

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DENİZ ULAŞTIRMA İŞLETME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

TÜRK BAYRAKLI GEMİLERİN LİMAN DEVLETİ DENETİMİ
REJİMLERİNDEKİ FARKLILIKLARIN BAYES AĞI TEOREMİ İLE
BELİRLENMESİ

DOKTORA TEZİ

Ahmet MERT

OCAK 2026
TRABZON



KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DENİZ ULAŞTIRMA İŞLETME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**TÜRK BAYRAKLI GEMİLERİN LİMAN DEVLETİ DENETİMİ
REJİMLERİNDEKİ FARKLILIKLARIN BAYES AĞI TEOREMİ İLE
BELİRLENMESİ**

Ahmet MERT

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
"DOKTOR (DENİZ ULAŞTIRMA İŞLETME MÜHENDİSLİĞİ)"
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 10 / 11 / 2025

Tezin Savunma Tarihi : 05 / 01 / 2026

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ersan BAŞAR

Trabzon 2026

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Anabilim Dalında
Ahmet MERT Tarafından Hazırlanan**

**TÜRK BAYRAKLI GEMİLERİN LİMAN DEVLETİ DENETİMİ
REJİMLERİNDEKİ FARKLILIKLARIN BAYES AĞI TEOREMİ İLE
BELİRLENMESİ**

**başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 04 /12/ 2025 gün ve 2131 sayılı
kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda
DOKTORA TEZİ
olarak kabul edilmiştir.**

Jüri Üyeleri

Başkan : Prof. Dr. Ersan BAŞAR

Üye : Prof.Dr. Muhammet BORAN

Üye : Prof.Dr. Ercan KÖSE

Üye : Prof. Dr. Özkan UĞURLU

Üye : Doç. Dr. Şengül ŞANLIER UÇAK

**Prof. Dr. Asim KADIOĞLU
Enstitü Müdürü**

ÖNSÖZ

“Türk Bayraklı Gemilerin Liman Devleti Denetimi Rejimlerindeki Farklılıkların Bayes Ağı Teoremi İle Belirlenmesi” isimli bu tez Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Programı’nda hazırlanmıştır.

Tez çalışmam boyunca her zaman yanımda olan, çok kıymetli desteğini esirgemeyen ve bilim insanı olma yolundaki ilk adımlarımda bilgisiyle ve tecrübesiyle yolumu aydınlatan danışmanım Sayın Prof. Dr. Ersan BAŞAR’a teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım. Ayrıca, yapıcı eleştirileri ve önerileri ile tezime büyük katkıları bulunan saygıdeğer öğretim üyeleri Sayın Prof. Dr. Ercan KÖSE’ye ve Sayın Prof. Dr. Muhammet BORAN’a saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışması süresinde hiçbir yardımdan kaçınmayan ve daima yanımda olan değerli hocalarım Prof. Dr. Özkan UĞURLU ve Doç. Dr. Umut YILDIRIM’a ve değerli arkadaşlarım Dr. Songül SARIALİOĞLU’na ve Karadeniz Memorandumu Genel Sekreteri Onur TURHAN’a teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak, her kararımda arkamda olan, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen ve bu zorlu süreçte her an yanımda olan değerli eşim Hava MERT ve kızlarım Melek Mina MERT ile Elif Ada MERT’e, teşekkür eder, minnettarlığımı sunarım.

Bu tez çalışmasının bundan sonraki çalışmalara katkı sağlamasını temenni ederim.

Ahmet MERT

Trabzon 2026

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Doktora Tezi olarak sunduğum “Türk Bayraklı Gemilerin Liman Devleti Denetimi Rejimlerindeki Farklılıkların Bayes Ağı Teoremi İle Belirlenmesi” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Prof. Dr. Ersan BAŞAR’ın sorumluluğunda tamamladığımı, verileri kendim topladığımı, analizleri kendim yaptığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 05/01/2026

Ahmet MERT

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	III
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET	VII
SUMMARY	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
TABLolar DİZİNİ.....	X
SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ	XI
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Uluslararası Denizcilik Örgütü.....	4
1.3. Liman Devleti Denetimleri.....	6
1.3.1 Paris Memorandumu.....	8
1.3.2 Tokyo Memorandumu.....	9
1.3.3 Akdeniz Memorandumu	11
1.3.4 Karadeniz Memorandumu.....	12
1.3.5 Hint Okyanusu Memoandumu	12
1.3.6 PSC Latin Amerika Anlaşması	13
1.3.7 Karayipler Memorandumu	14
1.3.8 Riyad Memorandumu	14
1.3.9 Orta ve Batı Afrika Memorandumu	15
1.3.10. Amerika Birleşik Devletleri Sahil Güvenlik	16
1.4. IMO'nun PSC Harmanizasyonu	17
1.5. Gemi Risk Faktörü ile İlgili Güncel Çalışmalar.....	20
1.6. Yeni Denetim Rejimi.....	24
1.7. Bayes Ağı (BN).....	25
1.8. Literatürdeki Çalışmalar.....	27
1.8.1. PSC Gemi Risk Faktörü Analizi Literatürü	28
1.8.2. Gemi Risk Faktörü Analizinde Bayes Ağı Kullanımı	29
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	33

2.1. Çalışmanın Kapsamı.....	33
2.2. Çalışmanın Akış Şeması.....	37
2.2. Veri Setinin Oluşturulması	40
2.3. Genie4 Modelinin Oluşturulması	43
2.4. Hassasiyet Analizi	45
3. BULGULAR	48
3.1. Genel Faktörler.....	49
3.2. Denetim Geçmiş Faktörleri	52
3.3. Hassasiyet Analizi	54
3.4. Parametrelerin Risk Faktörüne Etkisi.....	57
4. İRDELEME	62
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	69
6. KAYNAKLAR	73
7. EKLER.....	83
ÖZGEÇMİŞ	

Doktora Tezi

ÖZET

TÜRK BAYRAKLI GEMİLERİN LİMAN DEVLETİ DENETİMİ REJİMLERİNDEKİ FARKLILIKLARIN BAYES AĞI TEOREMİ İLE BELİRLENMESİ

Ahmet MERT

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Ersan BAŞAR
2026, 82 Sayfa, 16 Ek Sayfa

Bu çalışmada, Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO), liman devleti denetimi (PSC), bayrak devleti ve kıyı devleti denetimleri ile denizde seyir, can ve mal emniyeti ile deniz kirliliğinin önlenmesini amaçlamaktadır. PSC denetimleri deniz emniyetinin sağlanması ve çevre kirliliğinin önlenmesi konusunda çok önemli bir rol üstlenmektedir. Ancak, bölgesel liman devleti denetimlerinde gemi seçimi kriterlerinde farklılıklar tespit edilmiştir. Akdeniz, Karadeniz ve Paris Liman Devleti Mutabakat Muhtıralarında (MoU) gemi risk faktörlerinin tespit edilmesinde kullanılan parametreler analiz edilmiş ve koşullu olasılık yöntemiyle çok boyutlu bir algoritma geliştirilmiştir. Bu algoritma ile hangi MoU'da denetime girmiş olursa olsun, sağlıklı bir risk faktörü hesaplanabilmekte ve bu kapsamda riskli gemiler belirlenebilmektedir. Bayes ağı yöntemiyle geliştirilen GENie4 programı ile Akdeniz, Karadeniz ve Paris MoU'da 01.12.2020-01.12.2023 tarihleri arasındaki denetimler analiz edilerek, oluşturulan algoritmanın doğruluğu kontrol edilmiştir. Daha sonra hassasiyet analizi yapılarak sonuçlar değerlendirilmiştir. Bu algoritmanın, PSC denetimlerinde bölgesel farklılıkların azaltılmasının yanında, uluslararası düzeyde tutarlılığının sağlanmasına yönelik önemli katkı sağlayacağı, otoriteler tarafından kullanılması halinde denetimlerin etkinliğini artıracığı ve deniz emniyetini artıracığı değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Liman devleti denetimi, Genie 4, Gemi risk faktörü, PSC, Gemi denetimi, MoU

PhD. Thesis

SUMMARY

DETERMINING THE DIFFERENCES IN PORT STATE CONTROL REGIMES FOR TURKISH-FLAGGED SHIPS USING THE BAYESIAN NETWORK THEOREM

Ahmet MERT

Karadeniz Technical University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Maritime Transportation and Management Engineering
Supervisor: Prof. Dr. Ersan BAŞAR
2026, 82 Pages, 16 Appendix Pages

This study examines, The International Maritime Organization (IMO) ensures navigation, safety of life and property and the prevention of marine pollution through port state control (PSC), flag state control and coastal state controls. PSC inspections play a crucial role in ensuring maritime safety and preventing environmental pollution. The nevertheless, differences in ship selection criteria have been identified in regional port state control inspections. Impact analysis for ship risk assessment was conducted in the Mediterranean, Black Sea and Paris Port State Control Memoranda of Understanding (MoU), and is compatible with multidimensional software using conditional probability method. This program allows for a robust risk factor calculation regardless of the MoU under which the inspection was conducted and ships eligible for this capability can be identified. The continuity of the study was checked by analyzing inspections conducted between 01.12.2020 and 01.12.2023 in the Mediterranean, Black Sea, and Paris MoU regions using the GENie4 program, detailed with the Bayesian network method. Subsequently, the results of the sensitivity analysis were evaluated. The study will contribute significantly to reducing variability in PSC inspection, maintaining their development at the international level, and that if used through automation, the inspections will be increased and maritime safety will be enhanced.

Key Words: Port state control, Genie 4, Ship risk factor, PSC, Ship inspection, MoU

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Memorandumların üye ülkelere göre gösterimi	7
Şekil 2. GeNie4 programı giriş ekranı	30
Şekil 3. Gemi risk profiline göre denetim periyodu	36
Şekil 4. Çalışmanın Akış Şeması	39
Şekil 5. Paris, Karadeniz ve Akdeniz Memorandumlarında gemi risk profili hesaplama parametrelerinin karşılaştırmalı yapısı	42
Şekil 6. Gemi denetim geçmişi parametresinin Genie4 programındaki görünümü	45
Şekil 7. Türk bayraklı gemilerin klas kuruluşlarına göre dağılımı	50
Şekil 8. Türk bayraklı gemilerin yaş faktörlerine göre dağılımı	51
Şekil 9. Türk bayraklı gemilerin gemi cins faktörlerine göre dağılımı	51
Şekil 10. Türk bayraklı gemilerin tutulduğu ülkelere göre dağılımı	53
Şekil 11. Hassasiyet analizi sonuçları	56

TABLÖLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Paris Memorandumu gemi risk faktörü hesaplaması	34
Tablo 2. Şirket performansı matrisi	41
Tablo 3. Memorandumların tutulma ve eksiklik indeksleri	49
Tablo 4. Türk bayraklı gemilerin denetim ve tutulma sayıları.....	52
Tablo 5. Türk bayraklı gemilerin denetimlerde 5’den fazla eksiklik tespit edilme sayıları	53
Tablo 6. Şirket performanslarına ait bilgiler.....	54
Tablo 7. Ana faktörlerin marjinal hassasiyet oranları	54
Tablo 8. Parametrelerin normalize payları ve marjinal hassasiyetleri.....	55
Tablo 9. Genel faktörler oranı	58
Tablo 10. Paris MoU oranı	58
Tablo 11. Karadeniz MoU oranı	59
Tablo 12. Akdeniz MoU oranı	59
Tablo 13. Yüksek gemi risk faktörü oranı	60
Tablo 14. Düşük gemi risk faktörü oranı	61

SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AB	: Avrupa Birliği
ABS	: American Bureau of Shipping – Amerikan Klas Kuruluşu
Abuja MoU	: Orta ve Batı Afrika Liman Devleti Denetimi Mutabakat Muhtırası
BWM	: Gemilerin Balast Suyu ve Sedimentlerinin Kontrolü ve Yönetimine Dair Uluslararası Sözleşme
BS MoU	: Paris Liman Devleti Denetimi Mutabakat Muhtırası
BV	: Bureau Veritas
BUNKER	: Gemi Yakıtlarından Kaynaklanan Petrol Kirliliği Zararının Hukuki Sorumluluğu Hakkında Uluslararası Sözleşme
CLC	: Petrol Kirliliğinden Doğan Zararın Hukuki Sorumluluğu ile İlgili Uluslararası Sözleşme
DNV	: Det Norske Veritas – Norveç Klas Kuruluşu
EMSA	: Avrupa Deniz Emniyeti Ajansı
FUND	: Petrol Kirliliği Zararının Tazmini için Uluslararası Fonun Kurulması ile İlgili Uluslararası Sözleşme
GISIS	: Küresel Bütünleşik Denizcilik Bilgi Sistemi
GIS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
GT	: Gros tonaj
IMO	: Uluslararası Denizcilik Örgütü
KR	: Korean Register – Kore Klas Kuruluşu
Load Line	: Uluslararası Yükleme Sınırı Sözleşmesi
LR	: Lloyd Register – İngiliz Klas Kuruluşu
MARPOL	: Denizlerin Gemilerden Kirlenmesinin Önlemesi Uluslararası Sözleşmesi
Med MoU	: Paris Liman Devleti Denetimi Mutabakat Muhtırası
MoU	: Bölgesel Liman Devleti Denetimi Mutabakat Muhtırası
NKK	: Nippon Kaiji Kyokai
OPRC	: Petrol Kirliliğine Karşı Hazırlıklı Olma, Müdahale ve İşbirliğine Dair Uluslararası Sözleşmesi
Paris MoU	: Paris Liman Devleti Denetimi Mutabakat Muhtırası
PSC	: Liman Devleti Denetimi
PSCO	: Liman Devleti Denetim Görevlisi
RINA	: Registro Italiano Navale -İtalyan Klas Kuruluşu

Ro-Ro : Roll-on/ Roll-off Gemisi
Ro-Pax : Ro-on/off Yolcu Gemisi
SOLAS : Denizde Can ve Mal Emniyeti Uluslararası Sözleşmesi
TL : Türk Loydu
USCG : Amerika Birleşik Devletleri Sahil Güvenliği
UNCLOS : Deniz Kirliliği 1982 Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi



1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Küresel ticaretin büyük bir kısmı deniz taşımacılığı yoluyla gerçekleştirilmektedir ve bu durum, denizcilik sektörünü hem ekonomik hem de güvenlik açısından stratejik bir konuma taşımaktadır. Artan taşımacılık hacmi, çevresel sürdürülebilirlik ve deniz emniyeti açısından uluslararası denetim mekanizmalarının etkinliğini daha da önemli hâle getirmiştir. Özellikle, gemilerin uluslararası standartlara uygun faaliyet göstermesini sağlamak amacıyla oluşturulan denetim sistemlerinin güçlendirilmesi, küresel deniz taşımacılığının güvenli işleyişi açısından kritik bir gereklilik olarak görülmektedir (Özçayır, 2009).

Uluslararası deniz taşımacılığı, küresel ticaretin yüzde 80'inden fazlasının tüm dünyadaki insanlara ve topluluklara ulaşmasını sağlamaktadır. Dünya ticaretinin gerçekleştirilmesinde ulaşımın sorunsuz ve sürdürülebilir bir şekilde gerçekleştirilmesi ise deniz güvenliğinin sağlanmasıyla mümkündür. Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO), hükümetler arasında iş birliği için gerekli sistemi temin ederek deniz güvenliği, seyir emniyeti ve gemilerden kaynaklanan deniz kirliliğinin önlenmesi ve kontrolüyle ilgili konularda uygulanabilir standartlar belirlemiştir. (Cengiz, 2022). IMO, uluslararası sözleşmelerde belirtilen standartların uygulanıp uygulanmadığını ise bayrak devleti, liman devleti ve kıyı devleti denetimleri ile sağlamaktadır.

Günümüzde liman devletleri, uluslararası deniz güvenliği sisteminin en önemli denetim unsurlarından biri hâline gelmiştir. Ancak yapılan çalışmalar, bu denetimlerin etkinliğinin ülkeler arasında farklılık gösterebildiğini ve mevcut süreçlerin daha verimli hâle getirilmesine ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle, liman devleti denetimlerinin optimizasyonu, risk temelli denetim modellerinin geliştirilmesi ve bilgi paylaşımının artırılması, uluslararası deniz emniyetinin güçlendirilmesi açısından temel bir öncelik olarak değerlendirilmektedir (Junaidi vd., 2024).

Uluslararası sefer yapan bir ticaret gemisi, uluslararası sözleşmelerde belirtilen asgari standartlara sahip olduğunu, geminin bayrağını taşıdığı ve siciline kayıtlı olduğu ülke tarafından yapılan bayrak devleti denetimleri sağlamaktadır. Söz konusu denetimler sonucunda geminin standartlara uygun olduğunun tespiti halinde uluslararası sözleşmelere

uyumlu olduğuna dair belgelendirme işlemleri yine bayrak devleti tarafından gerçekleştirilmektedir (Li & Zheng, 2008).

Belirtilen belgelere sahip gemiler, farklı bir ülkenin limanına giriş yapmak istediğinde söz konusu belgeler liman otoriteleri tarafından kontrol edilmekte ve uygunluğunun tespiti halinde geminin ilgili limana yanaşmasına müsaade edilmektedir. Akabinde ülkenin taraf olduğu bölgesel liman devleti denetimi anlaşmaları prosedürlerine göre söz konusu geminin belgeleri ile uyumlu olup olmadığı veya belgelerinde belirtilen şartların devam edip etmediği liman devleti denetimleri ile kontrol edilmektedir (Keselj, 1999).

PSC denetimleri, özellikle güvenlik eksiklikleri bulunan veya çevresel risk taşıyan gemilerin tespit edilmesini sağlayarak, denizcilik sektöründe güvenliği artıran ve çevresel riskleri minimize eden önemli bir mekanizma olarak öne çıkmaktadır (Rodrigue vd., 2020). Bu denetimler, bayrak devleti denetimlerinin yetersiz veya etkisiz kaldığı durumlarda "ikinci bir güvenlik ağı" görevi görerek, uluslararası standartlara uymayan standart altı (substandard) gemilerin limanları kullanmasını engellemeyi hedefler (Cariou, Mejia, & Wolff, 2007).

Gemilerin farklı ülkelerinin karasularında seyir yaptığı esnada veya limanda bulunduğu esnada oluşabilecek herhangi bir deniz kazası veya kirlilik sırasında da kıyı devleti denetimleri ile uluslararası sözleşmelerde belirtilen hususların sürdürülebilirliği sağlanmaktadır. Kıyı devleti, bu tür durumlarda uluslararası sözleşmelerde (özellikle MARPOL) belirtilen hususların uygulanmasını ve deniz çevresinin korunmasını sağlar (Keselj, 1999).

Bu kapsamda, liman devleti denetimlerinin farklı bölgesel anlaşmalar sebebiyle farklı denetim periyotlarında ve farklı kriterlere göre gemi denetimlerinin gerçekleştirilmesi; aynı geminin farklı coğrafyalarda farklı risk durumlarının olduğu algısını oluşturmaktadır (Knapp & Franses, 2007). Şöyleki, Paris MoU'ye üye herhangi bir ülkenin limanına girişi, liman devleti denetimince çıkan sonuç sebebiyle yasak olan bir gemi, yakın coğrafyalar olan Karadeniz MoU ve Akdeniz MoU'da çalışabilmektedir (Şanlıer, 2020).

Bu doğrultuda, literatürde PSC denetim süreçlerinin harmonizasyonu ve etkinliğinin artırılmasına yönelik çeşitli çalışmalar bulunmakla birlikte (örneğin Sabine Knapp & Philip H. B. F. Franses, 2007; Pierre Cariou vd., 2008), farklı bölgesel memorandumlar arasındaki denetim kriterlerinin bütünleştirilmesine yönelik kapsamlı bir analiz hâlen eksiktir. Knapp & Franses (2007) tarafından yapılan büyük ölçekli ekonometrik çalışmada, 1999–2004 dönemine ait 183 819 adet PSC denetimi verisi analiz edilmiş ve denetim rejimleri arasında

tutarsızlıkların bulunduğu; dolayısıyla mevcut uygulamaların daha ileri düzeyde bir harmonizasyon ihtiyacını işaret ettiği ortaya konmuştur. Cariou vd. (2008) ise İsveç deniz idaresi verileri üzerinden yaptıkları çalışmada, PSC denetimlerinden sonraki kontrolde tespit edilen eksiklerin %63 oranında azaldığını göstermiş; bu da denetimlerin etkinliğini artıran birçok faktörün bulunduğuna işaret etmekle birlikte, ölçütler arası standartlaşmanın eksikliği nedeniyle tam bir optimizasyon sağlanamadığını göstermektedir. Bu bağlamda, liman devleti denetimlerinin etkinliğini artırmak amacıyla, yalnızca denetim sıklığını ya da çeşitliliğini artırmak değil; aynı zamanda denetim metodolojilerinin, kriterlerin ve uygulamaların bölgesel/uluslararası düzeyde uyumlaştırılması ve veri-temelli bir risk odaklı yaklaşımın benimsenmesi gerekmektedir.

Bu nedenle, herhangi bir ülkenin limanında yapılan gemi denetimin sonucunun Dünya'nın tamamında değerlendirilmesi ve gemi risk durumunun belirli bir parametre dâhilinde belirlenmesi gerekmektedir. Ancak her liman devleti denetimin kendi bölgesi için değerlendirme yapması ve farklı bölgelerdeki denetimleri takip etmemeleri deniz emniyeti açısından ciddi risk oluşturmaktadır (Li & Zheng, 2008).

Bir geminin tüm memorandumlardaki denetim ve tutulma sayıları bir algoritma dâhilinde incelendiğinde dünyanın tümünde geçerli bir gemi risk faktörü hesaplanabildiği bu çalışmada tespit edilmiştir. Koşullu olasılık yöntemi aracılığıyla aynı dönemde Paris Memorandumu bölgesinde gerçekleştirilen 49.443 denetimde tespit edilen 124.553 adet eksiklik; Karadeniz Memorandumu kapsamında gerçekleştirilen 15.952 denetimde tespit edilen 48.601 eksiklik Akdeniz Memorandumu kapsamında gerçekleştirilen 17.099 denetimde 37.273 eksiklik incelenmiş ve eksiklik ile tutulma izinleri tespit edilmiştir. Türk Bayraklı gemilerin sadece Paris Memorandumu verileri ele alındığında Yüksek Risk Faktörüne sahip gemilerin sayısının 35 iken Akdeniz ve Karadeniz Memorandumu kapsamında gemi denetimlerinin de algoritmaya eklendiğinde; Yüksek Risk Faktörüne sahip gemilerin sayısının 23 olarak hesaplandığı ve yüksek riskli gemilerin azaldığı gözlemlenmiştir. Düşük Risk Faktörüne ait gemilerin algoritması için Paris, Akdeniz ve Karadeniz Memorandumunda yapılan denetimler ele alındığında % 5,17 oranında risksiz gemi olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, yalnızca Paris Memorandumu verileri sırasında Düşük Risk Faktörüne sahip gemilerin sayısının 18 iken, Akdeniz ve Karadeniz Memorandumu kapsamında gemi denetimlerinin de algoritmaya eklendiğinde Düşük Risk Faktörüne sahip gemilerin sayısının 15 olarak hesaplandığı ve düşük riskli gemilerin azaldığı

gözlemlenmiştir. Standart Risk Faktörüne sahip gemilerin sayısı 237 iken, algoritmaya diğer memorandumların verilerinin eklenmesiyle 252 olarak hesaplanmıştır (Mert, 2025).

Bir geminin risk faktörü hesaplanırken bölgesel bir analiz yapılabildiği gibi, tüm dünyadaki denetim rakamlarına göre de bir analiz yapılabildiği çalışmada tespit edilmiştir.

1.2. Uluslararası Denizcilik Örgütü

Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO), Birleşmiş Milletler 'in uzmanlaşmış bir kuruluşudur ve uluslararası deniz emniyeti, deniz güvenliği ve deniz çevresinin korunması konusunda küresel standartları belirleme otoritesidir. Başlıca görevi, denizcilik sektörü için adil, etkili, evrensel olarak benimsenen ve uygulanan bir düzenleyici çerçeve oluşturmaktır. IMO, gemi işletmecilerinin mali sorunlarını yalnızca emniyet ve çevre koruma konularından taviz vererek çözmelerini engelleyecek eşit şartlar yaratmayı hedeflemektedir. Bu yaklaşım aynı zamanda yenilikçiliği ve verimliliği de teşvik etmektedir (IMO, 2025).

Denizcilik uluslararası bir sektördür ve ancak mevzuatın ve standartların uluslararası düzeyde kabul edilip benimsenmesi ve uygulanmasıyla etkin bir şekilde uygulanabilir. IMO, bu sürecin gerçekleştiği çatı bir yapıyı oluşturmaktadır.

Uluslararası deniz taşımacılığı, küresel ticaretin %80'inden fazlasını oluşturmaktadır. Denizcilik, çoğu mal için en verimli ve uygun maliyetli uluslararası taşımacılık yöntemidir; malların küresel olarak taşınması için güvenilir ve düşük maliyetli bir yol sağlayarak ticareti kolaylaştırır ve uluslar ve halklar arasında refah yaratılmasına yardımcı olmaktadır (Rodrigue, 2020).

Dünya, güvenli, emniyetli ve verimli bir uluslararası deniz taşımacılığı sektörüne güvenmektedir. Bu güven, IMO tarafından geliştirilen ve sürdürülen düzenleyici uluslararası standartlar tarafından sağlanmaktadır. IMO'nun tedbirleri, uluslararası deniz taşımacılığı sektörünün güvenli, çevreye duyarlı, enerji açısından verimli ve emniyetli kalmasını sağlamak için gemi tasarımı, inşası, ekipmanı, mürettebatı, işletimi ve bertarafı da dahil olmak üzere uluslararası deniz taşımacılığının tüm yönlerini kapsamaktadır. Başlıca IMO sözleşmeleri (Mert, 2014; URL-1, 2025);

- Uluslararası Denizde Can Emniyeti Sözleşmesi (SOLAS),
- Uluslararası Yükleme Sınırı Sözleşmesi (Load Lines),
- Gemilerin Tonilatolarını Ölçme Uluslararası Sözleşmesi (Tonnage Convention),

- Denizde Çatışmanın Önlenmesine İlişkin Uluslararası Kurallar Hakkında Sözleşme ve Tüzüğü (Colreg Convention),
- Emniyetli Konteynerler Hakkında Uluslararası Sözleşme (CSC Convention),
- Cape Town Anlaşması (Cape Town Aggrement),
- Gemi Adamlarının, Eğitim, Belgelendirme ve Vardiya Tutma Standartları (STCW),
- Denizde Arama ve Kurtarma Uluslararası Sözleşmesi (SAR Convention),
- Uluslararası Denizcilik Uydu Teşkilatı Sözleşmesi (IMSO Convention),
- Uluslararası Deniz Trafiğinin Kolaylaştırılması Sözleşmesi (Facilitation Convention),
- Denizlerin Gemiler Tarafından Kirlenmesinin Önlenmesine Ait Uluslararası Sözleşme (MARPOL),
- Atıkların ve Diğer Maddelerin Dökülerek Denizlerin Kirlenmesinin Önlenmesi Sözleşmesi (London Convention),
- Petrol Kirliliği Olaylarına Açık Denizde Müdahale Hakkında Uluslararası Sözleşme (Intervention Convention),
- Petrol Kirliliği Zararının Hukuki Sorumluluğu ile İlgili Uluslararası Sözleşme (CLC Convention),
- Nükleer Maddelerin Denizde Taşınması Alanında Hukuki Sorumluluk Hakkında Sözleşme (Nuclear Convention),
- Yolcu ve Bagajların Deniz Yoluyla Taşınmasına İlişkin Atina Sözleşmesi (PAL Convention),
- Deniz Alacaklarına Karşı Sorumluluğun Sınırlandırılması Hakkında Sözleşme (LLMC Convention),
- Deniz Seyir Güvenliğine Karşı Yasadışı Eylemlerin Önlenmesine Dair Sözleşme (SUA Convention),
- Uluslararası Kurtarma Sözleşmesi (Salvage Convention),
- Petrol Kirliliğine Karşı Hazırlıklı Olma, Müdahale ve İşbirliği Hakkında Uluslararası Sözleşme (OPRC Convention),
- Tehlikeli ve Zararlı Maddelerin Deniz Yoluyla Taşınmasından Doğan Sorumluluk ve Tazminat Hakkında Uluslararası Sözleşme (HNS Convention),
- Gemi Yakıtlarından Kaynaklanan Petrol Kirliliği Zararının Hukuki Sorumluluğu Hakkında Uluslararası Sözleşme (Bunkers Convention),
- Gemilerdeki Zararlı Boya Sistemlerinin Kontrolü Hakkında Uluslararası Sözleşme (Antifouling Convention),

- Gemilerin Balast Suları ve Sedimanlarının Kontrolü ve Yönetimi Hakkında Uluslararası Sözleşme (Ballast Water Management Convention),
- Batıkların Kaldırılmasına İlişkin Nairobi Uluslararası Sözleşmesi (Nairobi Sözleşmesi (Nairobi Convention),
- Gemilerin Emniyetli ve Çevreye Duyarlı Geri Dönüşümü Hakkında Hong Kong Uluslararası Sözleşmesi (Hong Kong Convention),
- Uluslararası Denizcilik Çalışma Sözleşmesi (MLC).

Denizcilik, gelecekteki sürdürülebilir ekonomik büyümeye yönelik her programın temel bir bileşenidir. IMO aracılığıyla, kuruluşun üye devletleri, sivil toplum ve denizcilik sektörü, yeşil ekonomiye ve sürdürülebilir bir büyümeye sürekli ve güçlendirilmiş bir katkı sağlamak için birlikte çalışmaktadır. Sürdürülebilir denizcilik ve sürdürülebilir denizcilik gelişiminin teşviki, IMO'nun önümüzdeki yıllardaki en önemli önceliklerinden biridir.

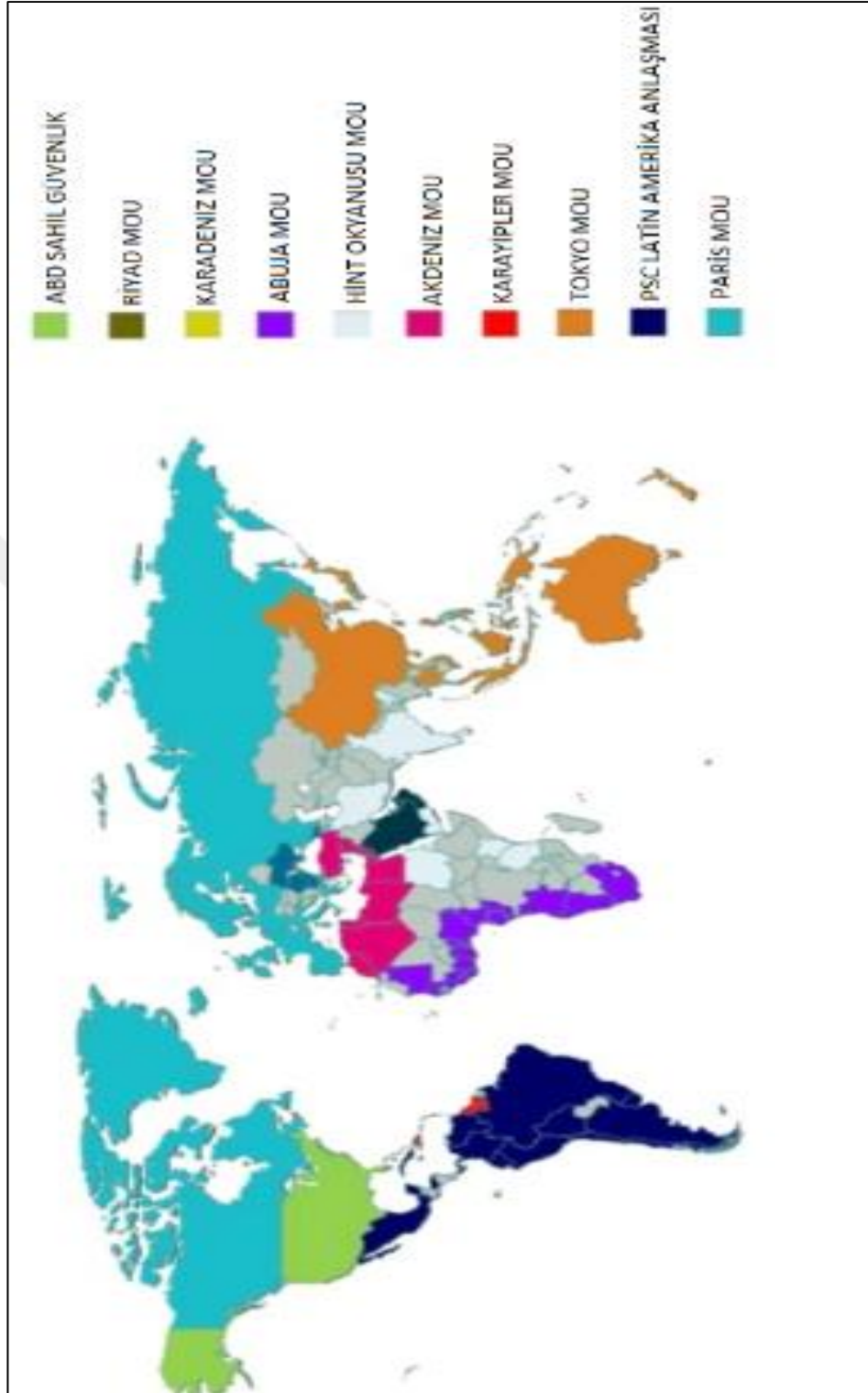
IMO'nun A.1185(33) sayılı PSC Prosedürleri isimli tavsiye kararında, PSC denetimlerinde SOLAS, Load Lines, MARPOL, Tonnage, COLREG, STCW, CLC, Bunkers Convention, Antifouling Convention, MLC, BWM sözleşmelerine göre denetimlerin icra edilmesi IMO tarafından üye ülkelere tavsiye edilmektedir (IMO, 2024).

Birleşmiş Milletler ailesinin bir parçası olarak IMO, Sürdürülebilir Kalkınma için 2030 Gündemi ve ilgili Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri doğrultusunda aktif olarak çalışmaktadır (URL-2, 2025; Mert, 2025).

1.3. Liman Devleti Denetimleri

Liman devleti denetimleri; Paris MoU önceliğinde olmak üzere, Tokyo MoU, Akdeniz MoU, Karadeniz MoU, Abuja MoU, Hint Okyanusu MoU, Karayipler MoU, Acuerdo Vina Del Mar Anlaşması, Amerika Birleşik Devleti Sahil Güvenlik (USCG) tarafından gerçekleştirilmektedir (Mert, 2014; Mert, 2025)

USCG, sadece tek bir ülke olması nedeniyle bazı kaynaklarda memorandum olarak değerlendirilmese de IMO nezdinde ve yapılan çalışmalarda bağımsız bir memorandum olarak değerlendirilmektedir (Mert, 2014). Şekil 1'de memorandumların üye ülkelere göre gösterimi harita olarak verilmiştir.



Şekil 1. Memorandumların üye ülkelere göre gösterimi (Scott and Beard, 2022)

1.3.1. Paris Memorandumu

1978 yılında Batı Avrupa'daki bir dizi denizcilik otoritesi arasında "Lahey Mutabakat Muhtırası" geliştirilmiştir. Bu muhtıra esas olarak ILO 147 sayılı Sözleşmesi'nde öngörülen gemi içi yaşam ve çalışma koşullarının uygulanmasını ele almıştır. Ancak, söz konusu muhtıranın yürürlüğe gireceği sırada, 16 Mart 1978 tarihinde VLCC "AMOCO CADIZ" adlı geminin karaya oturması sonucu, Fransa'nın Bretonya açıklarında büyük bir petrol sızıntısı meydana gelmiştir. Bu olay, Avrupa'da deniz taşımacılığının emniyeti konusunda çok daha sıkı düzenlemeler yapılması yönünde güçlü bir siyasi ve toplumsal tepkiye yol açmıştır. Bu baskı, denizde can emniyetinin sağlanması, gemilerden kaynaklanan deniz kirliliğinin önlenmesi ve gemilerdeki yaşam ve çalışma koşullarını içeren daha kapsamlı bir muhtıranın hazırlanmasıyla sonuçlanmıştır. Ocak 1982'de Fransa'nın Paris kentinde düzenlenen Bakanlar Konferansı'nda on dört Avrupa ülkesi (Fransa, Danimarka, Belçika, Finlandiya, Almanya, Yunanistan, İrlanda, İtalya, Hollanda, Norveç, Portekiz, İspanya, İsveç ve İngiltere) tarafından Liman Devleti Denetimlerine ilişkin yeni bir Mutabakat Muhtırası imzalandı ve 1 Temmuz 1982'de yürürlüğe girmiştir. Paris MoU, IMO'dan tarafından belirlenen yeni uluslararası standartları karşılamak amacıyla birkaç kez güncellenmiştir. Daha sonra bu memoranduma sırasıyla; Polonya (1992), Kanada (1994), Rusya Federasyonu (1995), Hırvatistan (1997), İzlanda (2000), Slovenya (2003), Letonya (2005), Estonya (2005), Malta (2006), Litvanya (2006), GKRY (2006), Bulgaristan (2007), Romanya (2007), Karadağ (2023) katılmıştır (URL-3, 2025).

Rusya Federasyonu'nun üyeliği, 20 Mayıs 2022 tarihinde askıya alınmıştır ve bu tarihten itibaren Rusya Federasyonu limanlarında Paris MoU kapsamında denetimler gerçekleştirilmemektedir. Paris MoU, üye yirmi yedi ülkede yapılan yıllık 17.000'den fazla PSC denetimi ile dünyanın en prestijli memorandumu olarak faaliyet göstermektedir. Sekretarya, Hollanda'nın Lahey kentinde, bilgi işlem merkezi ise Avrupa Deniz Emniyeti Ajansı (EMSA)'nda Portekiz'in Lizbon kentindedir (URL-4, 2025; URL-23, 2025; Mert, 2025).

Liman Devleti Denetimi (PSC) rejimlerinin temel taşı ve ilk örneği olarak kabul edilen Paris Mutabakat Muhtırası (Paris MoU), kökenini 1970'li yıllardaki denizcilik endüstrisinin güvenlik ve çevre konusundaki artan endişelerinden almıştır. Başlangıçta, 1978 yılında Batı Avrupa'daki bir dizi denizcilik otoritesi arasında geliştirilen "Lahey Mutabakat Muhtırası", büyük ölçüde Uluslararası Çalışma Örgütü'nün (ILO) 147 sayılı Ticaret Gemilerinde (Asgari

Standartlar) Sözleşmesi'nde belirtilen gemi içi yaşam ve çalışma koşullarının denetlenmesine odaklanmıştı. Bu girişim, denizcilerin çalışma ve yaşam standartlarını güvence altına almayı amaçlayan önemli bir adım olsa da kapsamının sınırlı olduğu kısa sürede anlaşılmıştır (Mert, 2025).

Zaman içinde Paris MoU, denizcilikteki yeni gelişmelere ve IMO tarafından kabul edilen yeni düzenlemelere paralel olarak sürekli güncellenmiştir. Muhtıraya sonraki yıllarda Polonya (1992), Kanada (1994), Rusya Federasyonu (1995), Hırvatistan (1997), İzlanda (2000), Slovenya (2003), Letonya (2005), Estonya (2005), Malta (2006), Litvanya (2006), Kıbrıs Rum Yönetimi (2006), Bulgaristan (2007), Romanya (2007) ve son olarak Karadağ (2023) katılarak üye sayısı 27'ye ulaşmıştır. Ancak, jeopolitik gelişmeler neticesinde Rusya Federasyonu'nun üyeliği 11 Mayıs 2022 tarihinde askıya alınmış olup, bu tarihten itibaren Rusya limanlarında yapılan denetimler Paris MoU kapsamında değerlendirilmemektedir (Mert, 2025).

Paris MoU, bugün yıllık ortalama 17.000'den fazla denetim gerçekleştirerek dünyanın en aktif ve prestijli PSC rejimi olarak kabul edilmektedir. Faaliyetlerinin koordinasyonu Hollanda'nın Lahey kentinde bulunan Sekreteryaya tarafından yürütülmektedir. Denetim verilerinin toplandığı, analiz edildiği ve üye ülkelerin denetçi memurlarının (PSCO) erişimine sunulduğu merkezi bilgisayar veri tabanı THETIS, Avrupa Deniz Emniyeti Ajansı (EMSA) bünyesinde Lizbon, Portekiz'de bulunmaktadır. THETIS, risk bazlı bir hedefleme mekanizması olan "Yeni Denetim Rejimi"nin (New Inspection Regime- NIR) bel kemiğidir. Bu sistem, gemileri, şirketleri ve bayrak devletlerini performanslarına göre sınıflandırarak yüksek riskli gemilerin daha sık, düşük riskli gemilerin ise daha seyrek denetlenmesini sağlayarak kaynakların verimli kullanılmasını temin eder (Li & Zheng, 2020).

1.3.2. Tokyo Memorandumu (Tokyo MoU)

Paris MoU'dan sonra en prestijli memorandum olan Asya-Pasifik Bölgesi Liman Devleti Mutabakat Muhtırası, Tokyo MoU olarak adlandırılmaktadır. 1 Aralık 1993'te Tokyo'da yapılan toplantı sonrasında imzalanmış ve 1 Nisan 1994 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Avusturalya (1994), Kanada (1994), Şili (2002), Çin (1994), Fiji (1996), Hong Kong (1994), Endonezya (1996), Japonya (1994), Güney Kore (1994), Malezya (1994), Marshall Adaları (2013), Meksika (2023), Yeni Zelanda (1994), Panama (2019), Papua Yeni Gine (1994), Peru (2015), Filipinler (1997), Rusya Federasyonu (1995), Singapur (1994),

Solomon Adaları (henüz tam üye değildir), Tayland (1996), Vanuatu (1994), Vietnam (1999) bu memoranduma taraf ülkelerdir. Bu ülkelerde yıllık yaklaşık 43.000 PSC denetimi gerçekleştirilmektedir. Memorandumun sekretaryası, Japonya'nın Tokyo kentinde, bilgi işlem merkezi ise Rusya'nın Moskova kentindedir (URL-5, 2025).

Paris MoU'nun Avrupa'da elde ettiği başarı, dünyanın diğer bölgelerinde de benzer bölgesel iş birliği modellerinin oluşturulması için ilham kaynağı olmuştur. Bu modellerin en önemlilerinden ve en eskilerinden biri, Asya-Pasifik Bölgesi Liman Devleti Kontrolü Mutabakat Muhtırası, bilinen adıyla Tokyo MoU'dur. 1 Aralık 1993 tarihinde Tokyo'da yapılan nihai toplantının ardından imzalanmış ve 1 Nisan 1994 tarihinde yürürlüğe girmiştir (URL-6, 2024; Mert 2014).

Tokyo MoU'nun kuruluş amacı, Paris MoU ile benzer şekilde, Asya-Pasifik bölgesindeki deniz taşımacılığının emniyetini artırmak, deniz çevresini korumak ve gemilerdeki yaşam ve çalışma koşullarını güvence altına almak için standart altı gemilerin operasyonlarını engellemektir (URL-7, 2024).

Kurucu üyeleri arasında Avustralya, Kanada, Çin, Fiji, Hong Kong, Endonezya, Japonya, Güney Kore, Malezya, Yeni Zelanda, Papua Yeni Gine, Filipinler, Rusya Federasyonu, Singapur, Tayland ve Vanuatu gibi bölgenin önde gelen denizcilik ülkeleri bulunmaktadır. Yıllar içinde Şili (2002), Marshall Adaları (2013), Peru (2015), Panama (2019) ve Meksika'nın (2023) katılımıyla genişlemiştir. Solomon Adaları ise henüz tam üyelik statüsünde değildir (URL-7, 2024).

Tokyo MoU, denetim sayısı bakımından dünyanın en büyük PSC rejimidir. Üye otoriteler tarafından yılda gerçekleştirilen denetim sayısı 30.000'i aşmaktadır. Bu yüksek denetim sayısı, Asya-Pasifik bölgesinin dünya deniz ticaretindeki merkezi rolünü ve yoğun gemi trafiğini yansıtmaktadır. Memorandumun idari faaliyetleri Japonya'nın Tokyo kentinde bulunan Sekretarya tarafından yürütülmektedir. Denetim verilerinin kaydedildiği ve paylaşıldığı Asya-Pasifik Bilgisayarlı Bilgi Sistemi (APCIS) adlı veri merkezi ise başlangıçta Rusya'nın Moskova kentinde bulunurken, daha sonra Tokyo MoU tarafından bağımsız olarak yönetilmeye başlanmıştır (URL-8, 2025)

Tokyo MoU da Paris MoU gibi, gemileri risk profillerine göre hedefleyen bir denetim mekanizması kullanır ve her yıl belirli konulara odaklanan "Yoğunlaştırılmış Denetim Kampanyaları" (Concentrated Inspection Campaigns- CIC) düzenler. Bu kampanyalar, tüm üye ülkeler tarafından eş zamanlı olarak yürütülür ve belirli bir alandaki uyum seviyesini bölgesel olarak artırmayı hedefler (Cariou vd., 2007).

1.3.3. Akdeniz Memorandumu

Akdeniz Memorandumu, 11 Temmuz 1997'de Malta'nın Valetta kentinde gerçekleştirilen Üçüncü Nihai Hazırlık Toplantısı sonunda Türkiye, Cezayir, GKRY, Mısır, İsrail, Malta, Fas ve Tunus'un onayıyla imzalanmıştır. Lübnan (1997) ve Hırvatistan (2023) tarihinde Akdeniz MoU'ya taraf olmuşlardır. Bu ülkelerde yıllık yaklaşık 6.500 PSC denetimi gerçekleştirilmektedir. Memorandumun sekretaryası, Mısır'ın İskenderiye kentinde, bilgi işlem merkezi ise Avrupa Deniz Emniyeti Ajansı (EMSA)'nda Portekiz'in Lizbon kentindedir (URL-9, 2025; Mert, 2014).

Akdeniz, tarih boyunca yoğun bir deniz trafiğine sahne olmuş, farklı kültürlerden ve standartlardan gemilerin bir arada faaliyet gösterdiği karmaşık bir deniz havzasıdır. Bu özellik, bölgede standart altı gemilerin faaliyet göstermesi için uygun bir ortam yaratma potansiyeli taşımaktaydı. Bu riski bertaraf etmek ve bölgedeki denizcilik standartlarını yükseltmek amacıyla, Avrupa Komisyonu'nun teknik ve mali desteğiyle Akdeniz ülkeleri arasında bir liman devleti kontrolü rejimi kurulması çalışmaları başlatılmıştır (Mert, 2025).

Bu çalışmaların neticesinde, 11 Temmuz 1997 tarihinde Malta'nın Valletta kentinde düzenlenen nihai toplantıda "Akdeniz Mutabakat Muhtırası" (Mediterranean MoU veya Med MoU) imzalanmıştır. Kurucu üyeleri arasında Türkiye, Cezayir, Kıbrıs Rum Yönetimi, Mısır, İsrail, Malta, Fas ve Tunus bulunmaktadır. Daha sonra Lübnan ve Hırvatistan'ın da katılımıyla üye sayısı 10'a yükselmiştir (URL-10, 2022).

Akdeniz MoU'nun temel hedefleri, bölgedeki deniz kazalarını azaltmak, deniz kirliliğini önlemek ve gemilerdeki yaşam ve çalışma koşullarını iyileştirmektir. Bunu, üye ülkeler arasında PSC denetimlerinin koordinasyonunu ve uyumlaştırılmasını sağlayarak, denetim bilgilerini paylaşarak ve denetçilerin eğitimini standartlaştırarak gerçekleştirmeyi amaçlar. Coğrafi olarak Paris MoU'ya komşu olması ve birçok üyesinin Avrupa Birliği ile yakın ilişkileri bulunması nedeniyle Akdeniz MoU, Paris MoU'nun prosedür ve uygulamalarından büyük ölçüde etkilenmiştir.

Memorandumun idari işleri Mısır'ın İskenderiye kentinde bulunan Sekretarya tarafından yürütülmektedir. Bilgi işlem ve veri merkezi altyapısı ise, Paris MoU'da olduğu gibi, Avrupa Deniz Emniyeti Ajansı (EMSA) tarafından Lizbon'da sağlanan THETIS-Med sistemi üzerinden yönetilmektedir. Bu ortak altyapı, iki memorandum arasında veri paylaşımını ve iş birliğini kolaylaştırmaktadır. Yıllık denetim sayısı, bölgedeki diğer büyük

memorandumlara kıyasla daha mütevazı olsa da Akdeniz'in stratejik önemi nedeniyle Med MoU, bölgesel deniz emniyeti için hayati bir rol oynamaktadır (URL-10, 2025).

1.3.4. Karadeniz Memorandumu

IMO önderliğinde Karadeniz'de etkin bir liman devleti kontrolü sisteminin oluşturulmasına yönelik çalışmalar sürdürülmüş olup, bu konuda Karadeniz ülkeleri arasında imzalanacak MoU'nun hazırlanması amacıyla 14-17 Eylül 1999 tarihinde Varna'da ilk hazırlık toplantısı yapılmıştır (T.B.M.M., 2000; Mert, 2014).

Karadeniz Memorandumu, 2000 yılında İstanbul'da Karadeniz'e kıyısı olan altı ülkenin katılımıyla imzalanmıştır. Üye ülkeler; Türkiye, Gürcistan, Rusya Federasyonu, Ukrayna, Romanya ve Bulgaristan'dır. Bu ülkelerde yıllık yaklaşık 4.600 PSC denetimi gerçekleştirilmektedir. Memorandumun sekretaryası, İstanbul'da, bilgi işlem merkezi ise Rusya'nın Moskova kentindedir (URL-11, 2025; Mert, 2014).

BS MoU'nun amacı, Paris MoU'nun ilkelerini model alarak, Karadeniz bölgesinde standartların altındaki gemilerin faaliyetlerini sonlandırmaktır. Üye ülkeler, kendi limanlarında yaptıkları denetimlerle ilgili bilgileri ortak bir veri tabanında paylaşarak, bölge genelinde tutarlı ve etkili bir denetim ağı oluşturmayı hedefler (URL-12, 2025).

Ancak, Karadeniz bölgesinde son yıllarda yaşanan jeopolitik gerilimler ve çatışmalar, Memorandumun etkinliği ve üye ülkeler arasındaki iş birliğinin sürdürülebilirliği üzerinde önemli zorluklar yaratmaktadır.

1.3.5. Hint Okyanusu Memorandumu

Hint Okyanusu Memorandumu, 1999 yılında imzalanmıştır. Üye ülkeler; Avusturalya, Bangladeş, Cibuti, Eritre, Etiyopya, Hindistan, Kenya, Maldivler, Mauritius, Mozambik, Myanmar, Umman, Seyşeller, Singapur, Güney Afrika, Sri Lanka, Tanzanya, Yemen, Sudan ve İran'dır. Bu ülkelerde yıllık yaklaşık 7.250 PSC denetimi gerçekleştirilmektedir. Memorandumun sekretaryası, Hindistan'ın Goa kentindedir (URL-13, 2025).

Memorandumun ana hedefi, bölgede PSC konusunda iş birliğini teşvik etmek, denetim prosedürlerini uyumlaştırmak ve üye ülkelerin denetçi kapasitelerini eğitim yoluyla artırmaktır. Denetim verileri, IOMOU-IS (Indian Ocean MoU Information System) adı

verilen merkezi bir veri tabanında toplanmaktadır. IO MoU denetimleri, bölge limanlarını ziyaret eden gemilerin uluslararası sözleşmelere uyumunu sağlamada kritik bir rol oynamaktadır (URL-13, 2025).

1.3.6. PSC Latin Amerika Anlaşması

Paris MoU'nun başarısının ardından, PSC rejimlerinin küresel yayılımı kapsamında Latin Amerika'da da bölgesel bir iş birliği ihtiyacı doğmuştur. Bu doğrultuda, Latin Amerika Denizcilik Otoriteleri Operasyonel İş birliği Ağı (ROCRAM) üyeleri tarafından yürütülen çalışmalar sonucunda, 5 Kasım 1992 tarihinde Şili'nin Viña del Mar şehrinde "Liman Devleti Kontrolüne İlişkin Latin Amerika Anlaşması" (Acuerdo de Viña del Mar) imzalanmıştır (URL-14, 2023; Mert, 2014).

Anlaşmanın temel amacı, bölgedeki denizcilik faaliyetlerinin IMO ve Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) tarafından belirlenen uluslararası emniyet, çevre koruma ve çalışma standartlarına uygunluğunu sağlamak ve standart altı gemilerin bölge limanlarında faaliyet göstermesini engellemektir. Anlaşma, üye ülkeler arasında denetim prosedürlerini uyumlaştırmayı, denetçi eğitimlerini standart hale getirmeyi ve denetim sonuçlarını etkin bir şekilde paylaşmayı hedeflemektedir (URL-14, 2023).

Anlaşmaya taraf olan ülkeler Arjantin, Bolivya, Brezilya, Şili, Kolombiya, Küba, Ekvador, Guatemala, Honduras, Meksika, Panama, Peru, Dominik Cumhuriyeti, Uruguay ve Venezuela'dan oluşmaktadır. Bu geniş üye yelpazesi, anlaşmanın Güney ve Orta Amerika'nın önemli bir bölümünü kapsamasını sağlamaktadır (URL-14, 2023; Mert, 2014).

Anlaşmanın operasyonel kalbinde, Arjantin'in Buenos Aires kentinde bulunan Bilgi Merkezi (Centro de Información) ve Latin Amerika Anlaşması Bilgi Veri Tabanı (CIALA - Centro de Información del Acuerdo Latinoamericano) yer almaktadır. Bu merkez, üye ülkeler tarafından yapılan tüm denetimlerin verilerini toplar, analiz eder ve gemilerin risk profillerini oluşturarak hedefleme mekanizmasına destek olur. Viña del Mar rejimi, zaman zaman uluslararası ortalamaların üzerinde seyreden tutuklama oranları ile bilinir; bu durum, bölgede standartlara uyum konusunda tavizsiz bir tutum sergilendiğini göstermektedir. Rejim, her yıl üye ülkelerin ortak katılımıyla belirli konulara odaklanan Yoğunlaştırılmış Denetim Kampanyaları (CIC) düzenleyerek bölgesel denizcilik standartlarının yükseltilmesine önemli katkıda bulunmaktadır (URL-14, 2023; Mert, 2014).

1.3.7. Karayipler Memorandumu

Karayip bölgesi, yoğun kruvaziyer ve yük gemisi trafiği, hassas deniz ekosistemleri ve çok sayıda küçük ada devletinden oluşan yapısıyla kendine özgü denizcilik riskleri barındırmaktadır. Bu riskleri yönetmek ve bölgede deniz emniyetini sağlamak amacıyla, 9 Şubat 1996 tarihinde Barbados'ta "Karayip Liman Devleti Kontrolü Mutabakat Muhtırası" (Caribbean MoU) imzalanmıştır (URL-15, 2023; Mert, 2014).

Caribbean MoU'nun temel hedefleri, bölgede standart altı gemilerin neden olduğu deniz kazalarını ve çevre kirliliğini önlemek, deniz çevresini korumak ve gemi personeli için güvenli çalışma ve yaşam koşullarını temin etmektir. Bölgenin ekonomik olarak büyük ölçüde turizme ve bozulmamış doğal güzelliklere bağımlı olması, çevre koruma hedefini bu memorandum için özellikle kritik hale getirmektedir (URL-15, 2023).

Memorandumun üyeleri arasında Antigua ve Barbuda, Bahamalar, Barbados, Belize, Dominika, Grenada, Guyana, Jamaika, Cayman Adaları, Montserrat, Hollanda Antilleri, Surinam ve Trinidad ve Tobago gibi bölge ülkeleri bulunmaktadır. Memorandumun Sekreteryası Jamaika'da yer alırken, denetim verilerinin yönetildiği Karayip Denizcilik Bilgi Merkezi (CMIC) ve veri tabanı (CARIB-THETIS) kurulmuştur (URL-16, 2023).

1.3.8. Riyad Memorandumu

Basra Körfezi bölgesi, dünyanın en önemli petrol ve doğal gaz ihracat merkezi olması nedeniyle stratejik bir denizcilik trafiğine ev sahipliği yapmaktadır. Bu yoğun tanker trafiğinin yarattığı potansiyel riskleri yönetmek ve bölgedeki deniz emniyetini en üst düzeye çıkarmak amacıyla, Körfez İşbirliği Konseyi (GCC) üyesi altı ülke (Bahreyn, Kuveyt, Umman, Katar, Suudi Arabistan ve Birleşik Arap Emirlikleri), Haziran 2004'te "Liman Devleti Kontrolüne İlişkin Riyad Mutabakat Muhtırası"nı (Riyadh MoU) imzalamıştır (URL-17, 2024; Mert, 2014).

Riyad MoU'nun öncelikli amacı, bölgedeki limanları ziyaret eden gemilerin uluslararası emniyet ve çevre koruma sözleşmelerine tam uyumunu sağlamak, özellikle de petrol ve kimyasal tankerlerin taşıdığı yüksek riskleri etkin bir şekilde yönetmektir. Diğer memorandumlar gibi, denetim prosedürlerini uyumlaştırmayı ve üye ülkeler arasında etkin bir bilgi paylaşım ağı kurmayı hedefler (URL-17, 2024).

Memorandumun Sekretaryası Umman Sultanlığı'nda, Bilgi Merkezi ise Bahreyn'de bulunmaktadır. Kuruluşundan bu yana Paris MoU ve Hint Okyanusu MoU (IO MoU) ile yakın bir iş birliği geliştirmiştir. Bu iş birliği, tecrübe paylaşımı, denetçi değişim programları ve ortak eğitim faaliyetlerini içermektedir. Riyad MoU, dünyanın enerji arzı için kritik öneme sahip bir bölgede denizcilik standartlarını yükselterek küresel deniz emniyet ağına önemli bir katkı sağlamaktadır (URL-17, 2024).

1.3.9. Orta ve Batı Afrika Memorandumu

Afrika'nın batı ve orta kıyıları, zengin doğal kaynakları, artan ticari faaliyetleri ve aynı zamanda karşılaştığı zorluklarla önemli bir denizcilik bölgesidir. Bölgedeki standart altı gemi operasyonlarını engellemek ve denizcilik idarelerinin kapasitesini artırmak amacıyla, 22 Ekim 1999 tarihinde Nijerya'nın Abuja kentinde "Orta ve Batı Afrika Bölgesi Liman Devleti Kontrolü Mutabakat Muhtırası" (Abuja MoU) kurulmuştur (URL-18, 2025; Mert, 2014).

Abuja MoU'nun temel vizyonu, bölgedeki tüm denizcilik faaliyetlerinin emniyet, güvenlik ve çevre koruma açısından uluslararası standartlara uygun olarak yürütülmesini sağlamaktır. Diğer memorandumların hedeflerine ek olarak Abuja MoU, üye ülkelerin denizcilik idarelerinin teknik ve idari kapasitelerinin geliştirilmesine özel bir önem atfetmektedir. Bu, bölgedeki birçok ülkenin PSC denetimlerini etkin bir şekilde yürütecek kaynak ve uzmanlığa sahip olma konusundaki zorluklarından kaynaklanmaktadır (URL-18, 2025).

Memorandum, Moritanya'dan Güney Afrika'ya kadar uzanan geniş bir coğrafyadaki 22 ülkeyi kapsamaktadır. Sekretaryası Lagos, Nijerya'da bulunmaktadır ve denetim verileri AMIS (Abuja MoU Information System) adlı veri tabanında toplanmaktadır. Kaynak kısıtlılıkları ve bazı bölgelerdeki siyasi istikrarsızlıklara rağmen Abuja MoU, IMO ile yakın iş birliği içinde yürüttüğü eğitim ve kapasite geliştirme programları sayesinde bölgedeki denizcilik standartlarının iyileştirilmesi için hayati bir rol oynamaktadır (URL-18, 2025).

1.3.10. Amerika Birleşik Devletleri Sahil Güvenlik

Yukarıda bahsedilen bölgesel iş birliklerinin aksine, Amerika Birleşik Devletleri Sahil Güvenlik (USCG) Teşkilatı, çok uluslu bir mutabakata dayanmayan, tamamen ulusal ve tek taraflı bir liman devleti kontrol rejimi yürütmektedir. Tarihsel olarak dünyanın en eski ve en köklü PSC programlarından biridir. Özellikle 1989'daki *Exxon Valdez* petrol sızıntısı felaketinin ardından çıkarılan 1990 tarihli Petrol Kirliliği Yasası (OPA 90) gibi dönüm noktaları, USCG'nin denetim rejimini son derece katı ve kapsamlı hale getirmesine yol açmıştır (Anderson, 1999).

USCG'nin PSC programının temel felsefesi, reaktif denetimlerden ziyade proaktif bir risk yönetimine dayanır. Bu yaklaşımın en önemli aracı, gemileri limana varmadan önce değerlendiren ve bir "hedefleme matrisi" kullanan gelişmiş bir risk analiz sistemidir. Bu matris; geminin bayrak devleti performansı, klas kuruluşu, gemi ve işletmeci şirketin geçmiş denetim sicili gibi onlarca farklı faktörü analiz ederek her gemi için bir risk puanı oluşturur. Yüksek riskli olarak tanımlanan gemiler, ABD limanlarına vardıklarında denetime tabi tutulur (URL-19, 2024).

USCG'nin programını diğerlerinden ayıran en belirgin özelliklerden biri, yüksek standartlara sahip gemi ve işletmecileri ödüllendiren QUALSHIP 21 (21. Yüzyıl için Kaliteli Gemicilik) programıdır. Belirlenen katı kriterleri (son üç yılda PSC tutuklaması olmaması, başarılı bir sicil vb.) karşılayan ve belirli yüksek performanslı bayrak devletleri altında kayıtlı olan gemiler bu programa dâhil edilir. QUALSHIP 21 sertifikasına sahip gemiler, daha az sıklıkta denetime tabi tutularak hem operasyonel verimlilik kazanır hem de sektörde prestij elde ederler. Bu sistem, gemi işletmecilerini sadece minimum standartları karşılamaya değil, mükemmelliğe ulaşmaya teşvik eden güçlü bir ticari motivasyon yaratır (URL-19, 2024).

Küresel denizcilikteki en büyük pazarlardan birine erişimi kontrol etmesi nedeniyle USCG'nin PSC rejimi de facto bir küresel standart belirleyici rolü oynamaktadır. Bir geminin ABD sularında serbestçe ticaret yapabilmesi için USCG'nin katı kurallarına uyması zorunludur. Bu durum, bayrak devleti veya işletmecinin konumu ne olursa olsun, tüm uluslararası denizcilik paydaşlarını USCG standartlarını yakından takip etmeye ve bu standartlara uyum sağlamaya zorlamaktadır (Li & Zheng, 2008).

1.4. IMO'nun PSC Harmanizasyonu

IMO öncülüğünde yürütülen Liman Devleti Kontrolü (PSC) rejimlerinin uyumlaştırılması (harmonizasyonu), denizcilik endüstrisinde emniyet, güvenlik ve çevre koruma standartlarının küresel ölçekte tutarlı bir şekilde uygulanmasını amaçlayan karmaşık ve çok katmanlı bir süreci ifade etmektedir. Bu süreç, yalnızca teknik standartların değil, aynı zamanda denetim uygulamalarının, raporlama sistemlerinin ve yaptırım mekanizmalarının da uluslararası düzeyde uyumlaştırılmasını içermektedir (IMO, 2024).

Liman Devleti Kontrolü, bir devletin kendi limanlarına gelen yabancı bayraklı gemilerin, IMO ve Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) gibi uluslararası kuruluşlar tarafından belirlenen sözleşmelere uygunluğunu denetlemesi esasına dayanır (IMO, 2021). Temel sorumluluk bayrak devletinde olmasına rağmen, bazı bayrak devletlerinin bu sorumluluklarını etkin bir şekilde yerine getirememesi, PSC rejimini standartların altında kalan gemilere karşı ikinci bir savunma hattı olarak ön plana çıkarmıştır (IMO, 2024).

Ancak, denetimlerin farklı limanlarda ve bölgelerde farklı standartlar ve prosedürlerle yapılması, hem gemi işletmecileri için öngörülemezliğe yol açmakta hem de denetimlerin etkinliğini azaltmaktaydı. Bu durum, denetim kaynaklarının verimsiz kullanılmasına ve bazı standart altı gemilerin denetim açısından kaçmasına olanak tanıyordu. Harmonizasyonun temel amacı, bu tür tutarsızlıkları ortadan kaldırmak, standart altı gemilerin tespit edilme olasılığını artırmak ve gemilerin gereksiz yere birden fazla denetime maruz kalmasını önlemektir (IMO, 2024). Bölgesel düzeyde koordine edilmiş denetimler, hem üye devletler için daha verimli ve maliyet etkin bir çözüm sunmakta hem de bölge limanları arasında adil bir rekabet ortamı yaratmaktadır (IMO, 2024). Akademik çalışmalar, PSC'nin genel olarak deniz kazalarını azaltma ve gemi kalitesini artırma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir (Knapp & Franses, 2008).

PSC'nin etkin bir şekilde uygulanması, bölgesel iş birliklerini zorunlu kılmıştır. Bu iş birliğinin en somut örneği, farklı coğrafi bölgelerde kurulan Mutabakat Zabıtları'dır (Memorandum of Understanding- MoU). Bu MoU'lar, üye ülkelerin denetim prosedürlerini, gemi hedefleme sistemlerini ve bilgi paylaşımını uyumlu hale getirmeyi amaçlar. Paris MoU ve Tokyo MoU, bu bölgesel anlaşmaların en bilinen ve en etkin olanlarıdır (Yılmaz, 2020).

Bu iki rejim arasındaki iş birliği ve harmonizasyon çabaları, küresel PSC ağının temelini oluşturur. Örneğin, 2004 yılında Vancouver'da düzenlenen Paris ve Tokyo MoU'ları Bakanlar Toplantısı, denizcilik endüstrisindeki tüm paydaşların daha emniyetli bir denizcilik

için sorumlu tutulduğu "Sorumluluk Çemberi"ni güçlendirme yönündeki siyasi kararlılığı vurgulamıştır (Paris MoU, 2004). Bu tür iş birlikleri, standart altı gemilere karşı daha etkin eylemler geliştirilmesine ve MoU'lar arasında bağların güçlendirilmesine olanak tanımıştır (Paris MoU, 2004). Paris MoU, misyonunu risk temelli bir metodoloji kullanarak bölgedeki standart altı gemiciliği ortadan kaldırmak olarak tanımlarken, diğer PSC anlaşmalarıyla veri kullanımını kolaylaştırarak uyumu güçlendirmeyi de hedeflemektedir (Paris MoU, 2025). Benzer şekilde, Tokyo MoU'nun temel amacı, üyelerinin faaliyetlerini uyumlaştırarak ve iş birliği yaparak Asya-Pasifik bölgesinde etkili bir liman devleti kontrol rejimi kurmak ve bu sayede standart altı gemiciliği ortadan kaldırmaktır (Tokyo MoU, 2025).

PSC harmonizasyonunda en önemli dönüm noktalarından biri, özellikle Paris MoU tarafından öncülük edilen Yeni Denetim Rejimi'nin (NIR) kabul edilmesidir. Geleneksel denetim sistemleri, belirli bir yüzdelik denetim hedefine dayanıyordu (%25 gibi), bu da hem denizcilik endüstrisi hem de PSC otoriteleri üzerinde aşırı bir denetim yükü oluştuyordu (Yang, vd., 2020). NIR, bu yaklaşımı kökten değiştirerek risk temelli bir gemi hedefleme sistemine geçmiştir. Bu yeni sistem, gemileri geçmiş denetim performansları, bayrak devleti ve klas kuruluşu gibi faktörlere dayanarak "yüksek riskli", "standart riskli" ve "düşük riskli" olarak sınıflandırır (Cariou & Wolff, 2015).

Bu sınıflandırma, denetim kaynaklarının en çok ihtiyaç duyulan yere, yani yüksek riskli gemilere yönlendirilmesini sağlar. Düşük riskli olarak tanımlanan kaliteli gemiler ise daha uzun denetim aralıkları (36 aya kadar) ile ödüllendirilirken, yüksek riskli gemiler çok daha sık (2 ila 4 ay arasında) denetlenir (Zheng, 2020; Yang, vd., 2020). Akademik analizler, NIR'nin uygulanmasının ardından gemi tutulma oranlarının düştüğünü ve daha istikrarlı hale geldiğini, bu sayede hem armatörlerin üzerindeki yükün hem de liman otoritelerinin denetim maliyetlerinin azaldığını göstermektedir (Yang, vd., 2020). Ancak bazı çalışmalar, NIR'nin standart altı gemi sayısını doğrudan azaltmada etkili olmasa da, ciddi kusurları olan gemi sayısını önemli ölçüde düşürdüğünü, fakat gemi kaza oranlarında belirgin bir düşüş sağlamadığını da ortaya koymaktadır (Zheng, 2020). Bu durum, rejimin etkinliğinin sürekli olarak değerlendirilmesi ve geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir.

PSC rejimlerinin uyumlaştırılmasındaki bir diğer önemli araç, Yoğunlaştırılmış Denetim Kampanyalarıdır (CIC). CIC'ler, genellikle her yıl üç aylık bir dönemde (Eylül-Kasım), belirli bir konuya odaklanarak gerçekleştirilen özel denetimlerdir (Paris MoU, 2025). Bu kampanyaların odaklandığı konular, genellikle yüksek sayıda eksiklik tespit edilen, sık kazaların yaşandığı veya yeni uluslararası kuralların yürürlüğe girdiği alanlardır

(Paris MoU, 2025). Örneğin, geçmiş yıllarda Acil Durum Sistemleri, MARPOL Ek VI, STCW (Gemi Adamlarının Eğitim, Belgelendirme ve Vardiya Tutma Standartları), Balast Suyu Yönetimi ve Yangın Emniyeti gibi konulara odaklanan kampanyalar düzenlenmiştir (Paris MoU, 2025; Paris MoU, 2024).

CIC'ler, PSC görevlilerinin belirli bir alandaki bilgi ve farkındalığını artırırken, gemi işletmecilerini de bu spesifik alanlardaki uyum seviyelerini gözden geçirmeye teşvik eder. Bu kampanyalar, genellikle Paris ve Tokyo MoU'ları gibi büyük rejimler tarafından ortaklaşa yürütülerek küresel bir etki yaratır (Tokyo MoU, 2024). Yapılan akademik çalışmalar, CIC modelinin potansiyel standart altı gemileri daha etkin bir şekilde belirleyebileceğini ve mevcut liman devleti kontrolündeki denetim boşluklarını doldurabileceğini öne sürmektedir (URL-33, 2023). Örneğin, 2023 yılında yangın güvenliği üzerine düzenlenen CIC'nin sonuçları, genel olarak uyumun tatmin edici düzeyde olduğunu göstermiştir (Paris MoU, 2024).

PSC rejimlerinin uyumlaştırılması, denizcilik emniyetinin artırılmasında kritik bir rol oynamaktadır. Uyumlaştırılmış prosedürler, denetimlerin kalitesini ve tutarlılığını artırarak, standart altı gemilerin operasyon yapmasını zorlaştırır (Cariou vd., 2007). Akademik literatür, koordine ve uyumlu gemi denetim çabalarının denizcilik endüstrisini derinden etkilediği ve emniyet standartlarını yükselttiği konusunda genel bir fikir birliği içindedir (Anderson, 2002; Cariou vd., 2008). PSC'nin etkin bir şekilde uygulanması, sadece gemi ve mürettebat emniyetini iyileştirmekle kalmaz, aynı zamanda deniz kazaları olasılığını azaltır ve deniz çevresinin kirlenmesini önler (Hänninen & Kujala, 2014).

Harmonizasyon, aynı zamanda uluslararası standartların uygulanmasında etkinliği artırır ve bölgesel iş birliğini güçlendirir. Bu sayede, denizcilik emniyeti yaptırım kaynaklarının daha verimli kullanılması sağlanır (Li & Zheng, 2020). Uyumlaştırma çabaları, daha ucuz ve standartların altında gemi işletmenin getirdiği haksız avantajı yavaş yavaş ortadan kaldırarak sektörde adil bir rekabet ortamının oluşmasına da katkıda bulunur (Li & Zheng, 2008).

Sonuç olarak, IMO'nun vizyonu doğrultusunda bölgesel MoU'lar aracılığıyla yürütülen PSC harmonizasyon çabaları, küresel denizcilik sisteminin daha emniyetli, güvenli ve çevre dostu hale gelmesinde merkezi bir rol oynamaktadır. Yeni Denetim Rejimi gibi risk tabanlı yaklaşımlar ve Yoğunlaştırılmış Denetim Kampanyaları gibi proaktif araçlar, bu uyumlaştırma sürecinin etkinliğini artıran temel unsurlardır. Akademik literatür, bu çabaların standart altı gemicilikle mücadelede önemli başarılar elde ettiğini göstermekle

birlikte, sistemin sürekli olarak izlenmesi, değerlendirilmesi ve yeni ortaya çıkan risklere göre adapte edilmesi gerektiğini de vurgulamaktadır.

1.5. Gemi Risk Faktörü ile İlgili Güncel Çalışmalar

Denizcilik endüstrisinde emniyet yönetimi ve denetim kaynaklarının etkin kullanımı, gemi risk faktörlerinin doğru bir şekilde tanımlanması ve ölçülmesine bağlıdır. PSC rejimleri başta olmak üzere, sigortacılar, P&I kulüpleri ve gemi işletmecileri, potansiyel tehlikeleri öngörmek ve önleyici tedbirler almak amacıyla gemileri belirli risk profillerine göre sınıflandırmaktadır. Son yıllardaki akademik çalışmalar, geleneksel tecrübeye dayalı risk analizlerinden, veri odaklı ve karmaşık matematiksel modellere doğru bir evrim göstermektedir. Bu literatür derlemesi, gemi risk faktörünü tanımlayan güncel akademik yaklaşımları ve bu yaklaşımlarda kullanılan matematiksel ifadeleri detaylı bir şekilde incelemektedir.

Gemi Risk Profili (Ship Risk Profile- SRP), bir geminin uluslararası denizcilik kurallarına uymama, denetimlerde tutulma veya bir kazaya karışma olasılığını belirleyen statik ve dinamik faktörlerin bir bütünüdür. Bu profil, denetim otoritelerinin kısıtlı kaynaklarını yüksek riskli gemilere odaklamasını sağlayan temel bir araçtır (Paris MoU, 2025). Paris Memorandumu (Paris MoU) gibi öncü PSC rejimleri, risk profilini oluştururken bir dizi parametre kullanır. Bu parametreler genellikle şu kategorilere ayrılır:

- Gemiye Özgü Faktörler: Geminin yaşı, tipi (örneğin, kimyasal tanker, dökme yük gemisi), bayrak devleti performansı ve klas kuruluşunun (Recognized Organization-RO) performansı (Sdoukopoulos vd., 2019).
- Şirket Performansı: Geminin işletmecisi olan şirketin geçmiş denetim performansı ve emniyet yönetim sistemi kayıtları (Paris MoU, 2025).
- Geçmiş Denetim Kayıtları: Geminin son denetimlerde aldığı eksiklik (deficiency) ve tutulma (detention) sayısı (Li & Zheng, 2020).

Bu faktörlerin her biri, risk hesaplamasında belirli bir ağırlığa sahiptir. Örneğin, gemi yaşının artması genellikle riskin artmasıyla doğru orantılı kabul edilirken, "beyaz liste"de yer alan bir bayrak devletine veya yüksek performanslı bir klas kuruluşuna sahip olmak riski azaltıcı bir etki yapar (Heij vd., 2011).

Akademik literatür, gemi risk faktörünü modellemek için çeşitli istatistiksel ve yapay zeka tabanlı yöntemler önermektedir (Fan vd., 2022). Bu modeller, risk faktörleri arasındaki karmaşık ve doğrusal olmayan ilişkileri ortaya çıkarmayı amaçlar.

Lojistik regresyon, bir geminin denetimde "tutulma" veya "tutulmama" gibi ikili bir sonucun olasılığını tahmin etmek için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Model, bir dizi bağımsız değişken (risk faktörleri) ile bu ikili sonuç arasındaki ilişkiyi bir olasılık değeri (P) olarak ifade eder. Temel lojistik regresyon denklemi şu şekildedir (Cariou vd., 2007):

$$P(Y = 1 | X_1, X_2, \dots, X_k) = \frac{e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k)}}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k)}} \quad (1)$$

$P(Y=1)$ geminin tutulma olasılığını,

$X_1, X_2, \dots, X_k$ geminin yaşı, tipi, bayrak devleti performansı gibi risk faktörlerini, $(\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k)$ ise her bir risk faktörünün logaritmik olasılık üzerindeki etkisini gösteren regresyon katsayılarını temsil eder (Fan vd., 2020).

Bu katsayılar, geçmiş denetim verileri kullanılarak tahmin edilir. Pozitif bir β katsayısı, ilgili faktörün riski artırdığını, negatif bir katsayı ise riski azalttığını gösterir (Fan vd., 2020). Bu modelin avantajı, yorumlanabilir olmasının yüksek olması ve her bir faktörün riske olan katkısının net bir şekilde görülebilmesidir (Uğurlu vd., 2015).

Bayes ağları, risk faktörleri arasındaki olasılıksal ve nedensel ilişkileri bir yönlü asiklik grafik (Directed Acyclic Graph- DAGkeselj) yapısıyla modelleyen güçlü bir yaklaşımdır. Bu model, belirsizlik altında karar verme ve risk analizi için oldukça uygundur (Hänninen, 2014). Bir geminin kaza yapma olasılığı gibi bir olay, diğer birçok faktöre (insan hatası, teknik arıza, hava koşulları vb.) bağlıdır ve bu faktörler de birbirini etkileyebilir. Bayes ağları bu karmaşık bağımlılıkları modellemeye olanak tanır. Bayes teoremi modelin temelini oluşturur (Hänninen & Kujala, 2014);

$$P(H|E) = \frac{P(E|H) P(H)}{P(E)} \quad (2)$$

$P(H|E)$, E olayı (kanıt, örn. "geminin yaşı > 20") gözlemlendiğinde H hipotezinin (örn. "geminin yüksek riskli olması") olasılığıdır (sonsal olasılık).

$P(E|H)$, H hipotezi doğruyken E kanıtının gözlemlenme olasılığıdır (olabilirlik).

$P(H)$, hipotezin önsel (başlangıç) olasılığıdır.

$P(E)$, kanıtın marjinal olasılığıdır.

Bayes ağları, bir geminin genel riskini hesaplarırken, örneğin "şirket performansı"nın "gemi bakım kalitesi"ni, bunun da "teknik arıza olasılığı"nı nasıl etkilediği gibi zincirleme olasılıkları bir arada değerlendirebilir (Martins & Maturana, 2010). Bu yaklaşım, eksik veriyle başa çıkma ve yeni bilgiler geldikçe modelin olasılıklarını güncelleme (öğrenme) yeteneği sayesinde oldukça esnektir (Hänninen, 2014).

Yapay sinir ağları, insan beyninin öğrenme şekline esinlenerek geliştirilmiş, özellikle karmaşık ve doğrusal olmayan örüntüleri tanımada başarılı olan makine öğrenmesi modelleridir. Gemi risk analizi gibi çok sayıda değişkenin ve gizli ilişkinin bulunduğu problemlerde sıklıkla kullanılmaktadır (Wang vd., 2022). Bir ANN modeli, girdi katmanı (risk faktörleri), bir veya daha fazla gizli katman ve bir çıktı katmanından (risk seviyesi veya tutulma olasılığı) oluşur. Her bir nörondaki hesaplama genellikle şu şekilde ifade edilir;

$$y = \phi \sum_{i=1}^n w_i X_i + b \quad (3)$$

y nöronun çıktısıdır.

x_i girdi değerleridir (risk faktörleri).

w_i her bir girdiye atanan ağırlıklardır.

b sapma (bias) terimidir.

ϕ ise genellikle sigmoid veya ReLU gibi doğrusal olmayan bir aktivasyon fonksiyonudur.

Model, büyük bir veri seti (geçmiş denetim ve kaza kayıtları) üzerinde "eğitilir" ve bu süreçte w_i ağırlıkları, tahmin hatasını minimize edecek şekilde ayarlanır. ANN modelleri, lojistik regresyon gibi geleneksel istatistiksel yöntemlerin yakalayamadığı karmaşık etkileşimleri modelleyerek daha yüksek tahmin doğruluğu sunabilir (Papakostas vd., 2023). Ancak, modelin "kara kutu" (black box) doğası, yani hangi faktörün sonuca ne ölçüde etki ettiğini doğrudan yorumlamanın zor olması, bir dezavantaj olarak görülmektedir (Wang vd, 2022).

Gemi riski, her zaman kesin sayılarla ifade edilemeyen belirsizlikler ve sözel ifadeler (örneğin, "eski gemi", "kötü şirket performansı") içerir. Bulanık mantık, bu tür belirsiz ve nitel bilgileri matematiksel olarak modellemek için kullanılır (Akyuz & Celik, 2015). Model, "üyelik fonksiyonları" (membership functions) kullanarak "gemi yaşı" gibi sayısal bir değişkeni "genç", "orta yaşlı" ve "yaşlı" gibi bulanık kümelerle dönüştürür. Bir gemi aynı anda birden fazla kümeye farklı üyelik dereceleriyle ait olabilir. Örneğin, 18 yaşındaki bir gemi, 0.7 üyelik derecesiyle "orta yaşlı" ve 0.3 üyelik derecesiyle "yaşlı" kümesine dahil edilebilir.

Bulanık Çıkarım Sistemi (Fuzzy Inference System- FIS), "EĞER-İSE" (IF-THEN) kuralları kullanarak bu bulanık girdileri işler ve bir risk çıktısı üretir. Örneğin;

Kural 1: EĞER gemi yaşı "yaşlı" VE bayrak devleti performansı "düşük" İSE, risk "çok yüksek"tir.

Kural 2: EĞER gemi yaşı "genç" VE şirket performansı "yüksek" İSE, risk "düşük"tür.

Bu yöntem, uzman görüşlerini ve tecrübeye dayalı bilgileri sistematik bir şekilde modele entegre etme imkanı tanınması açısından değerlidir (Akyuz & Celik, 2015).

Güncel akademik çalışmalar, hibrit modellerin kullanımına doğru bir eğilim göstermektedir. Örneğin, bir yapay sinir ağı modelinin tahmin doğruluğunu artırmak için genetik algoritmalarla optimize edilmesi veya Bayes ağlarının uzman görüşleriyle zenginleştirilmesi gibi yaklaşımlar popülerlik kazanmaktadır (Papakostas vd., 2023). Ayrıca, denetim metinlerinden ve kaza raporlarından otomatik olarak risk faktörleri çıkarmak için Doğal Dil İşleme (Natural Language Processing- NLP) tekniklerinin kullanılması da yeni bir araştırma alanıdır (Ahsan vd., 2022).

Sonuç olarak, gemi risk faktörünün belirlenmesi, statik ve dinamik birçok değişkenin entegre edildiği, giderek daha sofistike hale gelen matematiksel ve istatistiksel modeller gerektirmektedir. Lojistik regresyon gibi yorumlanabilir modeller temel analizler için hala geçerliliğini korurken, Bayes ağları, yapay sinir ağları ve bulanık mantık gibi ileri yöntemler, risk faktörleri arasındaki karmaşık, doğrusal olmayan ve belirsiz ilişkileri modelleyerek PSC otoritelerine ve diğer paydaşlara daha isabetli ve proaktif karar destek sistemleri sunma potansiyeli taşımaktadır. Bu modellerin başarısı, büyük ve kaliteli veri setlerinin varlığına ve sürekli olarak güncellenmelerine bağlıdır.

1.6. Yeni Denetim Rejimi (NIR)

PSC Yeni Denetim Rejimi, Paris Memorandumu'na (Paris MoU) üye ülkeler tarafından 1 Ocak 2011'de uygulamaya konulan, gemileri rastgele veya sabit bir kota sistemine göre değil, taşıdıkları risk seviyesine göre denetlemeyi amaçlayan proaktif bir denetim sistemidir (Paris MoU, 2023).

Bu sistemin temel felsefesi, denetim kaynaklarını (zaman, personel, uzmanlık) en verimli şekilde kullanarak, standartların altında kalan (substandard) ve deniz emniyeti, çevre ve mürettebatın yaşam koşulları için en büyük tehdidi oluşturan gemilere odaklanmaktır (Cariou & Wolff, 2015).

Eski sistem temelde bir kota sistemine dayanıyordu. Paris MoU'ya üye her ülke, limanlarına gelen yabancı bayraklı gemilerin belirli bir yüzdesini (%25 gibi) denetlemekle yükümlüydü. Bu durum, çok iyi durumdaki, yüksek standartlara sahip bir geminin de, kötü durumdaki bir gemiyle aynı sıklıkta denetime tabi tutulabilmesine yol açıyordu. Bu, kaynakların verimsiz kullanılması anlamına geliyordu. Yeni rejim (NIR) ise her gemiye, çeşitli dinamik ve statik verilere dayanan bir "Gemi Risk Profili" (Ship Risk Profile - SRP) atar. Denetimlerin sıklığı ve kapsamı bu risk profiline göre belirlenir (Cariou & Wolff, 2011). Yüksek riskli gemiler çok daha sık ve detaylı denetlenirken, düşük riskli gemiler daha uzun aralıklarla denetlenir.

Yeni Denetim Rejimi'nin temelini, her gemiyi risk seviyesine göre değerlendiren ve denetleyen üç ana bileşen oluşturur. Sistemin kalbinde yer alan Gemi Risk Profili (SRP), gemileri Yüksek (HRS), Standart (SRS) veya Düşük Riskli (LRS) olarak sınıflandırır. Bu profil oluşturulurken geminin bayrak devleti performansı, klas kuruluşunun yetkinliği, geminin yaşı ve tipi, geçmiş denetim kayıtları gibi faktörlerin yanı sıra, rejimin en devrimci yeniliklerinden biri olan ve işletmecisi şirketin tüm filosunu etkileyen "şirket performansı" da dikkate alınır. Bu risk profiline göre denetim sıklığı belirlenir: Yüksek Riskli gemiler 5-6 ayda bir kapsamlı denetimlere tabi tutulurken, Standart Riskli gemiler 10-12 ayda, Düşük Riskli gemiler ise 24-36 ayda bir denetlenerek ödüllendirilir. Tüm bu sistemin yönetimi ve takibi, Paris MoU üyelerinin ortak kullandığı merkezi bir veri tabanı olan THETIS üzerinden yürütülür; bu sisteme girilen denetim sonuçları sayesinde Gemi Risk Profilleri anlık olarak güncellenir ve denetçilere hangi geminin ne zaman denetlenmesi gerektiği konusunda rehberlik edilir (Knapp & Van de Voorde, 2013).

1.7. Bayes Ağı (BN)

Bayes ağı, bir değişkenler kümesini ve bu değişkenler arasındaki koşullu bağımlılıkları gösteren olasılıksal bir grafiksel modeldir. Bayes yapısı oluşturulduktan sonra ağ parametre öğreniminin yürütülmesi gerekmektedir (Zou & Yue, 2017). Bu modelin temelinde, her düğümün bir değişkeni (örneğin sıcaklık, arıza veya hastalık) temsil ettiği ve yönlendirilmiş okların değişkenler arasındaki doğrudan bağımlılığı gösterdiği bir Yönlendirilmiş Döngüsel Olmayan Grafik (DAG) bulunur. Bu grafiksel yapıya ek olarak, her düğüm, kendisine bağlı olan ebeveyn düğümlere göre değişkenin durumlarının olasılık dağılımını içeren bir Koşullu Olasılık Tablosu (CPT) depolar. Temel işlevi, bir olay kümesi hakkında belirsizlik altında akıl yürütmek, yeni gözlemler ışığında olasılıkları güncellemek ve en olası nedenleri veya sonuçları bulmaktır.

GENIE4 ve GENIE5 gibi GENIE programları ise Bayes ağlarını oluşturmak, düzenlemek ve çalıştırmak için kullanılan yazılım araçlarıdır (Koller & Friedman, 2009). Bu programlar, büyük ihtimalle Pittsburgh Üniversitesi Karar Sistemleri Laboratuvarı tarafından geliştirilen ve Bayes ağları ile Etki Diyagramları için bir grafik kullanıcı arayüzü ile akıl yürütme motoru sağlayan Genie yazılımına atıfta bulunmaktadır.

İki kavram arasındaki ilişki, GENIE programlarının Bayes ağlarını modellemek, analiz etmek ve görselleştirmek için bir araç seti sunmasıdır. Bu programlar, kullanıcıların ağ yapısını tanımlamasına ve Koşullu Olasılık Tablolarını girmesine olanak tanır (Jensen & Nielsen, 2007). Ardından, Bayes ağının matematiksel prensiplerini kullanarak olasılıksal akıl yürütme gibi çıkarım görevlerini otomatik olarak gerçekleştirirler. Bu bağlamda GENIE4 ve GENIE5, bu yazılımın özellikli versiyonları veya alt modülleri olarak düşünülebilir.

Bayes ağı, Yönlendirilmiş Döngüsel Olmayan Grafikten (DAG) oluşur ve iki temel bileşeni matematiksel olarak ifade eder:

Nitel Kısım (Grafik G): Rastgele değişkenleri temsil eden $X = \{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ düğümleri ve değişkenler arasındaki doğrudan bağımlılığı gösteren yönlendirilmiş oklar içerir. DAG, düğümler arasında bir döngü oluşmamasını şart koşar (Loughney & Wang, 2017).

Nicel Kısım (Koşullu Olasılık Dağılımları): Grafikteki her düğüm X_i için, ebeveyn düğümleri $Pa(X_i)$ verildiğinde X_i 'nin koşullu olasılık dağılımı $P(X_i | Pa(X_i))$ tanımlanır.

Bir Bayes ağının en önemli matematiksel gücü, tüm n rastgele değişkenin ortak olasılık dağılımının $(P(X_1, X_2, \dots, X_n))$ kolayca çözümlenmesini sağlamasıdır. Bu çözümleme,

Markov Özelliği sayesinde gerçekleşir. Markov Özelliği, her düğümün, ebeveynleri verildiğinde, ebeveynlerinin çocukları olmayan tüm ataları dahil olmak üzere, kendisinin tüm atalarından koşullu olarak bağımsız olduğunu belirtir.

Bu özellik sayesinde, Bayes ağının temsil ettiği tüm değişken kümesinin ortak olasılık dağılımı, düğümlerin koşullu olasılıklarının çarpımı olarak ifade edilebilir:

$$\mathbb{P}(X^1, X^2, \dots, X_n) = \prod_{i=1}^n \mathbb{P}(X_i | (\mathbf{Pa}(X_i))) \quad (4)$$

Burada:

X_i , ağdaki herhangi bir düğümdür.

$\mathbf{Pa}(X_i)$, X_i 'nin ebeveyn düğümler kümesidir.

Bayes ağı, herhangi bir gözlem (kanıt) yapıldığında modeldeki inançları güncellemek için temel Bayes Teoremini kullanır. Bayes ağının en önemli avantajlarından biri, modelin gerçek dünyayı yansıtacak şekilde güncellenebilmesi, diğer bir deyişle modelin değişik faktörlere kolay uyum sağlayabilmesidir. Bayes ağlarının en önemli özelliği, belirsizlik hakkında modelleme ve mantık kurma imkânı sağlamasıdır. Bayes teoreminin matematiksel ifadesi; A ve B gibi birbirine koşullu olasılık bağı ile bağlı iki farklı olay için B'nin bilinmesi koşuluyla A'nın gerçekleşme olasılığıdır (Matellini vd., 2013; Akhtar ve Utne, 2014; Pristrom vd., 2016).

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}, P(B) > 0 \quad (5)$$

Bayes ağları, bu teoremi çok sayıda değişken içeren karmaşık ağ yapısına uygulamak için özel algoritmalar (örneğin, yayılım algoritmaları) kullanır. Bu süreç, yeni kanıtların (E) ağdaki inançları nasıl değiştirdiğini gösteren sonrasal (posterior) olasılıkların hesaplanmasıdır.

Modeldeki herhangi bir değişken alt kümesi Q için, gözlemlenen kanıtlar $E=\{E_1, E_2, \dots, E_k\}$ bilindiğinde Q'nun olasılığı, ortak dağılım üzerinden marjinalleştirme (toplama veya entegrasyon) yoluyla hesaplanır:

$$\mathbb{P}(Q|E) = \frac{\sum_{X \in \{Q, E\}} \mathbb{P}(X)}{\mathbb{P}(E)}$$

(6)

Bu karmaşık hesaplama, BN'nin DAG yapısından yararlanılarak, tam ortak dağılımı yeniden hesaplamaya gerek kalmadan verimli bir şekilde gerçekleştirilir.

Bayes ağının nitel yapısını (oklar ve düğümler arası bağlantılar) belirlerken, uzman bilgisine ek olarak veri güdümlü yaklaşımlar kullanılır. Bu yaklaşımlar, en iyi ağ yapısını seçmek için matematiksel kriterlere dayanır:

Skorlama Fonksiyonları: Bir ağın veri setini ne kadar iyi açıkladığını ölçer. Yaygın kullanılan skorlar arasında Bayesyen Bilgi Kriteri (BIC) ve Akaike Bilgi Kriteri (AIC) bulunur. Bu skorlar, modelin uyumunu artırırken karmaşıklığını (düğüm ve ok sayısını) cezalandırarak en optimal yapıyı seçmeyi hedefler (Jiang vd., 2020).

Kısıt Tabanlı Metotlar: Değişkenler arasındaki koşullu bağımsızlık testlerini (örneğin, $P(A,B|C)=P(A|C) \cdot P(B|C)$) kullanarak, hangi okların bulunup hangilerinin bulunmaması gerektiğini belirler.

Bayes ağları, bu matematiksel ve grafiksel bileşenleri birleştirerek hem nitel nedensel ilişkileri modelleme hem de nicel olasılıksal çıkarımlar yapma yeteneği sayesinde, karar verme ve risk yönetiminde vazgeçilmez bir araç haline gelmiştir (Trucco vd., 2008).

1.8. Literatürdeki Çalışmalar

PSC denetimlerinin amacı standart altı gemiler ile yapılan deniz ticaretinin engellenmesidir. Standart altı gemiler ile deniz ticaretinin gerçekleştirilmesi kaza riskini artırmaktadır. Deniz kazaları analiz edildiğinde, pek çoğunun insan hatası olmak üzere, seyir sorunları, ekipman arızaları, çevresel faktörler ve hava muhalefeti sebebiyle deniz kazalarının gerçekleştiği görülmektedir (Teixeira AP, 2021).

Yu vd, (2022), çalışmalarında Paris MoU'da 2018 yılı denetim verileri, AIS verileri, uzman görüşleri ve VTS raporlarını kullanarak Bayes ağı ile risk analizi gerçekleştirmiştir. Söz konusu analiz sonucunda, statik ve dinamik olmak üzere risk modellemeleri oluşturulmuş ve gemi tipi, gemi yaşı, şirket performansı ve Paris MoU'da kullanılan tüm risk parametrelerinin risk durumları ortaya çıkarılmıştır.

Finlandiya Limanları için yapılan bir çalışmada da deniz kazalarındaki insan faktörü analizi yapılırken PSC denetimlerinden de faydalanılmış olup, Bayes Ağı yöntemi kullanılarak yapılan analizde %23 oranında köprüüstü vardiyasındaki personelin tükenmişliği hesaplanmıştır (Akhtar ve Bouwer Utne, 2014).

Akyürek ve Bolat, (2021), Liman devleti denetimlerinde, denetim uzmanının profesyonel yargısı önem arz etmekte olduğu, denetim uzmanının; denetim prosedürleri ve denetim türüne göre, eksiklikler ve tutulma kararlarına yönelik profesyonel yargısını kullanarak karar vermekte olduğunu ifade etmiştir.

Yine PSC denetimlerine yönelik çalışmalarda, özellikle bazı Avrupa ülkelerinde liman devleti denetimi uzmanı olmak için neredeyse bir üniversite mezunu olmak gibi okullara gidilmektedir (Graziano, Schröder, Ölcer, 2017). Denetim uzmanın geçmişinin gemi tutulmaları üzerinde etkisi vardır. Örneğin mühendislik kökenli denetim uzmanları denizcilik kökenli uzmanlara göre daha çok gemi tutma eğilimdedir (Ravira, Piniella, 2016). Belirsizlik nedeniyle, PSC analizi yapmak için yapılan önceki çalışmalar genellikle kısmi risk faktörlerini kullanmakta olduğundan ve genellikle PSC verilere göre yapılan bu çalışmalar hataya açık korelasyon analizlerine yol açmaktadır (Wang, 2021).

Liman devleti denetimlerinde; denetlenen gemilerin belirlenmesini teminen memorandumlarda hedef faktör uygulamasına geçilmiş, bu sayede denetimlerde standart altı gemilere yoğunlaşılması sağlanmaya çalışılmıştır. Daha fazla denetim verisi arttıkça araştırmacılar nicel çalışmalar yürütmüşler (Li, Zheng, 2008). Cariou ve Wolff (2015), gemi seçiminde hedef faktör uygulamasını iyileştirmek için yeni bir metot geliştirmişlerdir. Bayes ağı tekniği hesaplama yöntemiyle analizler yoğunlaşmış ve riskli gemilerin daha sık denetlenmesi hedeflenmiştir.

Farklı PSC rejimleri arasındaki tutulma oranları arasındaki farklılıklar; esas olarak denetimlerin yapılma biçimindeki farklılıklardan ziyade belirli bir ülkeye uğrak yapan gemilerin özelliklerindeki farklılıklarla açıklanabilmektedir (Cariou, Wolff, 2009).

1.8.1. PSC Gemi Risk Faktörü Analizi Literatürü

Gemi Risk Faktörü Analizi Literatürü, yabancı bayraklı gemilerin uluslararası denizcilik kurallarına uygunluğunu denetleyen PSC denetimlerinin verimliliğini ve etkinliğini artırmak amacıyla, yüksek risk taşıyan gemileri veya operasyonel koşulları belirlemeye odaklanan bilimsel çalışmaları kapsar. Bu alandaki araştırmalar, öncelikle

geminin yaşı, bayrak devleti performansı, klas kuruluşu, gemi tipi, şirket yönetim performansı ve geçmiş teftiş sonuçları gibi önemli risk göstergelerini tanımlar. Bu faktörleri analiz etmek ve denetçilerin riskli gemileri daha kolay hedeflemesine yardımcı olmak için Bayes Ağları, yapay sinir ağları ve lojistik regresyon gibi istatistiksel ve makine öğrenimi yöntemlerini kullanan risk modelleri geliştirilir (Bastoulis, 2019). Ayrıca literatür, Paris MoU ve Tokyo MoU gibi farklı PSC bölgelerinde uygulanan mevcut teftiş hedefleme mekanizmalarının etkinliğini inceler ve bu sistemleri iyileştirmeyi hedefler. Son olarak, bu çalışmalar tanımlanan risk faktörlerinin, geminin fiili kaza ve çevre kirliliği olaylarıyla ne kadar ilişkili olduğunu araştırarak, modellerin gerçek dünyadaki güvenlik ve çevre performansını öngörme yeteneğini de değerlendirir.

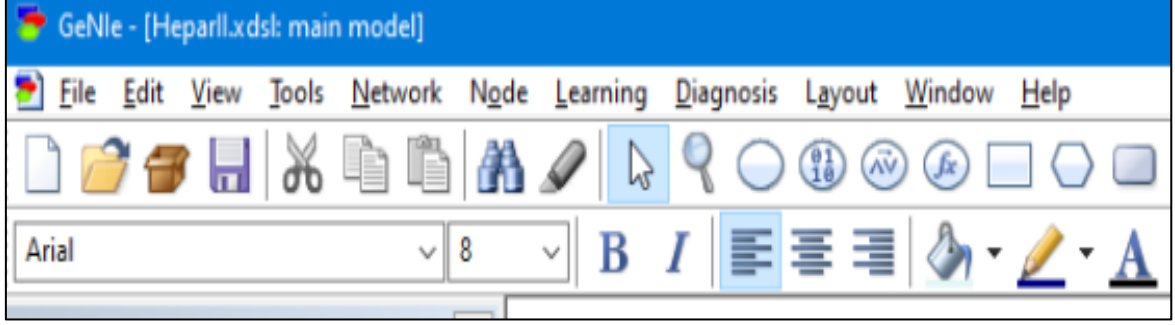
1.8.2. Gemi Risk Faktörü Analizinde Bayes Ağı Kullanımı

Memorandumlardaki gemi risk profili hesaplamalarında, Bayes ağı kullanılması sebebiyle bu yöntemle ilave parametrelerin de eklenmesiyle daha kapsamlı bir gemi risk profili modellemesi yapılacaktır.

Çeşitli nedenlerin aynı sonucu verebildiği durumlarda bazen sonuç bilindiği halde bunun hangi nedenden meydana gelmiş olduğu bilinmeyebilir. Söz konusu sonucun hangi olasılıkla hangi nedenden ortaya çıktığı araştırılmak istendiğinde Bayes teoreminden yararlanılır. Diğer bir deyişle Bayes teoremi sonuç belli iken geriye doğru analiz yapma imkânı sağlar. Bayes kuralı, koşullu olasılıkların hesaplanmasında kullanılan bir kuraldır. Bir A olayının ortaya çıkmasında ikiden fazla olayın (faktör, seçenek, etken) etkisi varsa A olayı meydana geldiğinde faktörlerden birinin, faktörün gözlenme koşullu olasılığı Bayes kuralına göre hesaplanır. A olayı olduğu belirtildikten sonra bu olayın ortaya çıkmasında etkisi olan seçenekten faktörlerden birinin koşullu olasılığını hesaplamak için de Bayes kuralından yararlanılır. Geniş bir belirtiler setinde herhangi bir belirtinin A olayının oluşmasındaki etkisini (koşullu olasılığını) belirlemek için kullanılan yöntemdir. Denetim sürecinde de koşullu olasılığın kullanıldığı örneklem yöntemlerinde Bayes kuralı kullanılmaktadır (Akdoğan ve Muluk, 2019).

Bayes Ağ'ın en önemli avantajlarından biri, modelin gerçek dünyayı yansıtacak şekilde güncellenebilmesi, diğer bir deyişle modelin değişik faktörlere kolay uyum sağlayabilmesidir. Bayes ağlarının en önemli özelliği, belirsizlik hakkında modelleme ve mantık sağlama imkânı sağlamasıdır. Bayes teoreminin matematiksel ifadesi; A ve B gibi

birbirine koşullu olasılık bağı ile bağlı iki farklı olay için B'nin bilinmesi koşuluyla A'nın gerçekleşme olasılığıdır (Akhtar ve Utne, 2014). Şekil 2'de GeNie4 programı giriş ekranı gösterilmiştir.



Şekil 2. GeNie4 programı giriş ekranı

Genie 4, Pittsburgh Üniversitesi Karar Sistemleri Laboratuvarı tarafından geliştirilen, belirsizlik altında akıl yürütme ve karar analizi için kullanılan akademik bir yazılım platformudur. Temel olarak, olasılıksal grafiksel modellerin, özellikle de Bayes ağları ve etki diyagramlarının oluşturulması, görselleştirilmesi ve analiz edilmesi için tasarlanmıştır. Program, kullanıcıların karmaşık sistemlerdeki değişkenler arasındaki nedensel ve olasılıksal ilişkileri bir ağ yapısı olarak görsel bir ara yüzde modellemesine olanak tanır (Scutari & Denis, 2021). Modeli oluşturduktan sonra, yazılımın güçlü çıkarım motoru, yeni kanıtlar veya gözlemler eklendiğinde sistemdeki tüm olasılıkları otomatik olarak güncelleyerek, hipotez testi ve öngörü analizi gibi görevleri kolaylaştırır. Bu yetenekleri sayesinde, yapay zekâ, tıp, mühendislik ve risk analizi gibi alanlarda araştırma ve eğitim için standart bir araç haline gelmiştir (Scutari & Denis, 2021).

Bayes ağları, riski meydana getiren faktörler arası ilişkiyi hem düğümler ve kenarlar kullanılarak nitel, hem de koşullu olasılık yaklaşımı kullanılarak nicel olarak gerçeğe en yakın şekilde ortaya koymaya imkân tanımaktadır. Bu özelliği Bayes ağı modelini literatürde kullanılan birçok model ve metottan ayırmaktadır (Uğurlu, 2019).

PSC rejimlerinin gemi risk faktörlerini değerlendirirken kullandığı en temel parametrelerden biri, geminin hangi klas kuruluşu tarafından belgelendirildiğidir. Klas kuruluşları, gemilerin ve deniz yapılarının inşası ile işletilmesi için teknik standartlar belirleyen, bu standartlara uygunluğu denetleyen ve onaylayan, genellikle sivil toplum kuruluşu veya özel sektör statüsünde faaliyet gösteren bağımsız organizasyonlardır

(Stopford, 2009). Bu kuruluşların temel misyonu, kendi belirledikleri teknik kurallar çerçevesinde geminin yapısal bütünlüğünü, makinelerini ve kritik seyrüsefer/güvenlik ekipmanlarını denetleyerek denizde can güvenliğini sağlamak ve deniz çevresinin korunmasına katkıda bulunmaktır (URL-9, 2025).

Bir geminin klaslanması süreci, henüz tasarım aşamasındayken planların ilgili klas kuruluşu tarafından onaylanmasıyla başlar. İnşa sürecinde, klas kuruluşu sörveyörleri (denetçileri) tarafından yapılan detaylı denetimlerle geminin onaylanmış planlara ve klas kurallarına uygun olarak inşa edildiği doğrulanır (URL-20, 2025). Gemi hizmete girdikten sonra, klas statüsünü ve dolayısıyla klas sertifikasının geçerliliğini korumak zorundadır. Bu geçerlilik, geminin ömrü boyunca periyodik olarak (yıllık, ara ve her beş yılda bir yapılan özel/yenileme sörveyleri) denetlenmesiyle sağlanır. Eğer gemi bu sörveylerde tespit edilen uygunsuzlukları zamanında gidermezse veya bakımları aksatırsa, klas kuruluşu geminin klasını askıya alabilir veya tamamen geri çekebilir. Bu durum geminin sigortalanmasını ve uluslararası sularda ticaret yapmasını fiilen imkânsız hale getirir (Stopford, 2009).

Klas kuruluşlarının rolü, sadece özel sektör denetimi ile sınırlı değildir. Bayrak Devletleri, IMO kuralları çerçevesinde, kendi adlarına SOLAS, MARPOL ve Yükleme Sınırı (LLC) gibi uluslararası sözleşmelerin gerektirdiği yasal denetimleri ve belgelendirmeyi yapmak üzere bu klas kuruluşlarını tanımış kuruluş (Recognized Organization- RO) olarak yetkilendirir (IMO,2025). Bu delegasyon, PSC açısından kritik bir öneme sahiptir. PSC denetçileri, geminin klas sertifikalarını ve RO tarafından düzenlenen yasal sertifikaları kontrol ederken, aslında hem geminin fiziksel durumunu hem de o sertifikayı düzenleyen klas kuruluşunun performansını denetlemiş olur. PSC denetim rejimleri, klas kuruluşlarının performansını (örneğin, denetledikleri gemilerin tutulma oranları) yakından takip eder ve bu veriler, geminin risk profilinin belirlenmesinde doğrudan kullanılır (Cariou, Mejia, & Wolff, 2007).

Denizcilik endüstrisinde teknik standartları belirleyen en üst düzey yapı, Uluslararası Klas Kuruluşları Birliği'dir (IACS- International Association of Classification Societies). IACS, 1968 yılında kurulmuş olup, üyelerinin yüksek teknik standartlara, kalite sistemlerine ve etik kurallara uymasını sağlar. IACS, dünya toplam kargo taşıyan gemi tonajının %90'ından fazlasını klaslamaktadır (URL-21, 2025). Başlıca IACS üyeleri arasında Lloyd's Register (LR- İngiltere), American Bureau of Shipping (ABS- ABD), DNV (Norveç/Almanya), Bureau Veritas (BV- Fransa), ClassNK (Nippon Kaiji Kyokai- Japonya), RINA (İtalya), Korean Register of Shipping (KR- Güney Kore) ve China

Classification Society (CCS - Çin) bulunmaktadır (URL-21, 2025). PSC denetimlerinin etkinliği açısından, geminin IACS üyesi bir kuruluş tarafından klaslanmış olması, genellikle geminin risk profilini düşüren olumlu bir faktör olarak kabul edilirken, IACS üyesi olmayan veya Paris MoU gibi rejimler tarafından düşük performanslı olarak tanımlanan kuruluşlar tarafından klaslanan gemiler, PSC denetimlerinde daha yüksek riskli olarak değeriendirilir ve öncelikli hedef haline gelir (Knapp & Franses, 2007).



2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Çalışmanın Kapsamı

PSC denetimlerinde gemi seçimi kriteri PSC denetimlerinin başlangıcından beri en önemli tartışma konularından birini oluşturmuştur. PSC denetimlerinin başladığı ilk yıllarda belirli bir periyotta tüm gemilerin denetlenmesi hedeflenmiş, PSCO'ların sayısının ve yetkinliğinin yeterli olmaması ve standartaltı gemilere yoğunlaşılması ihtiyaç duyulması nedeni ile 2011 yılında Yeni Denetim Rejimi (NIR) Paris MoU tarafından uygulanmaya başlanmıştır. Ancak bu rejimde kullanılan gemi risk faktörü hesaplanmasında geminin diğer memorandumlarda girmiş olduğu denetimler ile tutulmaların kapsam dışı bırakılması ve gemi değil bölge öncelikli risk faktörü oluşturulması sistemin ciddi bir eksikliği olarak görülmekte ve bu çalışmada söz konusu eksikliğin giderilmeye yönelik incelemeler yapılmıştır.

Çalışma kapsamında, Yeni Denetim Rejimi kapsamında gemi risk faktörü hesaplanırken kullanılan parametreler ve diğer memorandumlarda yapılan denetimler ile tutulmalarında aynı algoritma dâhilinde hesaplamaya dâhil edilmesi hedeflenmiş ve bu sayede tek bir algoritma ile gemilerin denetim/tutulma geçmişleri ve gemi özelliklerine yönelik risk faktörü hesaplanmıştır.

Bayes ağı ile gemi cinsi, gemi yaşı, geminin bayrağı, geminin sınıfı, geminin şirket performansı, denetim ve tutulma sayıları ile ISM eksiklikleri parametreleri arasındaki etkileşim ortaya konulmaya çalışılmıştır. Aynı zamanda oluşabilecek gemi risk faktörü hesaplanmıştır.

Dünya'da birbirlerine en yakın bölgeler olan Paris, Akdeniz ve Karadeniz Memorandumu kapsamında 01.12.2020-01.12.2023 tarihleri arasında yapılan PSC denetimleri incelenmiş olup, aynı bölgelerde denetime giren gemilerin denetim bilgileri kullanılarak yeni bir risk faktörü algoritması oluşturulmuştur. Bu algoritma ile bayrak devletleri, yetkilendirilmiş klas kuruluşları ve şirketler kendi filolarında bulunan gemilerinin hangi memorandumlar kapsamında PSC denetimi olduğuna bakılmaksızın gemi risk durumlarını kontrol edebilecektir. Söz konusu algoritmanın verimliliği ile ilgili olarak Türk Bayraklı gemilerin anılan tarihler arasında belirtilen memorandumlardaki PSC denetimleri incelenmiş ve algoritmanın verimliliği ortaya konmuştur. Çalışmada öncelikle Paris

Memorandumunda kullanılan gemi parametreleri incelenmiştir. Tablo 1’de Paris Memorandumu gemi risk faktörü hesaplaması verilmiştir (Paris MoU, 2025).

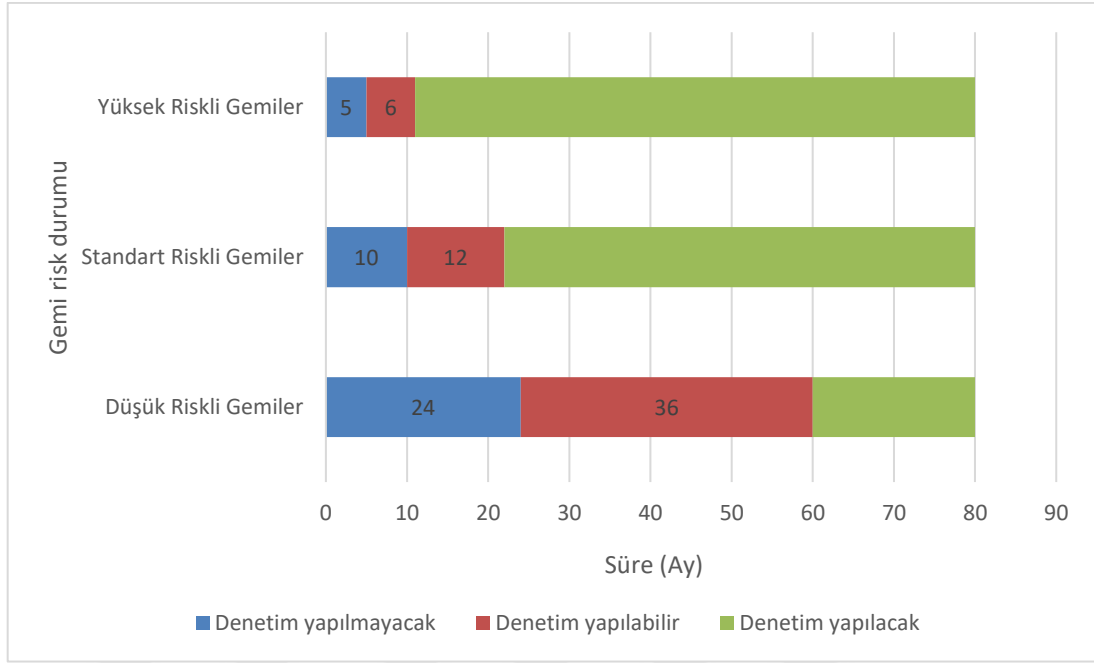
Tablo 1. Paris Memorandumu gemi risk faktörü hesaplaması

		Yüksek Riskli Gemi		Düşük Riskli Gemi
		Kriter	Ağırlıklı Puan	Kriter
Gemi Tipi		Petrol, Kimyasal, Gaz, Dökme, Yolcu	2	Tüm Gemiler
Gemi Yaşı		12 Üzeri	1	Tüm Gemiler
Bayrak	Beyaz-Gri-Kara Liste	Kara Liste, Çok Yüksek Riskli, Yüksek Riskli, Orta Yüksek Riskli	2	Beyaz
		Kara-Orta Riskli	1	
		IMO Denetimi	-	
Klas Kuruluşu	Performans	Yüksek	-	Yüksek
		Orta	-	-
		Düşük	Düşük	-
		Çok Düşük	Çok Düşük	1
		AB Tarafından Tanınmış Olması	-	Evet
		Yüksek	-	Yüksek
Şirket	Performans	Orta	-	-
		Düşük	Düşük	-
		Çok Düşük	Çok Düşük	2
		Çok Düşük	Çok Düşük	-
Son 36 Ay İçerisinde Tespit Edilen Eksiklikler	Eksiklikler	-	-	Tek Bir Denetimde 5 ve Daha Az Eksiklik Tespit Edilmiş İse
Son 36 Ay İçerisinde Gerçekleşen Tutulmalar	Tutulmalar	2 Ve Daha Fazla Tutulma Var İse	-	Tutulma Bulunmaz İse

Tablo 1’de belirtilen ağırlıklı puan hesaplamasına göre 5 ve üzeri puan alan gemilerin yüksek riskli gemiler olarak hesaplanmaktadır. Bir geminin düşük riskli olabilmesi için belirtilen tüm kriterleri sağlaması gerekmektedir. Yüksek riskli ve düşük riskli olmayan gemiler ise standart riskli gemiler olarak belirtilmektedir.

Gemi tipi, gemi yaşı, bayrak, klas kuruluşu ve şirket performansı genel faktörleri oluştururken, denetim geçmişi ve tutulma geçmişi ise zamansal faktörler olarak belirtilmiştir. Bu faktörler, liman devleti kontrol rejimleri tarafından gemileri denetim için hedeflemek amacıyla kullanılan risk tabanlı hedefleme sistemlerinin temelini oluşturur (Cariou vd., 2008).

Tablo 1’de görüleceği üzere; bir geminin düşük riskli olabilmesi için 36 ay içerisinde memorandum kapsamında yapılan denetimlerde herhangi bir tutulmasının olmaması gerekmektedir. Ayrıca 36 ay içerisinde herhangi bir denetimde 5 veya daha üstü eksiklik tespit edilmemiş olmalı, şirket performansının yüksek olması, klasının yüksek performanslı olması, geminin taşıdığı bayrağın Paris MoU beyaz listede yer alması ve bayrağın IMSAS olarak adlandırılan IMO denetiminin yaptırmış olması gerekmektedir. Tüm bu şartları sağlayan gemiler düşük riskli gemiler (low risk ship – LRS) olarak adlandırılmaktadır. Bu gemiler, en son PSC denetiminden sonra risk profilini geçersiz kılan faktörler (overriding factor) ile beklenmeyen faktörler (unexpected factor) haricinde 24 ay herhangi bir denetime tabii olmamaktadır. 24 ile 36 ay arasındaki dönemde ise PSC denetimi yapılabilir ama yapılması zorunlu değildir. Şöyle ki, düşük riskli bir gemi 36 aylık periyotlarla denetlenmektedir (Mert, 2025). Şekil 3’de gemi risk profiline göre denetim periyotları verilmiştir.



Şekil 3. Gemi risk profiline göre denetim periyodu (Paris MoU, 2025)

Eğer bir gemi, diğer bir üye ülke tarafından denetlenmesi için raporlanmış ise, çatışma ve karaya oturma gibi kazaların yaşamış ise, deniz kirliliğine sebep olunması halinde, özensiz veya tehlikeli manevra yapılması halinde, son PSC denetimi sonrasında emniyet standartlarının sağlanmaması gerekçesi ile geminin klasının askıya alınması veya geminin PSC veri tabanında olmaması halinde, gemi risk profilinde ne olduğu göz önünde bulundurulmadan gemi denetlenecektir. Bu durumlar, risk profilini geçersiz kılan faktörler olarak adlandırılmaktadır (Paris MoU, 2025).

Diğer taraftan, eğer bir gemi, pilot veya ilgili otorite tarafından raporlanmış ise, ETA gibi zorunlu raporlamaların hatalı yapılması halinde, bir sonraki limanda kapatılması gereken 15 nolu eksiklik bulunması halinde, 3 ay içerisinde giderilmesi gereken 18 kodlu eksikliklerin bulunması halinde, personel, gemi ilgilisi veya diğer organizasyonların gemiyi şikayet etmesi halinde, geminin tehlikeli bir şekilde operasyon yapması halinde, yük ile ilgili problemlerin raporlanması halinde, bir önceki klas kuruluşunun sertifikasının iptal edilmiş olması halinde gemi denetlenebilecektir. Bu durumlar ise beklenmeyen faktörler olarak adlandırılmaktadır (Paris MoU, 2025).

2.2. Çalışmanın Akış Şeması

Çalışmada, öncelikle Paris MoU’da gemi risk faktörünün nasıl hesaplandığı incelenmiştir. Gemi risk faktörü hesaplamasında, geminin genel faktörlerinin geminin yaşı, geminin cinsi, geminin sınıfı, geminin bayrağı ve geminin şirket performansı ile hesaplandığı tespit edilmiştir. Zamansal faktörlerin ise geminin son üç yıl içerisindeki Paris MoU bölgesindeki limanlardaki denetim ve tutulma sayıları ile ilgili olduğu tespit edilmiştir. Şirket performansının, şirketin işletmesi altında bulunan gemilerin denetim ve tutulmalarıyla ilişkili olması nedeniyle, bu parametre çalışmada zamansal faktörlere dahil edilmiştir.

Gemi risk faktörü hesaplanmasında, geminin yaşı, cinsi, sınıfı ve bayrağı; zamansal faktörler olarak ise geminin son üç yıl içerisinde denetim ve tutulmaları ile geminin bağlı bulunduğu işletmenin performansı bölgesel olarak değerlendirilmiştir. Böylece herhangi bir geminin bir memorandumdaki risk faktörü, istenildiği takdirde birden fazla memorandumlardaki risk faktörü, istenildiğinde ise tüm memorandumlar kapsamındaki denetim ve tutulmaları sonucunda oluşan risk faktörünün hesaplanabildiği bir algoritma oluşturulmuştur.

Tüm Memorandumların Sekreteryalarına, tez konusu ile ilgili bilgi verilmiş; bazı PSC denetimleri eksiklikler nedeniyle gemilerin alıkonulmasıyla sonuçlandığı bildirilmiş, tutulan gemiler kısa süre içinde başka bir PSC rejiminde denetlenmiş ve denetim sonucunda hiçbir eksiklik veya bir/iki eksiklik tespit edildiği bildirilmiştir. Örnek olarak, 2019 ve 2021 yılları arasında Paris MoU Bölgesi'nde 34 gemi tutulmuş ve limanlara giriş yasağı almıştır. Buna karşılık, aynı süre içinde Karadeniz MoU Bölgesi'nde sadece bir gemi ve Akdeniz MoU Bölgesi'nde sadece bir gemi alıkonulduğunun tespit edildiği, sekreteryadan, yukarıda belirtilen durumun temel nedeninin ne olabileceğini ve profesyonel bir yargı olmaksızın bu duruma neden olan parametrelerin bildirilmesi rica edilmiştir.

Söz konu talebimiz; 10 memorandumdan Paris, Karadeniz, Tokyo, USCG ve Riyadh MoU tarafından cevaplanmış (%50 oranında geri dönüş sağlanmıştır) olup, aşağıda belirtilen geri bildirimler alınmıştır;

USCG’dan Yarbay T. Gauden tarafından Amerika Birleşik Devleti Sahil Güvenlik Komutanlığınca yapılan PSC denetimlerinin, yıllık raporlarla umuma duyurulduğu, PSC denetimlerinin IMO A.(1138(31)) sayılı PSC Prosedürlerine uygun olarak ilgili uluslararası sözleşmelerin kontrolünü gerçekleştirilerek yapıldığı 13.09.2022 tarihinde bildirilmiştir.

Tokyo Memorandumu Genel Sekreteri Hideo KUBOTA tarafından, bölgeler arasındaki farkların sadece PSC denetimleri arasında değil Bayrak Devleti Denetimleri arasındaki farkların da aşılabileceği, PSCO'ların bir makine gibi standart olarak düşünülmemesi gerektiği, eğitimlerinin, tecrübelerinin ve kültürlerinin farklı olabileceği, bu amaçla IMO'nun PSC Prosedürlerinin belirli aralıklarla güncellendiği ve PSC denetim rejimlerinin de buna adapte olmaya çalıştığı, PSC harmonizasyonun eğitim, iş birliği ve değişimlerle sağlanabileceği 14.09.2022 tarihinde bildirilmiştir.

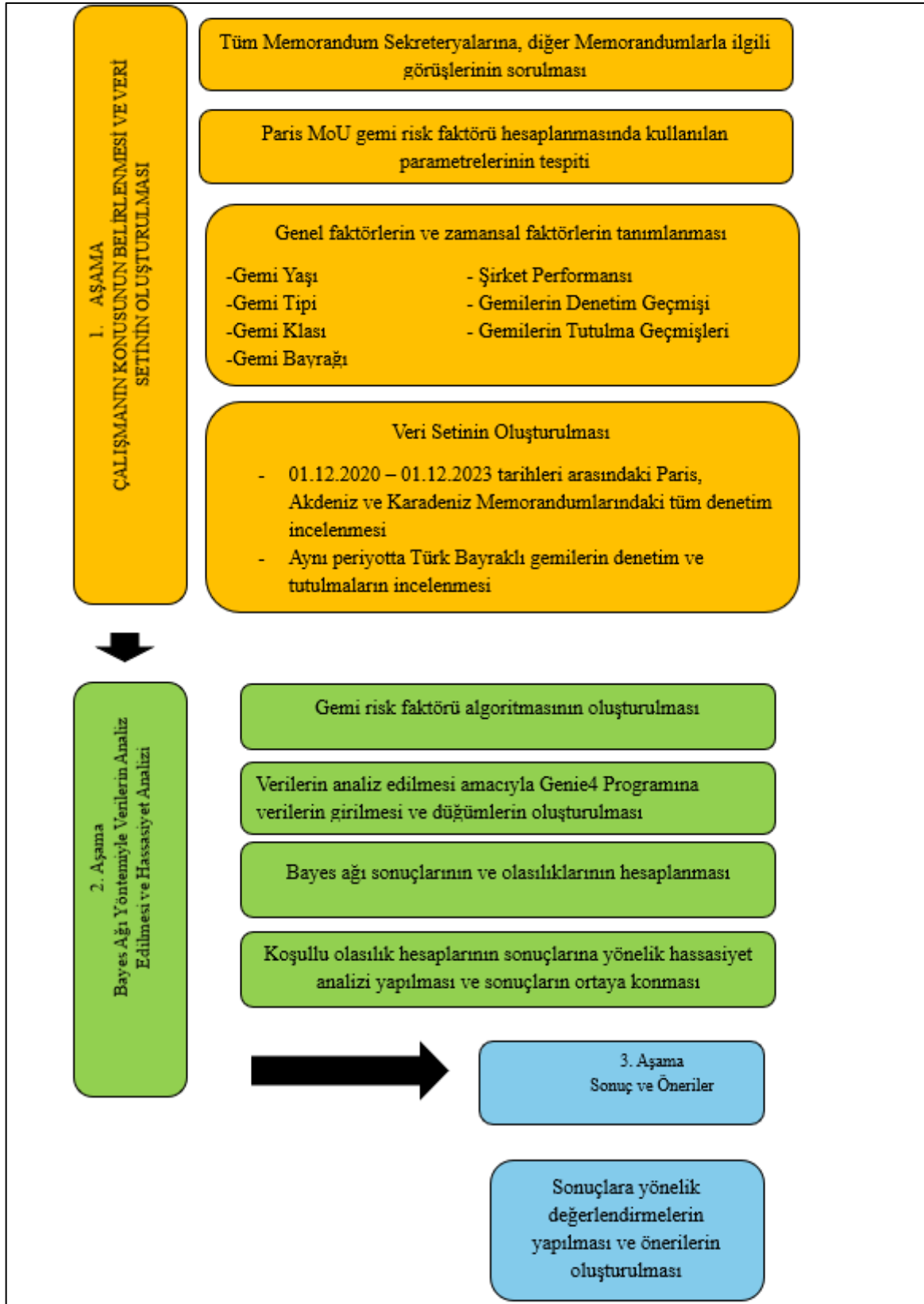
Paris Memorandumu Genel Sekreterliğinden Geert de Jeu tarafından, sorularımızın cevaplamanın zor olduğu ve diğer memorandumların nasıl denetim performansı uyguladıklarının Paris MoU tarafından araştırılmadığı, ellerinde bu konuyla ilgili herhangi bir veri bulunmadığı, başka bir bilgiye ihtiyaç duyulması halinde gerekli desteğin sağlanacağı 21.09.2022 tarihinde bildirilmiştir.

Karadeniz Memorandumu Genel Sekreteri Onur TURHAN tarafından, IMO'nun PSC harmonizasyonunu önemseddiği, Dünya'da 10 memorandum olduğunu ve PSC Prosedürlerine uygun olarak PSCO'lara eğitim verildiğini, PSCO'ların işe alım süreçlerinde ülkelerin Memorandum tarafından belirlenen kriterlere uygun personelleri istihdam ettikleri, düzenli olarak bu PSCO'lara eğitimler ve seminerler verilmesi konusunda IMO'nun öncü olduğunu 21.09.2022 tarihinde bildirilmiştir.

Riyad Memorandumu Genel Sekreterliğinden Ahmed Al Mandhari tarafından, yönelmiş olduğumuz sorularımızın sistem ve insan faktörü üzerinden cevaplanabileceği, sistem kısmıyla ilgili tüm memorandumların bilgi işlem merkezleri ve veri tabanlarını bulundugu ve kendilerinin de veri tabanlarını geliştirmeyi amaçladıkları, insan faktörü ile ilgili ise PSCO uzmanlarının eğitimlerinin düzenli olarak yapıldığı ve tecrübeli PSCO'ların teorik bilgiler ile sürekli bilgilerini tazeledikleri 02.10.2022 tarihinde bildirilmiştir.

Sekreteryalardan alınan bu cevaplar, gemi bazlı risk faktörü hesaplamasının ne denli önemli olduğunu göstermiş ve çalışmamız bu amaçla geliştirilmiştir.

Bu algoritma, bayes teoremini esas alan GeNIe4 programında uygulanmış ve örnek vaka analizi olarak uluslararası sefer yapan Türk Bayraklı gemilerin bilgileri ile hesaplama yapılmıştır. Şekil 4'de çalışmanın akış şeması gösterilmiştir.



Şekil 4. Çalışmanın akış şeması

2.2. Veri Setinin Oluşturulması

Paris, Akdeniz ve Tokyo Memorandumunda kullanılan söz konusu algoritmada şirket performansı genel faktörler arasında yer almasına rağmen şirket performansını etkileyen tek faktörün gemilerinin PSC performansları olması nedeniyle şirket performansı parametresi de zamansal faktör olarak değerlendirilmiştir.

Genel faktörler; geminin tipi, geminin yaşı, geminin bayrağı, geminin sınıfı kuruluşu ve bu parametrelerin tüm memorandumlardaki denetimlerde de gemi bazlı olarak aynı olacağından Paris, Karadeniz ve Akdeniz Memorandumlarında yapılan denetimler genel faktörler gemi bazlı olarak hesaplanmıştır.

Zamansal faktörlerin ise şirket performansı, geminin denetim geçmişi ve geminin tutulma geçmişi olarak hesaplanmıştır. 01.12.2020 – 01.12.2023 tarihleri arasında Paris Memorandumuna üye 27 devletin limanlarında yapmış oldukları 49443 adet denetimin kaydı alınmıştır. Söz konusu denetimlerde eksiklikleri sebebiyle 1922 gemi tutuklanmıştır. Söz konusu denetimlerden 583 adet denetim Türk Bayraklı gemilere aittir. Bu denetimlerde 15 adet tutulma vakası tespit edilmiştir. Bahse konu denetim raporlarının tamamı Paris Memorandumu Bilgi Sistemi (THETIS) üzerinden elde edilmiştir.

Aynı dönemde, Karadeniz Memorandumuna üye 6 devletin limanlarında yapmış oldukları 15794 adet denetimin kaydı alınmıştır. Söz konusu denetimlerde eksiklikleri sebebiyle 517 gemi tutuklanmıştır. Söz konusu denetimlerden 517 adet denetim Türk Bayraklı gemilere aittir. 4 Tutulma vakası tespit edilmiştir. Bahse konu denetim raporlarının tamamı Karadeniz Memorandumu Bilgi Sistemi (BSIS) üzerinden elde edilmiştir.

Ayrıca, aynı dönemde Akdeniz Memorandumuna üye 6 devletin limanlarında yapmış oldukları 17027 adet denetimin kaydı alınmıştır. Söz konusu denetimlerde eksiklikleri sebebiyle 371 gemi tutuklanmıştır. Söz konusu denetimlerden 302 adet denetim Türk Bayraklı gemilere aittir. Hiç tutulma vakası tespit edilmemiştir. Bahse konu denetim raporlarının tamamı Akdeniz Memorandumu Bilgi Sistemi (THETIS-MED) üzerinden elde edilmiştir.

Şirket performansı hesaplaması için memorandumda gerçekleştirilen tüm denetimler ve tutulmaların dahil edildiği tutulma indeksi ve eksiklik indeksleri Akdeniz, Karadeniz ve Paris Memorandumları için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Tablo 2’de şirket performansı matrisi verilmiştir (Paris MoU, 2025).

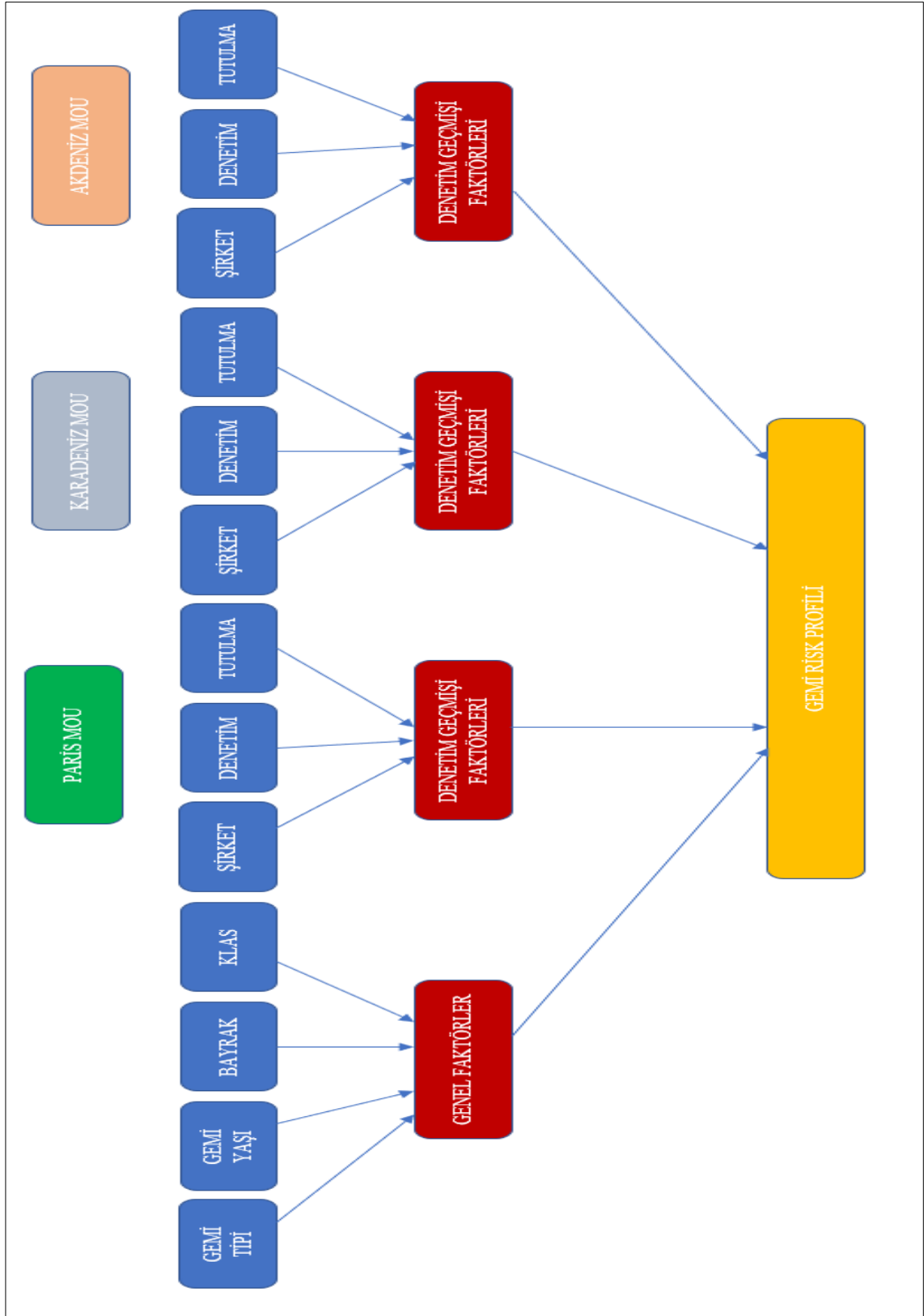
Tablo 2. Şirket performansı matrisi

Tutulma İndeksi	Eksiklik İndeksi	Şirket Performansı
Ortalama üzeri	Ortalama üzeri	Çok düşük
Ortalama üzeri	Ortalama	
Ortalama üzeri	Ortalama altı	Düşük
Ortalama	Ortalama üzeri	
Ortalama altı	Ortalama üzeri	
Ortalama	Ortalama	
Ortalama	Ortalama altı	Orta
Ortalama altı	Ortalama	
Ortalama altı	Ortalama altı	Yüksek

Elde edilen tüm gemi bilgileri için öncelikle memorandumlardaki tutulma indeksleri ile eksiklik istatistikleri hesaplanmış ve şirket performansları oluşturulmuştur. Akabinde tüm Türk Bayraklı gemilerin her üç memorandumdaki denetim ve tutulmaları ayrı ayrı incelenerek denetimlerde bulunan tüm eksiklikler değerlendirmeye alınmıştır.

Şekil 5’de Paris, Karadeniz ve Akdeniz Memorandumlarında gemi risk profili hesaplama parametrelerinin karşılaştırmalı yapısı verilmiştir.

Geminin yaşı, geminin tipi, geminin klas kuruluşu ve geminin bayrağı genel faktörler olarak belirlenmiştir. Denetim geçmişi faktörleri olarak ise memorandumlar ayrı ayrı olmak üzere Paris Memorandumu, Karadeniz Memorandumu ve Akdeniz Memorandumları kapsamında Türk Bayraklı gemilerin denetim ve tutulma geçmişleri ile memorandumlara göre şirket performansları verileri incelenmiş ve çoklu koşullu olasılık modeli olan Bayes ağı programı olan Genie4 programı vasıtasıyla hesaplamalar yapılmıştır.



Şekil 5. Paris, Karadeniz ve Akdeniz Memorandumlarında gemi risk profili hesaplama parametrelerinin karşılaştırmalı yapısı

2.3. GENIE4 Modelinin Oluşturulması

Genellikler sistemler, çoğu zaman eksik veri, belirsizlik ve değişkenlik içermektedir. Özellikle denetim, risk yönetimi ve performans değerlendirme alanlarında kesin yargılar yerine olasılıklara dayalı değerlendirmeler daha gerçekçi sonuçlar üretmektedir. Bu aşamada, Bayes ağları bilgi güncelleme ve belirsizlik modelleme açısından güçlü bir teorik altyapı sunmaktadır (Gelman vd, 2013). Genie4 Bayes programı, Bayes çıkarım prensiplerini bütüncül bir yapı içinde değerlendirmeyi amaçlayan bir karar destek sistemi olarak ele alınabilmektedir. Program hem uzman bilgisini hem de gözlemsel verileri aynı matematiksel çerçevede birleştirmesi bakımından klasik skor tabancı modellerden farklılık göstermektedir (Koller vd, 2009).

Genie4 Bayes programının temel amacı, farklı risk bileşenlerinin toplam risk üzerindeki etkisini olasılıksal olarak değerlendirmektir. Program, belirli bir sistemin yüksek riskli olma olasılığını, yeni bir denetim sonucunun mevcut risk değerlendirmesindeki etkisi ile risk üzerinde hangi parametrenin daha etkin olduğunu tespit amacıyla kullanılmaktadır (Jensen vd, 2007).

Model oluşturulmasının ilk aşaması karar probleminin belirlenmesidir. Bu çalışmada, karar problemi geminin yüksek riskli olma olasılığının tespit edilmesi olarak belirlenmiştir. Bir geminin yüksek riskli olabilmesi için değişkenler olarak gemi yaşı, gemi bayrağı, gemi sınıfı ve gemi tipinden oluşan genel faktörler ile geminin geçmiş denetim performansını etkileyen şirket performansı, geminin geçmiş denetimleri ve tutulmaları olarak belirlenmiştir. Geminin denetim geçmişi ise Paris MoU, Akdeniz MoU ve Karadeniz MoU şeklinde üç ayrı bölgesel memorandum verileri olarak ayrı ayrı parametreler olarak belirlenmiştir.

Bayes ağı modelinin oluşturulmasında değişkenlerden ve koşullu bağımlılıklardan yararlanılmaktadır. Bu yapı hangi değişkenin, hangi parametreyi etkilediğini göstermekte ve modelin mantıksal iskeletini oluşturmaktadır. Çalışmada, gemi yaşı parametresi genel faktörler düğümünde yer almakta olup, genel faktörler düğümü ise denetim geçmişi faktörü düğümüyle birlikte bölgesel veya çoklu bölgesel olarak ele alınabilir bir algoritmayla gemi risk faktörünün hesaplanabildiği ortaya çıkarılmıştır.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, Bayes ağının olasılıksal tanımlamalarını uzman görüşüne dayalı veya tarihsel verilerden üretilmiş önsel olasılıklar olarak belirlendiği

göstermektedir (Jensen vd, 2007). Çalışmada ise 2021-2023 yılları arasındaki veriler incelenmiş durumdadır.

Bu çalışmanın veri setinin oluşturulması sonrasında genel faktörler ve zamansal faktörler Paris MoU, Akdeniz MoU ve Karadeniz MoU olarak GeNie4 programına girilmiştir.

Bir geminin genel faktörleri olan geminin tipi, yaşı, bayrağı ve klasının Paris, Akdeniz ve Karadeniz Memorandumu kapsamında da aynı gemi olması nedeniyle aynı olacağı için bir kez alınmıştır.

Daha sonra, tüm gemilerin Paris Memorandumundaki denetim, tutulma ve şirket performansları ele alınmış ve Genie4 programına yüklenmiştir. Denetim, tutulma ve şirket performansları her memorandum için ayrı ayrı olarak hesaplanmıştır. Sadece Türk Bayraklı gemiler incelendiğinden ve Türk Bayrağı risksiz bir bayrak olduğundan, bayrak faktörü risksiz olarak değerlendirilmiştir.

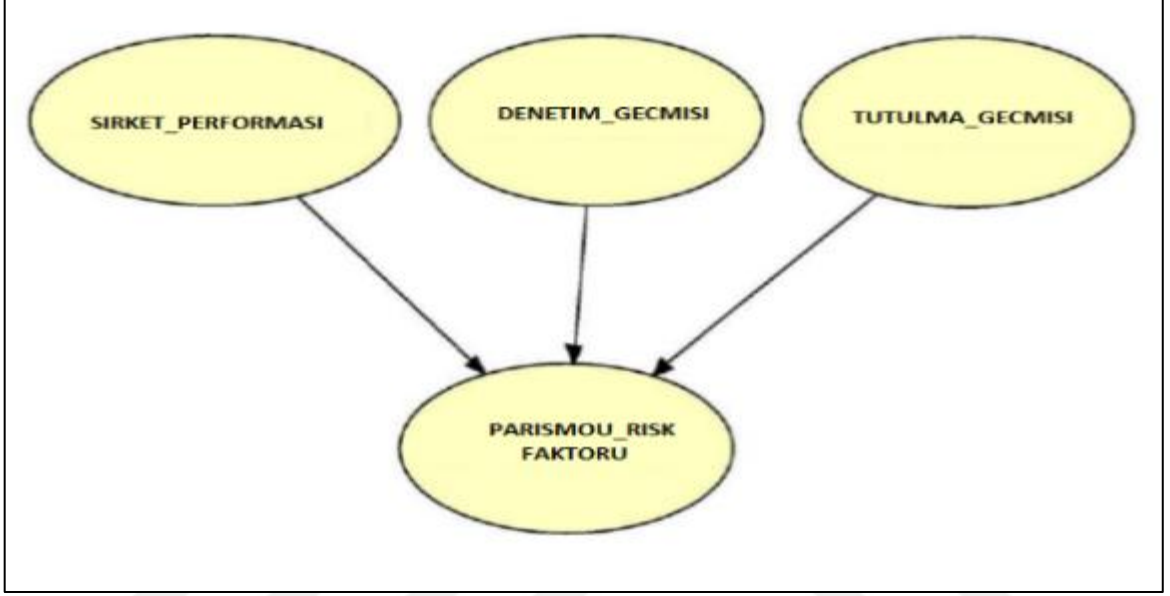
Paris Memorandumu kapsamında yapılan denetimlerde, Ek-2 tabloda belirtilen şirketlere ait öncelikle şirket performansları Tablo 2’de belirtildiği şekilde hesaplanmıştır. Daha sonra denetimde tespit edilen eksiklikler ve tutulmalar hesaplanmış ve Genie4 programına yüklenmiştir. Türk Bayraklı riskli gemilerin tutulma sayılarının ikiden fazla olmaması nedeniyle tutulma parametresi değerlendirmeye alınmamıştır.

Karadeniz Memorandumu kapsamında yapılan denetimlerde, Ek-2 tabloda belirtilen şirketlere ait öncelikle şirket performansları Tablo 2’de belirtildiği şekilde hesaplanmıştır. Daha sonra denetimde tespit edilen eksiklikler ve tutulmalar hesaplanmış ve Genie4 programına yüklenmiştir. Türk Bayraklı riskli gemilerin tutulma sayılarının ikiden fazla olmaması nedeniyle tutulma parametresi değerlendirmeye alınmamıştır.

Akdeniz Memorandumu kapsamında yapılan denetimlerde, Ek-2 tabloda belirtilen şirketlere ait öncelikle şirket performansları Tablo 2’de belirtildiği şekilde hesaplanmıştır. Daha sonra denetimde tespit edilen eksiklikler ve tutulmalar hesaplanmış ve Genie4 programına yüklenmiştir. Türk Bayraklı riskli gemilerin tutulma sayılarının ikiden fazla olmaması nedeniyle tutulma parametresi değerlendirmeye alınmamıştır.

Daha sonra, genel faktörler, Paris MoU zamansal faktörleri, Karadeniz MoU zamansal faktörleri ile Akdeniz MoU zamansal faktörleri birlikte Genie4 programına yüklenmiş ve çoklu olasılık hesabı ile Türk Bayraklı gemiler her üç memorandum kapsamında yapılan denetim ve tutulmalarına göre risk faktörü hesaplanmıştır. Genie4 programında gemi denetim geçmişi parametresi görünümü Şekil 6’da belirtilmektedir.

Çoklu olasılık hesaplamaları dahilinde genel faktörler ile Paris MoU zamansal faktörleri, Karadeniz MoU zamansal faktörleri ve Akdeniz MoU zamansal faktörleri ile birlikte hesaplama yapılabildiği gibi, istenildiği takdirde aynı gemilerin diğer memorandumlarda veya sadece bir memorandumdaki risk faktörünün hesaplanabildiği görülmüştür.



Şekil 6. Gemi denetim geçmişi parametresinin Genie4 programındaki görünümü

Yüksek riskli gemilerin risk faktörünün hesaplanmasından sonra aynı işlem Bayes ağında düşük riskli gemiler için aynı parametreler ile algoritma uygulanmış ve düşük riskli gemilerin elde edilme olasılığı hesaplanmıştır. Düşük riskli gemilerin olasılığı için işlenen parametreler ve ağırlıkları Paris MoU’da belirtilen ağırlıklı oranlar üzerinden hesaplanarak Bayes ağına girilmiştir. Düşük riskli veya yüksek riskli olmayan gemiler ise standart riskli gemiler olarak ele alınmıştır.

2.4. Hassasiyet Analizi

Bayes ağları, değişkenler arasındaki olasılıksal ilişkileri yapılandırılmış bir grafik modeliyle gösteren bir analiz biçimidir. Bu model, belirsizlik altında karar verme ve tahmin gibi uygulamalarda yaygın olarak kullanılır. Ancak model parametrelerinin belirsizliği veya

hatalı tahmin edilmesi durumunda, Bayes ağı çıktısını önemli ölçüde etkileyebilmektedir. Bu nedenle, bir Bayes ağının davranışının hassasiyet analizi ile değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu analiz, parametreler karşısında sonucun nasıl değiştiğini ölçmek için kullanılmaktadır (Darwiche, 2011). Hassasiyet analizi, Bayes ağı modelleme sürecinin kritik bir parçasıdır. Modelin doğruluğu ve güvenilirliğini artırmaktadır. Özellikle değişkenlerin marjinal çıktıları üzerindeki hassasiyet, modelin güvenilirliğini, parametre önceliklerini ve risk analizleri için önemli bilgileri ele etmeye yardımcı olmaktadır.

Bir Bayes ağında her değişken, ebeveyn değişkenlerine bağlı olarak bir koşullu olasılık dağılımı ile tanımlanmaktadır. Belirli bir hedef değişken Y için marjinal olasılık $P(Y)$, Bayes ağının bütünleşik yapısı içinde ele alınan bütün olasılıkların toplamıdır. Marjinal hassasiyet, bu marjinal olasılığın ağ parametrelerindeki değişikliklere göre nasıl değiştiğini göstermektedir. Matematiksel olarak, belli bir parametre θ için hassasiyet değeri, hedef değişken marjinal olasılığının parametreye göre türevidir.

$$S(\theta) = \frac{\partial P(Y)}{\partial \theta} \quad (7)$$

Bu türevsel yaklaşım, Bayes ağındaki parametrelerin model çıktısı üzerindeki etkisini nicel olarak sunmakta ve marjinal hassasiyet olarak isimlendirilmektedir. Literatürde marjinal hassasiyet analizinde bir parametrelili ve çok parametreli olmak üzere iki temel yaklaşım bulunmaktadır. Her iki yaklaşımda da modelin marjinal çıktısındaki farklı parametrelere göre duyarlılığını ortaya çıkarmaktadır (Ripoll vd, 2023).

Hassasiyet analizi, bir model çıktısının, model girdilerindeki değişimlere ne kadar duyarlı olduğunu inceleyen nicel bir yöntemdir. Bu kapsamda marjinal hassasiyet, bağımsız bir değişkende meydana gelen çok küçük bir değişimin, model çıktısı üzerindeki anlık etkisini ifade eder. Marjinal hassasiyet, özellikle doğrusal olmayan modellerde yerel duyarlılığı ölçmek açısından önemlidir. Farklı ölçeklerdeki değişkenlerin karşılaştırılabilir hale getirilmesi için marjinal hassasiyet genellikle normalize edilerek kullanılır. (Satelli vd., 2008). Hassasiyet analizi çıktıları, kök ve çevresel düğümlerin kazaların sonuç düğümlerinde nasıl etkiye sahip olduğunun belirlenmesidir (Pristrom vd., 2016). Bayes

ağında bulunan düğümlerin gemi risk oluşumuna etkisini belirlemek amacıyla Bayes ağına hassasiyet analizi uygulanmıştır. Hassasiyet analizi bir Bayes ağındaki parametrelerde meydana gelen değişimlerin sonuç üzerindeki etkisini ölçmektedir. Marjinal hassasiyet ise bu etkinin türev temelli bir ölçüsüdür. Marjinal hassasiyet hedef olasılığın parametreye görevi türevidir.

Bu çalışmada oluşturulan algoritmada, sonuç düğümleri olan genel parametreler ile gemi denetim geçmişi parametrelerinin etkin katkıları, normalize edilmiş payları ve marjinal hassasiyetleri tespit edilmiştir. Daha sonra genel parametreler arasında da etkin katkıları, normalize edilmiş payları ve marjinal hassasiyetleri hesaplanmıştır. Bu analiz sonucunda geminin yüksek riskli veya düşük riskli olmasındaki en temel faktörün ne olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan analiz sonucunda geminin riskli olmasındaki en temel parametrenin geminin genel parametreleri olduğu belirlenmiştir. Geminin denetim geçmişi parametrelerinin memorandum bazlı olarak yüksek risk oluşumunda geminin genel parametreleri kadar etkin olmadığı tespit edilmiştir.

Çalışmada Türk Bayraklı gemilerin ele alınması nedeniyle bayrak performansının sabit alınmıştır. Hassasiyet analizi sonuçlarına göre gemi risk faktörü hesaplamasındaki Türk Bayraklı gemi denetimlerinde en etkin parametrenin geminin tipi olduğu + %5,28, geminin yaşının + % 4,54 olarak etki ettiği hesaplanmıştır. Gemi sınıfı marjinal hassasiyeti ise +0,18 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçla geminin riskli olmasındaki en etkin parametrenin geminin tipi olduğu, sırasıyla gemi yaşı, geminin ve sınıf performansının da bu hususta etkili olduğu tespit edilmiştir.

3. BULGULAR

PSC denetimlerine girecek gemileri tespit etmek amacıyla kullanılan gemi risk faktörü hesaplamasının tüm memorandumlardaki denetim ve tutulmaları da kapsayacak şekilde ele alınması ve aynı geminin dünyanın hangi ülkesinde olursa olsun tabii olmuş olduğu bir PSC denetiminin sonucunun geminin risk faktörü hesaplanmasında değerlendirilmesi amacıyla; gemilerin genel faktörleri, farklı memorandumlardaki zamansal faktörleri ele alınarak yeni bir gemi risk faktörü hesaplaması algoritması ortaya konmuştur. Algoritma GeNie4 programına girilerek değerlendirilmiştir. Bu algoritma ile tüm memorandumlardaki denetim ve tutulma sayılarını kapsayacak bir risk faktörü hesaplanabildiği, Türk Bayraklı gemilerin örnek vaka analizi gerçekleştirilerek kanıtlanmıştır. Gemilerin risk değerlendirme süreçlerinde koşullu olasılık analizi yöntemi kullanılarak çok boyutlu bir model geliştirilmiştir. Çalışma kapsamında elde edilen bulgular aşağıda sıralanmıştır:

Paris Memorandumu kapsamında, çalışmanın hazırlandığı 01.12.2020 – 01.12.2023 tarihleri arasında 49443 denetim yapıldığı, bu denetimlerin 1924 tanesinin tutulmayla sonuçlandığı ve söz konusu denetimlerde 124553 adet eksiklik bulunduğu tespit edilmiştir. Bu eksiklikler ile Paris Memorandumu eksiklik dizini 2.519; tutulma dizini ise 0.038 olarak hesaplanmıştır.

Akdeniz Memorandumunda ise anılan tarihlerde 17099 denetim yapıldığı, bu denetimlerin 394 tanesinin tutulmayla sonuçlandığı ve söz konusu denetimlerde 37273 adet eksiklik bulunduğu tespit edilmiştir. Bu eksiklikler ile Akdeniz Memorandumu eksiklik dizini 2.179; tutulma dizini ise 0.023 olarak tespit edilmiştir.

Karadeniz Memorandumu kapsamında belirtilen tarihlerde 15952 denetim yapıldığı, bu denetimlerin 562 tanesinin tutulmayla sonuçlandığı ve söz konusu denetimlerde 48601 eksiklik bulunduğu tespit edilmiştir. Bu eksiklikler ile Karadeniz Memorandumu eksiklik dizini 3.046; tutulma dizini ise 0.035 olarak hesaplanmıştır. Tablo 3’de memorandumların tutulma ve eksiklik indeksleri gösterilmiştir.

Tablo 3. Memorandumların tutulma ve eksiklik indeksleri

MoU	Tutulma İndeksi	Eksiklik İndeksi
Paris MoU	0.038	2.519
Akdeniz MoU	0.023	2.179
Karadeniz MoU	0.035	3.046

Akdeniz, Karadeniz ve Paris MoU’da Tablo 3’e göre bir değerlendirme yapıldığında; Karadeniz MoU’da denetim başına düşen eksiklik sayısının 3.046 ile en fazla olmasına rağmen tutulma indeksinin Paris MoU’da 0.038 olarak daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durum Karadeniz Memorandumda eksiklik yazılmasına rağmen PSCO’ların profesyonel yargılarını tutulmadan yana kullanmadıklarını göstermektedir.

Eksiklik ve tutulma dizinleri, şirket performanslarının hesaplanmasında kullanılmıştır. Aynı Şirket IMO Tanıtım Numarası (*Company ID Number*) altında faaliyet gösteren gemilerin, aynı memorandumda girmiş oldukları ve denetimler ve tutulmalar ile şirket performansı hesaplanmaktadır.

Çalışmada ortaya konan algoritmada Paris Memorandumunda tutulma oranının fazla olduğu, buna rağmen eksiklik tespit edilen gemilerin oranının Karadeniz Memorandumunda daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, Karadeniz Memorandumu bölgesinde çalışan gemilerin Paris Memorandumuna ve Akdeniz Memorandumuna göre standart altı gemiler olduğu buna rağmen PSCO’ların gemi tutma oranının daha az olduğunu göstermektedir.

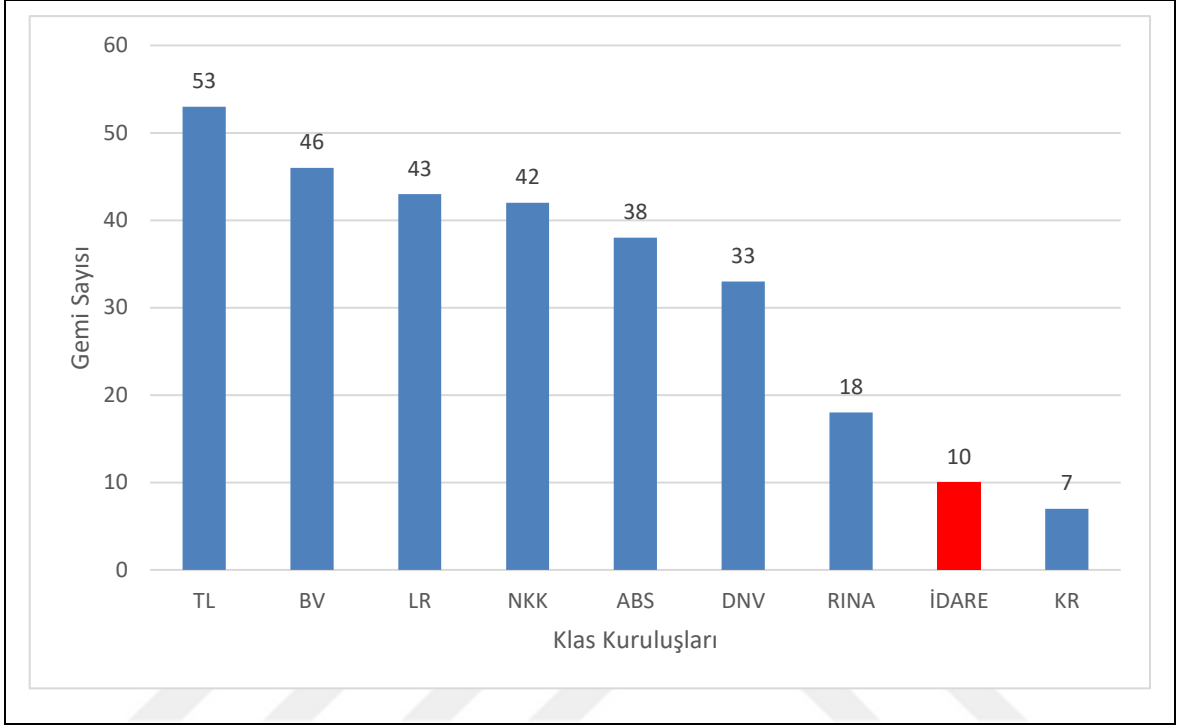
Çalışmada her memorandumundaki PSCO’ların bilgi seviyelerinin ve profesyonel yargılarının aynı olduğu, siyasi kaygıları ve yasadışı durumların denetim sonucuna etki etmediği değerlendirilmiştir.

Bulgular, genel faktörler ve gemilerin denetim geçmişi faktörleri olmak üzere ayrı ayrı olarak incelenmiştir.

3.1. Genel Faktörler

Genel faktörler; gemi yaşı, gemi cinsi, geminin klas performansı ve geminin bayrağıdır. Şirket performansı literatürdeki diğer çalışmalarda ve Paris ile Karadeniz Memornadumu uygulamasında genel faktör olarak ele alınmış ancak, gemilerin denetim ve tutulmalarını doğrudan etkilediği için denetim geçmişi parametreleri arasında incelenmiştir. Algoritma oluşturulduktan sonra, hesaplanan örnek vaka analizinde 290 adet Türk Bayraklı

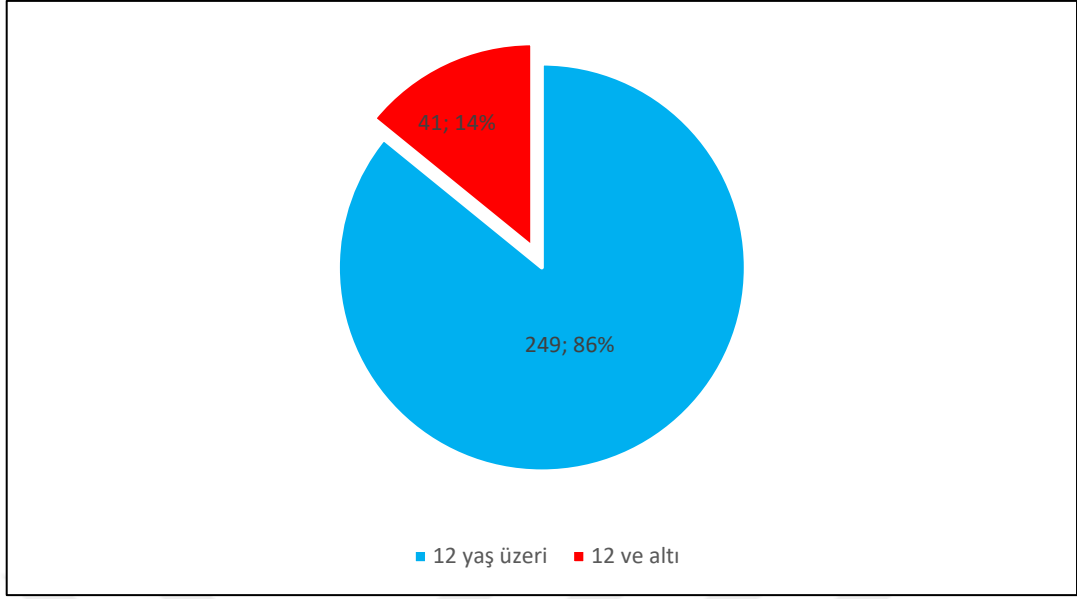
geminin Paris, Akdeniz ve Karadeniz Memorandumu kapsamında yapılan denetim ve tutulmaları incelenmiştir. Şekil 7’de Türk bayraklı gemilerin klas kuruluşlarına göre dağılımı gösterilmiştir.



Şekil 7. Türk bayraklı gemilerin klas kuruluşlarına göre dağılımı

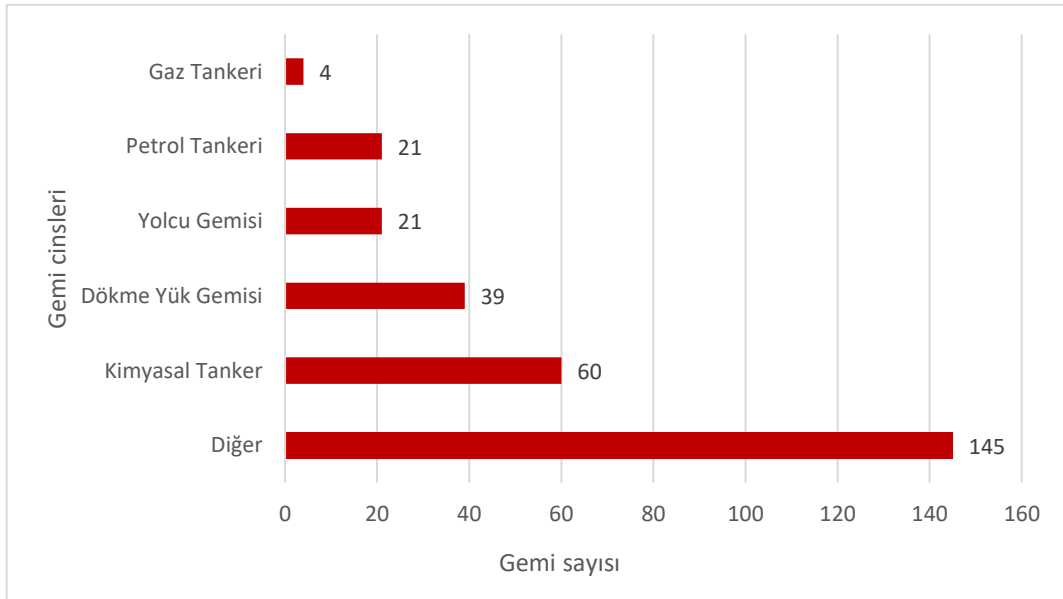
Türk Bayraklı 290 adet geminin 38 tanesinin ABS, 46 tanesinin BV, 33 tanesinin DNV, 7 tanesinin KR, 43 tanesinin LR, 42 tanesinin NKK, 18 tanesinin RINA ve 53 tanesinin TL klaslı oldukları tespit edilmiştir. 10 geminin ise Türk Denizcilik İdaresi olan T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığına bağlı Bölge Liman Başkanlıkları tarafından belgelendirildiği ve klassız olduğu tespit edilmiştir. Bu durum 290 gemiden 280 adetinin yüksek performanslı ve memorandumlar tarafından tanınan klas kuruluşları tarafından belgelendirildiğini göstermektedir.

Türk Bayraklı 290 geminin 249 adedinin 12 yaş üzerinde olduğu (%86) tespit edilmiştir. Bu durum Türk Bayraklı gemi filosunun yaşlı olduğunu ve yaş parametresinin gemi risk faktörü üzerinde belirleyici bir unsur olduğunu göstermektedir. Şekil 8’de Türk bayraklı gemilerin yaş faktörlerine göre dağılımı gösterilmiştir.



Şekil 8. Türk bayraklı gemilerin yaş faktörlerine göre dağılımı

Gemi cinslerine göre yapılan incelemede ise 39 adet geminin dökme yük gemisi, 21 adet geminin yolcu gemisi, 4 adet geminin gaz tankeri, 60 adet geminin kimyasal tanker, 21 adet geminin ise petrol tankeri, diğer 145 geminin ise diğer gemi cinslerinde olduğu tespit edilmiştir. Şekil 9’da Türk bayraklı gemilerin gemi cins faktörlerine göre dağılımı gösterilmiştir.



Şekil 9. Türk bayraklı gemilerin gemi cins faktörlerine göre dağılımı

Çalışmada incelenen gemiler Türk Bayraklı olduğu ve Türk Bayrağının Paris Memorandumu Beyaz Listesinde yer alması ve IMO denetiminden geçmiş olması nedeniyle Türk Bayraklı tüm gemiler düşük riskli olabilmektedir.

3.2. Denetim Geçmişi Faktörleri

Denetim geçmişi faktörleri, gemilerin denetim, tutulma ve şirket performansları olarak incelenmiştir. Her memorandum için ayrı ayrı olarak hesaplanmıştır.

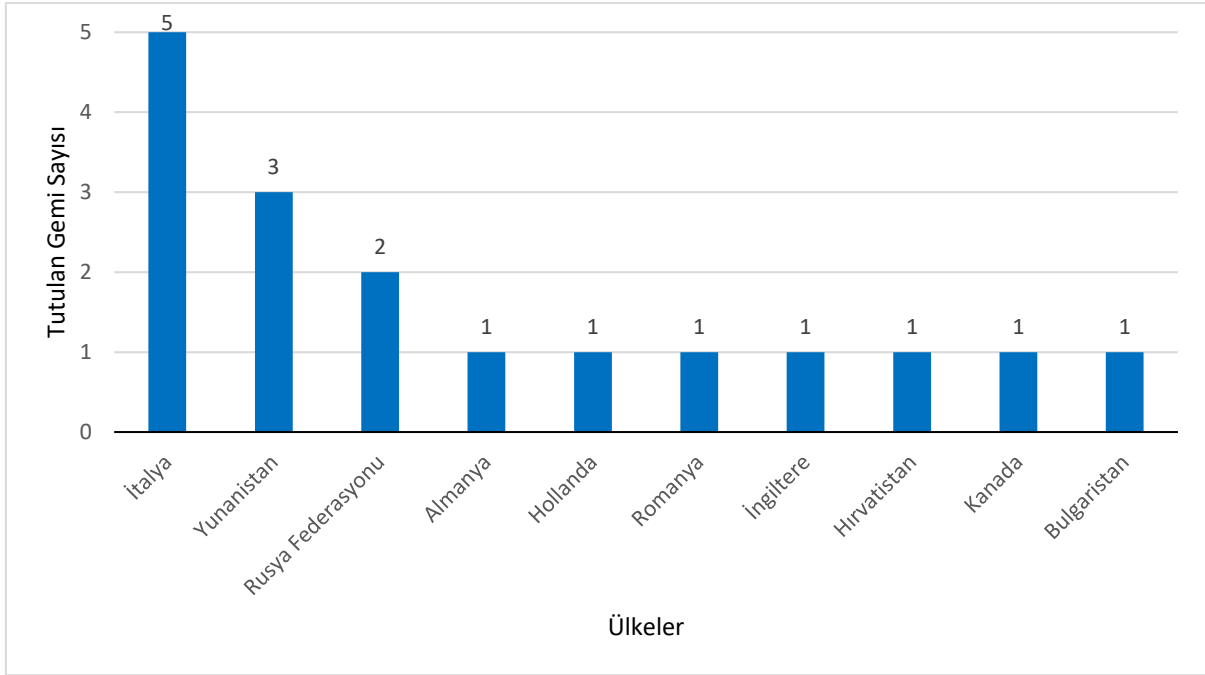
Türk Bayraklı gemilerin anılan tarihlerde Paris Memorandumunda girmiş oldukları 583 denetimde 15 tutulma yaşandığı, Karadeniz Memorandumunda 517 denetimde 4 tutulma yaşandığı, Akdeniz Memorandumunda ise 302 denetimde herhangi bir tutulmanın yaşanmadığı tespit edilmiştir. Tablo 4’de Türk bayraklı gemilerin denetim ve tutulma sayıları gösterilmiştir.

Tablo 4. Türk bayraklı gemilerin denetim ve tutulma sayıları

Memorandum	Denetim	Tutulma
Paris MoU	583	15
Akdeniz MoU	302	0
Karadeniz MoU	517	4

Eksiklik bazlı incelemede ise, Türk Bayraklı gemilerin Paris Memorandumunda gerçekleşen 583 denetiminin 93’ünde 5’den fazla eksiklik tespit edildiği, Karadeniz Memorandumunda 517 denetimin 67’sinde 5’den fazla eksiklik tespit edildiği, Akdeniz Memorandumunda ise 302 denetimin 27’sinde 5’den fazla eksiklik tespit edildiği bulunmuştur. Tablo 5’de Türk bayraklı gemilerin denetimlerde 5’den fazla eksiklik tespit edilme sayıları gösterilmiştir.

Türk Bayraklı gemilerin tutulma yaşandığı ülkeler ve limanlar incelendiğinde, en fazla Türk Bayraklı geminin tutulduğu ülkenin 5 gemi tutulmasıyla İtalya, 3 gemi tutulmasıyla Yunanistan, 2 gemi tutulmasıyla Rusya Federasyonu, birer gemi tutulmasıyla Hollanda, Romanya, İngiltere, Almanya, Hırvatistan, Kanada ve Bulgaristan olduğu tespit edilmiştir. Söz konusu tutulma sayıları Şekil 10’da belirtilmektedir.



Şekil 10. Türk bayraklı gemilerin tutulduğu ülkelere göre dağılımı

Bu kapsamda, Romanya’da tutulan gemi hem Paris hem de Karadeniz MoU kapsamında veri tabanına giriş yapıldığı için ayrı iki denetim olarak ele alınmıştır.

Tablo 5. Türk bayraklı gemilerin denetimlerde 5’den fazla eksiklik tespit edilme sayıları

Memorandum	Denetim	Tutulma
Paris MoU	583	93
Akdeniz MoU	302	27
Karadeniz MoU	517	67

Tablo 6’da Türk Bayraklı gemilerin işletmeci şirketlerine ait şirket performanslarının Paris, Akdeniz ve Karadeniz Memorandumları kapsamında hesaplamaları belirtilmektedir. Görüleceği üzere, aynı işletmeler farklı memorandumlarda farklı performanslar sergilemektedir. Bu durumun temel nedeni, bir şirketin her üç memorandumda da aynı sayıda denetime tabii olmamasıdır. Karadeniz’de farklı sayıda denetim, Akdeniz’de farklı sayıda gemi ve farklı sayıda denetim yapılması bu durumun temel nedenini oluşturmaktadır. 290 adet geminin 121 adet farklı şirket altında çalıştığı, denetime tabii olan bir geminin ISM

Kod'a tabii olmaması nedeniyle şirket bilgisinin bilgi işlem sistemlerinde olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 6. Şirket performanslarına ait bilgiler

Performans	Paris MoU	Karadeniz MoU	Akdeniz MoU
Çok Düşük	13	2	-
Düşük	19	8	11
Orta	71	50	35
Yüksek	18	61	75
ISM Şirketi Yok	1	1	1
Toplam	122	122	122

3.3. Hassasiyet Analizi

Çalışmada kullanına Bayes ağında oluşturulan modelin parametreleri modelin koşullu olasılıklarını teşkil etmektedir. Bayes ağının çıktıları ise geminin yüksek riskli olup olmadığıdır. Çalışmanın girdileri ise gemi risk faktörünü etkileyen faktörlerdir. Çalışma sonucunda ortaya çıkan sonuçların analiz edilmesi amacıyla hassasiyet analizi yapılmıştır

Hassasiyet analizinde en hassas değişken genel faktörlerdir. Memornadumların oranları ikincil belirleyici konumundadır. Marjinal hassasiyet (risk/faktör) %10'luk faktör artışı yapıldığında ana faktörler arasında değişim Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Ana faktörlerin marjinal hassasiyet oranları

Faktörler	Yüksek Riskli (%)	Marjinal Hassasiyet (+%10)
Genel Faktörler Oranı	35,54	+ % 6,45
Paris MoU Oranı	41,00	+ % 1,41
Kadeniz MoU Oranı	64,80	+ % 0,62
Adeniz MoU Oranı	67,30	+ % 0,50

Memorandumların gemi denetim geçmişi oranlarının değişken olması ve belirleyici olmaması sebebiyle genel faktörler arasında ikinci bir hassasiyet analizi yapılmıştır. Riskin azaltılması için en etkili yöntem, genel faktörleri oluşturan unsunların değerlerinin azaltılması olacaktır. Bu nedenle genel faktörler arasındaki her bir parametrenin hassasiyeti ve risk faktörüne etkisi hesaplanmıştır. Parametrelerin normalize payları, etkin katkıları ve marjinal hassasiyetlerine ilişkin hassasiyet analizi Tablo 8’de belirtilmektedir.

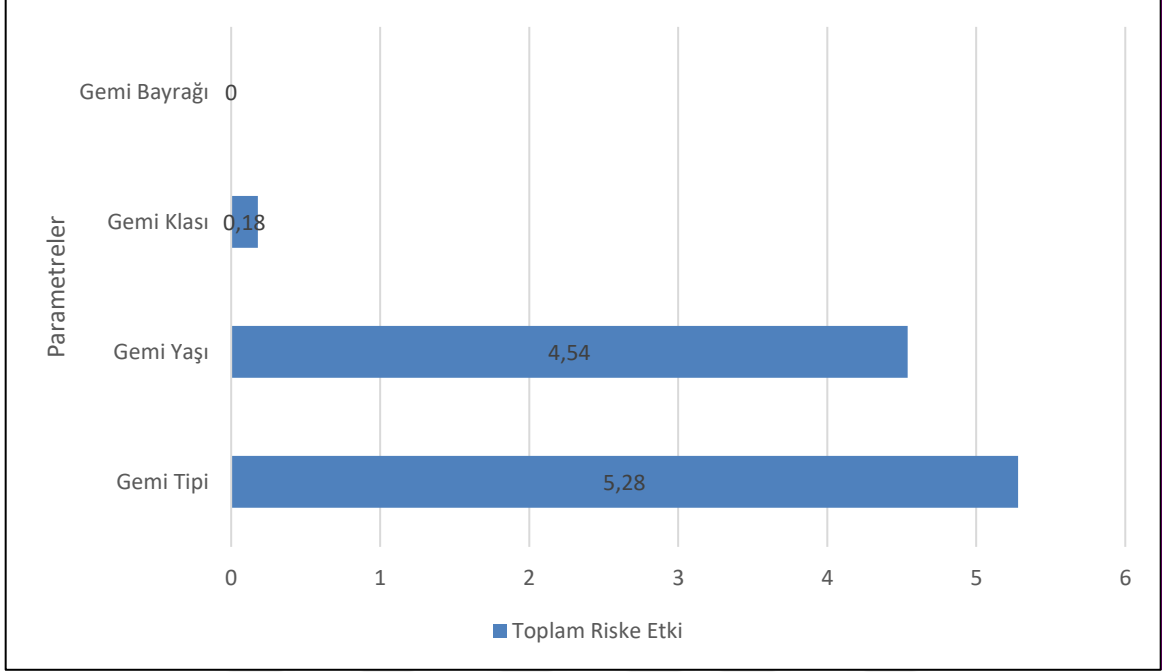
Tablo 8. Parametrelerin normalize payları ve marjinal hassasiyetleri

	Değer	Çarpan	Etkin Katkı	Normalize Pay (%)	Marjinal Hassasiyet (+%10)
Gemi Bayrağı	0,00	2	0,00	0,00	0,00
Geminin Klası	3,45	1	3,45	1,8	+ 0,18
Geminin Tipi	50,00	2	100,00	52,8	+ 5,28
Geminin Yaşı	85,91	1	85,91	45,4	+4,54

Hassasiyet analizi sonucunda bir geminin yüksek riskli olabilmesindeki en etkili parametrenin geminin tipi olduğu belirlenmiştir. Geminin yaşı ikincil etkili parametredir. Geminin bayrağının çarpanının 2 olmasına rağmen Türk Bayraklı gemilerin beyaz bayraklı olması ve IMO denetiminden geçmiş olması nedeniyle etkin katkısı ve marjinal hassasiyeti sıfır çıkmaktadır. Genel faktörlerde yer alan parametrelerin geminin yüksek riskli olma ihtimaline etkisinin marjinal hassasiyeti Şekil.11’de belirtilmektedir.

Çalışmada, Paris MoU verileri kullanarak analiz yapıldığında % 12,10 yüksek riskli gemi oranı, Akdeniz MoU ve Karadeniz MoU verileriyle incelendiğinde % 8,10’a düşmüştür. Yüksek riskli gemi sayısı 35 gemiden 23’e düşmüştür. Düşük riskli gemilerde Paris MoU verileri kullanıldığında % 6,21 düşük riskli gemi oranı iken Akdeniz MoU ve Karadeniz MoU verileriyle incelendiğinde % 5,17 olarak hesaplanmıştır. Düşük riskli gemi sayısı 18 gemi iken 15’e düşmüştür. Standart riskli gemiler sadece Paris MoU verileri ele alındığında 237 iken 252’ye yükselmiştir. Türk Bayraklı gemiler üzerinde yapılan vaka analizinde, memorandumların birlikte değerlendirilmesi sonucunda yüksek risk faktörüne

sahip gemi sayısında azalma, standart risk faktörüne sahip gemi sayısında ise artış gözlemlenmiştir.



Şekil 11. Hassasiyet analizi sonuçları

Hassasiyet analizi sonuçlarına göre gemi risk faktörü hesaplamasındaki Türk Bayraklı gemi denetimlerinde en etkin parametrenin geminin tipi olduğu + %5,28, geminin yaşının + % 4,54 olarak etki ettiği hesaplanmıştır. Gemi sınıfı marjinal hassasiyeti ise +0,18 olarak hesaplanmıştır.

Koşullu olasılık analizi ile geliştirilen algoritmanın, farklı memorandum verilerinin birlikte değerlendirilmesi sayesinde daha geniş kapsamlı ve doğruluk oranı yüksek bir risk değerlendirme sistemi sunduğu tespit edilmiştir.

Geliştirilen model, memorandumlar arası veri bütünleşmesi sağladığı için gemi denetimlerinde daha etkin bir risk değerlendirme mekanizması oluşturulmasına katkı sunmaktadır.

Yüksek riskli gemilerin genel faktörü hesaplanmasında; gemi cisleri %50, gemi yaşı %85,91, bayrak %0, klas kuruluşu ise %3,45 oranında risk oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle genel faktör olarak Türk Bayraklı 290 geminin yüksek riskli olması genel faktörü % 8,10 olarak tespit edilmiştir. Bu durum, herhangi bir memorandumdaki denetim/tutulma

sayısına bağılı kalmaksızın; uluslararası sefer yapan Türk Bayraklı gemilerin %35,54'nün gemi yaşı, gemi cinsi, bayrak ve klas kuruluşları parametreleri ile yüksek riskli gemiler olduğunun hesaplandığı göstermektedir.

Yüksek riskli gemilerin Paris MoU performanslarında 01.12.2020 – 01.12.2023 tarihleri arasında yapılan denetimler ve bu denetimler sonucu gerçekleşen tutulmalar ile şirket performanslarına göre %26,6, denetimlerde tespit edilen eksikliklere göre %19,90, tutulmalara göre %0 riskli olduğu tespit ediliş ve Paris MoU verilerine göre zamansal faktörlere hesaplanan yüksek riskli gemi faktörü %41,00 olarak hesaplanmıştır.

Yüksek riskli gemilerin Karadeniz MoU performanslarında 01.12.2020 – 01.12.2023 tarihleri arasında yapılan denetimler ve bu denetimler sonucu gerçekleşen tutulmalar ile şirket performanslarına göre %8,91, denetimlerde tespit edilen eksikliklere göre %13,00, tutulmalara göre %0 riskli olduğu tespit ediliş ve Karadeniz MoU verilerine göre zamansal faktörlere hesaplanan yüksek riskli gemi faktörü %64,80 olarak hesaplanmıştır.

Yüksek riskli gemilerin Akdeniz MoU performanslarında 01.12.2020 – 01.12.2023 tarihleri arasında yapılan denetimler ve bu denetimler sonucu gerçekleşen tutulmalar ile şirket performanslarına göre %11,10, denetimlerde tespit edilen eksikliklere göre %8,92, tutulmalara göre %0 riskli olduğu tespit ediliş ve Akdeniz MoU verilerine göre zamansal faktörlere hesaplanan yüksek riskli gemi faktörü %67,30 olarak hesaplanmıştır.

Her üç memorandumun zamansal faktörleri ile genel faktörler birlikte Genie4 programına yüklendiğinde ise Yüksek riskli gemilerin risk faktörü %8,10 olarak hesaplanmaktadır.

3.4. Parametrelerin Risk Faktörüne Etkisi

Uluslararası sefer yapan Türk Bayraklı gemilerin yüksek riskli gemiler için yapılan analizinde, genel faktörleri ile Paris, Karadeniz ve Akdeniz Memorandumlarında denetim geçmişi faktörlerine göre oluşturulan veri seti Geni4 programı ile analiz edilmiştir. Gemi bayrağı, gemi sınıfı, gemi tipi ve gemi yaşı parametreleri ile genel faktörler oranı Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9. Genel faktörler oranı

	Yüksek Riskli (%)
Gemi Bayrağı	0,00
Geminin Klası	3,45
Geminin Tipi	50,00
Geminin Yaşı	85,91
Genel Faktörler Oranı	35,54

Uluslararası sefer yapan Türk Bayraklı gemilerin yüksek riskli gemiler için yapılan analizinde Paris Memorandumu verileriyle oluşturulan şirket performansı, denetim geçmişi ve tutulma geçmişi parametreleri ile Paris MoU oranı Tablo 10’da gösterilmiştir.

Tablo 10. Paris MoU oranı

	Yüksek Riskli (%)
Şirket Performansı	26,66
Denetim Geçmişi	19,90
Tutulma Geçmişi	0,00
Paris MoU Oranı	41,00

Türk Bayraklı gemilerin yüksek riskli gemiler için yapılan analizinde Karadeniz Memorandumu verileriyle oluşturulan şirket performansı, denetim geçmişi ve tutulma geçmişi parametreleri ile Karadeniz MoU oranı Tablo 11’de gösterilmiştir.

Tablo 11. Kadeniz MoU oranı

	Yüksek Riskli (%)
Şirket Performansı	8,91
Denetim Geçmişi	13,00
Tutulma Geçmişi	0,00
Kadeniz MoU Oranı	64,80

Türk Bayraklı gemilerin yüksek riskli gemiler için yapılan analizinde AkdenizMemorandumu verileriyle oluşturulan şirket performansı, denetim geçmişi ve tutulmageçmişi parametreleri ile Akdeniz MoU oranı Tablo 12’de gösterilmiştir.

Tablo 12. Akdeniz MoU oranı

	Yüksek Riskli (%)
Şirket Performansı	11,10
Denetim Geçmişi	8,92
Tutulma Geçmişi	0,00
Akdeniz MoU Oranı	67,30

Yüksek riskli gemiler için yapılan analiz sonucunda Türk Bayraklı gemilerin risk durumları; Genel Faktörler ve Paris MoU verileri kullanıldığında % 12,10; Genel Faktörler ve Karadeniz MoU verileri kullanıldığında % 9,70; Genel Faktörler ve Akdeniz MoU verileri kullanıldığında % 9,81 olarak tespit edilmiştir. Genel Risk durumu ise % 8,10 olarak hesaplanmıştır.

Bu durum Paris Memorandumu kapsamında yüksek riskli gemi sayısı % 12,10 iken %8,10'a düştüğünü göstermektedir. Diğer memorandumların verileriyle birlikte ele alındığında riskli gemilerin sayılarının 35 gemiden 23 gemiye düştüğü tespit edilmiştir. Gemi risk faktörü oranı Tablo 13'de verilmiştir.

Tablo 13. Yüksek gemi risk faktörü oranı

	Yüksek Riskli (%)
Genel Faktörler Oranı	35,54
Paris MoU Oranı	41,00
Kadeniz MoU Oranı	64,80
Adeniz MoU Oranı	67,30
Gemi Risk Faktörü Oranı	8,10

Daha sonra gemilerin düşük riskli olabilmelerine yönelik aynı hesaplamalar yapılmış olup düşük riskli gemiler için yapılan analiz sonucunda Türk Bayraklı gemilerin risk durumları; Genel Faktörler ve Paris MoU verileri kullanıldığında %14,13; Genel Faktörler ve Karadeniz MoU verileri kullanıldığında %6,21; Genel Faktörler ve Akdeniz MoU verileri kullanıldığında % 5,02 olarak tespit edilmiştir. Genel Risk durumu ise % 5,17 olarak hesaplanmıştır.

Bu durum Paris Memorandumu kapsamında düşük riskli gemi sayısı %14,13 iken % 5,17'ye düştüğünü göstermektedir. Diğer memorandumların verileriyle birlikte ele alındığında riskli gemilerin sayılarının 41 gemiden 15 gemiye düştüğü tespit edilmiştir. Düşük riskli gemilere yönelik gemi risk faktörü oranı Tablo14'de verilmiştir.

Tablo 14. Düşük gemi risk faktörü oranı

	Düşük Riskli (%)
Genel Faktörler Oranı	64,46
Paris MoU Oranı	14,13
Kadeniz MoU Oranı	6,21
Adeniz MoU Oranı	5,02
Gemi Risk Faktörü Oranı	5,17

4. İRDELEME

Genel olarak değerlendirildiğinde, gemi risk faktörlerinin hesaplanmasında bütüncül ve veri temelli bir yaklaşım benimsenmesi, Liman Devleti Kontrolü uygulamalarının etkinliğini ve doğruluğunu önemli ölçüde artırmaktadır. Gemi bazlı risk analizlerinin, tek bir memorandumun sınırlarını aşarak küresel denetim verilerini dikkate alması, deniz taşımacılığında daha adil, şeffaf ve karşılaştırılabilir bir değerlendirme sisteminin oluşmasına katkı sağlamaktadır. Bu sayede, riskli gemilerin daha doğru şekilde tespit edilmesi mümkün olurken, denetim kaynakları da daha verimli kullanılabilir. Ayrıca, bu tür kapsamlı modellerin geliştirilmesi, uluslararası deniz emniyeti politikalarının uyumlaştırılmasına ve farklı PSC rejimleri arasında veri paylaşımı ile iş birliğinin güçlendirilmesine zemin hazırlamaktadır.

Memorandum bazlı gemi risk faktörü hesaplanması yerine gemi bazlı risk hesaplaması yapılması, tek bir memoranduma bağlı kalmaksızın geminin son üç yıl içerisinde tüm dünyadaki denetimleri ve tutulmalarının aynı algoritma ile hesaplanabileceğini, istenildiği takdirde de sadece bir memorandum veya birkaç farklı bölgesel memorandum kullanılarak gemi risk faktörünün hesaplanabileceği ortaya konmuştur.

Liman Devleti Kontrolü, deniz emniyetini artırmak, deniz kirliliğini önlemek ile gemilerdeki yaşam ve çalışma koşullarını uluslararası standartlara uygun hale getirmek amacıyla, bayrak devletlerinin yetersiz kaldığı durumlarda liman otoritelerine yabancı bayraklı gemileri denetleme yetkisi veren uluslararası bir denetim mekanizmasıdır. Kısıtlı denetim kaynaklarının en etkin şekilde kullanılabilmesi için, denetlenecek gemilerin belirli risk faktörlerine göre seçilmesi kritik bir öneme sahiptir. Bu bağlamda, akademik literatürde ve PSC rejimlerini yürüten memorandumların çalışmalarında, gemi risk profillerinin (Ship Risk Profile- SRP) oluşturulması ve bu profilleri belirleyen faktörlerin analizi geniş bir yer tutmaktadır.

Cariou vd., 2007, yapmış olduğu çalışmada gemi riskini etkileyen faktörleri çeşitli başlıklar altında ele almaktadır. Bu faktörlerin başında geminin yaşı, bayrağının performansı, klas kuruluşunun (Recognized Organization - RO) geçmiş performansı, gemi tipi ve daha önceki denetimlerde tespit edilen eksikliklerin sayısının geldiğini belirtmiştir. Bu çalışmada geminin yaşı, bayrak performansı, klas kuruluşunun performansı, gemi tipi ve önceki denetimlerde tespit edilen eksikliklerin sayısı faktörlerinin kullanılması söz konusu

Çalışma ile paralellik gösterse de şirket performansı ve geminin tutulma sayılarının da gemi risk faktörünü etkilediği çalışmada ortaya konmuştur.

Özellikle Paris Memorandumu (Paris MoU) gibi nc rejimler tarafından geliştirilen ve yeni denetim rejimi olarak bilinen sistemler, gemileri bu gibi statik ve dinamik verilere dayanarak düşük, standart ve yüksek riskli olarak sınıflandırmaktadır. Bu sınıflandırma, yüksek riskli gemilerin daha sık ve detaylı denetimlere tabi tutulmasını sağlayarak denetim etkinliğini artırmayı hedeflemektedir (Paris MoU, 2023). Bu çalışmada da riskli gemilere yoğunlaşılması ve diğer memorandumlarda geminin denetleme ve tutulmaları da ele alındığında; sadece Paris MoU verileri kullanarak analiz yapıldığında %12,10 yüksek riskli gemi oranı, Akdeniz MoU ve Karadeniz MoU verileriyle incelendiğinde %8,10'a düşmüştür. Yüksek riskli gemi sayısı 35 gemiden 23'e düşmüştür. Düşük riskli olabilmelerine yönelik aynı hesaplamalar yapılmış olup düşük riskli gemiler için yapılan analiz sonucunda Türk Bayraklı gemilerin risk durumları; Genel Faktörler ve Paris MoU verileri kullanıldığında %14,13; Genel Faktörler ve Karadeniz MoU verileri kullanıldığında %6,21; Genel Faktörler ve Akdeniz MoU verileri kullanıldığında %5,02 olarak tespit edilmiştir. Genel Risk durumu ise %5,17 olarak hesaplanmıştır. Düşük riskli gemi sayısı 18 gemi iken 15'e düşmüştür. Standart riskli gemiler sadece Paris MoU verileri ele alındığında 237 iken 252'ye yükselmiştir. Bu durum riskli gemi tanımının tamamıyla değişmesi gerektiği göstermektedir.

Gemi yaşı ile tutulma ve eksiklik sayısı arasında pozitif bir korelasyon olduğunu sıklıkla ortaya koymaktadır; yaşlı gemiler genellikle daha yüksek riskli olarak kabul edilmektedir. Benzer şekilde, bayrak devletinin IMO denetimlerinden geçip geçmediği, beyaz, gri veya kara listede yer alması gibi faktörler de geminin risk profilini doğrudan etkilemektedir. şirket performansı da önemli bir diğer dinamik faktör olarak öne çıkmaktadır. Bir şirketin yönetimi altındaki diğer gemilerin denetim geçmişi, filodaki tek bir geminin risk profilini dahi etkileyebilmektedir. Bu yaklaşım, denizcilik şirketlerini proaktif bir emniyet kültürü benimsemeye teşvik etmekte olduğu Yan vd., (2021) tarafından ortaya konmuştur. Her ne kadar bu çalışmada benzer faktörlerin ortaya konması çalışmaya paralellik kazandırsa da, bu çalışmada farklı memorandumların verilerini kullanarak bölgesel risk yerine gemi bazlı risk olarak farklı bir yaklaşım literatüre kazandırılmıştır.

Literatürdeki bazı araştırmalar, mevcut risk faktörlerinin ve hedefleme sistemlerinin etkinliğini sorgulamakta ve otomatik programlama gibi daha gelişmiş analitik yöntemlerle daha isabetli risk tahmin modelleri geliştirilmesini önermektedir. Bu alışmalar, sadece

belirli faktörlerin ağırlıklarını değil, aynı zamanda bu faktörler arasındaki karmaşık ilişkileri de analiz ederek, standart riskli olarak sınıflandırılan ancak gizli riskler barındıran gemilerin tespit edilmesine odaklanmakta olduğu, Hänninen, (2014) tarafından ortaya konmuştur. Bu çalışmada çoklu koşullu olasılık hesaplaması için GeNIe4 programının kullanılmasını da Hannien (2014)'ün çalışmasını doğrulamaktadır.

Sonuç olarak, PSC'de gemi risk faktörlerine dayalı denetim sistemleri, denizcilikte emniyet standartlarının yükseltilmesinde merkezi bir rol oynamakta ve bu alandaki akademik araştırmalar, denetim rejimlerinin sürekli olarak iyileştirilmesine ve daha etkin hale getirilmesine önemli katkılar sunmaktadır. Liman Devleti Kontrolü (PSC) rejimlerinin bölgesel Mutabakat Zabıtları (MoU) temelinde örgütlenmesi, standart altı gemilerle mücadelede tarihsel bir başarı sağlamış olsa da, günümüz küresel denizcilik endüstrisinin dinamikleri karşısında birtakım yapısal sınırlılıklar barındırmaktadır. Akademik literatürdeki güncel tartışmalar, bu bölgesel ve parçalı yapının etkinliğini sorgulamakta ve daha bütüncül bir yaklaşıma olan ihtiyacı vurgulamaktadır. Temel eleştiri noktası, risk değerlendirmesinin "memorandum-bazlı" olması, yani bir geminin risk profilinin, denetimin yapıldığı coğrafi bölgenin kurallarına ve veri tabanına göre değişkenlik gösterdiği Knapp ve Van de Velden, (2016) tarafından ortaya konmuştur. Bu çalışmada, söz konusu çalışmada belirtilen sonuca paralel olarak sadece Paris Memorandumu verileri kullanıldığında yüksek risk faktörüne sahip gemilerin oranı %12,10 olarak hesaplanırken, Akdeniz ve Karadeniz Memorandumları verileri eklendiğinde bu oran %8,10 olarak hesaplanmıştır. Paris Memorandumu verilerine göre düşük riskli gemi oranı %14,13 iken, Akdeniz ve Karadeniz Memorandumları verileri eklendiğinde bu oran %5,17'ye düşmüştür. Sadece Paris Memorandumu verileri dikkate alındığında 237 gemi standart risk faktörüne sahip olarak belirlenmiştir. Diğer memorandum verilerinin eklenmesiyle bu sayı artarak 252'ye yükseldiği tespit edilmiştir. Buna rağmen, Knapp ve Van de Velden (2016), çalışmasında memorandumları farklı bölgeler olarak değerlendirilmişken, bu çalışmada tek bir algoritma ile bu farkın ortaya konduğu ve bölgesel farklılıkların tek bir algoritma dahilinde ele alınabileceği kanıtlanmıştır.

Paris MoU'nun kullandığı THETIS veri tabanı ile Tokyo MoU'nun kullandığı APCIS veya ABD Sahil Güvenlik (USCG) sisteminin kullandığı MISLE veri tabanları arasında tam ve anlık bir entegrasyon bulunmamaktadır (Wu vd., 2021). Bu nedenle, bir geminin Tokyo MoU bölgesinde aldığı ciddi bir tutulma kaydı, Paris MoU bölgesindeki risk profilini aynı hızda ve ağırlıkta etkileyebilir. Bu durum, geminin risk profilinin evrensel bir nitelik

taşıtmaktan ziyade, coğrafi konuma bağlı "göreceli" bir nitelik kazanmasına neden olur. Bu parçalı yapı, küresel operasyonlar yürüten ancak bölgesel denetim zayıflıklarını istismar edebilen standart altı gemi işletmecileri için bir boşluk yaratma potansiyeli taşımaktadır (Li & Zheng, 2020). Dolayısıyla, bir geminin gerçek risk seviyesi, sadece tek bir MoU'nun sınırlı veri setine bakılarak değil, tüm küresel denetim geçmişi göz önüne alınarak değerlendirildiğinde daha doğru bir şekilde ortaya çıkacaktır (Wu vd., 2021). Söz konusu çalışmalarda literatürde bu çalışmaya ihtiyaç duyulduğu ve yapılan gemi risk faktörü hesaplamalarının bölgesel olarak değerlendirildiğinden geminin gerçek risk seviyesinin hesaplanamadığı belirtilmektedir. Bu çalışmada ise bu sorunun çözülebilmesi için en makul, uygulanabilir ve sürdürülebilir bir algoritma ortaya konularak literatürdeki bu eksiklik giderilmeye çalışılmıştır.

Yang vd., (2022) memorandum temelli gemi risk faktörü hesaplanması yerine gemi bazlı risk hesaplaması yapılması fikrini ön plana çıkarmaktadır. Bu yaklaşımın temel dayanağı, bir geminin "risk" unsurunun, geminin kendisinin fiziksel, operasyonel ve yönetsel özelliklerinin bir fonksiyonu olduğu ve bu riskin coğrafyadan bağımsız, evrensel bir değer taşıması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada da söz konusu hususa paralel şekilde gemi bazlı bir risk faktörü hesaplamasının önemi ortaya konmuştur. Paris Memorandumu verilerine göre düşük riskli gemi oranı %14,13 iken, Akdeniz ve Karadeniz Memorandumları verileri eklendiğinde bu oran %5,17'ye düşmüştür. Bu durum diğer memorandumlarda yapılan denetimlerin ne denli önemli olduğunu göstermektedir.

Tek bir memoranduma bağlı kalmaksızın geminin son üç yıl içerisinde tüm dünyadaki denetimleri ve tutulmalarının aynı algoritma ile hesaplanabileceği bir sistem öngörülmektedir. Böyle bir sistem, geminin küresel seyrüsefer geçmişini dikkate alarak çok daha kapsamlı ve adil bir risk profili oluşturma kapasitesine sahip olacağı, Preat & Cătălin, (2019) tarafından belirtilmiştir. Bu çalışmada da söz konusu gemi risk profilinin bir algoritma ile hesaplanabileceğinin ortaya konması bakımından söz konusu çalışmayı doğrulamaktadır.

Yang vd., (2022), gemi işletmecileri, gemilerinin risk profilinin dünyanın her yerinde aynı kriterlere göre değerlendirileceğini bilerek hareket ederler, bu da onları daha istikrarlı ve yüksek emniyet standartları uygulamaya teşvik edeceğini belirtmiştir. Bu çalışma ile ortaya çıkarılan algoritma istenildiği takdirde sadece bir memorandum veya birkaç farklı bölgesel memorandum kullanılarak gemi risk faktörünün hesaplanabilecek şekilde oluşturulmuştur. Bu çalışma, Yang vd., (2022)'nin çalışmasını doğrulamaktadır.

Cariou vd., (2019), bir liman otoritesi, hem geminin küresel risk faktörünü görebilir hem de bu faktörü kendi bölgesel denetim önceliklerine göre filtreleyerek daha spesifik bir analiz yapabileceğini belirtilmiştir. Bu çalışmada benzer bir şekilde istenildiği takdirde bölgesel istenildiği takdirde de birkaç memorandum veya tüm memorandumları da içeren gemi risk faktörü hesaplanabilmekte ve bu algoritmanın işlevselliği ortaya konmuştur. Bu açıdan Cariou vd., (2019), nin çalışması bu çalışma ile doğrulanmaktadır.

Denizcilik endüstrisi, her gün Otomatik Tanımlama Sistemi (AIS) verileri, denetim raporları, kaza veritabanları, hava durumu verileri ve uydu görüntüleri gibi kaynaklardan muazzam miktarda veri üretmektedir (Karakaşoğlu ve Gotti, 2021). Bu büyük veri havuzu, geleneksel istatistiksel yöntemlerle işlenmesi zor olan karmaşık ve gizli risk örüntülerini barındırmaktadır. İşte bu noktada, makine öğrenmesi algoritmaları devreye girerek PSC hedefleme sistemlerinde bir devrim yaratma potansiyeli sunduğu, Wang vd., (2022) tarafından belirtilmiştir. Bu çalışmada olduğu gibi GeNIe4 gibi çoklu koşullu olasılık programları sayesinde çok sayıda farklı veri elleçlenebilmekte ve karmaşık hesaplamalar çok kısa sürede yapılabilmektedir. Bu nedenle bu çalışma, Wang vd., (2022) ve Karakaşoğlu ve Gotti (2021)'nin çalışmalarını desteklemektedir.

Rastgele Orman (Random Forest) veya Gradyan Artırma (Gradient Boosting) gibi topluluk öğrenmesi modelleri, binlerce geminin küresel denetim verilerini, gemi özelliklerini ve hatta AIS hareket verilerini analiz ederek, hangi faktör kombinasyonlarının bir tutulmaya yol açtığını yüksek bir doğrulukla tahmin edebilir olduğu, Papakostas vd., (2023) tarafından belirtilmiştir. Bu modellerin, Paris MoU'nun Yeni Denetim Rejimi'nde (NIR) kullanılan doğrusal ağırlıklandırma formüllerinin ötesine geçerek, risk faktörleri arasındaki doğrusal olmayan etkileşimleri de yakalayabileceği; örneğin, "orta yaşlı bir kimyasal tankerin", "belirli bir klas kuruluşuyla" ve "daha önce belirli türde eksiklikler almış bir şirket" tarafından işletilmesi durumunda riskin katlanarak artması gibi karmaşık senaryoları modelleyebilir olduğu, Shi vd., (2021) tarafından ortaya konmuştur. Bu çalışmada kullanılan Bayes tabanlı koşullu olasılık programı olan GeNIe4 programı ile de binlerce geminin koşullu olasılıkları hesaplanmıştır. Bu özelliğiyle çalışma, yukarıda belirtilen literatür çalışmalarını doğrulamaktadır.

Gemi odaklı küresel bir risk faktörü algoritmasının teorik üstünlükleri açık olsa da pratikte uygulanmasının önünde bazı engeller bulunmaktadır. Bu engellerin en büyüğü, farklı PSC rejimleri ve uluslararası kuruluşlar arasında tam bir veri standardizasyonu ve paylaşımı altyapısının kurulmasıdır (IMO, 2023). Denetim eksikliklerinin kodlanması

küçük farklılıklar, veri formatlarının uyumsuzluğu ve egemenlik kaygıları nedeniyle veri paylaşımındaki isteksizlikler, bu entegrasyonun önündeki en önemli zorluklar olduğu, Wu vd., (2021) tarafından belirtilmiştir. Bu çalışmada her memorandumdan ayrı veri alınması ve harmonize bir veri tabanı bulunmaması, Wu vd., (2021)'yi doğrulamaktadır.

A.1185 (33)'te Liman devleti kontrolünün asıl amacının, standartlara uymayan bir geminin denize açılmasını engellemek olduğu akılda tutulması, PSCO'nun, eksiklikler giderilene kadar gemiyi alıkoyup alıkoymayacağına veya planlanan seferin koşullarını dikkate alarak belirli eksikliklerle seyahat etmesine izin verip vermeyeceğine karar verirken profesyonel yargısını kullanması gerektiği belirtilmektedir. Yine; Akyürek ve Bolat, (2021), Liman devleti denetimlerinde, denetim uzmanının profesyonel yargısı önem arz etmekte olduğu, denetim uzmanının; denetim prosedürleri ve denetim türüne göre, eksiklikler ve tutulma kararlarına yönelik profesyonel yargısını kullanarak karar vermekte olduğunu ifade etmiştir. PSCO'nun profesyonel yargısı, PSC denetimlerinde eksiklik tespit edilmesi ve geminin tutulması aşamalarında çok önemli bir argümandır. Ancak gemi risk hesaplamaları sırasında profesyonel yargı değil, profesyonel yargı sonucu verilen eksiklik ve tutulma sayıları analizde kullanılmaktadır.

Dinisa, Fihueiraa, Palos ve Teixeira (2023)' gemi risk profilinin kriterlerinin net bir anlamı veya kökeni olmadığı, çalışmalarında da gemi risk sınıfına alternatif olarak, karar verici için sezgisel olarak farklı kriterler ve kriterler ölçeklerinde farklı seviyeler tercih edebildiği DCM- Deck Cards Methods kullanıldığı, belirtilmektedir. 2018 yılında Lizbon'da yapılan 138 denetimin incelendiği ve her biri birbirinden farklı 24 adet farklı parametre belirlendiği belirtilmektedir. Ancak, yapılan çalışmanın sadece bir limanda ve sınırlı denetim sayısı ile yapılmış olması, profesyonel yargının çalışmada ele alınmadığını göstermektedir. Ayrıca, gemi risk faktörünün sezgisel olarak değerlendirilmesi objektiflikten uzak olacağından, bu çalışmada uygulanan gemi risk profilinin faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

Demirci ve Çiçek (2020), yapılan analizde, denetimin şekillendirilmesinde gemi tipinin gemi yaşından daha fazla öneme sahip olduğunu tespit etmiş, gemi tipi riskli olması durumunda 2 puan, geminin yaşının 12 yaşından fazla olması halinde ise 1 puan verilmesinin analiz sonucunu desteklediğini belirtilmiştir. Ancak, söz konusu çalışmada belirtilen gemi tipinin gemi yaşından daha fazla öneme sahip olduğu bir sonuç değil, Paris MoU'nun 2011 yılından itibaren kullandığı algoritmanın kendisidir. Bu çalışmada ilk kez kullanılan bir biçimde, şirket performansının da gemi denetim geçmişine eklenmesiyle gemi risk faktörü

hesaplamasında en fazla ağırlığının gemi cinsinde değil, geminin denetim tutulma geçmişi de oluşturan şirket performansı, geminin denetim geçmişi ve geminin tutulma geçmişi oluşturmaktadır.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Liman devleti denetimlerinde, gemilerin risk faktörlerine göre denetim önceliğine alınması, PSC denetimlerinde standart altı gemilere yoğunlaşmayı sağlamakta ve bu nedenle standart altı gemilerle yapılan ticaretin engellenmesini hedeflenmektedir. Ancak, 2011 yılından itibaren Paris MoU başta olmak üzere uygulanmakta olan yeni denetim rejimi ve bu rejimle paralel gelişen gemi risk faktörü hesaplamalarında her memorandum için ayrı hesaplama yapılması gemilerin bölgesel risk durumlarını göstermekte ve birbirlerine çok yakın memorandumlarda bile yapılan denetimlerin dikkate alınmaması sonucu doğurmaktadır.

Paris Memorandumunda yapılan denetim sonucunda tutuklanan hatta birden fazla tutulma sebebiyle herhangi bir Paris MoU üyesi ülke limanına belirli bir süreyle giriş yasağı almış bir gemi, Akdeniz veya Karadeniz Memorandumu üye ülke limanlarına giriş yapabilmektedir. Paris MoU denetimleri diğer memorandumlar kapsamında risk algoritmasına alınmadığı için risksiz bir gemi olarak algılanmaktadır. Karadeniz MoU veya Akdeniz MoU'da da tutuklanan herhangi bir geminin Paris MoU'da risk durumu değişmemektedir.

Bu durum, PSC denetimlerinin amacına uymadığı gibi IMO'nun amaçladığı PSC harmonizasyonunu da sekteye uğratmaktadır. Özellikle veri tedarikinin zor olması nedeniyle literatürdeki benzer çalışmaların tek memorandum verileriyle sınırlı olduğu birden fazla memorandumun verisi ile gemi risk faktörü hesaplanmasına yönelik bir çalışmaya literatürde rastlanılmamıştır.

Çalışma sonucunda ortaya çıkan algoritmanın örnek vaka analizinde ise Türk Bayraklı gemilerin Paris, Akdeniz ve Karadeniz Memorandumlarında 3 yıllık periyotta girmiş oldukları denetimler ve tutulmalar incelenmiştir. Sadece Paris Memorandumu verileri kullanıldığında yüksek risk faktörüne sahip gemilerin oranı %12,10 olarak hesaplanırken, Akdeniz ve Karadeniz Memorandumları verileri eklendiğinde bu oran %11,53 azalarak %8,10 olarak hesaplanmıştır. Paris Memorandumu verilerine göre düşük riskli gemi oranı %6,21 iken, Akdeniz ve Karadeniz Memorandumları verileri eklendiğinde bu oran azalarak %5,17'ye düşmüştür. Sadece Paris Memorandumu verileri dikkate alındığında 237 gemi standart risk faktörüne sahip olarak belirlenmiştir. Diğer memorandum verilerinin

eklenmesiyle bu sayı artarak 252'ye yükseldiği tespit edilmiştir. Bu durum riskli gemi tanımının tamamıyla değişmesi gerektiği göstermektedir.

Hassasiyet analizi sonuçlarına göre gemi risk faktörü hesaplamasındaki Türk Bayraklı gemi denetimlerinde en etkin parametrenin geminin tipi olduğu + %5,28, geminin yaşının + %4,54 olarak etki ettiği hesaplanmıştır. Gemi sınıfı marjinal hassasiyeti ise +0,18 olarak hesaplanmıştır.

Bu durum, herhangi bir memorandumdaki denetim/tutulma sayısına bağlı kalmaksızın; uluslararası sefer yapan Türk Bayraklı gemilerin %35,54'nün gemi yaşı, gemi cinsi, bayrak ve klas kuruluşları parametreleri ile yüksek riskli gemiler olabileceğın hesaplandığı göstermektedir.

Bu çalışmada risk değerlendirme sürecinde koşullu olasılık yöntemi kullanılarak çok boyutlu bir gemi risk faktörü algoritması oluşturulmuştur. Bu algoritma ile bayrak devletleri, klas kuruluşları ve işletici kuruluşlar, filolarındaki gemilerin gemi risk faktörlerini; bölgesel, belirli bir grup memorandum veya tüm memorandumların verilerini kullanarak küresel gemi risk faktörünü hem de şirket risk faktörlerini hesaplayabilecektir.

Koşullu olasılık analizi ile geliştirilen algoritmanın, farklı memorandum verilerinin birlikte değerlendirilmesi sayesinde daha geniş kapsamlı bir risk değerlendirme sistemi sunduğu tespit edilmiştir. Hâlihazırda kullanılan gemi risk faktörleri her bir memorandum için ayrı ayrı olarak hesaplanmaktadır. Örnek olarak Türkiye ve Gürcistan limanlarında 5 tutulması olan bir gemi herhangi bir Avrupa limanından bir PSC denetimi olması ve tutulmaması halinde Paris MoU'da düşük riskli bir gemi olarak değerlendirilecektir. Bu algoritma ile istenilen tüm PSC denetimleri sonuçları gemi risk faktörü hesaplamasına dâhil edilebilecektir. Bu sayede bölgesel olarak değil küresel olarak ta bir geminin gerçek gemi risk faktörü hesaplanabilecektir.

Türk Bayraklı gemiler üzerinde yapılan vaka analizinde, memorandumların birlikte değerlendirilmesi sonucunda yüksek risk faktörüne sahip gemi sayısında azalma, standart risk faktörüne sahip gemi sayısında ise artış gözlemlenmiştir. Bu durum ise farklı memorandumların verilerinin incelendiğinde risk faktörü hesaplamasında hassasiyetin azaldığı tespit edilmiştir.

Geliştirilen gemi risk algoritması, memorandumlar arası veri bütünleşmesi sağladığı için gemi denetimlerinde daha etkin bir risk değerlendirme mekanizması oluşturulmasına katkı sunmaktadır. Paris, Akdeniz ve Karadeniz MoU verileri kullanılarak bir geminin üç farklı memorandumdaki risk faktörü, bu memorandumların tümündeki risk faktörü

istenildiği takdirde de diğer memorandumların da eklenebileceği bir risk faktörü ortaya konmuştur.

Bu algoritma ile bayrak devletleri, klas kuruluşları veya işletmesi altındaki gemilerin performanslarını takip etmeyen işletmecilere kolaylık sağlayacak bir algoritma oluşturulmuştur.

Akdeniz, Karadeniz ve Paris MoU'nun veri tabanlarının farklı ve birbirleri ile bağlantılı olmamaları nedeniyle veriye ulaşım ve verilerin entegre edilememesi ciddi bir sorun teşkil etmektedir. Ancak; IMO'nun, Küresel Entegre Denizcilik Bilgi Sistemi (GISIS) gibi platformları ve veri paylaşımını teşvik eden girişimleri, bu zorlukların aşılabileceğini kanıtlamaktadır.

Sonuç olarak, PSC ve gemi risk faktörü hesaplamalarına yönelik literatürdeki eğilim, PSC risk değerlendirmesinde bölgesel memorandumlardan küresel ve bütüncül bir yaklaşıma doğru bir paradigma kaymasının kaçınılmaz olduğunu göstermektedir. Gemi odaklı, büyük veri ve analiz programları ile desteklenen dinamik gemi risk profilleri, sadece denetim kaynaklarının daha verimli kullanılmasını sağlamakla kalmayacak, aynı zamanda denizcilik emniyet kültürünü küresel ölçekte proaktif ve veri odaklı bir yapıya dönüştürerek daha güvenli ve temiz denizler hedefine ulaşmada kilit bir rol oynayacaktır.

Türk Bayraklı gemilerin gemi risk algoritmasının oluşturulduğu bu çalışmada, tüm Türk Bayraklı gemilerin bölgesel risk durumlarının tespit edilebildiği gibi, istenildiği takdirde birkaç bölgeyi içeren şekilde risk faktörünün hesaplanması, istenildiğinde ise tüm memorandumların verilerinin girilerek gemi bazlı risk faktörü hesaplamasının yapılabildiği bir sistem oluşturulmuştur. Bu çalışma ile ayrıca, Türk Bayraklı gemi işletmecilerinin hangi memolarda daha fazla riskli olduğunun görülebilmesi ve buna göre önleyici tedbirlerin oluşturulabileceği değerlendirilmektedir. Türk Denizcilik İdaresi olan T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığının ilgili birimlerince bu çalışma ile gemi bazlı ve şirket bazlı analizler yapılabileceği tutulmaları engelleyebilecek önleyici tedbirlerin alınabileceği proaktif bir yaklaşım kazandırıldığı değerlendirilmektedir.

Diğer taraftan Türk Bayraklı gemi işletmecilerinin hangi bölgelerde gemi işlettikleri, hangi limanlarda denetime tabii oldukları ve özellikle bölgesel kriz anlarında, krizlerden kaç işletmecinin ve kaç geminin etkilebileceğinin öngörülmesi için de bu çalışmanın kullanılabileceği değerlendirilmektedir.

Çalışmada ortaya çıkarılan gemi risk faktörü hesaplamasının, gemi denetim otoriteleri tarafından karar destek sistemi olarak kullanılması halinde denetimlerin etkinliğinin

artırılacağı ve denizde seyir, can ve mal emniyetinin sağlanması ile deniz kirliliğinin önlenmesine katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Bu sonuçlar, gemi denetim süreçlerinde veri bütünleşmesi ve yapay zekâ tabanlı analizlerin kullanımının risk değerlendirme etkinliğini önemli ölçüde artırabileceğini ortaya koymaktadır.



6. KAYNAKLAR

- Ahsan, M., Al-Habsi, K., & Al-Kindi, K. (2022). A systematic review of natural language processing in maritime research. *Maritime Policy & Management*, 49(7), 960–982.
- Akdoğan, N., & Muluk, F. Z. (2019). Bağımsız Denetim Standartları Kapsamında Grup Şirketlerinin Önemlilik Düzeylerinin Belirlenmesi-Kullanılan Yöntemlerin İncelenmesi ve Bayesian Modeli Uygulamasının Değerlendirilmesi. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 21(3), 704–733.
- Akhtar, M. J., & Bouwer Utne, I. (2014). Human Fatigue's effect on the risk of maritime groundings – A Bayesian Network Modelling Approach. *Safety Science*, 62, 427–440.
- Akyuz, E., & Celik, M. (2015). A fuzzy DEMATEL-based approach to assessing the critical factors for the success of ship energy efficiency management plan. *Journal of Cleaner Production*, 108, 149–160.
- Akyürek, E., & Bolat, P. (2021). Ranking Port State Control Detention Remarks; Professional Judgement and Spatial Overview. *European Transport Research Review*, 13(1), 1–24.
- Anderson, J. M. (1999). U.S. port state control and the Oil Pollution Act of 1990. *Marine Policy*, 23(3), 269-278.
- Anderson, T. (2002). The Effect of Port State Control on Substandard Shipping. *Maritime Studies Journal*, 2002(125), 20–25.
- Bastoulis, A. (2019, Aralık 20). Bayesian network modelling of Port State Control Inspections. <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/cursos/meen/dissertacao/1423477833031083> adresinden alınmıştır.
- Bhattacharya, A., & Dunson, D. (2012). Simplex factor models for multivariate unordered categorical data. *Journal of the American Statistical Association*. 107(497), 362–377.
- Cariou, P., Mejia, M. Q., & Wolff, F. C. (2007). An econometric analysis of deficiencies noted in port state control inspections. *Maritime Policy & Management*, 34(3), 243–258.
- Cariou, P., Mejia, M. Q., & Wolff, F. C. (2007). On the effectiveness of port State control inspections. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 43(4), 491–503.
- Cariou, P., Mejia, M. Q., & Wolff, F. C. (2008). On the effectiveness of port state control inspections. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 44(3), 491–503.
- Cariou, P., Mejia, M. Q., & Wolff, F. C. (2009). Evidence on target factors used for port state control inspections. *Marine Policy*, 33, 847–859.

- Cariou, P., & Wolff, F. C. (2011). The effectiveness of the new inspection regime of the Paris MoU. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 47(6), 957-967. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2011.05.005> adresinden alınmıştır.
- Cariou, P., & Wolff, F. C. (2015). Identifying Substandard Vessels through Port State Control Inspections: A New Methodology for Concentrated Inspection Campaigns. *Marine Policy*, 60, 27–39.
- Cariou, P., Wolff, F. C., & Mejia, M. Q. (2019). A new approach to target ships for inspection. *Maritime Policy & Management*, 46(1), 1–19.
- Cengiz, H. (2022). Küresel Deniz Ticareti ve Deniz Taşımacılığı. *Deniz Hukuku ve Güvenliği*. 139-155. Seçkin Yayınları. Ankara.
- Chen, J., Bian, W., Wan, Z., Yang, Z., Zheng, H., & Wang, P. (2019). Identifying factors influencing total-loss marine accidents in the world: Analysis and evaluation based on ship types and sea regions. *Ocean Engineering*, 191.
- Chen, J., Zhang, S., Xu, L., Wan, Z., Fei, Y., & Zheng, T. (2019). Identification of key factors of ship detention under Port State Control. *Marine Policy*, 102, 21–27.
- Darwiche A., (2011). Modelling and Reasoning with Bayesian Networks. *Cambridge Üniversitesi Yayınları*. 53-75. İngiltere.
- Demirci, E., Çiçek, K., (2020). Gemi Risk Faktörü Temelli Denetim Modeli: Paris MoU Denetimleri Uyum Analizi. *Denizcilik Fakültesi Dergisi*. Dokuz Eylül Üniversitesi.1-24. İzmir.
- Dinis D., Fihueiraa, R., &Teixeria A., (2023). A multiple criteria approach for ship risk classification: An alternative to the Paris MoU Ship Risk Profile. *Socio-Economic Planning Sciences*. 90.
- Fan, L., Luo, M., & Yin, J. (2014). Flag choice and Port State Control inspections—Empirical evidence using a simultaneous model. *Transport Policy*, 35, 350–357.
- Fan, L., Luo, M., & Yin, J. (2020). A binary-logit model for ship selection for port state control inspection. *Maritime Policy & Management*, 47(3), 365–378.
- Fan, L., Zhang, M., Yin, J., & Zang, J. (2022). Impacts of dynamic inspection records on port state control efficiency using Bayesian network analysis. *Reliability Engineering & System Safety*, 228.
- Fazi, S., & Roodbergen, K. J. (2018). Effects of demurrage and detention regimes on dry-port-based inland container transport. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 89, 1–18.
- Gelman, A., Carlin, J.B., Stern H.S., Dunson, D.B., Vehtari, A., Rubin D.B. (2013). *Bayesian Data Analysis*. Third Edition. Chapman and Hall. 675. New York.

- Graziano, A., Mejia, M. Q., & Schroder-Hinrichs, J. U. (2018). Achievements and challenges on the implementation of the European directive on port state control. *Transport Policy*, 72, 97–108.
- Hänninen, M. (2014). Bayesian networks for maritime traffic accident prevention: Benefits and challenges. *Accident Analysis & Prevention*, 73, 305–317.
- Hanninen, M., & Kujala, P. (2014). Bayesian Network Modeling of Port State Control Inspection Findings and Ship Accident Involvement. *Expert Systems with Applications*, 41, 1632–1646.
- Heij, C., Knapp, S., & van de Velden, M. (2011). A risk-based ship inspection strategy by port state control. *Maritime Policy & Management*, 38(1), 59–75.
- IMO, (2024). Prosedures For Port State Control, Yayın No: Resolution A.1185(33), IMO. London.
- Jensen, F. V., & Nielsen, T. D. (2007). Bayesian networks and decision graphs. *Second Edition* (s. 167-195.). Springer.
- Jiang, S., Zhang, Y., & Li, C. (2020). Data-driven Bayesian network structure learning methods and their applications in fault diagnosis: *Process Safety and Enviromental Protection*, 150, 110-122.
- Junaidi, A., Yudo, H., & Ab-Samat, H. (2024). Identification of data analysis methods and focus trends in Port State Control inspections: A comprehensive literature review. *International Journal of Technology*, 15(1), 179-194.
- Kara, E., & Gül E. (2022). Determination of Maritime Safety Performance of Flag States Based on The Port State Control Inspectipns Using TOPSIS. *Marine Policy*, 143.
- Karakaşoğlu, N., ve Gotti, F. (2021). Big data analytics in the maritime industry: a review. *Maritime Business Review*, 6(3), 297–316.
- Keselj, T. (1999). Port state jurisdiction in respect of pollution from ships: The 1982 United Nations convention on the law of the sea and the memoranda of understanding. *Ocean Development & International Law*, 30(2), 127–160.
- Knapp, S., & Franses, P. H. (2007). A Global View on Port State Control: Econometric Analysis of the Differences across Port State Control Regimes. *Maritime Policy & Management*, 34(4), 453–482.
- Knapp, S., & Franses, P. H. (2007). Econometric analysis on the effect of port state control inspections on the probability of casualty. *Marine Policy*, 31(4), 550–563.
- Knapp, S., & Franses, P. H. (2008). The impact of port state control inspections on the probability of a maritime accident. *Maritime Policy & Management*, 35(5), 453–465.
- Knapp, S., & Van de Voorde, E. (2013). The effectiveness of Port State Control: A structural equation modelling approach. *Maritime Policy & Management*, 40(5), 464-477.

- Knapp, S., & Van de Velden, M. (2016). The impact of the new inspection regime of the Paris MoU on port state control. *Maritime Policy & Management*, 43(1), 108–121.
- Koller, D., & Friedman, N. (2009). *Probabilistic graphical models: Principles and techniques*. The MIT Press. Cambridge, London. 15-83.
- Korb, A., & Nicholson, E. (2004). Bayesian Artificial Intelligence. *Pattern Analysis and Applications*, 7(2), 221–223.
- Li, K. X., & Zheng, L. (2020). The effectiveness of new inspection regime on port state control inspection. *Journal of Shipping and Trade*, 5(1), 1–15.
- Li, K. X., & Zheng, W. (2020). The effects of the Paris MoU on vessel safety. *Maritime Policy & Management*, 47(6), 765-779.
- Lounghney, S., & Wang, J. (2018). Utilising Bayesian networks to demonstrate the potential consequences of a fuel gas release from an offshore gas-driven turbine. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part M. *Journal of Engineering for the Maritime Environment*, 233(6).
- Martins, M. R., & Maturana, M. C. (2010). Application of Bayesian belief networks to the human reliability analysis of a steam generator tube rupture accident. *Annals of Nuclear Energy*, 37(12), 1735–1743.
- Martin, N., Lasse, A., & David, H. (2009). Modelling Operational Risk in Financial Institutions using Hybrid Dynamic Bayesian Networks. *Journal of Operational Risk*.
- Matellini, D. B., Wall, A. D., Jenkinson, I. D., Wang, J., & Pritchard, R. (2013). Modelling dwelling fire development and occupancy escape using Bayesian network. *Reliability Engineering & System Safety*, 114, 75-91.
- Mavani, U., Lobo, W. B., Pednekar, A., Pereira, N. C., Mishra, R., & Ansari, N. (2020). Native Bayes Classification on Student Placement Data: A Comparative Study of Data Mining Tools. In *Information and Communication Technology for Sustainable Development* (pp. 363–372). Springer.
- Mert, A. (2014). Deniz Kazaları ile Karadeniz Memorandumu Kapsamındaki Gemi Tutulmaları Arasındaki İlişki. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Trabzon
- Mert, A. (2025). Liman Devleti Denetimlerinde (PSC) Bölgesel Farklılıklar ve Uyumlaştırma Çalışmaları, II. Uluslararası Filyos Sürdürülebilir Kalkınma ve Lojistik Kongresi, Zonguldak. 250-266.
- Mohd, O. T., Chen, Y., & Tian, L. (2020). Association rule mining for identification of port state control patterns in Malaysian ports. *Maritime Policy & Management*, 48(8), 1–14.
- Özçayır, Z. O. (2009). The use of Port State Control in the maritime industry and the contractual effect of Port State Control detentions. *Ocean and Coastal Law Journal*, 15(1), 1-28.

- Papakostas, G. A., Koulouriotis, D. E., & Tourkolias, C. (2023). A hybrid machine learning approach for predicting ship inspection outcomes. *Expert Systems with Applications*, 213, 118944.
- Petra, N., Petra, C., Zhang, Z., & Constantinescu, E. M. (2016). A Bayesian Approach for Parameter Estimation With Uncertainty for Dynamic. *Power Systems*, 99, 2625–277.
- Pravdin, P., & Vinnem, J. E. (2015). Ship-related risk factors in Port State Control inspections: A statistical analysis of Paris MoU data. *Reliability Engineering & System Safety*, 142, 337–346.
- Prean, V., & Cătălin, P. (2019). A holistic approach for ship risk assessment in Port State Control. *Journal of Marine Science and Engineering*, 7(9), 302.
- Pristrom, S., Yang, Z., Wang, J., & Yan, X., 2016. A Novel Flexible Model for Piracy and Robbery Assessment of Merchant Ship Operations, *Reliability Engineering & System Safety*, 155, 196-211.
- Qiao, W., Liu, Y., Ma, X., & Liu, Y. (2020). A methodology to evaluate human factors contributed to maritime accident by mapping fuzzy FT into ANN based on HFACS. *Ocean Engineering*, 197.
- Ravira, F. J., & Piniella, F. (2016). Evaluating the impact of PSC inspectors' professional profile: A case study of the Spanish Maritime Administration. *WMU Journal of Maritime Affairs*, 15(2), 221–236.
- Ripoll, R., B., Leonelli, M. (2023). The YODO algorithm: An efficient computational framework for sensitivity analysis in Bayesian networks. *International Journal of Approximate Reasoning*. Vol. 159.
- Rodrigue, J. P. (2020). Transportation and the Spatial Structure. In J. P. Rodrigue, C. Comtois, & B. Slack, *The Geography of Transport Systems* (5th ed., pp. 56–89).
- Rodriguez, E., & Piniella, F. (2012). The New Inspection Regime of Paris MoU on Port State Control: Improvement of The System. *Journal of Maritime Research*, IX, 9–16.
- Satelli, A., Ratto, M., Adres, T., Campolongo, F., Cariboni, J., Gatelli, D. Saisana, M. Tarantola, S., (2008). *Global Sensitivity Analysis: The Primer*. John Wiley&Sons.
- Scott, B., Beard, T., (2022). An Investigation into The Potential of The Mplten Salt Reactor for the Propulsion of Surface Ships. Scaling Decarbonisation Solutions-Reducing Emissions by 2030, RINA Conference.
- Saengsupavanich, C., Coowanitwong, N., Gallardo, W. G., & Lertsuchatavanich, C. (2009). Environmental performance evaluation of an industrial port and estate: ISO14001, port state control-derived indicators. *Journal of Cleaner Production*, 17(2), 154–161.
- Scutari, M., & Denis, J.-B. (2021). *Bayesian Networks: With Examples in R* (2nd ed.). Chapman & Hall, 104-162.

- Sdoukopoulos, E., Boile, M., & Lagouvardou, S. (2019). An analysis of factors affecting port state control inspection outcomes for bulk carriers. *WMU Journal of Maritime Affairs*, 18(3), 443–467.
- Shi, W., Li, K. X., & Wu, C. (2021). A gradient boosting decision tree model for predicting port state control inspection outcomes. *Ocean & Coastal Management*, 212, 105809.
- Snijders, I., & Schiferli, R. (2017). Port State Control, Marine Operation and Regulatory Issues. *Encyclopedia of Maritime and Offshore Engineering*.
- Stopford, M. (2009). *Maritime Economics* (3rd ed.). Routledge.
- Şanlıer, Ş. (2020). Analysis of port state control inspection data: The Black Sea Region. *Marine Policy*, 112, 103757.
- Taç, Ö. B., Akyüz, E., & Çelik, M. (2020). Analysis of performance influence factors on shipboard drills to improve ship emergency preparedness at sea. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 12(1/2).
- T.B.M.M. (2000). Karadeniz Liman Devleti Kontrolü MoU Mutabakat Muhtırası, 21. Dönem 2. Yasama Yılı 63. Birleşim 29 Şubat 2000 tarihli Tutanak Sayfa No: 68.
- Texieria, A. P. (2021). An integrated dynamic ship risk model based on Bayesian Networks and Evidential Reasoning. *Reliability Engineering System Safety*, 216, 107993.
- Trucco, P., Cagno, E., & De Marco, A. (2008). A Bayesian Network approach for the assessment of risks in gas distribution networks. *Reliability Engineering & System Safety*, 93(8), 1239–1252.
- Uğurlu F., (2019). Balıkçı Gemisi Kazalarının Bayes Ağı ve Ki-Kare Yaklaşımı İle Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Trabzon.
- Uğurlu, O., Kartal, Ş. E., & Aydın, M. (2022). A statistical analysis-based Bayesian Network model for assessment of mobbing acts on ships. *Maritime Policy & Management*, 50(10).
- Uğurlu, O., Yıldız, S., Loughney, S., & Wang, J. (2020). Analyzing collision, grounding, and sinking accidents occurring in the Black Sea utilizing HFACS and Bayesian networks. *Ocean Engineering*.
- Uğurlu, Ö., Yıldız, S., & Kaptan, M. (2015). A study on the analysis of factors affecting Port State Control detentions. *The International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, 9(3), 387–392.
- URL-1. (2025, Ocak, 13). IMO Convention. <https://www.imo.org/en/about/conventions/pages/listofconventions.aspx> adresinden alınmıştır.
- URL-2. (2025, Şubat 5). Data collection and sharing: <https://www.imo.org/en/OurWork/IIIS/Pages/Data-collection-and-sharing.aspx> adresinden alınmıştır.

- URL-3. (2025, Temmuz 1). Paris Memorandum of Understanding on Port State Control. 2024 *Annual Report*: http://parismou.org/system/files/2025-06/AR%202024%20Paris%20MoU_1.pdf adresinden alınmıştır.
- URL-4. (2024 Ocak 10) Organisation. <https://parismou.org/about-us/organisation> adresinden alınmıştır.
- URL-5. (2025, Mart 17). Tokyo Memorandum of Understanding on Port State Control. *Annual Report 2022*: <https://www.tokyo-mou.org/wp/wp-content/uploads/ANN22-web.pdf> adresinden alınmıştır.
- URL-6. (2024, Mart 14). Tokyo MOU. <https://www.tokyo-mou.org/about/memorandum/> adresinden alınmıştır
- URL-7. (2024, Mart 15). Tokyo MoU Organization. <https://www.tokyo-mou.org/organization/> adresinden alınmıştır.
- URL-8. (2025, Mart 20). Tokyo Memorandum of Understanding on Port State Control. *Annual Report 2024*: <https://www.tokyo-mou.org/wp/wp-content/uploads/ANN24-1.pdf> adresinden alınmıştır.
- URL-9. (2025, Temmuz 14). Mediterranean Memorandum of Understanding on Port State Control. *Annual Report 2024*: <http://www.medmou.org/wp-content/uploads/2024/10/Med-MoU-Annual-Report-2024-approved-by-PSC-Committee-29.pdf> adresinden alınmıştır.
- URL-10. (2022, Ekim, 15). Mediterranean Memorandum of Understanding on Port State *Annual Report 2021*. <http://www.medmou.org/wp-content/uploads/2022/10/Med-MoU-Annual-Report-2021-approved-by-PSC-Committee-29.pdf> adresinden alınmıştır.
- URL-11. (2025, Mart 9). Karadeniz MoU: <http://www.bsmou.org/about/> adresinden alınmıştır.
- URL-12. (2023, Ağustos 2). Annual Report on Port State Control in the Black Sea Region for the Year 2022: http://www.bsmou.org/wp-content/uploads/2023/07/BSMOU_AR_2022.pdf adresinden alınmıştır.
- URL-13. (2025, Nisan 4). About IO MoU <https://www.iomou.org/HOMEPAGE/about.php?main=9MRxvtnUArYh3s7MhKuhCySs083cT0jBeI0IYjy7RkjqtM7yvs6I0tr1LeqFo0Tqq+MWOfeVvWY3DWm1xiz0VSyhQQIOjvB4TV2cNkBhTYEriBpr5mb4cCHfuYENKjE6cKDnPrDpvj7ANn+RCwmuA3XIkSsgV6Y5bw==&l1=9w==> adresinden alınmıştır.
- URL-14. (2023, Haziran 25). Acuerdo Latinoamericano de Control de Buques por el Estado Rector del Puerto: https://www.acuerdolatino.int.ar/wpcontent/uploads/2023/08/Informe_Anual_ALV_2022_final.pdf adresinden alınmıştır

- URL-15. (2023, Nisan 10). Caribbean Memorandum of Understanding on Port State Control. Annual Report 2021: https://www.caribbeanmou.org/sites/default/files/cmou_annual_report_2021_rev.1_final_-_published_on_website_0.pdf adresinden alınmıştır.
- URL-16. (2023, Nisan 15). About Caribbean MoU: <https://www.caribbeanmou.org/content/about> adresinden alınmıştır.
- URL-17. (2024, Ekim 3) Riyadh Memorandum of Understanding on Port State Control. Annual Report 2021. https://www.riyadhmou.org/public/e107_files/AnnualReports/2021.pdf adresinden alınmıştır.
- URL-18. (2023, Mayıs 12). Abuja Memorandum of Understanding on Port State Control. Annual Report 2021: <https://www.abujamou.org/wp-content/uploads/2022/12/Abuja-MoU-2021-Annual-Report-2.pdf> adresinden alınmıştır.
- URL-19. (2024, Eylül 12). Port State Control In the United State. 2023 Annual Report: <https://www.dco.uscg.mil/Portals/9/DCO%20Documents/5p/CG-5PC/CG-CVC/CVC2/psc/AnnualReports/annualrpt2023a.pdf> adresinden alınmıştır.
- URL-20. (2025, Mart 10). Classification of ships. <https://www.dnv.com/services/classification-of-ships-3335> adresinden alınmıştır.
- URL-21. (2025, Ekim 10). International Association of Classification Societies (IACS). About IACS. <https://www.iacs.org.uk/about/> adresinden alınmıştır.
- URL-22. (2023, Ocak 11). *Optimization of the Concentrated Inspection Campaign Model to Strengthen Port State Control*. <https://www.mdpi.com/2077-1312/11/6/1166> adresinden alınmıştır.
- URL-23. (2024, Aralık 10). Paris MoU Press Release – PSCC57: <https://parismou.org/system/files/2024-05/Paris%20MoU%20-%20Press%20release%20PSCC57%20-%202021%20May%202024.pdf> adresinden alınmıştır.
- Wang, K., Yan, X., & Yuan, Y. (2022). A novel deep learning model for predicting ship detention by port state control. *Ocean Engineering*, 261, 112101.
- Wang, S., Yan, R., & Qu, X. (2019). Development of a non-parametric classifier: effective identification, algorithm, and applications in port state control for maritime transportation. *Transportation Research Part B: Methodological*, 128, 129–157.
- Wang, Y., Zhang, F., Yang, Z., & Yang, Z. (2021). Incorporation of deficiency data into the analysis of the dependency and interdependency among the risk factors influencing port state control inspection. *Reliability Engineering and System Safety*, 206, 107277.
- Williams, A. D. (2015). Beyond a series of security nets: applying STAMP&STPA to port security. *Journal of Transportation Security*, 8(3-4), 139–157.

- Wu, C., Shi, W., & Li, K. X. (2021). Data fusion challenges for global port state control inspection analysis. *Reliability Engineering & System Safety*, 213, 107694.
- Wu, J., Jin, Y., & Fu, J. (2014). Effectiveness Evaluation on Fire Drills for Emergency and PSC Inspections on Board. *International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, 8(2), 229–236.
- Xiao, Y., Wang, G., Lin, K., Qi, G., & Li, K. (2020). The effectiveness of the New Inspection Regime for Port State Control: Application of the Tokyo MoU. *Marine Policy*, 115.
- Yan, R., Wang, S., & Peng, Y. (2021). A combined model for ship risk prediction in port state control. *Reliability Engineering & System Safety*, 210, 107535.
- Yan, R., Wang, S., & Psaraftis, H. N. (2021). Data analytics for Port State Control inspections: A survey. *Maritime Business Review*, 6(2), 159–181.
- Yan, R., Wu, S., Jin, Y., Cao, J., & Wang, S. (2022). Efficient and explainable ship selection planning in port state control. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 145.
- Yang, D., Wu, L., & Wang, S. (2022). A global ship risk assessment model based on multi-source data fusion. *Safety Science*, 148, 105650.
- Yang, Z., Wan, C., Yang, D., & Zhang, D. (2020). Comparative analysis of the impact of New Inspection Regime on Port State Control inspection. *Maritime Policy & Management*, 47(7), 882–901.
- Yang, Z., Yang, Z., & Teixeira, A. P. (2020). Comparative analysis of the impact of new inspection regime on port state control inspection. *Transport Policy*, 92, 65–80.
- Yang, Z., Yang, Z., & Yin, J. (2018). Realising advanced risk-based port state control inspection using data-driven Bayesian networks. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 110, 38–56.
- Yıldırım, U., Başar, E. (2019). Balıkçı Gemilerinde Çatışma Kazalarının İnsan Faktörleri Analiz ve Sınıflandırma Sistemi (HFACS) ile İncelenmesi. *Denizcilik Fakültesi Dergisi, Dokuz Eylül Üniversitesi*, 203–220. İzmir.
- 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 Science*, Vol.6, 111-119.
- Yuan, C. C., Chu, R. H., & Cai, C. (2020). Important Factors Influencing The Implementation of Independent Port State Control Regimes. *Marine Science and Engineering*, 8, 641.
- Yudkowsky, R., & Gelula, M. (2003). Using standardized students in faculty development workshop to improve clinical teaching skills. *Medical Education*, 37(7), 621–629.
- Zheng, L. (2020). The effectiveness of new inspection regime on port state control inspection. *Open Journal of Social Sciences*, 8(8), 444–455.

Zou, X., & Yue, W. L. (2017). A bayesian network approach to causation analysis of road accidents using netica. *Journal of advanced transportation*, 2017(1), 2525481.



7. EKLER

1. Türk Bayraklı Gemi Listesi

No	Gemi Adı	Imo Numarası	Şirket Imo No	Yaşı	Klası	Gemi Cinsi
1	15 TEMMUZ	9372846	5420376	18	TL	Kuruyük Gemisi
2	AEGEAN CAT	8803692	5435988	35	TL	Yolcu Gemisi
3	AEGEAN JET	7922855	4084742	44	TL	Yolcu Gemisi
4	AHMET TELLİ	9035292	1780726	31	RINA	Kimyasal Tanker
5	AKCAKOCA	9110418	5435988	29	TL	Yolcu Gemisi
6	ALATEPE	9104873	5446161	31	NKK	Kimyasal Tanker
7	ALBATROS I	9540168	5788869	16	RINA	Dökme Yük Gemisi
8	ALEV KAMAN	9268289	5656325	22	BV	Petrol Tankeri
9	ALIYE HANIM	9414723	5799948	18	RINA	Kuruyük Gemisi
10	ALSU	9808742	4224916	7	BV	Kimyasal Tanker
11	ANA-N	9416850	6282255	18	BV	Kuruyük Gemisi
12	ANITTEPE-S	9418896	5108619	17	BV	Kuruyük Gemisi
13	ANNA	9040962	5292452	32	TL	Kuruyük Gemisi
14	ARTEMIS SEAWAYS	9293428	1568628	18	LR	Ro-Ro Kargo
15	ASIM IMAMOGLU	9357078	5422562	24	TL	Kuruyük Gemisi
16	ASLI ELIF	9349021	4098769	18	ABS	Kuruyük Gemisi
17	ASPENDOS SEAWAYS	9322425	1568628	17	LR	Ro-Ro Kargo
18	ASIM IMAMOGLU	9357078	5422562	24	TL	Kuruyük Gemisi
19	ASLI ELIF	9349021	4098769	18	ABS	Kuruyük Gemisi
20	KOLIN 9	9477177	5616347	17	LR	Petrol Tankeri
21	ASSOS SEAWAYS	9293416	1568628	18	LR	Ro-Ro Kargo
22	ATASOYLAR	9040936	1889494	34	TL	Kuruyük Gemisi
23	AYAZ BEY	7531670	6199149	47	TL	Römorkör
24	AYSE NAZ BAYRAKTAR	9397420	1798626	16	NKK	Kuruyük Gemisi

Ek Tablo 1'in devamı

No	Gemi Adı	Imo Numarası	Şirket Imo No	Yaşı	Klası	Gemi Cinsi
25	AYSE TELLİ	9122112	1780726	27	LR	Kimyasal Tanker
26	BAKİ AKAR	9241803	1482817	21	BV	Kimyasal Tanker
27	BARON	9394210	5605458	17	BV	Kuruyük Gemisi
28	BAYRAKLI	9418391	4068111	16	ABS	Petrol Tankeri
29	BEREN IMAMOĞLU	9130224	5605961	27	TL	Kuruyük Gemisi
30	BEYKOZ	9558945	5561211	15	NKK	Gaz Tankeri
31	BEYLERBEYİ	9480370	5561211	15	NKK	Gaz Tankeri
32	BMI EXPRESS	9207261	1798626	24	NKK	Konteyner
33	BURAK BAYRAKTAR	9260536	1798626	22	NKK	Konteyner
34	BURAK DEVAL	9349978	1059600	18	ABS	Dökme Yük Gemisi
35	BURCUM-I	9146405	944132	28	TL	Kuruyük Gemisi
36	CAN KA	9312925	1509747	17	LR	Petrol Tankeri
37	CAPPADOCIA SEAWAYS	9242388	1568628	21	LR	Ro-Ro Kargo
38	CHEM HERO	9402823	1482817	15	BV	Kimyasal Tanker
39	CHEM PREMIER	9402811	1482817	15	ABS	Kimyasal Tanker
40	CHIOS	7364924	5284381	50	Klassız	Ro-Ro Yolcu Gemisi
41	CHONA	9201877	6124700	25	BV	Kuruyük Gemisi
42	CORELLI	9126766	4068111	27	ABS	Konteyner
43	CUMHURİYET	9817298	945348	6	ABS	Petrol Tankeri
44	DARDANELLES SEAWAYS	9322437	1568628	18	LR	Ro-Ro Kargo
45	DARMIK	9201774	5446161	24	NKK	Kimyasal Tanker
46	DEDETAS 2	9837042	4162592	7	TL	Yolcu Gemisi
47	DENAK VOYAGER	9108257	1443029	28	DNV	Dökme Yük Gemisi
48	DENİS A	9330903	4068111	17	DNV	Konteyner
49	DENİZKONAK	9303895	6092884	20	RINA	Kuruyük Gemisi
50	DICLE DENİZ	9464273	6155168	15	BV	Kimyasal Tanker
51	DIONYSSIS A	9356660	4068111	16	BV	Konteyner

Ek Tablo 1'in devamı

No	Gemi Adı	Imo Numarası	Şirket Imo No	Yaşı	Klası	Gemi Cinsi
52	DOLUNAY	9327463	6348911	16	LR	Kimyasal Tanker
53	EPHESUS SEAWAYS	9816830	1568628	5	LR	Ro-Ro Kargo
54	ERDEM KARADENİZ	9612258	4162592	14	TL	Yolcu Gemisi
55	ERDOĞAN SENKAYA	8857655	6167510	35	TL	Kuruyük Gemisi
56	ERHAN ARAZ	8512059	1402189	36	TL	Kuruyük Gemisi
57	ERTURK	9153185	97668	26	TL	Yüksek Hızlı Yolcu Gemisi
58	ERTURK I	7364194	97668	49	Klassız	Ro-Ro Yolcu Gemisi
59	ESREF JALE	9053701	5795477	31	TL	Yüksek Hızlı Yolcu Gemisi
60	EVREN	9430313	6218440	14	RINA	Petrol Tankeri
61	FAHRI KAPTAN 5	9008768	5081374	32	TL	Yüksek Hızlı Yolcu Gemisi
62	FATMA SARI	9087233	5055072	29	KR	Dökme Yük Gemisi
63	FERICEK	9125267	5446161	28	NKK	Kimyasal Tanker
64	FIDAN	9423736	6348911	14	BV	Kimyasal Tanker
65	FİLİZ	9410911	6348911	14	RINA	Kimyasal Tanker
66	FOKAIA	9809796	5284381	8	Klassız	Ro-Ro Yolcu Gemisi
67	GALATA SEAWAYS	9422134	1568628	14	LR	Ro-Ro Kargo
68	GALATIA KA	9265378	1509747	21	BV	Kimyasal Tanker
69	GALLIPOLI SEAWAYS	9215476	1568628	22	LR	Ro-Ro Kargo
70	GARIP BABA	9564970	5761461	14	LR	Kuruyük Gemisi
71	GONUL	8746296	4162592	14	TL	Yolcu Gemisi
72	GOZDE BAYRAKTAR	9398632	1798626	26	NKK	Konteyner
73	GULIZAR ANA	9335355	1821782	20	TL	Kuruyük Gemisi
74	GULLUK	9228100	1996491	21	TL	Dökme Yük Gemisi
75	GULMAR	9146962	1996491	26	TL	Dökme Yük Gemisi

Ek Tablo 1'in devamı

No	Gemi Adı	Imo Numarası	Şirket Imo No	Yaşı	Klası	Gemi Cinsi
76	GUNECE	9140841	5446161	26	NKK	Kimyasal Tanker
77	HACI KEMAL KA	9315757	1509747	16	ABS	Kimyasal Tanker
78	HAKTAN 1	9899648	121212	4	TL	Römorkör
79	IASOS	9233882	1996491	22	BV	Dökme Yük Gemisi
80	ICDAS-5	9829916	5588887	6	NKK	Kuruyük Gemisi
81	IHSAN ALYANAK	9799587	5495646	7	TL	Yüksek Hızlı Yolcu Gemisi
82	ILGAZ	9112882	1780726	28	LR	Kimyasal Tanker
83	INCE ATLANTIC	9222508	1179757	23	NKK	Dökme Yük Gemisi
84	INCE INEBOLU	9254472	1179757	21	NKK	Dökme Yük Gemisi
85	INCE KASTAMONU	9456458	1179757	13	NKK	Dökme Yük Gemisi
86	İYONYA	9402847	6018074	15	LR	Kimyasal Tanker
87	KAAN KALKAVAN	9365879	1741366	15	ABS	Konteyner
88	KAHRAMANLAR 4	8985244	5962469	34	Klassız	Yolcu Gemisi
89	KAPPA	9330252	6124700	18	BV	Konteyner
90	KAPTAN CEVDET	9005895	5519934	32	BV	Kuruyük Gemisi
91	KAPTAN HILMI III	8715390	988042	41	TL	Kuruyük Gemisi
92	KAPTAN SEVKET İYIDERE 1	9089176	5284381	19	Klassız	Yolcu Gemisi
93	KARİA	9305362	6018074	19	LR	Kimyasal Tanker
95	KARRUCA	9216470	5446161	23	NKK	Kimyasal Tanker
96	KARSOY	9555618	790941	13	BV	Kuruyük Gemisi
97	KARTEPE	9073622	5435988	31	TL	Yolcu Gemisi

Ek Tablo 1'in devamı

No	Gemi Adı	Imo Numarası	Şirket Imo No	Yaşı	Klası	Gemi Cinsi
98	KASTELLORIZO	9784582	4215630	8	TL	Yolcu Gemisi
99	KAYA TUNA	9340362	6018074	17	DNV	Kimyasal Tanker
100	KEREM KA	9489572	1509747	15	BV	Kimyasal Tanker
101	KILIÇ	8705254	5667599	37	TL	Kuruyük Gemisi
102	KILIÇ-12	8992182	5153641	24	Klassız	Balıkçı Gemisi
103	KIRAN AMERICA	9491264	4104437	13	BV	Dökme Yük Gemisi
104	KIRAN ASYA	9040895	4104437	36	LR	Dökme Yük Gemisi
105	KIRAN EUROPE	9491197	4104437	14	BV	Dökme Yük Gemisi
106	KOCAL KARDESLER	8742745	4162592	14	TL	Yolcu Gemisi
107	KOSOVAK	9211157	6124700	24	TL	Konteyner
108	KURUOGLU-3	8512047	4005926	39	NKK	Kuruyük Gemisi
109	KURTULUS	9628013	5108619	13	BV	Kuruyük Gemisi
110	KUSADASI EXPRESS	8982709	5866250	25	Klassız	Yolcu Gemisi
111	KUZEY EKİM	9426922	6018074	14	DNV	Kimyasal Tanker
112	KUZGUNCUK	9235842	5561211	23	NKK	Gas Tanker
113	LESVOS	9323924	5284381	17	TL	Ro-Ro Yolcu Gemisi
114	LEYLA KALKAVAN	9126924	1741366	26	ABS	Konteyner
115	LIONFISH	9162667	5993744	28	DNV	Konteyner
116	LIVA IMAMOGLU	9437347	6192328	17	TL	Kuruyük Gemisi
117	LIZA E	9157002	6389756	25	DNV	Kimyasal Tanker
118	MARMARIS EXPRESS	9112947	5435988	29	TL	Yolcu Gemisi
119	MEANDER EXPRESS	9452426	5866250	17	Klassız	Yolcu Gemisi
120	MED AYDIN	9148025	5860128	26	LR	Konteyner
121	MED CERKEZKOY	9147215	5860128	25	LR	Kuruyük Gemisi

Ek Tablo 1'in devamı

No	Gemi Adı	Imo Numarası	Şirket Imo No	Yaşı	Klası	Gemi Cinsi
122	MED CORLU	9106479	5860128	28	LR	Konteyner
123	MED DENİZLİ	9106493	5860128	27	LR	Konteyner
124	MED İZMİR	9143879	5860128	26	LR	Konteyner
125	MED SAMSUN	9225794	5860128	21	LR	Konteyner
126	MED TEKIRDAG	9265598	5860128	21	LR	Konteyner
127	MED TRABZON	9141780	5860128	26	BV	Konteyner
128	MED URLA	9160920	5860128	27	DNV	Kuruyük Gemisi
129	MEDKON MIRA	9152911	5717000	25	KR	Konteyner
130	MEGA SUN	8308006	5351569	40	TL	Kuruyük Gemisi
131	MEGAN	8913320	5351569	34	TL	Kuruyük Gemisi
132	MEHMET UNLU	9200029	4026595	25	KR	Kuruyük Gemisi
133	META ONE	9113056	6375862	26	BV	Kuruyük Gemisi
134	METIN IMAMOGLU	8908507	5605961	34	TL	Kuruyük Gemisi
135	METIN KA	9445382	1509747	17	BV	Kimyasal Tanker
136	MILAS	9279379	1996491	20	DNV	Dökme Yük Gemisi
137	MIRA AKAY	9045663	1661293	34	RINA	Kuruyük Gemisi
138	MSC HOGGAR	9286449	1798626	21	ABS	Kuruyük Gemisi
139	MUHAMMET GUMUSTAS 4	8520458	5727227	33	TL	Kuruyük Gemisi
140	MUHAMMET GUMUSTAS 5	8516287	5727227	38	TL	Kuruyük Gemisi
141	MUHAMMET GUMUSTAS 6	8509832	5727227	38	TL	Kuruyük Gemisi
142	MUSTAFA DAYI	9365855	1741366	14	ABS	Konteyner
143	MUSTAFA KEMAL 3	9286475	101547	22	TL	Kimyasal Tanker
144	MUSTAFA YAGCI	9314545	1615793	19	RINA	Kuruyük Gemisi
145	MYRA SEAWAYS	9422122	1568628	15	DNV	Ro-Ro Kargo

Ek Tablo 1'in devamı

No	Gemi Adı	Imo Numarası	Şirket Imo No	Yaşı	Klası	Gemi Cinsi
146	N. DADAYLI	9045730	5025780	33	RINA	Kuruyük Gemisi
147	NARA	9289063	6124700	19	BV	Konteyner
148	NAZLI JALE	8506945	5795477	38	TL	Yolcu Gemisi
149	NERMIN TELLI	8317992	1780726	39	RINA	Kimyasal Tanker
150	NEVZAT KALKAVAN	9365867	6232854	14	ABS	Konteyner
151	OCEAN LEGEND	9083225	1798626	33	NKK	Kuruyük Gemisi
152	OLYMPOS SEAWAYS	9242390	1568628	21	LR	Ro-Ro Kargo
153	ONUR G.A	9330939	4068111	16	ABS	Konteyner
154	OPTIMUS PRIME	8501098	5907682	38	TL	Açık Deniz Faaliyetleri Destek Gemisi
155	ORINDA	9240122	6389111	21	LR	Gaz Tankeri
156	OTTOMAN COURTESY	9788708	1366389	4	DNV	Petrol Tankeri
157	PARPALI	9134701	6124700	26	BV	Konteyner
158	PERGAMON SEAWAYS	9506277	1568628	11	LR	Ro-Ro Kargo
159	POLARNET	9758961	4108298	14	RINA	Kuruyük Gemisi
160	PORT CAPRI	9246451	6189624	21	RINA	Kimyasal Tanker
161	RAHMI YAGCI	9550852	1615793	15	BV	Kuruyük Gemisi
162	REYHAN SARI	9543342	5822530	12	RINA	Dökme Yük Gemisi
163	RMA	9228784	6018074	21	LR	Petrol Tankeri
164	SABAHAT TELLI	9112870	1780726	28	LR	Kimyasal Tanker
165	SAFFET BEY	8417118	1641287	36	LR	Ro-Ro Kargo
166	SAFIYE ANA	9319947	5082939	20	TL	Kuruyük Gemisi
167	SAHIN 4	8913318	1661293	34	TL	Kuruyük Gemisi
168	SARE IMAMOGLU	8500082	6182882	38	TL	Kuruyük Gemisi
169	SEBAHAT ANA	9302009	101547	18	TL	Kimyasal Tanker
170	SEDA JALE	8987591	6046491	20	Klassız	Ro-Ro Yolcu Gemisi

Ek Tablo 1'in devamı

No	Gemi Adı	Imo Numarası	Şirket Imo No	Yaşı	Klası	Gemi Cinsi
171	SEHNAZ KA	9255282	1509747	19	BV	Kimyasal Tanker
172	SERVET ANA	9443774	5790618	12	ABS	Dökme Yük Gemisi
173	SEVGİ İMAMOĞLU	8520903	6182882	39	TL	Kuruyük Gemisi
174	SIMAS	9000314	6003899	33	NKK	Kuruyük Gemisi
175	SUMELA SEAWAYS	9356749	1568628	15	LR	Ro-Ro Kargo
176	SWORD LION	9136785	6003899	27	NKK	Dökme Yük Gemisi
177	T.ADALYN	9830305	945348	5	DNV	Petrol Tankeri
178	T.AYLIN	9679880	945348	9	DNV	Petrol Tankeri
179	T.CAROLINE	9418810	945348	13	ABS	Kimyasal Tanker
180	T.ELINOR	9838993	945348	5	DNV	Petrol Tankeri
181	T.ESRA	9679878	945348	6	DNV	Petrol Tankeri
182	T.FATMA	9689134	945348	6	DNV	Kimyasal Tanker
183	T.GÖNÜL	9499838	945348	17	DNV	Kimyasal Tanker
184	T.KURUCESME	9692478	945348	9	ABS	Petrol Tankeri
185	T.LEYLA	9499553	945348	15	ABS	Kimyasal Tanker
186	T.NEVBAHAR	9458119	945348	16	ABS	Kimyasal Tanker
187	T.SADBERK	9804136	945348	6	DNV	Petrol Tankeri
188	T.SEMAHAT	9804148	945348	26	DNV	Petrol Tankeri
189	T.SEVGİ	9499826	945348	16	DNV	Kimyasal Tanker
190	T.SUNA	9652911	945348	11	DNV	Kimyasal Tanker
191	TAHSİN İMAMOĞLU	8908480	5605961	34	TL	Kuruyük Gemisi
192	TAHSİN KALKAVAN	8515661	5422562	38	TL	Kuruyük Gemisi
193	TOMRIS-E	9228588	5292007	23	TL	Kimyasal Tanker
194	TQ SAMSUN	9125566	6327080	27	NKK	Dökme Yük Gemisi
195	TROY SEAWAYS	9816842	1568628	5	LR	Ro-Ro Kargo
196	TUGBERK İMAMOĞLU	9003548	5605961	34	TL	Kuruyük Gemisi
197	TURKON EGYPT	9308182	4068111	16	ABS	Konteyner
198	TURKON İSTANBUL	9365831	6232854	16	ABS	Konteyner

Ek Tablo 1'in devamı

No	Gemi Adı	Imo Numarası	Şirket Imo No	Yaşı	Klası	Gemi Cinsi
199	UGURS	9539793	4098769	15	ABS	Kuruyük Gemisi
200	ULUSOY 5	8501464	1641287	36	LR	Ro-Ro Kargo
201	ULUSOY-8	9458250	1692605	17	LR	Kuruyük Gemisi
202	ULUSOY-12	9586423	1692605	12	LR	Dökme Yük Gemisi
203	ULUSOY-14	9506253	1641287	11	LR	Ro-Ro Kargo
204	ULUSOY-15	9506265	1641287	11	LR	Ro-Ro Kargo
205	ULUSOY-16	9809095	1641287	6	LR	Ro-Ro Kargo
206	ULUÇ KA	9228801	6318872	23	ABS	Kimyasal Tanker
207	UNLU-5	9334416	4026595	20	TL	Kuruyük Gemisi
208	VASSILIS A	9356672	4068111	15	BV	Konteyner
209	VENTO	9319569	6124700	18	BV	Konteyner
210	VIVIEN A	9491848	4068111	14	DNV	Konteyner
211	WIND	9174098	6389756	25	DNV	Kimyasal Tanker
212	YAREN S	9187966	6047234	25	TL	Kuruyük Gemisi
213	YASA H. MEHMET	9442500	1983923	12	NKK	Dökme Yük Gemisi
214	YASA H. MULLA	9442512	1983923	12	NKK	Dökme Yük Gemisi
215	YASA KAPTAN ERBİL	9514341	1983923	13	NKK	Dökme Yük Gemisi
216	YILDIZ	9328297	6218440	16	RINA	Kimyasal Tanker
217	YILDIZLAR 4	9502568	5664489	15	NKK	Dökme Yük Gemisi
218	YM ARAL	9103805	5761461	28	TL	Kuruyük Gemisi
219	YM HAZAR	9103738	5761461	28	TL	Kuruyük Gemisi
220	YM SAMSUN	9584982	5761461	13	BV	Kuruyük Gemisi
221	ZEUGMA SEAWAYS	9356737	1568628	15	LR	Ro-Ro Kargo
223	ZEYCAN ANA	9564994	5761461	13	BV	Kuruyük Gemisi
224	ZEYNEP C	9232151	4068111	21	LR	Dökme Yük Gemisi
225	ZEYNEP KA	9445411	1509747	16	BV	Kimyasal Tanker
226	ZEYNEP KIRAN	9015577	4104437	35	BV	Dökme Yük Gemisi
227	ÖYKÜ A	9292462	4068111	19	ABS	Konteyner
228	ADİYAMAN	9305453	9305453	18	BV	Kimyasal Tanker
229	AKAYLAR-II	8913318	1661293	30	Klassız	Kuruyük Gemisi

Ek Tablo 1'in devamı

No	Gemi Adı	Imo Numarası	Şirket Imo No	Yaşı	Klası	Gemi Cinsi
230	AKHISAR	9237149	1798626	21	NKK	Konteyner
224	ZEYNEP C	9232151	4068111	21	LR	Dökme Yük Gemisi
225	ZEYNEP KA	9445411	1509747	16	BV	Kimyasal Tanker
226	ZEYNEP KIRAN	9015577	4104437	35	BV	Dökme Yük Gemisi
227	ÖYKÜ A	9292462	4068111	19	ABS	Konteyner
228	ADIYAMAN	9305453	9305453	18	BV	Kimyasal Tanker
229	AKAYLAR-II	8913318	1661293	30	Klassız	Kuruyük Gemisi
230	AKHISAR	9237149	1798626	21	NKK	Konteyner
231	ALACATI	9486207	4068111	22	BV	Petrol Tankeri
232	ALANGOVA	9411927	1756540	21	BV	Kimyasal Tanker
233	ALIAGA EXPRESS	9751092	4068111	5	DNV	Konteyner
234	ASALET	9574169	5554409	11	NKK	Dökme Yük Gemisi
235	ASENA	9274628	6018074	17	KR	Kimyasal Tanker
236	ASSOS SEAWAYS	9293416	1568628	15	LR	Ro-Ro Kargo
237	ASIM KAPTAN	9325867	1568628	16	Klassız	Yolcu Gemisi
238	AYSENAZ	9034743	5501190	18	TL	Kimyasal Tanker
239	BERNARD A	9415959	4068111	11	ABS	Konteyner
240	BMI EAGLE	9200093	1798626	22	NKK	Konteyner
241	BMI EMPEROR	9310331	5891611	15	BV	Kuruyük Gemisi
242	BYB RAVELIN	8518558	6221351	41	DNV	Kuruyük Gemisi
243	ÇETİN İMAMOĞLU	8320107	5605961	33	TL	Kuruyük Gemisi
244	CHEM LEADER	9402835	1889477	9	ABS	Kimyasal Tanker
245	HALİL ŞAHİN	9224673	5476125	20	NKK	Dökme Yük Gemisi
246	HARUN KONAN	9385427	4107961	13	TL	Kuruyük Gemisi

Ek Tablo 1'in devamı

No	Gemi Adı	Imo Numarası	Şirket Imo No	Yaşı	Klası	Gemi Cinsi
247	KAFKAMETLER	9001112	1488379	20	BV	Kuruyük Gemisi
248	KALE NAKLİYAT-5	9120827	1488379	26	TL	Kuruyük Gemisi
249	KAPTAN AYTAÇ A	9242302	4068111	20	ABS	Konteyner
250	KAPIDAG	9034731	5501190	28	TL	Kimyasal Tanker
251	KARLA A	9297577	4068111	19	ABS	Konteyner
252	KATYA ATK	9555618	790941	11	TL	Kuruyük Gemisi
253	KEMAL KA	9493377	1509747	14	TL	Kimyasal Tanker
254	LEA ATK	9566708	5528535	8	BV	Kimyasal Tanker
255	LETA	9510589	1482817	11	DNV	Kimyasal Tanker
256	LİDYA	9260550	6018335	17	KR	Kimyasal Tanker
257	LUCIEN G.A	9242297	4068111	18	DNV	Konteyner
258	MARTHA A	9299484	4068111	15	DNV	Konteyner
259	MARTINE A	9020340	4068111	27	DNV	Konteyner
260	MARY	9187978	1615793	22	KLASSIZ	Kuruyük Gemisi
261	MATILDE A	9292448	4068111	16	BV	Konteyner
262	SIS	9400021	1111111	14	KLASSIZ	Ticari Yat
263	TAMREY S	9171541	5055072	21	KR	Dökme Yük Gemisi
264	TEO ATK	9803429	5528535	3	KR	Kimyasal Tanker
265	TİMUÇİN A	9163984	4157668	22	BV	Konteyner
266	TOMRIZ A	9126754	4068111	23	ABS	Konteyner
267	TURK YILDIZI- 1	9673082	5588887	7	NKK	Kuruyük Gemisi
268	TURK YILDIZI- 2	9703021	5588887	6	NKK	Kuruyük Gemisi
269	TURK YILDIZI- 3	9756391	5588887	5	NKK	Kuruyük Gemisi
270	TURK YILDIZI- 4	9777682	5588887	4	NKK	Kuruyük Gemisi
271	ULA	9780940	6109331	1	NKK	Dökme Yük Gemisi

Ek Tablo 1'in devamı

No	Gemi Adı	Imo Numarası	Şirket Imo No	Yaşı	Klası	Gemi Cinsi
272	ULUSOY 11	9586411	1692605	9	LR	Dökme Yük Gemisi
273	UNYECER 1	9088275	5544328	16	BV	Kuruyük Gemisi
274	VARKAN EGE	9433092	558460	12	NKK	Kimyasal Tanker
275	VARKAN MARMARA	9458145	558460	11	NKK	Kimyasal Tanker
276	WINTER SUN	9187538	5501190	20	NKK	Kimyasal Tanker
277	CHEMICAL ATLANTIK	9780017	1840861	2	RINA	Kimyasal Tanker
278	CLAIRE A	9379387	4068111	12	DNV	Konteyner
279	DANIEL A	9238064	4068111	19	ABS	Konteyner
280	DONAU EXPRESS II	9598804	1812532	8	RINA	Kuruyük Gemisi
281	DUZGIT ENDEAVOUR	9581007	5152673	7	ABS	Kimyasal Tanker
282	ELIF TUBA	9351165	6018074	13	NKK	Kimyasal Tanker
283	EMIN REIS	9547570	1509747	10	TL	Kimyasal Tanker
284	ERDEK	9175767	5501190	22	NKK	Kimyasal Tanker
285	ESEN KA	9311751	6318872	14	ABS	Kimyasal Tanker
286	EVRENYE	8920579	1780726	27	LR	Kimyasal Tanker
287	FADIQ	9809590	5747879	3	DNV	Ro-Ro Kargo
288	FORTUNE EXPRESS	9181728	5544328	22	NKK	Dökme Yük Gemisi
289	FIRUZE G	7811329	5587773	41	TL	Ro-Ro Yolcu
290	GLOBAL LAKE	9427469	1482817	1	RINA	Kimyasal Tanker

Ek Tablo 2. Şirket Performansları Listesi

Şirket Imo No	Paris MoU	Karadeniz MoU	Akdeniz MoU
97668	Orta	Yüksek	Yüksek
988042	Çok Düşük	Orta	Orta
101547	Orta	Yüksek	Yüksek
1059600	Orta	Orta	Düşük
121212	Orta	Yüksek	Yüksek
790941	Düşük	Yüksek	Yüksek
944132	Orta	Orta	Orta
945348	Orta	Orta	Yüksek
1179757	Orta	Orta	Düşük
1179757	Orta	Orta	Düşük
1366389	Yüksek	Yüksek	Yüksek
1568628	Orta	Yüksek	Yüksek
1443029	Yüksek	Orta	Yüksek
1482817	Düşük	Yüksek	Yüksek
1509747	Orta	Orta	Yüksek
1615793	Orta	Yüksek	Yüksek
1641287	Orta	Orta	Yüksek
1661293	Orta	Yüksek	Yüksek
1692605	Düşük	Orta	Yüksek
4084742	Orta	Yüksek	Orta
1692605	Düşük	Orta	Yüksek
1741366	Orta	Yüksek	Orta
1780726	Orta	Yüksek	Yüksek
1798626	Çok Düşük	Orta	Yüksek
1812532	Yüksek	Orta	Yüksek
1821782	Orta	Orta	Orta
1889494	Orta	Orta	Orta
1983923	Orta	Yüksek	Yüksek
1996491	Orta	Orta	Orta
4005926	Orta	Orta	Yüksek
4026595	Orta	Orta	Orta
4068111	Yüksek	Yüksek	Orta
4098769	Orta	Yüksek	Yüksek
1798626	Çok Düşük	Orta	Yüksek
1812532	Yüksek	Orta	Yüksek
1821782	Orta	Orta	Orta
1889494	Orta	Orta	Orta
1983923	Orta	Yüksek	Yüksek
1996491	Orta	Orta	Orta
4215630	Orta	Yüksek	Yüksek

Ek Tablo 2'in devamı

Şirket Imo No	Paris MoU	Karadeniz MoU	Akdeniz MoU
4005926	Orta	Orta	Yüksek
4026595	Orta	Orta	Orta
4068111	Yüksek	Yüksek	Orta
4084742	Orta	Yüksek	Orta
4104437	Orta	Yüksek	Orta
4108298	Düşük	Orta	Orta
4162592	Orta	Yüksek	Yüksek
4224916	Orta	Yüksek	Yüksek
5010527	Yüksek	Yüksek	Yüksek
5519934	Düşük	Orta	Yüksek
5528535	Yüksek	Yüksek	Yüksek
4098769	Orta	Yüksek	Yüksek
5025780	Çok Düşük	Düşük	Orta
5055072	Düşük	Orta	Düşük
5081374	Orta	Yüksek	Yüksek
5082939	Düşük	Orta	Orta
5088093	Düşük	Orta	Orta
5108619	Yüksek	Orta	Yüksek
5151821	Düşük	Orta	Yüksek
5152673	Yüksek	Yüksek	Yüksek
5153641	Orta	Yüksek	Yüksek
5284381	Orta	Yüksek	Yüksek
5292007	Orta	Yüksek	Yüksek
5292452	Çok Düşük	Çok Düşük	Orta
5351569	Yüksek	Orta	Orta
5368925	Yüksek	Orta	Orta
5420376	Çok Düşük	Orta	Orta
5422562	Orta	Düşük	Orta
5422562	Orta	Düşük	Orta
5435988	Yüksek	Yüksek	Yüksek
5446161	Orta	Yüksek	Yüksek
5476125	Düşük	Orta	Yüksek
5501190	Düşük	Orta	Orta
5495646	Yüksek	Yüksek	Yüksek
5544328	Yüksek	Yüksek	Orta
5561211	Orta	Yüksek	Yüksek
5588887	Yüksek	Yüksek	Orta
5605458	Çok Düşük	Yüksek	Yüksek
5605961	Orta	Orta	Orta
5616347	Düşük	Yüksek	Yüksek

Ek Tablo 2'in devamı

Şirket Imo No	Paris MoU	Karadeniz MoU	Akdeniz MoU
5656325	Orta	Yüksek	Yüksek
5664489	Yüksek	Orta	Yüksek
5667599	Orta	Yüksek	Yüksek
5710047	Düşük	Yüksek	Yüksek
5717000	Orta	Yüksek	Düşük
5727227	Düşük	Orta	Yüksek
5761461	Orta	Yüksek	Yüksek
5788869	Orta	Düşük	Yüksek
5790618	Orta	Orta	Orta
5795477	Orta	Yüksek	Yüksek
5799948	Çok Düşük	Orta	Orta
5822530	Orta	Yüksek	Yüksek
5860128	Düşük	Yüksek	Yüksek
5866250	Orta	Yüksek	Yüksek
5866250	Orta	Yüksek	Yüksek
5907682	Yüksek	Yüksek	Orta
5962469	Orta	Yüksek	Yüksek
5993744	Orta	Orta	Düşük
6003899	Çok Düşük	Düşük	Düşük
6018074	Düşük	Yüksek	Yüksek
6046491	Orta	Yüksek	Yüksek
6047234	Orta	Yüksek	Yüksek
6092884	Orta	Yüksek	Yüksek
6124700	Çok Düşük	Orta	Düşük
6155168	Orta	Yüksek	Yüksek
6167510	Orta	Yüksek	Düşük
6179486	Çok Düşük	Yüksek	Yüksek
6182882	Çok Düşük	Orta	Düşük
6189624	Orta	Orta	Yüksek
6192328	Düşük	Orta	Yüksek
6199149	Orta	Düşük	Yüksek
6218440	Orta	Yüksek	Yüksek
6232854	Orta	Yüksek	Orta
6282255	Düşük	Orta	Yüksek
6297703	Çok Düşük	Yüksek	Yüksek
6318872	Orta	Orta	Yüksek
6327080	Orta	Orta	Orta
6348911	Orta	Düşük	Yüksek
6375862	Orta	Çok Düşük	Düşük

Ek Tablo 2'in devamı

Şirket Imo No	Paris MoU	Karadeniz MoU	Akdeniz MoU
6389111	Orta	Düşük	Yüksek
6389756	Orta	Yüksek	Yüksek
Şirket Mevcut Değildir	-	-	-

ÖZGEÇMİŞ

Ahmet MERT, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölümü'nden 2007 yılında mezun oldu. 2007-2009 yılları arasında Türk Deniz Ticaret Filosunun farklı tonajlarda farklı tip gemilerinde Uzakyol Vardiya Zabiti olarak görev yaptı. Daha sonra sırasıyla Denizcilik Müsteşarlığı Trabzon Bölge Müdürlüğü Liman Devleti Kontrolü Uzmanı (PSC), Gemi Sörvey Kurulu Uzmanı, Gemi Sürvey Uzmanı olarak görev yaptı. 2012 yılında Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Deniz ve İçsular Düzenleme Genel Müdürlüğünde Gemi Sürvey Uzmanı ve Denizcilik Sörvey Mühendisi olarak görev yaptı. Paris ve Karadeniz Liman Devleti Kontrolü Memorandumu kapsamında Avrupa ülkeleri başta olmak üzere birçok ülkede yapılan uluslararası toplantılarda Ülkemizi ve Karadeniz'e Kıyıdaş Ülkeyi temsil etti. 2014 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Ana Bilim Dalında Liman Devleti Kontrolleri konusunda yüksek lisans tezini sunarak yüksek lisansını tamamladı. 2017 yılında Ordu Liman Başkanlığında görevlendirildi. 2021 yılında Zonguldak Liman Başkanlığı görevine vekâleten atandı. 7 Nisan 2022 tarihli ve 318202 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan 98. Sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi kapsamında Zonguldak Bölge Liman Başkanlığı görevine vekâleten atandı. 3 Şubat 2023 tarihli ve 32093 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan 2023/73 Sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararı ile Zonguldak Bölge Liman Başkanı olarak atandı. Halen bu görevini sürdürmektedir. Evli ve iki çocuk babası olup, ileri derecede İngilizce bilmektedir.