

# SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK BÜLTENİ

OCAK / 2026

## “DENİZCİLİKTE SÜRDÜRÜLEBİLİR LOJİSTİK VE TEDARİK ZİNCİRİ”

### YEŞİL DENİZ TAŞIMACILIĞINDA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Sürdürülebilir deniz taşımacılığı, taşımacılık süreçlerini çevresel etkileri en aza indirerek, emisyonları azaltan ve kaynakları optimize eden verimli yöntemlerle gerçekleştirmeyi ifade eder. Bu yaklaşım, yeşil lojistik ile uyumlu olup, tedarik zincirinde etik değerleri teşvik eder ve lojistik ile sürdürülebilirliği ön plana çıkarır. Böylece, operasyonel verimlilik ile çevreye ve toplumlara saygı arasında bir denge sağlanmış olur.

s. 6

### DENİZCİLİK, LOJİSTİK VE TEDARİK ZİNCİRİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ

Artan sürdürülebilirlik kaygıları, ulaşım sistemlerine yönelik bir dizi çevresel sorunu ortaya koymaktadır. Bu durum özellikle karayolu taşımacılığı için geçerlidir. Bu sorunlar arasında trafik sıkışıklığından kaynaklanan gürültü ve hava kirliliği ile CO2 ve diğer araç emisyonlarındaki artış yer almaktadır. Ve güvenlik kaygıları, yük taşımacılığını etkileyen düzenleme ve mevzuatın temel itici güçleridir.

s. 9

### KONTEYNER LİMANLARINDA ETKİN OPERASYONEL PLANLAMININ ÖNEMİ

Sadece deniz yolu taşımacılığı için değil küresel tedarik zinciri içindeki en önemli aktörlerden olan konteyner limanları ülkelerin ve şehirlerin dünyaya açılan dış ticaret kapılarıdır. Deniz yoluyla taşınan yüklerin değer bakımından yüzde ellisinden fazlası konteyner gemileri ile taşındığı dikkate alındığında konteyner limanlarının küresel ticaretteki önemi daha da iyi anlaşılabilir.

s. 16

**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 İnsel (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 Düzgit (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

**Yayıncı Adresi:**

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

**Basım Yeri /Yılı:**

Bursa/Ocak 2026

**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 ticaretin temel bileşenlerinden biri olan deniz taşımacılığı, ekonomik büyümenin önemli bir lokomotifini ve dünya genelinde tedarik zincirlerinin ekonomik sürdürülebilirliğini destekleyen etkin bir oyuncudur. Denizcilik sektörü, bu süreçte özellikle iklim değişikliği ile mücadele etmek adına önemli bir dönüşüm sürecinden geçmektedir. Nitekim dijital teknolojiler ve karbonsuzlaştırma stratejileri ile uyumlu bir denizcilik sektörü, lojistik bütünlük içinde, çevresel sorumlulukları yerine getirirken, operasyonel verimliliği artırarak küresel rekabetin gücünü de artırmaktadır. Deniz taşımacılığının sürdürülebilirliğe katkısı, yalnızca operasyonel düzeyde ele alınmamalıdır. IMO (Uluslararası Denizcilik Örgütü) tarafından belirlenen 2050 yılı için net sıfır emisyon hedefleri, deniz taşımacılığının fosil yakıtlara olan bağımlılığını sona erdirmek için yenilikçi çözümler geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu doğrultuda, gemilerde kullanılan alternatif yakıtlar, karbon ayak izini azaltmak adına kritik öneme sahiptir. Ancak, bu teknolojilerin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması sürecinde altyapı ve ölçeklenebilirlik gibi engeller de bulunmaktadır. Amonyak, biyo-yakıt, metanol, hidrojen gibi alternatif yakıtlar, sektördeki dönüşümün önünü açsa da, bu yakıtların sürdürülebilir kullanımı için uygun altyapının oluşturulması zaman alacaktır. Buna karşın, sektördeki dijitalleşme ise bu dönüşümde önemli bir rol oynayacaktır. Yapay zeka destekli rota optimizasyonu, IoT tabanlı izleme sistemleri, kestirimci bakım ve blockchain gibi teknolojiler, denizcilik operasyonlarında verimliliği artırmanın yanı sıra çevresel etkileri de minimize etmektedir. Bu teknolojiler, gemi işletmelerinin yakıt tüketimini en aza indirerek, daha az emisyonla daha kısa rotalar üzerinden taşıma yapabilmelerini sağlarken, tedarik zincirlerinin, izlenebilirliğini ve şeffaflığını da artırmaktadır. Tedarik zinciri boyunca veri akışının sağlıklı ve şeffaf olması, işletmelerin sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasına büyük katkı sunarken, blockchain teknolojisi, denizcilik sektöründe tedarik zinciri şeffaflığını artırmaktadır. Gemiler ve limanlar arasındaki bağlantıların dijitalleşmesi, operasyonel verimliliği artırırken

aynı zamanda lojistik hareketlilikte karbon ayak izini de önemli ölçüde azaltmaktadır. Bununla birlikte, lojistik sürdürülebilirlik için, yeşil denizcilik yatırımları ve finansal mekanizmalar da denizcilik sektörünün sürdürülebilirliğini sağlamak adına önemli fırsatlar sunmaktadır. Avrupa Birliği'nin yeşil finansal düzenlemeleri ve Poseidon İlkeleri gibi yenilikçi finansal araçlar, denizcilikte sürdürülebilir lojistik süreçlerinde düşük emisyonlu teknolojilere yatırım yapılmasını teşvik etmektedir. Ayrıca yeni nesil yeşil tahviller, çevresel hedeflerle uyumlu projelerin finansmanını sağlamak için önemli bir kanal açmaktadır. Ancak bu gelişmelere rağmen, küçük lojistik işletmelerin yeşil finansman araçlarının gereksinimlerini karşılamadaki zorlukları, sektördeki büyük oyuncularla olan eşitsizlikleri gözler önüne sermektedir.

Denizciliğin lojistik sürdürülebilirliğe ulaşmasında en önemli faktörlerden biri de işbirlikleri ve sektörel dayanışmadır. Küresel tedarik zincirlerinin daha sürdürülebilir hale gelmesi için işbirlikleri, yalnızca denizcilik sektörünü değil, aynı zamanda limanlar, lojistik hizmet sağlayıcıları ve finansal kurumları da içine alan bütüncül bir süreçtir. Bu geniş çaplı işbirlikleri, denizcilik operasyonlarını daha verimli hale getirecek, aynı zamanda sektöre yeşil finansman akışını hızlandıracaktır. Bu bültende vurgulamak istediğimiz; denizcilikte sürdürülebilir lojistik ve tedarik zincirinin yalnızca çevresel sorumlulukları yerine getirmekle kalmadığı, aynı zamanda sektördeki tüm paydaşlar için ekonomik fırsatları da geliştirdiğini göstermektedir. Amacımız; deniz taşımacılığının dijitalleşmesi, yeşil finansman modellerinin yaygınlaşması ve yenilikçi teknolojilerin devreye girmesi gibi başlıklar çerçevesinde lojistik sürdürülebilirliğini çok yönlü ele almak ve denizcilik sektörünün gelecekte daha sürdürülebilir, verimli ve rekabetçi hale gelmesine katkı sağlayacak gelişmeleri sizlerle paylaşmaktır.

## BÜLTEN HAKKINDA

Bu bültenin amacı, denizcilik sektöründe sürdürülebilirlik, dijitalleşme ve düşük karbonlu lojistik süreçlerine dair farkındalık yaratmak ve sektördeki gelişmeleri sektör paydaşlarıyla buluşturmadır. Bültenin temel hedefi, denizcilik sektöründeki güncel gelişmeleri derlemek, yazarların kendi görüşleriyle birlikte değerlendirmelerini sunmaktır. Bu kapsamda, her yazı, ilgili kaynaklar ve referanslarla birlikte, okuyucuların erişimine paylaşılmıştır. Bu kapsamda, deniz taşımacılığı ve liman operasyonlarının çevresel etkilerini azaltan yenilikçi dijital çözümleri, yeşil finansman araçlarını ve emisyon azaltım stratejilerini tanıtarak, sektörel dönüşümün hızlanmasına katkı sağlamaktır. Bu bülten, denizcilik sektörünün sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi, enerji verimliliği ve yeşil lojistik uygulamaları konusunda önemli bilgileri ve en iyi uygulamaları paylaşmayı amaçlamaktadır. Aynı zamanda, karbon salınımı hedeflerine

ulaşabilmek için gerekli olan teknoloji entegrasyonu, düzenleyici uyum ve finansal destekleri de vurgulamayı hedeflemektedir. Bültenin bir diğer önemli amacı ise, denizciliği temel alan lojistik operasyonlarda karşılaşılan düzenlemeleri, ekonomik ve çevresel zorlukları derinlemesine analiz etmek ve bu süreçte gelişen çözüm önerilerini sunmaktır. Bu doğrultuda; sektördeki lider oyunculara yönelik stratejik gelişmeleri incelemek, düşük emisyonlu taşıma çözümlerini teşvik etmek ve yeşil finansman araçlarıyla uyumlu işletme modellerini geliştirmek gibi sektöre değer katacak öncelikleri paylaşmaktır. Ayrıca bültenimiz; denizcilik ve lojistik sektöründeki tüm paydaşlar arasında bilgi paylaşımını teşvik ederek, küresel iklim hedeflerine ulaşmada iş birliği ve ortaklık kültürünü güçlendirmeyi ve ekonomik sürdürülebilirliği desteklemeyi amaçlamaktadır.

# Avrupa Birliği' nin Kurumsal Sürdürülebilirlik Raporlama Yönergesi (CSRD) ve Yeşil Lojistik ile Uyumluluk

Avrupa Birliği'nin Kurumsal Sürdürülebilirlik Raporlama Yönergesi (CSRD), şirketlerin çevresel, sosyal ve yönetim (ESG) etkilerini ölçmelerini ve raporlamalarını sağlayan zorunlu bir düzenleme çerçevesi oluşturmaktadır. Bu düzenleme, tedarik zincirlerinde şeffaflığı teşvik ederken, yeşil lojistiğin uygulanmasını desteklemektedir. CSRD ile uyum sağlamak, şirketlerin uluslararası standartlarla (Global Reporting Initiative - GRI, Sustainability Accounting Standards Board - SASB ve Task Force on Climate-related Financial Disclosures - TCFD gibi) çalışmalarını entegre etmelerini gerektirmektedir.

## AB'de Sürdürülebilirlik Düzenlemeleri ve Yeşil Lojistik

CSRD, şirketlerin çevresel, sosyal ve yönetim (ESG) etkilerini raporlamasını zorunlu kılarken, şirketlerin tedarik zincirlerinde yeşil lojistik uygulamalarını benimsemesi ve şeffaflığın geliştirilmesini hedeflemektedir. CSRD'ye uyum sağlamak için şirketler, aşağıdaki tanınmış standartları kullanmaları önerilmiştir;

■ **Global Reporting Initiative (GRI):** Operasyonel sürdürülebilirliği değerlendirmek ve tedarik zincirinde şeffaflığı artırmak için bir çerçeveye sahiptir.

■ **Sustainability Accounting Standards Board (SASB):** Şirketlerin sürdürülebilirlik raporlarını finansal etkilerle ilişkilendirir.

■ **Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD):** İklim risklerinin iş stratejilerine ve lojistik süreçlerine entegrasyonunu hedef alır.

## Yeşil Lojistik ile CSRD ve SDG'lere Uyumu Sağlamak

Yeşil lojistik, iş sürdürülebilirliğinde kritik bir rol oynamaktadır. Yeşil lojistik kısaca, çevresel sürdürülebilirliği hedefleyen işletmeler için çevresel sürdürülebilirliğe bağlı, lojistik süreçlerinin planlanması, yönetilmesi ve uygulanmasını ifade etmektedir. İş süreçlerinde işletmelerin verimliliği ve maliyet tasarruflarının sağlanması da bu kapsamda önemlidir. Yeşil lojistik kavramsal olarak, AB düzenlemeleri ile uyumlu olmak, çevresel, sosyal ve yönetim (ESG) etkilerini ölçen anahtar performans göstergelerinin (KPI) belirlenmesini de gerektirmektedir. CSRD uyumu sağlamak için aşağıdaki adımlar önemlidir:

■ **CSRD Uyumlu ESG Metrikleri:** Şeffaflık ve düzenleyici uyum sağlamak için ESG metriklerinin uygulanması.

Çevresel Metrikler	Sosyal Metrikler	Yönetişim Metrikler
<ul style="list-style-type: none"> <li>Karbon emisyonları (Scope 1, 2 ve 3)</li> <li>Enerji ve su tüketimi</li> <li>Atık yönetimi</li> <li>İklim değişikliği ile mücadelede yönetici politikalar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Çalışan hakları, çeşitlilik, iş sağlığı ve güvenliği;</li> <li>Tedarik zinciri etik standartları</li> <li>Toplumsal katkı projeleri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Şirket yönetim yapısı;</li> <li>Etik ilkeler, yolsuzlukla mücadele politikaları;</li> <li>Paydaş ilişkileri ve yönetim kurulu çeşitliliği.</li> </ul>

### Kaynak:

<https://www.sparxlogistics.com/post/sustainable-supply-chain-csrd-green-logistics>

■ Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SDG'ler) ile Bağlantı:

□ SDG 13 (İklim Eylemi): Tedarik zincirindeki karbon ayak izini azaltmaya yönelik stratejiler.

□ SDG 8 (İnsana Yakışır İş ve Ekonomik Büyüme): Lojistik sektöründe çalışma koşullarının değerlendirilmesi.

■ CSRD Uyumlu Teknolojinin Kullanımı: Verilerin doğru bir şekilde toplanması ve uluslararası standartlarla uyumlu raporların üretilmesi için özel yazılımların kullanımı. Bu kapsamda önerilen teknolojiler; Bulut tabanlı platformlar, Yapay zeka ve blok zinciri, XBRL etiketleme ve Avrupa Tek Elektronik Formatı (ESEF) ve SAP Sustainability Control Tower'dır.

## Sürdürülebilirlik KPI'larını İzleme ve Raporlama Araçları

Yeşil lojistiğin büyümesi, tedarik zincirinde sürdürülebilirlik yönetimi için gelişmiş araçların geliştirilmesine olanak tanımıştır. Bu çözümler, sürdürülebilirlik KPI'larını toplama, analiz etme ve raporlama süreçlerini sağlar, bu sayede AB'nin CSRD gibi düzenlemelere uyum sağlanabilir. Yeşil lojistik, sürdürülebilirlik verilerini Avrupa Birliği'nin CSRD ile uyumlu raporlara entegre etmede önemli bir rol oynar. Bu entegrasyon, şirketlerin şeffaflık ve sorumlu iş yönetimi standartlarına uygun verileri kullanarak düzenleyici uyumu sağlamalarını garanti eder. Sürdürülebilirlik için izleme araçları;

### Sürdürülebilirlik İzleme Araçları

Veri Entegrasyon	Tedarikçi İzleme	Gerçek Zamanlı Metrikler	Uluslararası Standartlarla Uyumlu Raporlama	Sürekli Optimizasyon
Çevresel, sosyal ve yönetim (ESG) bilgilerini tüm organizasyon genelinde toplama.	Tedarik zincirindeki stratejik ortakların sürdürülebilir performansının değerlendirilmesi	Karbon ayak izi, kaynak verimliliği ve çalışma koşullarının değerlendirilmesi.	GRI, SASB ve TCFD'ye uyumlu, şeffaf raporlama.	Sürdürülebilirlik değerlendirme sistemleriyle iyileştirme fırsatlarının belirlenmesi.

## Sürdürülebilirlik Yönetiminin Temel Unsurları

CSRD, şirketlerin sürdürülebilirlik performanslarını şeffaf bir şekilde raporlamalarını zorunlu kılan önemli bir düzenleme olup, yeşil lojistik uygulamalarını teşvik eder. Bu düzenlemeye uyum sağlamak için şirketlerin çevresel, sosyal ve yönetim metriklerini toplama ve raporlama süreçlerinde yeni teknolojilerden yararlanmaları gerekmektedir. Yeşil lojistik, yalnızca çevreye duyarlı bir yaklaşım sağlamakla kalmaz, aynı zamanda şirketlerin operasyonel verimliliklerini artırarak rekabet avantajı yaratır ve sürdürülebilir iş modellerine katkı sağlar. Aşağıda bu temel unsurlar şekillendirilmiştir.

Veri Merkezileştirme	İzlenebilirlik ve Şeffaflık	Raporlama Otomasyonu	Sürdürülebilirlik Göstergeleriyle Bağlantı
Emisyonlar, enerji tüketimi ve sosyal faaliyetler gibi bilgilerin merkezi bir platformda toplanması, analiz ve raporlama sürecini kolaylaştırır.	Verilerin kaynağından son rapora kadar izlenebilir olması, özellikle ithalat ve ihracat yönetiminde önemlidir.	Yapay zeka (AI) ve makine öğrenimi (ML) yeteneklerine sahip akıllı yazılımlar, verilerin otomatik analizini ve raporlanmasını sağlar.	Karbon ayak izi (1, 2 ve 3. seviyeler), doğal kaynak yönetimi ve çalışma koşulları gibi metrikleri içeren sürdürülebilirlik KPI'larının raporlara entegre edilmesi, lojistik operasyonların SDG'ler ile uyumunu sağlar.



# Deniz Kargo Taşımacılığında Depolama ve Lojistik Çözümleri: Verimlilik ve Stratejik Seçimler

Depolama, küresel lojistiğin temel unsurlarından biri olarak, lojistik zincirinin etkin bir şekilde işlemlerini sağlar. Doğru yönetilen bir depo, yalnızca ürünleri güvenli bir şekilde saklamakla kalmaz, aynı zamanda lojistik maliyetlerini optimize eder, teslimat sürelerini kısaltır ve genel operasyonel verimliliği artırır. Ancak yanlış depo seçimi, yüksek maliyetlere, teslimat aksaklıklarına ve rekabet kaybına yol açabilir. Bu nedenle, doğru depo türünün seçilmesi, tedarik zincirinin başarısı için kritik önem taşır.

## Depolama ve Lojistik: Temel Kavramlar

Depolama, ürünlerin güvenli ve düzenli bir şekilde saklanması, kontrol edilmesi ve dağıtım süreçlerini kapsar. Ancak depolamanın önemi sadece fiziksel alan sağlamaktan öte, uluslararası tedarik zincirinin verimli yönetilmesinde stratejik bir rol oynamasında yatmaktadır. Etkili bir depo yönetimi, şirketlere operasyonel verimlilik kazandırır, envanter yönetimini optimize eder ve hızlı pazar taleplerine hızlı cevap verme yeteneği sunar.

## Depolama Türleri ve Avantajları

Doğru depo seçimi, lojistik maliyetlerini, teslimat sürelerini ve operasyonel verimliliği önemli ölçüde etkiler. Farklı depo türleri, belirli lojistik ihtiyaçlarına ve operasyonel gereksinimlere göre avantajlar ve dezavantajlar sunar:

### 1. Kamusal Depo

Kamusal depolar, genellikle kısa veya orta vadeli depolama ihtiyacı olan şirketler için uygun seçenekler sunar. Esnek sözleşmeler ve düşük başlangıç maliyetleri ile hızlı erişim imkanı sağlar, ancak operasyonel kontrol sınırlıdır.

**Avantajları:** Yüksek başlangıç yatırımı gerektirmez, esnek sözleşme koşulları.

**Dezavantajları:** Azalan operasyonel kontrol, sürekli kullanım maliyetleri.

### 2. Özel Depo

Özel depolar, yalnızca bir şirket tarafından kullanılan alanlardır ve tam kontrol sağlar. Bu tür depolar, yüksek hacimli envantere sahip şirketler için ideal olup, daha özelleştirilmiş çözümler sunar.

**Avantajları:** Tam kontrol, süreç ve güvenlik önlemleri üzerinde hâkimiyet.

**Dezavantajları:** Yüksek yatırım ve bakım maliyetleri, esneklik eksikliği.

### 3. Üçüncü Taraf Lojistik Deposu (3PL)

3PL depoları, lojistik süreçlerini dış kaynak kullanarak yöneten bir hizmet sağlayıcı tarafından işletilir. Bu model, lojistik karmaşıklığı dışarıda bırakmak isteyen şirketler için uygundur ve esneklik ile ölçeklenebilirlik sunar.

**Avantajları:** Ölçeklenebilirlik, altyapı ve personel tasarrufu.

**Dezavantajları:** Dışa bağımlılık, uzun vadeli maliyetler.

### 4. Dağıtım Deposu

Bu tür depolar, özellikle e-ticaret ve perakende sektörlerinde yüksek hacimli, hızlı teslimat gereksinimleri olan ürünler için kullanılır. Çapraz yükleme (cross-docking) ve hızlı sipariş karşılama sağlar.

**Avantajları:** Hızlı teslimat, envanterin azalması.

**Dezavantajları:** Yüksek işletme maliyetleri, karmaşık yönetim.

### 5. Gümrüklü Depo

Gümrük vergilerinin ertelenmesini sağlar. İhracat ve ithalat işlemleri için esneklik sunar ancak bazı ürünler için uygun olmayabilir.

**Avantajları:** Vergi ertelenmesi, lojistik esneklik.

**Dezavantajları:** Tüm ürünler için uygun değildir, zaman sınırlamaları.

### 6. Konsolidasyon Deposu

Bu depo türü, farklı müşterilerin yüklerini birleştirerek taşıma maliyetlerini azaltır. Küçük veya orta ölçekli ithalatçı ve ihracatçıları için uygundur.

**Avantajları:** Taşıma maliyetlerinde tasarruf, verimli planlama.

**Dezavantajları:** Gönderi gecikmeleri, ek işlem maliyetleri.

### 7. Soğuk Depolama (Refrigerated)

İlaç, gıda ve kimyasal ürünler gibi sıcaklık hassasiyeti olan ürünler için gereklidir. Ancak yüksek enerji ve bakım maliyetleri içerir.

**Avantajları:** Ürünlerin ideal koşullarda saklanması.

**Dezavantajları:** Yüksek enerji ve bakım maliyetleri.

### 8. Otomatik Depo

Robotlar ve otomatik toplama sistemlerini kullanan depolardır. Bu tür depolar, yüksek envanter devir hızına sahip şirketler için uygundur. Ayrıca operasyonel verimlilik sağlar.

**Avantajları:** Hata oranının düşürülmesi, alan ve zaman optimizasyonu.

**Dezavantajları:** Esneklik eksikliği, teknolojik bağımlılık.

Doğru depo türü seçimi, lojistik operasyonlarının başarısında belirleyici bir faktördür. İyi yönetilen depolar, tedarik zincirini optimize eder, maliyetleri düşürür ve teslimat sürelerini iyileştirir. Ancak, yanlış seçimler büyük kayıplara yol açabilir ve operasyonel aksaklıklara neden olabilir. Bu nedenle, depolama stratejileri konusunda uzman görüşü almak, lojistik verimliliği artırmak için önemlidir. Doğru depo yönetimi, işletmelerin küresel pazarda rekabet avantajı elde etmelerini sağlar.

#### Kaynak:

C40 Cities / Green Ports Initiative. (2025).

# Deniz Kargo Taşımacılığında Sürdürülebilirlik Stratejileri: Yakıtlar ve Verimlilik

*Prof. Dr. M. Ziya Söğüt*

Deniz taşımacılığı, küresel ticaretin temel taşı olarak büyük bir rol oynamaktadır. Ancak, çevresel etkileri nedeniyle sürdürülebilirlik konusunda önemli zorluklarla karşı karşıyadır. Bu sektör, daha çevre dostu bir geleceğe doğru ilerlemek için çeşitli sürdürülebilirlik stratejilerini benimsemekte ve uygulamaktadır. Deniz kargo taşımacılığında sürdürülebilirliği sağlamak için benimsenen başlıca stratejiler arasında alternatif yakıtlar, karbon dengeleme programları ve operasyonel verimlilik önlemleri yer almaktadır.

## Alternatif Yakıtlar

Deniz taşımacılığında sürdürülebilirliği artırmanın önemli yollarından biri, alternatif yakıtların kullanılmasıdır. Geleneksel denizcilik yakıtları, genellikle fosil kökenli ve çevreye zararlıdır, bu da deniz taşımacılığının büyük bir karbon ayak izi oluşturmasına yol açar. Ancak sektör, daha temiz ve sürdürülebilir alternatif yakıtlar üzerinde çalışmaktadır. Bunlar arasında biyoyakıtlar, yeşil amonyak ve hidrojenden üretilen yakıtlar öne çıkmaktadır. Bu alternatif yakıtlar, karbondioksit (CO<sub>2</sub>) ve diğer kirlenici gazları önemli ölçüde azaltabilir. Örneğin, biyoyakıtlar, atık malzemelerden ve yenilenebilir kaynaklardan üretilerek fosil yakıtlara alternatif olarak kullanılabilir. Ayrıca, bu yakıtlar, geleneksel yakıtlara kıyasla azot oksitler (NOx) ve partiküller gibi zararlı emisyonları da düşürmektedir.

## Karbon Dengeleme Programları

Ancak, Üçüncü IMO Sera Gazı Çalışması, 2014, gemi verimliliğine rağmen emisyonun artacağını öngörüyor; bunun nedeni ekonomik faaliyetlerin artması ve uluslararası ticaret. Ayrıca ağır yakıt yakan gemiler, gemilerin CO<sub>2</sub> eşdeğer emisyonlarının %21'ini oluşturan siyah karbon salgıları.

Karbon dengeleme programları, deniz taşımacılığının çevresel

enerji verimliliğini artırmaya yönelik girişimler, karbon dengeleme projelerinin yaygın örneklerindedir.

Deniz taşımacılığı şirketleri, operasyonlarında ortaya çıkan emisyonları dengelemek için bu tür projelere yatırım yaparak net karbon ayak izlerini azaltabilirler. Ayrıca, bazı denizcilik firmaları, müşterilerine taşımacılık hizmetleri için ödedikleri bedellerin bir kısmını bu projelere bağışlama seçeneği sunarak çevre bilincini artırmaktadır.

## Verimlilik Önlemleri

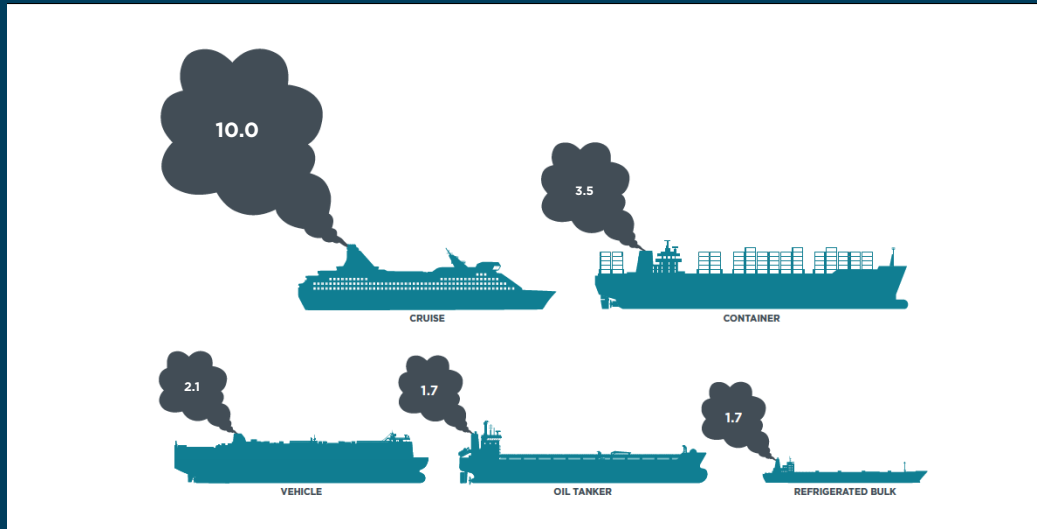
Deniz taşımacılığında çevresel etkiyi azaltmanın bir diğer önemli yolu, operasyonel verimliliği artırmaktır. Bu alanda birçok farklı strateji uygulanabilir:

- **Gemi Modernizasyonu:** Yeni ve daha verimli gemilerin kullanılması, yakıt tüketimini ve emisyonları önemli ölçüde azaltabilir. Gelişmiş gemi tasarımları, aerodinamik yapılar ve daha verimli motorlar, deniz taşımacılığının çevre dostu hale gelmesine katkı sağlar.
- **Yük Optimizasyonu:** Yüklerin en verimli şekilde yerleştirilmesi ve taşınması, gemilerin daha az yakıtla daha fazla yük taşımalarını sağlar. Ayrıca, yük optimizasyonu, gemilerin gereksiz yere fazla mesafe kat etmesini engeller.
- **Rota Optimizasyonu:** Daha verimli güzergahların planlanması, gemilerin daha kısa mesafeler kat etmelerini ve dolayısıyla daha az yakıt tüketmelerini sağlar. Gelişmiş denizcilik trafik yönetimi teknolojileri, rotaların optimize edilmesine yardımcı olabilir.

• **Enerji Verimliliği:** Gemilerin operasyonel süreçlerde, tüketim verilerinin her bir enerji kullanıcısı için tüketim talep optimizasyonunun geliştirilmesi ve yakıt taleplerinin güç yönetimiyle uyumlu hale getirilmesi.

## Küresel Taahhütler ve İşbirliği:

Deniz taşımacılığının çevresel etkilerinin azaltılması, aynı zamanda regülasyonlarla ilgili yeni kısıtlar ve zorunlulukları da beraberinde getirmektedir. Bu kapsamda sektörel paydaşlarla uyumlu küresel bir işbirliği



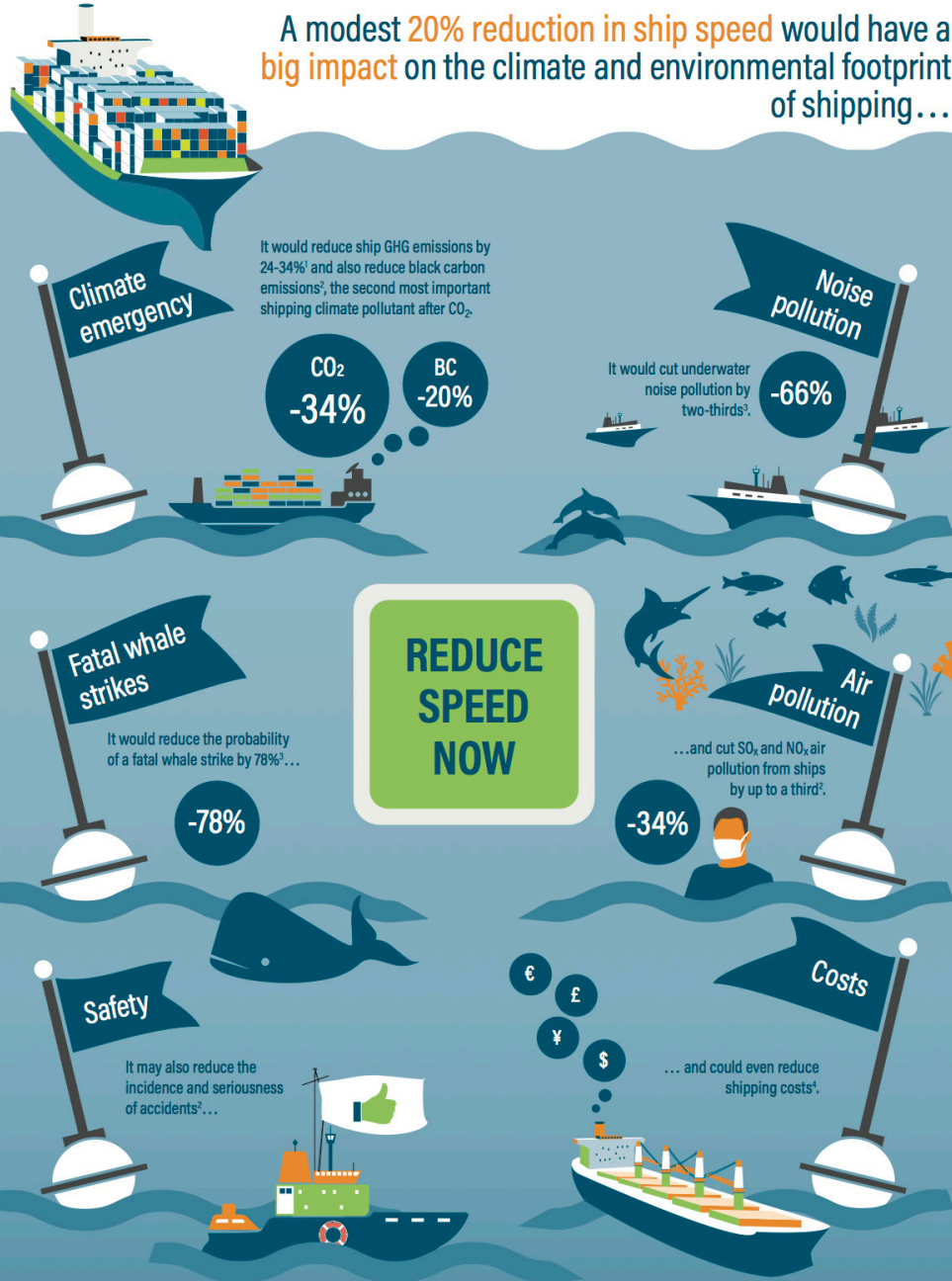
etkilerini azaltmak için kullanılan bir diğer stratejidir. Bu programlar, deniz taşımacılığı sektöründe oluşan emisyonları dengelemek amacıyla çeşitli projelere yatırım yapmayı hedefler. Örneğin, ağaçlandırma, orman koruma, yenilenebilir enerji projeleri ve

gereklidir. Birçok denizcilik şirketi, 2050 yılına kadar karbon salınımını sıfıra indirme taahhüdü vererek, sektörün daha sürdürülebilir hale gelmesine katkıda bulunmaktadır. Bu hedef, küresel ısınmayı 1.5°C ile sınırlamayı amaçlayan Paris Anlaşması ile uyumludur.



One simple change would massively reduce the damage shipping is causing to human health, nature and our climate.

A modest **20% reduction in ship speed** would have a **big impact** on the climate and environmental footprint of shipping...



Bu kapsamda öncelikle bu uyumu gerçekleştirecek talep stratejileri geliştirilmelidir. Bu hedeflere ulaşmak için, sektördeki tüm paydaşların (deniz taşımacılığı şirketleri, limanlar, gemi inşa firmaları ve kamu otoriteleri) kurumsal hedeflerle uyumlu bir dönüşüm sürecine girmesi gerekmektedir. Kamu-özel sektör işbirlikleri, yeni teknolojiler ve yakıtlar için araştırma ve geliştirmeyi destekleyebilir ve sürdürülebilir deniz taşımacılığını teşvik eden politikalar oluşturulabilir.

Konteyner taşımacılığında sürdürülebilirliğin sağlanması, IMO'nun 2050 sera gazı azaltım hedefleri ile Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi (EU-ETS) kapsamındaki yükümlülüklerle uyumlu, çok boyutlu bir dönüşümü zorunlu kılmaktadır. Bu kapsamda, konteyner gemilerinde alternatif yakıt kullanımının yaygınlaştırılması, özellikle sürdürülebilir biyoyakıt üretimi ve tedarik zincirinin ölçeklendirilmesi, kısa ve orta vadede emisyon azaltımı açısından kritik bir geçiş çözümü sunmaktadır. Buna paralel olarak, liman operasyonlarının ve gemi yardımcı sistemlerinin elektrifikasyonu, soğuk ütüleme uygulamaları ve enerji yönetim sistemleri aracılığıyla operasyonel emisyonların azaltılması, EU-ETS kapsamında maliyet açısından etkin bir uyum mekanizması oluşturmaktadır. Ancak, artan ticaret hacmi ve filo büyüklüğü dikkate alındığında, karbon fiyatlandırması, yakıt dönüşümü ve elektrifikasyon yatırımlarının etkili olabilmesi;

kamu-özel sektör işbirlikleri, Ar-Ge destekleri ve küresel ölçekte uyumlu regülasyonlar ile desteklenen bütüncül bir stratejiye bağlıdır. Bu yaklaşım, konteyner taşımacılığının karbon yoğunluğunu azaltırken, sektörün rekabetçiliğini koruyan ve uzun vadeli karbon nötr hedeflere geçişi mümkün kılan sürdürülebilir bir dönüşüm çerçevesi sunmaktadır.

#### Kaynak:

<https://public.axsmarine.com/blog/tanker-market-supply-scenarios-for-2025-2026-risks-of-oversupply-amid-shadow-fleet-uncertainty>

# Yeşil Deniz Taşımacılığında Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilir deniz taşımacılığı, taşımacılık süreçlerini çevresel etkileri en aza indirerek, emisyonları azaltan ve kaynakları optimize eden verimli yöntemlerle gerçekleştirmeyi ifade eder. Bu yaklaşım, yeşil lojistik ile uyumlu olup, tedarik zincirinde etik değerleri teşvik eder ve lojistik ile sürdürülebilirliği ön plana çıkarır. Böylece, operasyonel verimlilik ile çevreye ve toplumlara saygı arasında bir denge sağlanmış olur. Bu süreçler, sürdürülebilir deniz taşımacılığını, lojistik sektöründe sorumlu uygulamaların temel taşı haline getirir.

## Sürdürülebilir Deniz Taşımacılığına Yönelik Çözümler

### ■ Alternatif Tahrik Teknolojileri:

**Yeşil Yakıtlar:** Yeşil metanol, yeşil amonyak, hidrojen ve biyoyakıtlar, ağır yakıt yağlarının yerine geçebilecek ve CO<sub>2</sub> ile diğer kirlenici gazları önemli ölçüde azaltabilecek alternatiflerdir.

**Gelişmiş Teknolojiler:** Hidrodinamik gövdeler, rüzgar destekli yelkenler ve hibrit tahrik sistemleri, enerji verimliliğini artırır ve emisyonları azaltır, böylece sürdürülebilir deniz taşımacılığına katkı sağlar.

### ■ Deniz Taşımacılığı Operasyonlarının Optimizasyonu:

**Rota Planlaması:** Verimli rota planlaması, gemilerin seyahat mesafelerini kısaltarak yakıt tüketimini azaltır, bu da sürdürülebilir taşımacılığa katkı sağlar.

**Hız:** Gemi hızının azaltılması, yakıt tüketimini optimize eder ve emisyonları düşürür.

**Yük:** Taşınan yükün optimizasyonu ve ağırlık azaltımı, enerji verimliliğini artırır ve çevresel etkileri en aza indirir.

### ■ Liman ve Denizcilik Altyapısının Elektrifikasyonu:

Liman elektrifikasyonu, yükleme ve boşaltma operasyonlarında emisyonları azaltan önemli bir adımdır. Limanlarda elektrik altyapısına ve yenilenebilir enerji sistemlerine yapılan yatırımlar, sürdürülebilir ve yeşil taşımacılığa geçişi destekler.

## Yeşil Lojistik Yatırımlarının Önemi

Artan sürdürülebilirlik talepleriyle birlikte markalar, operasyonlarını çevre dostu bir şekilde yürütme zorunluluğuyla karşı karşıyadır. Yeşil lojistik, yalnızca çevresel faydalar sağlamakla kalmaz, aynı zamanda ekonomik ve itibari avantajlar da sunar. Sürdürülebilir lojistik uygulamaları benimsemek, kaynakları daha verimli kullanmayı ve uzun vadede maliyetleri düşürmeyi sağlar. Ayrıca, yeşil lojistik alanında öncü olan şirketler, daha güçlü bir kamu imajı oluştururlar.

## Çevresel ve Ekonomik Etkiler

Yeşil lojistik, ulaşım ve depo yönetimindeki karbon ayak izini azaltarak çevresel etkileri en aza indirir. Ayrıca, bu sürdürülebilir uygulamalar, kaynakları optimize eder ve atıkları en aza indirerek operasyonel verimliliği artırır. Bu, maliyetleri azaltır ve aynı zamanda şirketlerin rekabet avantajı elde etmelerini sağlar.

### Kaynak:

<https://www.sparxlogistics.com/post/key-strategies-for-a-successful-transition-to-sustainable-maritime-transport-green>

## Müşteri İmajı ve Güveni

Sürdürülebilirlik, markaların kamuoyu algısını iyileştirir ve müşteri sadakatini artırır. Bilinçli tüketiciler, çevreye duyarlı şirketleri tercih eder, bu da yeşil lojistik uygulamalarının önemini vurgular. Bu tür stratejiler, markaları etik ve sürdürülebilir uygulamalar konusunda lider konumuna getirir ve çevreye duyarlı bir imaj oluşturur.

## Çevresel Etkilerin Ölçülmesi ve İletişimi

Şirketler, lojistik süreçlerindeki çevresel etkilerini ölçmek için emisyonları, enerji tüketimini, su kullanımını ve atık üretimini analiz edebilirler. Bu verilerle, sürdürülebilirlik hedefleri belirlenip, çevresel etkiler hakkında şeffaf bir iletişim sağlanabilir. Ayrıca, tedarik zincirinde gerçek zamanlı görünürlük sağlayan teknolojiler (GPS, RFID, envanter yönetim sistemleri, vb.), çevresel etkiyi en aza indirmeye yardımcı olur ve operasyonel verimliliği artırır.

## Denizcilik Endüstrisinde İşbirliği

Sürdürülebilir deniz taşımacılığı için hükümetler, uluslararası kuruluşlar ve paydaşlar arasında işbirliği çok önemlidir. Bu işbirlikleri, çevre dostu standartlar belirlemeye, sürdürülebilir lojistik araştırmaları ve teknolojik yenilikleri desteklemeye yardımcı olur. Bu şekilde, deniz taşımacılığı küresel ticaretin kritik rolünü sürdürürken çevreyi koruyacak bir geleceğe doğru yönelir.

## Yeşil Geleceğe Doğru Adımlar

Sürdürülebilir deniz taşımacılığı, sadece çevreyi korumakla kalmaz, aynı zamanda küresel ticaretin geleceğini güvence altına alır. Yeşil lojistik uygulamaları benimsenerek, daha verimli, çevre dostu ve uzun vadeli bir taşımacılık sektörü oluşturulabilir.





# Lojistik ve Tedarik Zincirlerinde Sürdürülebilirliğe Sistemsel Bir Bakış

Dr. Sevda Dede



Sürdürülebilirlik, lojistik ve tedarik zincirleri açısından artık yalnızca çevresel bir hedef değil, ekonomik dayanıklılık ve toplumsal beklentilerle birlikte ele alınması gereken çok boyutlu bir zorunluluk haline gelmiştir. Taşımacılık, depolama, liman operasyonları ve envanter yönetimi gibi lojistik faaliyetler; emisyonlar, enerji tüketimi ve doğal kaynak kullanımı bakımından önemli çevresel etkiler yaratırken, aynı zamanda maliyet yapıları ve hizmet seviyeleri üzerinde de belirleyici rol oynamaktadır. Buna karşın, uygulamada, sürdürülebilirliğin çoğu zaman tekil ve parçalı çözümler üzerinden ele alındığı görülmektedir. Alternatif gemi yakıtlarına ilişkin düzenlemeler, emisyon azaltım hedefleri ya da sınırlı sayıda “yeşil” proje, çoğu zaman lojistik sistemin bütünüyle olan etkileşimi dikkate alınmadan uygulanmaktadır. Kısa vadede olumlu sonuçlar doğurması mümkün olan bu yaklaşım, uzun vadede sürdürülebilirliğin çevresel, ekonomik ve sosyal boyutları arasında yeni gerilimler yaratabilmektedir.

## Lojistik Bir Sistemdir

Lojistik ve tedarik zincirleri, birbirinden bağımsız faaliyetlerden oluşan yapılar değil, aksine, sürekli etkileşim halinde olan alt sistemlerin bir araya gelmesiyle oluşan bütüncül bir sistemdir. Taşıma kararları envanter seviyelerini, envanter politikaları depolama ihtiyacını, depolama faaliyetleri ise enerji tüketimini ve işletme maliyetlerini doğrudan etkilemektedir. Benzer şekilde, tedarikçi seçimleri, regülasyonlara uyum süreçleri ve hedeflenen hizmet seviyeleri de bu alt sistemler arasındaki ilişkilerden bağımsız olarak değerlendirilememektedir. Denizcilik bağlamında ise bu sistemsel etkileşim çok daha belirgin bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Örneğin, gemi inşaatı aşamasında verilen gemi büyüklüğü ve yakıt türüne ilişkin kararlar, ilerleyen süreçte sefer planlamasını, limanlardaki operasyonel yoğunluğu ve hizmet çeşitliliğini; hatta kara tarafındaki stok seviyelerini doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle sürdürülebilirlik, tek bir faaliyet alanı üzerinden değil, tüm sistemin birlikte değerlendirilmesini gerektiren bir yönetim problemi olarak ele alınmalıdır.

## Parçalı Yaklaşımlar ve Ortaya Çıkan Gerilimler

Sürdürülebilir lojistik uygulamalarında karşılaşılan temel

### Kaynak:

<https://www.sparxlogistics.com/post/key-strategies-for-a-successful-transition-to-sustainable-maritime-transport-green>

sorunlardan biri, sürdürülebilirliğin çoğu zaman tek boyutlu bir bakış açısıyla ele alınmasıdır. Uygulamada çevresel, ekonomik ve sosyal boyutlardan yalnızca birine odaklanan kararlar, lojistik sistemin diğer unsurları ve sürdürülebilirliğin diğer boyutları üzerindeki etkiler dikkate alınmadan hayata geçirilmektedir. Örneğin, taşıma faaliyetlerinde sefer sayısının azaltılması çevresel sürdürülebilirlik açısından emisyonların düşürülmesi hedefiyle tercih edilebilmektedir. Ancak sefer sıklığının azalması, işletmeleri daha yüksek stok seviyeleriyle çalışmaya zorlamakta; bu durum depo alanı ihtiyacını, depolarda enerji tüketimini ve stok taşıma maliyetlerini artırmaktadır. Buna karşılık, daha sık sefer yapılması; daha düşük stok seviyeleri, daha az stok taşıma maliyeti ve daha yüksek hizmet seviyeleri sayesinde ekonomik sürdürülebilirliği desteklemesine karşın, uygun planlama ve koordinasyon sağlanmadığında taşıma yoğunluğunu artırarak yakıt tüketimi ve emisyonlar açısından çevresel sürdürülebilirliği olumsuz etkileyebilmektedir. Bu durum, lojistikte tek bir sürdürülebilirlik hedefi doğrultusunda alınan kararların, diğer hedeflerle kolaylıkla gerilim içine girebildiğini göstermektedir.

## Sistemsel Yaklaşımın Önemi

Lojistik ve tedarik zincirlerinde sistemsel bir sürdürülebilirlik yaklaşımı, alt sistemler arasındaki etkileşimlerin birlikte değerlendirilmesini ve kararların bütüncül bir bakış açısıyla ele alınmasını gerektirir. Bu yaklaşım, tekil performans göstergeleri yerine, tedarik zinciri bileşenlerini ve sürdürülebilirliğin çevresel, ekonomik ve sosyal boyutlarını birlikte dikkate alan ölçüm ve değerlendirme mekanizmalarının geliştirilmesi gerekliliğini ön plana çıkarmaktadır. Sistemsel yaklaşım aynı zamanda, farklı aktörler arasındaki koordinasyonun ve iş birliğinin güçlendirilmesini de gerekli kılmaktadır. Deniz tedarik zincirlerinde, limanlar, taşıyıcılar, lojistik hizmet sağlayıcılar ve kamu otoriteleri arasında sağlanacak uyum, sürdürülebilirlik hedeflerinin çelişmeden, daha etkin biçimde hayata geçirilmesine katkı sağlayacaktır. Öte yandan, koordinasyon ve iş birliği yalnızca farklı ve tamamlayıcı roller arasında değil, gerekli durumlarda, iş birliğinde “ortak fayda” gören rakip işletmeler arasında da sağlanabilmelidir. Ekosistem bakış açısını ve stratejik iş ortaklıklarını gerektiren bu durum, daha büyük gemilerin inşa edilmesi ve ortak seferlerin düzenlenmesi gibi kritik kararlarla sürdürülebilirlik hedeflerine yaklaşılmasını kolaylaştıracak ve Türk denizciliğinin gücünü artıran bir unsur olacaktır. Bu bağlamda sürdürülebilirlik, teknik çözümler ve regülasyonlarla sınırlı olmayan; karar alma süreçlerini ve iş yapma biçimlerini de belirleyecek olan zihinsel değişimi gerektiren bütüncül bir dönüşüm olarak ele alınmalıdır.

Sürdürülebilirliği tüm boyutlarıyla ele alan sistemsel bir bakış açısı, sürdürülebilirliğin kalıcı ve anlamlı bir şekilde hayata geçirilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Bu doğrultuda, lojistik faaliyetlerin bir bütün olarak değerlendirilmesi ve kararların zincirleme etkilerinin dikkate alınması, sektörün geleceği açısından belirleyici olacaktır.

## Dünya Genelinde Tedarik Zincirinde Yaşanan Belirsizlikler



Küresel ticaret özellikle siyasi gerilimler, ticaret politikalarındaki değişiklikler ve gümrük tarifeleri gibi önemli problemlerle birlikte süreç yönetiminde önemli zorluklar yaşamaktadır. Nitekim Maersk tarafından gerçekleştirilen ve Avrupa'daki 900'den fazla şirketin katıldığı bir anket geliştirildi. Bu anketin en önemli çıktısı belirsizlik olarak tanımlandı ve tedarik zinciri liderlerinin %80'inin önümüzdeki 12-24 ay boyunca kesintilerin devam edeceğini beklediklerini ifade etti. Bu belirsizlik, denizcilik sektöründeki işletmelerin operasyonlarını olumsuz etkileyebileceği gibi, Jeopolitik riskler, değişen ticaret politikaları ve ticaret tarifeleri gibi temel noktaların bu belirsizliği doğrudan etkilediği belirlendi. Anketin verilerine göre tedarik zincirindeki bu durumun farkında olan şirketlerin bu zorluklarla başa çıkmaları için geliştirdikleri stratejilere odaklandıkları görülmektedir. İşletmelerin bu süreçte tedarik zinciri dayanıklılıklarını artırmayı hedefleyen önlemleri geliştirdikleri ve şirketlerin %75'inin, tedarikçi ağlarını birden fazla coğrafyaya yayarak çeşitlendirdikleri ortaya çıkmıştır. Bu strateji, %80'i lojistik sağlayıcıları ve ana tedarikçilerle daha yakın iş birliği yaparak ilişkilerini güçlendirmeyi ve tedarik zincirinin daha esnek hale gelmeyi sağlarken, olası bir aksama durumunda alternatif kaynaklardan faydalanmayı da hedeflemektedir.

Şirketlerin son yıllarda veri ve teknoloji kullanımına yapılan yatırımları da artırmıştır. Anket çıktılarına göre, veri odaklı yeni yaklaşımları ön plana çıkartırken, işletmelerin %60'ının gönderi takibi yapmak ve ticaret kesintilerine daha hızlı yanıt vermek için veri odaklı çözümler kullanana programlara yöneldiği görülmektedir. Bu sayede şirketler, tedarik zincirinde daha fazla görünürlük sağlayabilecekleri ve olası herhangi bir aksaklık durumunda hızlı bir şekilde müdahale edilebileceğini değerlendirmektedir. Böylelikle veri yönetimin yaklaşık %75'i alternatif ticaret yollarını geliştireceği, tıkanıklıkları ve riskleri azaltabileceği de öngörülmüştür. İşletmelerin Pazar geliştirme adına öngördükleri bu önlemler, tedarik zincirlerinde karşılaşılan belirsizliklere karşı

önemli sonuçlar vermiştir ve işletmelerin sürdürülebilirlik adına daha fazla esnek ve güvenli bir pozisyon almalarını sağlamıştır. Bu süreçte özellikle gümrük verilerini merkezi bir platformda toplanması, ticaret düzenlemelerindeki değişiklikleri takip eden şirketler, bu değişikliklere hızla uyum sağlama yeteneğine sahip olası adına önemli bir kazanım olacaktır. Bu tür proaktif yönetim çerçeveleri, operasyonel büyümeyi sürdürmek ve işletmelerin küresel pazarlarda rekabetçi kalmasını sağlamak açısından kritik öneme sahip olduğu görülmüştür. Nitekim bu anket, Avrupa'daki müşteriler portföyünü kapsamaktadır ve küresel ticaretin geleceği hakkında önemli bir farkındalık yaratmıştır. Katılımcıların %46'sı, ithalat ve ihracat maliyetlerinde dalgalanmalar beklediklerini ifade ederken, %43'ü artan ticaret tarifelerinden endişe duyduklarını dile getirmişlerdir. Küresel ticaret politikalarındaki belirsizlikler ise %40'lık bir oranda, işletmelerin büyüme planlarını etkileyen bir faktör olarak öne çıkmıştır.

Gerçekte tüm bu belirsizlikler karşısında, işletmeler yalnızca mevcut zorluklarla başa çıkmanın yanında, bu durumdan yararlanma ve bunu bir fırsata dönüştürmeyi de değerlendirmelidir. Nitekim Maersk'in Başkan Yardımcısı Aymeric Chandavoine'in belirttiği gibi "Avrupa işletmeleri son beş yılda kesinlikle her şeyi kendi istedikleri gibi yapmadı ve karşılaştıkları sürekli değişen küresel ortam kesinlikle yakın gelecekte kalıcı olacak. Sonuçta, önemli olan belirsizliği fırsatlara dönüştürmek. Müşterilerimiz arasında ortak bir tutum açıkça ortaya çıktı: Şimdi bize verilen kartları yakınma zamanı değil – şimdi harekete geçme ve büyüme zamanı. Giderek daha fazla Avrupa işletmesi, volatilitenin azalmasını beklemeyi reddediyor. Bunun yerine, büyüme hedeflerini destekleyen daha akıllı ve dayanıklı ağlar inşa etmeyi hedefliyorlar."

Bu anket değerlendirmesine bağlı olarak, önemli olan, ticaret politikalarındaki değişikliklere hızla adapte olabilmek ve sürdürülebilir büyüme için sağlam bir altyapı oluşturmaktır.

### Kaynak:

<https://www.maersk.com/news/articles/2025/11/11/maersk-survey-4-in-5-supply-chain-leaders-expect-disruptions-to-continue>



# Denizcilik, Lojistik ve Tedarik Zincirinin Sürdürülebilirliği; Temel Unsurlar, Plan ve Politikalar

Doç. Dr. Ekin Akdeniz

A rtan sürdürülebilirlik kaygıları, ulaşım sistemlerine yönelik bir dizi çevresel sorunu ortaya koymaktadır. Bu durum özellikle karayolu taşımacılığı için geçerlidir. Bu sorunlar arasında trafik sıkışıklığından kaynaklanan gürültü ve hava kirliliği ile CO2 ve diğer araç emisyonlarındaki artış yer almaktadır. Özellikle, yük taşımacılığında kullanılan ağır vasıtalar bu sorunların ana kaynağı olarak kabul edilmektedir. Çevre ve güvenlik kaygıları, yük taşımacılığını etkileyen düzenleme ve mevzuatın temel itici güçleridir.



Bu kaygılar, yük taşımacılığını karayollarından uzaklaştırma yönünde baskı yaratmıştır. Bu ihtiyaç çerçevesinde -ekolojik gereksinimler ve sürdürülebilirlik hedefleriyle uyumlu ekonomik büyümeye elverişli koşullar doğrultusunda- sosyo-ekonomik reformların geliştirilmesi gerekmektedir. Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik eğilim, lojistik sistemlerinin tasarımı ve işletimi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Ekonomik faaliyetlerin küreselleşmesi ile çevre dostu küresel lojistik ağlarının geliştirilmesi arasında dengenin sağlanması için, daha iyi donanım tesislerinin inşasından, lojistik operasyonlarını daha sürdürülebilir hale getirilmesi amacıyla bilgi yapılarının geliştirilmesine kadar çeşitli yaklaşımlar tartışılmakta ve incelenmektedir.

Avrupa Yeşil Mutabakatı (AYM), Avrupa Birliği (AB) tarafından Paris İklim Anlaşması'nın gerektirdiği yeşil dönüşüm sürecini hedefleyen bir yol haritası olarak nitelenebilir. 11 Aralık 2019 tarihinde açıklanan AYM, Avrupa'yı 2050'ye kadar sera gazı emisyonlarının net olarak sıfırlandığı ilk iklim-nötr kıta biçiminde hedefleyen bir büyüme stratejisidir. Ulaştırma sektörü, AB'deki sera gazı emisyonlarının yaklaşık dörtte birinin sebebidir. AYM'nin 2050 hedefi, ulaştırmadan kaynaklanan sera gazı emisyonlarının 1990 yılı seviyesine göre %90 oranında azaltılması şeklindedir. 9 Aralık 2020 tarihli Sürdürülebilir ve Akıllı Hareketlilik Stratejisi, Avrupa Komisyonu tarafından bu çerçevede yayımlanmıştır.

AYM yönlendirmeleri ve AB tarafından taşımacılık sektöründe verilecek yeni hedefler belirleyicidir. Karayolu ile taşınan yükün daha çevre dostu olan demiryolu ve çeşitli kombine taşımacılık yönlerine kaydırılması, yük aktarımının sağlanacağı lojistik merkezlerin uygun biçimde gelişmesi ve sürdürülebilirlik çerçevesinde getirilecek mevzuat paralelinde değişikliklerinin uygulanması gündeme gelmektedir.

International Union of Railways (UIC) ve International Union for Road-Rail Combined Transport (UIRR) ortak raporuna göre 2010 ve 2023 yılları arasında modlar arası (intermodal) taşımacılığın genel büyüme oranı %59'dur. Bu büyüme sayesinde demiryolu yük taşımacılığının payı istikrar kazanmıştır, ancak AB'nin hedeflerine ulaşmak için daha fazla önlem alınması gerekmektedir. AB, iklim hedeflerinin bir parçası olarak 2030 yılına kadar demiryolu payını %30'a çıkarmak için iddialı hedefler belirlenmiştir. Mevcut ulaşım sisteminde önemli değişiklikler ve iyileştirmeler yapılmadan ve karayolundan demiryoluna önemli bir geçiş olmadan bu hedefe ulaşmanın zor olacağı raporda belirtilmektedir. Avrupa ulaşım pazarında demiryolu yük taşımacılığının payı 2013'ten 2020'ye kadar hafif bir düşüş göstermiştir. Daha sonra, modlar arası taşımacılığın büyümesi sayesinde istikrar kazanmıştır. Ancak, 2022'de %17 ile 2030 hedefinin yarısına ulaşılmış olup, daha fazla önlem alınması gerektiği görülmektedir.

Demiryolu taşımacılığı, iç pazarlarda hayati bir bağlantı görevi görmektedir. Limanlara ulaştığı noktalarda, özellikle konteynır taşımacılığı ile birlikte büyük önem arz etmektedir. Bu modlar arası taşımacılık, verimli ve sürdürülebilir lojistik zincirlerinin omurgasını oluşturmaktadır. Demiryolu taşımacılığı, karayolu taşımacılığına kıyasla daha yüksek yakıt verimliliği sağlamakta, daha düşük emisyon değerleriyle karbon ayak izinin azaltılmasına yardımcı olmaktadır. Gelişmiş demiryolu ve liman entegrasyonu ile, lojistikte daha öngörülebilir bir zamanlamaya ulaşılmakta ve lojistik maliyeti düşmektedir. Sanayi bölgelerinin ve iç bölgelerdeki dağıtım/lojistik merkezlerinin limanlara doğrudan bağlanmasıyla daha dirençli bir tedarik zincirine ulaşılmaktadır. Sürdürülebilirliğin ekonomi boyutu yönüyle düşünüldüğünde -maliyet bakımından "denizyolu > demiryolu > karayolu > havayolu" sıralaması dikkate alınarak- denizyolu ve demiryolu bağlantılı modlar arası taşımacılık planları da ağır basmaktadır.

OECD, modlar arası taşımacılığın önünde engel teşkil eden eksiklikleri fiziksel altyapı ve bilgi altyapısı eksikliği, standardizasyon eksikliği, modlar arası hizmet bilgisi eksikliği ve demiryolu sektöründe rekabet eksikliği şeklinde ifade etmektedir. Anılan eksikliklerin farkındalığıyla sürdürülebilirliğe yönelik olarak alınacak önlemler ve uygulanacak geliştirmeler, tüm ilgili ülkeler için ödev niteliğindedir.







Türkiye Cumhuriyeti ve AB destekli “Türk Demiryolu Sektöründe modlar arası Taşımacılık Hizmetlerinin Güçlendirilmesi” Projesi (U-IMT), denizyolu-demiryolu modlar arası taşımacılığında, demiryoluna yönelik yatırım ve çalışmalarda yönlendiricidir. Projede, yük taşımacılığında karayolundan demiryoluna doğru bir yönlendirme amaçlanmaktadır. Yük taşımacılığında demiryolu pazar payı, AB’de %18’in üzerindedir. Buna karşın söz konusu oran Türkiye’de %5’in altındadır. Projede, demiryoluna dayalı bir modlar arası ulaşım ağı ve dolayısıyla çevre dostu bir taşımacılık sistemine yönelim görülmektedir. Bir diğer proje, “Demiryolu Lojistiğini Geliştirme Projesi”, Dünya Bankası finansmanı ile altyapı ve kapasite geliştirme amaçlıdır. Çukurova Bölgesi ve İskenderun Körfezi demiryolu bağlantısı, Filyos Limanı ve Sanayi Bölgesi demiryolu bağlantısının sağlanması ve stratejik demiryolu iltisak hatlarının inşası projenin ana bileşenlerindedir. Dolayısıyla projeler, tedarik zincirlerinin Türkiye geçişlerinde limanlarımızın öne çıkmasına önemli katkı sağlayacaktır.

On İkinci Kalkınma Planı’nın (2024-2028) “Lojistik ve Ulaştırma” başlığının amacı, modlar arası ve çok modlu (multimodal)

taşımacılık uygulamalarının geliştirilmesine odaklanmaktadır. Erişilebilir, güvenli, bütüncül, düşük maliyetli ve çevre dostu ulaştırma sisteminin kurulması, ayrıca ulaştırma ve lojistikte bölgesel bir üs olma potansiyelimizden en üst seviyede faydalanılması amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda limanlar, OSB’ler ve madenler gibi önemli yük merkezlerinin demiryolu bağlantılarının sağlanması; ayrıca bölgesel endüstri noktalarının liman ve demiryolu bağlantılarının kurulabilmesi konuları TCDD Stratejik Planı’nda da yer bulmuştur.

Türkiye, coğrafi konumu ile Asya ve Avrupa ticaretinin ulaştırma bağlantılarının merkezinde yer almaktadır. Çeşitli uluslararası demiryolu ulaştırma koridorlarının geçiş hatlarında önemli bir konumdadır. Bahse konu modlar arası taşımacılığın yaratacağı fırsatların değerlendirilmesinin ekonomik faydaları da açıktır. 2024 yılı verileriyle, Türkiye’deki 217 adet liman ve iskelenin 21 tanesinde, 368 adet OSB’nin de 12’sinde demiryolu bağlantısı bulunmaktadır. Liman, iskele, OSB ve fabrikalarda demiryolu bağlantılı 240 noktada yük taşıma ve lojistik faaliyetlerinde demiryolundan yararlanılmaktadır.

#### Kaynak:

OECD, Transport Logistics - [https://www.oecd.org/en/publications/transport-logistics\\_9789264171190-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/transport-logistics_9789264171190-en.html)

T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, On İkinci Kalkınma Planı - <https://onikinciplan.sbb.gov.tr/>

T.C. Dışişleri Bakanlığı, Avrupa Birliği Başkanlığı - [https://www.ab.gov.tr/avrupa-yesil-mutabakati\\_53729.html](https://www.ab.gov.tr/avrupa-yesil-mutabakati_53729.html)

T.C. Ticaret Bakanlığı, Uluslararası Hizmet Ticareti Genel Müdürlüğü - <https://ticaret.gov.tr/hizmet-ticareti/dis-ticaret-lojistigi>

T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü - <https://aygm.uab.gov.tr/dunya-bankasi-turkiye-de-demiryolu-lojistikini-gelistirme-projesi>

TCDD Stratejik Planı, 2024-2028 - <https://www.tcdd.gov.tr/kurumsal/raporlar>

UIC/UIRR. International Union of Railways / International Union for Road-Rail Combined Transport - [https://uic.org/IMG/pdf/uic\\_uirr\\_report\\_2024-2.pdf](https://uic.org/IMG/pdf/uic_uirr_report_2024-2.pdf)

U-IMT, Türk Demiryolu Sektöründe İntermodal Taşımacılık Hizmetlerinin Güçlendirilmesi Projesi - <https://uimt.org.tr/>

Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği (UTİKAD). <https://www.utikad.org.tr/Detay/Sektor-Haberleri/31000/intermodal-tasimacilik-ve-yesil-lojistik>



# Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi Boyutuyla Deniz Taşımacılığında Sürdürülebilirlik Zorlukları

Dr. Öğr. Üyesi Oktay Çetin



Yaklaşık %90'lık payı ile dünya ekonomisinin can damarı durumundaki deniz taşımacılığı günümüzde karbon salımını azaltma konusunda yoğun bir baskı altındadır. Sektörün zorluğu, üç temel zorunluluğu birbiriyle uyumlu hale getirmektir. Bunlar, sera gazı (GHG) emisyonlarını azaltmak, dünya ekonomisindeki dalgalanmalar ve şoklar karşısında tedarik zincirinin dayanıklılığını sağlamlaştırmak ve limanlar, gemi sahipleri ve yük sahipleri için rekabet gücünü, tüketiciler için ise alım gücünü sürdürmektir. Denizcilik sektörünü yeniden şekillendiren düzenleyici ortam, gelişen yakıt ve teknoloji seçeneklerindeki belirsizlik, günümüz ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik gerekli liman dönüşümleri ve çalkantılara dayanıklılık için hayati önemdeki tedarik zinciri stratejileri giderek daha fazla önem kazanmaktadır.

## Denizcilikte Sürdürülebilirlik Neden Önemlidir?

Küresel CO<sub>2</sub> emisyonlarının yaklaşık %3'ünü oluşturan deniz taşımacılığının karbon ayak izi önemli bir husustur. Bilindiği gibi Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) iklim hedeflerini yükselterek 2050 yılına kadar uluslararası deniz taşımacılığında kaynaklanan net sıfır sera gazı emisyonu hedefine ulaşmak için 2030 yılına kadar en az %20 ve 2040 yılına kadar %70 emisyon azaltımı hedeflerini belirlemiştir. Ayrıca 2030 yılına kadar deniz taşımacılığı enerjisinin %5-10'unun sıfır veya sıfıra yakın sera gazı yakıtlarından sağlanması da belirlenen bir başka hedeftir (imo.org). Bu hedefler daha temiz yakıtların hızla benimsenmesini ve daha sıkı verimlilik önlemlerini zorunlu kılarken piyasa ekonomisine dayanan mekanizmaların uyumlu işlemlerini de gerektirmektedir. Ancak teoride ortaya konulan bu hedefler pratikte hangi ölçüde karşılık bulabilecektir? Geçiş döneminin sorunlu olacağını öngörmenin gerçekçi bir yaklaşım olacağı değerlendirilmektedir. Bunun yanı sıra küresel lojistik sistem, 2021 yılında bir konteyner gemisinin karaya oturarak Süveyş Kanalının bir hafta süreyle kapanmasına yol açması krizi ve Panama Kanalındaki kısıtlamalar sonucunda oluşan aksaklıklar nedeniyle önemli sınavlar yaşamıştır. Sürdürülebilirlik ve dayanıklılık birbiriyle yakından ilişkilidir. Sürdürülebilir bir denizcilik

sistemi oluşturmak, emisyonlardaki ilerlemeyi bozabilecek şoklara karşı dayanıklılık sağlamak anlamına gelir. Bu iki olay sonucunda ortaya çıkan sapmalar (gemilerin Ümit Burnu rotasıyla 10-14 gün fazla süre seyir yapması gibi) maliyet, gecikme ve emisyon artışı yoluyla sürdürülebilirliği ve hizmet güvenilirliğini olumsuz etkilemiştir. Bunlar dikkate alındığında deniz taşımacılığında sürdürülebilirliğin sadece emisyon azaltımı konusundan ibaret olmadığı; riski yönetmek, enerji tasarrufu ve zaman dengesini kurmak ve küresel tedarik zincirlerine dayanıklılık kazandırmakla ilgili olduğu anlaşılacaktır. Tedarik zinciri dayanıklılığı üzerine yapılan araştırmalar, hayati önemdeki bazı stratejileri ön plana çıkarmaktadır. Bunlar: çeşitlendirilmiş rotalar ve modlar, liman dayanıklılığı, daha iyi durumsal farkındalık, tedarikçi iletişimindeki iyileştirmeler, veri şeffaflığı, kritik düğümlerde güvenlik stokları ve alternatif rotalara uyum sağlayan esnek sözleşmelerdir (unctad.org, 2025).

## AB Emisyon Ticaret Sistemi ve FuelEU Maritime

1 Ocak 2024 tarihinden itibaren, deniz taşımacılığı AB Emisyon Ticaret Sistemi'ne (ETS) eklenmiştir. Bu kapsamda FuelEU Maritime yönetmeliği, AB limanlarına uğrayan gemiler tarafından kullanılan enerjinin yıllık ortalama yaşam döngüsü sera gazı yoğunluğuna 2030'a kadar %6 ve 2050'ye kadar %80 oranında azalacak şekilde sınırlamalar getirmiştir. Deniz taşımacılığı şirketleri, bu sınırlamaların sektöre bindireceği yükü şimdiden tahmin etmeye çalışmak ve bu ilave zorluğa çözüm geliştirmek zorundadır. FuelEU ayrıca, 1 Ocak 2030 tarihinden itibaren AB'nin ana limanlarında konteyner ve yolcu gemileri için sahilde elektrik kullanımını (Onshore Power - OPS) zorunlu hale getirmekte ve 2035 yılına kadar daha fazla limana yaygınlaştırmaktadır (European Commission, 2025).

## Sahil Elektrik Gücü (Cold Ironing): Limanda Hava Temizliğine Katkı

OPS/kıyı elektrik gücü, gemiler iskeleye aborda olduklarında limanda kaldıkları süre boyunca yardımcı motorlarını kapatmalarını sağlamaktadır. Bu sayede gürültü ortadan kaldırılmakta, yerel SO<sub>x</sub>/NO<sub>x</sub>/PM emisyonları ve şebeke karışımına bağlı olarak sera gazı emisyonları önemli ölçüde azaltılmaktadır. Böylece yerel hava kalitesi ve iklim açısından önemli faydalar sağlanabilecektir. Bu önemli faydalarının yanı sıra sahil elektrik gücünün getireceği zorluklar ise uygulama zorlukları (şebeke yükseltmeleri, yüksek gerilim bağlantıları), standardizasyon ve finansman zorlukları olarak sıralanabilir. Ancak halk sağlığı ve uyum açısından sağlayacağı faydalar daha ağır basmaktadır. Tüm dünyada (altyapısı olan deniz üslerinde) savaş gemilerinin en az 50 yıldır kullanmakta olduğu sahil elektriğinden yararlanma uygulamasının ticaret gemileri için de uygulanmaya başlanacak olmasının çok faydalı olacağı düşünülmektedir.

### Kaynak:

International Maritime Organization (2023). 2023 IMO Strategy on Reduction of GHG Emissions from Ships

European Commission (2025). Decarbonising maritime transport – FuelEU Maritime

UN Trade and Development (UNCTAD) (2024, October 22). Suez and Panama Canal disruptions threaten global trade and development



## Tedarik Zinciri Lojistiğinde Geleceğe Yönelik Navigasyon

Küresel nakliye, modern ticaretin temel direği olarak, şirketlerin dünya çapında müşterilere ulaşabilmesini sağlayan bu sistem, aynı zamanda sınırları aşan taşımacılığı mümkün kılar. Ancak, küresel tedarik zinciri, nakliye verimsizlikleri nedeniyle iyileştirilmesi gereken bir alandır. Aksi takdirde, bu verimsizlikler operasyonların kesintiye uğramasına, artan taşıma maliyetlerine ve azalan müşteri memnuniyetine yol açabilir. Bir nakliye şirketi, küresel ticarete rekabet avantajını sürdürebilmek için bu zorlukları aşmalıdır. Günümüzde uluslararası nakliyatın en büyük sorunları tedarik zincirinin geleceğinde nasıl daha etkili çözümler uygulanabileceğine dair konuları içermektedir.

### Temel Çıkarımlar

Tedarik zinciri kesintileriyle başa çıkmak için bir dizi çözüm gereklidir. Bunlar arasında risk yönetimi stratejisi, acil durum planları ve tedarikçi ve iş ortaklarıyla şeffaflık yer alır. Altyapı iyileştirmeleri, dijital dönüşüm ve süreç optimizasyonu, kısıtlamaları ortadan kaldırırken verimliliği ve kapasiteyi artırmak için çok önemlidir. İşletmeler, sürdürülebilir uygulamalara işbirliği yaparak katkıda bulunmalıdır. Örnek olarak daha temiz yakıtların kullanımı, teknoloji ile karbon emisyonlarının azaltılması ve rota optimizasyonu gibi yöntemler öne çıkmaktadır. Ayrıca, siber güvenlik alanında farkındalık artmalı ve güçlü güvenlik önlemleri alınmalıdır.

### Küresel Nakliye Sektörünün Mevcut Durumu

Bugün küresel nakliye endüstrisi, COVID-19 pandemisi gibi küresel krizler nedeniyle artan zorluklarla karşı karşıyadır. Ancak, bu krizler sektördeki esnekliği ve potansiyeli de ortaya koymuştur. Uluslararası nakliye şirketleri, lojistik hizmetlerinde yapay zeka (AI) ve blockchain gibi teknolojileri kullanmaktadır. Bu teknolojilerin entegrasyonu, şeffaflık ve sürdürülebilir nakliye uygulamaları için önemli bir adım olmuştur. Ancak bu gelişmelerin yanında, sektörün daha verimli ve sürdürülebilir hale gelebilmesi için hala çözüme kavuşturulması gereken büyük problemler bulunmaktadır.

### Temel Zorluklar

- **Tedarik Zinciri Kesintileri:** Doğal felaketler, politik gerginlikler ve ulaşım sorunları gibi öngörülemeyen olaylar, küresel tedarik zincirinde ciddi kesintilere yol açabilir. Liman kapatmaları, ticaret yasakları ve engelleri nedeniyle daha da büyüyebilir.
- **Kapasite Kısıtlamaları:** Küresel ticaretin artan hacmi, nakliye ve lojistik sektöründe ciddi kapasite sorunlarına yol açmaktadır. Liman kapasitesi, depo alanları ve taşıma ağlarındaki yetersizlikler, liman trafiği sıkışıklığı ve ek maliyetlere neden olabilir.
- **Çevre Düzenlemeleri:** Çevre yasaları her geçen gün daha sıkı hale gelmektedir. Emisyon standartları, atık yönetimi ve yakıt verimliliği gibi düzenlemelere uyum, şirketler için büyük bir zorluk oluşturuyor.
- **Siber Güvenlik Tehditleri:** Dijitalleşme ile birlikte, siber güvenlik riskleri artmaktadır. Veri ihlalleri, fidye yazılımları ve diğer siber saldırılar, nakliye şirketlerinin operasyonlarını olumsuz etkileyebilir.

#### Kaynak:

<https://www.ioscm.com/blog/global-shipping-challenges-and-solutions-navigating-the-future-of-supply-chain-logistics/>



### Çözümler ve Stratejiler

- **Çeşitlendirme:** Çeşitlendirme, nakliye şirketlerinin yalnızca bir tedarikçiye veya rotaya bağımlı olmasını engelleyerek, tedarik zinciri kesintilerini en aza indirir. Ayrıca, farklı ulaşım yollarının (kara, deniz, hava) entegrasyonu, teslimat sürelerini iyileştirir.
- **Altyapıya Yatırım:** Nakliye altyapısına yatırım yapmak, operasyonel verimliliği artırır ve operasyonları daha sürdürülebilir hale getirir. Bu, limanlar, depolar, taşıma ağları ve teknoloji sistemlerini kapsar.
- **Çevreye Uyum Sağlama:** Sürdürülebilir yakıtların kullanımı, rota optimizasyonu ve enerji verimli teknolojilere yatırım yaparak şirketler, çevre yasalarına uyum sağlayabilir ve karbon ayak izlerini azaltabilir.
- **Siber Güvenlik Önlemleri:** Dijital varlıkların korunması, operasyonların bütünlüğünün sağlanması için önemlidir. Düzenli siber güvenlik eğitimi ve uzmanlarla yapılan işbirlikleri, bu tehditlere karşı savunma hatlarını güçlendirecektir.

### Gelecek Trendleri

- **Dijitalleşme:** Blockchain ve IoT teknolojilerinin entegrasyonu, nakliye süreçlerini daha verimli hale getirecek. Bu teknolojiler, daha fazla şeffaflık ve gerçek zamanlı takip imkanı sunar.
- **Otomasyon:** Liman ve lojistik hizmetlerinde robotlar ve otomasyon sistemleri, maliyetleri azaltırken operasyonel verimliliği artırır.
- **Sürdürülebilir Nakliye Uygulamaları:** Yenilenebilir enerji çözümleri, yeşil yakıt kullanımı ve rota optimizasyonu gibi sürdürülebilir uygulamalar, çevresel endişeleri azaltırken nakliye sektörünün geleceğine yön verecek.

Küresel nakliye sektörü, karşılaştığı zorlukları aşarken dijital dönüşüm ve yenilikçi çözümlerle ilerlemektedir. Tedarik zinciri kesintileri, kapasite sorunları, çevre düzenlemeleri ve siber güvenlik tehditleri gibi meseleler, sektörün gelişimini engellese de aynı zamanda büyüme, dayanıklılık ve sürdürülebilirlik için fırsatlar yaratmaktadır. Değişime uyum sağlamak ve yenilikçi fırsatları değerlendirmek, küresel ticaretin geleceğini şekillendirecektir. Bu süreçte, daha sağlam ve sürdürülebilir bir küresel denizcilik endüstrisi için hep birlikte ele alınmalıdır.

# Denizcilikte Sürdürülebilir ve Yenilenebilir Biyokütlenin Biyoyakıt Dönüşümü

Prof. Dr. Cüneyt Ezgi

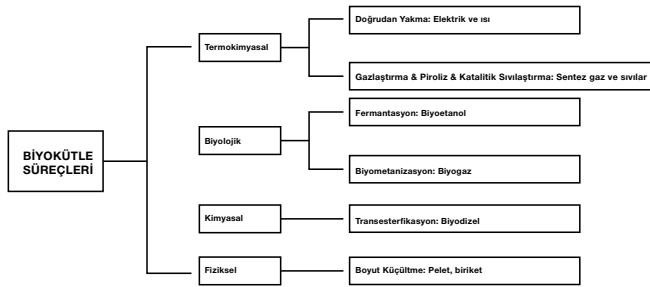
## Özet

Biyokütle, organik yenilenebilir bir enerji kaynağıdır. Çoğunlukla tarım ve orman ürünleri ve kalıntıları, enerji bitkileri ve alglerden üretilir. Belediyelerin ve sanayi atıklarının organik bileşenleri ve kullanılmış yemeklik yağ gibi gıda işleme atıklarından üretilen yakıt da biyokütle olarak kabul edilir. Bitkilerin ve ağaçların yetiştirilmesi nispeten uzun zaman alsa da, dikim yoluyla yeniden yetiştirilebilirler ve bu nedenle biyokütle yenilenebilir bir enerji kaynağı olarak kabul edilir.

Biyokütle, biyokimyasal ve termokimyasal temelli dönüşüm süreçleri yoluyla sıvı veya gaz yakıtlara dönüştürülebilir. Biyokimyasal dönüşüm süreçlerinde, enzimler ve mikroorganizmalar biyokatalizör olarak kullanılarak biyokütle veya biyokütleden türetilen bileşikler istenen ürünlere dönüştürülür. Selüloz ve hemiselüloz enzimleri, hidroliz olarak bilinen bir süreçte biyokütlenin karbonhidrat fraksiyonlarını beş ve altı karbonlu şekerlere parçalar. Daha sonra maya ve bakteriler bu şekerleri etanol gibi ürünlere dönüştürür.

## Biyokütle

Biyokütle, bir veya birden fazla türden oluşan topluluğa ait canlı organizmaların toplam kütlesi olarak tanımlanabilir. Biyokütle enerjisi canlı ve yakın geçmişte yaşamış organizmalardan elde edilen yenilenebilir enerjidir. Biyokütle kaynakları yaşam döngüleri boyunca endüstriyel uygulamalar ile iç içe geçmiştir. Biyokütle kaynaklarından aşağıda belirtilen çevrim yöntemleri uygulanarak farklı yakıt türleri üretilebilmektedir (Şekil 1).



T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından biyokütle enerji potansiyelinin belirlenmesi amacıyla hazırlanan Biyokütle Enerjisi Potansiyel Atlası (BEPA) verilerine göre toplanabileceği öngörülen artık ve atıklarımızın toplam ekonomik enerji eşdeğeri yaklaşık 3,9 MTEP/yıl'dır. Biyokütle kaynaklarının diğer enerji kaynaklarından farklı olarak ekonomiye kazandırılması için entegre bir yaklaşım gereklidir. Isı ve elektrik üretimi odaklı önemli bir potansiyel söz konusu olup enerji üretiminin yanı sıra biyokütle kaynakları çevrenin korunması, emisyonların azaltılması, iklim değişikliği etkilerinin yönetilmesinde önemli fırsatlar sunmaktadır. Sürdürülebilir biyokütle kaynak yönetimi, bu bakımdan sanayinin iklim değişikliği ile uyum sürecinde önem arz etmektedir.

Biyokütlenin başlıca ürünlerinden biri, petrol bazlı yakıtların yerine geçen biyoyakıtlardır. Biyoyakıtlar sıvı veya gaz halinde olabilir. Çoğunlukla ulaşımda motor yakıtı olarak kullanılırlar, ancak ısıtma ve elektrik üretimi için de kullanılırlar. En yaygın iki biyoyakıt etanol ve biyodizeldir. Diğer ürünler arasında metanol, piroliz yağı, biyogaz, üretici gaz ve sentez gazı bulunur.

## Etanol

Etanol veya etil alkol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH), 29.670 kJ/kg'lık bir üst ısı değere ve 26.810 kJ/kg'lık bir alt ısı değere sahiptir. Bu değerler, benzininkinden (HHV = 47.300 kJ/kg, LHV = 44.000 kJ/kg) önemli ölçüde daha düşüktür. Bu aynı zamanda, dolu bir etanol deposunun, dolu bir benzin deposuna göre daha az yakıt tasarrufu sağladığı anlamına gelir. Etanol esas olarak mısır tanesindeki nişastadan üretilir. Mısır, şeker pancarı, şeker kamışı ve hatta selüloz (odun ve kağıt) etanol kaynaklarından bazılarıdır. Etanol için kullanılan hammaddenin şeker içeriği yüksek olmalıdır. İlk olarak, hammadde şekere dönüştürülür ve şeker (glikoz) aşağıdaki reaksiyon yoluyla etanole fermente edilir.



Etanol, benzine göre daha az hidrokarbon emisyonuna sahiptir ve motorlardan çıkan emisyonları iyileştirmek için genellikle benzine eklenir. Kullanımı aynı zamanda benzin için yenilenebilir bir alternatif oluşturmaktadır. Benzine etanol eklenmesi, benzinin oktan sayısını artırarak daha yüksek sıkıştırma oranlarına ve buna bağlı olarak motor için daha yüksek verimliliğe olanak tanır. Gazohol, yüzde 10 etanol içeren bir benzin-etanol karışımıdır, E85 ise yüzde 85 etanol içerir. Saf etanol kullanımında ortaya çıkan işletme sorunlarını ortadan kaldırmak için yalnızca yüzde 15 benzin eklenir.

## Biyodizel

Biyodizel, organik kaynaklı yağların bir katalizör varlığında etanol veya metanol ile birleştirilmesiyle üretilen etil veya metil esterdir. Biyodizelin yaygın kaynakları arasında yeni ve kullanılmış bitkisel yağlar, hayvansal yağlar ve geri dönüştürülmüş restoran yağları bulunur. Biyodizelin üst ısı değeri yaklaşık 40.700 kJ/kg olup, bu değer petrol dizelinin HHV'sinden (46.100 kJ/kg) yaklaşık %12 daha düşüktür.

Biyodizel, sıkıştırılmalı ateşlemeli motorlarda tek başına yakıt olarak veya geleneksel dizel yakıtına eklenerek kullanılabilir. En yaygın kullanılan biyodizel karışımı, %20 biyodizel ve %80 geleneksel dizelden oluşan B20'dir. Biyodizel ayrıca, B100 olarak adlandırılan, sıkıştırılmalı ateşlemeli motorlarda tek başına yakıt olarak da kullanılır. B20, herhangi bir modifikasyona gerek kalmadan dizel motorda kullanılabilirken, B100 genellikle hortumlar ve contalar gibi parçalar için özel malzeme kullanımını gerektirir. Düşük ısı değerleri nedeniyle, B100 motordan daha az güç sağlar. Bazı bakım sorunları da ortaya çıkabilir ve bazı üreticiler garantilerinde biyodizel kullanımını kapsamayabilir. B100, hidrokarbon, kükürt ve karbonmonoksit emisyonlarını önemli ölçüde azaltırken, azot oksit emisyonlarını artırabilir.





## Metanol

Metanol veya metil alkol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ), 22.660 kJ/kg'lık üst ısıl değere ve 19.920 kJ/kg'lık alt ısıl değere sahiptir. Bu değerler, benzinin değerlerinin yarısından daha azdır. Saf metanol ve benzinle karışımı, benzine alternatif bir yakıt olarak kapsamlı bir şekilde test edilmiştir. İki yaygın karışım M85 (%85 metanol, %15 benzin) ve M10'dur (%10 metanol, %90 benzin). Motorlarda M10 kullanımından kaynaklanan emisyonlarda belirgin bir azalma görülmezken, M85, HC ve karbonmonoksit emisyonlarını önemli ölçüde azaltırken aynı zamanda benzin tüketiminin daha büyük bir kısmının yerini alır. Metanol, fosil kaynaklardan veya biyokütleden üretilir.

## Piroliz yağı

Piroliz yağı, biyokütlenin hava yokluğunda yüksek sıcaklıklara maruz bırakılması ve ayrışması sonucu üretilir. Olası bir reaksiyon, selüloz hammaddesinin tane halinde kısa bir süre (yarım saniyeden az) 400°C ila 600°C sıcaklığa ısıtılması ve ardından soğutulmasını içerir. Ürün yüksek oranda oksijenlidir ve önemli miktarda su içerir. Bu durum, bu sıvıyı aşındırıcı ve düşük ısı değerine sahip kararsız hale getirir. Piroliz yağı, benzin veya dizel gibi geleneksel yakıtların yerine uygun değildir. Bu yakıtı geleneksel HC yakıtlarıyla uyumlu hale getirmek için daha fazla işleme ihtiyacı vardır.

## Biyogaz

Biyogaz, genellikle hacimce %50 ila %80 metan ve %20 ila %50 karbondioksitten oluşur. Ayrıca az miktarda hidrojen, karbonmonoksit ve azot içerir. Metanın üst ısıl değerinin 55.530 kJ/kg olduğunu göz önünde bulundurarak, hacimce %50 metan

içeren biyogazın üst ısıl değeri 14.800 kJ/kg ve %80 metan içeren biyogazın üst ısıl değeri ise 32.900 kJ/kg'dır.

Biyogaz, hayvan gübresi, gıda atıkları ve tarımsal atıklar gibi biyolojik atıklardan üretilir. Bu süreç, oksijen yokluğunda bakterilerin etkisiyle organik atıkların gaz yakıtına ayrışması olan anaerobik sindirim olarak adlandırılır. 1000 kg organik atıktan hacimce %50 ila %75 oranında metan içeren 200 ila 400 m<sup>3</sup> biyogaz üretmek mümkündür.

## Üretici gaz

Üretici gaz, katı biyokütlenin yüksek sıcaklıklarda kısmi oksidasyonu ile gaz yakıtına dönüştürülmesi olan termal gazlaştırma ile üretilir. Gazlaştırma işlemi sırasında buhar ve oksijen, odun gibi katı biyokütle ile etkileşime girer. Çoğu pratik gazlaştırma sistemi, biyokütlenin ısısının %70 ila %80'ini üretici gaz enerjisine dönüştürebilir. Elde edilen üretici gaz, karbonmonoksit, hidrojen, metan, azot ve karbondioksitten oluşur. N<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub> hariç, üretici gazdaki diğer bileşenler yakıttır. Örneğin, CO, 10.100 kJ/kg ısı değerine sahip bir yakıttır. Üretici gazın bileşimi büyük ölçüde değişir. Üretici gazın ısı değeri, bileşen gazların yüzdelere bağlıdır ve doğal gazın ısı değerinin %15 ila %50'si arasında değişir.

## Sentez gazı

Sentez gazı, biyosentez gazı veya syngas olarak da adlandırılır ve oksijen kullanılarak termal gazlaştırma yoluyla üretilir. CO ve H<sub>2</sub>'den oluşur. Hacimce %50 CO ve %50 H<sub>2</sub> fraksiyonuna sahip bir sentez gazının alt ısıl değeri ve üst ısıl değeri sırasıyla 17.430 kJ/kg ve 18.880 kJ/kg olacaktır. Sentez gazı genellikle doğal gaz, kömür ve ağır dizelden üretilir.

### Kaynak:

<https://enerji.gov.tr>

Kanoğlu, M., Çengel, Y. A., & Cimbala, J. M. (2020). *Fundamentals and applications of renewable energy*. McGraw-Hill Education.



# 2025 ve Sonrasında Denizcilik & Lojistik Sektörünü Şekillendiren 6 Temel Trend



Lojistik sektörü, denizcilik sektörünün gelişimine paralel olarak yeni teknolojiler ile birlikte, ekonomik sürdürülebilirliğin araçlarını kullanarak sürdürülebilir ticareti desteklemektedir. Sektörel çıktılara bağlı olarak, küresel pazarın, 2023'te 8,96 trilyon ABD doları iken, 2033'te 21,91 trilyon ABD dolarına ulaşacağı öngörülmektedir. Bu büyümenin ana etkenlerinden biri olan perakende e-ticareti; sürekli büyüme trendiyle birlikte küresel satışların 2027'de 7,9 trilyon ABD dolarını aşması beklenmektedir. E-ticaretin büyümesi, gönderi hacimlerinin artmasına ve verimli teslimat çözümleriyle birlikte artan ticaretin etkisiyle birlikte, talebin de yükselmesine neden olacaktır. Ancak küresel dünyada artan operasyonel maliyetler ile birlikte jeopolitik gerilimler de sektörel zorluklar olarak gelişmektedir. Nitekim 2024'te Shanghai Konteynerli Yük Taşıma Endeksi (SCFI), pandemi sırasında beklendiği gibi bir zirve yapmış olsa da, bu etki yüzde 45 düşerek önemli bir gerileme yaşatmıştır. Beklendiği gibi 2025'te de bu düşüşün devam ettiği görülmektedir. Bir diğer problem alan Çinli denizcilik şirketlerine yönelik ABD'nin uyguladığı büyük ücretleri uygulamaya sokmasıdır. Bu süreç, küresel denizcilik rotalarını ve maliyetleri daha da etkilemiştir.

Tüm bu oluşumlar, lojistik sektörünün geldiği karmaşık yapıyı ortaya koymaktadır. Nitekim bu süreçler, daha yüksek direnç ve hassas planlama olası süreç yönetiminde kritik öncelikler haline gelmiştir. Nitekim lojistik şirketleri, dijitalleşme, Yapay Zeka (AI) destekli otomasyon ve veri analizlerine odaklanarak işlerini geleceğe hazırlamayı hedefleyecek çalışmalar ortaya konmaktadır. Şirketlerin verimliliklerini artırmayı ve görünürlüklerini geliştirmeyi hedeflemeleri öncelikli konular olarak ortaya çıkmıştır. Nitekim sektörde artan müşteri beklentileriyle birlikte, karar süreçleri tetikleyecek gerçek zamanlı verilere olan ihtiyaç etkisini her geçen gün arttırmaktadır. Nitekim bu durum daha hızlı, daha yeşil ve daha akıllı tedarik zincirlerinin gelişimine etki etmiştir. Bu süreçler duyulan talep ile birlikte, şirketlerin sektörde başarılı olmanın da anahtarı olmuştur. Kaynakta tanımlanan ve 2025'te Denizciliği ve Lojistiği yeniden şekillendiren en önemli trendler altı başlıkta toplanmıştır. Değişen ve dijitalleşen süreçlerde sektör, e-ticaret hacmini büyütme, sürdürülebilirlik baskılarını arttırmakla beraber, operasyonel maliyet artışları ve jeopolitik riskler nedeniyle yeniden yapılanma süreçlerini hızla geliştirmek zorundadır. Sektörel oyuncular, rekabetin sürdürülebilirliği için, dijitalleşme, veri analitiği, otomasyon ve yapay zekâ yatırımlarını da geliştirmek zorundadır. Bu kapsamda ortaya çıkan yenilikçi yaklaşımlar;

## Kaynak:

[https://s3.wns.com/S3\\_5/Documents/Articles/PDFFiles/7064/370/S-and-L%20article-Top-6-Trends-Final.pdf](https://s3.wns.com/S3_5/Documents/Articles/PDFFiles/7064/370/S-and-L%20article-Top-6-Trends-Final.pdf)

**1. Yapay Zekâ ile Güçlenen Tedarik Zinciri Zekâsı:** AI, özellikle talep tahmini, envanter optimizasyonu ve operasyonların çevik yönetiminde önemli bir değişim ortaya koymaktadır. Dalgalı piyasalarda daha doğru tahmin ve hızlı uyarlanabilirlik kabiliyeti kazanmak, şirketlerin sürdürülebilirliğini ve verimliliğini önemli ölçüde artıracaktır.

**2. Lojistikte Hiper Otomasyon:** Robotik, yapay zekâ, otomatik iş akışları ve süreç dijitalizasyonu, lojistik operasyonlarını daha hızlı ve hatasız hâle getirmek için önemli bir araç haline gelmiştir. Hiper otomasyonun şirketlere getirdiği en önemli fırsat, maliyetlerin düşmesi ve operasyonel hızların ve hizmet kalitelerinin artmasıdır.

**3. Uçtan Uca Görünürlük ve Kontrol Kulesi (Control Tower) Çözümleri:** Dijitalleşmeyle birlikte, gerçek zamanlı veri akışı sayesinde, firmaların tüm tedarik zinciri boyunca tam görünürlük sağlaması önemli bir kazanımdır. Bu yaklaşım şirketlerin büyüme hedeflerinde risk yönetimini güçlendirirken, olası gecikmeleri azaltacaktır ve daha proaktif karar alınmasını sağlayacaktır.

**4. Yeşil Lojistik ve Sürdürülebilirlik Odaklı Dönüşüm:** Lojistik sektörünün en önemli dönüşümü doğrudan çevresel regülasyonlar ve karbon azaltım hedefleri doğrultusunda daha sürdürülebilir çözümlere doğru yönelmesidir. Bu kapsamda sektörel beklentiler, alternatif yakıtlar, karbon emisyonu takibi, enerji verimliliği ve çevreci taşıma modelleri gibi odak noktaları ortaya koymuştur.

**5. Otonom ve Akıllı Depolama Sistemleri:** Günümüzde lojistik sektörünün dijital yönetim araçlarını geliştirmesi de beklenen bir adımdır. Nitekim Robotik sistemler, IoT çözümleri ve tam otomasyon sayesinde şirketlerin daha verimli, daha hızlı ve daha düşük maliyetli bir yapı dönüşümünü geliştirmektedir. Bu teknoloji değişim, depo operasyonlarını neredeyse kendi kendine işleyen otonom yapıların gelişimin desteklemektedir.

**6. Dijital Yük Pazar Yerlerinin Yükselişi:** Lojistik sektöründe taşıyıcılar ile birlikte yük sahiplerini dijital platformlarda buluşturmak yeni bir trend olarak gelişmektedir. Böylelikle sektörel rekabet gelişirken pazar alanları da gelişmektedir. Bu trendler boş kapasiteyi azaltırken, fiyatlandırmayı optimize edecek ve esnek operasyonların gelişimi sağlanacaktır.



# Konteyner Limanlarında Etkin Operasyonel Planlamanın Önemi

Doç. Dr. Hüseyin Gençer

Sadece denizyolu taşımacılığı için değil küresel tedarik zinciri içindeki en önemli aktörlerden olan konteyner limanları ülkelerin ve şehirlerin dünyaya açılan dış ticaret kapılarıdır. Denizyoluyla taşınan yüklerin değer bakımından yüzde ellisinden fazlası konteyner gemileri ile taşındığı dikkate alındığında konteyner limanlarının küresel ticaretteki önemi daha da iyi anlaşılabilir.

Konteyner liman operasyonlarının en etkin şekilde planlanması ve etkili bir karar verme sürecine sahip olmak, sadece konteyner terminallerinin diğer terminallerle rekabet edebilmesi açısından değil limanın sürdürülebilirliği açısından da oldukça önemlidir. Konteyner liman operasyonları birbirleriyle sürekli ilişki halinde olan karar süreçlerini içermektedir. Bir konteyner limanı ya da terminali temel olarak üç alana ayrılabilir. Birinci alan, gemilerin rıhtıma atandığı ve rıhtım vinçlerinin gemilere konteyner yüklediği veya gemilerden konteyner boşalttığı rıhtım alanıdır. İkincisi, konteynerlerin istiflendiği veya depolandığı liman iç sahasıdır. Üçüncü alan ise liman ile hinterland arasındaki bağlantıyı oluşturan liman dış sahasıdır. Buna bağlı olarak, konteyner liman operasyonları da üçe ayrılabilir. Bunlar sırasıyla, rıhtım operasyonları, liman iç saha operasyonları ve liman dış saha operasyonlarıdır.



konteynerlerin ve RTG, straddle carrier, reach stacker gibi ekipmanların fazladan hareketini engelleyerek hem zamandan hem de enerjiden tasarruf sağlar. Liman iç saha operasyonlarının etkili planlanması kıyı operasyonlarında bahsettiğimiz treylerlerin de daha az beklemesine ve daha etkin kullanılmasına yol açar.



Gemilere rıhtım yeri tahsis etme ve rıhtım vinçleri atama kararları rıhtım operasyonları aşamasında alınmaktadır. Uygun rıhtıma yanaştırılan bir geminin elleçleme operasyonlarının aynı rıhtımda gerçekleştirilmesi tercih edilir. Rıhtıma yanaşmış olan bir geminin tekrar hareket ettirilmesi hem zaman hem de enerji kaybına neden olur. Benzer şekilde, gemilere atanan vinçlerin açılıp kapanması ve sık sık hareket ettirilmesi de hem zaman hem de enerji kaybına yani fazladan maliyete neden olur. Gemiden indirilen konteynerlerin liman iç sahasındaki istif yerine taşınması veya gemiye yüklenecek konteynerlerin iç sahadan kıyı vincinin altına taşınması için her vincin altına yeterli sayıda treyler atanması gerekmektedir. Liman içindeki treylerlerin liman iç sahası ve kıyı bölgesi arasındaki dönüş sürelerinin de optimum planlanması önemlidir. Treylerlerin dönüş sürelerinin uzaması kıyı operasyonlarının yavaşlamasına, dolayısıyla gemilerin daha fazla rıhtımda kalmasına neden olmaktadır.

Limana iç saha operasyonları, konteynerlerin rıhtım alanı ile liman iç sahası arasında taşınması, konteynerlerin bu sahada istiflenmesi ve elleçlenmesi ile ilgilidir. Dolu veya boş ithalat ve ihracat konteynerlerinin iç sahada etkili bir şekilde istiflenmesi

Liman dış saha operasyonları, liman kapı sahası ile liman sahası arasındaki yük giriş-çıkışı ve liman ile hinterland arasındaki yük akışını içermektedir. Liman iç sahasındaki yoğunluk, yük giriş önceliği ve güvenlik kontrollerine bağlı olarak liman kapı sahasında ortaya çıkan yoğunluk liman iç saha ve kıyı operasyonlarına yansımaktadır. Bu durum, tüm liman operasyonlarının yavaşlamasına ve limanda tıkanıklığa sebep olmaktadır. Bunun sonucu olarak; gemiler rıhtımda, uygun rıhtım bekleyen gemiler de demirde daha uzun süre beklemektedir. Tıkanıklığı azaltmak adına yapılan ekstra konteyner ve ekipman hareketleri de fazladan enerji yani maliyet kaybına neden olmaktadır. Dolayısıyla, liman kapı operasyonlarının tüm liman operasyonları dikkate alınarak etkili bir şekilde planlanması gerekmektedir. Bir limanın hinterland bağlantıları ne kadar fazla ve gelişmiş ise o liman daha çok tercih edilir. Ancak, gelişmiş hinterland bağlantılarının liman ve hinterland arasındaki taşımalarda oldukça karmaşık olabilmektedir. Diğer liman operasyonlarında olduğu gibi liman ve hinterland arasındaki bağlantıların da etkin planlanması liman tıkanıklığını engelleyerek yüklerin ve gemilerin limanda daha az beklemesine yol açmaktadır.

Konteyner limanlarında bir alandaki operasyonlarda ortaya çıkan bir yavaşlama direkt olarak diğer alandaki operasyonlara yansımaktadır. Yukarıda bahsedildiği gibi limandaki tıkanıklığa bağlı olarak yapılan ekstra konteyner ve ekipman hareketleri fazladan maliyet ve enerji kaybına, ayrıca ekipman kaynaklı karbon emisyonlarına sebep olmaktadır. Benzer şekilde, gemilerin limanda daha fazla beklemesi de daha fazla gemi kaynaklı emisyonlara neden olmaktadır. Günümüzde, elektrik ile çalışan ekipmanlar, daha az emisyon neden olan alternatif yakıt kullanan gemiler olsa da konteyner limanlarında emisyonlar ortaya çıkmaktadır. Bu bakımdan, konteyner limanlarında etkin operasyonel planlama önümüzdeki dönemlerde limanlardaki emisyonların azaltılması açısından önemli olmaya devam edecektir.

## Kaynak:

Bierwirth, C., Meisel, F. 2010. "A survey of berth allocation and quay crane scheduling problems in container terminals", *European Journal of Operational Research*, 202 (3), 615-627.

Bierwirth, C., Meisel, F. 2015. "A follow-up survey of berth allocation and quay crane scheduling problems in container terminals", *European Journal of Operational Research*, 244, 675-689.

Özdemir, D., Yıldırım, E. A., Ursavaş, E., Gençer, H., Özsakallı, G., Sancar, S. 2015

Stahlbock, R., Voß, S. 2008. "Operations research at container terminals: A literature update", *Or Spectrum*, 30 (1), 1-52.



# Deniz Lojistiğinde Yakın Gelecekte Son Durum ve Türk Deniz Lojistiğinin Hazır Bulunuşluk Düzeyine Kısa Bir Bakış

Prof. Dr. Aykut Arslan



Deniz lojistiğinde son dönemin belirleyici eğilimi iki eksenle netleşti: (i) karbon maliyetinin “operasyonel karar” haline gelmesi, (ii) belge/akış yönetiminin hızla dijitalleşmesi. Birincisi, regülasyonlar artık yalnızca “uyum” başlığı değil; hat planlama, hız yönetimi, yakıt seçimi, liman çağrısı ve kapasite tahsisini doğrudan etkileyen bir maliyet–risk optimizasyonu problemine dönüştü. Uluslararası Denizcilik Örgütü(IMO)’nun Net Sıfır Çerçevesi, sektörde zorunlu yakıt standardı ve emisyon fiyatlaması mantığını aynı çatı altında kurumsallaştırma yönünde güçlü bir sinyal verdi (IMO,2025). AB tarafında ise denizcilik emisyonlarının ETS kapsamına alınmasıyla maliyetin “kademeli artış” şeklinde ölçekleneceği netleşti. Bu süreçte birincisi taşıtan–armatör sözleşmelerinde bunker/karbon ek bedeli ve şeffaf emisyon raporlaması baskısını artırmaktadır(European Union, 2025). İkincisi, verimlilik artık yalnız gemide değil, evrak ve veri akışında aranmaktadır. E-konşimento/eBL gibi girişimler, taşıma belgelerinde interoperabilite, daha düşük uyumsuzluk maliyeti ve daha hızlı finansman/teslim süreçleri vaadiyle yayılmaktadır. Sonuçta deniz lojistiğinde rekabet avantajı, aynı anda karbon-yoğunluğunu düşürme ve uçtan uca veri bütünlüğü kurma kapasitesine kaymaktadır.

Araştırmaların ortaya koyduğu sonuçlar; Türkiye deniz lojistiği kısmen hazır olduğunu göstermektedir. Ancak raporlama/uyum farkındalığı olduğu, ancak enerji altyapısı, veri altyapısı ve sözleşmesel karbon aktarımının ölçekli olmadığı görülmektedir. Bu değerlendirmeyi AB ETS’nin 1 Ocak 2024’te deniz taşımacılığını kapsamaya ve aşamalı yükümlülük takvimi (2024 emisyonları için %40 vb.) üzerinden teyit etmek mümkündür.

## Kaynak:

IMO (2025). IMO approves net-zero regulations for global shipping.

<https://www.imo.org/en/mediacentre/pressbriefings/pages/imo-approves-netzero-regulations.aspx?utm>

EU (2025). Reducing emissions from the shipping sector.

[https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport-decarbonisation/reducing-emissions-shipping-sector\\_en?utm](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport-decarbonisation/reducing-emissions-shipping-sector_en?utm)

European Commission. (2024). FAQ – Maritime transport in EU Emissions Trading System (ETS).

[https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport-decarbonisation/reducing-emissions-shipping-sector/faq-maritime-transport-eu-emissions-trading-system-ets\\_en](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport-decarbonisation/reducing-emissions-shipping-sector/faq-maritime-transport-eu-emissions-trading-system-ets_en)

## Hazır olunan yer (nispeten):

■ Türk sahipli filonun ETS kapsamındaki emisyonlarına dair konsolide bir sektör analizi yayımlanmış durumda; bu, en azından MRV/ETS okuryazarlığının oluştuğunu gösterir.

## Zayıf halka (risk üreten):

■ AB hatlarında maliyet baskısı “uyum” seviyesini aşarak operasyon + fiyatlama + kontrat meselesine dönüştü (ETS maliyeti/aktarımı).

■ Küresel çerçevede de zorunlu yakıt standardı + fiyatlama yönü güçleniyor; bu da hazırlığı yalnızca “raporlama” ile sınırlı tutmayı yetersiz kılıyor.

## Ne yapmalı (kısa, uygulanabilir):

**1. 0–12 ay:** Hat bazında ETS maliyet modeli kur; navlun sözleşmelerine standart ETS/karbon ek bedeli klostları koy.

**2. 0–12 ay:** MRV verisini tek mimaride toparla (yakıt–sefer–liman çağrısı), doğrulama izini (audit trail) kur.

**3. 12–36 ay:** Limanlarda enerji/elektrifikasyon (özellikle yoğun hatlarda) yatırım paketini şebeke kapasitesiyle birlikte planla.

**4. 36–60 ay:** Yakıt/bunkering stratejisini AB bağlantılı ana hatlara göre kurgula; tedarik anlaşmaları + güvenlik standartları + liman altyapısını birlikte ele al.



## Küresel Tedarik Zincirindeki En Büyük Riskler

2025 yılı için en büyük küresel tedarik zinciri riskleri üzerine yapılan bir değerlendirme, tedarik zincirindeki zorlukları anlamamanın başlı başına bir risk oluşturduğunu vurgulamaktadır. A.P. Moller-Maersk'e göre, 2024 yılında Avrupa'daki nakliyecilerin %76'sı tedarik zinciri kesintileriyle karşılaşmıştır. Bu kesintilerin dörtte biri, %20'den fazla aksaklık yaşandığını ve üçte biri üretim için gerekli malzemeleri temin etmekte zorlandıkları ifade edilmiştir. Şirketlerin deniz taşımacılığında yaşanacak olası kesintileri azaltma, riskleri sadece engellemeye çalışmak yerine kabul etme ve tedarik zincirini daha dirençli hale getirme stratejileri geliştirmeleri gerektiği öne çıkarılmıştır.

Modern tedarik zinciri yönetiminde değişim kaçınılmaz. 2024'ün gösterdiği gibi, riskler hızla evrilmekte ve zamanla daha yaygın hale

gelmektedir. Riskten kaçınmak için, proaktif, çevik ve uyum sağlayabilen risk yönetimini geliştirmek gerekir. Yetersiz tedarik zinciri görünürlüğü ve risklerin anlaşılması, ek risklere yol açacağı öne sürülmüştür. Bu durum, nakliye giderlerinin artmasına, tedarikçi ve müşteri ilişkilerinin zedelenmesine ve piyasanın hızlı değişimlerini kaçırmaya neden olacağı ve gereksiz ve tamamen önlenemez kesintilerle karşılaşma olasılığını da artıracığı ifade edilmiştir. Bu kapsamda, şirketlerin takip etmeleri gereken 10 büyük riski ve bu risklere karşı alabilecekleri önlemler ortaya konmuştur.

Tedarik Zinciri Riski	Açıklama	Alınabilecek Adımlar
<b>1. Jeopolitik Riskler</b>	Geopolitik huzursuzluklar, ticaret engelleri ve tarifeler gibi faktörler, taşımacılığı ve üretimi etkiler.	Daha bölgesel odaklanma, tedarikçi çeşitlendirmesi, onshoring ve nearshoring stratejileri, uyumluluk artırma.
<b>2. Ekonomik İstikrarsızlık</b>	Küresel ekonomik belirsizlik ve yüksek enflasyon, tedarik zinciri maliyetlerini etkileyebilir.	Esnek tedarik stratejileri, tedarikçi ilişkilerinin güçlendirilmesi, envanter tamponları oluşturma.
<b>3. Yapay Zeka ve Yeni Teknolojiler</b>	AI ve IoT entegrasyonu ile tedarik zincirlerinde verimlilik artışı sağlanabilir, ancak teknolojik zorluklar vardır.	Test et ve öğren yaklaşımı, AI pilot projeleri, sağlam veri temeli oluşturma, doğru veri sağlama.
<b>4. CFO'ların Değişen Öncelikleri</b>	Maliyet kontrolü ve stratejik yatırımlar arasında denge kurma gerekliliği.	Küresel veri kapsamı, dinamik fiyatlandırma modelleri, endeksli sözleşmelerle maliyet istikrarı sağlama.
<b>5. Aşırı Hava Olayları</b>	Hava koşulları, taşımacılık ve üretim üzerinde büyük etkiler yaratabilir (sel, kuraklık, yangınlar vb.).	Taşıma rotalarını değerlendirme, tedarikçileri çeşitlendirme, hava koşullarına göre esneklik sağlama.
<b>6. Çevresel, Sosyal ve Yönetişim (ESG)</b>	Emisyonlar ve sürdürülebilirlik hedeflerine uyum sağlama zorunluluğu, tedarik zincirini etkileyebilir.	Düşük karbon ayak izine sahip taşıyıcıları seçme, veri raporlama ve analiz ile net sıfır hedeflerine ilerleme, sürdürülebilirlik tedarik uygulamaları.
<b>7. Tedarik Süreçlerinin Dönüşümü</b>	Geleneksel tedarik süreçlerinin evrilmesi ve modernize edilmesi gerekliliği.	Güvenilir zamanında bilgi sağlama, operasyonel hedeflere uyum sağlama, tedarikçi ilişkileri ve sürdürülebilirlik hedeflerini önceliklendirme.
<b>8. Siber Saldırıları</b>	Siber saldırılar, tedarik zinciri boyunca büyük aksamalara yol açabilir.	Siber güvenlik protokollerini güçlendirme, personel erişimini sınırlama, sürekli izleme ve penetrasyon testleri yapma.
<b>9. Veri Bütünlüğü ve Kalitesi</b>	Veri kalitesizliği, yanlış kararlar alınmasına ve maliyet artışlarına yol açabilir.	Gerçek zamanlı veri izleme, veri doğrulama, blockchain teknolojileri ile veri doğruluğunu sağlama.
<b>10. Yetenek Açıkları</b>	Tedarik zinciri yöneticilerinin eksik becerileri, operasyonel zorluklara yol açabilir.	Eğitim, mentorluk ve teknoloji desteğiyle tedarik zinciri ekibini güçlendirme, otomasyon teknolojilerini kullanma.



### Kaynak:

<https://www.xeneta.com/blog/the-biggest-global-supply-chain-risks-of-2025>

# Deniz Taşımacılığında Sürdürülebilirlik Üzerine Bir Değerlendirme

Dr. Öğr. Üyesi Oktay Çetin

## Gemilerde Operasyonel Verimliliğin Sürdürülebilirlikteki Rolü:

Deniz taşımacılığında sürdürülebilirlik kapsamında Metanol, Amonyak, LNG, Biyoyakıtlar ve E-Yakıtlar üzerindeki çalışmalar giderek artan ölçüde yaygınlaşmakta ve yakıt üretimi ve taşınmasını konularını da kapsamaktadır. Bu çerçevede sürdürülebilir kaynaklı e-metanol ve e-amonyak (yenilenebilir elektrik ve yeşil hidrojen) kullanımının önemli sera gazı azaltımları sağlayabileceği konusunda hemfikir olunmakla birlikte 2030'lu yıllara kadar bunun maliyeti ve ölçeğinin büyük bir engel olacağı da kabul edilmektedir. Biyoyakıtlar atık bazlı olarak kısa vadede uygun olabilir, ancak hammadde bulunabilirliği ve maliyet kısıtlamaları engel teşkil etmektedir. Biyodizel (FAME; Yağ Asidi Metil Esteri) ve yenilenebilir dizel (HVO; Hidrojene İşlem Görmüş Bitkisel Yağ), fosil yakıtlardan elde edilen dizel yakıtı alternatif yenilenebilir enerji kaynağıdır. Küresel ısınmanın etkisini azaltan biyodizel kullanımı, fosil dizel yakıt kullanımına kıyasla %65 ila %90 daha az CO<sub>2</sub> salınımı yapmaktadır (European Biodiesel Board, 2025).



Yakın vadede hiçbir yakıtın ucuz olmayacağı öngörülmektedir. Operasyonel verimlilik kritik bir köprüüstü stratejisi olmaya devam etmektedir. Düşük süratle seyir (slow steaming), optimize edilmiş hız profilleri, hava şartlarına göre gelişmiş rota düzenlemesi (advanced weather routing), gövde ve pervanede yükseltmeler (hull and propeller upgrades), atık ısı geri kazanımı (waste-heat recovery) ve akıllı bakım (temiz gövdeler, temiz pervaneler) enerji ihtiyacında azalmayı sağlamakta, CII derecelendirmelerini iyileştirmektedir. Energy Efficiency Existing Ship Index (EEXI) ve Carbon Intensity Indicator (CII), filo genelinde bu tür iyileştirmeleri sağlamak için tasarlanmıştır. Gemi prosedürlerinin, eğitim ve güvenlik yönetim sistemlerinin (Safety Management Systems-SMS) yeni yakıt sistemleriyle paralel olarak evrilmesi gerekmektedir (DNV, 2025).

## Tam Zamanında (Just In Time - JIT) ve Liman Ziyareti Optimizasyonu:

Önlenilebilir emisyonların büyük bir kısmı, gemilerin yanaşabileceği uygun rıhtım yeri yokken, yani gemiler demirde iken veya manevra yaparken geçirdiği zamanlarla ilgilidir. JIT uygulaması, hız ve varış slotlarını liman hazırlığı ile senkronize ederek, gemilerin

seyir süresince yavaşlamasını ve hizmetlerin gerçekten mevcut olduğu anda gemilerin limana ulaşmasını sağlar. Bu da yakıt kullanımı, emisyon, tıkanıklık ve güvenlik risklerini azaltır. Global Maritime Forum'un operasyonel verimlilik çalışmaları, liman ziyareti optimizasyonunu "üçlü kazanım" olarak vurgulamaktadır. Bunlar emisyonların düşmesi, yakıt maliyetlerinin düşmesi ve daha sonra pahalı sıfır emisyonlu yakıtlara olan talebin azalmasıdır. Çünkü daha verimli bir filo genel olarak daha az enerji gerektirir (Global Maritime Forum, 2025).

## Gemi Finansmanında Teşvikler:

Deniz taşımacılığının karbonsuzlaştırılması artık sadece teknik bir görev değil, ticari ve finansal bir uyum görevidir. Günümüzde kredi verenler, küresel deniz taşımacılığı finansmanının yaklaşık %80'ini net sıfır yörüngesine doğru yönlendirmektedir. Kargo sahipleri ve bankalar, IMO'nun getirdiği zorunluluklara bağlı olarak şartlar olgunlaştıkça, düşük emisyonlu operasyonları ve gemileri giderek daha fazla ödüllendirerek verimlilik ve daha temiz yakıt kullanımına yönlendirmektedir (Sea Cargo Charter, 2026). Poseidon İlkelerine uygun kredi verenlerle etkileşim kurmak, iklim uyumlu portföyler, verimli veya alternatif yakıtlı gemiler için daha iyi finansman şartları sunabilmektedir. Poseidon İlkeleri, uluslararası denizciliğin karbonsuzlaştırılmasını teşvik etmek amacıyla kredi kararlarına iklim değerlendirmelerini entegre etmek için bir çerçeve sunmaktadır. Denizcilik sektöründe sorumlu bir banka olmanın ne anlama geldiğine dair bir ölçüt belirlemede ve bunun nasıl gerçekleştirileceği konusunda uygulanabilir rehberlik sağlamaktadır (Poseidon Principles, 2026).

## Liderlik, İş Birliği ve Yakın Vade için Öngörü

Deniz taşımacılığında sürdürülebilirlik, tek bir teknoloji ya da tek bir düzenleme değildir; bu bir sistem dönüşümüdür. Bu durum, düzenleyicilerin, gemi sahiplerinin, limanların, kiracıların, yük sahiplerinin ve finansörlerin koordineli hareketlerini gerektirir. Bu, standartlar oluşturulmasını, şeffaflık ve güveni gerektirir. Ayrıca sektörde kazanma arzusunu operasyon prosedürlerine, sermaye planlarına ve insan kapasitesine dönüştürmeye istekli liderlik gerektirir.

Sürdürülebilir deniz taşımacılığına giden yol lojistik ve tedarik zinciri yönetimiyle değer kazanır. Denizcilik şirketlerinin operasyonel verimliliği yönetme becerisini, gemilerin seyir şekli, limanların hizmet verme şekli, sözleşmelerin risk ve ödül dağıtım şekli ve verilerin kararları yönlendirme biçimini günün koşullarına göre yeniden tasarlayarak, küresel ticaret için daha temiz, daha dayanıklı ve rekabetçi bir sisteme ayak uydurabilmek mümkündür. Bu geçiş dönemi titizlik ve kararlılıkla yöneten denizcilik şirketleri bu süreçten güçlenerek çıkabileceklerdir.

### Kaynak:

DNV, 2025. Carbon capture and storage: from turning point in 2025 to scale by mid-century.

European Biodiesel Board, 2025

Global Maritime Forum, 2025. Uncharted Waters, Annual Summit 2025, Antwerp.

Poseidon Principles, 2026. A global framework for responsible ship finance.

Sea Cargo Charter, 2026. Aligning global shipping with society's goals.



## Veri Odaklı Durum Tabanlı Bakım (DCBM)

Deniz taşımacılığında gemilerin zamanında ve etkili bakımı, denizcilik sektöründeki kargo taşımacılığının güvenli ve verimliliği yanında ekonomik sürdürülebilirliği içinde kritik bir konudur. Etkili ve yerinde bakımlı gemiler, arıza, kaza ve aksama risklerini azaltırken, mürettebatın güvenliği için önceliklendirilmesi gereken bir konudur. Pek çok işletme süreçleri için bakım maliyetli görülür ve uzun vadede etkinliği ihmal edilen bir konudur. Ancak tüm bu eksiklikler ortaya çıkacak daha pahalı onarımları ve problemleri ortaya çıkartmaktadır. Ayrıca, etkili bakım geminin yakıt verimliliği başta olmak üzere sürdürülebilir çevre süreçlerini etkilerken, işletme maliyetlerini düşürür.

Lloyd Register'in sunduğu rapora göre Durum Tabanlı Bakım (CBM) anlayışı, bakım süreçlerini daha verimli hale getirilmesi için bir fırsat sunmaktadır. Bakımın genel ortalamalara göre değil, geminin mevcut durumuna göre yapılmasını içermektedir. Bu yaklaşım kaynak kullanımını optimize ederken, geminin operasyonel yeteneğini koruması sağlar. Modern denizcilik şirketlerinde CBM uygulamalarının başarılı bir şekilde hayata geçirilmesi, doğrudan veri odaklı ve analitik yöntemlerle gemilerin güvenilirliğini ve verimliliğini artırabileceği öne sürülmüştür. Raporla durum tabanlı bakım süreçlerinin denizcilik sektörüne sağladığı faydalar, karşılaşılan zorluklar ve başarılı bir uygulama için önerilen yolları ele alınmıştır.



### Kaynak:

Kaynak: [https://www.lr.org/en/knowledge/research-reports/2024/data-driven-condition-based-maintenance/?creative=712924498748&keyword=shipping+technology&mathtype=p&network=g&device=c&utm\\_source=google&utm\\_campaign=&utm\\_medium=cpc&utm\\_content=&utm\\_term=shipping+technology&gad\\_source=1](https://www.lr.org/en/knowledge/research-reports/2024/data-driven-condition-based-maintenance/?creative=712924498748&keyword=shipping+technology&mathtype=p&network=g&device=c&utm_source=google&utm_campaign=&utm_medium=cpc&utm_content=&utm_term=shipping+technology&gad_source=1)

## Durum Tabanlı Bakımın Dört Temel Zorluğu

Belirsiz Bakım ve Denetim Protokolleri	
<b>Zorluk:</b> Mevcut durum tabanlı bakım (CBM) süreçlerinde bakım ve denetim kontrol listelerinin yetersizliği büyük bir sorundur. Bu listelerin gereksiz, fazla görev içermesi veya kritik bakım adımlarının ihmal edilmesi durumunda problemi ortaya koymaktadır. Bu eksiklikler, iş gücü maliyetlerini yükseltirken, bakım sırasında hataların yapılmasına yol açar.	<b>Çözüm:</b> Bu zorluklar, geçmiş ve güncel operasyonel verileri kullanarak bakım ve denetim takvimlerinin revize edilmesi için analitik bir yaklaşım önermektedir. Böylelikle, ileri düzey teşhis algoritmaları ve doğru ölçüm araçları içeren analitik tabanlı teşhis sistemlerinin oluşturulmasıyla problem çözülmüş olacaktır.
Zamanlanmış Bakım ve Denetimlerden Sapmalar	
<b>Zorluk:</b> Bakım etkinliğinin bir diğer yaygın sorunu, planlanan bakım ve denetim zaman çizelgelerinin sıkça göz ardı edilmesidir. Bu takvimlere uyulmaması, beklenmedik sistem arızalarının başlıca sebeplerindendir.	<b>Çözüm:</b> Bu soruna dijital platformlar aracılığıyla bakım faaliyetlerinin doğru bir şekilde kaydedilmesi çözüm olabilir. Şu an için bazı süreçlerin tamamen otomatikleştirilmesi mümkün olmasa da, adım adım uygulanabilir.
Durum Değerlendirmesinde Doğruluk Eksikliği	
<b>Zorluk:</b> CBM başarısı, tehlikeli işletme koşullarını tanımlamak için kullanılan kriterlerin belirsiz veya tanımsız olması durumunda tehlikeye girer. Ayrıca, kritik teşhis verilerinin eksikliği de sorun yaratabilir. Bu tür bilgi boşlukları, operasyonel arızalara yol açar ve arızalı ekipmanın tespiti gecikirken ciddi kazalara neden olabilir.	<b>Çözüm:</b> Analitik tabanlı yöntemler, veri analizi kullanarak güvensiz işletme koşullarını veya olası sistem arızalarını erken tespit edebilir. Bu verileri etkin bir şekilde kullanabilmek için, operatörlerin teşhis algoritmaları ve uygun ölçüm araçları içeren analitik tabanlı sistemler geliştirmesi gerekir.
Yetersiz Sorun Giderme Tepkisi	
<b>Zorluk:</b> Sistem arızalarıyla karşılaşıldığında, etkili bir müdahale stratejisinin olmaması, gerekli düzeltici adımların atılmasında gecikmelere yol açabilir ve bu da ciddi yaralanmalara neden olabilir.	<b>Çözüm:</b> Bu konuda özel bir analitik çözüm önerilmemekle birlikte, yazarlar, bu alanda daha fazla araştırma ve geliştirme yapılması gerektiğini vurgulamaktadır.

## Veri Odaklı Bakım Süreçlerinin Uygulanması

Veri odaklı bakım süreçlerinin denizcilik sektöründe uygulanması, mevcut yöntemlere göre durum odaklı olması nedeniyle büyük faydalar sağlayabilir. Sektörde gemi sahipleri, sınıflandırma şirketleri, ekipman üreticileri ve diğer paydaşlar gibi tüm ilişkili süreçler için dönüştürücü etkiler yaratabilir. Gelişmiş tahminsel yetenekleriyle birlikte bakım faaliyetlerinin önceden planlanması iş durması ve operasyonel maliyetleri kontrolsüz artışı gibi problemleri önemli ölçüde azaltacaktır. Ayrıca, veri analitiği sayesinde bakım öncelikleri de belirlenmiş olacaktır. Tahminsel modeller, sınıflandırma şirketlerinin rehberlikleriyle uyumlu hale getirilmesi, ekipman üreticilerinin en iyi uygulamalarıyla entegre edilmesi ve bakım operasyonlarının geliştirilmesi ve standartlaştırılması gemiler ve filolar için ölçeklenebilir bir süreç yaratacaktır. Özellikle verilerin paylaşıldığı merkezi bir platformun geliştirilmesi, daha iyi kararlar almayı ve operasyonel süreçlerde güvenliğin de artırılmasını sağlayacaktır.

Ancak, veri odaklı durum tabanlı bakım (DCBM) uygulamalarının denizcilik sektöründe dijitalleşme eksiklikleri nedeniyle önemli zorlukları bulunmaktadır. Gemiler ve denizcilik şirketlerinin dijital alt yapılarını tamamlamaları önemlidir. Zira, yeni veri tabanlı teşhis yöntemlerinin geliştirilmesi, sensör teknolojisi ve analiz araçlarına yatırım yapılması öncelikli konulardır. Ayrıca, mevcut veri toplama sistemlerinin uyumlu hale getirilmesi, OEM'ler ile gemi sahipleri arasındaki işbirliğinin geliştirilmesi de önemli bir adım olacaktır. Bu kapsamda, veri paylaşımı ve dijital bakım kayıtlarının dijitalleştirilmesi de dikkate alınmalıdır.

## Küresel Denizcilik Sektöründe Son Gelişmeler

Jeopolitik gerilimler ve değişken, hızla değişen ticaret politikaları, denizcilik sektörüne karmaşıklık ve istikrarsızlık katmaktadır. 2024 ve 2025'in ilk yarısında, küresel denizcilik sektörü, ticaret politikaları ve tarifelerdeki değişimler, jeopolitik gerilimler, kritik denizcilik rotalarındaki devam eden aksamalar ve karbondan arındırma baskısının yoğunlaşmasıyla tetiklenen hızla değişen işletme koşullarıyla mücadele etti. Ayrıca küresel konteyner taşımacılığı ittifaklarında da bir yeniden yapılanma yaşandı. Ek olarak, sektör güçlendirilmiş çevresel sürdürülebilirlik hedefleri ve düzenlemeleri, teknolojik gelişmeler, filo yenileme ihtiyacı ve karbondan arındırma ve enerji geçişi konusunda devam eden belirsizlikle karşı karşıyadır. Özellikle konteyner segmentinde yeni gemi kapasitesi teslim edilmeye devam ederken, bazı pazarlarda ticaret büyümesi yavaşladı. Bu durum, son birkaç yıldır fazla kapasiteyi absorbe eden mesafeye göre ayarlanmış talebin sonunda normalleşmesiyle birlikte, filo kapasitesinde potansiyel bir fazlalık ve varlıkların yetersiz kullanımı konusundaki endişeleri yeniden canlandırdı. Kızıldeniz'deki seyirüsefer konusundaki devam eden belirsizlik bu sorunları daha da artırmaktadır. Şekil'de de görüleceği gibi, deniz taşımacılığı Süveyş Kanalı'ndan kaçınılmaya devam ederken, Mayıs 2025 başlarındaki transit seviyeleri, 2023 ortalamasının yaklaşık %70 altında seyretmektedir. Ümit Burnu çevresinden yapılan yeniden yönlendirmelerle artan mesafeye göre ayarlanmış talebin, Kızıldeniz'i etkileyen jeopolitik gerilimler azaldıkça hafiflemesi beklenmektedir.

Küresel deniz ticaretinde, Haziran 2025'te İran ile İsrail arasında gerçekleşen çatışma, özellikle küresel petrol ve gaz ticareti için

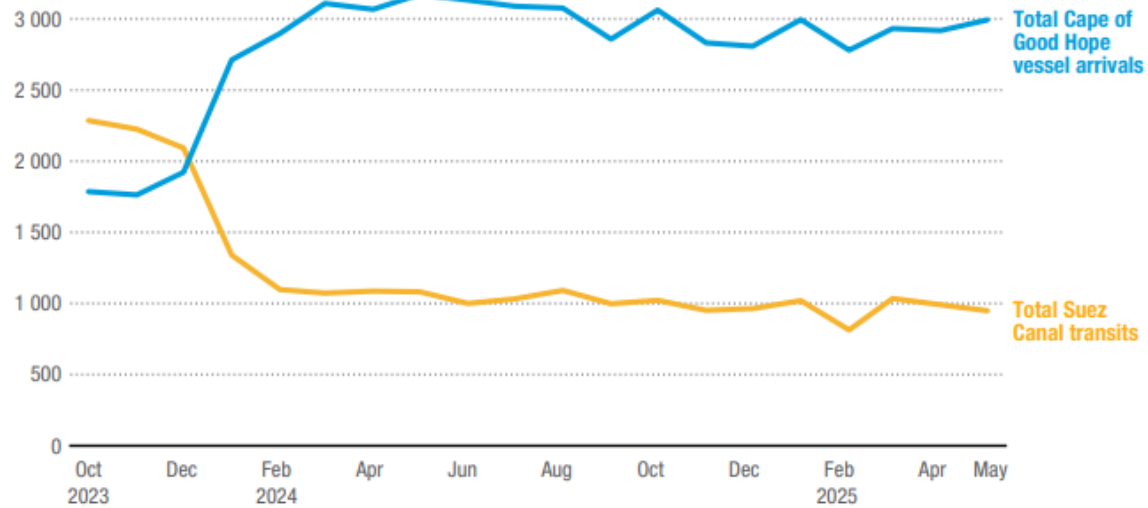
önemli endişeler yaratmıştır. Gerçekte Hürmüz Boğazı küresel deniz ticaretinin yaklaşık %11'ini yönetmesi nedeniyle, petrol yanında konteyner taşımacılığı açısından da önemlidir. Bunun bir başka nedeni, 30 milyon TEU'dan fazla konteyner trafiği Dubai'deki Jebel Ali gibi yakın limanlardan geçmiş olmasıdır. Ayrıca Hürmüz Boğazı, deniz yoluyla petrol ihracatının %34'ü ve sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG) ihracatının %30'u gibi bir potansiyeli işaret etmektedir. Ortalama günde 144 geminin geçtiği bu boğazda gemilerin önemli bir kısmı tankerler, konteyner gemileri ve dökme gemiler oluşturmaktadır. Nitekim bu boğazda yaşanacak bir problem, yılda 42.000'den fazla geminin geçişini durduracak ve küresel ekonomiyi olumsuz etkileyeceği gibi, küresel petrol ve gaz piyasalarını da istikrarsızlaştırabilir. Günümüzde yaşanan en önemli tehdit ise oluşan belirsizliktir ve bu devam ettikçe, nakliye maliyetlerini artırmış, gecikmeler ve yüksek sigorta primlerine yol açmış, kesintiler de endişe kaynağı olmaya devam etmiştir. Maalesef mevcut boru hatları gibi alternatif nakliye yolları potansiyel kesintileri telafi etmek için yeterli olmadığı söylenebilir. Bu süreçle birlikte petrol ve gaz tedarik düzenlerindeki değişiklikler, daha uzun yolculuk mesafelerine, daha yüksek nakliye ücretlerine ve tanker ile LNG filosu kapasitesine olan talebin artmasına yol açabilecektir. Bu durum, tedarik tarafında bir sıkıntıya yol açabileceği değerlendirilmektedir. Ayrıca Basra/Arap Körfezi'nde gemi kapasitesini sıkıştırabilir ve daha fazla gemiye olan ihtiyacı da artırabilir. Tüm bunlar tedarik zincirlerinin risk yönetimini etkilerken, küresel deniz ticaretinin maliyet süreçlerinin de olumsuz etkileyecek gelişmelerdir.



**Figure II.1**

### Monthly ship transits and arrivals for the Suez Canal and Cape of Good Hope

(Number)



Source: UNCTAD calculations, based on data from Clarksons Research, 2025b.

#### Kaynak:

[https://www.lr.org/en/knowledge/research-reports/2024/data-driven-condition-based-maintenance/?creative=712924498748&keyword=shipping+technology&matchtyp=e-p&network=g&device=c&utm\\_source=google&utm\\_campaign=&utm\\_medium=cpc&utm\\_content=&utm\\_term=shipping+technology&qad\\_source=1](https://www.lr.org/en/knowledge/research-reports/2024/data-driven-condition-based-maintenance/?creative=712924498748&keyword=shipping+technology&matchtyp=e-p&network=g&device=c&utm_source=google&utm_campaign=&utm_medium=cpc&utm_content=&utm_term=shipping+technology&qad_source=1)



# Düşük Karbonlu Taşımacılığa Doğru Yol Belirleme (2030'dan 2050'ye)

Prof. Dr. M. Ziya Söğüt



Deniz taşımacılığı düşük karbonlu dönüşümde temiz emisyonlu bir geleceğe geçişi hedeflerken, ticari olarak uygulanabilir, teknik olarak güvenli çözümler geliştirmesi beklenmektedir. Nisan 2018'de, Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO), 2030 yılına kadar kargo ton-mil başına karbondioksit (CO<sub>2</sub>) emisyonlarını en az %40 azaltmayı (ve 2050'ye kadar %70 azaltmayı hedeflemek) ve 2050'ye kadar toplam sera gazı emisyonlarını 2008 seviyelerine göre yüzde 50 azaltmayı hedeflemiştir. Ayrıca Ekim 2018'de de, denizcilik değer zincirinden 34 CEO, karbon arındırmasını desteklemek için bir eylem çağrısı da imzalandı. Bu çağrı; "İmzacı CEO'lar, 2050'ye kadar düşük karbonlu bir ekonomiye geçişin hem teknolojik hem de iş modeli inovasyonu yoluyla iş için yeni fırsatlar yaratma potansiyeline sahip olduğuna inanıyor. Denizcilik sektörü, son 100 yılın en büyük teknoloji zorluğuna karşı koymalı, düzenlemeler finansörlere, inşacılara, sahiplere ve kiracılara düşük karbonlu teknolojilere gerekli yatırımları yapmaları için uzun vadeli güven sağlamalıdır. CEO'lar, değişimi tetiklemek için şeffaflık ihtiyacını kabul ediyor." — Global Maritime Forum

## IMO SERA GAZI STRATEJİSİ VE HEDEFLERİ

Küresel ticaret ve deniz taşımacılığındaki öngörülen büyüme, eğer işler alışılmış şekilde devam edersek, denizcilikten kaynaklanan CO<sub>2</sub> çıkarının diğer sektörler göre daha hızlı artmasına yol açacaktır. Denizcilik zaten verimli bir ulaşım biçimi olduğundan ve yakın zamanda tasarım ile operasyondaki iyileştirmelerle yakıt tüketiminde önemli azalmalar sağlandığından, yalnızca mevcut teknolojiyi kullanarak GHG ile ilgili anlamlı kazanımlar bulmak zor olacaktır. 2030 için azaltma hedefleri zorlayıcı olsa da, karbon yoğunluğunun bir ölçüsü olduğu için ticaret büyümesine olanak tanıyor. Ancak, bu hedeflere ulaşmak için alınan önlemler, ticaret ve ulaşım talebindeki artışı hesaba katmak ve sera gazı emisyonlarını azaltmak için 2050 hedeflerini de dikkate almalıdır.

## 2050 SERA GAZI MÜCADELESİ

Üçüncü IMO GHG çalışmasında, 2008 yılında uluslararası denizciliğin 921 milyon ton salınım sağladığını beyan etmiştir. CO<sub>2</sub> ve 2050 yılına kadar bu hacmin yüzde 250 artarak 2.300 milyon tona ulaşabileceğini öne sürülmektedir. IMO stratejisine göre, CO<sub>2</sub> emisyonunu 460 milyon tona düşürmek (ve hedefe minimum %50 azalmaya ulaşmak için), 2008'e göre 1.840 milyon ton daha az emisyon salınımının sağlanması, ticaretin genişletilmesi ve ihtiyaçların karşılanması gerçekleştirilmelidir. Ticaret ve Kalkınma (UNCTAD) verileri üzerine (IMO Başlangıç Stratejisinde belirtilmemiş):

- 2008 kıyasla 22 gram CO<sub>2</sub> ton-mil başına 41,9 trilyon ton-mil
- 2030 hedefi: ton-mil başına 13,2 gram CO<sub>2</sub>
- 2050 hedefi: 6,6 gram CO<sub>2</sub> ton-mil başına

2030 hedefine mevcut teknolojiyle ulaşmak oldukça problemleri bir konudur. Nitekim sektörel paydaşlarca ve gemilerde verimli ve düşük karbonlu yakıtların sınırlı kullanımı, 2030 emisyonu ile 2050 hedeflerine ulaşılmasında önemli sorunlar üretecektir. Eğer 2030 sürecinde sektörel çıktılar faz 3 kapsamında hedeflere ulaşırsa, emisyonların artış eğilimi kontrol altına alınmış olacaktır. Bu da 2030'a kadar küresel ticaret ve uluslararası olarak artmadığı varsayımıyla filolar büyüse bile, 2050 yılına kadar CO<sub>2</sub> emisyonlarında yılda 350 milyon ton azaltılabileceği anlamına gelmektedir. Nitekim öngörüler, ticaret hacimleri 2030'dan 2050'ye kadar %90 artacağını göstermektedir. Bu durum doğru araçlarla desteklenmesi gerektiğini göstermektedir.







## EKONOMİK VE TİCARET BÜYÜME TAHMİNLERİ

Birleşmiş Milletler Ekonomik ve Sosyal İşler Departmanı'nın en son verilerine göre, Dünya nüfusunun (7,6 milyar) 2030'da 8,6 milyar, 2050'de ise 9,8 milyara ulaşması öngörülmüyor. Bu durum yılda 83 milyon insanın mevcut potansiyele ekleneceği tahmin edilmektedir. Aslında, bu deklarasyonda, 2050 yılına kadar BM, Hindistan'ın dünyanın en kalabalık ülkesi olarak Çin'i geçebileceğini, Nijerya'nın ise ABD'yi üçüncü en kalabalık ülke olarak geçmesini beklediğini açıklamıştır.

Nüfus artışının çoğu gelişmekte olan ülkelerde yoğunlaşacağı ve bu ülkeler gıda, konut, ulaşım ve yeni altyapı talebinin karşılanmasında özellikle sanayileşme süreçlerini etkileyeceği tespit edilmiştir. Bu özellikle gelişmiş ekonomilerden gelen ve devam eden talep, neredeyse tüm mal türleri arasında ticaret akışında artış teşvik edecek ve nihayetinde deniz taşımacılığına olan talebi de artıracaktır. Clarksons Research, 2030'a kadar Denizcilik Sektörü raporunda, küresel ekonomik büyüme yılda yüzde 2,4'te sabit kalırsa, mevcut deniz ticareti hacminin 2030'a kadar yılda dört milyar ton artacağını ve o zamana kadar dünya filosunun hizmet vermek için 13.000 gemiye daha ihtiyaç duyacağını ifade etmiştir.

2030 sonrası filo projeksiyonları giderek daha spekülative hale gelmektedir. Zira dünya filosunu jeopolitik, kalkınma ve ticari etkilerinin bugünden farklı olması beklenmektedir. Bununla birlikte, IMO'nun verilerine göre, küresel enerji tüketimi, GSYİH büyümesi ve deniz taşımacılığına olan talebi birleştiren çeşitli senaryolarla birlikte, 2050 yılına kadar denizcilikten kaynaklanan

karbon emisyonlarının yüzde 50-250 arasında artabileceğini ortaya koymuştur.

Çalışmalar, sera gazı (GHG) emisyon projeksiyonlarının BIMCO/CE Delft'in yeniden hesaplamalarının bile altında kaldığını ortaya koymaktadır. Burada BIMCO (Baltic and International Maritime Council), dünya denizcilik sektörünün en büyük uluslararası armatör birliği olup sözleşmeler, düzenlemeler ve sektör politikaları konusunda rehberlik sağlarken, CE Delft ise sürdürülebilirlik ve çevre politikaları alanında uzmanlaşmış bağımsız bir araştırma ve danışmanlık kuruluşudur ve özellikle ulaştırma ile enerji sektörlerinde emisyon analizleri yapmaktadır. BIMCO'nun IMO'ya, GHG çalışmasında ekonomik büyüme (GSYH) ile taşımacılık talebi arasındaki ilişkinin ayrıştırılmasını önermesi, mevcut tahminlere yönelik metodolojik tartışmaları ortaya koymaktadır. Farklı projeksiyonlar; dünya ticaretinin büyüme hızı, uluslararası filonun genişlemesi, gemi türleri, faaliyet gösterilen rotalar, ticaret desenleri ve seyir hızları gibi birçok varsayıma dayandığından armatörler karbonsuzlaşma sürecinde hangi teknolojilere ve operasyonel uygulamalara yönelmeleri gerektiği konusunda belirsizlik yaşamaktadır. Geleceğe yönelik emisyon hesaplamaları bu değişkenlerin evrimine bağlı olduğundan, sonuçlar analistlerin öngörülerini yansıtmaktadır. Tahminler, mevcut karbon çıktısı ve artan enerji ile deniz taşımacılığı talebi dikkate alındığında IMO'nun 2030 ve 2050 hedeflerine ulaşmanın son derece zorlu olduğunu ortaya koymaktadır. Tüm bu belirsizliklere rağmen sektörün, hem gerçekçi hem de vizyoner bir yaklaşımla karbonsuzlaşma yolunda ilerlemesi gerektiği açıktır.

### Kaynak:

<https://ww2.eagle.org/content/dam/eagle/advisories-and-debriefs/low-carbon-shipping-outlook-2019.pdf>



# Tedarik Zinciri Verimliliği Nasıl Yükseltilir?

Prof. Dr. M. Ziya Söğüt

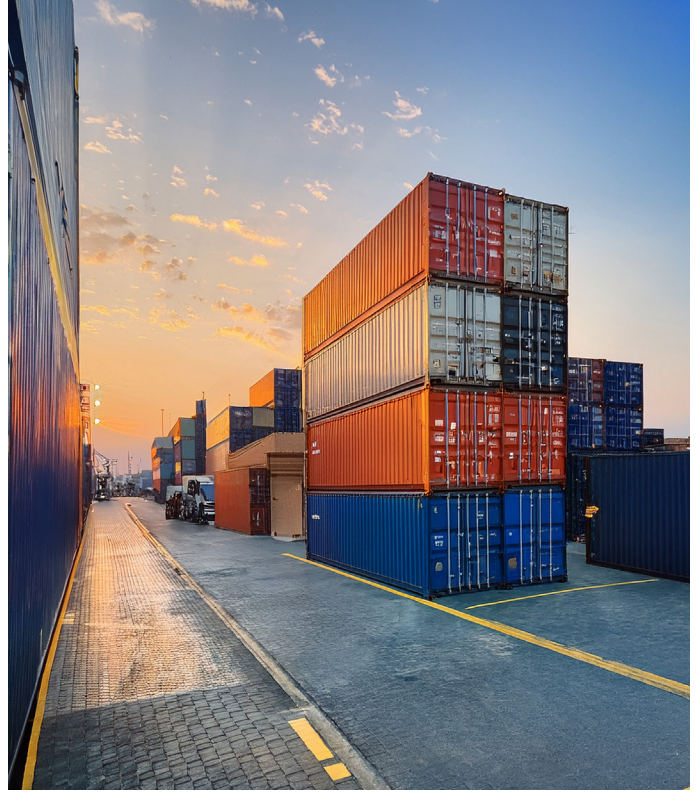
Denizcilik sektöründe süreç başarısının önemli anahtarı olan tedarik zincirinin verimliliği, işletmelerin başarısı için dikkate alınacak kurumsal bir ölçüttür. Deniz taşımacılığı gibi dinamik yapısı ve coğrafik yapıya bağlı sürekli değişen çerçeveleri açısından yönetsel bir değerlendirme ölçütü olarak görülebilir. Etkili bir tedarik zinciri yönetimi ise tedarik aşamasından müşteri teslimatına kadar tüm süreçleri kapsar. Bu yazıda, deniz taşımacılığı sektöründe tedarik zinciri verimliliğini artırmak için üç pratik adım önerilmiştir. Bunlar sırasıyla tedarik zinciri görünürlüğünü artırmak, süreçlerin otomasyon yeteneklerinin artırılmasıyla operasyonel maliyetleri düşürmek ve tedarik zincirini optimize etmektir. Bu adımları takip ederek, tedarik zinciri verimliliği sağlanabilir ve bunun sonucunda maliyetler azaltılabilir, işletmelerin değişen iş ihtiyaçlarına daha hızlı yanıt vermesi sağlanabilir.

Tedarik zinciri verimliliği, deniz yoluyla mal taşımacılığında mal ve hizmetlerin üretiminden dağıtımına ve nihai müşteriye ulaştırılmasına kadar olan süreçlerin etkinliğini tanımlayan bir ölçüttür. Bu verimliliği artırılmasında aşağıdaki sonuçlar elde edilir.

- Süreçlerin optimize edilmesi ve üretkenliğin artırılmasıyla birlikte maliyetlerin düşürülmesi ve kâr marjlarının artırılması.

- Daha verimli bir tedarik zinciri, hızlı teslimat süreleri, daha kaliteli ürünler ve artan güvenilirlik ile müşteri memnuniyetini artırılması.

- İyi yönetilen bir tedarik zinciri ile işletmelerin rakiplerinden daha hızlı bir şekilde değişen pazar koşullarına ve müşteri taleplerine yanıt vermesinin sağlanması.



- Stok eksiklikleri, tedarik zinciri aksaklıkları ve teslimat hataları gibi risklerin azalması.

- Piyasadaki değişikliklere hızlı bir adaptasyonun sağlanması ve yeni fırsatlara yanıt verme olanaklarının geliştirilmesiyle işletmenin rekabet avantajının artırılması. İşletmelerin verimliliği arttıracak üç adım aşağıda kısaca ele alınmıştır.

**Tedarik Zinciri Görünürlüğünü Artırın:** Etkili bir tedarik zinciri yönetimi, tedarik zincirini dijitalleştirerek başlar. Akıllı iş akışlarıyla desteklenen dijital çözümler, esnek, çevik ve dirençli olmanıza yardımcı olabilir. IBM'in belirttiği gibi, "İçerik tahmin edici zeka ile güçlendirilmiş iş akışları, dinamik müşteri deneyimleri, preventif ürün ve hizmet bakımı, gerçek zamanlı envanter ve teslimat durumları sağlayabilir." Bir işletmenin görünürlüğü arttırmada olması gereken özellikler;

- Çeşitli taşıma sistemleri ve veritabanlarıyla entegre olan çözümleri, tedarik zincirinin tüm verilerini toplar ve kapsamlı bir görünürlük sunar.

- Gerçek zamanlı verilerle, deniz taşımacılığını ve konteynerlerini doğru bir şekilde izleyebilir, gecikme veya aksaklık durumunda proaktif önlemler alabilir.

- Bu veriler sayesinde, envanter yönetimi, rota optimizasyonu ve acil durum planlaması gibi konularda daha bilinçli kararlar alınabilir.

- Doğru ETA'lar, ceza ve ek ücretlerden kaçınılmasını sağlar, ayrıca fatura işlem sürelerini kısaltarak maliyetleri azaltır.







Süreçlerin otomasyon yeteneklerinin artırılmasıyla operasyonel maliyetleri düşürün: Tedarik zinciri süreçlerini otomatikleştirmek, verimliliği artırmak ve uzun vadede maliyetleri düşürmek için en etkili yollardan biridir. Otomasyon, teknolojiyi kullanarak tedarik zinciri operasyonlarını insan müdahalesi olmadan verimli bir şekilde yönetmek anlamına gelir. Zaman alıcı görevlerin otomatikleştirilmesi, örneğin sipariş işleme veya otomatik gönderim, insan emeği ihtiyacını ortadan kaldırmaz ancak görevleri yeniden yönlendirilmesine olanak tanır ve daha fazla müşteri hizmetine odaklanılmasına yardımcı olur. Bunların özellikle yapay zeka ile desteklenmesi de etkili sonuçlar ortaya koyar. Örneğin Yapay Zeka (AI) Destekli Konteyner Takibi, gerçek zamanlı verilerle, konteynerlerin tam konumlarını interaktif bir harita üzerinde takip edebilir. Bu süreçte en doğru konteyner tahminlerini sağlarken, küresel taşıma verilerinin analiz edilmesini ve olası aksaklıkların önceden tespit edilmesi yeteneğinin gelişimini destekler. Böylelikle tedarik zinciri kesintilerinin de en aza indirilmesini sağlar. Elbette tedarik zincirlerinin yönetiminde Yapay zeka (AI) ve makine öğrenimi (ML), tedarik zincirindeki hata payını azaltan ve süreçlerin doğruluğunu artıran bir kazanımdır.

**Tedarik Zincirinin Düzenli Olarak Optimize Edilmesi:** Tedarik zincirinin verimliliğini artırmak için düzenli olarak optimize edilmesi süreç yönetimleri açısından önemli bir yetenektir. Deniz taşımacılığı operasyonlarınızı optimize etmek için;

- Düzenli olarak deniz taşımacılığı operasyonlarının performansının ölçülmesi ve iyileştirilmesi gereken alanları belirlenmesi beklenir.

- Veri tabanı analizleri kullanarak, taşıma gecikmeleri, liman sıkışıklıkları gibi tıkanıklıkların tespit edilmesi gerekir.

- Tespit edilen sorunlar için çözüm önerilerini değerlendirilmesi, maliyet, uygulanabilirlik ve operasyonlar üzerindeki etkilerini göz önünde bulundurarak karar ağaçlarının oluşturulması gerekir.

- Süreçlerin düzenli olarak analiz edilmesi ve gelişen ihtiyaçlar doğrultusunda iyileştirme çalışmalarının sürekli hale getirilmesi beklenir.

İşletmelerin süreç yönetimleri için etkili bir tedarik zinciri yönetimi oluşturmaları, genel verimliliği artırmanın ve rekabet avantajı sağlamanın temel adımıdır. Denizyolu taşımacılığında bu verimliliği artırmak için dijitalleşme, otomasyon ve düzenli optimizasyon kritik adımlar olarak görülmelidir. Bu adımların kurumsal bir kalite yapısı içinde geliştirilmesi, takip edilmesi, tedarik zincirinin tüm aşamalarında iyileştirmelerin ve olası fırsatların geliştirilmesi, maliyetleri düşürecek ve müşteri memnuniyetini artıracaktır.

#### Kaynak:

<https://windward.ai/blog/how-to-improve-supply-chain-efficiency/>





# II. DENİZCİLİKTE YEŞİL DÖNÜŞÜM ZİRVESİ



24 | Aralık | 2025  
ÇARŞAMBA

📍 Piri Reis Üniversitesi 09:00  
Rıdvan Kartal Konferans Salonu 17:00



## 2'NCİ DENİZCİLİKTE YEŞİL DÖNÜŞÜM ZİRVESİ (24 ARALIK 2025) SONUÇ BİLDİRİSİ

Günümüzde iklim değişikliğiyle mücadele, küresel denizcilik politikalarının en öncelikli gündem maddesi haline gelmiştir. Bu doğrultuda Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) ve Avrupa Birliği (AB) tarafından hayata geçirilen sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik kapsamlı düzenlemeler, sektörün geleceğini her zamankinden daha keskin sınırlarla şekillendirmektedir. IMO'nun 2023 Sera Gazı Stratejisi'nde belirlenen iddialı emisyon azaltım hedefleri ile AB'nin Avrupa Yeşil Mutabakatı kapsamında uygulamaya koyduğu Emisyon Ticaret Sistemi (ETS) ve yakıt düzenlemeleri, denizcilik dünyasını düşük karbonlu ve dijital bir geleceğe doğru hızla evrilmeye zorlamaktadır. Bu küresel dönüşüm sürecinin merkezinde yer alan stratejileri değerlendirmek ve Türk denizcilik sektörünün bu yeni düzendeki yol haritasını belirlemek amacıyla İMEAK Deniz Ticaret Odası tarafından düzenlenen "2'nci Denizcilikte Yeşil Dönüşüm Zirvesi" 24 Aralık 2025 tarihinde Piri Reis Üniversitesi Rıdvan Kartal Konferans Salonu'nda geniş bir katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Zirve, yeşil dönüşüm ve dijitalleşme kesişim noktasında gelişen akıllı denizcilik uygulamalarından alternatif enerji kaynaklarına, tersanelerdeki sürdürülebilir üretimden limanlardaki dögüsel ekonomi yaklaşımlarına kadar geniş bir yelpazeyi kapsayarak sektör paydaşlarını ortak bir vizyonda buluşturmuştur.

Zirvenin açılış konuşmalarında Piri Reis Üniversitesi Rektörü Sn. Prof. Dr. Nafiz ARICA, denizcilikte sürdürülebilirliğin sadece şirket raporlarında yer alan şık bir pazarlama terimi olmadığını, aksine IMO'nun 2030 ve 2050 hedefleriyle bir zorunluluk, Avrupa Yeşil Mutabakatı ile bir şart ve gelecek nesillere olan kaçınılmaz bir borç olduğunu vurgulamıştır. Yeşil dönüşümün, sadece alternatif yakıtlar veya emisyon ölçümlerinden ibaret olmadığını, dijitalleşme, veri yönetimi, yapay zeka uygulamaları ve yeni iş modellerini kapsayan bütüncül bir zihniyet değişimi olduğunu belirtmiştir. Geleceğin yeşil gemisinin aynı zamanda akıllı bir gemi olacağı, geleceğin yeşil limanının ise veriye dayalı ve entegre bir ekosistem olarak inşa edileceği vurgulanmıştır.

İMEAK Deniz Ticaret Odası Meclis Başkanı Sn. Başaran BAYRAK; Dünya ticaretinin %90'ının deniz yoluyla taşındığı bir düzende, net sıfır emisyon hedefinin sektörün ticari varlığını sürdürülebilmesi için temel ön koşul haline geldiğini belirtmiştir. Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün Net Sıfır Çerçevesi kapsamındaki küresel yakıt standartları ve karbon fiyatlandırma mekanizmalarının, kabul edilmesi halinde, 2028 yılı itibarıyla uygulanmaya başlamasının öngörüldüğünü hatırlatarak Emisyon Ticaret Sistemi ve FuelEU Maritime gibi Avrupa Birliği'nin bölgesel kurallarının yarattığı maliyet baskısına dikkat çekmiştir. Türk denizcilik sektörünün rekabetçiliğinin filonun yaş ortalamasına, enerji verimliliğine ve alternatif yakıtlara erişim kapasitesine doğrudan bağlı olduğunu ifade ederek, yeşil dönüşümün en kritik ayağının finansman olduğunu ve özellikle KOBİ ölçeğindeki armatörlerin uluslararası yeşil fonlara erişiminin hayati önem taşıdığını vurgulamıştır.

Zirvenin bilgilendirme sunumları bölümünde; Dünya Denizcilik Üniversitesi Denizcilik Araştırmaları Direktörü Sn. Prof. Dr. Aykut ÖLÇER "Uluslararası Regülasyonlar Çerçevesinde Denizcilikte Karbonsuz Gelecek Stratejileri" konulu sunumunda, dekarbonizasyon sürecinin "kimseyi geride bırakmama" prensibiyle tüm paydaşları kapsayan bir ekosistem olarak görülmesi gerektiğini ifade etmiş, ayrıca, sadece gemi operasyonlarına odaklanmanın yeterli olmayacağını, pervane üretiminden gemi inşa süreçlerine ve liman altyapılarına kadar tüm tedarik zincirinin yaşam döngüsü analizi çerçevesinde değerlendirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Önümüzdeki 15 yıl içerisinde tüm sorunları tek başına çözecek bir teknolojinin bulunmadığını vurgulayarak enerji verimliliğinin artırılmasının kısa vadede en etkili araç olduğunu ve nükleer enerjinin nükleer reaktörler ve toryum gibi alternatiflerle uzun vadede yeniden gündeme geleceğini ifade etmiştir.

Sayın Prof. Dr. Nafiz ARICA ise, "Dijitalleşme ve Yeşil Dönüşümün Kesişim Noktası: Akıllı Denizcilik Uygulamaları" konulu sunumunda, dijitalleşme ve yapay zekanın yeşil dönüşümdeki katalizör rolünü teknik verilerle detaylandırmıştır. Özellikle hava durumu, akıntı ve yük gibi dinamik verileri analiz eden rota ve hız optimizasyonu sistemlerinin yakıt tüketiminde %3 ile %10 arasında doğrudan bir tasarruf sağladığını ifade etmiştir. Bunun yanı sıra, limanlardaki gereksiz beklemleri ve enerji kayıplarını önleyen "Just-in-Time" sistemlerinin yakıt sarfiyatını %5 ile %8 düzeyinde aşağı çektiğini, ana makine, jeneratör, batarya ve şaft yükü dengesinin yapay zeka ile optimize edilmesinin ise %4 ile %7 seviyelerinde ek bir verimlilik artışı sunduğunu belirtmiştir. Ayrıca, sadece mevcut veriyi izlemek yerine, bakım süreçlerinde "prescriptive" yani reçete sunan analiz yöntemlerine geçilmesinin önemine değinerek, 2025 ve 2026 yıllarında, hayatımıza daha yoğun giren "Agentic AI" (Etken Yapay Zeka) sistemlerinin, gemi operasyonlarını insan müdahalesine gerek kalmadan emisyon hedefleriyle uyumlu hale getireceğini ve yeşil dönüşümün ancak bu dijital katmanlarla mümkün olacağını vurgulamıştır.

"Deniz Taşımacılığı" konu başlığı ile gerçekleştirilen 1'inci Oturum, İMEAK DTO Yönetim Kurulu ve Sürdürülebilirlik Komisyonu Üyesi Sn. İsmail GÖRGÜN moderatörlüğünde, Türk Armatörler Birliği Başkanı Sn. Cihan ERGENÇ, ICS Başkan Yardımcısı ve İMEAK DTO Sürdürülebilirlik Komisyonu Üyesi Sn. Metin DÜZGİT ile İMEAK DTO Teknik Danışmanı Sn. Prof. Dr. Mustafa İNSEL'in katılımıyla gerçekleştirilmiştir. 1'inci Oturumda; yeşil dönüşüm sürecinin ve uluslararası çevresel regülasyonların Türk Denizcilik Sektörü üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Ayrıca, jeopolitik risklerin deniz taşımacılığı rotaları üzerindeki etkilerine değinilmiş, belirsizliklerin artmasıyla birlikte gemi işletmeciliği faaliyetlerinin giderek daha karmaşık hale geldiği vurgulanmıştır.

Sayın Cihan ERGENÇ, "Türk Armatörlerinin Filolarında Yeşil Yakıt ve Enerji Verimliliği Uygulamaları"na yönelik olarak, jeopolitik krizlerin ve ticari savaşların denizciliği her geçen gün daha karmaşık hale getirdiğini ifade etmiş, 1990'lı yıllarda gemi işletmeciliği için 10 civarında sertifika yeterliyken bugün bu sayının 177'ye ulaştığını belirterek, dijitalleşmenin ve verimlilik odaklı yazılımların artık zorunluluk olduğunu vurgulamıştır. Mevcut durumda tüm sorunları çözecek tek bir teknolojik mucizenin (silver bullet) bulunmadığını, ancak Türk denizciliğinin "ultra-eko" gemi tasarımları ve Ar-Ge çalışmalarıyla küresel rekabette zamanında hamle yaparak bu dönüşümü avantaja çevirebileceğini belirtmiştir.

Sayın Metin DÜZGİT, "IMO Hedefleri Doğrultusunda Deniz Taşımacılığında Net Sıfır Emisyon Stratejileri" üzerine yaptığı değerlendirmelerde, armatörlerin yeni gemi yatırımlarında öngörülebilirlik kaybı yaşadığını, hangi yakıt türüyle yatırım yapılacağı konusunda belirsizlik bulunduğunu belirtmiş, regülasyonların kısa vadede maliyet unsuru gibi görünse de, orta-uzun vadede rekabet avantajı ve finansman erişimi sağlayacağını vurgulamıştır. AB'nin ETS ve FuelEU Maritime uygulamalarını küresel sistemleri hızlandıran bir araç olarak tanımlanmış, ancak bu süreçte küresel bir bütünlük sağlanmadan ilerlenmesinin sektörel dengesizlik yaratacağını, Türk filosunun dünya ortalamasına göre daha yaşlı ve gemi adedi bakımından daha yoğun olması nedeniyle stratejik olarak filonun gençleştirilmesi ve daha büyük tonajlı gemilere geçilmesinin bir zorunluluk olduğunu ifade etmiştir.



Sayın Prof. Dr. Mustafa İNSEL ise “Uluslararası Regülasyonlar Çerçevesinde Ülkemizde Denizciliğin Karbonsuz Gelecek Stratejileri” kapsamında, dünya filusunun %20’sinin Karbon Yoğunluk Göstergesi (CII) derecelendirilmesinde D ve E kategorilerinde yer alarak “çalışamaz duruma” gelme riskiyle karşı karşıya olduğunu teknik verilerle ortaya koymuş, yaklaşık 6.000 adet geminin acil retrofit ihtiyacı duyduğunu ve bunun gemi başına minimum 1 milyon dolarlık bir finansal yük getirdiğini belirterek milyarlarca dolarlık kaynak gerektiğini vurgulamış, bu çerçevede, dekarbonizasyon sürecinde armatörlerin finansman arayışında olan aktörlere dönüştüğünü ifade etmiştir. Ayrıca, küresel yakıt kullanım verilerine göre, halen gemi yakıtlarının %92’sinin HFO veya MDO olduğunu, alternatif yakıtların toplam payının %1’in altında kaldığına vurgu yapmıştır.

“Gemi İnşa ve Limanlar” başlıklı 2’nci Oturum, İMEAK DTO Yönetim Kurulu ve Sürdürülebilirlik Komisyonu Üyesi Sn. Orhan GÜLCEK moderatörlüğünde, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Tersaneler ve Kıyı Yapıları Genel Müdürü Sn. Salih TAN, GİSBİR Genel Sekreteri Sn. Mehtap ÖZDEMİR ve TÜRKLİM Yönetim Kurulu Başkan Sn. Hamdi ERÇELİK’in katılımıyla gerçekleştirilmiştir. 2’nci Oturumda, gemi inşa, tersaneler ve liman işletmeciliğinde yeşil dönüşümün mevcut durumu, finansal fizibilitesi, mevzuat uygulamaları ve sektörel koordinasyon ihtiyaçları ele alınmıştır. Katılımcılar, çevresel regülasyonlara uyum sürecinin yalnızca çevresel değil, aynı zamanda ekonomik ve stratejik bir gereklilik haline geldiği konusunda görüş birliğine varmıştır.

Genel Müdür Sayın Salih TAN, “Tersanelerde Yeşil Dönüşüm: Sürdürülebilir Tersaneler, Yenilikçi Gemi İnşası ve Geri Dönüşüm”e yönelik olarak; Türkiye gemi inşa sanayinin enerji yoğun, ancak yüksek çevresel potansiyele sahip bir sektör olduğunu belirterek, yeşil dönüşümün artık tercihten ziyade zorunluluk haline geldiğini vurgulamış, Türkiye’nin mühendislik kabiliyeti ve üretim altyapısının, düşük emisyonlu ve enerji verimli yeşil gemi inşasında önemli bir rekabet gücü oluşturduğunu ifade etmiştir. Ülkemizde bugüne kadar 54 adet yeşil geminin inşa edildiğini, 39 geminin ise inşa aşamasında olduğunu belirtmiştir. Ayrıca tersane üretim süreçlerinde enerji verimliliği yatırımları, ISO 50001 enerji yönetim sertifikaları, atık yönetimi ve dijitalleşme uygulamaları hakkında bilgi vermiştir. Gemi geri dönüşüm sektörünün Alağa tesisleriyle küresel ölçekte 4. sırada bulunduğunu, Hong Kong Sözleşmesi kapsamında 20 tesisin IMO nezdinde belgelendirildiğini belirtmiş, döngüsel ekonomi anlayışına atıfla, Türkiye’nin yalnızca gemi inşa değil, sürdürülebilir gemi geri dönüşümünde de küresel bir aktör olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca “beşikten beşiğe” yaklaşımıyla, geri dönüşüm ve kaynak verimliliğini merkeze alan yatırımların uzun vadede hem çevresel hem ekonomik fayda sağladığını belirtmiştir.

Sayın Mehtap ÖZDEMİR, “Türk Gemi İnşa Sanayinde Karbonsuzlaştırma ve Döngüsel Ekonomi” başlığında; Türkiye’deki 85 tersanenin uluslararası düzeyde güçlü altyapıya sahip olduğunu, Avrupa’nın en büyük bakım-onarım merkezi konumunda bulunduğunu ifade etmiş, ancak yeşil dönüşümün maliyet ve zamanlama yönetimi bakımından stratejik planlama Sayın Mehtap ÖZDEMİR, “Türk Gemi İnşa Sanayinde Karbonsuzlaştırma ve Döngüsel Ekonomi” başlığında; Türkiye’deki 85 tersanenin uluslararası düzeyde güçlü altyapıya sahip olduğunu, Avrupa’nın en büyük bakım-onarım merkezi konumunda bulunduğunu ifade etmiş, ancak yeşil dönüşümün maliyet ve zamanlama yönetimi bakımından stratejik planlama gerektirdiğini, aksi halde yüksek maliyetli ve fizibil olmayan bir yapıya dönüşebileceğini vurgulamıştır. GİSBİR’in Sea Europe, ASEF, UNEP/MAP ve Waterborne TP gibi uluslararası ağlarda aktif rol aldığını, Avrupa Birliği projeleri kapsamında dijitalleşme ve çevreci kaynak teknolojileri alanında yenilikçi uygulamalar geliştirdiğini ve tersanelerde karbon emisyonu hesaplama ve veri toplama sistemleri için Sanayi Bakanlığı destekli kümelenme projesi yürütüldüğünü, bu sayede emisyon izleme ve raporlama altyapısının yerli yazılımlarla kurulacağını belirtmiştir. Ayrıca, Avrupa’daki “Green Marine Europe” oluşumunun yeşil tersane ve liman konseptlerine yön verdiğini, bu tür gelişmelere Türkiye’nin erken aşamada dahil olması gerektiğini vurgulamıştır.

Sayın Hamdi ERÇELİK, “Yeşil Liman Sertifikasyonu ve Karbon-Nötr Lojistik Zinciri” kapsamında; limanların sürdürülebilirlik dönüşümünün, yeşil dönüşüm, dijital dönüşüm ve insan kaynağında dönüşüm olmak üzere üç temel sütun üzerine kurulduğunu belirtmiş, kıyıda elektrik temini (cold ironing) yatırımlarının yüksek maliyet nedeniyle yavaş ilerlediğini, ancak mevzuatla birlikte kademeli olarak zorunlu hale geleceğini ifade etmiştir. Türkiye limanlarında elektrifikasyon, güneş enerjisi sistemleri ve elektrikli terminal araçları gibi uygulamaların hızla yayıldığını, bu yatırımların ekonomik geri dönüş süresi kısalıkça yaygınlaşacağını vurgulamıştır. Limanlarda 5G tabanlı otomasyon sistemlerine ve otonom terminal taşıyıcılarına geçişin gündemde olduğunu, işgücü maliyetlerindeki artışın dijitalleşmeyi zorunlu hale getirdiğini ifade etmiş, ayrıca, liman ve tersanelerin “stratejik yatırım” kapsamına alınması gerektiğini, kira süreleri ve elektrik tarifeleri gibi yapısal sorunların yeşil dönüşümün önündeki en büyük engellerden biri olduğunu belirtmiştir.

Sayın Prof. Dr. Ziya SÖĞÜT “Yeni Nesil Enerji Kaynakları: Denizcilikte Alternatif Yakıtlar” başlıklı sunumunda; denizcilik sektörünün 2050 yılına kadar emisyon oranını %10’un üzerine çıkarma riski taşıdığını ve acil bir teknolojik dönüşüm ihtiyacı olduğunu belirtmiş, mevcut küresel filoda alternatif yakıtlı gemi siparişlerinin %26 seviyesine ulaşmasının umut verici bir gelişme olduğunu, ancak hidrojen ve amonyak gibi yakıtların Teknoloji Hazırlık Seviyelerinin (TRL) düşük seviyede kaldığı ve bu yakıtların depolama zorluklarının önemli bir engel teşkil ettiğini ifade etmiştir. Kısa vadede LNG ve biyoyakıtların geçiş sürecini domine edeceği, ancak asıl çözümün sadece yeni yakıt arayışında değil, enerji verimliliği ve yönetimi stratejisinde yattığını vurgulamıştır. Sadece operasyonel farkındalık ve doğru bir yönetim modeliyle, büyük yatırımlar gerekmeden %20’ye varan enerji verimliliği artışı sağlanabileceğini belirterek, ISO 50001 gibi bütüncül sistemlerin, lokal teknolojik çözümlerden çok daha stratejik bir değer taşıdığını ifade etmiştir. Türkiye’nin kendi biyoyakıt ekosistemini kurması, yapay zeka destekli izleme sistemlerine yatırım yapması ve 2030 yılı sonrası için karbon yakalama teknolojilerini planlarına dahil etmesi gerektiği konularında önerilerde bulunmuş, denizcilikte yeşil dönüşümün sadece yakıt değişimiyle değil, veri temelli, tasarım odaklı ve bütüncül bir enerji felsefesiyle mümkün olacağını belirtmiştir.

“Alternatif Enerji Kaynakları” başlıklı 3’üncü Oturum, İMEAK DTO Sürdürülebilirlik Komisyonu Başkan Yardımcısı ve IBIA Yönetim Kurulu Üyesi Sn. Mustafa ASLAN moderatörlüğünde, TÜBİTAK MAM Kıdemli Başuzman Araştırmacı Sn. Dr. Namık ÜNLÜ, Dokuz Eylül Denizcilik Fakültesi Öğretim Üyesi Sn. Dr. Mehmet DOYMUŞ ve Arkas Bunker Genel Müdürü Sn. Seçkin GÜL’ün katılımıyla gerçekleştirilmiştir.

3'üncü Oturumda, geçtiğimiz yıl gerçekleştirilen Zirve çıktılarının Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) nezdinde biyobileşenli yakıtların mevzuata girmesiyle somut bir başarıya dönüştüğü hatırlatılarak, bu yılki odağın sadece yakıtlar değil, daha geniş bir yelpazede enerji kaynakları olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca, denizcilik sektörünün fosil yakıtlardan düşük karbonlu, karbon nötr ve karbonsuz enerji taşıyıcılarına geçiş süreci, bu sürecin teknolojik, operasyonel ve mevzuat boyutları ile Türkiye'nin mevcut kapasitesi ve fırsat alanları değerlendirilmiştir.

Sayın Dr. Namık ÜNLÜ, "Alternatif Enerji Teknolojilerinde Fırsatlar ve Bariyerler"e yönelik sunumunda, alternatif enerji kaynaklarına ilişkin teknolojik olgunluk seviyelerini (TRL) esas alan teknik bir çerçeve sunmuştur. Türkiye'nin halihazırda güneşten hidrojen üretiminde TRL 6-7, biyokütleden hidrojen üretiminde TRL 5-6 seviyelerinde olduğunu, deniz platformlarında metanolden hidrojen üretimi ve yakıt pili entegrasyonu çalışmalarının TÜBİTAK koordinasyonunda devam ettiğini, arıtma çamurundan hidrojen ve sentetik yakıt üretimi, biyokütle bazlı dizel türevleri ve metanol sentezi gibi yenilikçi proseslerin savunma ve denizcilik sektörlerinde pilot olarak uygulandığını belirtmiştir. Türkiye'de hidrojen ve metanolün üretiminde yeşil elektrik arzı ve su kaynağı kısıtlarının temel sınırlar olduğunu, ancak 2035 yılı itibarıyla metanolün ticari olgunluğa ulaşacağına öngörüldüğünü ifade etmiştir. Ayrıca, nükleer ve küçük modüler reaktör (SMR) teknolojilerinin denizcilik sektörü için 2040 yılı sonrasında gündeme gelebileceğini, dögüsel ekonomi yaklaşımının sektörler arası entegrasyonu zorunlu kıldığını belirtmiştir.

Sayın Dr. Mehmet DOYMUŞ, denizcilikte alternatif yakıtlara geçişin yalnızca yakıt türü değişimi değil, bütüncül bir sistem dönüşümü anlamına geldiğini vurgulamıştır. Bu dönüşümün başarılı olabilmesi için yakıt üretimi, tedarik zinciri, depolama, gemi operasyonu ve eğitim süreçlerinin eşgüdüm içinde ele alınması gerektiğini ifade etmiştir. Akademinin, özellikle yakıt türlerine göre emniyetli operasyon ve gemiadamı eğitimi konularında hızla kapasite geliştirmesi gerektiğini, aksi takdirde Gemiadamlarının Eğitim Belgelendirme ve Vardiya Tutma Standartları Hakkında Uluslararası Sözleşme (STCW) kapsamındaki nitelikli personel açığının artacağını belirtmiştir. Türkiye'nin bunker pazarındaki küçük payına rağmen stratejik konum avantajına sahip olduğunu, bu nedenle ölçeklendirilebilir pilot projeler ve yeşil koridor uygulamalarıyla alternatif yakıt altyapısına erken yatırım yapılması gerektiğini ifade etmiştir.

Sayın Seçkin GÜL, piyasa ve operasyonel açıdan biyoyakıtların, LNG ve biyoLNG'nin halihazırda en uygulanabilir düşük karbonlu çözümler olduğunu, Türkiye'nin bu alanda öncü düzenleyici adımlar attığını belirtmiştir. EPDK'nın 2024 yılında yaptığı mevzuat değişiklikleriyle biyobileşenli yakıtların kullanımının resmen tanımlandığını, kendi firmalarının ISCC-EU sertifikalı biyoyakıt ikmallerine başladığını ve Türk bayraklı gemilere ilk biyoyakıt ikmalini gerçekleştirdiklerini aktarmıştır. B30 ve B100 oranındaki karışımların operasyonel olarak sorunsuz kullanıldığını, biyoyakıtların "geçiş yakıtı" olarak en az 15 yıl daha denizcilikte önemli rol oynayacağını öngörüldüğünü ifade etmiştir. Ayrıca, biyoyakıt üretiminde kullanılmış yemelik yağlar, biyometan tesisleri gibi yerli hammadde ve güneş enerjisi tabanlı üretim altyapısının Türkiye'ye karbon ayak izi ve FuelEU Maritime uygulamasında avantaj sağladığını belirtmiştir.

Sayın Prof. Dr. Levent KURNAZ ise "Küresel İklim Değişikliğinde Denizcilik" konulu Zirvenin son sunumunda, tüm katılımcıları iklim değişikliği gerçekliğiyle yüzleştiren dikkat çeken uyarılarda bulunmuş, küresel ısınmanın, modellerden çok daha hızlı ilerlediğini, 2050 yılına gelindiğinde bugünkü karmaşık teknolojilerin yerine yelken ve rüzgar gibi temel enerji kaynaklarına geri dönüşün bir zorunluluk olabileceğini belirtmiştir. Türkiye'nin yeşil hidrojen kapasitesinin henüz çok sınırlı olduğunu ve sürdürülebilir yakıtların gıda üretimiyle rekabet etmesinin büyük riskler barındırdığını ifade ederek, sektörün tek bir yakıt tipine odaklanmak yerine çoklu ve esnek stratejiler geliştirmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Zirvenin kapanış konuşmasını yapan İMEAK DTO Sürdürülebilirlik Komisyonu Başkanı Sn. Serdar AKDEMİR; sürdürülebilirliğin denizcilik sektörü için bir kuluçka merkezi işlevi gördüğünü, burada gündeme getirilen özgün görüşlerin sektörün geleceğine ışık tutacağını belirterek, yeşil dönüşümün sadece teknik bir değişim değil, aynı zamanda bir zihniyet ve alışkanlık değişimi olduğunu belirtmiş, Zirvenin organizasyonunda dahi bu felsefenin gözetildiğini, yaka kartlarından seçildiğini ve gereksiz materyal tüketiminden kaçınılarak dijital uygulamalara ağırlık verildiğini belirterek, küçük adımların çevresel etkisine dikkat çekmiştir. Zirvede yapılan değerlendirmelerin sektörün geleceğine ışık tutacak bir rehber niteliği taşıdığını ifade etmiştir.

2'nci Denizcilikte Yeşil Dönüşüm Zirvesi'nde;

- Küresel denizcilik sektörünün iklim değişikliğiyle mücadelenin ön saflarında yer almak zorunda olduğu, yeşil dönüşümün artık bir tercih değil, IMO ve AB regülasyonları çerçevesinde sektörün ticari varlığını sürdürebilmesi için temel bir varoluş şartı olduğu,
- Yeşil dönüşümün yalnızca yakıt değişimi değil, "Yeşil Gemi" ve "Akıllı Liman" kavramlarının dijitalleşme, veri yönetimi ve yapay zeka uygulamalarıyla bütünlük bir dönüşüm olduğu,
- Türk denizcilik sektörünün düşük karbonlu, dijital ve sürdürülebilir bir geleceğe hazırlanabilmesi için tüm paydaşların ortak bir stratejik vizyon geliştirmesi gerektiği,
- Henüz "mucize bir yakıt" bulunmadığı bu geçiş döneminde, enerji verimliliği ve yönetiminin operasyonel süreçlerde tasarruf potansiyeliyle en etkili kısa vadeli çözüm olduğu,
- Yapay zeka, rota optimizasyonu ve "Just-in-Time" sistemleri gibi akıllı teknolojilerin yakıt sarfiyatını azaltarak yeşil dönüşümün dijital katalizörleri haline geldiği,
- Türk filosunun geliştirilmesinin, enerji verimliliği yüksek gemi tasarımları ve yenilenebilir teknolojilere yatırım yapılmasının stratejik bir gereklilik olarak karşımıza çıktığı,
- Yeşil dönüşümün finansal yükünü en çok hisseden küçük ve orta ölçekli armatörlerin uluslararası yeşil fonlara erişiminin kolaylaştırılmasının, Türk deniz ticaret filosunun rekabet gücü açısından hayati önem taşıdığı,
- Türkiye'nin karbon ayak izini azaltmak ve dışa bağımlılığı düşürmek amacıyla yerli ve sürdürülebilir biyoyakıt ekosistemini ve tedarik zincirini hızla kurması gerektiği,
- Limanlar ve tersanelerin "stratejik yatırım" kapsamına alınarak, kıyıda elektrik temini (cold ironing), elektrifikasyon ve yenilenebilir enerji entegrasyonunun mevzuatla desteklenmesinin önem arz ettiği,
- Denizcilikte yeşil dönüşümün teknik bir uyum süreci olmanın ötesinde, nitelikli insan kaynağı, çok katmanlı enerji stratejileri ve "kimseyi geride bırakmama" ilkesiyle yönetilmesi gereken kolektif bir ekosistem dönüşümü olduğu belirtilmiştir.



