26 ile ortaya çıkan deklarasyon doğrudan 2025'e kadar deniz taşımacılığında altı yeşil koridorun kurulmasını ve bu sayının 2030'a kadar artırılmasını hedeflemiştir. Bir diğer inisiyatif Avrupa yeşil mutabakatı ile başlayan "Blue and Green Economy" yaklaşımı; sektörel değişimi temel alan ve eylemsel olarak birbirini destekleyen bütüncül bir perspektif geliştirmiştir. Sektörel öngörülerle gelişime açık bir alan olan bu bakış açısı, öncelikle sektörde yeni proje ve yatırımların desteklenmesini sağlamıştır. Nitekim sadece Avrupa Birliği'nde bu yaklaşım yılda yaklaşık 1.5 trilyon Euro katkıda bulunurken bu etkinin 2030'da iki katına çıkması öngörülmektedir. Bu yatırımlar istihdamı da teşvik ederken deniz taşımacılığında çevresel sürdürülebilirliği geliştirmesi

yönüyle umut verici değişimleri işaret etmektedir. Tabii ki IMO'nun ortaya koyduğu 2050 hedefleriyle birlikte karbonsuzlaştırma stratejisi de, sülfür kontrolü gibi çevresel düzenlemeleri de bu bakış açısını desteklemektedir ve sektörel değişimde önemli kilometre taşları olarak öne çıkmaktadır.

Günümüzde dijitalleşmeyle birlikte ortaya çıkan yapay zeka teknolojilerinin kullanımı, enerji verimliliğini iyileştiren sekiler sağlarken emisyonların da kontrollü yönetilebilirliğini geliştirmiştir. Yapay Zeka tabanlı rotalama yazılımları, motor teknolojilerinde parametrik kontrol sistemleri gibi akıllı teknolojik uygulamalar bu kapsamda öne çıkmıştır. Gemilerde veri analitiği ve IoT teknolojileri ile desteklenen ve uygulama alanı bulan akıllı gemi sistemleri de bu sürecin etkisini artırmıştır. Nitekim dijital limanlar ve lojistik merkezleri ile desteklenen bu süreç, sektörel emisyonların azaltılmasında önemli bir potansiyel üretmiştir.

Bu bülten, deniz taşımacılığında yeşil dönüşümün hızlandığı bu dönemde, sektöre çevre ile ilgili ortaya çıkan son gelişmeler hakkında bilgilerin sunulmasını ve sektörel farkındalığın geliştirilmesini hedeflemiştir. Bu kapsamda geniş bir perspektifte son gelişmeleri değerlendirirken, IMO'nun yeşil düzenlemelerinin sektöre etkilerini ve denizcilikte çevresel sürdürülebilirliğin ekonomik faydalarını da ele almıştır. Bültende incelenen konuların denizcilik sektöründe daha çevreci ve sürdürülebilir bir geleceği şekillendirmek için gelişen çalışmalara ve süreçlere katkı vermesini umuyoruz.

BÜLTEN HAKKINDA

Denizcilik sektörü, küresel ticaretin sürdürülebilirliğini temel alırken, çevresel sürdürülebilirliğe destek verecek önlemleri de geliştirmektedir. Özellikle Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) tarafından 2024 sonunda geliştirilen MEPC 83 toplantısıyla birlikte, gündeme alınan yeni düzenlemeler, deniz kirliliğinin önlenmesi ve sektördeki çevresel etkilerin azaltılması amacıyla MARPOL Konvansiyonunun 2024 içinde geliştirdiği atık yönetimini ve emisyon sınırlamalarını etkileyen yeni önlemler sektörel paydaşları yakından ilgilendirmektedir. IMO'nun 2020'de başlattığı sıfır karbon emisyonu stratejisi, denizcilik sektöründeki sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik önemli bir adımdır. Ancak yeşil çağrı ile birlikte gelişen yeşil ekonomi anlayışı, denizcilik alanında özellikle düşük karbon teknolojilerinin uygulama bulmasını sağlamıştır. Bu bağlamda gelişen bu değişim çevre dostu uygulamalarla birlikte yeni bir perspektif oluşturmuştur.

Denizcilik sektörü, mavi ekonomi ise deniz kaynaklarının sürdürülebilir kullanımını geliştiren küresel önlemler ile birlikte, gelişen bu ekonomi modeline göre faaliyetleri, çevresel etkilere karşı farkındalığı da artırmıştır. Bu süreçler sektörel anlamda geri dönüşüm ve atık yönetimi, deniz kirliliğinin azaltılması ve deniz ekosistemlerinin korunması gibi kritik alanları da tetiklemiştir. Bu bülten özellikle 2025'te sektörün karşı karşıya kalabileceği, denizcilik sektöründe çevresel sürdürülebilirliği etkileyecek uygulamalar ve IMO düzenlemeleri, yeşil ekonomi ve geri dönüşüm gibi unsurların entegre edildiği, daha sürdürülebilir bir gelecek için önemli adımları da sunmaktadır. Bülten sektörde geniş bir çevresel perspektifi ele alarak değişimi destekleyecek konuları ele almış ve bu maksatla sektörel bir farkındalığı geliştirmeyi hedeflemiştir.

2025 Sektörel Düzenlemelerin Çerçevesi

MARPOL Ek VI Değişiklikleri:

Tarih: 22 Mart 2024'te IMO tarafından kabul edildi.

Amaç: MARPOL Ek VI'nın Ek IX'u, gemi yakıt yağı tüketim verilerinin ayrıntı düzeyini artırmayı hedefliyor.

Yeni Veriler: Seyir halindeyken ve değilken yakıt yağı tüketimi, kara gücü miktarı, taşıma işi, mesafeler ve yenilikçi teknolojilerin kurulumu gibi veriler toplanacak.

Uygulama: 1 Ağustos 2025'te yürürlüğe girecek. Veriler aynı ayrıntı düzeyinde raporlanacak.

CARB Onaylı Emisyon Kontrol Stratejisi (CAECS):

Tarih: 1 Ocak 2025'ten itibaren uygulanacak.

Kapsam: Los Angeles ve Long Beach limanlarını ziyaret eden tankerler ve Kaliforniya'daki araç taşıyıcıları, CARB Onaylı Emisyon Kontrol Stratejisi'ne uymalıdır.

ABR Güncellemesi: 1 Ocak 2027'de tüm Kaliforniya limanlarındaki tankerler için genişletilecek.

AMSA Basitleştirilmiş SMS Talebi:

Tarih: 1 Haziran 2025'ten itibaren yerel ticari gemiler için yeni güvenlik yönetim sistemi gereklilikleri yürürlüğe girecek.

Kapsam: 7,5 metreden kısa ve belirli sınıflardaki yerel gemiler basitleştirilmiş SMS'ye tabi olacak.

AB MRV Yönetmeliği Uzatılması:

Tarih: 1 Ocak 2025'ten itibaren yürürlüğe girecek değişiklikler.

Kapsam: 400-5000 GT arası genel kargo gemileri ve 400 GT üzeri açık deniz gemileri de dahil edilecek.

Yeni Gereklilikler: CH₄ ve N₂O emisyonları dahil edilecek ve doğrulanmış AB MRV raporlarının son teslim tarihi 31 Mart olacak.

IMSBC Kodu Değişiklikleri:

Tarih: 1 Ocak 2025'te zorunlu hale gelecek.

Değişiklikler: Yüklerin toplu yoğunluğu beyanı, yeni yüklerin listesi, sabit gazlı yangın söndürme sistemlerinin muafiyetleri gibi güncellemeler yapılacaktır.

STCW Sözleşmesinde Elektronik Sertifikalar:

Değişiklikler: Denizde çalışanların sertifikaları elektronik formatta verilebilecek ve asgari bilgiler, belirtilen formatlarda sağlanacak.

Red Sea ve Gulf of Aden Özel Alanlarında Yeni Kısıtlamalar:

Tarih: 1 Ocak 2025'ten itibaren yeni kısıtlamalar yürürlüğe girecek.

Kapsam: 400 brüt tonaj ve üzeri gemiler için yağ ve yağlı karışımların denize boşaltılması yasaklanacak, ayrıca Red Sea Özel Alanı'nda çöp boşaltımı yasaklanacak.

Yağlı Karışımlar İçin Kısıtlamalar:

Şartlar:

- o Geminin seferde olması gerekecek.
- o Yağ karışımı, Annex I'in 14.7 düzenlemelerine uygun yağ filtreleme ekipmanı ile işlenmiş olacak.
- o Atık, seyredirken 15 ppm'den fazla yağ içermemeli.
- o Yağlı karışım, yük pompa odası boşaltımlarından gelmemeli ve yağ taşıyıcı gemilerde, karışım yağ yükü kalıntıları ile karıştırılmamalı.

Yağ Tankerleri İçin Ek Kısıtlamalar:

Kısıtlama: 1 Ocak 2025'ten itibaren, yağ taşıyıcı gemilerinin yük bölgesinden denize yağ veya yağlı karışım boşaltımı yasaklanacak.

İstisna: Temiz veya ayrılmış balast suyu boşaltımına bu kısıtlama uygulanmayacak.



Çöp Boşaltımı İçin Yeni Düzenlemeler:

Şartlar:

- o Çöp, gemi seferde olduğu sürece boşaltılabilecek.
- o Gıda atıkları başka çöp türleriyle kirlenmemeli.
- o Gıda atıkları, karaya en yakın yerden en az 12 deniz mili uzakta, öğütülerek boşaltılacak ve 25 mm'den büyük olmayan deliklerden geçebilecek şekilde işlenecek.

Ballast Water Management Convention Değişikliği:

Tarih: MEPC, Ballast Water Management (BWM) Konvansiyonu'nun Ek II'sine yapılan değişikliği kabul etti.

Değişiklikler: Ballast Water Record Book (BWRB) güncellenerek yeni bilgilerin eklenmesi ve BWRB sayfasının revize edilmesi sağlandı.

Uygulama Alanı: Bu değişiklik, uluslararası seferler için geçerli olacak ve geminin bağlı olduğu yönetim otoritesinin portları dışındaki limanları kapsayacak. Yüzer platformlar, FSU'lar ve FPSO'lar bu düzenlemeye dahil değil.

Elektronik Kayıt Defteri Kullanımı:

Değişiklikler: BWM Konvansiyonu'na göre, Ballast Water Record Book'un elektronik formatta kullanılmasına izin verildi.

Uyum: Elektronik kayıt defteri kullanan operatörlerin, MARPOL Ekleri ve NOx Teknik Kodu ile uyumu sağlamak için uygun kılavuzlara başvurması önerildi.

Akdeniz'in ECA Alanı Olarak Belirlenmesi:

Tarih: 1 Mayıs 2024'ten itibaren, Akdeniz'in sülfür oksit (SOx) ve partikül madde (PM) için Emisyon Kontrol Alanı (ECA) olarak belirlendi.

Geçiş Süreci: Ancak, bu gereklilikler 1 Mayıs 2025'ten itibaren geçerli olacak.

Gereklilikler: 2025 itibariyle, Akdeniz ECA bölgesinden geçiş yapan gemiler, %0,10 sülfür içeriğine sahip yakıt kullanmak zorunda olacak ya da egzoz gazı temizleme sistemi (EGCS) kullanmalıdır.

Hong Kong Konvansiyonu'nun Yürürlüğe Girmesi:

Tarih: Hong Kong Konvansiyonu 26 Haziran 2025'te yürürlüğe girecek.

Amaç: Gemi geri dönüşümünün güvenli ve çevre dostu bir şekilde yapılmasını sağlamak için gemi tasarımı, inşası ve operasyonuna ilişkin gereklilikleri belirler.

Uygulama Alanı: 500 GT ve üzerindeki gemilere ve konvansiyona taraf ülkelerdeki gemi geri dönüşüm tesislerine uygulanacaktır.

MARPOL Ek VI Değişiklikleri:

Düşük Sıcaklık Noktalı Yakıtlar: Gas/low-flashpoint yakıt tanımı IGF Kodu ile uyumlu hale getirildi ve bu yakıtlar için özel örnekleme noktaları belirlendi.

Bunker Teslimat Notu: Düşük sıcaklık noktalı yakıtlar için Bunker Teslimat Notu (BDN) gereklilikleri getirildi.

Motor Değişimi: Buhar sistemi ile diesel motor değişimi büyük bir dönüşüm olarak kabul edildi. Tier III motor gereksinimi olan gemilerde, Tier II motor kullanımı gerekiyorsa, bu durum IMO'ya bildirilmelidir.

Yakıt Tüketimi Verisi Şeffaflığı: IMO, gemilerin yakıt tüketimi verilerini, şirketin onayıyla, analiz şirketleri ve araştırma kuruluşlarıyla paylaşımına sunabilecektir.

Kaynak: <https://safety4sea.com/cm-2025-regulatory-outlook-what-to-expect/>

Deniz Çevre Koruma Komitesi (MEPC 82) Toplantısı (30 Eylül – 4 Ekim 2024)

Deniz Çevre Koruma Komitesi (MEPC), 82. oturum, 30 Eylül - 4 Ekim tarihleri arasında Londra'daki IMO Genel Merkezi'nde (hibrit katılımı) şahsen toplandı.

MEPC 82, gemilerden kaynaklanan sera gazı (GHG) emisyonlarının azaltılması, nakliyenin enerji verimliliğinin artırılması, deniz çöpüyle mücadele, balast suyu yönetimi ve su altı gürültüsünün azaltılması için önerilen ara dönem önlemleri dahil olmak üzere bir dizi çevresel konuyu ele aldı.

MEPC toplantısı, 23-27 Eylül 2024 tarihleri arasında Gemilerden Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılması (ISWG-GHG 17) Konulu Oturumlararası Çalışma Grubu'nun 17. toplantısıyla başladı.

MEPC 82'nin öne çıkanları:

- İklim değişikliğiyle mücadele - gemilerden sera gazı emisyonlarının azaltılması
- Gemilerin enerji verimliliği
- Yeni emisyon kontrol alanlarının belirlenmesi
- Yeni özellikle hassas deniz alanlarının belirlenmesi
- Balast suyu yönetimi
- Deniz çöpünün ele alınması
- Hava kirliliğinin önlenmesi
- Ticari nakliyeden kaynaklanan su altı yayılan gürültü
- Kirliliğin önlenmesi ve müdahalesi
- Gemi geri dönüşümü

Kaynak: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/Pages/MEPC-82nd-session.aspx>



1 Ocak 2025'te Yürürlüğe Girecek Yönetmelikler

IMDG kod değişiklikleri (42-24) - MSC.556(108) Düzenlemesi



Uluslararası Denizcilik Tehlikeli Mallar (IMDG) Kodu'na yapılan bu değişiklikler, Birleşmiş Milletler Tehlikeli Malların Taşınması Önerileri'nin 23. baskısıyla uyumludur ve 1 Ocak 2026 tarihinden itibaren yürürlüğe girecektir. Ancak, bazı sözleşmeli devletler bu değişiklikleri (veya bunların bazı bölümlerini) 1 Ocak 2025'ten itibaren gönüllü olarak uygulamaya başlayabilir. İşte önemli değişikliklerin özeti:

Lityum piller: Lityum piller, yaygın kullanımı ve beraberindeki riskler nedeniyle öncelikli olarak ele alınmaktadır. Lityum piller artık "tehlikeli madde içeren ürünler, N.O.S. (Diğer türlü belirtilmeyen)" olarak daha belirgin bir şekilde sınıflandırılmaktadır. Ayrıca, tüm lityum piller, Test ve Kriterler El Kitabı'nda belirtilen sıkı test gereksinimlerini karşılamak zorundadır, bu gereksinimler prototip üretimleri için de geçerlidir.

Yeni Klas 9 girişleri:

3556: Lityum iyon pil ile çalışan araç.

3557: Lityum metal pil ile çalışan araç.

Hasar görmüş veya kusurlu lityum piller, ürünlerden çıkarılmalı ve özel talimatlarla ayrı paketlenmelidir.

UN 3171 düzenlemesi: Bu düzenleme, lityum pilleri kapsam dışı bırakacak şekilde revize edilmiştir ve yalnızca ıslak bataryalar, metalik sodyum bataryalar veya sodyum alaşım bataryaları ile çalışan araçlar için geçerlidir.

Kömür ve karbon yükleri: Yanlış beyan edilen gönderiler ve yangın riski gibi tehlikeleri azaltmak amacıyla, daha önce bazı karbon ürünlerini muaf tutan özel hükümler kaldırılmıştır. Bunun yerine, yeni düzenlemeler (SP 978 ve SP 979) ile paketleme, yerleştirme ve taşıma sırasında güvenli sıcaklıkların korunmasına yönelik daha sıkı kurallar getirilmiştir.

Sodyum iyon pilleri: Lityum iyon pillerine alternatif olarak giderek daha fazla tercih edilen sodyum iyon piller, artık resmen Sınıf 9'a dahil edilmiştir. Bu, sodyum iyon pillerin de taşıma sırasında aynı güvenlik standartlarına uymasını sağlar.

Tanımlar ve belgelendirme: Yeniden işlenmiş plastikler, kalite güvence programlarının bir parçası olarak daha ayrıntılı bilgi sağlamalıdır. Ayrıca, 'Doldurma Derecesi', 'Patlayıcı veya Piroteknik Etki' ve 'Metal Tozları' gibi yeni tanımlar getirilmiştir.

Taşıma ve etiketleme düzenlemeleri: Lityum pillerle donatılmış araçlar için, araçlar taşıma için güvenli ve stabil ise ek paketleme gerekmez. Diğer durumlar için ise özel destek veya çerçeve gerekebilir. Ayrıca, etiketleme ve işaretleme gereksinimleri güçlendirilerek, tüm tehlikelerin daha belirgin ve kolayca tanımlanabilir olması sağlanmıştır.

Tehlikeli malların taşınmasıyla ilgili tüm tarafların, bu yeni değişikliklere uyum sağlamak için gerekli önlemleri alması önerilmektedir.

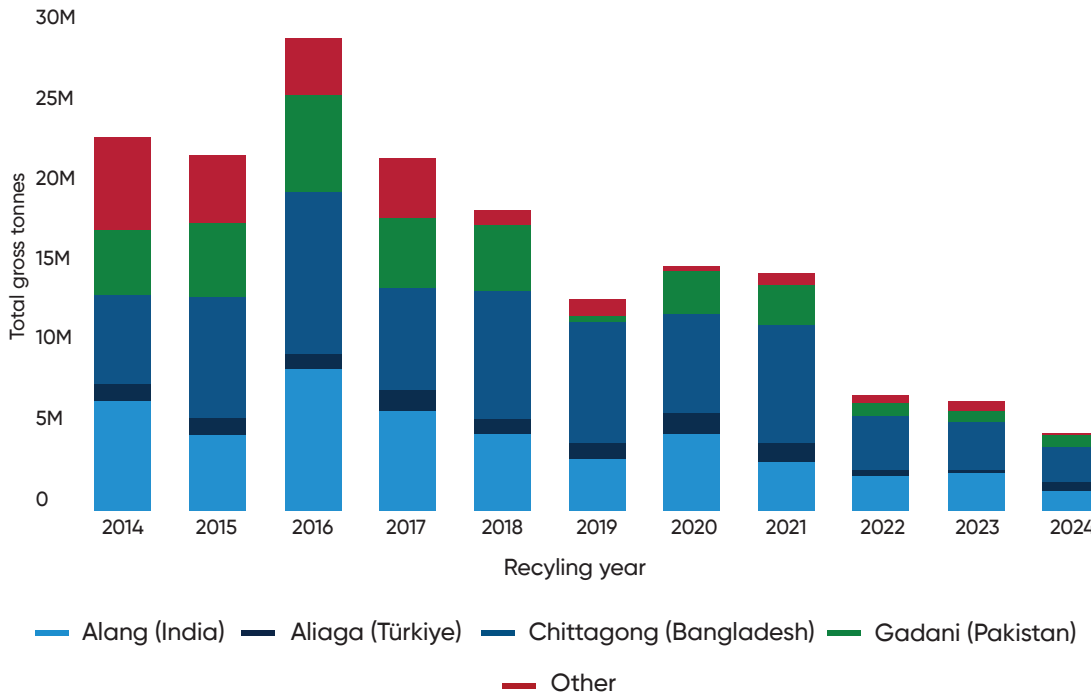
Kaynak : <https://www.ukpandi.com/news-and-resources/news/article/imo-regulatory-update-2025/>

2024'te Gemi Geri Dönüşümü

2024'te gemi geri dönüşümü potansiyeli, sektörel beklentilerin aksine azalma eğilimi devam etmektedir. 2024 yıl verilerine göre, 324 ticaret gemisi geri dönüştürüldüğü ve bu değer, 2005 yılından bu yana görülen en düşük seviye olduğu tespit edildi. Elbette bu durum sektörün son yıllarda daralan yeni gemi inşa talepleriyle de ilişkili. Bu düşük geri dönüşüm oranı, başlangıçta Kızıldeniz'deki gemi yönlendirmelerinin etkisi ve çoğu sektörde taşıma kapasitelerindeki daraltma olarak öne çıkmaktadır. Bu yapılar da özellikle eski tonajların aktif filo içinde tutulması öncelikli neden olarak ortaya çıkmıştır. Bunun temel nedeni, 2010'lardan bu yana yeni gemilere düşük seviyelerde yatırım yapılması ve IMO'nun giderek daha sıkılaştıran emisyon

düzenlemeleri, gemi geri dönüşümünün artmasını beklese de, yüksek kargo talepleri ve güçlü navlun oranları, eski gemilerin hurdaya çıkmak yerine aktif kalmasını sağlamıştır. Günümüzde, özellikle ham petrol tankerlerinin gölge filo ticareti için kullanılması, sektörel tercihlerde bu tip gemilerin ömrünü uzatmıştır. Bununla birlikte, Çin'den yapılan ucuz metal ithalatına karşı hükümetlerin beklenmeyen tarife artışları, Hindistan Yarımadası'ndaki gemi geri dönüşüm pazarını olumsuz etkilemiştir. Ancak, sektörün özellikle 2025'te devreye girmesi beklenen daha sıkı emisyon düzenlemeleri, eski gemilerin artık kullanılmaz hale geleceğini ve bu durumun geri dönüşüm oranlarını artıracak beklenmektedir.

Lokasyona göre yıllık gemi geri dönüşüm hacimleri



Kaynak: www.lloydlist.com

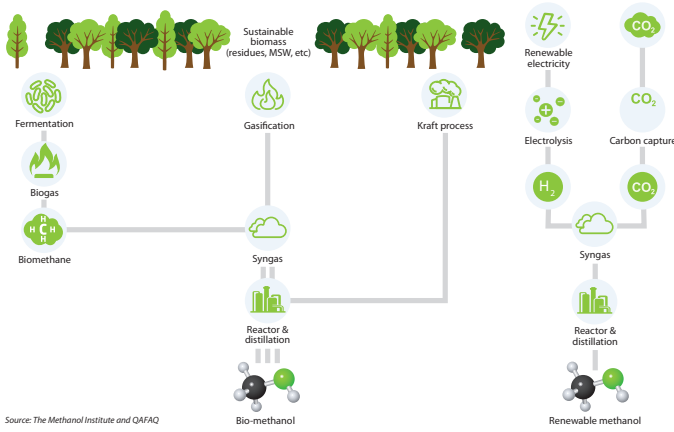
Denizcilikte Yenilenebilir Metanolün Çevresel Etkileri

Prof. Dr. Cüneyt EZGİ

Metil alkol veya odun alkolü olarak da bilinen metanol (CH_3OH), temiz yanan, basit bir alkoldür. Metanolün ana hammaddeleri doğal gaz ve kömürdür, ancak yenilenebilir hammaddelerden de üretilebilir. Metanolün ana pazarı kimya endüstrisi olmasına rağmen, hem Kaliforniya'da hem de Çin'de otomotiv yakıtı olarak yaygın şekilde test edilmiş ve kullanılmıştır. Bir motor yakıtı olarak kullanıldığında, metanol düşük emisyonlara, düşük çevresel ve sağlık etkilerine neden olur. Metanol son zamanlarda deniz taşımacılığı için umut vadeden bir yakıt olarak ortaya çıkmıştır. Alternatif deniz yakıtlarının çevresel değerlendirilmesi, biyo-metanolün yaşam döngüsü sera gazı etkisinin geleneksel yakıt yağlarından önemli

ölçüde daha düşük olacağını göstermiştir. Bu nedenle, metanol deniz taşımacılığının çevresel etkisini azaltmak için yenilenebilir bir yakıt olarak iyi bir potansiyele sahiptir. Biyo-metanol, biyokütleden üretilir. Önemli potansiyel sürdürülebilir biyokütle hammaddeleri şunları içerir: ormancılık ve tarımsal atıklar ve yan ürünler, düzenli depolama alanlarından biyogaz, kanalizasyon, kentsel katı atık ve kağıt hamuru ve kağıt endüstrisinden siyah likör.

Yeşil e-metanol, yenilenebilir kaynaklardan (karbon yakalama ve depolamayla ve doğrudan hava yakalama ile biyoenerji) yakalanan CO_2 ve yeşil hidrojen, yani yenilenebilir elektrikle üretilen hidrojen kullanılarak elde edilir.



Geleneksel yakıtlarla karşılaştırıldığında yenilenebilir metanol, karbondioksit emisyonlarını %95'e kadar azaltır, azot oksit emisyonlarını %80'e kadar azaltır ve kükürt oksit ve partikül madde emisyonlarını tamamen ortadan kaldırır.

Metanol, plastikler, boyalar, kozmetikler ve yakıtlar dahil olmak üzere binlerce günlük üründe kullanılan sıvı bir kimyasaldır. Sıvı metanol, hidrojen, karbondioksit ve karbon monoksit karışımı olan sentez gazından yapılır. Bu basit bileşenler, çok çeşitli hammaddelerden ve farklı teknoloji yaklaşımları kullanılarak elde edilebilir.

Yenilenebilir metanol, genellikle biyo-metanol olarak adlandırılan sürdürülebilir biyokütle veya yenilenebilir elektrikten üretilen karbondioksit ve hidrojenden üretilen ultra düşük karbonlu bir kimyasaldır.

Alternatif deniz yakıtlarının değerlendirilmesinde önemli olan temel çevresel husus, yakıt kullanımının mevcut ve gelecekte öngörülen çevre düzenlemelerine uygun olup olmayacağıdır. Yakıt üretimi için kullanılan hammaddeden bağımsız olarak bir gemi motorunda metanolün yanması, metanol kükürt içermediği için en katı kükürt emisyonu gereksinimlerini karşılar. Saf metanolün yanması karbon bazlı is üretmeyecektir ve dizel yakıt pilot yakıtı kullanan çift yakıtlı motorlardan kaynaklanan is emisyonları, geleneksel yakıt yanmasından kaynaklananların çok altında olacaktır.

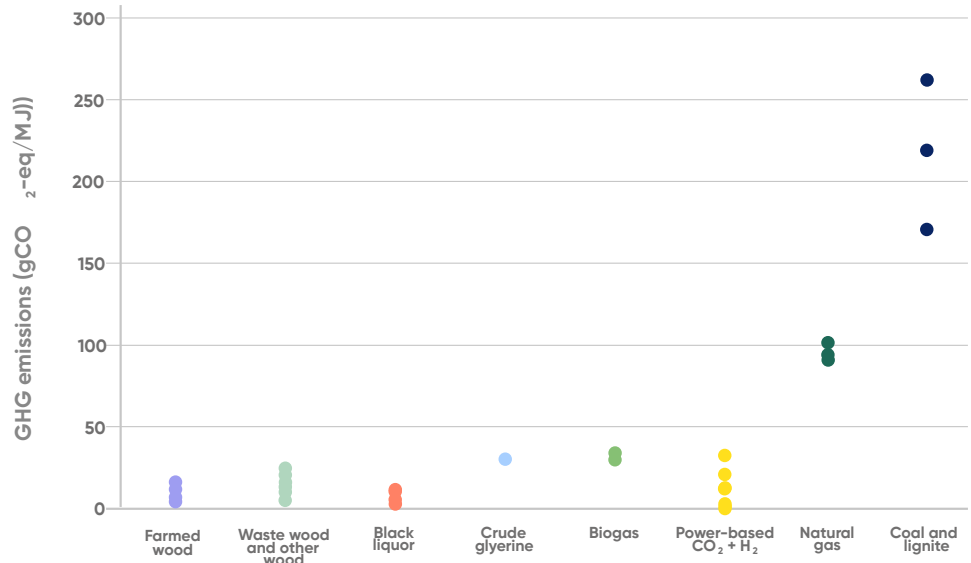
Mayer ve diğerleri etanol yanmasının, aynı çift yakıtlı düşük hızlı motorun dizel yakıt ile çalışmasına kıyasla yaklaşık %30 daha düşük NO₂ emisyonuyla sonuçlandığını bildirmiştir. Yakıt kullanım yaşam döngüsü perspektifinden sera gazı (GHG) emisyonları açısından, metanol yakıtının hammaddesi ve üretim yöntemleri çok önemlidir. Gemi yakıtı olarak kullanıldığında, doğal gazdan üretilen metanolün Brynolf ve arkadaşları tarafından HFO ile aynı GHG yaşam döngüsü etkisine sahip olduğu tahmin edilmiştir.

Doğal gazdan üretilen metanol kullanan gemi operasyonunu geleneksel yakıt yağlarıyla karşılaştıran DNV GL, metanolden kaynaklanan yaşam döngüsü GHG'lerinin biraz daha yüksek olduğunu bulmuştur. Biyokütleden üretilen metanolün hem DNV GL hem de Brynolf ve arkadaşları tarafından önemli ölçüde daha düşük bir GHG yaşam döngüsü emisyonuna sahip olduğu bulunmuştur.

Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün Deniz Çevre Koruma Komitesi, 2018'in başlarında 2050 yılına kadar deniz taşımacılığı kaynaklı sera gazı emisyonlarında %50'lik bir azalma sağlama hedefiyle bir iklim stratejisi kabul etmiştir (2008 seviyelerine kıyasla). Deniz taşımacılığı kaynaklı ultra düşük emisyonlara ulaşmaya yönelik destekleyici politika önlemlerinin varlığı nedeniyle yenilenebilir metanolün 2030 yılına kadar maliyet açısından rekabetçi hale gelmesi durumunda, deniz taşımacılığında payı önemli ölçüde artacak ve bir deniz yakıtı olarak iyi bir potansiyel olacaktır.

Çeşitli hammaddelerden üretilen metanolün sera gazı emisyonları (hammadde ekstraksiyonundan son kullanıma kadar) Şekil 2 de verilmiştir.

Yenilenebilir metanol üretmek ve kullanmak, yalnızca karbondioksit emisyonlarını azaltmakla kalmaz, aynı zamanda azot ve kükürt oksitler (NO_x ve SO_x), uçucu organik bileşikler (VOC'ler), partikül madde ve diğer toksik kirleticiler de dahil olmak üzere diğer zararlı hava kirleticilerini de azaltmaktadır. Deniz taşımacılığında endüstrisinde kullanılmak üzere yenilenebilir metanol üretmek için biyokütle kullanımının, deniz taşımacılığında kaynaklanan çevresel etkileri azaltmak için teknik olarak uygulanabilir bir seçenek olduğu gösterilmiştir. Üretim, dağıtım veya gemilerde kullanımda herhangi bir büyük teknik zorluk gözlemlenmemiştir. Benzer şekilde, potansiyel tedarik zincirlerinde de büyük zorluklar yoktur ve şu anda ekonomik bir engel olsa da, bu durum aşılmaz görünmemektedir. Fosil yakıttan yenilenebilir metanole geçiş, tamamlayıcı olarak fosil hammaddeden metanol kullanımıyla kolaylaştırılabilir. Dahası, hem depolama hem de taşıma için altyapı bir dereceye kadar zaten mevcuttur veya mevcut olanlardan kolayca uyarlanabilir.



Kaynak: Svanberg, M., Ellis, J., Lundgren, J., & Landälv, I. (2018). Renewable methanol as a fuel for the shipping industry. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 94, 1217-1228.

Hobson, C., & Márquez, C. (2018). *Renewable methanol report*. Methanol Institute, Singapore.

"Innovation Outlook Renewable Methanol", IRENA

Akdeniz’de Deniz Emisyon Kontrol Alanı (SECA) Uygulaması Zorunlu Hale Geldi

Dr. Oktay ÇETİN

Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO)’nün iki kuruluş amacından biri “Deniz emniyeti, seyrüsefer etkinliği ve gemilerden kaynaklanan deniz kirliliğinin önlenmesi ve kontrolü ile ilgili konularda uygulanabilir en yüksek standartların genel olarak benimsenmesini teşvik etmek ve kolaylaştırmak”tır. IMO bu amaca yönelik olarak Deniz Emisyon Kontrol Alanları (Emission Control Areas - ECA) uygulamasını başlatmıştır. Deniz kirliliğinin önlenmesine yönelik bu uygulama Kuzey Denizi, Baltık Denizi, Kuzey Amerika ve Karayipler’de uygulanmaktaydı (IMO, 2018). Ancak deniz taşımacılığı nedeniyle ortaya çıkan karbondioksit (CO₂), metan (CH₄), azot oksitler (NO_x) ve kükürt oksitler (SO_x) gibi kirleticilerin insan yaşamını tehdit eder düzeye geldiği Akdeniz’in de ECA olarak ilan edilmesi yönünde çalışmalar başlatılmıştı (Brewer, 2020).



Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO)’nün iki kuruluş amacından biri “Deniz emniyeti, seyrüsefer etkinliği ve gemilerden kaynaklanan deniz kirliliğinin önlenmesi ve kontrolü ile ilgili konularda uygulanabilir en yüksek standartların genel olarak benimsenmesini teşvik etmek ve kolaylaştırmak”tır. IMO bu amaca yönelik olarak Deniz Emisyon Kontrol Alanları (Emission Control Areas - ECA) uygulamasını başlatmıştır. Deniz kirliliğinin önlenmesine yönelik bu uygulama Kuzey Denizi, Baltık Denizi, Kuzey Amerika ve Karayipler’de uygulanmaktaydı (IMO, 2018). Ancak deniz taşımacılığı nedeniyle ortaya çıkan karbondioksit (CO₂), metan (CH₄), azot oksitler (NO_x) ve kükürt oksitler (SO_x) gibi kirleticilerin insan yaşamını tehdit eder düzeye geldiği Akdeniz’in de ECA olarak ilan edilmesi yönünde çalışmalar başlatılmıştı (Brewer, 2020).

Uygulamanın başlamasıyla birlikte taşımacılık maliyetlerinin artması kaçınılmaz olacağından navlun ücretlerindeki artışın tüm sektörleri etkileyeceği değerlendirilmektedir. Bu yazının amacı Akdeniz’de seyir yapacak gemileri işleten tüm Türk Denizcilik şirketlerinin dikkatini bu konuya çekebilme. Acaba şirketlerimiz 1 Mayıs 2025’ten itibaren yürürlüğe girecek bu önemli değişikliğe hangi ölçüde hazır mı?



Referanslar:

- Brewer, T. (2020). A Maritime Emission Control Area for the Mediterranean Sea? Euro-Mediterranean Journal for Environmental Integration, 5(15).
- Delft, CE (2017). Update of Maritime Greenhouse Gas Emission Projections. CE Delft Publications. <https://www.cedelft.eu/en/publications/2056/update-of-maritime-greenhouse-gas-emission-projections>.
- DTQ, 31.12.2024 Genel, Çevre, Sayı: 2835, Sirküler No: 958. (Erişim: 21.03.2025) <https://www.denizticaretodasi.org.tr/tr/sirkuler/akdeniz-in-kukurt-ve-partikul-madde-emisyon-kontrol-alani-ilan-edilmesi-hk-21559>
- IMO (2018). 73/78 MARPOL Convention Consolidated Edition 2018.

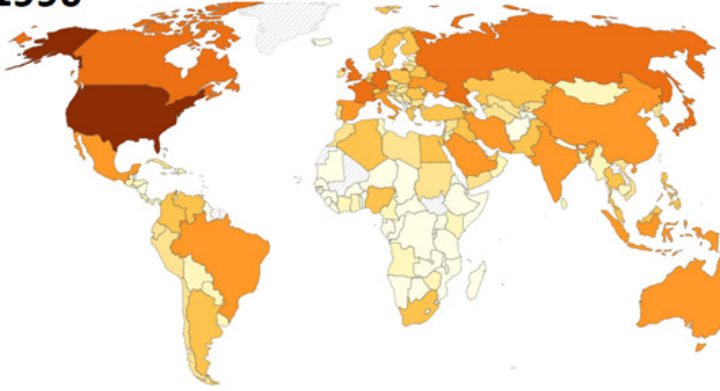
Bir Yeşil Lojistik Uygulaması: Yeşil Ambalajlama

Doç. Dr. Ekin AKDENİZ

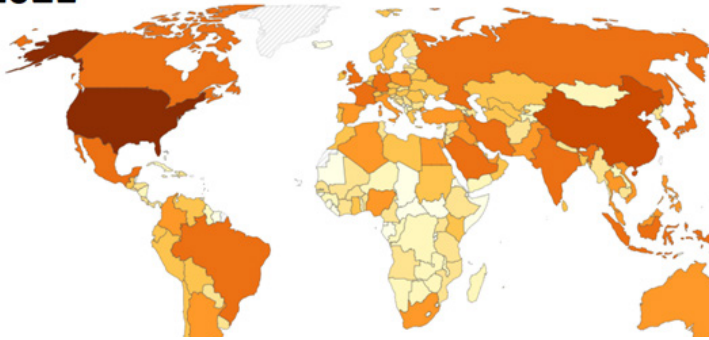
Yeşil lojistik, çevre kirliliğini ve kaynak tüketimini azaltmayı amaçlayan, nakliye, depolama, paketleme, elleçleme, işleme ve dağıtımda ileri lojistik teknolojilerinin planlandığı ve uygulandığı bir lojistik faaliyeti olarak tanımlanmaktadır. Çevreci lojistik olarak da tanımlanabilen, ekonomik yönetim sürecindeki mekân ve zaman engellerini aşmak için yeşil arz ve talebi birbirine bağlayan etkin ve verimli bir mal akışıdır. Yeşil lojistik sistemi; yeşil taşımacılık, yeşil depolama ve saklama, yeşil yükleme ve boşaltma, yeşil ambalajlama, yeşil dağıtım süreci, yeşil bilgilerin toplanması ve yönetimini içermektedir.

Yeşil lojistiğin önemi, özellikle lojistiğin ana bileşenlerinden taşımacılık kaynaklı CO₂ emisyonundaki değişimde kendisini göstermektedir. Şekilde 1990-2021 arasındaki değişim gösterilmiştir. Başta Çin gibi bu dönemde ticaretin arttığı ülkelerde (Türkiye de dâhil), doğal bir sonuç olarak emisyon artışı da gözlenmektedir. Bahsedilen dönemde, emisyon yönüyle ABD ön sırada yer almaktadır.

1990



2021



Karayoluyla yolcu taşıyan araçlar %45.1, karayolu yük taşımacılığı %29.4, havacılık (yolcu ve yük) %11.6 oranında taşımacılık kaynaklı emisyonuna yol açmaktadır. Taşımacılıkta önemli paya sahip olmasına karşın deniz taşımacılığının yolcu ve yük dâhil emisyon oranı %10.6'dır.

Yeşil lojistiğin bir bileşeni olarak yeşil ambalaj, "ekolojik ambalaj", "sürdürülebilir ambalaj" veya "çevre dostu ambalaj" olarak da adlandırılabilir. Doğal bitkilerden, tekrar - ikinci kullanımlı, sürdürülebilir kalkınmayı destekleyen, tüm yaşam döngüsü boyunca çevreye, insana ve hayvanların sağlığına zarar vermeyen çevre dostu ambalajdır. Plastik ve strafor gibi ürünlerin aksine biyolojik olarak parçalanabilmektedir. Enerji kullanımını en aza indirmekte, yeniden kullanılabilir, geri dönüştürülebilir, yok olma sürecinde insanlarda ve çevrede kirliliğe neden olmamaktadır.

Maliyetli bir geri dönüşüm sistemi uygulamanın yerine, çevre dostu ambalaj üretimi ve satışı, tedarik zincirinde yer alan işletmelere daha büyük faydalar sunarak olumlu bir pazar konumu elde etmelerini ve sürdürülebilir rekabet avantajı elde etmelerini sağlamaktadır.

2023 yılında 295 milyar ABD Doları'nı aşan küresel yeşil ambalaj pazarının, 2032 yılına kadar 462 milyar ABD Doları'nı aşması öngörülmektedir. Halen Asya Pasifik bölgesi, yeşil ambalaj pazarına hâkimdir.

Yeşil ambalajlamanın standardizasyonda da karşılık bulduğu görülmektedir. ISO'nun 2005 yılında kurulan ambalaj ve çevreye yönelik komitesi, 10 ayrı standardı yayımlamış olup, iki standardı da geliştirmeye devam etmektedir.

Yakın zamanda AB Ambalaj ve Ambalaj Atığı Mevzuatı üzerindeki çalışmalar, 22.01.2025 tarihli AB Resmî Gazetesi'nde yayımlanana tüzük ile şekillenmiştir. Var olan Döngüsel Ekonomi Eylem Planı çerçevesinde, ambalaj atığının azaltılması, var olan ambalajların geri dönüştürülebilirliği ve yeniden kullanılabilirliğinin artırılması amacı öne çıkmaktadır. Mevzuatın genel hükümlerin 18 aylık geçiş süresi sonunda Ağustos 2026'da uygulanması beklenmektedir. AB pazarına ihraç edilecek ambalaj malzemeleri ve diğer ürünlerin ambalajlamasında uyulması gereken kurallar belirlenmiş, 2030 yılına kadar AB pazarına arz edilen tüm ambalajların geri dönüştürülebilir olması hedeflenmiştir. Yeşil lojistik ve yeşil ambalajlama açısından önemli olan tüzük çerçevesinde, AB pazarına ihracat yönüyle Türkiye'deki ambalaj üretimi ve kullanımında önemli değişim olacağı açıktır. Yerli firmaların konuyu fırsata çevirerek yeşil ambalajlamada farklı bir yol katedebileceği, yurtiçi üretim ve pazarın da olumlu yönde etkileneceği düşünülebilir.

Kaynaklar:

Zhang and Zhao. *Physics Procedia* 2012. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1875389212001782>

Wu and Zhao. *Environment, Development and Sustainability* 2024. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10668-023-04362-y>

Our World in Data. CO₂ emissions from transport. <https://ourworldindata.org/grapher/co2-emissions-transport>

Our World in Data. Cars, planes, trains: where do CO₂ emissions from transport come from? <https://ourworldindata.org/co2-emissions-from-transport>

ISO. ISO/TC 122/SC 4, Packaging and the environment. <https://www.iso.org/committee/52082.html>

Fortune Business Insights. Packaging/Green Packaging Market. <https://www.fortunebusinessinsights.com/green-packaging-market-105113>

T.C. Ticaret Bakanlığı. AB Ambalaj ve Ambalaj Atığı Mevzuatı. <https://ticaret.gov.tr/dis-ilkiskiler/yesil-mutabakat/ab-dongusel-ve-surdurulebilir-sanayi-politikalari/ab-ambalaj-ve-ambalaj-atigi-mevzuati>

Avrupa Denizcilik Ulaşım Çevre Raporu (EMTER 2025)

EMTER 2025 Avrupa'nın denizcilik sektöründe sürdürülebilirliği ve karbonsuzlaştırmayı hedefleyen çevresel amaçlara ulaşma yolunda elde edilen sonuçları ele almıştır. Bu rapor, denizcilik sektörünün sürdürülebilirliğe ilişkin öngörülerde yeni veri setleriyle değerlendirme sunmuştur. Rapor, deniz taşımacılığının çevre üzerindeki etkilerini ve bu alandaki en önemli eğilimleri, zorlukları ve fırsatları aşağıda tanımlanan başlıklarla ele almıştır.



Gelişmeler ve Azalan Kirlilik

- **Kükürt Oksit (SOx) Emisyonları:** AB'de kükürt oksit emisyonlarında 2014 yılına göre %70'lik bir azalma olduğu gözlemlenmiştir. 2023 yılı verilerine göre, IMO'nun ortaya koyduğu sınırlamalar ile birlikte küresel kükürt sınır uygulamaları, ve Baltık ile Kuzey Denizi'ndeki SECA (Sülfür Emisyon Kontrol Alanları) uygulamaları bunda etkin olmuştur. Akdeniz'in 1 Mayıs 2025'ten itibaren üçüncü SECA bölgesi olması da bu konuda teşvik edici olurken, hava kalitesinde oluşan bu iyileştirmeler çevre yönetiminde önemli katkılar sağlamıştır.

- **Gemilerden Gelen Atıklar:** 2023 verilerine göre, Port Reception Facilities (PRF) Direktifi uyarınca, AB limanlarında % 31'i uluslararası balast suyu yönetim belgesi olan gemilerden ve %23'ü uygun balast suyu yönetim sistemine sahip gemilerden atık kabul edilmiştir. En büyük atık türleri, yağ atıkları (%40) ve çöpler (%30) olmuştur. Bu atıkların çoğu Rotterdam, Antwerp ve Kopenhag gibi büyük limanlarda toplanmış, balıkçılık sektörü tarafından toplanan atıkların da %26'sı plastiği içerdiği görülmüştür.

Dekarbonizasyon ve Alternatif Yakıtlar

- **Karbon Emisyonları:** Rapora göre, 2022'de AB taşımacılığının toplam CO₂ emisyonlarının %14,2'sini deniz taşımacılığının oluşturduğu görülmüştür. 2015'ten bu yana, denizcilik kaynaklı emisyon artışı yılda %8,5 olduğu ve temel problem alanlarının başında konteyner gemiler ile tankerler olduğu tespit edilmiştir.

Özellikle konteyner gemileri, petrol tankerleri, dökme yük gemileri ve kimyasal tankerlerin oluşturduğu %80'lik emisyon payı problem alan olarak ifade edilmiştir.

- **Alternatif Yakıtlar:** Denizcilik sektöründeki dekarbonizasyon hedeflerine ulaşmak için, fosil yakıtların tüketiminin sınırlanmasının bir çözüm olacağı, 2030 yılı itibarıyla, biyo-yakıtlar, metanol, bataryalar ve diğer elektrikli enerji sistemlerinin kullanımı yaygınlaşması gerektiği öne çıkmaktadır. Ayrıca, 2050 yılı itibarıyla sıfır emisyonlu gemiler için yeşil denizcilik koridorları oluşturulması da planlanması gereken bir stratejidir.

- **Biyo-yakıtlar:** Biyo-yakıtlar, gemi motorları ve altyapılarıyla uyumluluğu nedeniyle, alternatif yakıt tercihlerinde önemini arttırdığı, hızlı bir şekilde benimsenmesi beklenen alternatif yakıtlara bir alternatif olacağı belirlenmiştir. Ancak, biyo-yakıtların sürdürülebilirliği ve güvenlik kriterleri göz önünde bulundurulması da bir problem alan olarak tespit edilmiştir.

Problem Alanlar ve Çalışmalar

- **Deniz Ekosistemlerinin Korunması:** Günümüzde etkisi görülen ve gelecekte önemli bir problem olacak, liman genişlemeleri ve faaliyetleri nedeniyle deniz yatakları ve ekosistemlerde oluşabilecek bozulmalar önemli bir problem alanıdır. AB'de ortaya çıkan veriler, deniz yataklarının %27'sinin bu tür faaliyetlerden etkilendiği ve bunların %5'inin ciddi zarar gördüğüdür. Bu süreçler için altyapı çözümleri ve ekosistemlerin korunmasını destekleyecek projelerin hayata geçirilmesi öne çıkmaktadır.

- **Sıfır Kirlilik ve İzleme:** AB'nin 2050 yılı için sıfır kirlilik hedeflerine ulaşmak adına, deniz taşımacılığı sektöründeki kontrol edilemeyen yapay kirliliklerin engellenmesi için izleme programlarının geliştirilmesi öne çıkmaktadır. Özellikle denizaltı gürültü ve kirlilikleri, petrol sızıntıları ve mikropplastik salınımlar gibi problem konular için yeni düzenlemeler gerekmektedir.

AB'nin Fit-for-55 paketinin kapsamında ortaya çıkan yeni düzenlemeleri, deniz taşımacılığı sektörünün karbon emisyonlarını azaltmada önemli bir girişimdir. AB, denizcilik sektörüne yönelik karbon fiyatlaması getiren ilk uygulama bölgesi olmayı hedeflerken, 2025 itibarıyla, gemilerde kullanılan enerjinin sera gazı yoğunluğunun her yıl azaltılması için yasal bir çerçeve de geliştirilmiştir. 2050 yılı itibarıyla sıfır emisyon hedefi doğrultusunda, alternatif yakıtlar ve sıfır emisyonlu denizcilik koridorlarının gündeme alınması bu süreçleri destekleyecek adımlardır. Rapor, deniz taşımacılığının çevre üzerindeki etkilerinin azaltılması için kapsamlı bir yol haritası sunarken, sektördeki paydaşlara yönelik yenilikçi çözümler ve stratejiler geliştirilmesine katkı sağlamaktadır.

Kaynak: <https://emsa.europa.eu/emter.html>

Çevresel Standartlar ve Sertifikasyon Programları

Ticari gemiler, diğer ulaşım araçları gibi çevresel etkiler yaratır; su ve hava kirliliği, sualtı gürültüsü ve istilacı türlerin yayılması gibi olumsuz etkiler oluşturur. Bu etkilere karşılık olarak, deniz taşımacılığı sektörü çevre dostu uygulamaları teşvik etmek amacıyla bir dizi standart ve sertifikasyon programı geliştirmiştir. Bu programlar, gemi sahipleri, işletmeciler, sanayi sağlayıcıları ve liman yetkililerini daha sürdürülebilir uygulamalar benimsemeye teşvik eder.



Çevresel Standartlar

- 1. Enerji Verimliliği Tasarım Endeksi (EEDI):** Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) tarafından geliştirilen bu endeks, gemi tasarımında enerji verimliliğini artırmayı amaçlar. 2013 yılından itibaren yeni gemilerin, belirli enerji verimliliği standartlarına uygun tasarlanması zorunludur.
- 2. ISO 14001:** Uluslararası Standartlar Organizasyonu (ISO) tarafından oluşturulan bu standart, çevre yönetim sistemlerinin kurulmasını ve işletilmesini teşvik eder. Gemi işletmecilerinin çevresel etkilerini değerlendirmesi ve çevre politikaları oluşturması gerekmektedir.

Gönüllü Çevresel Sertifikasyon Programları

- 1. Green Marine:** Kuzey Amerika'da uygulanan bu gönüllü sertifikasyon programı, çevresel performansı iyileştirmek amacıyla gemi sahipleri ve denizcilik hizmet sağlayıcılarına yönelik 14 gösterge kullanır. Katılımcılar, yıllık çevresel performanslarını denetler ve sonuçlarını yayınlamalıdır.
- 2. Environmental Ship Index:** Bu indeks, gemilerin çevresel performansını, özellikle azot oksit (NO₂) ve kükürt oksit (SO₂) emisyonları açısından değerlendirir. Kanada'da, bu listeye giren gemilere liman ücretlerinde indirim uygulanır.
- 3. Green Award:** Bu program, denizcilik şirketlerini ve gemileri, çevresel performanslarını aşan uygulamaları benimsemeleri için ödüllendirir. Sertifikalar üç yıl geçerlidir ve ardından yeniden değerlendirilir.
- 4. Clean Shipping Index:** Bu küresel indeks, gemilerin kükürt oksit (SO₂), azot oksit (NO₂), karbon dioksit (CO₂) gibi emisyonlarını değerlendirir. Katılımcılar, çevre dostu uygulamaları benimsemek için sıralanır.
- 5. RightShip:** Çevresel riskleri yönetmeye yönelik bir organizasyon olan RightShip, gemilerin sera gazı emisyonlarına göre sıralama yapar. Bu sıralama, sektördeki paydaşların çevresel performanslarını iyileştirmelerine teşvik eder.
- 6. Clean Cargo:** Bu girişim, dünya çapında kargo taşımacılığının çevresel etkilerini azaltmayı hedefler. Üyeler, sürdürülebilirlik projeleri üzerinde çalışır ve en iyi uygulamaları paylaşır.

Çevresel Sertifikaların Faydaları

Çevresel sertifikalar, denizcilik sektörünün çevresel performansını iyileştirmeye yardımcı olur ve paydaşlar arasında çevre bilincini artırır. Bu sertifikalar, gemi sahipleri, liman yetkilileri ve diğer paydaşlara sürdürülebilir uygulamaları benimsemeleri için teşvikler sağlar. Ayrıca, çevresel etkilere duyarlı tüketiciler için daha sürdürülebilir ticaret seçeneklerinin sunulmasına olanak tanır.

Kaynak: www.clearseas.org



Deniz Taşımacılığı ve EMSA' nın Çevresel Sorumluluğu



Deniz taşımacılığı, küresel ticaret ve ekonomi için temel bir unsurdur. Avrupa Birliği (AB), dış ticaretinin %77'sini ve AB içi ticaretinin %35'ini deniz yolu ile gerçekleştirir. 2019 yılında, AB üye devletlerinin bayraklı gemileri, dünya genelindeki toplam filosunun yaklaşık beşte birini

oluşturmuş, aynı yıl dünya genelindeki uluslararası ticarete faaliyet gösteren gemilerin üçte biri AB'ye kayıtlı bireyler ve işletmeler tarafından sahiplenilmiştir. AB limanları, 2019 yılında yaklaşık 4 milyar ton mal taşıma kapasitesine ulaşmış ve AB-27 ile İngiltere arasında yapılan ticaretin yarısını, dünya genelinde ise mal taşımacılığının yarısını elinde bulundurmıştır.

Deniz taşımacılığı, yolcu taşımacılığı açısından da önemlidir; 2018 yılında AB limanlarında 437 milyon kişi gemilere bindi ya da gemilerden indi. Bununla birlikte, deniz taşımacılığının çevre üzerindeki etkileri büyük önem taşımaktadır. Deniz taşımacılığından kaynaklanan sera gazı emisyonları küresel ısınmaya katkıda bulunabilir, gemilerden yayılan hava kirliliği

deniz ortamını ve insan sağlığını olumsuz etkileyebilir, kirlenme olayları (örneğin petrol sızıntıları) deniz ekosistemlerini ve insanlar üzerinde dramatik etkiler yaratabilir. Ayrıca, gemilerin denizden geçerken ürettiği su altı gürültüsü, deniz hayvanlarında işitme kaybı, stres artışı ve davranış değişikliklerine neden olabilir. Artılmamış deniz suyu balast suyu, gemilerin güvenli çalışması için gereklidir ancak deniz ekosistemlerinde istenmeyen türlerin yayılmasına yol açarak yerli deniz yaşamını tehdit edebilir.

EMSA' nın Rolü:

EMSA (Avrupa Deniz Güvenliği Ajansı), Avrupa sularında meydana gelen iki büyük petrol sızıntısının ardından kurulmuş bir AB ajansıdır. Bugün, EMSA, AB deniz taşımacılığı sektöründe önemli bir rol oynamaktadır. Ajans, güvenli ve çevre dostu bir ortamda insanların ve malların serbest hareketini sağlamaya yardımcı olur, standart dışı gemiciliği engeller, büyük kazaları önler ve deniz taşımacılığının çevresel etkilerini azaltmaya çalışır.

EMSA, 2020-2024 dönemine yönelik beş yıllık stratejisi çerçevesinde, AB'nin deniz taşımacılığı alanındaki yeşil gündemine katkı sağlamak için deniz ortamını koruma kapasitesini güçlendirmeyi, iklim değişikliği ile mücadele etmeyi ve yeni çevresel zorluklara yanıt vermeyi hedeflemektedir. Sürdürülebilirlik, EMSA'nın çalışmalarındaki beş stratejik öncelikten biridir ve ajans, deniz taşımacılığı sektöründe yeşil ve sürdürülebilir çözümler için önemli bir referans noktası olmayı amaçlamaktadır.

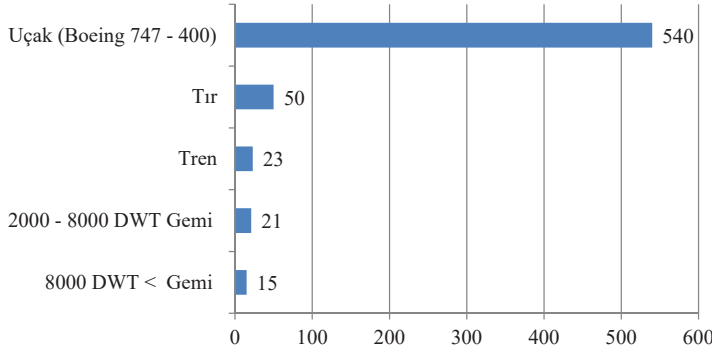
Gemi Geri Dönüşümü Çevreye Zararlı mı, Ekonomiye Bir Katkı mı?

Şebnem HELVACIOĞLU - İsmail Hakkı HELVACIOĞLU

Bir geminin ömrü müşterinin talebi ile başlar ve geri dönüşüm ile son bulur. Gemilerin geri dönüşümü, sürdürülebilirlik ve kaynakların dengeli kullanımı açısından çok büyük avantajlar sağlamaktadır. Şüphesiz ki geminin üretim sürecinden başlayıp, operasyon ile devam eden ömrünün geri dönüşüm ile sonlandırılmasına kadar karbon salınımı oluşmaktadır. Ancak çevreye etki açısından bakıldığında deniz taşımacılığı diğer taşımacılık yöntemlerinden daha avantajlı olmasının yanı sıra, gemiler büyük oranda geri dönüştürüldüğünden hem sürdürülebilirlik hem de ekonomik katkı açısından kazançlıdır. Bu yazıda, gemi geri dönüşümünün çevreye zarar mı verdiğini yoksa ekonomiye katkı mı sağladığı tartışılacaktır.

Keiner'e göre "Sürdürülebilirlik çevre ile uyum içinde yaşamın yoludur". Çevre ile uyum içinde yaşamak üretmeye, büyümeye ve kalkınmaya karşı bir çevre hareketi değildir. Ancak atılan her adımın analiz edilmesi, ölçülmesi, azaltılması ve kayıt altına alınması ile üretim-tüketim ve çevre koruma dengesi kurulmalıdır. Bu sayede kaynakların optimum şekilde kullanılması sağlanır. Sürdürülebilir kalkınmanın bileşenleri ve kapsamı (Şekil 1) göz önüne alındığında gemi sökümünün oluşabilecek riskler kontrol altına alındığında çevre ile ilgili etkileri tartışılabilir.

Gemi taşımacılığı diğer taşımacılık modları ile CO₂ emisyonları açısından karşılaştırıldığında en avantajlı taşımacılık formu olduğu bilinmektedir (bakınız Şekil 2).



Şekil 2: Farklı taşımacılık modlarının CO₂ emisyonları (Gram/Ton-Km) (IMO, MEPC 59/4, 2009:

Taşımacılık modu olarak sera gazı emisyonları açısından avantajlı olan gemiler, geri dönüşüm açısından da oldukça kazançlıdır. Ekonomik ömrü tamamlanan ürünlerin ayrıştırılarak yeniden kazanılması veya işlenerek yeniden kullanılması sanıldığı gibi çevreye zararlı bir uğraşı değil tam tersi çevreyi koruyan ve bu gezgindeki yaşamın sürdürülebilirliğini sağlayan en önemli uğraşlardan biridir. Gemi geri dönüşümünün ana ürünü çeliktir. T.C. Cumhurbaşkanlığı Devlet Denetleme Kurulu'na göre diğer gemi geri dönüşüm ürünleri Şekil 3'deki gibi sıralanabilir. Bu malzeme ve hurdanın büyük bölümü yeniden kullanılabilir. Ancak bunların en önemlisi çeliktir. Hurda çelik geri kazanıldığında; Enerjinin %74 – Hammaddede kaynaklarının %90 oranında korunduğu – Su tüketiminin %40 azaltıldığı – Atık su kirlenmesinde %76 – Hava kirlenmesinde %86 – Maden atıklarında %97 azalma olduğu bilinmektedir.

2024 yılı içinde dünyada 950000 ton geminin sökümü yapılmıştır. Sökülen gemi tonajının %35'i Hindistan'da, %32'si Bangladeş'te, %12'si Türkiye'de, %11'i Danimarka'da ve %5'i Pakistan'da sökülülmüştür. Tonaj anlamında Türkiye gemi sökümünde 3. sırada gelmektedir. Bu da ülke ekonomisine büyük katkılar sağlamaktadır.

İşletmeciliğinden, geri dönüşümüne kadar hem çevre açısından hem de ekonomi açısından kazançları olana bu sektör bazı riskleri de barındırmaktadır. Aliağa'da bulunan tesisler gemi geri dönüşüm endüstrisi ilgili yönetmelikleri (IMO, ILO, Basel Sözleşmesi, Hong Kong Sözleşmesi, Avrupa Birliği Gemi Geri Dönüşüm Yönetmeliği) yerine getirmek sureti ile dünyada en çok gemi sökümü yapan 3. büyük ülke olunmasını sağlamışlardır. Buna rağmen sökümdeki payımız %12'dir. Söküm ile ilgili risklerin belirlenmesi için birçok proje yapılmış, riskler ve düzenleyici önlemler belirlenmiştir. Yani uluslararası kuralların uygulandığı, risklerin belirlenip düzenleyici önlemlerin alındığı bir sektörün gelişmesinde çevre açısından oluşacak riskler engellenebilecekken, ekonomiye katkısı artırılabilir.

Kaynak: <https://emsa.europa.eu>

Ana Ürün

ÇELİK

İkincil Ürün

Motorlar
Vinçler
Can kurtaran botları
Kompresörler
Yangın söndürme sis.
Separatörler
Pompalar

Diğer Hurdalar

Pirinç

Krom

Bakır

Geri dönüşüm sektörünün ve gemi taşımacılığının çevreci ve ekonomiye katkı sağlayan yönleri ele alındığı zaman, bu alanda gelişmelerin faydalı olduğu düşünülmektedir. Ancak bu alanlarda daha fazla proje ve geliştirici faaliyetin yapılması ve desteklenmesi önem kazanmaktadır. Gemi söküm sanayisini geliştirecek bir master plan yapılarak yeni belirlenecek bölgelerde bu faaliyetlerin yapılmasına imkân tanınmalıdır. Bu kapsamda T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı tarafından hazırlatılıp 2007 yılında yayımlanan Türkiye Tersaneleri Master Planı içinde yer alan Gemi Söküm Tesisleri önerileri yeniden incelenerek güncellenmelidir. Master planın Gemi Söküm Alt Sektörü bölümünde, Karadeniz bölgesi için Kilimli de bir gemi söküm tesisi önerilmiştir. Yeni tesisin Ereğli Demir Çelik tesislerine yakınlığı göz önüne alınmıştır. Ayrıca Akdeniz bölgesi için İskenderun Demir Çelik tesisleri yakının da bir gemi söküm alanı da aynı amaç doğrultusunda önerilmiştir. Master planın yazıldığı yıllarda incelenen veriler doğrultusunda bu iki önerinin mukayeseli üstünlükleri yeterli bulunmamış, bunun yerine 5 yıllık plan içinde Aliağa bölgesinin rehabilitasyonu ve modern söküm tesisleriyle yenilenmesi önerilmiştir. Aradan geçen 17 yıldan sonra bu çalışmaların yeniden yapılarak yeni gemi söküm alanlarının yeniden gündeme alınması gerekmektedir.

Kaynaklar

Bois, R.D., 2024, Shipbreaking Bulletin of information and analysis on ship demolition # 72, from April 1 to September 30, 2024

Gemi Geri Dönüşüm Sanayicileri Derneği, 2018. 2018 Yılı Gemi Geri Dönüşüm Sanayicileri Derneği Sektör Raporu.

Prevention of Air Pollution From Ships, Marine Environment protection Committee, 59(4))

T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı Türkiye Tersaneleri Master Planı Sonuç Raporu, Bölüm 6, Gemi Söküm Alt Sektörü, Nisan 2007.T.C. Cumhurbaşkanlığı Devlet Denetleme Kurulu, (2008).

Tersanecilik Sektörü ile İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Tuzla Tersaneler Bölgesinin İncelenmesi ve Değerlendirilmesi Hakkında Araştırma Raporu, Yayın No:2008-1, Ankara.

Geri dönüşüm sektörünün ve gemi taşımacılığının çevreci ve ekonomiye katkı sağlayan yönleri ele alındığı zaman, bu alanda gelişmelerin faydalı olduğu düşünülmektedir. Ancak bu alanlarda daha fazla proje ve geliştirici faaliyetin yapılması ve desteklenmesi önem kazanmaktadır. Gemi söküm sanayisini geliştirecek bir master plan yapılarak yeni belirlenecek bölgelerde bu faaliyetlerin yapılmasına imkân tanınmalıdır. Bu kapsamda T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı tarafından hazırlatılıp 2007 yılında yayımlanan Türkiye Tersaneleri Master Planı içinde yer alan Gemi Söküm Tesisleri önerileri yeniden incelenerek güncellenmelidir. Master planın Gemi Söküm Alt Sektörü bölümünde, Karadeniz bölgesi için Kilimli de bir gemi söküm tesisi önerilmiştir. Yeni tesisin Ereğli Demir Çelik tesislerine yakınlığı göz önüne alınmıştır. Ayrıca Akdeniz bölgesi için İskenderun Demir Çelik tesisleri yakının da bir gemi söküm alanı da aynı amaç doğrultusunda önerilmiştir. Master planın yazıldığı yıllarda incelenen veriler doğrultusunda bu iki önerinin mukayeseli üstünlükleri yeterli bulunmamış, bunun yerine 5 yıllık plan içinde Aliağa bölgesinin rehabilitasyonu ve modern söküm tesisleriyle yenilenmesi önerilmiştir. Aradan geçen 17 yıldan sonra bu çalışmaların yeniden yapılarak yeni gemi söküm alanlarının yeniden gündeme alınması gerekmektedir.

IMO, Deniz Plastikleri Konusunda Revize Eylem Planı Taslağı Hazırlamayı Kabul Etti

IMO Kirlilik Önleme ve Müdahale Alt Komitesi, Gemilerden Kaynaklanan Deniz Plastik Çöplerinin Giderilmesine Yönelik 2025 Eylem Planı taslağı üzerinde anlaştı. Bu kapsamda, 7-11 Nisan 2025 tarihlerinde Deniz Çevre Koruma Komitesi'nin (MEPC 83) onayını almak üzere toplanacak.

2025 Eylem Planı taslağında yer alan önlemler, 2030 yılına kadar tamamlanması hedeflenen ve aşağıdaki ana hedeflere ulaşmayı amaçlayan eylemleri içermektedir:

- Balıkçı gemilerinin deniz plastik kirliliğine katkısının azaltılması
- Deniz taşımacılığının deniz plastik kirliliğine katkısının azaltılması
- Kamu farkındalığının artırılması, eğitim ve denizci eğitiminin güçlendirilmesi
- Liman kabul tesislerinin etkinliğinin iyileştirilmesi ve deniz plastik kirliliğini azaltma çalışmalarının geliştirilmesi
- Gemi kaynaklı deniz plastik kirliliğine dair anlayışın artırılması
- Uluslararası işbirliğinin güçlendirilmesi

IMO Alt Komitesi, eylemlerin tamamlanması için beklenen süreleri güncelleyerek, bu eylemleri kısa, orta, uzun vadeli ve sürekli eylemler olarak gruplayarak sıralamıştır.

Denizle taşınan plastik peletler: 2025 Eylem Planı taslağı, denizle taşınan plastik peletlerin çevresel risklerini azaltmaya yönelik zorunlu önlemlerin geliştirilmesine özel bir eylem de içermektedir.

Bu tür önlemleri tanıtmak için yasal çerçeve üzerine yapılacak gelecekteki tartışmalar için, Alt Komite, denizle taşınan plastik peletlere ilişkin olası değişikliklerle ilgili avantajlar, sınırlamalar ve etkiler gibi çeşitli hususları içeren bir tablo hazırlamıştır.



Kutup Nakliye Semineri: Güvenlik ve Çevresel Risklerin Ele Alınması

Artan ticari ve araştırma faaliyetleri nedeniyle Kutup ve Antarktika sularında, IMO ve Kutup Konseyi, kutup nakliyatının zorluklarını ele almak amacıyla Londra'da bir Polar Denizcilik Semineri düzenledi.

Seminerde öne çıkan başlıca noktalar şunlar olmuştur:

- **Yolculuk Planlaması ve Arama-Kurtarma Operasyonları:** Aşırı koşullarda güvenli nakliyat için yolculuk planlaması ve arama-kurtarma operasyonlarının önemi vurgulandı.
- **Su Altı Gürültü Kirliliği:** Deniz yaşamını etkileyen su altı gürültü kirliliğini azaltmaya yönelik yeni stratejiler üzerinde duruldu.
- **POLARIS Risk Yönetim Araçları:** Buzlu sularda karar alma süreçlerini geliştirmek için POLARIS risk yönetim araçlarında yapılan güncellemeler aktarıldı.

İklim değişikliği ile birlikte buzulların hızla erimesi, kutup bölgelerinde deniz taşımacılığının artmasına neden olmaktadır. Bu durum, daha güvenli operasyonlar için özel eğitim ve düzenleyici uyumun önemini artırmaktadır.



Denizci Aşırı Çalışma Sorunu: ILO, Çalışma-Dinlenme Düzenlemelerini Gözden Geçirecek

World Maritime University'nin yaptığı bir araştırmaya göre, denizcilerin %74'ü aşırı çalışma saatlerinden şikayetçi olup, bu oran küresel standart olan haftada 43 saati aşmaktadır. Ayrıca, %78'i sözleşme süresince tam bir gün tatil yapmadığını belirtirken, %88'i mürettebat eksiklikleri nedeniyle en az bir kez ayda bir kez çalışma/dinlenme limitlerini aştıklarını itiraf etmiştir. Bu bulgulara rağmen, uyum raporları genellikle çalışma saati kurallarına yüksek oranda uyulduğunu göstermektedir, ancak denizciler gerçekteki çalışma saatlerini raporlarken işverenlerin cezalandırmasından kaçınmak için az bildirimde bulunmaktadır.

ILO, denizci çalışma-dinlenme düzenlemelerini Nisan 2025'te gözden geçirecek ve bu da sektördeki mürettebat gereksinimlerini etkileyebilecek daha sıkı uygulamalara yol açabilir.



Kaynak : March 2025 Maritime Insights: Navigating Sustainability, Safety & Seafarer Welfare

MARPOL Ek V: Atık Deşarjı ve Gereksinimler

Denizlerin Gemiler Tarafından Kirlenmesinin Önlenmesi Sözleşmesi (MARPOL) Ek V (Çöp) kapsamında yürürlüğe konulan gereksinimler tanımlanmıştır. Geliştirilen sürüm, Temmuz 2021 revizyonunun yerine geçen ve aşağıdaki değişiklikleri içermektedir.

- 10.0 bölümünde, 1 Mayıs 2024'ten itibaren 100 GT ve üzeri gemilerin Çöp Kayıt Defteri bulundurması gerekliliği belirtilmiştir;
- 1 Ocak 2025'te yürürlüğe girecek olan Kızıldeniz Özel Alanı eklenmiştir.

Buna göre deniz kirliliğini azaltılması amacıyla gemilerdeki atık yönetimini düzenlenmesini amaçlayan, çevre dostu uygulamaların da teşvik edilmesini hedefleyen gereksinimler şu şekildedir;

1. Atıkların Denize Deşarjının Yasaklanması:

- **Genel Kısıtlamalar:** Tüm atık deşarjları, plastikler ve yemeklik yağlar dahil olmak üzere, MARPOL Ek V/4, 5, 6, 7 düzenlemeleri ve Polar Code II-A, §5.2 hükümlerine uygun olarak yasaktır.
- **Karışmış Atıklar:** Atıklar, başka maddelerle karışmış veya kirlenmişse, daha sıkı şartlar uygulanır.
- **Atık Deşarjı Kısıtlamaları:** Kısıtlamalar, ekin sonunda özetlenmiştir.

2. Yiyecek Atıkları:

- **Özel Alanlar Dışında:** Gemi, yiyecek atıklarını denize, karaya en az 3 deniz mili uzaklıkta ve atıklar komünit edilmişse, ekran açıklığı 25 mm'yi geçmemelidir. Eğer atıklar komünit edilmemişse, en az 12 deniz mili uzaklıkta deşarj edilebilir.
- **Özel Alanlar İçinde:** Yiyecek atıkları, sadece komünit edilmiş ve ekran açıklığı 25 mm'den küçük olanlar denize deşarj edilebilir. Bu işlem gemi yolculuğu sırasında yapılmalıdır, en az 12 deniz mili uzaklıkta.
- **Antarktika:** Yiyecek atıklarının denize deşarjı, 12 deniz mili uzaklıkta ve buzla kaplı alanlardan uzak olmalıdır.
- **Arktik Alanlar:** Arktik bölgelerde, MARPOL Ek V ve Polar Code gereksinimlerine uygun şekilde deşarj yapılmalıdır.

3. Kargo Artıkları:

- **HME Kargo Artıkları:** HME (Marine Environment'e Zararlı) olarak tanımlanan kargo artıkları denize deşarj edilmemelidir. Bunlar liman kabul tesislerine teslim edilmelidir.
- **Kargo Artıkları ve Temizlik:** Kargo ambarından gelen yıkama suları, HME içeren kalıntılar veya temizlik maddeleri içeriyorsa, liman kabul tesislerine teslim edilmelidir.

4. Temizlik Maddeleri ve Katkı Maddeleri:

- **Temizlik Suları:** Temizlik maddeleri içeren sularda, özel alanlar dışında HME olmayan temizlik maddeleri kullanılabilir.
- **Temizlik Ürünlerinin Belgelendirilmesi:** Temizlik maddelerinin çevreye zararsız olduğunu gösteren belgeler gemide saklanmalıdır.

5. Soot (Karbon) Deşarjı:

- **Kazan Yıkama Suları:** Kazan yıkama suları, MARPOL Ek V kapsamında operasyonel atık olarak sayılmakta ve denize deşarj edilmemelidir. Bu sular, liman yetkilileri tarafından onaylı yerlerde deşarj edilmelidir.

6. Biyobozunur Malzeme Deşarjı:

- **Biyobozunur Ürünler:** Biyobozunur etiketli ürünler, her zaman denizde atık olarak deşarj edilemez. Biyobozunur olmayan malzemeler liman kabul tesislerine teslim edilmelidir.

7. Hayvan Cesetleri:

- **Deşarj İzinleri:** Hayvan cesetlerinin deşarjı, yalnızca Özel Alanlar dışında ve en az 100 deniz mili mesafede yapılabilir.
- **Sağlık ve Güvenlik Durumunda:** Hayvan cesetleri, insan sağlığına tehdit oluşturuyorsa, 12 deniz milinden uzaklıkta, 100 deniz milinden yakın yerlerde deşarj edilebilir.
- **Kutuplar:** Hayvan cesetlerinin kutup sularında deşarjı yasaktır.

Kaynak: <https://safety4sea.com>



Mavi Ekonomiye Sektörel Bakış

Mavi Ekonomi, özellikle denizciliğin sürdürülebilir büyüme stratejisine çevresel bir bakışla hizmet eden bir yaklaşım modeli sunmaktadır. Bu kavramsal model, yeni ve etkin bir ekonomik model olarak geliştirilmiştir ve deniz ve kıyı ekosistemlerinin korunması ve sürdürülebilir yönetilmesi gerekliliğini temel alan ve ekonomik araçlarla desteklenen bir çerçeveye sahiptir. Küresel potansiyeli ile, özellikle kıyı nüfuslarına yıllık ortalama 1,5 trilyon € bir ekonomik değer üretirken, büyüme stratejileriyle birlikte 2030 yılı için 3 trilyon €'u hedefleyen bir potansiyeli öngörmektedir. Mavi Ekonomi, denizcilikte çevresel sürdürülebilirliğin korunmasını desteklerken, kısa vadede küresel ekonominin etkin bir aracı olarak, etkili bir büyüme potansiyeline sahiptir. Nitekim Avrupa Birliği (AB) kaynaklarına göre; Mavi Ekonomi göstergeleri, 2020 yılında toplamda 523 milyar €'luk bir ciroya sahip olduğu ve sektörde 4,5 milyon doğrudan iş imkânı sağladığı görülmektedir. Bu rakamlar özellikle Avrupa Birliği çerçevesinde önemli bir istihdam alanı sağlarken, sektörel rekabette önemli avantajları da üretmektedir. Nitekim Avrupanın ortaya koyduğu EU sektörde, iş imkânlarının büyük kısmı az alternatif iş fırsatı olan bölgelerde yoğunlaşmaktadır. Mavi Ekonomi, AB'nin küresel rekabetçiliği için büyük bir ekonomik ve dönüşümsel potansiyele sahiptir.



AB, mavi ekonomiyle birlikte özellikle 2023 yılında ortaya koyduğu adımlar denizciliği doğrudan etkileyen uygulamalar olarak sektörel çevresel sürdürülebilirliği etkileyen gelişmelerdir. Nitekim Avrupa Komisyonu'nun AB'nin karbon aayak izini azaltmayı hedefleyen 'Fit for 55' paketi, FuelEU Denizcilik Yönetmeliği ve Ocak 2024 itibarıyla denizcilik sektörüne dahil edilen AB Emisyon Ticaret Sistemi (AB ETS), ayrıca okyanus ve balıkçılık paketinin benimsenmesiyle AB balıkçılığı ve su ürünleri yetiştiriciliğinde enerji geçişine yönelik stratejik adımlar, bu çerçevede değerlendirilebilecek kayda değer gelişmelerdir. Tüm

bu adımlar, sürekli okyanus inovasyonlarına yapılan yatırımlarla desteklenirken, AB'nin Yeşil Mutabakat hedeflerine ulaşmasında ve çevresel sürdürülebilirliğin geliştirilmesinde kritik öneme sahiptir. Özellikle küresel risklerin büyüdüğü günümüzde, mavi ekonomiyi destekleyen özerk platformların hızlı gelişimi, AB'nin güvenliği ve stratejik özerkliği konusunda etkilerini artırmıştır. AB, Mavi Ekonomiyi geliştirmek ve küresel ölçekte sürdürülebilir bir yapıya dönüştürmek amacıyla 2021 yılı Mayıs ayında "mavi büyüme" kavramını temel alan ve sürdürülebilirlik çerçevesini hedefleyen bir geçiş yaklaşımı benimsemiştir. Bu yaklaşımın ortaya koyduğu çerçeve, temiz, iklim dostu ve sürdürülebilir faaliyetlerle genişlemeyi değil, bu faaliyetler arasında sürdürülebilir büyüme odaklı sinerjileri geliştirmeyi hedeflemiştir. AB'nin Mavi Ekonomiye stratejisi, 2018-2022 yılları arasında Avrupa Yatırım Bankası (EIB) Grubu, Mavi Ekonomi için toplamda 6,7 milyar € finans desteği gibi, sektörel yatırım destekleriyle gelişmiştir. Şekil 1'de de görülebileceği gibi pek çok finansal yapı bu sürecin içinde yer almıştır.

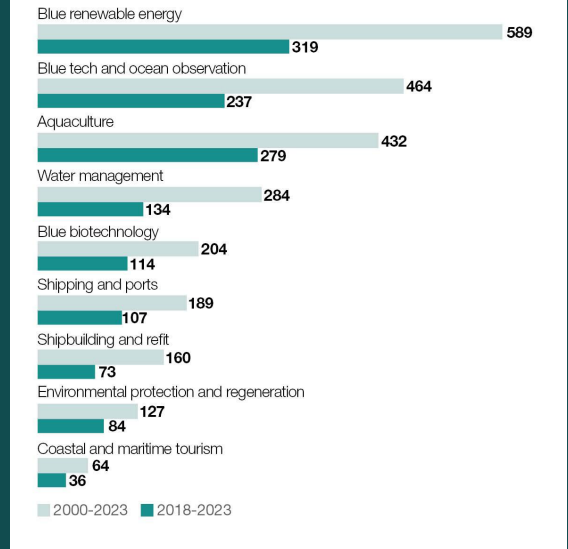
Mavi ekoniminin bir diğer çerçevesi mavi tahviller ve mavi krediler, gibi sektörde sürdürülebilir yatırımları destekleyen geliştirilmiş yenilikçi finansman araçlarıdır. Bu araçlar, özellikle çevresel sürdürülebilirliği temel alan, su ve atık su yönetimi, okyanus plastik kirliliğinin azaltılması, deniz ekosistemlerinin restorasyonu, sürdürülebilir denizcilik, çevre dostu turizm ve açık deniz yenilenebilir enerji gibi alanlarda sektörel yapıların kullanabileceği fonları içermektedir. Nitekim Uluslararası Finans Kurumu (IFC) tarafından, Uluslararası Sermaye Piyasası Birliği (ICMA), Birleşmiş Milletler Küresel İlkeler Sözleşmesi (UN Global Compact), Asya Kalkınma Bankası (ADB) ve UNEP Finansal İnisiyatifi (UNEP FI) ile işbirliği içinde geliştirilen mavi tahviller ve mavi krediler için yeni rehber 2023 yılında yayımlanmıştır. Bu rehber, piyasa katılımcılarına kredi verme ve tahvil ihracı için net kriterler, uygulamalar ve örnekler gibi yatırımcılara veya fon arayanlara hizmet sunmaktadır. Bu rehberler, mavi ekonomi faaliyetlerinin tanımını, uygunluk kriterlerini belirleyerek, temel performans göstergeleri öneriyor ve alandaki son vaka çalışmalarını sergiliyor.



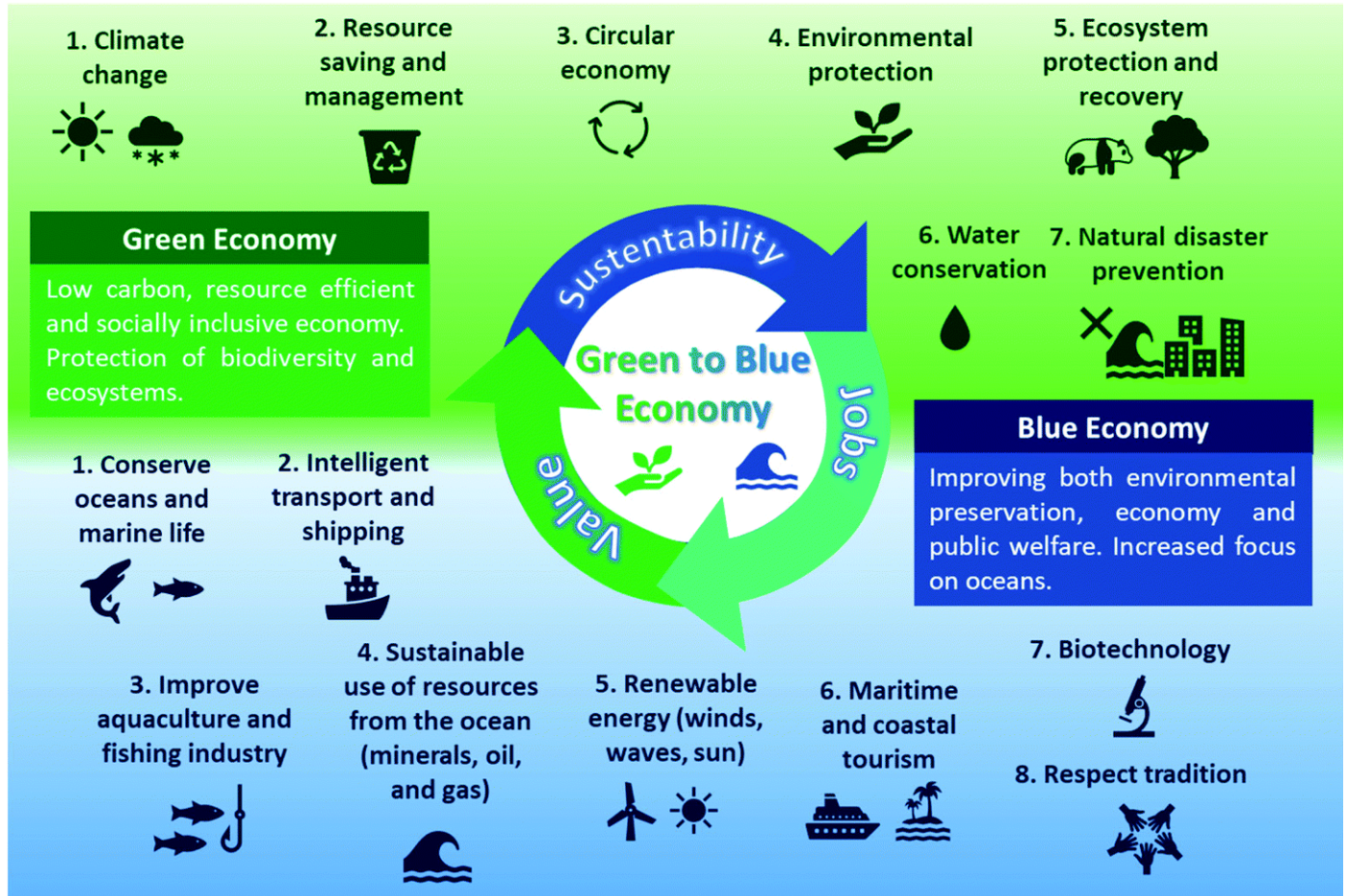
Bu net tanımlar, bankaların mavi krediler portföyleri geliştirmesine yardımcı olmuştur. AB bankaların da “mavi finansman”daki artış süreci, özellikle bankaların kredi verme uygulamalarındaki iklim riskini değerlendirmeleri gerektiği gibi destekleyici adımları, rehberin sunduğu teşvikleri öne çıkartmıştır.

Mavi Ekonominin ortaya koyduğu potansiyelde sektörler arasında önemli farklılıklar olduğunu göstermektedir. Güçlü bir dinamik yapıya sahip olan Mavi Ekonominin ortaya koyduğu çıktılar, sektörler için dikkate değer sapmalar içermektedir. Bu farklılıkların temeli gerçekte sektörlerin olgunluk seviyelerine ve yatırımcılar için çekiciliklerine bağlıdır. Şekil 2’de görülebileceği gibi yatırım yapılan işlemlere göre (1) Mavi Yenilenebilir Enerji, (2) Mavi Teknoloji ve Okyanus Gözlemi, (3) Su Ürünleri Yetiştiriciliği öne çıkan sektörlerdir.

Mavi Ekonomi, deniz kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı ve korunmasını teşvik ederken, sektörel bazda önemli farklılıklar göstermektedir. Yenilenebilir enerji, mavi teknoloji ve okyanus gözlemi gibi sektörler, yatırım işlemlerinde en büyük paya sahipken, sürdürülebilir turizm ve çevre koruma gibi alanlarda daha az işlem gerçekleştirilmiştir. Ancak, bu sektörlerin zaman içinde pozitif bir gelişim göstermesi, Mavi Ekonomi’nin büyüme potansiyelinin geniş olduğunu ortaya koymaktadır. Yatırımların artan bir hızla sürdüğü bu alanda, her sektördeki olgunluk ve çekicilik farklılıkları, sektörel bazda daha hedeflenmiş stratejiler geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Mavi Ekonomi’nin geleceği, sürdürülebilir büyüme ve çevresel koruma ile uyumlu bir şekilde şekillenecektir. <https://maritime-forum.ec.europa.eu>



Yeşil ve Mavi Ekonominin İlkeleri ve Hedefleri



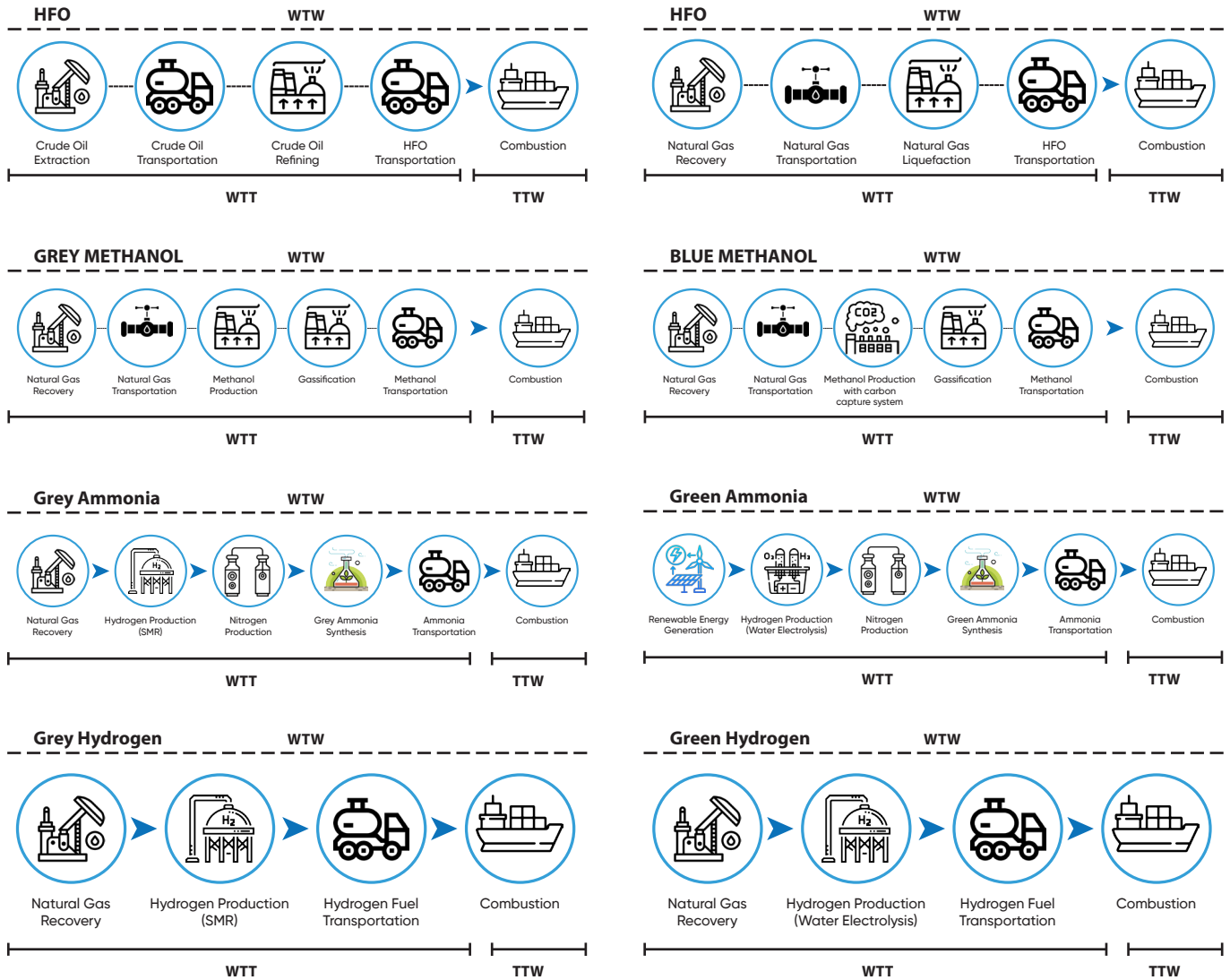
Kaynak: <https://pubs.rsc.org>

Alternatif Gemi Yakıtlarının Kuyudan Bacaya Sera Gazı Emisyonları Değerlendirmesi

Arş. Gör. Engin GÜLER

Çevre ve dünya iklimleri açısından sera gazı (GHG) emisyonlarının azaltılması oldukça önemli olup Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) de son yıllarda uluslararası denizcilik faaliyetlerinden kaynaklanan GHG emisyonlarının sınırlandırılması yönünde çalışmalarını hızlandırmıştır. IMO'nun regülasyonlarına ek olarak karbon vergisi, emisyon kontrol alanları gibi sınırlamalar yüksek emisyon değerlerine sahip geleneksel yakıtları artık uygulanabilir bir tercih olmaktan çıkarmaya başlamaktadır. Emisyon azaltımı açısından geleneksel yakıtlardan daha iyi olan bu alternatif yakıtlara geçiş sürecinde araştırmalar hızla devam etse de alternatif yakıt kullanan sistemlerin uygulanabilirliğinde hala bazı zorluklar bulunmaktadır. Alternatif yakıtlarla ilgili mevcut araştırmalarda gemi içi operasyonlar sırasında yakıtların çevresel etkilerine

öncelik verildiğinden bütünsel incelemelerin sayısı ve kapsamı sınırlı olup, araştırmalar küresel ısınma potansiyeli yüksek olan CO₂ gazına odaklanmaktadır. Ancak küresel ısınma potansiyeli CO₂ gazından daha büyük olan gazlar da bulunmaktadır. Özellikle N₂O gazı konvansiyonel yakıtlı güç sistemlerinde dikkate alınmayacak miktarlarda salınsa da amonyak yakıtlı içten yanmalı makinelerde bu emisyon önem arz etmektedir ve bu gaz küresel ısınmaya CO₂ gazından 273 kat daha fazla etki etmektedir. Kuyudan bacaya (well to wake) sera gazı emisyonları değerlendirmesi, gemiden salınan emisyonların yanı sıra yakıtların hammaddelerinin çıkarılması aşamasından geminin tankına girmesine kadar olan süreçleri de kapsar. Bu süreçler hammaddelerin çıkarılması, taşınması, hammaddelerin işlenmesi ve dağıtım aşamalarıdır.



Şekil 1: Çeşitli yakıtların kuyudan bacaya süreçlerinin gösterilmesi (Kaynak: Zincir, B. A., & Arslanoglu, Y. (2024). Comparative Life Cycle Assessment of Alternative Marine Fuels. Fuel, 358. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2023.129995>).

Bu değerlendirmeden elde edilen önemli sonuçlardan biri metanol yakıtının geleneksel yakıt olan HFO yakıtına göre sera gazı emisyonları açısından metanolün üretim kaynağına bağlı olarak çevreye %3-50 daha zararlı olmasıdır. Metanol yakıtı rüzgar ve güneş gibi yeşil enerji kaynaklarından dahi üretilse kuyudan bacaya sera gazı emisyon değerlendirmesi sonucu HFO'ya göre %3 daha zararlıdır. Metanol yakıtının HFO'ya göre gCO_2/MJ cinsinden sera gazı emisyon değerinin %8.8



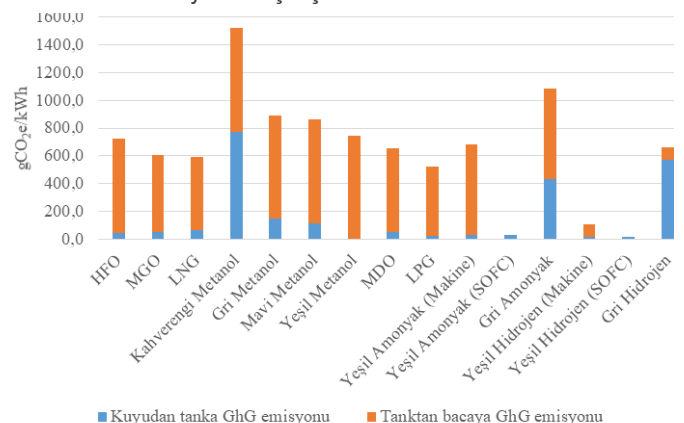
daha düşük olmasına rağmen daha zararlı olmasının sebebi metanol yakıtlı makinelerin özgül yakıt tüketimi (441 g/kWh) ve verimlerinin (%41,2 ~) HFO (180 g/kWh sfc ve %50,6 ~ verim) yakıtlı makinelerle göre daha düşük olmasıdır. Bir diğer önemli sonuç ise LPG yakıtının HFO yakıtına göre %28 daha çevreci ve birçok alternatif yakıttan daha iyi performansa sahip olmasıdır. Bu yakıt hem kuyudan gemi tankına kadar olan süreçte hem de gemide işletimi sürecinde öne çıkmaktadır. LPG yakıtı toplamda $520,1 \text{ gCO}_2/\text{kWh}$ emisyon yayarken, LNG yakıtı $606 \text{ gCO}_2/\text{kWh}$ emisyon yaymaktadır. LNG yakıtı LPG'ye göre daha yüksek kalorifik değere (LNG: $48,6 \text{ MJ/kg}$, LPG: $45,5 \text{ MJ/kg}$) ve özgül yakıt tüketimine (LNG: 152 g/kWh , LPG: 160 g/kWh) sahipken, sera gazı emisyon sonuçlarının LPG'den kötü olmasının sebebi kuyudan tanka gelene kadar süreçte daha fazla emisyon salınması ve GhG emisyonları açısından CO_2 'in 29,8 katı kadar kirlenici olan CH_4 emisyonlarının (LNG: $0,41 \text{ g/MJ}$, LPG: $0,0037 \text{ g/MJ}$) önemli ölçüde yüksek olmasıdır. En kötü performans gösteren yakıt ise $1519 \text{ gCO}_2/\text{kWh}$ emisyonla kahverengi metanol yakıtı olmuştur. Bu yakıt kömür hammaddesinden elde edildiğinden tüm adımlarda geleneksel yakıta göre 2 katından daha fazla kötü performans göstermektedir.

Karbonsuz yakıtların değerlendirme sonuçları ise daha şaşırtıcıdır. Özellikle de amonyak herhangi bir CO_2 emisyonu salınımına neden olmazken tanktan bacaya olan CO_2 eşdeğeri emisyonlar HFO'ya göre %13,5 daha fazladır. Bu durumun çeşitli sebepleri vardır. İlki amonyağın pilot yakıt kullanımı gerektirmesi dolayısıyla konvansiyonel yakıtlara kıyasla küçük de olsa pilot yakıttan kaynaklı CO_2 emisyonu ($113,3 \text{ g/kWh}$) salınmasıdır. Pilot yakıt miktarı azaltılarak bu değer düşürülebilir ancak bu durumda da amonyaktaki kayma (yanmadan baca gazından çıkan amonyak) miktarı artacak ve hem verimler düşecek hem de emisyonlar artabilecektir. Bir değer ve muhtemelen en etkili sebep ise diğer yakıtlara kıyasla atmosfere çok büyük

ölçüde N_2O emisyonu (HFO: $0,00423 \text{ g/MJ}$, NH_3 : $0,27 \text{ g/MJ}$) salınmasıdır. Kuyudan tanka gelene kadarki süreçte ise yeşil amonyanın diğer yakıtlardan üstün olduğu görülürken gri amonyanın diğer yakıtlardan çok daha fazla emisyon salınımına neden olduğu ve GHG emisyonları açısından incelenen yakıtlar arasında kahverengi metanolden sonra en kötü yakıt olduğu ortaya konmaktadır. Literatürdeki yaygın görüşün aksine konvansiyonel gemi makinelerinde amonyak kullanımının

sera gazı emisyonları açısından bir katkı sağlamayacağı değerlendirilmektedir. Ancak N_2O emisyonu yaklaşık $600-800 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de, önemli bir amonyak konsantrasyonu ve oksijen varlığında önem arz eden miktarlara ulaşmaktadır. İçten yanmalı makine yerine yakıt olarak amonyak kullanılan bir katı oksit yakıt hücresinde (SOFC) yakıtın verildiği anot tarafında serbest oksijen eser miktarda bulunacağından bu emisyon önem arz etmeyecektir. Sonuç olarak amonya yakıtlı bir gemi makinesi ile aynı verime sahip olan bir SOFC'de pilot yakıt da kullanılmadığı için kuyudan bacaya $34,9 \text{ gCO}_2/\text{kWh}$ kadar oldukça küçük bir değerde sera gazı emisyonu salınacaktır. Hidrojen için yapılan değerlendirmede ise amonyağa benzer bir şekilde gri hidrojenin kuyudan tanka emisyonu oldukça yüksek olup kuyudan bacaya emisyon miktarı HFO'ya göre gCO_2/kWh cinsinden yalnızca %8,1 daha düşüktür. Yeşil hidrojenin ise hem içten yanmalı makineler hem de SOFC'de kullanımı açısından sera gazı emisyonlarını azaltmada oldukça etkili olacağı değerlendirilmiştir. İçten yanmalı bir makinede GHG emisyonlarının $106,2 \text{ gCO}_2/\text{kWh}$, SOFC'de $16,2 \text{ gCO}_2/\text{kWh}$ gibi oldukça düşük bir seviyede olacağı değerlendirilmiştir.

Hidrojenin sera gazı emisyonlarını azaltmadaki büyük potansiyeline rağmen hidrojeni depolamanın oldukça güç olduğu unutulmamalıdır. Örneğin 350 bar tip-4 bir tankta 5.6 kg kullanılabilir hidrojen depolamak için 104.4 kg bir tank kütlesi gerekir ve bu tank 316.4 litre hacim kaplar. Bu tankların maliyeti ise $30 \text{ \$}/\text{kg}$ civarında olup ilk yatırım maliyeti oldukça yüksektir. H_2 yakıtlı bir SOFC için GhG emisyon azaltımı HFO yakıtlı bir makineye kıyasla gCO_2/kWh cinsinden %97.8 iken NH_3 yakıtlı bir SOFC için GhG emisyon azaltımı HFO yakıtlı bir makineye kıyasla %95.1 gibi H_2 'e oldukça yakın bir değerdir. Diğer taraftan NH_3 depolaması H_2 'e çok daha kolay ve neredeyse önem arz etmeyecek bir maliyettedir. Gelecekte gemilerde NH_3 yakıtlı SOFC kullanımına yönelik çalışmalara önem verilmelidir.



Şekil 1: Alternatif ve konvansiyonel gemi yakıtlarının kuyudan bacaya GhG emisyonları değerlendirilmesi.

Limanlarda Ortaya Çıkan Sera Gazı Emisyonları

Doç. Dr. Hüseyin GENÇER

Küresel ticaretin bel kemiği sayılabilecek denizyolu taşımacılığı, iklim değişikliği ve çevresel bozulmaya sebep olan önemli bir sera gazı emisyonu kaynağıdır. Denizyolu taşımacılığı büyük ölçüde fosil yakıtlara bağımlıdır ve bu da önemli miktarda karbondioksit ve diğer sera gazı emisyonlarına neden olur. Gemilerin seyir halindeyken ürettiği emisyonlara ek olarak limanlarda da emisyonlar oluşmaktadır. Limanlarda ortaya çıkan emisyonlar üç başlık altında incelenebilir: gemi kaynaklı emisyonlar, römorkör kaynaklı emisyonlar ve liman ekipman kaynaklı emisyonlar.

Gemiler yanaşma ve ayrılma manevraları sırasında sera gazı yayarlar. Ayrıca yanaşma veya ayrılma izni beklerken rölantide kalma süreci daha fazla emisyonu neden olur. Gemiler limandayken aydınlatma, klima ve kargo elleçleme ekipmanı gibi çeşitli sistemleri için elektrik sağlamak amacıyla sıklıkla yardımcı motorlar ve kazanlar kullanılır. Bu motorlar dizel ve ağır yakıt yakarak karbondioksit (CO₂), nitrojen oksitler (NO_x), kükürt oksitler (SO_x) ve partikül madde yayarlar. Limanlardaki gemi kaynaklı emisyonlarla ilgili çalışmalar, 2030 yılına kadar emisyonlarda %40 oranında artış öngörmektedir. Bazı araştırmacılar, limanlarda gemi kaynaklı sera gazı emisyonlarını azaltmak için dört önlem vurgulamaktadır: liman giriş ve çıkışlarında gemi hızının düşürülmesi, kıyıda elektrik temini, rıhtım dönüş (turnaround) süresinin azaltılması ve alternatif yakıtların kullanılması. Gerçekten de, farklı teknoloji ve enerji kaynaklarının kullanılmasının yanında limanlardaki kılavuz kaptanların uzmanlığı ve yeterlilikleri gibi insan faktörleri de emisyonların azaltılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Gelişmiş ülkeler dışındaki diğer birçok ülkede limanlardaki gemi kaynaklı emisyonların ölçüm ve analizi konusunda araştırma oldukça azdır. Ancak, özellikle Uluslararası Denizcilik Örgütü ve Avrupa Birliği'nin düzenlemelerine bağlı olarak ileride limanlardaki sera gazı emisyonları azaltılmasına yönelik uygulamaların gelişeceği söylenebilir.

Denizcilik sektöründe, römorkör kaynaklı sera gazı emisyonlarının etkisi fazla araştırılmamıştır. Römorkörler liman ve tersanelerdeki gemi manevra ve operasyonlarında önemli rol oynamakla beraber buralarda önemli miktarda emisyonlara yol açmaktadır. Dünya çapında, 21000'den fazla römorkör yılda yaklaşık 40 milyon metrik ton karbon dioksit salınımına sebep olmaktadır. Bu rakam, toplam denizyolu taşımacılığı kaynaklı emisyonların sadece %4'ünü oluşturmaktadır. Bu oran, limanların büyüklüğüne ve gemi trafiğine göre değişebilmektedir. Örneğin, Ergüven vd. (2023), İzmit Körfezi'ndeki liman alanlarındaki römorkör kaynaklı emisyonların toplam gemi kaynaklı emisyonların %10'unu oluşturduğunu ortaya koymuştur.

Römorkör operasyonları liman işlemlerinin önemli bir bileşenidir. Bu bakımdan, römorkör operasyonlarının etkili bir şekilde planlanması, limandaki gemilerin zamanında varış ve ayrılması üzerinde doğrudan ve önemli bir etkiye sahiptir. Ayrıca, römorkörlerin etkili planlanması gereksiz manevraları azaltmakta, böylece enerji tüketimini ve dolayısıyla emisyon miktarını azaltmaktadır. Literatürde, römorkörlerin planlama ve çizelgemeleri konusunda bazı çalışmalar mevcuttur. Bu



çalışmalarda, çeşitli matematiksel programlama yöntemleri ve algoritmalar geliştirilmiştir. Gerçek verilerle test edilen bu çalışmalarda, etkin planlama sayesinde römorkör kaynaklı emisyonların %46 oranında azaltılabileceği ortaya konmuştur.

Avrupa'nın birçok limanında liman ve tersane bölgelerinde römorkör kaynaklı emisyonları azaltmaya yönelik en önemli girişimlerden biri elektrikli römorkörlerdir. Türkiye'de Tuzla ve Gebze'de de işletilen elektrikli römorkörler sıfır emisyon katkısı yanında operatörlere %30 enerji ve %85 tamir bakım maliyeti tasarrufu sağlamaktadır. Hamburg Limanı'nda işletilen son teknoloji egzoz arıtma teknolojisiyle donatılan ve sentetik GTL yakıtla çalışan römorkörler önemli miktarda emisyonu engellemekte ve yakıt tasarrufu sağlamaktadır. Bu römorkörler, dalgaları delen pruvası ve otomatik trim sistemiyle, zorlu koşullarda bile sorunsuz ve verimli bir şekilde çalışabilmektedir. Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün sıfır emisyon hedefleri ve Avrupa Birliği'nin emisyon düzenlemeleri gibi nedenlerle başta Avrupa'daki önemli limanlar ve römorkör operatörleri hidrojen, biyoyakıt, elektrik ve metanol ile çalışan römorkörlere yatırım yapmaktadır.

Gemilerin neden olduğu emisyonlar üzerine yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında, liman içi elleçleme ekipmanlarından kaynaklanan emisyonlar üzerine yapılan araştırmaların sayısı daha azdır. Ancak, son yıllarda bu alanda yürütülen girişim ve çalışmalar da artmaktadır. Limanlarda en fazla karbon emisyonuna neden olan ekipmanların başında terminal traktörleri gelmektedir. STC (konteyner kıyı vinci) ve RTG (lastik tekerlekli portal vinci)'ler diğer önemli emisyon kaynaklarıdır. Yapılan çalışmalarda, konteyner terminallerinde kullanılan elektrikli STC ve RTG'lerin dizel yakıtla çalışan STC ve RTG'lere göre %85'lere varan enerji tasarrufu ve %65'e varan karbon emisyonu azaltımı sağlayabileceği görülmüştür.

Limancılık literatüründe, liman operasyonlarının optimizasyonu konusunda araştırma sayısı oldukça fazladır. Gemilere rıhtım atama, vinç çizelgeleme, terminal traktörü rotalama problemleri bunlara örnek olarak verilebilir. Birçok çalışmada, bu tür problemleri çözmek için geliştirilen matematiksel modeller sayesinde daha etkin ekipman planlaması yapılabildiği, bu sayede enerji tasarrufu ve emisyon azaltımı sağlanabildiği ortaya konmuştur.

Kaynaklar:

Alamouch, A. S., (Ölçer, A.I., & Ballini, F. (2022b). Port greenhouse gas emission reduction: Port and public authorities' implementation schemes. *Research in Transportation Business & Management*, 43, 100708.

Ergüven, O., Bayırhan, İ., Deniz, C. , Gazioglu C. (2023). Role of Port Tugs in Ship-Borne Emissions: an Analysis in Turkey's Izmit Bay, *International Journal of Environment and Geoinformatics (IJEGEO)*, 10(2):180-186.



Denizcilik Sektörünün Çevre Üzerinde Etik ve Toplumsal Sorumluluk Perspektifi

Prof. Dr. M. Ziya SÖĞÜT

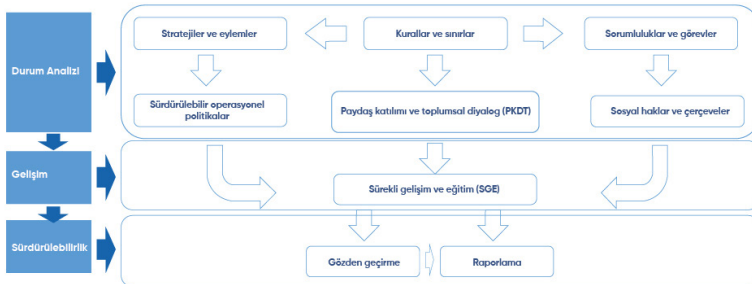
Denizcilik sektörü, küresel ticaretin temel dinamiğidir ve sektör bir taşıyıcı olarak denizlerin ve buna ilişkin eko sistemin korunması ve sürdürülebilirliği kapsamında ahlaki bir sorumluluğa sahiptir. Temelde tonlarca yükün taşındığı gemilerin fosil yakıt kaynaklı çevresel etkileri yanında, yaşamsal alanlarda ortaya çıkan atıkların da ekolojik yapı üzerinde olumsuz etkileri öne çıkmaktadır. Bu nedenle çevre üzerindeki etkileri, tüm paydaşlarca giderek daha fazla sorgulanmakta ve bu süreçlerin sadece mevzuatlara değil, etik ilkelere ve toplumsal sorumluluk beklentilerine de yanıt vermesi beklenir. Nitekim Uluslararası Denizcilik Organizasyonu (IMO)'nun da ortaya koyduğu çevresel sorumluluğu, sadece "yasal zorunluluk"tan kaynaklandığını düşünmek yerine "ahlaki yükümlülük" olarak da ele alınmalıdır.

Küresel ölçekte öne çıkan bu hareketlilik, doğrudan denizlerin sahip olduğu biyolojik çeşitliliğin korunmasını, kıyı topluluklarının geçim kaynaklarının sürdürülebilir bir yapıda yönetilebilirliğini gerekli kılmaktadır. Sektörel bakışta, gelecek nesiller için sağlıklı bir ekosistemde yaşam hakkı gibi değerlerin öne çıkartılması, denizcilik faaliyetlerinin merkezine yerleştirilmelidir. Bu durum gerçekte pek çok kirlilik yapısının korunmasını ve azaltılmasını gerekli kılmaktadır. Nitekim, IMO'nun son raporuna göre, dünya genelinde her ne kadar düşük özellikte olsa da, deniz taşımacılığının neden olduğu karbon salımının yıllık 1 milyar tonu aşmaktadır. Bu oran gerçekte fosil kaynaklı bir etki olarak ve

sürekli artış eğilimi olan bir problem olarak görülmelidir. Özellikle sektörel paydaşlar için de teknik önlemlerle azaltılabilir olduğu bilinmelidir. Ancak asıl ve sürdürülebilir dönüşüm, sektördeki aktörlerin doğrudan "çevresel etik" anlayışını benimsemesi ve istendik bir davranış haline getirmesiyle mümkün olacaktır.

Etik sorumluluk, sektörel bir davranış olarak, yalnızca çevreye zarar vermemek değil, aynı zamanda koruma davranışlarının gelişmesi ve bunların yönetilebilirliğini sağlamak olarak görülmelidir. Bu noktada tüm operasyonel yapılar için, şeffaflık, hesap verebilirlik ve katılımcılık gibi temel etik davranışlarla, sektörün sosyal sorumluluğu kilit rol oynar. Ancak bu tür sorumlulukların yerine getirilmesi doğrudan denizciliğin tüm paydaşları açısından, çevre dostu sistem ve teknolojilere yatırım yapılması, çalışanların bilinçlendirilmesi ve denizcilik politikalarının toplumsal aktörlerle birlikte geliştirilmesi gibi davranışların benimsenmesine bağlıdır.

Denizcilik sektörü ve liman kentler kültürü, bulundukları toplumlar yönüyle değişimi sürekli hale getiren bileşenlerdir. Bu kapsamda denizcilik sektöründe toplumsal sorumluluk, çevre bilincinin gelişmesiyle birlikte, çevresel adaletin de geliştirilmesiyle ilişkilidir. Günümüzde özellikle iklim değişikliğinin kalıcı etkileri ve bu süreçlerden en çok etkilenen kıyı toplumlarının ve gelişmekte olan denizci toplumların yükümlülükleri, etik davranışların kazanımlarıyla ilişkilidir. Özellikle karbon salımına en az katkı sağlayan ve kirlenici potansiyeli yüksek toplumlar için, yükselen deniz seviyesi, iklim değişikliğine bağlı değişen yağmur çevrimleri, artan fırtınalar ve balık stoklarındaki azalma gibi sorunlu alanlarla karşı karşıyadır. Nitekim sektörün geliştirdiği yeşil koridor, problem çözümlerini destekleyen adil geçiş politikaları gibi dinamik çözümler, yerel iş birlikleri ve sosyal etki programlarının küresel sorumluluğu ile yerine getirilmelidir.



Denizcilik sektörünün çevreyle olan ilişkisi, her ne kadar IMO yaklaşımlarıyla artık sadece “risk yönetimi” değil, yeşil dönüşümü destekleyen bir değer yönetimi ile şekillendirilmiştir. Etik ve toplumsal sorumluluk perspektifi, SCADA gibi anlık izleme ölçütleriyle ele alınmalıdır. Bu bağlamda denizcilik sektörü bu süreçlerde sadece sürdürülebilirlik değil, aynı zamanda adil, kapsayıcı ve geleceğe karşı duyarlı bir yapıya dönüşme potansiyeli taşımaktadır. Bu dönüşüm, yalnızca regülasyonlarla değil; sektör içindeki kolektif vicdan ve kurumsal değerlerle mümkündür. Denizcilik sektörü, bu bilinçle hareket ederek denizleri kirleten değil, koruyan bir aktöre dönüşebilir. Bu kapsamda sürdürülebilirliği destekleyecek bir yönetim modeli de üretilmiştir.

Denizcilik sektörünün çevre üzerindeki etkilerinin etik ve toplumsal sorumluluk perspektifi doğrudan bireysel ve kurumsal çerçevelere sahiptir. Bu nedenle yönetilebilirliğinin gerçekleştirilmesi sadece yasal zorunluluklarla sınırlı kalmayıp

kurumsal etik çerçevede ele alınmalıdır. Geliştirilen model doğrudan sektörün öncelikli yükümlülükleri; operasyonel süreçlerde çevresel sürdürülebilirliği sağlamak, düşük emisyonlu teknolojilere yatırım yapmak ve atık yönetimini etkin biçimde uygulamak gibi temel adımları içermektedir. Aynı zamanda paydaşlarla şeffaf iletişim kurulması, yerel halk ve kıyı topluluklarının yaşam kalitesine saygı gösterilmesi, sosyal sorumluluk projeleriyle toplumla etkileşim güçlendirilmesi gibi etik davranışların da geliştirilmesini değerli kılmaktadır. Sorumluluk ve görevleri temel alan raporlama süreçleri sayesinde çevresel etkiler ölçülmeli ve kamuoyuyla paylaşılmalıdır. Etik ilkelerin ve geliştirilecek toplumsal diyalog süreçlerinin, tüm kurumsal katmanlara entegre edilmesi, ihlal durumlarına karşı iç denetim mekanizmalarının oluşturulması, sektörün etik güvenilirliğini pekiştirecektir. Tüm çalışanlara çevre odaklı etik eğitimlerin verilmesi ve akademik iş birlikleriyle sürdürülebilirlik Ar-Ge'sine yatırım yapılması, sektörde çevresel bilinç ve etik kültürün kurumsallaşmasına katkı sağlayacaktır.



Kızıldeniz ve Aden Körfezi 2025'te “Özel Bölge” Oluyor – Denizcilik Sektörüne Yeni Yükümlülükler Geliyor

Deniz çevresinin korunmasına yönelik küresel çabaların en önemli dayanaklarından biri olan MARPOL Sözleşmesi, gemi kaynaklı kirliliği kontrol altına almayı amaçlamaktadır. Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) tarafından geliştirilen bu sözleşme, özellikle petrol ve çöp gibi atıkların denize bırakılmasını sınırlayan düzenlemeleriyle dikkat çeker. Bu kapsamda 1 Ocak 2025 tarihinden itibaren, IMO'nun Kızıldeniz ve Aden Körfezi, MARPOL'un Annex I ve Annex V ekleri kapsamında “Özel Bölge” ilan edileceği duyuruldu.

Özel bölge ilanı, yalnızca hukuki bir tanım değil; aynı zamanda bu hassas deniz alanlarında çevresel korumanın bir üst seviyeye taşındığı anlamına gelmektedir. Bu statü, söz konusu bölgelerde gemilerden atık boşaltımına çok daha sıkı kuralları getirmektedir. Özellikle petrol türevleri ve katı atıklar için getirilen yasaklar, deniz ekosisteminin korunması açısından büyük önem taşımaktadır. Kızıldeniz ve Aden Körfezi gibi biyolojik çeşitliliği yüksek, mercan resifleri ve endemik türlerle dolu deniz alanlarında bu karar kritik bir adım olarak görülmektedir.

Yeni düzenlemeler doğrultusunda, bu bölgelerde seyir yapan gemiler birtakım teknik ve operasyonel standartları sağlamak zorunda kalacaktır. Artık denize atık bırakmak gibi uygulamalara kesinlikle izin verilmeyecek; bunun yerine atıkların gemi

üzerinde işlenmesi veya uygun kıyı tesislerine teslim edilmesi gerekecektir. Ayrıca her gemi, çöp ve petrol atıklarını nasıl yönettiğini detaylı şekilde belgelemekle yükümlü olacaktır. Bu durum “Oil Record Book” ve “Garbage Record Book” gibi belgelerin eksiksiz tutulması şartını ifade etmektedir.

Gemiler, gelen bu düzenlemede, sadece teknik anlamda değil, organizasyonel anlamda da hazır olmalıdır. Atıkların ayrıştırılması, doğru şekilde depolanması ve uygun alım noktalarına ulaştırılması, artık her deniz taşımasının bir parçası olacaktır. Bu süreçte, kıyı devletlerinin yeterli alım altyapısını sağlaması da büyük önem taşımaktadır. Özellikle limanlar, gemilerin MARPOL uyumluluğu çerçevesinde ihtiyaç duyduğu atık alım hizmetlerini eksiksiz sunmakla yükümlü olacaktır.

2025 itibarıyla yürürlüğe girecek olan bu karar, deniz taşımacılığının sürdürülebilirliği açısından önemli bir dönüm noktası olarak değerlendirilmektedir. Artık yalnızca hız ve maliyet değil, çevresel etki de denizcilik faaliyetlerinin başarısını belirleyen temel kriterlerden biri olacaktır. Bu nedenle gemi sahipleri, operatörler ve kaptanların bu yeni kurallara eksiksiz uyum sağlaması, hem çevre hem de sektörün geleceği açısından kritik bir gereklilik haline gelmektedir.

Kaynak: linkedin.com - Alper Akpeçe

Uluslararası Denizcilikte Çevresel Sorumluluk: Paydaşlara Yönelik Teknik Stratejik Çerçeve

Prof. Dr. M. Ziya SÖĞÜT

Uluslararası deniz ticaretinin karşı karşıya kaldığı ekonomik ve çevresel sürdürülebilirlik süreçlerinde karşılaşılan kırılganlıklar, çevresel tehditler ve jeopolitik risklere karşı uygulanabilir politika ve strateji önerilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kapsamda UNCTAD 2024 sektör raporu da dikkate alınarak sektör paydaşlarını dayanıklı, çevreye duyarlı ve sürdürülebilir bir denizcilik ekosistemi oluşturmaya teşvik etmeyi amaçlayan bir çerçeve sunulmuştur.

Stratejik Öncelikler	Stratejik Öncelikler	Stratejik Öncelikler
Tedarik Zinciri Dayanıklılığı ve Kriz Yönetimi	Kritik geçiş noktalarına (ör. Kızıldeniz, Panama Kanalı) bağımlılığın analizi (Liman otoriteleri ve armatörler, geçiş frekanslarını izleyerek risk seviyesini derecelendirmeli) Alternatif rotaların operasyonel uygunluk değerlendirilmesi: Teknik kapasite, transit süre, çevresel etkiler ve maliye analizleri yapılmalı. Senaryo bazlı acil durum planları: Lojistik firmaları ve armatörler, siyasi krizler, hava olayları ve siber saldırılara karşı "iş sürekliliği" protokolleri geliştirmeli.	Liman işletmeleri, Ulaştırma Bakanlıkları, büyük hat operatörleri, küresel forwarder'lar
Yeşil Dönüşüm ve Çevresel Sorumluluk	Karbon ayak izi izleme sistemleri kurulmalı: Gemi işletmecileri, operasyonel verileri kullanarak her seferin karbon etkisini hesaplamalı. Yeşil liman standartlarının uygulanması: Elektrikli RTG inçler, kıyı elektrifikasyonu cold ironing), yağmur suyu geri kazanımı sistemleri kurularak çevresel yük azaltılmalı. Temiz yakıt geçiş planı hazırlanmalı: LNG, amonyak, hidrojen veya e-yakıtlar için geçiş akvimi belirlenmeli.	Gemi işletmecileri, liman otoriteleri, yakıt sağlayıcılar, çevre düzenleyiciler (ör. IMO EBRD, yerel çevre bakanlıkları).
Dijital ve Teknolojik Dönüşüm	Akıllı tedarik zinciri yönetimi: Yapay zekâ destekli ETA tahminleri, blockchain tabanlı yük takibi, sensör tabanlı konteyner yönetimi sistemleri kurulmalı. Liman operasyonlarının otomasyonu: Otonom vinçler akıllı park sistemleri ve dijital gümrük çözümleri yaygınlaştırılmalı. Veri bütünlüğü ve siber güvenlik: Operasyonel ve finansal verilerin korunmasına yönelik ISO/IEC 27001 sertifikasyonu sağlanmalı.	Teknoloji firmaları, liman yönetimleri, terminal operatörleri, ulusal siber güvenlik otoriteleri.
Dijital ve Teknolojik Dönüşüm	Akıllı tedarik zinciri yönetimi: Yapay zekâ destekli ETA tahminleri, blockchain tabanlı yük takibi, sensör tabanlı konteyner yönetimi sistemleri kurulmalı. Liman operasyonlarının otomasyonu: Otonom vinçler akıllı park sistemleri ve dijital gümrük çözümleri yaygınlaştırılmalı. Veri bütünlüğü ve siber güvenlik: Operasyonel ve finansal verilerin korunmasına yönelik ISO/IEC 27001 sertifikasyonu sağlanmalı.	Teknoloji firmaları, liman yönetimleri, terminal operatörleri, ulusal siber güvenlik otoriteleri.
Dijital ve Teknolojik Dönüşüm	Akıllı tedarik zinciri yönetimi: Yapay zekâ destekli ETA tahminleri, blockchain tabanlı yük takibi, sensör tabanlı konteyner yönetimi sistemleri kurulmalı. Liman operasyonlarının otomasyonu: Otonom vinçler akıllı park sistemleri ve dijital gümrük çözümleri yaygınlaştırılmalı. Veri bütünlüğü ve siber güvenlik: Operasyonel ve finansal verilerin korunmasına yönelik ISO/IEC 27001 sertifikasyonu sağlanmalı.	Teknoloji firmaları, liman yönetimleri, terminal operatörleri, ulusal siber güvenlik otoriteleri.

Paydaş Grubu	Kısa Vadeli (2025)	Orta Vadeli (2026–2027)	Uzun Vadeli (2028–2029)
Liman İşletmeleri	Enerji verimliliği taramaları	Soğuk şebeke sistemleri kurulumu	Karbon-nötr operasyon hedefi
Gemi İşletmecileri	Yakıt geçiş analizleri	Temiz yakıt dönüşüm planları	Karbon dengeleme stratejileri
Kamu Kurumları	Risk analizleri ve regülasyon	Sübvansiyon & teşvik programları	Ulusal Yeşil Denizcilik Stratejisi
Teknoloji Sağlayıcılar	Liman dijitalizasyon çözümleri	Lojistik AI & veri entegrasyonu	Otonom deniz taşımacılığı pilotları
Çevre Kuruluşları	İzleme ve raporlama çerçevesi	Uyum denetim sistemleri	Küresel çevresel etki karşılaştırmaları

İzleme ve Performans Değerlendirmesi

- **Yıllık İlerleme Raporları:** Tüm paydaşlar performans göstergelerine göre raporlama yapmalı.
- **Anahtar Göstergeler (KPI'lar):**
 - o Güzerghaz bazlı CO₂ salım oranı
 - o Liman başına temiz enerji kullanımı oranı
 - o Tedarik zinciri kesinti sayısı ve çözüm süresi
 - o Otomasyon seviyesi (%)
 - o Uluslararası iş birliği projelerine katılım sayısı

Uluslararası denizcilik sektörü, yalnızca ekonomik bir taşıyıcı değil, aynı zamanda çevresel ve teknolojik dönüşümün anahtarıdır. Önerilen bu stratejik çerçeve, sektör paydaşlarının somut adımlar atabileceği teknik bir yol haritası olarak geliştirilmiş ve sunulmuştur. Çerçeve temelde; sürdürülebilir, esnek ve geleceğe hazırlıklı bir denizcilik sistemi kurulmasını amaçlayarak oluşturulmuştur.

Denizcilik Endüstrisinde Çevresel Sürdürülebilirliğin Rolü

Eylem	Teknoloji/Yaklaşım	Temel Avantajlar	Örnekler
Emisyonlar	Alternatif yakıtlar (LNG, biyoyakıtlar, hidrojen), daha temiz yanma sistemleri	Daha düşük CO ₂ ve sera gazı emisyonları, uluslararası düzenlemelere uyum	Maersk'in karbon nötrlüğü çabaları
Enerji Verimliliği	Yenilikçi gemi tasarımları, atık ısı geri kazanımı, optimizasyon yazılımı	Azaltılmış yakıt tüketimi, bakım maliyetlerinde tasarruf	DFDS'nin optimize edilmiş feribot operasyonları
Dijitalleşme	Büyük veri analitiği, dijital ikizler, IoT, AI destekli rota optimizasyonu	Gelişmiş operasyonel verimlilik, gerçek zamanlı performans izleme	Operasyonel simülasyon için dijital ikizlerin kullanımı
Yeşil Liman Operasyonları	Kıyı enerjisi, yenilenebilir enerji altyapısı (güneş, rüzgar)	Yerel emisyonlarda azalma, liman verimliliğinde artış	Los Angeles Limanı ve Göteborg'un kıyı elektrikliğinin uygulanması
Yaşam döngü yönetimi	Çevre dostu gemi geri dönüşüm uygulamaları, dairesel ekonomi girişimleri	Daha güvenli söküm, azaltılmış çevresel tehlikeler	Avrupa gemi geri dönüşüm sahaları

Kaynak: <https://ithy.com>

