

## Paris MOU denetlemeleri MARPOL Ek-VI eksikliklerinin gemi türüne bağlı olarak incelenmesi

Bulut Ozan Ceylan<sup>1\*</sup>, Demir Ali Akyar<sup>2</sup>, Mehmet Serdar Çelik<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Denizcilik Fakültesi, Gemi makineleri İşletme Mühendisliği Bölümü, Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi, Bandırma 10200, Balıkesir, Türkiye

<sup>2</sup> Denizcilik Fakültesi, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Bölümü, Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi, Bandırma 10200, Balıkesir, Türkiye

\*([bceylan@bandirma.edu.tr](mailto:bceylan@bandirma.edu.tr)) Başlıca yazarın mail adresi

**Özet** – Küresel ticaretin ana unsuru olan denizcilik, pek çok açıdan çok sıkı kurallar ile denetlenmektedir. Dünya denizlerinin korunması amacıyla Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) tarafından ortaya konulan Gemilerden Kaynaklanan Kirliliğin Önlenmesine İlişkin Uluslararası Sözleşme (MARPOL) kapsamında gemi kaynaklı deniz kirliliğini azaltmayı amaçlayan uluslararası kurallar ve düzenlemeler paylaşılmaktadır. MARPOL'ün altı Ekinden biri olan Ek-VI, hava kirliliğini kapsayan ve en son onaylanan düzenlemedir. Bu düzenleme gemilerin oluşturduğu CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> gibi emisyonları dikkate alarak gemi kaynaklı çevreye verilen zararı en aza indirmeyi amaçlamaktadır. MARPOL eklerinde belirtilen uygulamaların denetlenmesi Liman Devleti Kontrolleri (PSC) tarafından yapılmaktadır. PSC kontrolleri ticari gemilerin uluslararası bağlayıcılığı olan kural ve düzenlemelere uymasını sağlayan kontrol mekanizmasıdır ve liman devletleri tarafından gemilere uygulanmaktadır. Bir geminin MARPOL sözleşmesine uymaması, gemiye PSC yetkilileri tarafından eksiklik yazılarak ceza almasına hatta geminin alıkonulmasına neden olabilir. Bu denetimlerde tespit edilen MARPOL eksiklikleri, sürdürülebilir, temiz denizler ve çevre için son derece önemlidir. Bu eksiklikler, denizcilik paydaşları ve doğal çevre için yüksek riskler oluşturmasına rağmen, araştırmacılar tarafından konuya gereken ilgi gösterilmemiştir. Bu sebeple, bu çalışmada Paris MOU denetlemelerinde tespit edilen MARPOL Ek-VI eksiklikleri analiz edilerek, gemi türüne bağlı olarak eksiklik ve tutulma oranları ortaya konulmuştur. Bulgular, 2010 - 2021 yılları arasında tespit edilen eksikliklerin yıllara göre dağılımını göstererek MARPOL Ek-6 kapsamındaki uygunsuzlukların gemi türüne bağlı olarak nasıl ayrıştığına ışık tutmaktadır.

*Anahtar Kelimeler – MARPOL, Paris MOU, Gemi Türleri, Gemi Kaynaklı Hava Kirliliği*

### I. GİRİŞ

Deniz taşımacılığı, küresel üretimin ve uluslararası ticaretin sürdürülebilirliği açısından son derece önemlidir [1]. Bu sektör küresel ticaret için kritik olmakla birlikte, insan hayatı, gemi, kargo ve çevre ile ilgili önemli risk potansiyeline sahiptir [2]. Mevcut riskleri en aza indirme amacıyla, Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO), uluslararası deniz taşımacılığının emniyeti, güvenliği ve çevresel perspektifleri için küresel standart belirleme ve kural koyma otoritesi olarak hizmet vermektedir [3].

Zararlı su organizmalarının balast suyu ile taşınmasından, okyanuslara çöplerin atılmasına ve atmosfere binlerce ton sera gazı (GHG) salınımına kadar, deniz taşımacılığının doğal çevre üzerinde bazı ciddi etkileri vardır [4]. Bu gerçekleri dikkate alan IMO Genel Kurulu, 1973 yılında deniz kirliliği konusunda bir konferans düzenlemiştir. Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün Londra merkezinde yapılan bu toplantıda 2 Kasım 1973'te "Gemilerden Kaynaklanan Kirliliğin Önlenmesine Dair Uluslararası Sözleşme" (MARPOL 73/78) kabul edilmiştir. Ancak ilk anlaşma hemen yürürlüğe girmemiştir. Mevcut sözleşme, 2 Ekim 1983'te

yürürlüğe giren 1973 Sözleşmesi ve 1978 Protokolünün bir birleşiminden oluşmaktadır. MARPOL'de yıllar içerisinde başka değişiklikler yapılmıştır. MARPOL, deniz çevresinin gemiler tarafından operasyonel nedenlerle kirlenmesinin önlenmesini düzenleyen birincil uluslararası sözleşme haline gelmiştir [3]. Bu sözleşmenin iki temel amacı vardır: denizlerin kasıtlı olarak kirlenmesinin önlenmesi ve gemilerin neden olduğu kazalar sonucunda ortaya çıkabilecek deniz kirliliğinin en aza indirilmesi [5]. Bu sırayla, sözleşme, gemilerde hem kazalardan hem de rutin operasyonlardan kaynaklanan kirliliği önlemeyi ve en aza indirmeyi amaçlayan altı teknik Ek'ten oluşmaktadır. Ek-I petrolden kaynaklanan kirlenmenin önlenmesi için kuralları; Ek-II, dökme zehirli sıvı maddelerden oluşan kirlenmenin kontrolü için kuralları; Ek-III, paketlenmiş olarak taşınan zehirli sıvı maddelerden oluşan kirlenmenin kontrolü için kuralları; Ek-IV: gemi pis sularından oluşan kirlenmenin kontrolü için kuralları; Ek-V: gemilerden atılan çöplerden kirlenmenin önlenmesi için kuralları; Ek-VI: gemi baca gazlarından kirlenmenin önlenmesi için kuralları içermektedir. Tüm bu Ekler arasında Ek-VI: gemi baca gazlarından kirlenmenin önlenmesi, en son çıkan kural olması nedeniyle son yıllarda çok daha fazla çalışılan ve üzerine düşülen MARPOL Eki olarak karşımıza çıkmaktadır [6].

Diğer bir yandan IMO tarafından ortaya konulan kurallar, Bayrak ve Liman devleti kontrolleri ile sıkı şekilde denetlenerek, gemilerin uluslararası kurallara uygun olması ve kalması garanti altına alınmış olur. Paris MOU Avrupa limanlarını kapsayan son derece sıkı denetimler gerçekleştiren bir liman devleti kontrolüdür. Uluslararası kuralların limana uğrayan gemiler üzerinde uygulanıp uygulanmadığı denetlenerek, eksik noktalar tespit edilir. Gemilerin bu eksikleri kritik noktalarda ise geminin ticari faaliyetinden alıkonularak tutulması gerçekleştirilir [7].

MARPOL Ek-VI kapsamında gerçekleşen denetlemelerde elde edilen bulguların analiz edilmesi denizcilik sektörü adına son derece önemlidir. Bu sebeple bu çalışmada, 10.000 GT ve üzeri Dökme yük gemisi, Kimyasal tanker, Konteyner, Gaz taşıyıcı, Genel kargo/çok amaçlı, Petrol tankeri, Petrol tankeri/Kimyasal tanker, Petrol tankeri/Gaz taşıyıcı, Petrol tankeri/NLS tankeri, Ro-Ro kargo, Ro-Ro yolcu gemileri ele alınarak 2010 ve 2021 tarihleri arasındaki

denetim incelenmiştir ve MARPOL eklerine göre dağılımları listelenmiştir. Daha sonra 01.01.2019 ile 07.04.2022 tarihleri arasında toplam 27.964 denetim, yalnızca MARPOL Ek-VI kapsamında incelenerek gemi tiplerine göre tespit edilen eksiklik sayıları ve gemi tutulma sayıları ortaya konmuştur. Bu kapsamda çalışma dört ana bölümden oluşmaktadır, ilk kısım IMO, MARPOL ve Paris MOU hakkında genel bilgiler içermektedir. İkinci kısım çalışmanın materyal ve yöntemi olup, üçüncü kısım MARPOL eklerinin ve gemi performanslarının analizini içermektedir. Dördüncü bölüm sonuç olup çalışmada bulguların özetlendiği ve faydasının vurgulandığı kısımdır.

## II. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada Paris MOU veri tabanındaki bilgiler kullanılarak MARPOL ile alakalı veriler toplanmıştır. Elde edilen veriler gruplanarak okuyucu ile paylaşılmış ve son kısımda yorumlanmıştır.

## III. MARPOL EKLERİNİN VE GEMİ

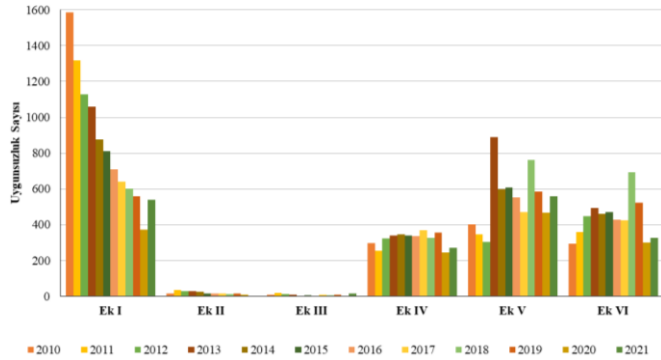
### PERFORMANSLARININ ANALİZİ

Bu bölümde ilk olarak yıllara göre MARPOL eklerine ait tespit edilen eksiklikler analiz edilmiş. Ardından çalışmanın asıl konusu olan MARPOL Ek-VI kapsamında gemi türüne bağlı olarak bir analiz yapılmıştır.

Elde edilen veriler Paris MOU veri tabanından 01.01.2019 ile 07.04.2022 tarihleri arasındaki dönem referans alınarak elde edilmiştir. Seçilen gemi tipleri uluslararası deniz ticaretinde kullanılan temel gemi tipleri olup, balıkçı gemisi, askeri gemi veya turizm amaçlı gemiler çalışma sınırları dışında tutulmuştur. Bu gemiler ayrıca SOLAS 74 ve MARPOL sözleşme maddelerine tabi olan 10.000 GT ve üzeri ticari gemilerden seçilmiştir. Bu gemiler Paris MOU verilerine göre, Dökme yük gemisi, Kimyasal tanker, Konteyner, Gaz taşıyıcı, Genel kargo/çok amaçlı, Petrol tankeri, Petrol tankeri/Kimyasal tanker, Petrol tankeri/Gaz taşıyıcı, Petrol tankeri/NLS tankeri, Ro-Ro kargo, Ro-Ro yolcu gemileri olarak belirlenmiştir.

Çalışma kapsamında özelleştirilen gemi tipleri, Paris MOU liman devlet denetleme rejimleri tarafından 01.01.2019 ile 07.04.2022 tarihleri arasında toplam 27.964 denetime tabi tutulmuş ve

bu denetimlerin 615'i geminin tutulmasıyla sonuçlanmıştır. Bu 27.964 denetlemenin 2.300 tanesinde MARPOL sözleşmesine ilişkin eksiklikler tespit edilmiştir. 2300 eksiklik içerisinde ise 282 adet gemi tutulması ile sonuçlanan durum meydana gelmiştir. MARPOL Ek-VI ile ilgili olarak 620 denetimde 677 eksiklik tespit edilmiş ve bunların 80'i tutuklanmayla sonuçlanmıştır. Tüm MARPOL eklerine ait uygunsuzluk sayılarının 2010- 2021 yılları arasındaki dağılımı Şekil 1 de görülmektedir [6].



Şekil 1. MARPOL uygunsuzluk sayılarının MARPOL eklerine ve yıllara göre dağılımı [6].

MARPOL Ekleri içerisinde en son ortaya konulan ve güncel Ek olan Ek-VI son yıllarda çok popüler hale gelmiştir. Bu ek kapsamında gemi kaynaklı hava kirliliğini azaltıcı pek çok yeni nesil ekipman gemilere bağlanarak kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca gemilerde enerji verimliliği kavramı, aynı zamanda gemi emisyon envanterini de etkilediğinden doğrudan gemi enerji verimliliğine yönelik çalışmalarda hız kazanmıştır. Son olarak yukarıdaki tablo incelendiğinde Ek-VI ya ait eksikliklerin azımsanmayacak sayıda olduğu görülmektedir. Bu durumun, diğer eklere denizcilik sektörünün daha hazır olması nedeniyle geliştiği düşünülmektedir. Bu sebepler bir araya geldiğinde, bu çalışmada MARPOL Ek-VI kapsamında özelleştirilmiştir. Yürütülen analiz ilk olarak gemi tipleri daha sonra tarih aralığı ve en son olarak da MARPOL Ek-VI olarak sınırlandırılmıştır. Bu sınırlandırma sonucu yürütülen araştırmada 620 Paris MOU denetleminde 4749 eksiklik tespit edilmiş ve bunların 80'i geminin tutulmasıyla sonuçlanmıştır. Tablo 1 de gemi türüne göre, geminin ortalama yaşı, gerçekleştirilen denetleme sayısı, gemi tutulma sayısı ve eksiklik sayısı gösterilmektedir.

Tablo 1. Gemi tipine bağlı olarak MARPOL Ek-VI ile ilgili denetim sonuçları

Gemi Tipi	Ortalama Gemi Yaşı	Denetleme Sayısı	Tutulma	Eksiklik
Dökme Yük Gemisi	12,28	341	46	2.974
Konteyner	13,58	84	12	613
Ro-Ro Kargo ve Yolcu Gemisi	17,88	53	5	281
Genel Kargo/ Çok Amaçlı	14,04	47	9	414
Petrol Tankeri	10,56	37	2	156
Kimyasal Tanker	9,96	31	5	204
Diğer Çoklu Petrol Taşıyıcılar	9,85	20	1	87
Gaz Taşıyıcı	8,85	7	0	20
<b>Toplam</b>	<b>11,7</b>	<b>620</b>	<b>80</b>	<b>4.749</b>

#### IV. SONUÇ

Gemi kaynaklı çevre kirliliği pek çok açıdan büyük bir sorun olarak insanlığın karşısına gelmektedir. IMO bu sorunların çözümü ve daha temiz bir deniz çevresi için MARPOL altında 6 adet ek yayınlamış ve bu ekleri sıkı denetlemeler ile takip etmiştir. Her yıl Paris MOU denetimlerinde çok sayıda gemide eksiklikler tespit edilmekte ve bazen büyük eksiklikler sonucu gemi tutulmakta veya ticari faaliyeti durdurulmaktadır. Bu sebeple uluslararası kurallara uyumluluk gemiler ve dünya ticareti için son derece önemlidir. Bu çalışma ile ilk olarak 2010-2021 yılları arasındaki tüm Paris MOU denetlemeleri arasındaki MARPOL ile alakalı olan denetimler ayrıştırılmış, yıllara ve MARPOL Eklerine göre gemi uygunsuzlukları ortaya

konulmuştur. Buna göre, Ek-I için yıllara göre uygunsuzluk sayısında düzenli bir azalma görülmektedir. Bu durum gelişen teknoloji ve kalitesi artan gemi adamı eğitimi ile ilişkili görülmektedir. Ayrıca yıllardır uygulamada olan bu Ek'e yönelik denizcilik paydaşlarının daha hazır olması da başka bir faktördür. Diğer Eklere kıyasla Ek-II ve Ek-III kapsamında çok az sayıda eksiklik tespit edilmiştir. Ek-IV grafiğine bakıldığında her yıl belli bir oranda eksiklik çıktığı ve bu durumun çok fazla değişmediği görülmektedir. Ek-V bazı yıllarda büyük sıçramalar yapmış ve son yıllarda azalma eğilimine girmiştir. Son olarak Ek-VI ise 2010 dan itibaren artış ve son yıllarda yine azalma eğilimindedir.

Ek-VI kapsamındaki denetimler, gemi tipi gözetilerek özel olarak incelendiğinde ise, 341 denetleme sayısı, 2974 eksiklik ve 46 tutulma ile Dökme Yük gemileri dikkat çekmektedir. Bu büyük fark dökme yük gemi sayısındaki fazlalıkla açıklanabilmektedir. Daha sonra Konteyner gemisi 84 denetleme, 613 eksiklik ve 12 tutulma ile ikinci sırada yer almaktadır. 17.88 ortalama gemi yaşıyla dikkat çeken Ro-Ro Kargo ve Yolcu Gemilerinde 53 denetleme gerçekleşmiş, bu denetlemelerde 281 eksiklik bulunurken, 5 kez gemi tutulması gerçekleşmiştir. En düşük ortalama yaşa sahip olan (8.85) Gaz Taşıyıcılar da 7 denetleme gerçekleşip 20 adet eksiklik yazılmıştır ve hiç gemi tutulması gerçekleşmemiştir. Genel Kargo/ Çok Amaçlı gemilerde Dökme Yük Gemisi, Konteyner, Ro-Ro Kargo ve Yolcu Gemilerinden çok daha az denetleme gerçekleşse de 414 eksiklik ve 9 tutulma sayılarıyla dikkat çekmektedir.

Elde edilen bulguların denizciler, liman ve bayrak devleti kontrol görevlileri, denizcilik şirketleri gibi kritik denizcilik paydaşlarına fayda sağlaması beklenmektedir. Gelecek çalışmalarda diğer MARPOL eklerinin daha kapsamlı şekilde incelenmesi hedeflenmektedir.

## KAYNAKLAR

- [1] Unctad. (2021). *Review of maritime transport 2021*. UN.
- [2] Ceylan, B. O., Akyuz, E., & Arslanoğlu, Y. (2022). Modified quantitative systems theoretic accident model and processes (STAMP) analysis: A catastrophic ship engine failure case. *Ocean Engineering*, 253, 111187.
- [3] IMO. (2022). International Maritime Organization. International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL).

- [https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx) Access date: 18.01.2023.
- [4] Uddin, M. M., & Karim, M. S. (2018). Prevention, reduction and control of marine pollution from ships. *International marine environmental law and policy*, 60-68.
- [5] Ayan, M., & Baykal, T. (2010). Uluslararası denizcilik örgütü ve çevre: Türkiye'nin örgüt içindeki durumu/International maritime organization and the environment: Turkey's in status the organization. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(13), 275-297.
- [6] Ceylan, B. O., Akyar, D. A., & Celik, M. S. (2023). A novel FMEA approach for risk assessment of air pollution from ships. *Marine Policy*, 150, 105536.
- [7] Paris MOU. (2022). <https://www.parismou.org/about-us/history>. Access date: 19.02.2023.