



### MAKALELER

“Studies On Maritime Transport A Bibliometric Analysis (2010-2023)”

“Türk Bayraklı Gemilerin Paris Mou Bölgesindeki Performansları”

“Yapay Zeka Denizcilik Sektöründe Kullanımı ve Swot Analizi”

# MERSİN ÜNİVERSİTESİ DENİZCİLİK VE LOJİSTİK ARAŞTIRMALARI DERGİSİ

Cilt:6

Sayı:1

Yıl: 2024

**Derginin Sahibi:** Mersin Üniversitesi Denizcilik Fakültesi

**Baş Editör:** Doç. Dr. Ünal ÖZDEMİR

**Editör Yardımcısı:** Dr. Öğr. Üyesi Devran YAZIR, Öğr. Gör. Dr. Mehmet KARAOĞLU

**Teknik Editör:** Prof. Dr. Murat YAKAR

**Mizanpaj:** Dr. Davut PEHLİVAN

**Yönetim Yeri:** T.C. Mersin Üniversitesi - Denizcilik Fakültesi Tece Kampüsü, Mezitli - MERSİN

**Yayının Türü:** Akademik Hakemli Dergi - 6 ayda bir yayımlanır.

**Online Yayın Tarihi:** 01 Temmuz 2024

## Sayı Hakem Listesi:

Prof. Dr. Erdal ARLI	İstanbul Üniversitesi
Doç. Dr. Ercan AKAN	İskenderun Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Yaşar ÖZVAROL	Akdeniz Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Gökçe TUĞDEMİR KÖK	Mersin Üniversitesi
Öğr. Gör. Dr. Volkan EFECAN	Mersin Üniversitesi
Dr. Davut PEHLİVAN	Mersin Üniversitesi

**Yazışma Adresi:** Mersin Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Cumhuriyet Mh. Ziya Gökalp Cd. Tece Kampüsü, 33200 Mezitli / Mersin **Tel:** 0324 482 52 78 **Dahili:** 82526 **Faks:** 0324 482 55 24  
**E-mail:** denlojad@mersin.edu.tr

**Dergi Sekreteryası ve Mizanpaj:** Dr. Davut PEHLİVAN

Dergide yayımlanan makalelerin bilim, içerik ve dil bakımından sorumluluğu yazarlarına aittir. Dergide yayımlanan makaleler kaynak gösterilmeden kullanılamaz.

## MERSİN ÜNİVERSİTESİ DENİZCİLİK VE LOJİSTİK ARAŞTIRMALARI DERGİSİ

### EDİTÖR KURULU

Prof. Dr. Mark GOH	NATIONAL UNIVERSITY OF SINGAPORE
Prof. Dr. Chowdhury Md. FIROZ	BANGLADESH UNIVERSITY OF ENGINEERING & TECHNOLOGY
Prof. Dr. William SJOSTROM	CENTRE FOR POLICY STUDIES NATIONAL UNIVERSITY OF IRELAND
Prof. Dr. Zhihua HU	SHANGHAI MARITIME UNIVERSITY
Prof. Dr. Do Hoon KİM	PUKYONG NATIONAL UNIVERSITY
Prof. Dr. Abdülaziz GÜNEROĞLU	KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
Prof. Dr. Selçuk NAS	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
Prof. Dr. İzzettin TEMİZ	MERSİN ÜNİVERSİTESİ
Prof. Dr. Mehmet TANYAŞ	MALTEPE ÜNİVERSİTESİ
Prof. Dr. Cem SAATÇIOĞLU	İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
Prof. Dr. İsmet BALIK	AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
Prof. Dr. Alper KILIÇ	BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
Prof. Dr. Sercan EROL	KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
Prof. Dr. Nur Jale ECE	MERSİN ÜNİVERSİTESİ
Doç. Dr. Emete GÖZÜGÜZELLİ	ANKARA SOSYAL BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
Doç. Dr. Mehmet ŞEREMET	VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Doç. Dr. Umut YILDIRIM	KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
Dr. Serdar YILDIZ	WORLD MARITIME UNIVERSITY

MERSİN ÜNİVERSİTESİ DENİZCİLİK VE LOJİSTİK ARAŞTIRMALARI DERGİSİ

DANIŞMA KURULU

Prof. Dr. Serap İNCAZ	KIRKLARELİ ÜNİVERSİTESİ
Prof. Dr. Gökhan KARA	İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
Doç. Dr. Mehmet KAPTAN	RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
Doç. Dr. Hasan Bora USLUER	GALATASARAY ÜNİVERSİTESİ
Dr. Öğr. Üyesi Ercan YÜKSEKYILDIZ	SAMSUN ÜNİVERSİTESİ
Dr. Öğretim Üyesi Birsen KOLDEMİR	İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
Dr. Öğr. Üyesi Murat KORALTÜRK	MARMARA ÜNİVERSİTESİ
Dr. Öğr. Üyesi SERİM PAKER	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
Dr. Öğr. Üyesi Muhammed BAMYACI	KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
Dr. Öğr. Üyesi İshak ALTINPINAR	BARTIN ÜNİVERSİTESİ
Dr. Öğr. Üyesi Taha Talip TÜRKİSTANLI	MERSİN ÜNİVERSİTESİ
Dr. Öğr. Üyesi Gökçe TUĞDEMİR KÖK	MERSİN ÜNİVERSİTESİ
Öğr. Gör. Dr. Mehmet KARAOĞLU	MERSİN ÜNİVERSİTESİ
Öğr. Gör. Dr. Volkan EFECAN	MERSİN ÜNİVERSİTESİ

SAYI DİZİN LİSTESİ



Cilt:6

Sayı: 1

Yıl: 2024

© Tüm Hakları Saklıdır

Cilt:6

Sayı: 1

Yıl: 2024

## İÇİNDEKİLER

SAYFA

Araştırma Makalesi (Research Article)

TÜRK BAYRAKLI GEMİLERİN PARİS MoU BÖLGESİNDEKİ PERFORMANSLARI

**Prof. Dr. İsmet BALIK**

**1**

Araştırma Makalesi (Research Article)

STUDIES ON MARITIME TRANSPORT: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS (2010-2023)

**Dr. Öğr. Üyesi Suzan OĞUZ**

**17**

Araştırma Makalesi (Research Article)

YAPAY ZEKA: DENİZCİLİK SEKTÖRÜNDE KULLANIMI VE SWOT ANALİZİ

**Prof. Dr. Nur Jale ECE**

**30**

Yayına Geliş Tarihi : 25.12.2023

Yayına Kabul Tarihi: 05.03.2024

Online Yayın Tarihi: 01/07/2024

DOI: 10.54410/denlojad.1409706

**Araştırma Makalesi (Research Article)**

Mersin Üniversitesi

Denizcilik ve Lojistik

Araştırmaları Dergisi

Cilt:6 Sayı:1 Yıl:2024

Sayfa:1-16

E-ISSN: 2687-6604

## TÜRK BAYRAKLI GEMİLERİN PARİS MoU BÖLGESİNDEKİ PERFORMANSLARI

İsmet BALIK<sup>1</sup>

### ÖZET

*Bayrak performansı, bölgesel mutabakat zabutlarının imzalanmasından sonra deniz yolu taşımacılığındaki önemini daha da artırmıştır. Dünyanın en önemli limanları imzalanan bölgesel mutabakat zabutları içerisinde yer almaktadır. Bu limanlara giren gemiler Liman devleti tarafından denetlenmektedir. Bu çalışma ile de Türk bayraklı gemilerin Paris MoU'nun beyaz listesinde yer alma süreci ele alınmış, 2010-2022 yılları arasında Paris MoU bölgesindeki liman devletlerinin oluşturmuş olduğu mutabakat zaptı rejiminin denetimlerinde sergilemiş oldukları performansları incelenmiştir. Araştırmanın verileri Paris MoU'nun veri tabanında erişime açık olan web sayfasından ve THETIS olarak bilinen Paris MoU bilgi sisteminden alınmıştır. Türk bayraklı ticaret gemilerinin bayrak performansının değerlendirilmesinde "Tutulma Oranı" ve "Excess Faktör (EF)" göstergeleri kullanılmıştır. Paris MoU'nun beyaz listesine 2008 yılında girme başarısı gösteren Türk bayraklı gemilerin performansı 2010-2014 yılları arasında çok fazla değişiklik göstermezken, 2015 ve 2016 yıllarında önemli oranlarda düşmüştür. Bu düşme nedeniyle Türkiye, Paris MoU'nun beyaz listesinden çıkarılma tehlikesi ile karşı karşıya kalmıştır. Bu sıkıntılı dönemi kısa sürede atlatan Türkiye'nin performansı 2017 yılından itibaren hızla yükselerek 2021 yılında Paris MoU'nun beyaz listesinde 8' nci sıraya kadar yükselmesini sağlamıştır.*

**Anahtar Kelimeler:** Paris MoU, Liman devleti kontrolü, Bayrak performansı, Tutulma oranı, Excess faktörü

---

<sup>1</sup>Prof. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Kemer Denizcilik Fakültesi, Antalya, Türkiye  
<https://orcid.org/0000-0003-2168-8572>, [ibalik@akdeniz.edu.tr](mailto:ibalik@akdeniz.edu.tr)

**THE PERFORMANCE OF TURKISH FLAGGED SHIPS IN THE PARIS  
MoU REGION**

**ABSTRACT**

*Flag performance has further increased its importance in maritime transportation after the signing of regional memoranda of understanding. The most important part of the world's ports are included in the signed regional memoranda of understanding. Ships entering these ports are inspected by the Port State. Countries that reduce the detention rate in Port State Controls (PSC) increase their flag performance. The increase in flag performance not only prevents loss of time and money for ship operators, but also ensures that the relevant flag remains off the radar of regional memorandum of understanding regimes. With this study, the process of Turkish flagged ships being included in the white list of the Paris MoU was discussed, and their performance in the inspections of the memorandum of understanding regime established by the port states in the Paris MoU region between 2010 and 2022 was examined. The data of the research were taken from the web page accessible in the Paris MoU database and the Paris MoU information system known as THETIS. "Detention Rate" and "Excess Factor (EF)" indicators were used to evaluate the flag performance of Turkish flagged merchant ships. While the performance of Turkish flagged ships, which were successful in entering the white list of the Paris MoU in 2008, did not change much between 2010 and 2014, it decreased significantly in 2015 and 2016. Due to this fall, Turkey faced the danger of being removed from the white list of the Paris MoU. Having overcome this difficult period in a short time, Turkey's performance has increased rapidly since 2017, allowing it to rise to the 8th place in the white list of the Paris MoU in 2021.*

**Keywords:** : Paris MoU, Port state control, Flag performance, Detention rate, Excess factor

## **1. GİRİŞ**

Ticari gemiler, taşımacılık faaliyetinin gereği olarak limanlara ve limanların bağlı buldukları ülkelerin kara parçalarına erişim sağlamaktadırlar. Gidilen limanlarda, liman devletlerinin gelen gemilerin üzerinde birtakım yetkileri ve sorumlulukları söz konusudur. Limanlarına gelen gemilerin emniyet, güvenlik ve çevre açısından risk oluşturup oluşturmadığını denetlemek ve bu denetimler sonucunda gemileri düzeltici önlemler alınca kadar alıkoymak gibi birtakım hakları bulunmaktadır (Kan, 2023:2296; Chuah vd., 2023: 2). Liman devletlerinin yapmış olduğu bu denetimler, Liman Devleti Kontrolü (PSC) olarak isimlendirilmektedir.



Gemilerin denetiminde, geçmiş yıllarda bayrak devletleri söz sahibi iken zamanla bu durum liman devletine doğru evrilmiştir. Çünkü, bayrak devletlerinin gemiler üzerindeki yükümlülüklerini tam olarak yerine getiremedikleri anlaşılmıştır. Bu yüzden emniyet ağının güçlendirilerek standart altı gemilerin sistem dışı bırakılması için liman devletleri arasında ortak uygulamalar sergilenmesi ve bilgi alışverişinin sağlanması amacıyla bölgesel liman devleti kontrolü anlaşmaları imzalanmıştır (Eyigün, 2013: 2; Öztürk ve Gökdemir Işık, 2016: 245). İmzalanan bu bölgesel mutabakat zaptları (Memorandumlar-MoU) (Bang ve Jang, 2012: 170) dokuz bölgeden oluşmaktadır (Chuah vd., 2022: 2). Bunlar; Avrupa ve Kuzey Atlantik (Paris MoU), Karadeniz Bölgesi (Karadeniz MoU), Akdeniz (Akdeniz MoU), Asya ve Pasifik (Tokyo MoU), Latin Amerika (Acuerdo de Viña del Mar), Karayipler (Karayip MoU), Batı ve Orta Afrika (Abuja MoU), Hint Okyanusu (Hint Okyanusu MoU) ve Arap Denizi (Riyad MoU)'dir. Amerika Birleşik Devletleri (USA) ise hiçbir MoU'ya üye olmamıştır. Bu ülkenin limanlarındaki PSC'ler sahil güvenlik ekipleri tarafından yürütülmektedir (Açıkgöz, 2007: 37). Bu MoU'lar kapsamında yapılan denetimler raporlanarak diğer ülkelerle paylaşılmaktadır. Ayrıca, herhangi bir MoU'ya üye olmayan ülkelerin de kendi limanlarına gelen gemilerde PSC yapma yetkileri bulunmaktadır (Açıkgöz, 2007: 83).

Bu çalışmanın konusunu oluşturan Paris MoU, Ocak 1982'de Fransa'nın Paris kentinde 14 ülke tarafından imzalanmış ve 1 Temmuz 1982'de faaliyete geçmiştir (Aykaç, 2016: 4). Gemilerin neden olduğu kirliliğin önlenmesi ve gemilerde yaşama ve çalışma koşullarının uluslararası kurallara uygunluğunu denetleyen dünyanın ilk ve en önemli liman devleti kontrolü rejimlerinden biridir. Paris MoU, kurulduğu yıldan günümüze kadar Uluslararası Denizcilik Örgütü tarafından getirilen bazı güvenlik ve deniz ortamına ilişkin değişiklikler ve denizcilerin çalışma ve yaşam koşullarına ilişkin gereklilikleri karşılamak üzere birkaç kez değiştirilmiştir. Kapsam alanı da genişleyerek 27 üyeye ulaşmıştır (Paris MoU, 2023). Bu organizasyon coğrafik olarak Avrupa kıyı devletlerini ve Kuzey Amerika'dan Avrupa'ya kadar uzanan Kuzey Atlantik kıyı devletlerini kapsamaktadır. Bu devletler Belçika, Bulgaristan, Kanada, Hırvatistan, Kıbrıs, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, İzlanda, İrlanda, İtalya, Letonya, Litvanya, Malta, Hollanda, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya, Slovenya, İspanya, İsveç, Birleşik Krallık ve Rusya Federasyonu'dur. Rusya Federasyonu'nun üyeliği bir sonraki duyuruya kadar askıya alınmıştır (Paris MoU, 2023).

Paris MoU bölgesi limanlarını ziyaret eden gemiler hangi ülke bayrağını taşırsa taşırsın liman otoriteleri tarafından denetlenmektedir. Bu denetlemelerin sonuçları, ülke bayrağının güvenilirliğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, Paris MoU denetimlerinin sonuçları deniz ticaretinde tüm paydaşları ilgilendirmektedir. Güvenilir ülke bayrağı taşıyan gemiler deniz taşımacılığında daha fazla tercih edilmektedir.

Yapılan bu çalışma ile de; Türk bayraklı gemileri dünyadaki en büyük bölgesel mutabakat zaptı olan Paris MoU kapsamında değerlendirmek ve performansları hakkında denizcilik sektörü paydaşlarına bilgi sunmaktır.

### **1.1 Literatür taraması**

Literatürde PSC (Liman Devleti Kontrolü)'nin farklı yönlerini inceleyen çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalardan Rodríguez ve Piniella (2012) ve Graziano vd. (2018) gemi denetim rejimlerinin iyileştirilmesi ve standart hale getirilmesi, Chuah vd. (2022) liman devleti denetimleri veri tabanları kullanılarak denizel çevrenin ve denizcilikle güvenliğin sağlanmasını konu edinmiştir. Şanlıer (2021)'in ülkelere göre Paris MoU limanlarında 2016-2018 yılları arasında denetlenen gemi sayılarını incelediği çalışmada, en fazla geminin Rusya, İtalya ve Yunanistan tarafından denetlendiği ve tutulduğu belirlenmiştir. Paris MoU limanlarında Türk bayraklı gemilerin PSC denetimlerini konu edinen araştırmalardan Yavuz (2003)'de, Paris MoU limanlarında 1998-2000 yılları arasında denetlenen Türk bayraklı gemilerin ortalama beşte birinin tutulduğu tespit edilmiştir. Söz konusu çalışmada Paris MoU limanlarında 2000 yılında denetlenen Türk bayraklı gemilerin tutulma oranının (%23,8), toplam gemi tutulma oranının (%9,5) çok üstünde olduğu vurgulanmıştır. Eyigün (2013), bölgesel denetim rejimlerinde uygulanan gemi hedefleme sistemlerini karşılaştırmıştır. Karşılaştırmalar sonucunda denetlenecek gemilerin ve denetleme periyotlarının belirlenmesinde kullanılan faktörler ya da kriterlerin benzer olduğu fakat ağırlıkları konusunda rejimler arasında küçük farklılıklar olduğu vurgulanmıştır. Yılmaz ve Ece (2017)'nin Paris MoU limanlarında denetlenen ve tutulan gemi sayıları ile oranlarının incelediği çalışmada 2011-2016 yılları arasındaki dönemde tutulan gemilerin oranı %3 seviyesinde olduğu belirlenirken, Türk bayraklı gemilerin tutulma oranı %4,7 olarak belirlenmiştir. Uygur (2019), Paris MoU limanlarında 2013 ile 2018 yılları arasında denetlenen Türk Bayraklı gemilerin tutulma oranları ile geminin tipi, yaşı ve tutulduğu limanın bulunduğu ülke arasındaki ilişki durumu incelenmiştir. Yılmaz (2020) tarafından yapılan Türk bayraklı gemilerin 2008-2018 yılları arasındaki tutulma oranlarının incelendiği çalışmada, 2015-2016 yıllarında tutulma oranı önceki yıllara göre oldukça artmış olsa da özellikle 2018 yılındaki %2,30'luk tutulma oranının Paris MoU'daki ortalama tutulma oranının (%3.15) altında olduğu tespit edilmiştir. Demirci ve Çiçek (2020)'de Paris MoU denetim rejimi kapsamında ele alınan gemi risk faktörleri ile denetimlerde tespit edilen eksiklik risk alanları arasındaki ilişki incelenmiştir. Kan (2023) tarafından yapılan çalışmada, Paris MoU limanlarında 2017-2022 yılları arasında Türk Bayraklı gemilerin denetimlerinde eksiklik tespit edilen gemilerin yaşlarını ortalama 23.8 yıl olarak bildirilmekte ve bu yaşın ortalamasının çok yüksek olduğu belirtilmektedir. Akyar vd. (2023)'nin yapmış olduğu tanker gemilerinin

Paris MoU denetimlerinde tespit edilen Marpol uygunsuzluklarının incelendiği çalışmada sırasıyla en sık olarak; Pis su arıtma ekipmanı, Çöp yönetim planı ve Yağ/yakıt filtreleme ekipmanı ile ilgili uygunsuzluklarının tespit edildiği belirlenmiştir.

Özetle, literatürde Paris MoU denetimlerinin denizel çevrenin korunmasına ve denizcilikte güvenliğin artırılmasına önemli katkıları olduğu, standart altı gemilerin haksız rekabet avantajlarını ortadan kaldırdığı yönünde ortak bir görüş bulunmaktadır.

## 2. YÖNTEM

Araştırmanın verilerini oluşturan Paris MoU limanlarında 2003-2009 yılları arasında denetlenen Türk bayraklı gemilerin sayıları, tutulan gemi sayıları ve tutulma oranları Canpolat (2016)'dan, 2010-2022 yılları arasında denetlenen Türk ve diğer ülkelerin bayraklarını taşıyan gemilerin denetimlerine ilişkin veriler THETIS olarak bilinen Paris MoU Bilgi Sisteminden alınmıştır (Paris MoU, 2023). PSC verilerini, Türk bayraklı gemilere yapılan denetim sayısı (Inspection) ve tutulma sayısı (Detention) oluşturmuştur. Burada bahsedilen kavramlardan Denetim (Inspection); Liman Devleti Denetim Görevlisi (PSCO) tarafından gemilerde yapılan denetimi ifade eder. Tutulma (Detention), gemi ya da gemi mürettebatında yetersizlik tespit edilmesi, bu yetersizliğin seyir esnasında gemi ve gemi personeli için tehlike arz etmesi ya da deniz kirliliğine neden olma tehlikesi söz konusu ise bu eksiklik giderilinceye kadar geminin alıkonulmasıdır (Aykaç, 2016: 21).

Her bir bayrak devletinin performansı standart bir formül yardımıyla hesaplanmaktadır. Sistemde “siyahtan griye” ve “griden beyaza” olmak üzere iki limit söz konusudur. Bu limitlerin hesaplanmasında aşağıdaki eşitliklerden yararlanılmaktadır (Aykaç, 2016: 14; Paris MoU, 2023):

$$\text{Usiyahtan griye} = N \cdot p + 0.5 + z \cdot \sqrt{N \cdot p \cdot (1-p)}$$

$$\text{Ubeyazdan griye} = N \cdot p - 0.5 - z \cdot \sqrt{N \cdot p \cdot (1-p)}$$

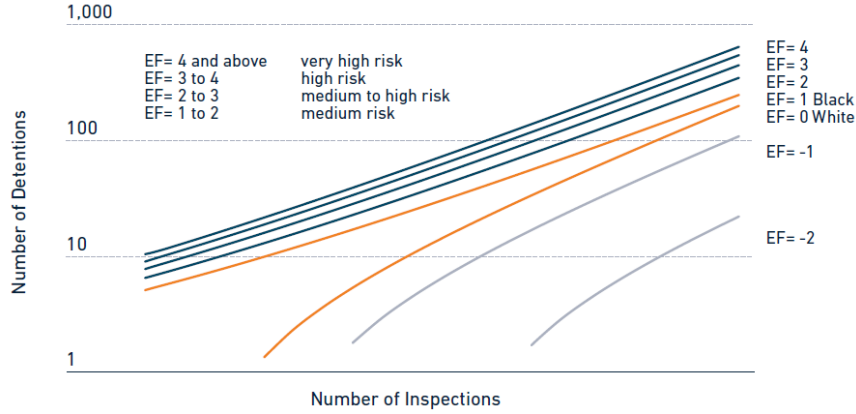
Burada;

N = Yapılan denetimin sayısı

p = İzin verilebilen alıkoyma limiti “%7 olarak ayarlı”

z = %95 önem seviyesinde tablo z değeri; z=1.645

U = Beyaz ve kara listenin izin verilen alıkoyma miktarıdır. “U” değerleri, şekil 1’de verilen EF grafiğinden de bulunabilir.



Şekil 1. Paris MoU'nun EF grafiği (Paris MoU, 2023)

“Siyahtan griye” sınırının (limitinin) üzerindeki tutulma oranları ortalamadan önemli ölçüde daha kötü (kara liste) anlamına gelirken, “griden beyaza” sınırının altındaki tutulma oranları ortalamadan önemli ölçüde daha iyi (beyaz liste) anlamına gelmektedir. Tutulma oranı ikisinin arasında yer alırsa Bayrak kendisini gri listede bulur (Paris MoU, 2023).

Bayrak performansının ölçülmesinde “Tutulma Oranı” ve “Excess Faktörü (EF)” göstergeleri kullanılmıştır. Bu göstergelerden Tutulma Oranı, tutulan gemi sayısının denetim sayısına oranıdır. Bu gösterge kullanılmak suretiyle, Türk bayraklı gemilerin tutulma oranlarını Paris MoU'daki ortalama tutulma oranlarıyla karşılaştırmak mümkündür. EF değeri ise, Paris MoU'nun bayrak devleti performans değerlendirme metodolojisine göre bir bayrak devletinin performansını gösteren ana göstergedir (Yılmaz, 2020:115-116). Bu değer, Paris MoU'nun internet sitesinden alınan Türk bayraklı gemilerin “siyahtan griye” ve “griden beyaza” limitleri kullanılarak “WGB List and Excess Factor Calculator” yardımıyla (Paris MoU, 2023) hesaplanmıştır.

Türk bayraklı gemilerin tutulma oranları ile tüm dünya ülkelerinin bayrağını taşıyan gemilerin Paris MoU kapsamında yapılan PSC denetimlerindeki yıllık tutulma oranları arasındaki farkın önemi SPSS programı kullanılarak *t*-testi ile araştırılmıştır.

### 3. BULGULAR

#### 3.1 Türk bayraklı gemilerin 2010 yılı öncesi Paris MoU limanları performansı

Paris MoU limanlarında 2010 yılı öncesi (2003-2009) denetlenen Türk bayraklı gemilerin sayısı 586 ile 776 arasında değişmiştir. Tutulan gemi sayısı ise 2003 yılında 131 iken, 2009 yılında 34'e kadar düşmüştür.

Tutulma oranı ise 2003 yılında %17,49 iken, 2003 yılında %4,61 olmuştur (Tablo 1).

**Tablo 1.** 2003-2009 Yılları arasında Paris MoU kapsamında denetlenen ve tutulan Türk bayraklı gemilerin sayıları ile tutulma oranları ve yer aldığı Paris MoU listesi

Yıl	Denetim sayısı (1)	Tutulma sayısı (2)	Tutulma oranı (%) (2)/(1)*100	Yer aldığı liste
2009	738	34	4,61	Beyaz Liste
2008	774	40	5,17	Beyaz Liste
2007	670	41	6,12	Gri liste
2006	595	42	7,06	Gri liste
2005	586	45	7,68	Kara Liste
2004	776	67	8,63	Kara Liste
2003	749	131	17,49	Kara Liste

Türk bayrağı; tutulma oranının %17,49 ile %7,68 arasında değiştiği 2003-2005 yılları arasında Paris MoU'nun kara listesinde yer alırken, %7,06 olduğu 2006 yılında ve %6,12 olduğu 2007 yılında gri listede yer almıştır. Tutulma oranının %5,17'ye düştüğü 2008 yılında ise beyaz listeye girmiş ve o yıldan buyana da Paris MoU'nun beyaz listesinde yer almaktadır.

### 3.2 Paris MoU kapsamında Türk bayraklı gemilere yapılan denetimler

Paris MoU kapsamında 2010-2022 yılları arasında her yıl ortalama 395 Türk bayraklı geminin denetimi (inspection) yapılmıştır. Denetimi yapılan Türk bayraklı gemi sayısı 2010 yılında 782 iken, 2015 yılında 391'e, 2020 yılında 176'ya düşerken, 2022 yılında 211 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 2). Bu değerlerden, denetim sayısının 2010 yılından 2020 yılına kadar sürekli azaldığı anlaşılmaktadır. Ancak, 2022 yılı denetim sayısında bir yıl öncesinde göre az da olsa artış söz konusudur. PSC denetimlerinde tutulan gemi sayısı 2010 yılında 34 iken, 2015 yılında 24'e, 2021 yılında 1'e düşmüştür. Ancak, 2022 yılında tutulan gemi sayısı 7'ye yükselmiştir. İncelenen 13 yıllık PSC sonuçlarına göre her yıl ortalama 16 geminin tutulduğu anlaşılmaktadır.

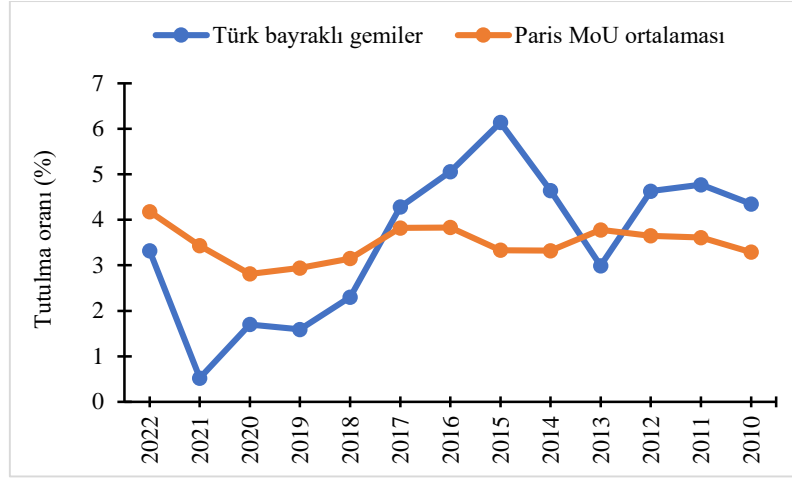
**Tablo 2.** 2010-2022 yılları arasında Paris MoU kapsamında denetlenen ve tutulan Türk bayraklı gemilerin sayıları ile tutulma oranları ve tutulma oranının Paris MoU ortalaması

Yıllar	Denetim sayısı (1)	Tutulma sayısı (2)	Tutulma oranı (%)	
			Türk bayraklı gemiler (2)/(1)*100	Paris MoU ortalaması
2022	211	7	3,32	4,18
2021	193	1	0,52	3,43
2020	176	3	1,70	2,81
2019	252	4	1,59	2,94
2018	304	7	2,30	3,15
2017	327	14	4,28	3,82
2016	415	21	5,06	3,83
2015	391	24	6,14	3,33
2014	431	20	4,64	3,32
2013	502	15	2,99	3,78
2012	561	26	4,63	3,65
2011	587	28	4,77	3,61
2010	782	34	4,35	3,29
<b>Ortalama</b>	<b>395</b>	<b>16</b>	<b>3,56</b>	<b>3,47</b>

Türk bayraklı gemilerin, Paris MoU limanlarında yapılan PSC denetimlerinde tutulma oranı 2010-2014 yılları arasında (2013 yılı hariç) %4,35 ile %4,77 arasında değişmiştir. Tutulma oranı 2015 yılında %6,14'e kadar yükselmiştir. Sonraki yıllarda (2016 ve 2017 yılları) tedrici olarak azalmaya başlayan tutulma oranı 2018 ve takip eden yıllarda da hızla azalarak 2021 yılında %0,52'ye kadar düşmüştür. İncelenen son yıl olan 2022'de ise ciddi oranda bir artış (%3,32) söz konusudur.

### 3.3 Türk Bayraklı gemi performansının “Tutulma Oranı” göstergesi ile değerlendirilmesi

Paris MoU denetimlerinde tutulan Türk bayraklı gemilerin oranı Şekil 2'de görüldüğü gibi, 2013 yılı hariç 2010 yılından 2017 yılına kadar dünya ülkeleri ortalamasına göre daha yüksektir. Ancak, 2018 yılında dünya ortalamasının altına düşen Türk bayraklı gemilerin Paris MoU'daki tutulma oranı 2021 yılında neredeyse sifıra yaklaşmıştır. Tutulma oranındaki bu azalma Türk bayrağı ile dünya ortalaması arasındaki farkı daha da artırmıştır. Ancak, 2022 yılında tespit edilen artış aradaki farkın azalmasına neden olmuştur. İncelenen dönem içerisinde Türk bayraklı gemiler için tespit edilen tutulma oranı ortalaması ile dünya ortalaması arasındaki farkın istatistiki açıdan önemsiz olduğu anlaşılmıştır ( $P > 0,05$ ).



**Şekil 2.** 2010-2022 yılları arasında Paris MoU kapsamında denetlenen Türk bayraklı gemilerin tutulma oranları ile tutulma oranı Paris MoU ortalaması

### 3.4 Türk bayraklı gemi performansının Excess Faktörü (EF) ile ölçülmesi

Paris MoU'nun bayrak devleti performans değerlendirme metodolojisine göre EF, bayrak devletinin performansının ölçülmesinde ana göstergedir. Üçer yıllık dönemler için hesaplanan siyahtan griye limiti, griden beyaza limiti, EF değeri ve Türkiye'nin yer aldığı Paris MoU listesi ile Türkiye'nin dünya ülkeleri sıralamasındaki yeri Tablo 3'de verilmiştir.

**Tablo 3.** Paris Mou kapsamında üçer yıllık dönemlerde denetlenen Türk bayraklı gemilerin denetim sayısı, tutulma sayısı, siyahtan griye ve griden beyaza limitleri, EF değeri, bulunduğu Paris Mou listesi ve dünya sıralaması

Dönem	Denetim sayısı	Tutulma sayısı	Siyahtan griye	Griden beyaza	EF	Paris MoU listesi	Dünya sıralaması
2020-2022	580	11	51	30	-1,29	Beyaz	12
2019-2021	621	8	54	33	-1,57	Beyaz	8
2018-2020	732	14	63	39	-1,34	Beyaz	16
2017-2019	883	25	75	49	-1,01	Beyaz	25
2016-2018	1046	42	87	59	-0,61	Beyaz	32
2015-2017	1133	59	94	65	-0,19	Beyaz	39
2014-2016	1237	65	102	71	-0,19	Beyaz	42
2013-2015	1324	59	108	77	-0,50	Beyaz	38
2012-2014	1494	61	121	88	-0,65	Beyaz	32
2011-2013	1650	69	133	98	-0,64	Beyaz	34
2010-2012	1930	88	154	116	-0,53	Beyaz	37

Denetim sayısı, tutulma sayısı, siyahtan griye ve griden beyaz limitleri kullanılarak üçer yılı kapsayan dönemler için hesaplanan EF değeri -0,19 ile -1,57 arasında değişmiştir. EF değerlerine göre, Paris MoU'daki Türk bayrağının performansı 2010-2012 döneminden 2013-2015 dönemine kadar çok fazla değişim göstermemiştir. Ancak, 2014-2016 ve 2015-2017 dönemlerinde Türk bayrağı performansının düştüğü tespit edilmiştir. Hatta bu dönemlerde hesaplanan EF değerleri Türkiye'yi yer aldığı beyaz listeden çıkarılma tehlikesiyle karşı karşıya bırakmıştır. EF değeri, 2016-2018 döneminden itibaren 2019-2021 dönemine kadar sürekli düşmüştür. EF değerindeki bu düşme, Türk bayrağı performansının yükseldiğini göstermektedir. Ancak, 2019-2021 döneminde -1,57 olan EF değeri, 2020-2022 döneminde artarak -1,29 olarak gerçekleşmiştir. EF değerindeki bu artış, yani negatif değerın sıfıra yaklaşması Türk bayrağı performansının 2020-2022 döneminde düştüğünü bir göstergesidir. Paris MoU'nun beyaz listesinde yer alan ülkelerin performans sıralamasına göre Türk bayrağı 2010-2012 döneminde 37. sırada yer alırken, 2014-2016 döneminde 42. sıraya gerilemiştir. Daha sonraki süreçte performansını artırmak suretiyle 2019-2021 döneminde dünya ülkeleri arasında 8. sıraya kadar yükselen Türk bayrağının performansı 2020-2022 döneminde 12. sıraya gerilemiştir.

#### **4. TARTIŞMA**

Deniz kazaları; deniz ticaretini doğrudan, dünya ticaretini dolaylı olarak etkilemektedir (Uğurlu ve Yıldız, 2016: 290). Dolayısıyla, ülkeler uluslararası sözleşmeler çerçevesinde limanlarına gelen yabancı bayraklı gemileri denetlemektedirler. Bu denetimlerle deniz ve çevre emniyetinin artırılarak deniz kazalarının azaltılması ve çevre felaketlerinin önlenmesi hedeflenmektedir. Büyük çoğunluğunu Avrupa ülkesi limanlarının oluşturduğu Paris MoU üyesi ülkelerin limanlarında uygulanan denetim sonuçları uluslararası denizcilik camiası tarafından önemsenmekte ve takip edilmektedir (Yılmaz ve Jale, 2017: 183). Çünkü, Paris MoU denetim sonuçlarına göre bayrak devletlerini "kara liste", "gri liste" ve "beyaz liste" olarak risk gruplarına ayırmıştır. Son üç yıl içerisinde üç kez tutulan geminin üçüncü tutulmadan sonra geçici olarak (en az üç ay süre ile) Paris MoU bölgesindeki limanlara girişi yasaklanmaktadır. Tutulmalar aynı oranda devam ederse giriş yasağının süresi uzatılmaktadır (Eyigün, 2013: 20).

Türkiye, 2000'li yılların ortalarına kadar Paris MoU'nun kara listesinde yer almıştır. Bun da, ikinci el piyasasından satın alınan yaşlı ve riskli gemilerden olan dökme yük gemileri ile tehlikeli ve riskli gemilerden olan petrol tankerleri, gaz tankerleri ve kimyasal tankerlerin filoya katılmaları etkili olmuştur (Açıkgöz, 2007: 84; Eyigün, 2013: 43). Kara listede yer aldığı için daha sık aralıklarla denetlenen Türk bayraklı gemilerden ikisinin 2004 yılında Avrupa Birliği limanlarına girişinin



yasaklanması, 2005 yılında da Türk bayraklı gemilerin tutulma oranının (%7,54) dünya ortalamasından (%4,67) daha yüksek bulunması gibi nedenlerle Türkiye Paris MoU'nun kara listesinde yer almaya devam etmiştir (Açıkgöz, 2007: 87). Paris MoU'nun kara listesinde yer aldığı dönemde bir defa daha tutulmaları halinde AB limanlarına giremeyecek durumda olan Türk bayrağı taşıyan gemiler, kabotaj hattında ya da yasaklama prosedürü bulunmayan Karadeniz kıyısında bulunan ülkelerin limanları arasında taşımacılık yapmayı tercih etmişlerdir. Bu da Türkiye'nin prestij kaybetmesine ve navlun piyasasında Türk bayraklı gemileri tercih edenlerin azalmasına yol açmıştır (Açıkgöz, 2007: 84). Türk bayraklı gemilerin tutulma oranının 2006 yılında %7,06'ya düşmesiyle, Türkiye kara listeden çıkararak gri listede yer almayı başarmıştır. Ertesi yılda gri listede yar alan Türkiye, tutulma oranının %5,17'ye düştüğü 2008 yılında beyaz listeye girmeyi başarmış, o yıldan günümüze kadar da beyaz listedeki konumunu muhafaza etmiştir.

Gemilerin tutulması, deniz güvenliğinin sağlanmasında ve çevrenin korunmasında etkili olan önemli bir uygulamadır (Chuah vd., 2023: 1). Paris MoU limanlarında yapılan PSC'ler sonucunda tutulan Türk bayraklı gemilerin oranı 2010-2017 arasında (2013 yılı hariç) dünya ortalamasının üzerinde iken, 2018 yılından itibaren dünya ortalamasının altında gerçekleşmiştir. Özellikle 2015 ve 2016 yıllarında görülen tutulma oranındaki artış Türkiye'yi Paris MoU'nun beyaz listesinden gri listesine düşme tehlikesiyle karşı karşıya bırakmıştır. Paris MoU limanlarına 2016 yılının ilk 11 ayında sefer yapan ve denetlenen 360 Türk bayraklı gemiden 24'ü PSC müfettişleri tarafından seferden men edilmiştir (Canpolat, 2016). Bu gemilerin 9'u Romanya, 5'i İtalya, 4'ü Yunanistan limanlarında, diğer 6'sı Hırvatistan, Portekiz, İspanya, İngiltere, İrlanda ve Rusya limanlarında tutulmuştur. Bu sıkıntılı süreçten kısa sürede çıkma başarısı gösteren Türk bayraklı gemilerin tutulma oranı 2017 yılından itibaren düşmeye başlamış, 2018 yılından itibaren de dünya ortalamasının altına inmiştir. Bu gelişme, ülke bayraklarının Paris MoU'daki performansının en önemli ölçütü olan EF değerindeki değişimden de açıkça görülmektedir. 2010-2012 ve 2013-2015 dönemleri arasında -0,50 ile -0,65 arasında değişen EF değerinin 2014-2016 ve 2015-2017 dönemlerinde -0,19 olarak gerçekleşmiş olması Türk bayrağı taşıyan gemilerin performansının önemli oranda düştüğünü göstermektedir. Ancak, kısa süre içerisinde Türk bayrağının performansı artarak 2019-2021 döneminde tarihinin en yüksek seviyesine (EF=-1,57) ulaşmışsa da 2020-2022 döneminde yeniden performans kaybına (EF=-1,29) uğramıştır. Bayrak performansını artırmak, gemilerdeki eksikliklerin giderilerek gemi tutulma oranlarının düşürülmesiyle gerçekleştirilebilecek bir olgudur. Bayrak performansındaki artış hem gemi işletmecilerinin zaman ve para kaybını önlemekte hem de ilgili bayrağın bölgesel mutabakat zaptı rejimlerinin radarından çıkmasını sağlamaktadır (Bolat, 2019: 468).

Bayrağını taşıyan gemilerin tutulma oranındaki artma ya da azalma, ülkelerin yer aldığı Paris MoU listesinin rengini ve sıralamadaki yerini etkilemektedir. Türkiye'nin Paris MoU beyaz listesindeki konumu 2010-2012 ile 2017-2019 dönemleri arasında 25 ve 42'ncilik arasında değişirken, 2019-2021 döneminde 8'ncilige kadar yükselmiştir. Ancak, tutulma oranındaki artış nedeniyle 2020-2022 döneminde 12'nciliğe gerilemiştir. Bu gelişmeler, Paris MoU limanlarına sefer yapacak gemilerin PSC için sürekli hazırlıklı olunması gerektiğinin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Aksi halde, denetimlerde tespit edilecek eksiklikler neticesinde tutulma oranındaki artış mevcut konumun hızla kaybedilmesine neden olabilecektir. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Denizcilik Genel Müdürlüğü Paris MO limanlarında 2022 yılında yapılan denetimler sonucunda artan tutulan Türk bayraklı gemi sayısındaki artış nedeniyle ilgili kurum ve kuruluşlar ile STK'lara bir yazı göndermiştir. Söz konusu yazıda 4'ü İtalya limanlarında olmak üzere 7 Türk bayraklı geminin Paris MoU limanlarında tutulduğu, bunun da Türk bayrağının Paris MoU beyaz listesindeki konumunu tehlikeye düşürdüğü ifade edilmiştir (DTO, 2022). Aslında 2022 yılında tutulan Türk bayraklı gemi sayısında artış sadece Paris MoU limanlarında olmamıştır. Dünya genelinde 2022 yılında tutulan Türk bayraklı gemi sayısı 2021 yılına göre %41 oranında artmıştır. Utikad (2023)'a göre bu artışın nedeni filonun yaşlı olmasının yanı sıra Rusya-Ukrayna savaşı nedeniyle Türk bayraklı gemilerin daha fazla denetlenmesinden kaynaklanmıştır. Kan (2023: 2299) da, 2017-2022 yılları arasında Paris MoU limanlarında eksiklik tespit edilen gemilerin yaş ortalamasının (23.8 yıl) yüksek olduğunu ifade ederek ve filonun gençleştirilmesi gerektiğini belirtmektedir. Fakat, bir yıl içinde tutulan gemi sayısındaki artışın filonun yaşlı olmasına bağlanması mümkün değildir. Filoda yer alan gemilerin yaşının artması gemileri yapısal olarak yıpranmaya ve teknik ekipman anlamında yetersizliğe sürükleyebilmektedir. Bu nedenle eski gemilerde daha fazla uygunsuzluk tespit edilmesi doğal bir sürecin sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır (Akyar vd., 2023: 223). Paris MoU limanlarında 2011 yılından itibaren gemi risk profilini esas alan gemi hedefleme sistemine göre yapılmaktadır (Demirci ve Çiçek, 2020: 5). Bu sisteme göre gemiler risk düzeylerine göre "Düşük Riskli Gemiler", "Yüksek Riskli Gemiler" ve her iki gruba da girmeyen "Standart Riskli Gemiler" olarak sınıflandırılmaktadır (Rodríguez ve Piniella, 2012: 11). Paris MoU limanlarında, yüksek riskli gemilerin periyodik denetimleri en son denetimden 5-6 ay sonra yapılırken, standart riskli gemilerin denetimleri 10-12 ay ve düşük riskli gemilerin denetimleri ise 23-26 ay sonra yapılmaktadır (Uygur, 2019: 26). Bir başka ifadeyle bayrak performansı arttıkça, o ülke bayrağını taşıyan gemiler daha uzun süreli aralıklara denetlenmektedir (Eyigün, 2013: 36). Dolayısıyla, Türkiye'nin uzun çabalar sonucunda elde etmiş olduğu prestijli konumunu muhafaza edebilmesi için filonun gençleştirilmesi ve

denetimlere hazırlıkta devamlılığın sağlanması gerekmektedir. Bunun gerçekleştirilmesi için de öncelikle Kan (2023: 2305)'da da ifade edildiği gibi yeni inşa edilecek gemiler için kredi avantajları sağlanmalı, eski gemilerin de hurdaya ayrılarak yeni gemi tedariki konusunda şirketler teşvik edilmelidir.

Gemi tür ve denetim yapılan liman devleti de tutulma oranını etkileyen önemli faktörler arasında yer almaktadır. Paris MoU limanlarında 2017-2022 yılları arasında en fazla eksiklik genel kargo gemilerinde tespit edilmiş, bu gemi türünü sırasıyla kimyasal tankerler, dökme yük gemileri ve ro-ro gemileri izlemiştir (Kan, 2023: 2299-2300). Denetimlerde en fazla eksiklik tespit edilen genel kargo gemileri ise daha çok koster türü standart altı gemilerdir. Türk bayraklı gemilerin denetimlerinde en fazla eksikliğin tespit edildiği Paris MoU limanları daha çok karasularımıza yakın ülkelerin limanlar olup, Türk karasularından uzaklaştıkça tespit edilen eksiklik sayısı azalmıştır. Ayrıca, standartları yüksek olan firmalara ait gemilerinin denetimlerinde fazla eksiklik tespit edilmediği vurgulanmıştır. Tüm bu tartışmalar; bölgesel mutabakat zaptlarının çevreye verilen zararın asgariye indirildiği güvenli bir denizyolu taşımacılığı için, gemilerin kondisyonu ile uluslararası sözleşmelere uyumda göstermiş oldukları hassasiyetin de bayrağını taşıdığı ülkeler için ne kadar önemli olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

## **5. SONUÇ VE ÖNERİLER**

Paris MoU limanlarında yapılan PSC'lerde Türk bayraklı gemilerin performansı 2010-2014 yılları arasında durağan iken, 2015-2016 yıllarında düşen performans nedeniyle Türkiye Paris MoU'nun beyaz listesindeki konumunu kaybetme riskiyle karşı karşıya kalmıştır. Ancak takip eden yıllarda tutulma oranı düşen Türk bayrağının performansı 2021 yılına kadar düzenli şekilde artmıştır. Bu artış, Paris MoU'nun beyaz listesinde yer alan ülkeler arasında Türkiye'nin 8'nci sıraya yükselmesini sağlamıştır. Ancak, 2022 yılında tutulma oranındaki artış nedeniyle 12'nciliğe düşmüştür.

Bayrak performansındaki artış ülkeler için uluslararası saygınlık, işletmeler için de maddi gelir artışı anlamına gelmektedir. Türkiye, Paris MoU'nun beyaz listesinde yer almak suretiyle hedef bayrak ülkesi olmaktan çıkmış, tutulma kaynaklı gecikmelerin sebep olduğu liman ücretleri ve iş kayıplarını en aza indirmiştir. Bu nedenle, Paris MoU kapsamında yakalanan bayrak performansı düzeyinin korunabilmesi için denetimler tavizsiz uygulanmalı, Paris MoU yıllık raporlarında orta ve yüksek riskli olan Türk bayraklı gemiler takibe alınmalı, eksikliklerini gidermeleri sağlanmalıdır. Özellikle son yıllarda en fazla tutulmanın yaşandığı İtalya gibi coğrafik konum olarak yakın ülkelere sefer yapacak

gemilerin denetim için yapacakları hazırlıklarda daha titiz davranmaları sağlanmalıdır.

Son yıllarda yapılan araştırmalarda, Paris MoU denetimlerinde tutulan gemilerin yaş ortalaması yüksek bulunmuştur. Türk bayrağının Paris MoU'nun beyaz listesindeki prestijli konumunu koruyabilmesi için filonun gençleştirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla; yeni inşa edilecek gemiler için kredi avantajları sağlanmalı ve eski gemilerini hurdaya ayırmak suretiyle yeni gemi tedarik edecek şirketler teşvik edilmelidir.

### **KAYNAKÇA**

- Açıkgöz, R. (2007). Türkiyenin Bayrak ve Liman Devleti Olarak Yükümlülükleri Yerine Getirmesi ve Etkinliğinin Sağlanması Modeli [Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi]. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Deniz Ulaştırma Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Akyar, D.A., Ceylan, B.O. ve Çelik, M.S. (2023). Tanker gemilerindeki çevresel uygunsuzlukların değerlendirilmesi: Paris Mou liman devleti denetimleri üzerinden bir İnceleme. *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*, 15(2), 189-231.  
<https://doi.org/10.18613/deudfd.1263396>
- Aykaç, K. (2016). Türkiye'de Liman Devleti Kontrol Uygulamaları İçin Eğitim Modeli Oluşturulması [Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi]. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Deniz Ulaştırma Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Bang, H.S. ve Jang, D.J. (2012). Recent Developments in Regional Memorandums of Understanding On Port State Control. *Ocean Development & International Law*, 43(2), 170-187.  
<https://doi.org/10.1080/00908320.2012.672293>
- Bolat, F. (2019). Türk bayraklı gemilerin Tokyo Mutabakat Zaptı Bölgesindeki Performanslarının İncelenmesi. *Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi*, 7(19), 468-487.  
<https://doi.org/10.33692/avrasyad.628262>
- Canpolat, R. (2016). Türk bayraklı gemiler, gri liste sınırına dayandı. Denizhaber.Net. <https://www.denizhaber.net/turk-bayrakli-gemiler-gri-liste-sinirina-dayandi-haber-70795.htm>
- Chuah, L.F., Mokhtar, K., Bakar, A.A., Othman, M.R., Osman, N.H., Bokhari, A. ve Hasan, M. (2022). Marine Environment and Maritime Safety Assessment Using Port State Control Database. *Chemosphere*, 304, 135245.  
<https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.135245>

- Chuah, L.F., Rof'ie, N.R.M, Salleh, N.H.M, Bakar, A.A., Oloruntobi, O., Othman, Fazlee, U.S.M., Mubashir, M. ve Asif, S. (2023). Analyzing the influencing factors of Port State Control for a cleaner environment via Bayesian network model. *Cleaner Engineering and Technology*, 14, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.clet.2023.100636>
- Demirci, S.M.E. ve Çiçek, K. (2020). Gemi Risk Faktörü Temelli Denetim Modeli: Paris Mou Denetimleri Uyum Analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*, 12(1), 1-24. <https://doi.org/10.18613/deudfd.775098>
- DTO. (2022). Türk Bayraklı Gemilerin Tutulmalarının Engellenmesi. İstanbul ve Marmara, Ege, Akdeniz, Karadeniz Bölgeleri Deniz Ticaret Odası. <https://www.denizticaretodasi.org.tr/tr/sirkuler/turk-bayrakli-gemilerin-tutulmalarinin-engellenmesi-18606>
- Eyigün, Ö (2013). Liman Devleti Kontrolü (PSC) Rejimlerinde Kullanılan Hedefleme Sistemlerinin Analizi [Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi]. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Deniz Ulaştırma Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Graziano, A., Mejia Jr, M.Q. ve Schröder-Hinrichs, J.U. (2018). Achievements and challenges on the implementation of the European Directive on Port State Control. *Transport Policy*, 72, 97-108. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.09.016>
- Kan, E. (2023). Türk Bayraklı Gemilerin Denizcilik Çalışma Sözleşmesi (MLC) Kapsamında Eksikliklerinin Belirlenmesi: Paris Mou Denetim Raporlarının İncelenmesi. *Çalışma ve Toplum*, 3(78), 2287-2314. <https://doi.org/10.54752/ct.1325644>
- Öztürk, O.B. ve Gökdemir Işık, N. (2016). Türkiye'de Uygulanmakta Olan Liman Devleti Kontrollerine Yönelik Bir Delphi Çalışması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*, 8(2), 243 -271. <https://doi.org/10.18613/deudfd.266526>
- Rodríguez, E. ve Piniella, F. (2012). The new inspection regime of the Paris Mou on port state control: improvement of the system. *Journal of Maritime Research*, 9(1), 9-16. [https://www.researchgate.net/publication/258833108\\_The\\_New\\_Inspection\\_Regime\\_of\\_the\\_Paris\\_Mou\\_on\\_Port\\_State\\_Control\\_Improvement\\_of\\_the\\_System](https://www.researchgate.net/publication/258833108_The_New_Inspection_Regime_of_the_Paris_Mou_on_Port_State_Control_Improvement_of_the_System)
- Şanlıer, Ş. (2021). Paris Memorandumu denetim datalarının liman devletleri bağlamında analizi (2016-2018). *Turkish Studies - Economy*, 16(1), 477-489. <https://doi.org/10.47644/TurkishStudies.47169>

- Paris MoU. (2023). Organization. The Paris Memorandum of Understanding on Port State Control.  
<https://www.parismou.org/about-us/organisation>
- Uğurlu, Ö. ve Yıldız, S. (2016). Yolcu Gemisi Kazalarının Değerlendirilmesi ve Konumsal Analizi. *Journal of ETA Maritime Science*, 4(4), 289-302. <https://doi.org/10.5505/jems.2016.95967>
- Utikad. (2023). Türk Sahipli Filoda Tutulma Oranı 2022'de Yüzde 41 Arttı. Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği.  
<https://www.utikad.org.tr/Detay/Sektor-Haberleri/35744/turk-sahipli-filoda-tutulma-orani-2022-de-yuzde-41-arttiad>
- Uygur, S. (2019). Türk Bayraklı Gemilerin Paris MoU (Mutabakat Zaptı) Kapsamında 2013-2018 Yılları Arasındaki Performans Analizi [Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi]. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Deniz Ulaştırma Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Yavuz, S. (2003). Dünyada Liman Devleti Denetimi ve Liman Devleti Denetimi İle İlgili Türk Mevzuatının AB Müktesebatıyla Uyumlaştırılması İçin Gerekli Düzenlemeler [Uzmanlık Tezi]. DPT Yayın No. 2667.
- Yılmaz, F. (2020). Evaluation of Port State Control (PSC) Performance of Turkish Flagged Merchant Ships in Paris Memorandum of Understanding (MoU) on PSC. *Turkish Journal of Maritime and Marine Sciences*, 6(1), 111-119.
- Yılmaz, F. ve Ece, N.J. (2017). Türk Bayraklı Gemilere Uygulanan Paris Mou - PSC Denetimlerine İlişkin Değişkenler ile Denetim Sonucu Arasındaki İlişkinin Analizi. *Journal of ETA Maritime Science*, 5(2), 172-185. <https://doi.org/10.5505/jems.2017.20592>

**Yayına Geliş Tarihi : 10.03.2024**  
**Yayına Kabul Tarihi: 01.04.2024**

**Online Yayın Tarihi:01/07/2024**

**DOI: 10.54410/denlojad.1450638**  
**Araştırma Makalesi (Research Article)**

**Mersin Üniversitesi**  
**Denizcilik ve Lojistik**  
**Araştırmaları Dergisi**  
**Cilt:6 Sayı:1 Yıl:2024**  
**Sayfa:17-29**

**E-ISSN: 2687-6604**

## **STUDIES ON MARITIME TRANSPORT: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS (2010-2023)**

**Suzan OĞUZ<sup>1</sup>**

### **ABSTRACT**

*Maritime transport serves about 80% of world trade among transport modes and is of great importance for the global economy as it has a great impact on economic development. The aim of this study is to examine the studies on maritime transport between 2010-2023 by bibliometric analysis method. For this purpose, the Web of Science database was searched using the terms "maritime transport", "waterway transport", "sea transport" and 574 publications with this term in the title were found. These publications were then filtered as articles and 395 article studies were visualised and interpreted using VOSviewer mapping method. It was observed that the highest number of publications in the time period considered was in 2023 with 48 publications. Following the analysis, "maritime transport" was the most used keyword, appearing 81 times. Kum Fai Yuen (5 publications, 176 citations) and Harilaos N. Psaraftis (5 publications, 132 citations) are the researchers with the most publications, co-authorship, and citations. With 43 publications, China is the nation with the most publications. Once more, with 570 citations, China is the most referenced nation. TransNav: International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation is found to have the highest number of publications (24 publications). This study reveals the current status and trajectory of maritime*

---

<sup>1</sup>Dr. Öğr. Üyesi., Çağ Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu Dış Ticaret Bölümü, Mersin, Türkiye, <https://orcid.org/0000-0003-4876-3173>, [ssuzanoguz@gmail.com](mailto:ssuzanoguz@gmail.com)

*transport literature and in this context, the study is expected to guide the researchers who will work in this field.*

**Keywords:** *Maritime Transport, Trade, Citation, Bibliometric Analysis, Visual Mapping.*

## **DENİZ TAŞIMACILIĞI ÜZERİNE YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR: BİBLİYOMETRİK BİR ANALİZ (2010-2023)**

### **ÖZET**

*Deniz taşımacılığı, ulaştırma modları arasında dünya ticaretinin yaklaşık %80'ine hizmet etmektedir ve ekonomik kalkınma üzerinde büyük bir etkiye sahip olması nedeniyle küresel ekonomi için büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı, 2010-2023 yılları arasında deniz taşımacılığı üzerine yapılan çalışmaları bibliyometrik analiz yöntemiyle incelemektir. Bu amaçla Web of Science veri tabanında "maritime transport", "waterway transport", "sea transport" terimleri kullanılarak arama yapılmış ve başlığında bu terim geçen 574 yayın bulunmuştur. Bu yayınlar daha sonra makale olarak filtrelenmiő ve 395 makale çalışması VOSviewer haritalama yöntemi kullanılarak görselleřtirilmiő ve yorumlanmıştır. Ele alınan zaman diliminde en fazla yayının 48 yayın ile 2023 yılında olduğu görölmüştür. Analiz sonucunda en sık kullanılan anahtar kelime 81 kez kullanılan "deniz taşımacılığı" (maritime transport) olmuştur. En fazla yayın, ortak yazarlık ve atıf sayısına sahip araştırmacıların Kum Fai Yuen (5 yayın -176 atıf) ve Harilaos N. Psaraftis (5 yayın, 132 atıf) olduğu gözlemlenmiştir. En fazla yayına sahip ülke 43 yayınlı Çin'dir. Yine en çok atıf alan ülke 570 atıf ile Çin'dir. En çok yayın yapılan derginin ise TransNav - International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation (24 yayın) olduğu gözlemlenmiştir.*

**Anahtar Kelimeler:** *Deniz Taşımacılığı, Ticaret, Atıf, Bibliyometrik Analiz, Görsel Haritalama.*

### **1. INTRODUCTION**

Following the Industrial Revolution, countries sought new ways to procure raw materials and other materials for production and to sell their surplus products to foreign markets, which led to significant developments in international trade (Öçal, 2023: 354). Businesses competing in the global market have had to develop international strategies to cope with the challenges of global marketing. As a subsystem of the logistics system,



transport is considered to be the most important element in logistics costs. At this point, an efficient and cost-effective transport system to gain competitiveness in international markets contributes to greater economies of scale in production and lower product prices (Cerit, 2000: 49-50). While the globalisation of trade enables countries to increase their competitiveness and get a larger share from world trade, it also provides consumers with access to more affordable products by reducing production costs (Özekicioğlu et al., 2023: 2). On the other hand, the choice of transport mode in international trade is of great importance for enterprises and national economies to gain competitive advantage.

Maritime transport and supply chain management have become increasingly complex due to the development of economic globalisation (Chen et al., 2024: 1). The increase in world trade volume emphasises the importance of maritime transport, and at this point, ports, as an important component of this transport system, have become important with the increase in competition and cargo volume (Yorulmaz and Patruna, 2021: 118). Maritime transport is considered as one of the cornerstones of global trade and a large part of international transport is carried out by this mode of transport (Wendler-Bosco and Nicholson, 2020: 378; Fratila et al., 2021: 4). On the other hand, multimodal transport facilitates the transition between maritime and other modes, enabling a more efficient and economical transport process (Wendler-Bosco and Nicholson, 2020: 387). Maritime transport is preferred especially for long-distance transport and large quantities of products.

The maritime transport industry is a vital part of a nation's economic system because it is essential to the import and export of resources as well as the creation of job opportunities. Academic research in this field has been highly interested due to the significance of maritime transport on a regional and worldwide scale (Yan et al., 2021: 1). The aim of this study is to examine the studies on maritime transport by bibliometric analysis method and to provide detailed information on the subject for researchers who will study on this subject. Bibliometric analysis enables the identification of studies, researchers and countries in the researched subject and provides guidance for future scientific studies by showing the interactions between studies, researchers and countries related to the researched subject.

## **2. THE IMPORTANCE OF MARITIME TRANSPORT AND PORTS IN GLOBAL TRADE**

Many human activities are carried out in the seas for economic, military, cultural and industrial purposes. The most important of these are maritime transport and port management activities. The main reason for this is that maritime transport is carried out at a lower cost than other modes of transport and has the capacity to carry more cargo at one time (Aygül and Baştuğ 2020: 26). While maritime transport is considered as the key point of global trade, many other sectors also rely heavily on maritime transport as resources are transported to production centres. All activities related to maritime transport have a great impact on the economy and these activities affect many sectors directly or indirectly (Fratila et al., 2021: 1). Maritime transport and ports play a critical role in the functioning of the global economy as they are the basic building blocks of international trade. By providing services such as storage and handling, ports facilitate the transfer of cargo between ships and contribute to the efficient functioning of supply chains.

As an important node in the international supply chain and maritime transport, ports make a significant contribution to the development of international maritime trade, but they also bring with them concerns about risk and disruption, especially in these areas, which are characterised as bottlenecks of all flows (Huang et al., 2022: 1). Ports provide a variety of complex services as the connection point between land and sea. However, due to the increasing volume of cargo, the services provided in ports may be disrupted from time to time (Yorulmaz and Patruna, 2021: 118). Global concerns, on the other hand, have an immediate impact on company operations and strain supply systems. Supply chain resilience has faced challenges from problems including the COVID-19 pandemic, geopolitical tensions, wars, and climate change (Li et al., 2023: 1). Trade flows and associated parties are also under pressure from these difficulties and disruptions (Lam and Su, 2015: 415). In the post-COVID-19 period, congestion at nodes has greatly affected maritime network performance (Huang et al., 2022: 1). Mańkowska et al. (2021: 1-2) state that the COVID-19 pandemic caused unique oscillations in maritime transit, which resulted in increased port congestion, rising freight charges, shipping delays, and supply chain disruptions. Furthermore, hundreds of millions of euros were lost when the 20,000 TEU cargo ship Ever Given blocked the Suez Canal for six days

in March 2021 (Gu and Liu, 2023: 1). On the other hand, wars and uncertainties may also have various effects on maritime transport. Because security concerns may cause changes in ship routes and increases in insurance costs.

As a result, maritime transport and the port industry are dynamic industries and are of critical importance in current global trade transactions (Noralam et al., 2020). Problems and delays at ports affect the efficient and smooth flow of goods through the main transport systems, which in turn affects global trade. Ports also contribute to more efficient and effective trade by supporting multimodal transport through the integration of other transport modes with maritime transport. Multimodal transportation refers to the transportation of a load from its origin to its destination using two or more modes of transportation. The transfer between the two modes is carried out at an intermodal terminal (Wendler-Bosco and Nicholson, 2020: 387). In summary, shipping and ports are indispensable for international trade and are important factors that help the global economy grow and remain sustainable.

### **3. METHOD, ANALYSIS AND FINDINGS**

In this study, studies on maritime transportation were examined using the bibliometric analysis method. Bibliometrics is a statistical method that can perform quantitative analysis of research on a specific topic (Yu et al., 2020: 2). Bibliometric analysis is a widely used method for examining and analyzing large volumes of scientific data. This method summarizes existing or developing research topics by visualizing them (Kuzior and Sira, 2022: 4). Bibliometric images have a distribution consisting of the type of publication, the subject area studied, the country of the researcher, the journal in which the publication was published, and the language used (Nandiyanto and Al Husaeni, 2021: 2-3). This method allows the literature on the subject under study to be brought together efficiently and the relationships between selected publications to be examined.

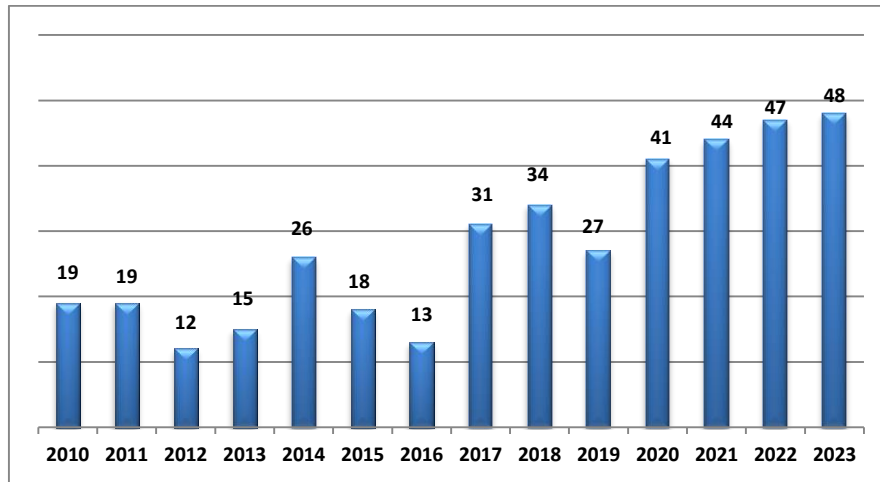
Within the scope of this study, a search was made in the Web of Science database on 5 March 2024 with the concepts of "Maritime transport", "Waterway Transport" and "Sea Transport" and as a result of the scanning, 574 publications made between 2010-2023 and containing these concepts in their titles were reached. These publications were then filtered as articles and the resulting 394 article studies were visualized and interpreted.

The distribution of the number of publications reached according to the search terms used within the scope of the study is shown in Table 1.

**Table 1.** Types and Numbers of Publications to WoS Search Terms

Type	Numbers of publications
Article	394
Proceeding Paper	86
Book and Book Chapter	37
Other	57

Table 1 shows that 395 articles, 86 proceeding papers, 37 books or book chapters, and 57 studies in other categories make up the 574 publications on maritime transport. This study involved the filtering of article studies, as well as the visualization and interpretation of 394 article studies. The distribution of article studies according to years is as shown in Figure 1.



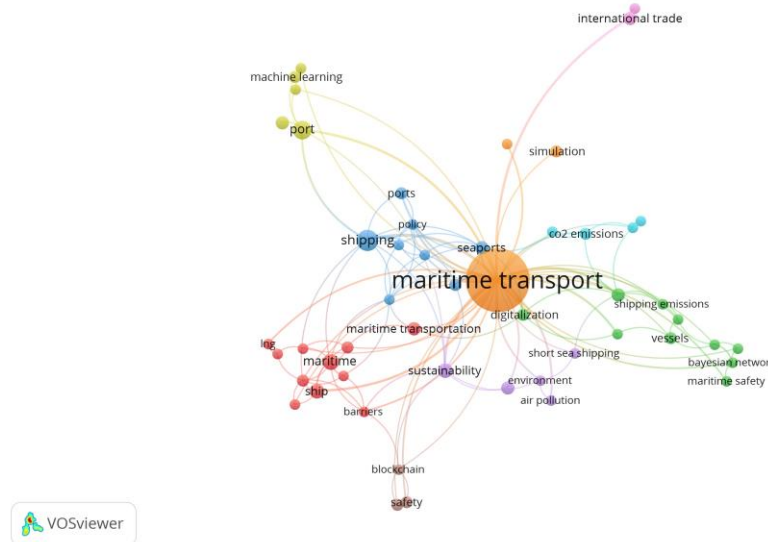
**Figure 1.** Distribution of publications by years

When Figure 1 is analysed, it is seen that the studies on maritime transport have tended to increase especially in recent years. The highest number of publications on the basis of years was realised in 2023 with 48 articles. The distribution of the studies according to WoS indexes is as shown in Table 2.

**Table 2.** Distribution of Publications According to Indexes

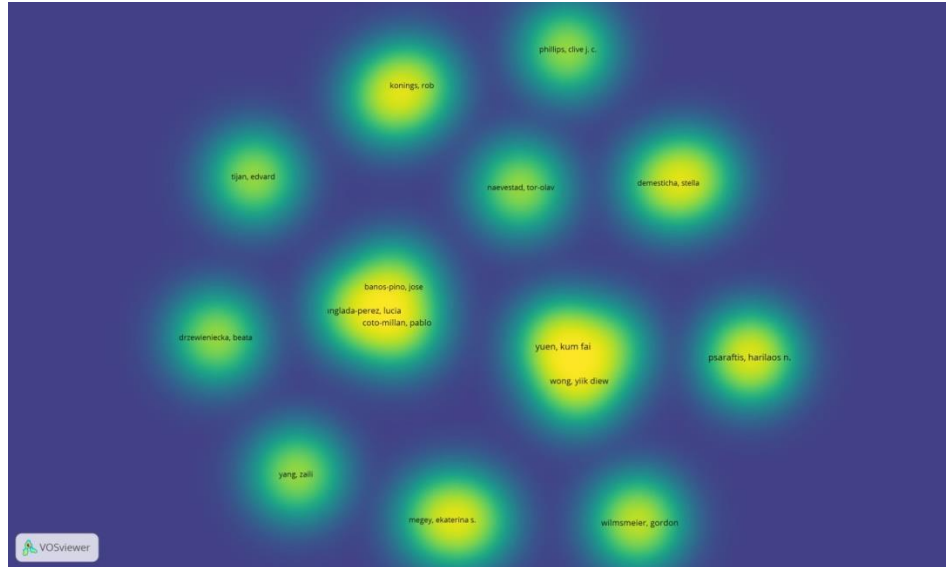
Web of Science Indexes	Numbers of publications
Emerging Sources Citation Index (ESCI)	133
Science Citation Index Expanded (SCI-E)	119
Social Sciences Citation Index (SSCI)	101
Other	42

When Table 2 is analysed, it is seen that 133 of the 395 article studies were published in ESCI, 119 in SCI-E and 101 in SSCI indexed journals. 42 articles were published in other WoS indexed journals. Figure 2 shows the distribution of keywords used in studies on maritime transport.



**Figure 2.** Most Frequently Used Keywords

There are 55 keywords used at least 3 times in 395 articles included in the analysis. The most frequently used keyword was maritime transport with 81 uses. The keyword shipping, used 19 times, ranks second in terms of frequency of use, while the keyword port, used 12 times, ranks third. The researchers with the highest number of authorship and co-authorship on maritime transport are as shown in Figure 3.



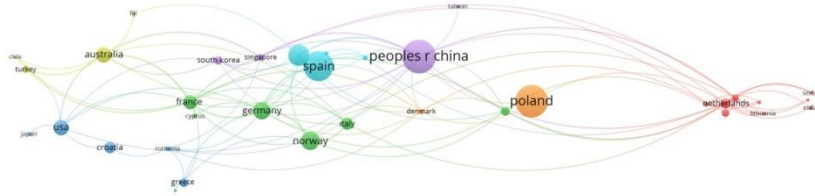
**Figure 3.** Researchers with the highest number of authorships and co-authorships

When the researchers' number of publications and citations had to be at least three, 19 authors fell inside the purview of the analysis. The amount of co-authorships is reflected in the color of the field containing the researcher names; authors with a predominately yellow color have a higher number of co-authorships. According to Figure 3, Kum Fai Yuen (5 publications, 176 citations) and Harilaos N. Psaraftis (5 publications, 132 citations) are the researchers with the most authorship and co-authorship in this area. Third place goes to Wong Yiik Diew (4 publications, 130 citations). Figure 4 displays the nations with the greatest number of publications on maritime transport.



**Figure 4.** Countries with the highest number of publications

There are 41 countries with at least 3 publications on maritime transport. Among these countries, China has the highest number of publications (43 publications). China is followed by Poland (41 publications), Spain (38), England (27 publications) and Germany (24 publications). The countries with the highest number of citations are shown in Figure 5.



**Figure 5.** Countries with the most citations

Figure 5 shows that the country with the highest number of citations is China (570 citations). China is followed by Italy (494 citations), Norway (439 citations), England (377 citations) and Canada (374 citations). Finally, the journals with the highest number of publications on maritime transport are as shown in Table 3.

**Table 3.** Journals with the Highest Number of Publications

Journal Name	Number of Publications
TransNav - International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation	24
Sustainability	15
Maritime Policy	13
Maritime Economics & Logistics	10
Transport Policy	8

When Table 3 is analysed, it is seen that "TransNav - International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation" is the journal with the highest number of publications (24 publications).



Sustainability magazine (15 publications) ranks second, while Maritime Policy magazine (13 publications) ranks third.

### **3. CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS**

Maritime transport is critical for global trade. More than 80% of the world trade volume is transported by sea, making maritime transport the most important mode of transport for global trade. In this study, articles published in the international literature on maritime transport between 2010 and 2023 are analysed. In this context, 395 articles published between the relevant years and accessed from the Web of Science database were included in the scope of the study. This study offers a chance to assess the state of the literature on maritime transport as it stands today and its trajectory. The results of the analysis are summed up as follows:

- It is seen that the most publications were made in 2023.
- The most used keyword was "maritime transport" which was used 81 times. In the second place is the word "shipping" used 19 times and in the third place is the word "port" used 12 times.
- The two researchers with the most publications and the most co-authorship are Kum Fai Yuen and Harilaos N. Psaraftis with 5 publications.
- The most cited researcher is Kum Fai Yuen with 176 citations. Harilaos N. Psaraftis ranks second with 132 citations and Wong Yiik Diew ranks third with 130 citations.
- The country with the highest number of publications on maritime transport is China with 43 publications. In the second place is Poland with 41 publications and in the third place is Spain with 38 publications.
- The country with the highest number of citations is China with 570 citations. China is followed by Italy with 494 citations and Norway with 439 citations.
- The journal with the highest number of publications on maritime transport is "TransNav - International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation" with 24 publications.

Due to its cost-effectiveness compared to alternative modes of transport, container transport by sea is suitable for the transport of significant quantities of cargo and thus promotes economies of scale.

Therefore, maritime transport is a suitable choice for both international and long-distance trade. Considering the scarcity of bibliometric studies in this field, it is anticipated that this study will serve as a resource for academics working in this sector and provide insight into the current status and future direction of maritime transport. This research also has some limitations. Within the scope of the study, only the studies in the Web of Science database were analysed. Future researchers can extend the research by including studies in databases such as Scopus and Ebscohost in the analysis. In addition, the Vosviewer programme used in the study only provides a visual map, future researches can use other advanced programmes that provide tables such as Rsdudio.

## REFERENCES

- Aygül, Ö. and Baştuğ, S. (2020). Deniz taşımacılığı kaynaklı hava kirliliği ve insan sağlığına etkisi. *Journal of Maritime Transport and Logistics*, 1(1), 26-40.
- Cerit, A. G. (2000). Maritime transport as an area of competitive advantage in international marketing. *International journal of maritime economics*, 2, 49-67.
- Chen, X., Ma, D. and Liu, R. W. (2024). Application of artificial intelligence in maritime transportation. *Journal of Marine Science and Engineering*, 12(3), 439.
- Chua, J. Y., Foo, R., Tan, K. H. and Yuen, K. F. (2022). Maritime resilience during the COVID-19 pandemic: impacts and solutions. *Continuity & Resilience Review*, 4(1), 124-143.
- Fratila, A., Gavril, I. A., Nita, S. C. and Hrebenciuc, A. (2021). The importance of maritime transport for economic growth in the european union: A panel data analysis. *Sustainability*, 13(14), 7961.
- Gu, B. and Liu, J. (2023). A systematic review of resilience in the maritime transport. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 1-22.
- Huang, L., Tan, Y. and Guan, X. (2022). Hub-and-spoke network design for container shipping considering disruption and congestion in the post COVID-19 era. *Ocean & Coastal Management*, 225, 106230.
- Kuzior, A. and Sira, M. (2022). A bibliometric analysis of blockchain technology research using VOSviewer. *Sustainability*, 14(13), 8206.

- Lam, J. S. L. and Su, S. (2015). Disruption risks and mitigation strategies: an analysis of Asian ports. *Maritime Policy & Management*, 42(5), 415-435.
- Li, D., Jiao, J., Wang, S., & Zhou, G. (2023). Supply Chain Resilience from the Maritime Transportation Perspective: A bibliometric analysis and research directions. *Fundamental Research*.
- Mańkowska, M., Pluciński, M., Kotowska, I. and Filina-Dawidowicz, L. (2021). Seaports during the COVID-19 pandemic: the terminal operators' tactical responses to disruptions in Maritime supply chains. *Energies*, 14(14), 4339.
- Nandiyanto, A. B. D., and Al Husaeni, D. F. (2021). A bibliometric analysis of materials research in Indonesian journal using VOSviewer. *Journal of Engineering Research*.
- Noralam, N. A., Othman, M. R., Jeevan, J. and Saadon, M. S. I. (2020). Seaport quality: A definition of the contemporary seaport management. *Journal of Critical Reviews*, 7(8), 1137-1147.
- Öçal, B. (2023). Türkiye'de konteyner taşımacılığı alanında hazırlanan lisansüstü tezlerin bibliyometrik analizi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(85), 340-360.
- Özekicioğlu, H., Yilmaz, B., Alkan, G., Oğuz, S., Kocabaş, C. and Boz, F. (2023). Exploring the impacts of Covid-19 on the electronic product trade of the G-7 countries: A complex network analysis approach and panel data analysis. *Plos one*, 18(9), e0286694.
- Wendler-Bosco, V. and Nicholson, C. (2020). Port disruption impact on the maritime supply chain: a literature review. *Sustainable and Resilient Infrastructure*, 5(6), 378-394.
- Yan, R., Wang, S., Zhen, L. and Laporte, G. (2021). Emerging approaches applied to maritime transport research: Past and future. *Communications in Transportation Research*, 1, 100011.
- Yorulmaz, M. and Patruna, E. (2021). Liman şletmelerinde dijitalleşmeden beklentiler ve yöneticilerin bakış açısı. *International Journal of Management and Administration*, 5(9), 118-131.
- Yu, Y., Li, Y., Zhang, Z., Gu, Z., Zhong, H., Zha, Q., Yang, L., Zhu, C. and Chen, E. (2020). A bibliometric analysis using VOSviewer of publications on COVID-19. *Annals of translational medicine*, 8(13).

**Yayına Geliş Tarihi : 28.05.2024**

**Yayına Kabul Tarihi: 24.06.2024**

**Online Yayın Tarihi: 01/07/2024**

**DOI:10.54410/denlojad.1491372**

**Araştırma Makalesi (Research Article)**

**Mersin Üniversitesi**

**Denizcilik ve Lojistik**

**Araştırmaları Dergisi**

**Cilt:6 Sayı:1 Yıl:2024**

**Sayfa:30-51**

**E-ISSN: 2687-6604**

## **YAPAY ZEKA: DENİZCİLİK SEKTÖRÜNDE KULLANIMI VE SWOT ANALİZİ**

**Nur Jale ECE<sup>1</sup>**

### **ÖZ**

*Yapay zeka; insan zekasını taklit ederek, öğrenme, problem çözme ve karar verme gibi yetenekleri bilgisayar sistemlerine kazandıran bir teknolojidir. Yapay zeka veri analizi, algoritmalar ve çeşitli modelleme teknikleri kullanarak büyük miktarda veriyi hızlı ve doğru bir şekilde analiz edebilmekte, makinelerin insan benzeri görevleri yerine getirmesini sağlamakta ve gelecek senaryolarını tahmin edebilmektedir. Yapay zeka denizcilik sektörü ile birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Çalışmanın amacı yapay zeka kavramını, temellerini ve teknolojilerini, yapay zekanın denizcilik ve diğer uygulama alanlarını ve bu konuda yapılan bilimsel çalışmalarını incelemek ve SWOT Analizi ile yapay zekanın her alanda güçlü ve zayıf yönlerini, fırsat ve tehditlerini ortaya koymaktır. SWOT Analiz'in sonucuna göre yapay zeka birçok alanda toplumun ihtiyaçlarını karşılamak ve insanların yaşam kalitesini arttırmak için fayda sağlamakla birlikte yapay zekanın insanlardan bağımsız olarak hareket edebilme ihtimali ve doğru kullanılmaması insanlık için bir tehdit oluşturmaktadır. Yapay zeka fazla miktarda doğru ve kaliteli veri, bilgisayar gücü ve finansman gerektirmektedir. Sektör, kamu ve üniversite işbirliği geliştirilmelidir. Yapay zekanın zayıf yanlarını ortadan kaldırmak, fırsatları en iyi şekilde değerlendirmek ve tehditleri bertaraf etmek için yapay zeka politikaları ve stratejileri, yapay zeka güvenli yazılımlarının geliştirilmesi ve yapay zekaya ilişkin daha kapsamlı yasal düzenlemelerin yapılması gerekmektedir.*

**Anahtar Kelimeler:**Yapay zeka, Makine Öğrenimi, Denizcilik Sektörü, Otonom Gemiler, SWOT Analizi

---

<sup>1</sup>Prof. Dr., Mersin Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Bölümü, Mersin, Türkiye, <https://orcid.org/0000-0003-2048-5458>, [jalenur@mersin.edu.tr](mailto:jalenur@mersin.edu.tr)

## **ARTIFICIAL INTELLIGENCE: ITS USE IN THE MARITIME INDUSTRY AND SWOT ANALYSIS**

*Artificial intelligence; it is a technology that imitates human intelligence and brings abilities such as learning, problem solving and decision making to computer systems. Artificial intelligence data analysis can analyze large amounts of data quickly and accurately using algorithms and various modeling techniques, enabling machines to perform human-like tasks and predicting future scenarios. Artificial intelligence is widely used in the maritime industry and many areas. The aim of the study is to examine the concept of artificial intelligence, its foundations and technologies, maritime and other application areas of artificial intelligence and scientific studies on this subject, and to reveal the strengths and weaknesses, opportunities and threats of artificial intelligence in every field using the SWOT Analysis. According to the results of the SWOT Analysis, although artificial intelligence provides benefits in many areas to meet the needs of society and improve people's quality of life, the possibility of artificial intelligence acting independently of humans and its improper use pose a threat to humanity Artificial intelligence requires large amounts of accurate and quality data, computer power and finance. The sector, public and university cooperation should be developed. In order to eliminate the weaknesses of artificial intelligence, make the best use of opportunities and eliminate threats, artificial intelligence policies and strategies, safe artificial intelligence software should be developed and more comprehensive legal regulations regarding artificial intelligence need to be made.*

**Key Words:**, *Artificial Intelligence, Machine Learning, Maritime Industry, Autonomous Ships, SWOT Analysis*

### **1. GİRİŞ**

Yapay Zeka (YZ), insan zekasının makinelerdeki simülasyonudur. YZ ile veriler insanlardan daha hızlı, doğru ve kapsamlı bir şekilde işlenmektedir. YZ alanındaki araştırmalar, dili anlama, resimleri tanıma, problem çözme ve öğrenme gibi görevleri yerine getirebilecek insan zihniyle aynı yeteneklere sahip makineler üretmeyi amaçlamaktadır. Açıklanabilir YZ; yapay zeka sonuçlarının insanlar tarafından yorumlanmasını ve anlaşılmasını sağlayan teknikler ve yöntemler bütünü olarak nitelendirilmektedir (Deliloğlu ve Pehlivanlı, 2021:229). Yüksek bilgi işlem gücüne sahip bir YZ, binlerce satırı otomatik olarak çevirebilir veya binlerce görüntüyü birkaç saniye içinde sınıflandırabilir, büyük miktarda veriyi makul bir sürede işleyebilir. YZ, her şeyin beklendiği gibi gerçekleştiğinden emin olmak için görevlerin otomasyonunu sağlamaktadır (Sinay, 2021).

Denizcilik Endüstrisi, operasyonlar, iş süreçleri ve karar alma konularında büyük ölçüde insanlara dayanan bir sektördür. Bilgisayar yazılımı, veri tabanı ve web sayfaları, gemiler ile kıyı arasındaki veri ve iletişimin daha iyi organize edilmesi için e-navigasyon sistemlerinin

kullanılması gibi dijital teknolojiyi kullanarak geleneksel iş uygulamalarını değiştirir. Gemi trafiğini takip etmek için YZ ve makine öğrenimi uygulamalarının kullanılması verimliliği artırabilir (The IEEE Transportation Electrification Council).

Denizcilik sektörü YZ, nesnelere interneti, otonom gemiler gibi yeni dijital teknolojilere yatırım yapmaktadır. Otonom gemiler, insan müdahalesi olmaksızın kendi kendine seyir yapabilen özerk sistemler olup, yapay zekâ algoritmaları, gelişmiş sensörler ve otomatik sistemlerin birleşimiyle donatılmıştır. YZ otomatik prosedürlere dönüşümü sağlamakta olup, gemi sahipleri YZ uygulamaları ile insanla ilgili faaliyetleri en aza indirmeyi amaçlamaktadır (Acarer, 2023:149). Ancak, otonom ve insansız gemiler için hukuki düzenleme yapılması gerekmektedir (Aydın ve Aymelek, 2021: 512-518).

YZ'nın başlıca sorunları; iş verimliliğini artırmaya yönelik analiz ve uygulamalarda büyük verilerin olması nedeniyle zorluk yaşanması, YZ'nın işi nasıl etkileyebileceğinin anlaşılması, ortaklar arasında işbirliği ve standartların bulunmamasıdır (The IEEE Transportation Electrification Council, 2021). Çalışmanın amacı; YZ kavramını, temellerini ve teknolojilerini, bu konuda yapılan bilimsel çalışmaları, denizcilik sektörü ve diğer uygulama alanlarını incelemek ve YZ'nın her alanda güçlü ve zayıf yönlerini, fırsat ve tehditleri ortaya koymaktır. Çalışmanın 2. Bölümü'nde YZ Kavramı ve Temelleri, 3. Bölüm'de YZ'nın Uygulama Alanları ve Denizcilik Alanında Kullanımı, 4. Bölüm'de YZ'ya İlişkin Bilimsel Çalışmalar, 5. Bölüm'de YZ'nın SWOT Analizi, 6. Bölüm'de Sonuç ve Değerlendirme yer almaktadır.

## **2. YAPAY ZEKA KAVRAMI, TEMELLERİ VE TEKNOLOJİLERİ**

YZ, bilim ve teknoloji sayesinde bilgisayar veya bilgisayar kontrolündeki robot makinelerin insanın özellikle bilişsel kabiliyetlerini insanlara benzer şekilde yerine getirme kabiliyetidir (Erdoğan, 2021). YZ; insan zekasını taklit ederek, öğrenme, problem çözme ve karar verme gibi yetenekleri bilgisayar sistemlerine kazandıran bir teknoloji alanıdır. Bu alan, veri analizi, algoritmalar ve çeşitli modelleme teknikleri kullanarak, makinelerin insan benzeri görevleri yerine getirmesini sağlamaktadır (Öztürk ve Şahin, 2018:22). YZ, insan zihnine benzeyen bilgisayar sistemleri olarak düşünülmektedir. YZ insan zekasının, sinir sistemi, gen yapısı gibi nörolojik ve fizyolojik yapısının, doğal olayların modelleme yapıları olarak makinelere aktarılmasıdır. YZ; insan gibi düşünen ve davranan akılcı düşünen ve davranan canlıların zekice olarak kabul edilen davranışlarına sahip bilgisayar sistemleridir (Atalay ve Çelik, 2017: 158-159; Balaban ve Kartal, 2015: 16;

T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve Dijital Dönüşüm Ofisi, 2021; Akkurt, 2019: 39).

YZ felsefesinin temellerini atan İngiliz matematikçi Alan Turing'dir (Prim, 2006:89). YZ terimi ilk kez 1956 yılında John McCarthy tarafından ortaya atılmıştır. McCarthy 1957 yılında YZ için geliştirilen ilk programlama dillerinden LISP (List Processing)'i geliştirmiştir. Daha sonra mantıksal sistem sembolik işlemci (aLISP) kullanılarak YZ uygulamaları gerçekleştirilmiştir (KoinSaati, 2021). Bilgisayar kontrollü özerk araç olan "Stanford Cart" 1979 yılında yapılmıştır. YZ ile ilgili veri madenciliği, akıl yürütme, web gezgini oyunlar, endüstriyel YZ, duygusal ve robotik sistemler, doğal dil işleme vb. bir çok alanda gelişmeler olmuştur. YZ, farklı çok disiplinli alanlarda ve çeşitli endüstrilerde dijital teknolojik dönüşümün merkezi olarak görülmekte olup, makinelerin insan benzeri görevleri gerçekleştirmesini sağlayan çoklu teknolojilerin birleşimidir (Sanchez-Gonzalez, 2018:22). Başlıca YZ teknolojileri; genetik algoritmalar, bulanık mantık, yapay sinir ağları, makine öğrenmesi, hibrit YZ ve evrimsel zeka gibi teknolojilerdir (Akkurt, 2019: 39). YZ'nın başlıca temel kavramları ve teknolojileri aşağıda verilmektedir (Yılmaz, 2022:6-9).

**Makine Öğrenmesi (Machine Learning):** Algoritmalar ve istatistiksel modeller makine öğrenmesi, vasıtasıyla makinelerin deneyimlerden öğrenmesini ve tahminlerde bulunmasını sağlamaktadır.

**Derin Öğrenme (Deep Learning):** Makine öğrenmesinin daha ileri bir formudur. Yapay sinir ağlarından esinlenen bu yöntem, çok katmanlı sinir ağları kullanarak karmaşık desenleri tanıma ve öğrenme yeteneğine sahiptir (Öztürk ve Şahin, 2018:22). Derin öğrenme bilgisayarların, insan beynini örnek alan mimariyi kullanarak düşünmeyi öğrenmesiyle ilgilidir (Zhang vd., 2020). Derin öğrenme, makine öğrenmesinden farklı olarak çok büyük veri setleri ile işlemler yaparak çok boyutlu çıktılar üretmek ve daha karmaşık işlemleri yerine getirmek için yapılan öğrenme sürecidir (Yılmaz, 2022:6-9; Bağdat, 2022: 146).

**Doğal Dil İşleme (Natural Language Processing (NLP)):** Bilgisayarlara metni ve konuşulan kelimeleri insanlarla aynı şekilde anlama yeteneği kazandırmakla ilgilenmektedir. Denizcilik sektöründe navlun belgelerinin hızlı ve doğru bir şekilde hazırlanmasında ve işlenmesinde kullanılmaktadır. NLP yazılımı sayesinde konuşma ve yazma unsurları bilgiye dönüştürülmektedir. NLP; kelimeleri hecelerine ayırmak, cümleleri fiil, özne, sıfat, v.b. gibi bileşenlerine ayırmak veya insan konuşmalarından mantıksal çıkarımlar veya duygu analizi yapmak, doğal dil işleme yada belirli algoritmalar kullanarak yaptığı bu analizlere uygun cevaplar oluşturulmasını sağlamaktadır (Yılmaz, 2022: 6-9; Travesia de la innovacio, 2022).

**Bilgisayarlı Görü (Computer Vision):** Makinelerin görüntüleri otomatik olarak tanımak, doğru ve verimli bir şekilde tanımlamak için kullandığı bir teknolojidir. Algoritmalar makine öğrenimine güç sağlayan motorlardır

(AWS, 2024). Optik araçlar vasıtası ile cisimleri algılayarak bilgi toplama ve süreçleri yönetmedir (Yılmaz, 2022:6-9).

**Bilgiye dayalı YZ:** Bu, alan uzmanlarının bilgilerinin karar verme, analiz ve içgörü oluşturmada bir çıkarım motorunun kullanımı için bir bilgi tabanına çevrildiği bir YZ biçimidir. Bu araçlar, denizcilik sektöründe operatörlerin temel çevresel ölçümleri kolayca izlemesine ve charter parti sözleşmesinde mutabakata varılan parametrelere dayalı olarak uyumluluğun sağlanmasına olanak tanımaktadır (Travesia de la innovacio, 2022).

**Hibrit Açıklanabilir YZ:** Bilgiye dayalı YZ ile veri odaklı YZ'nin birleşimidir. YZ sonuçlarının insanlar tarafından yorumlanmasını ve anlaşılmasını sağlayan teknikler ve yöntemler bütünüdür (Deliloğlu ve Pehlivanlı,202: 229).

**Yapay Sinir Ağları (Artificial Neural Network):** Yapay sinir ağları insan beyninin veya merkezi sinir sisteminin çalışma prensiplerini taklit ederek nöronlar arasındaki bağlantı ağırlıklarını ayarlayarak öğrenme gerçekleştiren bilgi işleme sistemidir (Arı ve Berberler, 2017: 56). Görme, duyma, koku alma vb. birlikte çalışması gibi farklı YZ sistemleri birlikte çalışması yoluyla çıktılarını ürettiği yapılar olmaktadır (Yılmaz, 2022: 6-9). Bir bilgisayar istenen görevi yerine getirmeyi öğrenmesi için veri örneklerini analiz etmek üzere eğitildiğinde çalışmaktadır. Söz konusu ağlar nesne tespit sistemlerinde ve gemi performans modellemesinde kullanılmaktadır (Travesia de la innovacio, 2022).

**Sensör füzyonu:** Veri analizi gerçekleştirmek ve YZ'nin istenen çıktısına uygulanan daha doğru içgörüler oluşturmak için birden fazla sensörden gelen birden fazla veri biçimini birleştirme süreci olarak tanımlanabilir (Travesia de la innovacio, 2022).

**Veri madenciliği:** Uzman sistemler: Veriye ilişkin sorunları çözmek amacıyla kullanılan bilgisayar yazılımlarıdır (Bağdat, 2022: 147). Veri madenciliği, örüntü tanıma teknolojileri, istatistiksel ve matematiksel teknikleri kullanma yoluyla depolardaki büyük miktarda veriyi elemekte, anlamlı yeni korelasyonları, modelleri ve eğilimleri keşfetme sürecidir (Aruğaslan ve Çivril, 2021:85).

**Robot Teknolojisi:** Yazımsal ve donanımsal uygulamaları içeren içeren ve bir yazılım kullanılarak yönetilen bir amaca yönelik iş üreten makinalardır. YZ'ya sahip bir robot algısal ve duygusal zekanın birleşimine sahip olmalıdır (Yılmaz, 2022: 6-9). Süreç robotları, yorumlama, karar verme, harekete geçme ve öğrenme gibi temel insan benzeri işlemleri kendi başlarına gerçekleştirebilir (Bağdat, 2022: 147).



### **3. YAPAY ZEKANIN UYGULAMA ALANLARI VE DENİZCİLİK SEKTÖRÜNDE KULLANIMI**

YZ uygulamaları birçok alanda kullanılmaktadır. YZ'nin kullanıldığı alanlar; bilgisayar oyunları, bilim, askeri, mühendislik, tıp, sağlık, ilaç sektörü, eğitim, otomotiv, elektronik, ulaştırma, lojistik, enerji, ekonomi, finans, sigorta, eğitim, bankacılık, navigasyon, sosyal güvenlik, sağlık hizmetleri, e-ticaret, pazarlama, finans, hukuk, savunma sanayi, borsa, madencilik, otomotiv, konaklama, yemek, eğlence sektörleri, sinema, tarım, sosyal medya platformları, güvenlik, çeviri (google) vb'dir (Gür, 2019: 146-147; Öztürk ve Şahin, 2018:22; Kurtuluş, 2023:19).

YZ; bilgisayar, dil bilimi, matematik, felsefe, psikoloji, nörolojik bilim gibi birçok alanı kapsamaktadır. YZ sözkonusu alanlardan faydalanırken; yapay sinir ağları, matematiksel optimizasyon, istatistik ve olasılık gibi birçok aracı da kullanılmaktadır (Kara, 2020:19). YZ; nano malzemeler, büyük veri analitiği, nesnelerin interneti, nano veya mikro uydular, nöro teknoloji, eklemeli imalat, ileri enerji depolama teknolojileri, sentetik biyoloji ve blockchain gibi ileri teknolojileri kullanılmaktadır (Kara, 2020: 19).

YZ uygulama alanının denizcilik sektöründe kullanımı gittikçe artış göstermektedir. YZ; denizcilik sektöründe verimlilik, düşük maliyet, gelişmiş güvenlik, sürdürülebilirlik ve müşteri memnuniyeti gibi birçok alanda uygulanmaktadır (Virahaber, 2023). Otonom ve insansız gemilere yatırımlar artmaktadır (Yorulmaz ve Dericci, 2023). Ancak, insansız gemilerin hayata geçmesi için zamana ihtiyaç vardır. Denizcilik sektörü karar alma, iş süreçleri ve operasyonlar için büyük ölçüde insana dayanmakta olup, dijital teknolojiyi kullanılmaktadır. Denizcilik endüstrileri finansal işletme maliyetinin rasyonel olması ve YZ'nin daha iyi üretkenlik elde edebilmesi durumunda, gemi sahipleri insanla ilgili faaliyetleri en aza indirmeyi tercih edecektir (The IEEE, 2024).

Denizcilikte YZ teknolojileri denizcilik ve liman sektörlerinde verimliliği arttırmakta olup, lojistik süreçlerinin daha düzenli ve etkin hale gelmesine yardımcı olmaktadır. YZ teknolojileri denizcilik ve liman sektöründe istihdam sayısını ve operasyonel maliyetleri azaltmakta olup, iş güvenliğini arttırmaktadır (Güngör, 2023; Mutascu, 2021: 653-667). Gelişen teknolojiler doğrultusunda deniz ulaşımı sadece kaptan köşkü ile sınırlı kalmayıp taşıma şirketleri, lojistik sağlayıcıları ve yetkililerle yakın temasın sürdürülebilmesini sağlamak için kara ve deniz arasında gerçek zamanlı olarak veri alışverişi gerekmektedir (Raveling, 2021).

YZ, gemileri ve limanlarda konteynerleri takip etmede, liman operasyonlarında, yük yönetiminde, gemi yakıt kullanımını optimize etmekte, emisyonları azaltma ve gemi bakımında kullanılmaktadır (Güngör, 2023; Kara, 2020:21; Roy, 2023). YZ; GPS, hava durumu, gemi trafiği gibi çeşitli kaynaklardan gelen verileri ve denizcilik rotalarını analiz ederek hava

raporları ile harmanlamakta, geçmiş yıllardaki kaza istatistiklerinden faydalanarak risk faktörlerini belirleyebilmekte ve sigorta primini hesaplayan algoritmalar ortaya çıkarabilmektedir (Gürdeniz, 2023). YZ fırtınalardan kaçınmak için gemilerin rotasını yeniden belirlemek veya yakıt tüketimini en aza indirip emisyonları azaltmak amacıyla rotaları optimize etmek için gerçek zamanlı hava durumu verilerini analiz edebilir.

Denizcilik araştırmalarına göre başlıca dört YZ kümesi bulunmaktadır. Bunlar; dijital dönüşüm, Otomatik Tanımlama Sistemi (AIS)'den alınan büyük verinin işlenmesi, enerji verimliliği ve tahmine dayalı analizdir. AIS'den alınan büyük verinin işlenmesinin kapsamı deniz gözetimi ve sürdürülebilirliktir (The IEEE, 2024). Dijital dönüşüm, AIS'ten büyük verilerin uygulanması ve enerji verimliliği birbiriyle bağlantılıdır. Söz konusu küme için belirlenen araştırma konuları otonom gemiler, büyük veri, YZ, siber güvenlik, Nesnelerin İnterneti (IoT) ve sanal gerçekliktir (The IEEE, 2024). Dijital dönüşüm; denizcilik sektöründe dijitalleşme ve inovasyon, Liman Topluluk Sistemleri'ni kapsamaktadır (The IEEE, 2024). Enerji verimliliği hız optimizasyonu, rota ve vinçlerin planlamasını kapsamaktadır. Deniz taşımacılığında dijitalleşme; gemiler ile kıyı arasındaki veri akışı ve iletişimin daha iyi organize edilmesi için e-navigasyon sistemlerinin kullanılması gibi verilerin işlenmesi, operasyon ve iş süreci otomasyonuna odaklanmaktadır (The IEEE, 2024). Denizcilik sektöründe başlıca YZ teknolojileri kullanım alanları aşağıda verilmektedir:

Dijital İkizler: Dijital ikiz teknolojisi bir varlığın mevcut durumunu izlemek ve teşhis etmek ve performansını ve gelecekteki durumunu tahmin etmek için kullanılmaktadır. Dijital ikiz teknolojisi denizcilik endüstrisinde gemilerin bakım ihtiyaçları, anormallik tespiti, arıza tespiti ve izolasyonu, enerji tüketimi, otonom gemilerin ve akıllı liman uygulamalarının geliştirilmesi, tersanelerde depoların ve lojistik sistemlerin otomasyonu ve operasyonel optimizasyon çözümlerinde kullanılmaktadır (Travesia de la innovacio, 2022; Toros, 2024). Dijital ikiz, gemiler, limanlar ve konteyner terminalleri gibi gerçek dünya varlıklarının dijital olarak canlandırılması ve akabinde söz konusu dijital kopyanın sanal bir ortamda modellenmesi sürecidir (Toros, 2024).

Makine öğrenimi ve veriye dayalı yapay zeka: Makine öğrenimi üç alana ayrılmış olup; bunlar "Denetimli Öğrenme", "Denetimsiz Öğrenme" ve "Güçlendirmeli Öğrenme"dir. Denizcilik sektöründe denetimli öğrenmenin uygulamaları, AIS verileri kullanılarak liman trafik yoğunluğunun tahmin edilmesinde ve öğlen raporu verileri ve çevresel veriler kullanılarak çeşitli gemilerin karbon emisyon seviyelerinin sınıflandırılmasında görülebilir. Denetimsiz öğrenme, limanlarda ve su yollarında durumsal farkındalığı artırmak için gemi davranışının tespitinde ve bir geminin bakımını ve çalışmasını etkileyen merkezi temaları belirlemek için gemi bakım kayıtlarının bölümlere ayrılmasında uygulanmaktadır. Takviyeli öğrenme

uygulamaları, bir gemi tasarımının karmaşık durumlarda yelken açmak üzere eğitilmesi ve çevreye uyum sağlamayı öğrenmesine yardımcı olmasında kullanılmakta olup, deniz mühendisliği ve gemi mimarisi alanlarında kullanılabilir (Travesia de la innovacio, 2022).

YZ; optimize edilmiş rotalandırma, geminin tahmini varış süreleri, liman girişlerinde otomatik tanımlama, kantar kontrolleri, liman ekipman, saha ve rıhtım planlaması, konteyner yükleme ve boşaltma, insansız vinçler, kantar operasyonları gibi liman ve terminal operasyonları, yakıt tahmini, kamyonlar, liman yönetim sistemleri, karar verme, otomasyon, emniyet ve güvenlik önlemleri için kullanılabilir (Doğan, 2021). Örneğin Los Angeles Limanı'nda terminal içinde kargo elleçleme operasyonlarında kullanılan vinçler ve konteyner taşıyan kamyonlarda YZ kullanılmaktadır (The IEEE, 2024). Singapur, Los Angeles ve Rotterdam limanları gibi dünyadaki birçok liman yapay zeka destekli operasyon yönetimi ile kargo yükleme ve boşaltma operasyonlarında robotlar kullanılmaktadır (Thyra, 2023). Uzakdoğu'da Japon şirketleri ve tersaneleri, az yakıt yakan verimli rotalar belirlemek için YZ'dan faydalanarak 2025 yılına kadar hizmete girebilecek kargo gemileri geliştirmeyi planlamaktadır (Gözüyeşil, 2021: 205-206; The IEEE, 2024).

YZ gemi motorlarından gelen sensör verilerini analiz ederek bakımın ne zaman gerekli olduğunu gösteren modelleri tespit edebilir, böylece proaktif onarımlara olanak tanır ve beklenmedik arızaları önleyebilir. YZ ile donatılmış otonom gemiler, diğer gemilerle veya diğer engellerle çarpışmayı önlemek amacıyla rotalarını ve hızlarını ayarlamak için sensörlerden gelen gerçek zamanlı verileri analiz edebilir. YZ, yük optimizasyonunu sağlayabilir. YZ, kargo ağırlığı ve hacmi, gemi stabilitesi ve liman altyapısına ilişkin verileri analiz ederek kargo yükleme ve boşaltma işlemini optimize etmek ve kazaları önlemek ve verimliliği artırmak için kargo hacimleri ve gemi stabilitesi hakkındaki gerçek zamanlı verileri analiz edebilir (obsealaog, 2023). Denizcilik sektöründe kullanılan robotlar paketleme, teslimat, teftiş, yangınla mücadele yapabilmekte ve insan hayatının tehlikede olduğu riskli durumları tespit edip gemiyi yönlendirebilmektedir (Unimar, 2024).

Sensör teknolojisi makine öğrenimi ve YZ ile bağlantı kurabilecek seviyeye ulaşmıştır. Sensörler aracılığıyla uzaktaki tesislere bağlanma sağlanmakta olup, verilerin analizi yapılmakta ve gemiye ait bileşenlerden herhangi birinin bakıma ihtiyacı olduğu durumlarda uzaktan uyarı gönderebilmektedir. Otonom gemiler, YZ sensörlerinden gelen verileri analiz etmekte, kararlar almakta, en uygun rotalandırmada, güvenlik önlemlerinin alınmasında yardımcı olmaktadır (Yalman, 2023: 32-36; Evans, 2018: 159-166). Ancak, deniz güvenliğinde YZ'nın kullanımında sensör takmanın başlangıçta yüksek bir maliyeti olup, taşıma şirketleri için avantajlı olmamaktadır (KAİKO, 2024). YZ'nın otonom gemiler için uygulanması, gemilerin "Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü (COLREG)"de yer alan dümen kurallarına göre hareket ettiği göz önüne alındığında farklı şekilde çözülebilecek trafik durumlarının karmaşıklığı nedeniyle hala ilk aşamadır

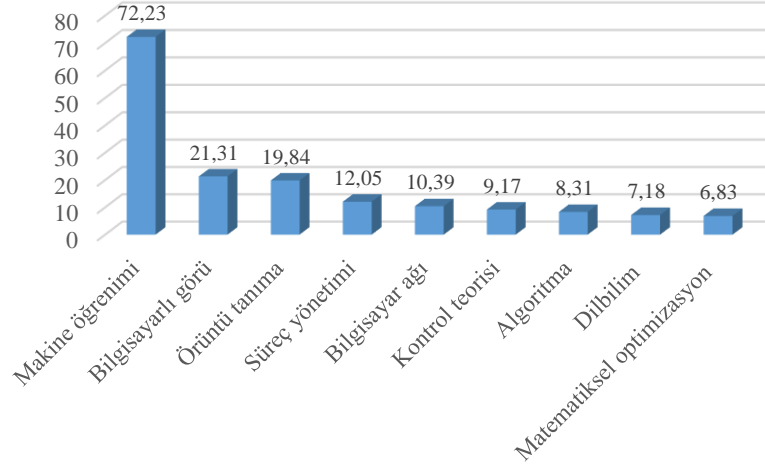
(MacKinnon, 2020). Sensör füzyonu YZ gemi tasarımı ve gemi inşasında da kullanılmaktadır (Sanders vd., 2021). YZ'yı kullanarak gemi tasarımına yönelik gemi inşa parçalarını tanıyan bir sistem geliştirmiştir (Sanders vd., (2021: 231–238). Akıllı bağlantı noktalarında kullanılan güvenlik ve güvenlik portu; YZ sistemleri, yüz tanıma, biyometri, örüntü (patern) tanıma, resim korelasyonu, izinsiz giriş algılama, termal/kızıl ötesi (IR) algılama ve benzeri gelişmiş teknolojilere odaklanmaktadır (Doğan,2021).

Denizcilik sektörünün 2022 yılında YZ çözümlerine 931 milyon dolar harcayacağı tahmin edilmekte olup, bu rakamın önümüzdeki beş yıl içinde iki katından fazla artarak 2027 yılına kadar 2,7 milyar dolara ulaşması beklenmektedir. Denizcilik sektörü için YZ çözümleri geliştirebilen bir iş modeli akımı olan start-up'lara ve KOBİ'lere yatırım yapılmaktadır (Travesia de la innovacio, 2022).

YZ sistemleri aldıkları verilerden öğrenmektedir. Bu nedenle, verilerin doğru, ilgili ve çözülen sorunu temsil ettiğinden emin olmak önemlidir. YZ uygulamalarında özellikle denizcilik gibi güvenliğin kritik olduğu sektörlerde verilerin doğruluğu ve kalitesi çok önemlidir. Veri kalitesi kontrolleri, verilerin temiz, tutarlı ve hatalardan veya önyargılardan arınmış olmasını sağlamak için önemlidir. YZ sisteminde kullanılan veriler sistemin çalışma biçimini şekillendirecek olup, küçük hatalar bile felaketle sonuçlanabilir (obsealaog, 2023).

#### **4. YAPAY ZEKA'YA İLİŞKİN BİLİMSEL ÇALIŞMALAR**

YZ ile ilgili yayınlar 2010'da 88.000 iken 2022'de 242.000 olup yaklaşık üç katına çıkmıştır. Çalışma alanlarına göre YZ ile ilgili yayınların sayısı Şekil 1'de verilmektedir (Stanford University, 2024:33).

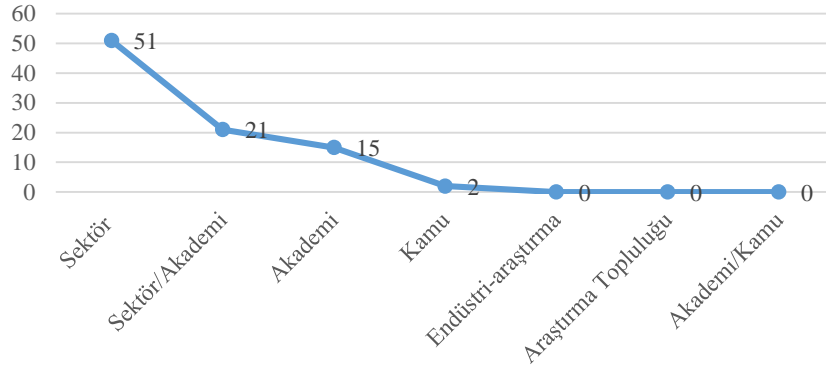


**Şekil 1.** 2010-2022 Yılları Arasında Çalışma Alanlarına Göre YZ ile İlgili Yayınların Sayısı (Bin Yayın)

Kaynak: Stanford University Artificial Intelligence Index Report 2024

2010-2022 yılları arasında en fazla makine öğrenimi ile ilgili 72,23 bin yayın yapılmış olup, bunu sırasıyla bilgisayarlı görü (21,31 bin), örüntü tanıma (19,84 bin), süreç yönetimi (12,05 bin) ve bilgisayar ağıdır (10,39 bin). Söz konusu yıllarda YZ ile ilgili 232.67 bin yayın yapılmış, konferanslarda 411,17 bin tebliğ sunulmuş, 12,88 bin kitap bölümü yazılmış, 0,05 klinik çalışması yapılmıştır. YZ ile ilgili konferansların sayısı 2022'de 41.174'e ulaşmış olup, bir önceki yıla göre %30,2'lik bir artış olmuştur (Stanford University, 2024:33-37). Stanford University (HAI) 2023 Raporuna göre YZ araştırmaları her alanda artmaktadır. YZ'ye ilişkin yayınlar 2010'dan 2015'e kadar ılımlı bir büyüme göstermiş olup, 2015'ten günümüze kadar yaklaşık %2,4 kat büyümüştür. YZ ile ilgili 2022 yılında 232.67 yayın yapılmış olup, dergi yayınlarında 2022 yılında bir önceki yıla göre %4,5 artış görülmüştür (Stanford University, 2024:36).

Son on yılda, YZ ile ilgili patent sayısında önemli bir artış olmuş olup, 2021'den 2022'ye kadar YZ patentlerinin sayısı %62,7 artmıştır (Stanford University, 2024:38). Dünyanın tanınmış YZ patentlerinin 2022 yılı itibarıyla %75,2'si Doğu Asya ve Pasifik'e ait şirketler olup, Kuzey Amerika şirketleri %21,2 ile ikinci sırada en büyük katkıyı sağlamaktadır (Stanford University, 2024:41). Coğrafi bölgeye göre ayrıştırıldığında, dünyada verilen YZ patentlerinin çoğunluğu Çin'den (%61,1) olup, bunu Amerika Birleşik Devletleri (%20,9) izlemektedir (Stanford University, 2024:38). Akademi 2014 yılına kadar makine öğrenimi modellerinin piyasaya sürülmesine öncülük etmiştir. Söz konusu tarihten günümüze kadar YZ sektörü makine öğrenimi modelinde liderdir (Stanford University, 2024:46).



**Şekil 2.** 2003-2023 Yılları Arasında YZ Sektörüne Göre Dikkate Değer Makine Öğrenimi Modellerinin Sayısı

Kaynak: Stanford University Artificial Intelligence Index Report 2024

YZ sektörü tarafından üretilen makine öğrenme modelleri 2023'te 51 adet olup, akademi dünyasında ise 15 adet üretilmiştir. Söz konusu sektör ve akademik işbirliği ile 2023 yılında dikkate değer 21 makine öğrenmesi modeli üretilmiştir (Stanford University, 2024:46). Makine öğrenme modelleri üretiminde ABD lider konuda olup (61), bunu sırasıyla Çin (15), Fransa (8), Almanya (5), Kanada (4), İsrail (4), Birleşik Krallık (4), Singapur (3), Birleşik Arap Emirlikleri (3) ve Mısır (2) izlemektedir (Stanford University, 2024:47).

## 5. YAPAY ZEKA'NIN SWOT ANALİZİ

Güçlü ve Zayıf Yönler, Fırsatlar ve Tehditler (GZFT) (Strengths, Weakness, Opportunities, Threats (SWOT)) analizi bir kuruluşun performansını ve rekabet gücünü etkileyebilecek iç ve dış faktörleri değerlendirmek için kullanılan stratejik bir planlama aracı olmaktadır. SWOT Analizi iç çevre analizinde örgütün güçlü ve iyileştirmeye mümkün olan yönleri ile dış çevre analizi ile belirlenen fırsatlar ve tehditlerin karşılaştırılmasıdır. SWOT analizi bir kuruluşun performansını ve rekabet gücünü etkileyebilecek iç ve dış faktörleri değerlendirmek için kullanılan stratejik bir planlama aracı olmaktadır (Özan, 2015: 4). YZ'nin SWOT Analizi için bu alanda literatür araştırması yapılmış, makale, kitap, tebliğ, rapor, internet vb. kaynaklardan yararlanılmıştır. Denizcilik ve diğer alanlarda YZ uygulamalarının güçlü ve zayıf yönleri ile fırsat ve tehditleri aşağıda verilmektedir:

**Tablo 1.** Yapay Zekanın Kuvvetli Yönleri

<b>Yapay Zekanın Kuvvetli Yönleri</b>
Şirket yöneticileri karar verme süreçlerine daha fazla dahil olmaktadır (İnce vd. 2021: 60-62).
YZ sistemleri çok sayıda kaynaktan gelen büyük miktarda veriyi değerlendirerek daha önce ulaşılamayan içgörüler sunabilmekte ve bilgiye dayalı daha hızlı kararlar alınmasını sağlamaktadır (Doruköz K.D. ve Uslu, 2023:43-56).
Bilgi ve çıkarımlar vasıtasıyla geleceği ön görebilmeyi sağlamaktadır (İnce vd. 2021: 60-62).
Büyük miktarda veriyi hızlı ve doğru bir şekilde analiz edebilmekte ve zor olan görevleri gerçekleştirebilmektedir (Eryarsoy, 2023).
Olası sorunları veya riskleri erken aşamada tespit edebilir ve en uygun çözümü bulabilir (Eryarsoy, 2023).
Sağlık sistemlerinde kaynak tasarrufunu sağlanmakta, tedavinin kalitesinin iyileştirmektedir (Doruköz ve Uslu, 2023).
Yeni istihdam alanları ve meslek türlerini ortaya çıkarmaktadır. YZ ile uyumlu becerilere sahip çalışanların istihdamını arttırmaktadır (Doruköz ve Uslu, 2023: 43-49).
Personel seçiminde yardımcı olmakta, personelin yeni yetkinlikler kazanımını sağlamaktadır (Doruköz ve Uslu, 2023: 48).
Daha fazla insan işinin makineler tarafından yapılmasını sağlamaktadır (Özizer, 2024: 336-348).
Kolay aktarılabilir ve dokümanite edilebilir (Doruköz ve Uslu, 2023).
Teknik duyuma sahiptir. Hızlı analiz etme kolaylığı sağlamaktadır (Doruköz ve Uslu, 2023: 47-48).
Hata olasılığı azalmaktadır (Doruköz ve Uslu, 2023: 48).
İnternet ağı üzerindeki veri alışverişini izlenerek anormal durumları tespit edilebilmekte ve siber saldırıları tahmin edebilmektedir (Mıjwıl, 2022: 101).
Pazarlama stratejilerine, fiyatlandırmaya ve dağıtıma yardımcı olmaktadır. Müşterilerin bağıni koparma potansiyeline sahiptir (Mogaji ve Nguyen, 2021:1275; Durmuş, Şenyapar, 2024:80-81).
YZ teknolojileri denizcilik, liman ve lojistik sektörlerinde verimliliği arttırmakta, maliyetleri azaltmakta, insan hatalarını en aza indirmekte, denizcilik ve limancılık sektöründe iş güvenliğini geliştirmektedir (Güngör, 2023).
YZ teknolojileri, gemilerin trafik koşulları, ortalama varış süresi, güvenli, en kısa ve hızlı rota ve hava koşullarını tahmin edebilir (Güngör, 2023; Kara, 2020:21).
Gemilerin en yüksek performansta çalışmasını sağlayabilir, gemileri ve konteynerleri takip edebilir ve yük yönetimi hakkında bilgi sağlayabilir, asgari yakıt kullanımı, emisyonları azaltma ve gemi bakımında önemli bir rol oynayabilir, gemi trafiği yönetimini sağlayabilir, filo yönetiminde kullanılabilir (Güngör, 2023; Kara, 2020:21; Roy, 2023).
YZ deniz seyrüseferini otomatikleştirmekte ve gemi pilotajını iyileştirmektedir (Güngör, 2023).
İletişim sistemlerinin güvenliğinde, navigasyon kontrollerinde ve acil durum müdahalesinin iyileştirilmesinde, deniz çevresinin korunmasında fayda sağlayarak gemi emniyetine ve çevre güvenliğine katkıda bulunabilir (Roy, 2023).
Tehlikeli bir dalga riskinin ne zaman ortaya çıkacağını tahmin edebilmekte ve buna göre gemilerinin rotaları önceden planlanabilmektedir (Roy, 2023).
Gemi transit operasyonlarını iyileştirmekte ve geliştirmektedir (Roy, 2023).
Limn operasyonlarını yönetmek için kullanılmakta, arka ofis operasyonlarını kolaylaştırmakta, talep tahminleri ve dinamik ücretlendirmeyi sağlamaktadır (Roy, 2023).
Robotlar vasıtasıyla okyanustaki pislikler, petrol sızıntıları temizlenebilir, dumanlarla, zehirli kimyasallarla ve yangın patlamalarıyla uğraşmayı kolaylaştırmaktadır (Thyra, 2023).
Sensörler vasıtasıyla gemideki küçük çatlakların ve korozyonun tespit edilebilmesinde yardımcı olur (Thyra, 2023).
YZ deniz sigortalarında kullanılmaktadır (Gürdeniz, 2023).

**Tablo 2. Yapay Zekanın Zayıf Yönleri**

<b>Yapay Zekanın Zayıf Yönleri</b>
YZ'nın nasıl kullanılacağına ilişkin çok az düzenleme ve kural mevcuttur ( <a href="https://aws.amazon.com/tr">https://aws.amazon.com/tr</a> ).
YZ'ya dönük bir hukuki doktrin bulunmaması sebepleriyle insan denetiminin önemi artmaktadır (Tamer ve Övgün, 2020: 783-784).
Ulusal ölçekte yapay zekânın hukuk kaynaklarında düzenlenmesi ihtiyacı söz konusudur (Sarı,2020: 256) .
YZ konusunda yetersiz hukuki düzenlemelerin olması YZ'nın sebep olduğu zararların tazmininde sorun yaratmaktadır (Sarı,2020: 256).
YZ sistemlerini eğitmek için etkili veri kalitesi ile yönetim süreçlerine sahip olmak gerekmektedir ( <a href="https://aws.amazon.com/tr">https://aws.amazon.com/tr</a> ).
Büyük dil modelleri büyümekte olup, YZ'nın makine öğrenimi ile eğitilmesinin yüksek bir işlem gücü eşiği gerektirmesi nedeniyle işlem gücü YZ sistemlerinin ölçeklenebilirliğini sınırlayabilir ve maliyetli olabilir ( <a href="https://aws.amazon.com/tr">https://aws.amazon.com/tr</a> ; Stanford University (HAI), 2023).
Güvenlik ve savunma gibi alanlarda güvenlik mekanizmaları ihtiyaç vardır (Doruköz ve Uslu, 2023: 43-56).
İnsan ve YZ işbirliği hususunda yapısal olarak uygunsuzluklardan kaynaklı sorunların çıkma ihtimali söz konusudur (İnce vd., 2021)
İstihdam alımında önyargı ya da ayrımcılık YZ algoritmasını olumsuz etkilemektedir (Doruköz K.D. ve Uslu, 2023: 43-56).
Gemi kaptanının takdir yetkisinin, gemide bulunmayan bir operatör tarafından veya yapay zekâ ile işletilen sistem tarafından kullanılıp kullanılmayacağı sorun olmaktadır (Gözüyeşil, 2021: 219).
Sağlık hizmetlerinde etik kılavuzların eksikliği, insansı ve android robotların algılanma sorunu olabilir (Gültekin, 2022: 138).
YZ algoritmik önyargıya sahip olabilir ve insan değerlerini yansıtmayan etik olmayan kararlar alabilir (Eryarsoy, 2023).
YZ kullanımında veri gizliliği ve güvenliği ihlal edilebilir (Eryarsoy, 2023; Güngör, 2023).

**Tablo 3. Yapay Zeka'ya İlişkin Fırsatlar**

<b>Yapay Zeka'ya İlişkin Fırsatlar</b>
Devletler ve işverenler, giderek daha fazla YZ konusunda uzmanlaşmış çalışanlar aramaktadır (Stanford University (HAI), 2023).
YZ yatırımları önemli ölçüde artmıştır (Stanford University (HAI), 2023).
YZ araştırmaları her alanda artmaktadır (HAI, 2023).
Sağlık alanındaki yapay zekâ uygulamaları erken tanı ve tedavi, hatasız uygulamayı sağlayacak, hastalıkları erken teşhis edecek, maliyetleri azaltacaktır (Gültekin, 2022:138).
İnsansız araçlar kullanılabilir.
Robotlar ev ve işyerlerindeki temizlik işlerini otomatik olarak yerine getirebilir.
YZ uygulamaları bürokratik çıkmazların önüne geçmektedir.
İşyerlerinde daha kolay karar alma sürecinin gerçekleşmesine imkan tanımaktadır.
Öğrencinin öğrenme potansiyeli ortaya çıkarmakta ve verimliliği en üst düzeye çıkarılmaktadır.
Trafik güvenliğini sağlamaktadır.



Gemi adamları ve adaylarının gelişen teknolojiyi takip etmesi, değişik rollerde ihtiyaç duyulacak gemi adamlarının istihdam kaybını önleyecektir (Yorulmaz ve Karabulut, 2021).
YZ ile akıllı gemiler işletme maliyetlerini düşürecek, sürdürülebilir çevre duyarlılığını ve seyir emniyetini arttıracaktır (Yorulmaz ve Karabulut, 2021: 52).
YZ çeşitli sektörlerde inovasyon ve rekabet avantajı sağlamakta ve yeni iş modelleri yaratmaktadır (Eryarsoy, 2023; Durmuş, Şenyapar, 2024: 80).

**Tablo 4.** Yapay Zeka'ya İlişkin Tehditler

<b>Yapay Zeka'ya İlişkin Tehditler</b>
YZ ile ilgili veri yönetimi politikaları, düzenleyici kısıtlamalara ve gizlilik yasalarına uymalıdır. YZ'nin nasıl kullanılacağını düzenleyen çok az kural mevcuttur ( <a href="https://aws.amazon.com/tr">https://aws.amazon.com/tr</a> ).
YZ'nin hızlı büyümesinin tehlikeli olma olasılığı söz konusudur ( <a href="https://aws.amazon.com/tr">https://aws.amazon.com/tr</a> ).
YZ sistemlerinin kontrolünün bilim insanlarının göz önünde bulundurması gerekmektedir (Özizer, 2024: 338). YZ uygulamalarında insan denetiminin olmaması felaket senaryolarına yol açabilir (Russell vd., 2015; Tamer ve Övgün, 2020: 783-784).
İşsizliğin artmasına neden olmaktadır (Doruköz K.D. ve Uslu, 2023: 43-56).
YZ'nin yanlış veya yetersiz veriyle kullanılması kazaların meydana gelmesi, hastalık teşhisinin yanlış konulması gibi birçok felakete yol açabilir (Köroğlu, 2017).
YZ ile uluslararası kabul gören sorumluluk ilişkileri etkilenecektir. Sorumlu tarafların sayısı artacak olup, gemiyi uzaktan kontrol eden operatörler, imalatçılar, tedarikçiler, donanım ve yazılımcılar, tasarımcı ve işleticiler sorumlu kişiler kapsamında olacaktır (Kara, 2020:18-33).
YZ'nin insanlardan bağımsız olarak hareket edebilme ihtimali söz konusudur (Eryarsoy, 2023).
Makinelerin etik davranacak şekilde programlanabilme sorunu vardır (Özizer, 2024: 338).
YZ'da rehberlik eden ya da bir insan örneği olmadan, robotların insanüstü seviyelerde zekaya sahip olacak şekilde eğitilmeleri tehdit oluşturmaktadır (BBC, 2024).
Bir deniz aracının tamamen insan denetimi dışı bırakılarak tüm sorumluluğun ve riskin insan etkileşiminden uzak bir YZ'ye devredilmesi hem hukuki hem de içerdiği riskler açısından sorun olabilir (Feyzioğlu ve Yorulmaz, 2023: 398).
İnsansız gemilerde deniz seferi sırasında kıyı kontrol merkezindeki operatörden bir denizci gibi davranılması ne derecede istenebilecek olup, bu kuralın yapay zeka iletim sistemlerine nasıl uygulanacağı belirsizdir.
YZ manipüle edici metin, görüntü, ses ve video içerikleri oluşturarak dezenformasyon tehdidi oluşturmaktadır (Kılıç, 2023:251).
Siber saldırılarda YZ kullanılması tehdidi söz konusudur (Mıjwıl, 2022:101)
Akıllı gemiler için siber güvenlik, sigorta rizikolarının tespiti, kaptan sorumluluğun devri gibi sorunlar olabilir (Yorulmaz ve Karabulut, 2021: 52).
Üretken yapay zekâ kullanımında veri güvenliği, gizlilik ve fikri mülkiyet hakkı ihlalleri riskleri vardır.

Ülkelerde YZ ile ilgili yasa tasarıları çalışmaları yapılmaktadır. Ülkelerde yasalaşan “YZ” içeren yasa tasarıları 2016'da sadece 1 iken 2022'de 37'ye yükselmiştir (Stanford University (HAI), 2023). Dünyada YZ kullanımına ilişkin kurallar getiren ilk yasal düzenleme olan “Avrupa Yapay Zeka Yasası” Avrupa Parlamentosu tarafından 13.03.2024'de onaylanmıştır. Söz konusu Yasada yüz tanıma uygulamaları gibi insan haklarını tehdit eden yapay zeka uygulamaları yasaklanmıştır. (BBC News, 2024). Ancak, otonom veya yapay zekâ tarafından kontrol edilen gemiler için hukuki bir düzenleme bulunmamaktadır (Kara, 2020:18-33).

YZ, doğru kullanıldığında toplumun ihtiyaçları ve insanlığın yaşam kalitesinin artmasını sağlayacaktır (Dereli, 2020:117). Stephen Hawking ve bazı uzmanlar YZ'nin hızlı büyümesinin, makinelerin yönetimi ele geçirecek kadar zeki hale gelebileceğini, insanların yetenekleri ve özerkliğini tehdit edeceği ve dolayısıyla insanlığın yok olmasına neden olabileceği uyarısında bulunmaktadır (Köroğlu, 2024; <https://aws.amazon.com/tr>). Bazı görüşlere göre yapay bilincin üretilip dünyayı ele geçirmesi, teorik olarak düşük bir olasılıktır. YZ'ya ilişkin teknik zorluklar ortaya çıkabilir. YZ'nin makine öğrenimi ile eğitilmesi yüksek bir işlem gücü eşiği gerektirdiğinden çok büyük miktarda kaynak tüketmekte olup, YZ sistemlerinin ölçeklenebilirliğini sınırlayabilir ve maliyetli olabilir (<https://aws.amazon.com/tr>). YZ sistemleri kullanımında büyük miktarda veri girmek gerektiğinden verileri kullanmak ve işlemek için yeterli depolama kapasitesine sahip olmak ve sözkonusu verilerin doğruluğunu sağlamak için etkin veri kalitesi ile yönetim süreçlerine sahip olmak gerekmektedir (<https://aws.amazon.com/tr>).

Son teknolojiye sahip YZ sistemleri oluşturmak, giderek daha fazla miktarda veri, bilgisayar gücü, para gerektirmekte olup, sektör, kamu, kar amacı gütmeyen kuruluşlar ve üniversitelerin desteğini gerektirmektedir. YZ daha fazla insan işinin makineler tarafından yapılmasını sağlamakta olup, bu durum işsizliğe yol açmaktadır. Yapay zekaya ilişkin gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yapılan bir araştırmaya göre enflasyon eşiğine bağlı olarak yapay zekâ ile işsizlik arasında doğrusal olmayan bir ilişki olduğu bulunmuştur. Yapay zekânın, işsizliği belirli bir enflasyon eşiğine ulaşıncaya kadar arttırdığı akabinde etkisinin azaldığı saptanmıştır (Nguyen ve Vo, 2022). Gelişmiş ülkelerde yapay zekaya ilişkin bir araştırmada ise işsizlik ve yapay zekâ arasında doğrusal olmayan bir ilişki olduğu, yapay zekâ kullanımının artmasının düşük enflasyon seviyesinde işsizliği azalttığı sonucuna varılmıştır (Mutascu, 2021: 653-667).

## **6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME**

Bilim ve teknoloji geliştikçe YZ çalışmaları da gelişmekte olup, gelecekte YZ teknolojileri daha da gelişecektir. YZ için geliştirilen yazılım ve donanımlar insan anlayışına gittikçe yakınlaşmaktadır. Standford Üniversitesi HAI 2023 Raporu'na göre son teknolojiye sahip YZ sistemleri oluşturmak için

giderek daha fazla miktarda veriye ihtiyaç duymaktadır. YZ'yı benimseyen şirketlerin oranındaki artışa paralel olarak YZ alanında çalışan istihdam talebi de artmaktadır. Denizcilikte YZ teknolojileri verimliliği arttırmakta olup, YZ lojistik süreçlerinin daha etkin hale gelmesine yardımcı olmaktadır. YZ teknolojileri denizcilik ve liman sektöründe iş güvenliğini arttırmakla birlikte istihdam sayısı ve operasyonel maliyetleri azaltmaktadır. Gelişen teknolojilere paralel olarak deniz ulaşımı taşıma şirketleri, lojistik sağlayıcıları ve yetkililerle yakın temasın sürdürülebilmesini sağlamak için kara ve deniz arasında gerçek zamanlı olarak veri alışverişi gerekmektedir. Denizcilik sektöründe YZ; gemiler, akıllı liman ve terminal operasyonları, liman yönetim sistemleri, kargo elleçleme operasyonları, rota optimizasyonu, karar verme, paketleme, teslimat, teftiş, yangınla mücadele, güvenlik, gemi bakımı, asgari yakıt tüketimi sağlamada, emisyon kontrolunda ve otomasyon gibi farklı alanlarda kullanılmaktadır.

YZ ile ilgili yayınlar 2010'da 88.000 iken 2022'de 242.000 olup yaklaşık üç katına çıkmıştır. YZ ile ilgili son on yılda patent sayısında önemli bir artış olmuş olup, patentlerinin sayısı %62,7 artmıştır. Akademi 2014 yılına kadar makine öğrenimi modellerinin piyasaya sürülmesine öncülük etmiş olup, son on yılda YZ sektörü YZ makine öğrenimi modelinde lider konumundadır. YZ uygulamaları, çeşitli alanlarda süreci kolaylaştırmakta ve sonuçları değerlendirerek geleceği ön görebilmeyi sağlamaktadır. YZ uygulamaları birçok alanda fayda sağlamakla birlikte zayıf ve tehdit oluşturan yönleri ile tehdit oluşturmaktadır. YZ'nin hızlı büyümesi insanlık için bir tehdit oluşturabilir. Dünyada YZ kullanımına ilişkin ilk yasal düzenleme olan "Avrupa Yapay Zeka Yasası" Avrupa Parlamentosu tarafından 13.03.2024'de onaylanmış olup, sözkonusu Yasada insan haklarını tehdit eden yapay zeka uygulamaları yasaklanmıştır. YZ'nin nasıl kullanılacağını düzenleyen çok az kural mevcut olduğundan YZ ile ilgili veri yönetimi politikaları, düzenleyici kısıtlamalara ve gizlilik yasalarına uymalıdır. Otonom veya YZ tarafından kontrol edilen gemiler için hukuki bir düzenleme bulunmamaktadır. YZ'nin siber saldırılarda kullanılması tehdit oluşturmaktadır. YZ'nin güvenlik ve savunma gibi kullanımının kritik olduğu alanları ile veri gizliliği ihlallerinde belirli güvenlik mekanizmalarına ihtiyaç duyulmaktadır. YZ uygulamalarının tamamen insanlardan bağımsız olarak hareket edebilme ihtimali bir şekilde felaket senaryolarına yol açabilir ve gelecekteki bir çok riske de zemin hazırlayabilir.

Tüm sektörlerde olduğu gibi denizcilik sektörünün de rekabetçi ve sürdürülebilir kalabilmek için YZ teknolojilerine uyum sağlaması gerekmektedir. Yapay zeka denizcilik sektörüne pek çok fayda sağlama potansiyeline sahip olup, aynı zamanda işin geleceği, mahremiyet, etik ve güvenlikle ilgili önemli soruları da beraberinde getirmektedir. Üretken yapay zekâ kullanımında veri güvenliği, gizlilik ve fikri mülkiyet hakkı ihlalleri riskleri söz konusudur. YZ sistemlerinin aldıkları verilerden öğrenmesi nedeniyle verilerin doğru, ilgili, tutarlı, güvenilir, hatalardan veya

önyargılardan arınmış olması gerekmektedir. Aksi takdirde, denizcilik gibi emniyet ve güvenliğin kritik olduğu sektörlerde verilerin doğruluğu ve kalitesinin olmaması nedeniyle küçük hatalar bile felaketle sonuçlanabilir.

YZ teknolojileri konusunda çalışan ve yatırım yapan ülkeler gelecekte avantajlı konumda olacaktır. Daha fazla gelişmiş YZ sistemleri oluşturmak için, giderek daha fazla miktarda doğru, güvenilir ve kaliteli veri, bilgisayar gücü ve finansman gerekmekte olup, sektör, kamu ve üniversite işbirliği geliştirilmelidir. YZ teknolojileri, tüm sektörlerde olduğu gibi küresel denizcilik ve lojistik şirketlerini de etkilemiş olup, söz konusu sektörlerde kullanımı daha da artacaktır. Yaşama ve çalışma hayatımıza daha fazla giren YZ'nin toplumsal, etik ve ekonomik etkilerini dikkatle değerlendirmek gerekmektedir. Bu nedenle, YZ'nin güçlü yönlerini daha da arttırmak, zayıf yanlarını ortadan kaldırmak, fırsatları en iyi şekilde değerlendirmek ve tehditleri bertaraf etmek için yapay zeka politikaları ve stratejileri geliştirilmeli, YZ güvenli yazılımlarının geliştirilmesi ve yapay zekaya ilişkin daha kapsamlı yasal düzenlemelerin yapılması gerekmektedir.

## **KAYNAKÇA**

- Acarer, T. (2023). Endüstri'deki Gelişmelerin Denizcilik İşletmelerine Ait Gemilerin Yönetiminde Temin Ettiği Yeni Olanaklar ve İnsansız Gemiler. *Mersin Üniversitesi Denizcilik ve Lojistik Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 122-153.
- Akkurt, S. S. (2019). Yapay Zekânın Otonom Davranışlarından Kaynaklanan Hukuki Sorumluluk, *Uyuşmazlık Mahkemesi Dergisi*, 13, 39.
- Arı, A. ve Berberler, M.E. (2017). Yapay Sinir Ağları ile Tahmin ve Sınıflandırma Problemlerinin Çözümü İçin Arayüz Tasarımı. *Acta Infologica*, 1-2, 55-73.
- Aruğaslan, E. ve Çivril, H. (2021). Türkiye'de eğitim alanında yapılan veri madenciliği ve yapay zeka çalışmaları. *Uluslararası Teknolojik Bilimler Dergisi*, 13(2). 81-89.
- Atalay, M. ve Çelik, E. (2017). Büyük Veri Analizinde Yapay Zekâ Ve Makine Öğrenmesi Uygulamaları, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 9 (22), 155-172.
- Aydın, S. ve Aymelek, M. (2021). İnsansız Gemilerin Deniz Hukuku Perspektifinden İncelenmesine Dayalı Bir Literatür Taraması, International Black Sea Modern Scientific Research Congress, December 21-22, 2022/ Rize, 512-518.
- AWS (2024). Yapay Zeka (AI) nedir?

[https://aws.amazon.com/tr/what-is/artificial-intelligence/#:~:text=Yapay%20zeka%20\(AI\)%3B%20%C3%B6%C4%9Frenme,%C3%A7%C3%B6zmeyi%20ama%C3%A7layan%20bilgisayar%20bilimi%20alan%C4%B1d%C4%B1r](https://aws.amazon.com/tr/what-is/artificial-intelligence/#:~:text=Yapay%20zeka%20(AI)%3B%20%C3%B6%C4%9Frenme,%C3%A7%C3%B6zmeyi%20ama%C3%A7layan%20bilgisayar%20bilimi%20alan%C4%B1d%C4%B1r), Erişim tarihi: 06.05.2024.

AWS (2024). Bilgisayarlı görü nedir?,

<https://aws.amazon.com/tr/what-is/computer-vision/>, Erişim tarihi: 15.03.2024.

Bağdat, A. (2022). Yapay Zeka ve Yönetim. “Yapay Zekanın Muhasebe ve Denetimde Kullanımı: Fırsatlar ve Tehditler”. Ed. Apaydın, . N., Ekşi, G.G. ve Dinçer, E., Yayın No: 1873, 137-155, Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

BBC News (2024). Avrupa Parlamentosu dünyanın ilk yapay zeka yasasını onayladı. <https://www.bbc.com/turkce/articles/c1vlezvg09lo>, Erişim tarihi: 06.03.2024.

BBC News Türkçe ((2024). 10 yıl içinde yapay zekanın getirebileceği tehlikeler neler?, <https://www.bbc.com/turkce/haberler-43144059>, Erişim tarihi: 08.04.2024.

Deliloğlu, R.A.S ve Pehlivanlı, A.Ç. (2021). Hibrit Açıklanabilir Yapay Zeka Tasarımı ve LIME Uygulaması. *European Journal of Science and Technology*, 228-236.

Dereli, T. (2020). Yapay Zeka ve İnsanlık. [https://tuba.gov.tr/files/yayinlar/bilim-ve-dusun/TUBA-978-605-2249-48-2\\_Ch10.pdf](https://tuba.gov.tr/files/yayinlar/bilim-ve-dusun/TUBA-978-605-2249-48-2_Ch10.pdf), Erişim tarihi: 14.03.2024.

Doğan, F. (2021). Yapay zekanın limanlarda kullanımı, <https://www.guvenlikyonetimi.com/yapay-zekan%C4%B1n-limanlarda-kullan%C4%B1m%C4%B1/>, Erişim tarihi: 20.04.2024.

Doruköz, K.D. ve Uslu, B. (2023). Yapay Zekânın İş Hayatındaki Yeri: Avantajlar, Dezavantajlar ve Politikalar. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 6, 45-62.

Durmuş, Şenyapar, H.N. (2024). Üretken Yapay Zekâ ve Pazarlama Stratejileri: SWOT Analizi Perspektifi. *Research Studies Anatolia Journal*, 7(1), 72-96.

Erdoğan, G. (2021). Yapay Zekâ Ve Hukukuna Genel Bir Bakış. *Adalet Dergisi*, 66:123.

- Eryarsoy, M. (2023). Yapay Zeka Teknolojisi için SWOT Analizi, <https://tr.linkedin.com/pulse/yapay-zeka-teknolojisi-i%C3%A7in-swot-analizi-murat-eryarsoy>, Erişim tarihi: 19.04.2024.
- Evans, D.W. (2018). Autonomy and the Future of Maritime Operations. *Marine Policy*, 93, 159-166
- Feyzioğlu, İ ve Yorulmaz, M. (2023). Otonom Gemilerin STCW Sözleşmesindeki Mevcut Düzenlemelere Etkisi. *Journal of Intelligent Transportation Systems and Applications*, ,6(2), 393-424.
- Gözüyeşil, F.F. (2021). Denizde Çatışmanın Önlenmesine Dair Uluslararası Kurallar Bağlamında İnsansız ve Otonom Gemilerde İyi Gemicilik İlkesi Ve Gözcülük Görevi. *Adalet Dergisi*, 66, 193- 225.
- Gültekin, M. (2022). Yapay Zekânın Ruh Sağlığı Hizmetlerinde Kullanımına İlişkin Fırsatlar ve Sorunlar. *İnsan ve Toplum Dergisi*,12(3), 121-158.
- Güngör, V. (2023). Denizcilikte Yapay Zeka ve Denizcilik 4.0, *7 Deniz Dergisi*, <https://www.7deniz.net/denizcilikte-yapay-zeka-ve-denizcilik-40>, Erişim tarihi: 20.03.2024.
- Gür, Y. E, Ayden ve Yücel, A. (2019). Yapay Zekâ Alanındaki Gelişmelerin İnsan Kaynakları Yönetimine Etkisi. *Fırat Üniversitesi Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 3(2), 137-158.
- Gürdeniz, Ü. (2023). Yapay Zeka ve Deniz Sigortacılığı. Virahaber, <https://www.virahaber.com/yapay-zeka-ve-deniz-sigortaciligi-9069yy.htm>, Erişim tarihi:02.06.2024.
- İnce, H., İmamoğlu, S.E. ve İmamoğlu, S.Z. (2021). Yapay zeka uygulamalarının karar verme üzerine etkileri: Kavramsal bir çalışma. *International Review of Economics and Management*, 9(1), 50-63.
- KAIKO Systems (2024). Artificial Intelligence In Maritime Safety Management, <https://www.kaikosystems.com/blog/artificial-intelligence-maritime-safety>, Erişim tarihi:06.04.2024.
- Kara, H. (2020). Gemilerde Yapay Zekâ Kullanımı ve Buna Dair Hukuki Sorunlar. *Süleyman Demirel Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 10(1), 17-51.
- Kılıç, K. (2023). Yapay Zekânın Siyasi, Etik ve Toplumsal Açından Dezenformasyon Tehdidi, *İletişim ve Diplomasi*, 11, 247-266.
- KoinSaati (2021), Nanoteknoloji Geleceğin Yapay Zekasını İnşa Edebilir mi? <https://koinsaati.com/nanoteknoloji-gelecegin-yapay-zekasini-insa-edebilir-mi/> 2021, Erişim tarihi:07.03.2024.

- Koroğlu, Y. (2017). Koroğlu, Y. Yapay Zeka'nın Teorik ve Pratik Sınırları, Boğaziçi Üniversitesi Yayinevi, 1-10, -cmpe.boun.edu.trhttps://www.cmpe.boun.edu.tr/~yavuz.koroglu/publications/EBES17.pdf, Erişim tarihi:09.34.2024.
- Kurtuluş, Ö. (2023). Yapay Zekâ Hangi Alanlarda Kullanılıyor?, https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/yapay-zeka-hangi-alanlarda-kullaniliyor, Erişim tarihi:09.04.2024.
- MacKinnon, S.N., Weber,R, Olindersson, F ve Lundh, M. (July, 2020). Artificial Intelligence in Maritime Navigation: A Human Factors Perspective, file:///C:/Users/nurja/Downloads/MacKinnon2020\_Chapter\_ArtificialIntelligenceInMariti.pdf,Erişim tarihi:06.05.2024.
- Mıjwıl, M.,M., Sadıkoğlu, E., Cengiz, E. ve Candan, H. (2022). Siber Güvenlikte Yapay Zekanın Rolü ve Önemi: Bir Derleme. *Veri Bilim Dergisi*, 5(2), 97-105.
- Mogaji, E. and Nguyen, N. (2021). Managers' understanding of artificial intelligence in relation to marketing financial services: insights from a cross-country study. *The International Journal of Bank Marketing*, 40(6), 1272-1298.
- Mutascu, M. (2021). Artificial Intelligence and Unemployment: New Insights. *Economic Analysis and Policy*, 69, 653-667.
- Nguyen, Q. P. ve Vo, D. H. (2022). Artificial Intelligence and Unemployment:An International Evidence. *Structural Change and Economic Dynamics*, 63, 40-55.
- Opsealog (2023). Applications of Artificial Intelligence in the Maritime Industry. <https://opsealog.com/applications-of-artificial-intelligence-in-the-maritime-industry/>, Erişim tarihi: 04.06.2024.
- Özan, M.B. Polat, H.,Gündüzalp, S. ve Yaraş, Z. (2015). “Eğitim Kurumlarında SWOT Analiz. *Turkish Journal of Educational Studies*, 2(1), 1-28.
- Özizer, H. (2024). Yapay Zekânın Faydaları Ve Zararları Üzerine Bir Değerlendirme. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 11(104),336-348.
- Öztürk, K. ve Şahin,M.E. (2018). Yapay Sinir Ağları ve Yapay Zekâ'ya Genel Bir Bakış. *Takvim-i Vekayi*, 6(2), 25-36.
- Prim, H. (2006). Yapay Zeka. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*. 1(1), 81-93.

- Raveling, J. (Jan 2021). Artificial intelligence within the maritime industry”, <https://www.wfb-bremen.de/en/page/bremen-invest/artificial-intelligence-within-maritime-industry>.
- Roy, G.(2023). Yapay Zeka (AI) Kullanımı Yoluyla Nakliye Yollarının Güvenliğini Sağlama. <https://www.securities.io/tr/securing-shipping-lanes-through-the-use-of-artificial-intelligence-ai/>, Erişim tarihi: 04.06.2024.
- Sanchez-Gonzalez, P-., Díaz-Gutiérrez, D., Leo, T.J. and Núñez-Rivas, L.R. (2018). Artificial intelligence (AI); applications of this technology in combination with big data to make better use of all available information. *Sensors*, 1-22.
- Sanders, D.A; Tewkesbury, G.E.; Ndzi, D.; Gegov, A.; Gremont, B.; Little, A.(2012). Improving automatic robotic welding in shipbuilding through the introduction of a corner-finding algorithm to help recognise shipbuilding. *Journal of Marine Science and Technology*, 17(2), 231–238.
- Sarı, O. (2020). “Yapay Zekânın Sebep Olduğu Zararlardan Doğan Sorumluluk”, *Türkiye Barolar Birliği Dergisi*, (147), 251-312.
- SINAY (2021). What is Artificial Intelligence in Smart Port Operations?, <https://tec.ieee.org/newsletter/december-2021/artificial-intelligence-for-maritime-transport>, Erişim tarihi: 09.03.2024.
- SINAY (2021).Questions to Start Understanding Artificial Intelligence <https://sinay.ai/en/4-questions-to-start-with-ai/>, Erişim tarihi:11.04.2024.
- Stanford University Human Centered Artificial Intelligence (HAI) (2023). “Artificial Intelligence Index Report 2023”, [https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2023/04/HAI\\_AI-Index-Report\\_2023.pdf](https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2023/04/HAI_AI-Index-Report_2023.pdf), Erişim tarihi:08.04.2024.
- Stanford University Human Centered Artificial Intelligence (HAI) (2024). Artificial Intelligence Index Report 2024.
- Tamer, H.Y. ve Övgün, B.(2020). Yapay Zeka Bağlamında Dijital Dönüşüm Ofisi. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 75(2), 775 – 803.
- Thyra, O. (2023). Teknoloji 2023'te Denizcilik Sektörünü Nasıl Şekillendirecek? <https://www.ranktracker.com/tr/blog/how-will-technology-shape-the-shipping-industry-in-2023/>, Erişim tarihi:04.06.2024.
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve Dijital Dönüşüm Ofisi (2021). Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi (UYZS) 2021-2025, 1-93.



- The IEEE Transportation Electrification Council Artificial Intelligence for Maritime Transport, <https://tec.ieee.org/newsletter/december-2021/artificial-intelligence-for-maritime-transport>, DEc 2021, Erişim tarihi: 03.04.2024.
- Toros, H. (2024). Denizcilik Sektörü ve Dijital İkizi. Türk Deniz Medya Dergisi, <https://turkdeniz.com/denizcilik-sektoru-ve-dijital-ikizi>, Erişim tarihi:31.05.2024.
- Travesia de la innovacion (June 2022). Artificial Intelligence in Maritime – a learning curve, <https://innovacion.apba.es/en/artificial-intelligence-in-maritime-a-learning-curve-2/>, Erişim tarihi:08.04.2024.
- Virahaber (2023). Denizcilikte yapay zeka konuşuldu, [https://www.virahaber.com/dto-meclis-toplantisinde-denizcilikte-yapay-zeka-konusuldu-67376h.htm#google\\_vignette](https://www.virahaber.com/dto-meclis-toplantisinde-denizcilikte-yapay-zeka-konusuldu-67376h.htm#google_vignette), Erişim tarihi:15.05.2024.
- Unimar (2024). Denizyolu taşımacılığına yön veren teknolojiler”, <https://globelink-unimar.com/denizyolu-tasimaciligina-yon-veren-teknolojiler/>, Erişim tarihi:15.05.2024.
- Yalman, S.C., Tıkız, İ ve Bamyacı, M. (2023). Deniz Taşımacılığında Dönüm Noktası: Otonom Gemilerin Geleceği, *Denizcilik Araştırmaları Dergisi: Amfora*, 2(3), 32-39.
- Yılmaz, A. (2022). Yapay Zeka. KODLAB, [https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=JsoqEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=yapay+zeka+&ots=8LUW\\_RgOD0&sig=x6R6Zq-3dCIUU2nACF3w34SVBtk&redir\\_esc=y#v=onepage&q=yapay%20zeka&f=false](https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=JsoqEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=yapay+zeka+&ots=8LUW_RgOD0&sig=x6R6Zq-3dCIUU2nACF3w34SVBtk&redir_esc=y#v=onepage&q=yapay%20zeka&f=false), Erişim tarihi:12.05.2024.
- Yorulmaz, V. ve Karabulut K. (2021). Deniz Taşımacılığında Akıllı Gemiler: Gemi Kaptanlarının Bakış Açısı, *Ekonomi, İşletme ve Maliye Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 40-54).