AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Hatice İMAMOĞLU

DENİZ TAŞIMACILIĞINDA KRİZ ANLARINDA İLETİŞİM VE KARAR DESTEK SİSTEMLERİNİN ETKİNLİĞİ

Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2026

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Hatice İMAMOĞLU

DENİZ TAŞIMACILIĞINDA KRİZ ANLARINDA İLETİŞİM VE KARAR DESTEK SİSTEMLERİNİN ETKİNLİĞİ

Danışman
Doç. Dr. Yaşar ÖZVAROL

Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2026

T.C.

Akdeniz Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,

Hatice İMAMOĞLU'nun bu çalışması, jürimiz tarafından Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan (Danışmanı): Doç. Dr. Yaşar ÖZVAROL

Üye : Prof. Dr. Hüseyin ŞAŞI

Üye : Prof. Dr. Tahsin AKÇAKANAT

Tez Başlığı:	DENİZ TAŞIMACILIĞINDA KRİZ ANLARINDA İLETİŞİM VE KARAR DESTEK SİSTEMLERİNİN ETKİNLİĞİ

Onay: Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Tez Savunma Tarihi : 22/01/2026

Mezuniyet Tarihi : 19/02/2026

(İmza)

Prof. Dr. Seda BAYRAKTAR

Müdür

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Deniz Taşımacılığında Kriz Anlarında İletişim ve Karar Destek Sistemlerinin Etkinliği” adlı bu çalışmanın, akademik kural ve etik değerlere uygun bir biçimde tarafımca yazıldığını, yararlandığım bütün eserlerin kaynakçada gösterildiğini ve çalışma içerisinde bu eserlere atıf yapıldığını belirtir; bunu şerefimle doğrularım.

İmza

Hatice İMAMOĞLU

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TEZ ÇALIŞMASI ORİJİNALLİK RAPORU BEYAN BELGESİ

Öğrenci Bilgileri	
Adı-Soyadı	Hatice İMAMOĞLU
Öğrenci Numarası	202252109013
Anabilim Dalı	Denizcilik İşletmeleri Yönetimi
Programı	Tezli Yüksek Lisans
Danışman Öğretim Üyesi Bilgileri	
Unvanı, Adı-Soyadı	Doç. Dr. Yaşar ÖZVAROL
Yüksek Lisans Tez Başlığı	Deniz Taşımacılığında Kriz Anlarında İletişim ve Karar Destek Sistemlerinin Etkinliği
Turnitin Bilgileri	
Ödev Numarası	2881393646
Rapor Tarihi	17.02.2026
Benzerlik Oranı	Alıntılar hariç: %6 Alıntılar dahil: %6

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE,

Yukarıda bilgileri bulunan öğrenciye ait tez çalışmasının a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana Bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 73 sayfalık kısmına ilişkin olarak Turnitin adlı intihal tespit programından Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esaslarında belirlenen filtrelemeler uygulanarak yukarıdaki detayları verilen ve ekte sunulan rapor alınmıştır.
Danışman tarafından uygun olan seçenek işaretlenmelidir:
(X) Benzerlik oranları belirlenen limitleri aşmıyor ise:
Yukarıda yer alan beyanın ve ekte sunulan Tez Çalışması Orijinallik Raporunun doğruluğunu onaylarım.
( ) Benzerlik oranları belirlenen limitleri aşıyor, ancak tez/dönem projesi danışmanı intihal yapılmadığı kanısında ise:
Yukarıda yer alan beyanın ve ekte sunulan Tez Çalışması Orijinallik Raporunun doğruluğunu onaylar ve Uygulama Esaslarında öngörülen yüzdelik sınırlarının aşılmasına karşın, aşağıda belirtilen gerekçe ile intihal yapılmadığı kanısında olduğumu beyan ederim.

Gerekçe: "Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimsel Enstitüsü, Yüksek Lisans Tez Yazım kurallarına göre Turnitin raporu sonuçlarına istinaden çıkan sonuç mevcut limitler arasında kaldığı için."

Benzerlik taraması yukarıda verilen ölçütlere uygun olarak tarafımca yapılmıştır. İlgili tezin orijinallik raporunun uygun olduğunu beyan ederim.

Danışman Öğretim Üyesi
Unvanı, Adı-Soyadı
Doç. Dr. Yaşar ÖZVAROL

İmza

İ Ç İ N D E K İ L E R

TABLOLAR LİSTESİ ..... **iv**
GÖRSELLER LİSTESİ ..... **v**
KISALTMALAR LİSTESİ ..... **vi**
ÖZET ..... **vii**
SUMMARY ..... **viii**
TEŞEKKÜR ..... **ix**
GİRİŞ **1**

BİRİNCİ BÖLÜM
DENİZ TAŞIMACILIĞINDA KRİZLER VE KRİZ YÖNETİMİ

1.1. Kriz Kavramı ve Tanımı 3
1.1.1. Krizin Tanımı 3
1.1.2. Krizlerin Özellikleri 4
1.1.2.1. Ani Gelişme ve Hazırlıksız Yakalanma 5
1.1.2.2. Belirsizlik, Bilgi Akışı ve Zaman Baskısı 5
1.1.2.3. Tehdit Boyutu ve Çoklu Etki Alanı 5
1.1.2.4. Dönüşüm Potansiyeli ve Öğrenme Fırsatı 5
1.1.3. Kriz Türleri 6
1.1.3.1. Operasyonel Krizler 6
1.1.3.2. Güvenlik ve Jeopolitik Krizler 6
1.1.3.3. Çevresel Krizler 7
1.1.3.4. Teknolojik Krizler 8
1.1.3.5. Ekonomik Krizler 8
1.1.3.6. Pandemi ve Sağlık Krizleri 8
1.2. Kriz Yönetim Süreci 9
1.3. Krizin Aşamaları 10
1.3.1. Kriz Öncesi Yönetim (Proaktif Aşama) 11
1.3.2. Kriz Anı Yönetimi (Reaktif Aşama) 11
1.3.3. Kriz Sonrası Yönetim (İyileşme Aşaması) 12
1.4. Deniz Taşımacılığında Kriz Erken Uyarı Sistemleri 13
1.4.1. Erken Uyarı Sisteminin Temel Unsurları ve Yapısal Bileşenleri 14
1.4.2. Erken Uyarı Sistemlerinin Faydaları ve Sınırlamaları 15

İKİNCİ BÖLÜM
DENİZ TAŞIMACILIĞINDA İLETİŞİM SİSTEMLERİ

2.1. Denizcilikte İletişimin Önemi 16
2.2. Ulusal ve Uluslararası İletişim Protokolleri 17
2.2.1. Kısa Mesafe İletişim Sistemleri 18
2.2.1.1. VHF Deniz Haberleşme Sistemi 18
2.2.1.2. Taşınabilir VHF Deniz Haberleşme Sistemi 19
2.2.1.3. SART Deniz Haberleşme Sistemi 19
2.2.2. Orta Mesafe İletişim Sistemleri 20
2.2.2.1. MF Deniz Haberleşme Sistemi 20
2.2.2.2. NAVTEX Deniz Haberleşme Sistemi 21
2.2.3. Uzun Mesafe İletişim Sistemleri 21
2.2.3.1. Yüksek Frekans Deniz Haberleşme Sistemleri 22
2.2.3.2. Inmarsat-C Uydu Haberleşme Sistemi 22
2.2.3.3. Inmarsat F77 Uydu Haberleşme Sistemi 23
2.3. Kriz Anında İletişim Sistemlerinin Rolü 24
2.4. Yeni Nesil (Akıllı) İletişim Sistemleri ve Uygulamaları 25
2.5. İletişim Altyapısında Karşılaşılan Sorunlar 26

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
KARAR DESTEK SİSTEMLERİ VE ETKİNLİĞİ

3.1. Karar Destek Sistemlerinin Kavramsal Yapısı ve Evrimi 28
3.2. Denizcilikte Kullanılan Karar Destek Modelleri 29
3.2.1. Rota Optimizasyonu ve Trafik Yönetimi 30
3.2.2. Gemi Performansı ve Yakıt Yönetimi 30
3.2.3. Yük Planlama ve Liman Operasyonları 31
3.2.4. Acil Durum ve Risk Yönetimi 31
3.2.5. Siber Güvenlik ve Entegre Sistemler 32
3.3. Kriz Anlarında Karar Alma Mekanizmaları 33
3.3.1. Denizcilik Sektöründe Kriz Türleri ve Karar Zorlukları 34
3.3.2. Karar Destek Sistemlerinin Rolü 36
3.3.3. Senaryo Tabanlı Müdahale Modelleri 36
3.3.4. İnsan–Makine İş Birliği 37
3.3.5. Eğitim ve Simülasyon Sistemleri 38
3.4. Yapay Zekâ ve Karar Destek Sistemleri 38

3.4.1. Yapay Zekânın Temel Bileşenleri 40
3.4.2. Denizcilikte Yapay Zekâ Uygulamaları 40
3.4.3. Gerçek Zamanlı Yapay Zekâ Destekli Karar Süreçleri 41
3.4.4. Sürdürülebilirlik ve Emisyon Azaltımı 41

SONUÇ 43
KAYNAKÇA 45
ÖZGEÇMİŞ 59

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1 Kriz Aşamaları 10
Tablo 1.2 Erken Uyarı Sistemlerinin Avantajları, Özellikleri ve Beklenen Sonuçları..... 13
Tablo 2.1 Denizcilikte Kullanılan Telsiz İletişim Sistemlerinin Sınıflandırılması 18

GÖRSELLER LİSTESİ

Görsel 1.1 Deniz Kirliliği 7
Görsel 1.2 Covıt-19'da Gemi Mürettebat 9
Görsel 2.1 VH Cihazı 19
Görsel 2.2 Taşınabilir VH Cihazı 19
Görsel 2.3 SART (Search and Rescue Transponder) 20
Görsel 2.4 MF (Medium Frequency – Orta Frekans) cihazı 21
Görsel 2.5 NAVTEX Cihazı 21
Görsel 2.6 HF Cihazı 22
Görsel 2.7 Inmarsat-C Cihazı 23
Görsel 2.8 Inmarsat F77 24
Görsel 3.1 Süveyş Kanalı Ever Given Gemisi 35

KISALTMALAR LİSTESİ

AIS	: Otomatik Tanımlama Sistemi
CIMSEC	: Uluslararası Deniz Güvenliği Merkezi
COSPAS–SARSAT	: Uydu Destekli Arama ve Kurtarma Sistemi
COVID-19	: 2019 Koronavirüs Hastalığı
DSC	: Dijital Seçmeli Çağrı
ECDIS	: Elektronik Harita Gösterim ve Bilgi Sistemi
EMSA	: Avrupa Deniz Emniyeti Ajansı
EPIRB	: Acil Konum Bildiren Radyo İşaret Vericisi
EWS	: Erken Uyarı Sistemleri
GMDSS	: Küresel Deniz Tehlike ve Güvenlik Sistemi
HF	: Yüksek Frekans
HF-DSC	: Yüksek Frekans Dijital Seçmeli Çağrı
IDA	: İnsansız Deniz Aracı
IEC	: Uluslararası Elektroteknik Komisyonu
IMO	: Uluslararası Denizcilik Örgütü
INMARSAT	: Uluslararası Denizcilik Uydu Örgütü
LRIT	: Uzun Menzilli Tanımlama ve İzleme
MF	: Orta Frekans
NAVTEX	: Seyir Uyarıları Mesaj Sistemi
SAR	: Arama ve Kurtarma
SART	: Arama ve Kurtarma Cevaplayıcısı
SIRC	: Denizciler Uluslararası Araştırma Merkezi
SOLAS	: Denizde Can Emniyeti Sözleşmesi
UNCTAD	: Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı
VHF	: Çok Yüksek Frekans
VDES	: VHF Veri Değişim Sistemi
XAI	: Açıklanabilir Yapay Zekâ

ÖZET

Deniz taşımacılığı, küresel ticaretin en kritik unsurlarından ve dünya ekonomisinin sürekliliği açısından stratejik öneme sahip bir sektördür. Ancak sektör, jeopolitik gerilimler, çevresel riskler, teknolojik arızalar, sağlık krizleri ve güvenlik tehditleri gibi çok boyutlu krizlere açık bir yapıya sahiptir. Bu krizler, özellikle belirsizlik ve zaman baskısının yüksek olduğu durumlarda, etkili iletişim altyapıları ve doğru karar alma mekanizmalarının önemini daha da artırmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, deniz taşımacılığı sektöründe kriz anlarında iletişim sistemleri ile karar destek sistemlerinin rolünü bütüncül bir yaklaşımla ele almak ve kriz yönetimi süreçlerine olan katkılarını literatür temelinde analiz etmektir. Literatürde kriz yönetimi, iletişim altyapıları ve karar destek sistemleri çoğunlukla ayrı başlıklar altında ele alınmakta; bu üç unsurun birlikte değerlendirildiği bütüncül çalışmalara rastlanmamaktadır. Bu nedenle bu tez, söz konusu boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır.

Araştırma yöntemi olarak sistematik literatür taraması yaklaşımı benimsenmiştir. Bu kapsamda uluslararası akademik makaleler, raporlar, resmi kurum yayınları ve sektörel analizler incelenmiş; deniz taşımacılığında karşılaşılan kriz türleri, kriz yönetim aşamaları, erken uyarı sistemleri, iletişim teknolojileri ve karar destek modelleri analitik bir çerçevede değerlendirilmiştir.

Çalışma bulguları, kriz anlarında iletişim sistemlerinin bilgi akışının sürekliliğini sağlamada kritik rol üstlendiğini; karar destek sistemlerinin ise belirsizlik altında hızlı ve rasyonel karar alınmasına katkı sunduğunu göstermektedir. Özellikle dijitalleşme, yapay zekâ ve veri analitiği temelli sistemlerin entegrasyonu, deniz taşımacılığı sektörünün krizlere karşı dayanıklılığını artıran temel unsurlar arasında yer almaktadır.

Sonuç olarak bu tez, deniz taşımacılığında kriz yönetiminin yalnızca operasyonel bir zorunluluk değil; iletişim ve karar destek sistemleriyle bütünleşik, stratejik bir yönetim alanı olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışmanın, literatürde kriz–iletişim–karar destek sistemleri etkileşimini birlikte ele alan sınırlı sayıdaki çalışmaya teorik katkı sağlaması ve gelecekte yapılacak uygulamalı araştırmalar için kavramsal bir çerçeve sunması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Deniz taşımacılığı; kriz yönetimi; iletişim sistemleri; karar destek sistemleri; erken uyarı sistemleri.

SUMMARY

THE EFFECTIVENESS OF COMMUNICATION AND DECISION SUPPORT SYSTEMS DURING CRISIS MOMENTS IN MARITIME TRANSPORTATION

Maritime transport is one of the most critical sectors for global trade and crucial for the continuity of the world economy. However, the sector is vulnerable to multifaceted crises such as geopolitical tensions, environmental risks, potential malfunctions, health crises, and security threats. These crises, particularly under conditions of high uncertainty and time pressure, exacerbate the need for effective communication infrastructure and highlight the need for accurate and timely decision-making.

This study aims to address the role of communication systems and decision support systems in maritime crises from a holistic perspective and to analyze their contributions to crisis management within the literature. In the literature, crisis management, communication infrastructures, and decision support systems are generally examined under separate headings: these three elements are not considered holistically. Therefore, this thesis aims to fill these gaps.

The research method adopts a systematic literature review. Relevant international academic articles, reports, official publications, and sectoral analyses have been examined; crisis types, crisis management stages, early warning systems, communication technologies, and decision support models in response to changes in maritime conditions have been analytically evaluated.

The studies show that communication systems play a critical role in ensuring the continuity of information flow during crises; decision support outcomes contribute to faster decision-making. In particular, the combination of digitalization, artificial intelligence, and data analytics systems is among the fundamental elements that increase the effectiveness of maritime developments in responding to crises.

In conclusion, this thesis demonstrates that maritime crisis management is not merely an operational process, but rather a management area supported by integrated communication and decision support systems. The limited number of studies in the literature that address the use of crisis-communication-decision support systems together can be selected for their theoretical contributions and for providing a systematic framework for future applied studies.

Keywords: Maritime transportation; crisis management; communication systems; decision support systems; early warning systems.

TEŞEKKÜR

Bu tezin ortaya çıkmasında, bilgi birikimi ve rehberliğiyle bana yol gösteren; değerli danışmanım Sayın Doç. Dr. Yaşar ÖZVAROL hocama en içten şükranlarımı sunarım.

Yüksek lisans eğitimim süresince bana katkı sağlayan Akdeniz Üniversitesi Kemer Denizcilik Fakültesi Deniz İşletmeleri Bölümü hocalarıma ve her konuda yardımcı olan fakülte sekreteri Veli KOŞAR'a ve Mehmet DURGUT'a teşekkür ederim.

Yüksek lisans yolculuğumda rehberlikleriyle bana ışık tutan Prof. Dr. Cengiz TOKER hocama; her zaman desteklerini esirgemeyen Cemil TONBUL Müdürüme ve Ümit ERTEM Başsavcıma gönülden teşekkür ederim.

Bu yolculuk boyunca sabırları, sevgileri, güvenleri ve destekleriyle daima yanımda olan tüm aile fertlerime çok teşekkür ederim. Özellikle;

- Sevgili Annem ve Babam: Başarı yolculuğumdaki ilk destekçilerim olarak, her koşulda arkamda durdunuz; dualarınızla güç verdiniz. Fedakârlıklarınızı asla unutmayacağım. Sonsuz teşekkürler sevgili annem ve babam.
- Değerli Eşim: Bu zorlu süreç boyunca gösterdiğin anlayış, sabır ve motivasyon kaynağı olan desteğin için teşekkür ederim. Tez çalışmam süresince üstlendiğin sorumluluklar ve bana sağladığın ortam, bu sürecin en kıymetli desteklerinden biriydi.
- Sevgili Çocuklarım Ömer'im (9) ve Eda'm (7): Bu süreçte sizi ihmal ettiğimin, tezin tamamlanması için ayırdığım her dakikanın sizden gittiğinin farkındayım. "Annem ders çalışıyor" diyerek gösterdiğiniz olgunluk, sevgi ve sabır bu yolculuğun en özel desteği oldu. Bu başarının en büyük armağanı, artık size daha fazla zaman ayıracak olmamdır.

Bu çalışmamın tamamlanmasında doğrudan veya dolaylı olarak katkı sağlayan, psikolojik destekleriyle yanımda olup yol gösteren diğer bütün hocalarıma, çalışma arkadaşlarıma ve her zaman her konuda yanımda olan destekçim değerli arkadaşım Sema ÖZTÜRK' e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Hatice İMAMOĞLU

Antalya, 2026

GİRİŞ

Deniz taşımacılığı, küresel ticaret hacminin büyük bir bölümünü taşıyan ve dünya ekonomisinin sürekliliği açısından stratejik öneme sahip bir sektördür. Enerji kaynakları, ham maddeler ve mamul ürünlerin uluslararası dolaşımı büyük ölçüde denizyolu taşımacılığı aracılığıyla gerçekleşmekte; bu durum deniz taşımacılığını küresel tedarik zincirlerinin temel bileşenlerinden biri hâline getirmektedir. Özellikle Süveyş ve Panama kanalları gibi kritik geçiş noktalarının jeopolitik gerilimler ve iklim değişikliği nedeniyle kırılgan hâle gelmesi, deniz taşımacılığının küresel sistem üzerindeki etkisini daha görünür kılmıştır (Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı-United Nations Conference on Trade and Development-UNCTAD, 2024).

Deniz taşımacılığı sektörü, doğası gereği çok boyutlu krizlere açıktır. Jeopolitik çatışmalar, doğal afetler, ekonomik dalgalanmalar, teknolojik arızalar, siber tehditler ve küresel sağlık krizleri, sektörde operasyonel kesintilere ve stratejik tehditlere yol açabilmektedir. 2019 Koronavirüs Hastalığı (COVID-19) pandemisi sürecinde yaşanan tedarik zinciri aksamaları, limanlarda ortaya çıkan yoğunluk ve mürettebat değişimindeki zorluklar, sektörün krizlere karşı kırılganlığını açıkça göstermiştir. Bu durum, deniz taşımacılığı ağlarının dayanıklılığının artırılmasını ve kriz yönetimi yaklaşımlarının yeniden yapılandırılmasını zorunlu hale getirmiştir (Zhang vd. 2024).

Deniz taşımacılığı sektörü, ani gelişen ve yüksek belirsizlik içeren krizlere açık yapısı nedeniyle, zaman baskısı altında etkili iletişim ve rasyonel karar alma mekanizmalarına yoğun biçimde ihtiyaç duymaktadır (Coombs, 2007; Coombs, 2014; Zhang vd. 2024).

Kriz anlarında iletişim altyapısının işlevselliği ve karar destek sistemlerinin etkinliği, deniz taşımacılığı sektörünün krizlere verdiği tepkiyi doğrudan etkilemektedir (Coombs, 2014: 5). Gemi–kıyı iletişim sistemleri ile dijital karar destek mekanizmaları, doğru bilginin zamanında iletilmesini sağlayarak kriz yönetiminin başarısında kritik bir rol üstlenmektedir. Çok Yüksek Frekans (VHF-Very High Frequency), Otomatik Tanımlama Sistemi (AIS- Automatic Identification System), Küresel Denizcilik Tehlike ve Güvenlik Sistemi (GMDSS -Global Maritime Distress and Safety System) ve uydu tabanlı haberleşme sistemleri, acil durumlarda bilgi aktarımını hızlandırarak müdahale süreçlerini desteklemektedir (Uluslararası Denizcilik Örgütü-IMO- International Maritime Organization, 2020). Bununla birlikte dijitalleşmenin artması, denizcilikte kullanılan iletişim altyapılarını teknik arızalara ve güvenlik kaynaklı risklere daha açık hâle getirmiştir (IMO, 2020; Coombs, 2014). Buna karşılık, veri temelli ve akıllı karar destek sistemlerinin kriz koşullarında belirsizliklerin azaltılmasına katkı sağladığı,

risklerin daha sağlıklı analiz edilmesine ve daha tutarlı kararlar alınmasına olanak tanıdığı literatürde vurgulanmaktadır (Xiong vd. 2020).

Literatür incelendiğinde, deniz taşımacılığında kriz yönetimi, iletişim altyapıları ve karar destek sistemlerinin çoğunlukla birbirinden bağımsız ele alındığı görülmektedir. Oysa kriz anlarında iletişim sistemlerinin sağladığı veri akışı ile karar destek sistemlerinin ürettiği çıktılar birbirinden ayrılmaz bir bütün oluşturmaktadır. Bu üç unsurun etkileşimini birlikte değerlendiren bütüncül çalışmalara literatürde rastlanmaması, alandaki önemli bir boşluğa işaret etmektedir. Bu nedenle bu tez, söz konusu boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır.

Bu çalışma, deniz taşımacılığında kriz olgusunu; iletişim sistemleri ve karar destek sistemleri ile birlikte ele alan bütüncül bir yaklaşımla incelemektedir. Araştırma, sistematik literatür taramasına dayalı olup, teorik ve kavramsal bir çerçeve sunmayı hedeflemektedir. Bu doğrultuda tez, kriz yönetimi literatürüne teorik katkı sağlamayı ve deniz taşımacılığı sektöründe krizlere karşı daha bütüncül bir bakış açısı geliştirilmesine zemin oluşturmayı amaçlamaktadır.

Tez üç ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde deniz taşımacılığında kriz kavramı ve kriz türleri ele alınmaktadır. İkinci bölümde kriz yönetimi süreçlerinde iletişim sistemlerinin rolü ve iletişim altyapısındaki kırılganlıklar incelenmektedir. Üçüncü bölümde karar destek sistemlerinin kavramsal yapısı ve kriz yönetimine olan katkıları değerlendirilmektedir.

Bu doğrultuda çalışmanın temel araştırma sorusu şu şekildedir**:** Deniz taşımacılığında kriz anlarında iletişim sistemleri ile karar destek mekanizmalarının entegrasyonu, kriz yönetiminin etkinliğini nasıl etkilemektedir?

BİRİNCİ BÖLÜM
DENİZ TAŞIMACILIĞINDA KRİZLER VE KRİZ YÖNETİMİ

1.1. Kriz Kavramı ve Tanımı

Kriz kavramı, deniz taşımacılığı bağlamında yalnızca ani gelişen olayları değil; aynı zamanda işletmelerin finansal istikrarını, operasyonel sürekliliğini ve kurumsal itibarını tehdit eden çok yönlü durumları ifade etmektedir. Kriz; ani ortaya çıkabilen, mevcut kaynaklarla başa çıkılması güç, belirsizlik içeren ve kurumları tehdit eden olaylar bütünü olarak tanımlanmaktadır (Coombs, 2007: 3). Bu tanım, krizin hem zaman baskısı hem de karar alma zorlukları içeren doğasını vurgulamaktadır.

Literatürde farklı yaklaşımlar da bulunmaktadır. Coombs'un tanımı, krizin kurum içi refleksleri bozarak belirsizlik altında karar alma süreçlerini zorlaştıran yönünü öne çıkarırken; Mitroff, Shrivastava ve Udwadia (1987: 283) krizi yalnızca işletme içi bir tehdit olarak değil, aynı zamanda çevresel ve toplumsal etkileri bulunan sistemik ve çok katmanlı bir olgu olarak değerlendirmektedir. Bu yaklaşım, krizin kurum sınırlarını aşan ve geniş etki alanına sahip bir fenomen olduğunu göstermektedir.

Krizleri toplumsal değerlerin zayıflaması, bireylerin motivasyon kaybı ve otoriteyle çatışma eğilimlerinin artması bağlamında ele alan çalışmalar da bulunmaktadır (Balaban, 2019: 1–3). Bu yaklaşım, krizlerin yalnızca ekonomik veya sektörel alanları değil, aynı zamanda toplumun genel değer sistemini ve bireylerin davranış kalıplarını da dönüştürdüğünü ortaya koymaktadır. Kriz dönemlerinde sosyal ilişkilerde çözülmeler, güvenlik algısında değişimler ve otoriteye yönelik tutumlarda farklılaşmalar gözlenmektedir. Akaliyski vd. (2024: 3) kriz dönemlerinde kültürel normların hızla değiştiğini, bireylerin değer önceliklerinin yeniden yapılandığını ve toplumsal dayanışma biçimlerinin dönüşüme uğradığını belirtmektedir.

Bu bağlamda kriz kavramı, yalnızca işletme düzeyinde değil; sosyolojik, psikolojik ve çevresel düzeylerde de etkili olan disiplinler arası bir olgu olarak değerlendirilmelidir.

1.1.1. Krizin Tanımı

Kriz kavramı, literatürde farklı disiplinler tarafından çeşitli biçimlerde tanımlanmıştır. İşletmeler açısından kriz, genellikle "öngörülemeyen veya fark edilmeyen gelişmelerin, mikro ölçekte işletmenin faaliyetlerini ciddi biçimde aksatması" olarak tanımlanır (Aktan ve Şen, 2001: 1). Bu tanım, krizlerin ani ve beklenmedik doğasını vurgularken, işletmelerin bu tür olaylara karşı hazırlıksız yakalanma riskine dikkat çekmektedir.

Bundy vd. (2017: 1662), krizi kurum çalışanları ve paydaşlar tarafından yüksek düzeyde önem atfedilen, beklenmedik nitelik taşıyan ve örgütsel işleyişi bozma potansiyeline sahip olaylar olarak tanımlamaktadır. Bu tanım, krizi yalnızca örgüt dışından gelen bir tehdit olarak değil; aynı zamanda paydaş algıları ve çalışanların kurumsal süreçler üzerindeki etkileri bağlamında ele alan bir yaklaşımı yansıtmaktadır.

Buna karşılık Coombs (2007: 3), krizi kurumların mevcut amaçlarını ve değerlerini tehdit eden, aynı zamanda önleme ve uyum mekanizmalarını devre dışı bırakan ani gerilim durumu olarak tanımlar. Coombs'un yaklaşımı krizi içsel bir kırılma noktası olarak görmekte ve işletmenin stratejik reflekslerini merkeze almaktadır. Bu iki tanım, krizin hem dışsal algı hem de içsel yapı açısından çok boyutlu bir olgu olduğunu ortaya koyar.

Kriz, yalnızca operasyonel aksaklıkları değil; kurumun itibarı, finansal istikrarı ve çalışan moralini etkileyen kapsamlı bir durumdur. Brewton (1987)'un etki temelli kriz yaklaşımına göre, bir olayın kriz olarak nitelendirilebilmesi için işletmenin operasyonlarında kesintiye yol açması, kurumsal itibarı zedelemesi, finansal kayıplara neden olması ve çalışan moralini olumsuz etkilemesi gerekmektedir (Özkan, 2019: 2). Bu tanım, krizin etkilerini somut çıktılar üzerinden değerlendirmekte ve kurumsal dayanıklılığı ön plana çıkarmaktadır.

Kriz tanımları yalnızca işletmelerin iç dinamiklerini değil; aynı zamanda toplumların değer sistemlerini, bireylerin davranış biçimlerini ve otoriteye yönelik tutumlarını da etkileyebilecek sosyolojik bir boyut taşımaktadır. Sosyolojik bakış açısına göre, olağanüstü koşullar veya belirsizlik dönemleri, toplumsal değerlerde hızlı ve köklü dönüşümlere yol açabilir (Akaliyski vd. 2024: 3). Krizler, kültürel normların sorgulanmasına, bireylerin güvenlik ve aidiyet algılarında değişime ve otoriteyle kurulan ilişkilerin yeniden şekillenmesine neden olabilir. Özellikle küresel sağlık krizleri, bireysel özgürlük ile toplumsal sorumluluk arasındaki dengeyi yeniden tanımlamış; dijitalleşme ve izolasyon gibi olgular, sosyal normları dönüştürmüştür.

Bu bağlamda krizler hem operasyonel hem de stratejik boyutları olan karmaşık olgular olarak değerlendirilmelidir. Tanımlar arasındaki farklılıklar, krizin çok yönlü doğasını ve yönetim stratejilerinin disiplinler arası bir yaklaşımla ele alınması gerektiğini göstermektedir.

1.1.2. Krizlerin Özellikleri

Kriz olgusunu yalnızca tanımsal çerçevede değerlendirmek yeterli değildir. Krizi sıradan sorunlardan ayıran temel özelliklerin sistematik biçimde ortaya konulması gerekir. Zira kurumlar çeşitli problemlerle sık sık karşılaşmakta, ancak her problem kriz niteliği taşımamaktadır (Demiral, 2019: 7–8). Literatürde krizlerin ayırt edici özellikleri arasında ani

gelişme, yüksek belirsizlik, tehdit boyutu, zaman baskısı altında karar alma zorunluluğu, kontrol kaybı hissi ve dönüşüm potansiyeli öne çıkmaktadır (Bundy vd. 2017: 1662–1663).

1.1.2.1. Ani Gelişme ve Hazırlıksız Yakalanma

Krizler çoğu zaman herhangi bir ön uyarı vermeden, ani biçimde ortaya çıkar. Bu durum, özellikle kaynakları sınırlı olan küçük ve orta ölçekli işletmelerde mevcut planlamaların geçersiz hâle gelmesine neden olabilir. Fasth vd. (2022: 162), COVID-19'un ilk döneminde yürüttükleri araştırmada kriz yönetiminin çoğunlukla "pratikte şekillendiğini" ve kurumların gerçek zamanlı müdahalelerle süreci yönettiğini göstermektedir. Bu ani gelişme özelliği, krizlerin kurumlar üzerinde şok etkisi yaratmasına ve stratejik karar alma süreçlerini zorlamasına yol açar.

1.1.2.2. Belirsizlik, Bilgi Akışı ve Zaman Baskısı

Kriz dönemlerinde bilgi akışının yetersiz veya çelişkili olması, zaman baskısı altında karar alma süreçlerini karmaşıklaştırmakta ve hata yapma riskini artırmaktadır. Bu durum, çok boyutlu belirsizlikler barındıran deniz taşımacılığı sektöründe kriz yönetimini özellikle zorlaştırmaktadır. Uluslararası hukuki düzenlemeler, meteorolojik değişkenler ve teknik sistemlerin karmaşıklığı, deniz taşımacılığında karar alma süreçlerini daha da kırılgan hâle getirmektedir (Weick, 1988: 305–307; Bundy vd. 2017: 1668–1670; SIRC-Denizciler Uluslararası Araştırma Merkezi, 2018).

1.1.2.3. Tehdit Boyutu ve Çoklu Etki Alanı

Krizler, maddi kaynakları, kurumsal itibarı, çalışanların güvenliğini ve uzun vadeli stratejik hedefleri doğrudan etkileyebilmektedir (Coombs, 2007: 4). Örneğin bir tanker kazası, yalnızca yüksek maliyetli doğrudan ekonomik kayıplara yol açmakla kalmamakta; aynı zamanda ciddi çevresel tahribat, deniz ticaretinde aksaklıklar ve uzun vadeli operasyonel riskler oluşturmaktadır (Tromiadis ve Stanca, 2013: 775). Deniz taşımacılığı bağlamında, hava koşullarına bağlı olarak rotaların kapanması veya jeopolitik gerilimlerin deniz ticaret yollarını kesintiye uğratması bu durumun somut örneklerini oluşturmaktadır (UNCTAD, 2021).

1.1.2.4. Dönüşüm Potansiyeli ve Öğrenme Fırsatı

Krizler yalnızca işletmelerin zayıf yönlerini görünür kılmakla kalmaz; aynı zamanda daha dayanıklı bir yapıya dönüşme için bir fırsat da sunar (James vd. 2011: 458–460). Denizyolu taşımacılığı sektöründe krizler; insan güvenliği ve çevresel operasyon güvenliği

konularının ön plana çıkmasına, dijital çözümlerin benimsenmesinin hızlanmasına ve sürdürülebilirlik odaklı dönüşümlere zemin hazırlamaktadır (Gavalas vd. 2022: 2).

Bu bağlamda krizlerin temel özellikleri; ani gelişme, belirsizlik, tehdit, acil karar gerekliliği, kontrol kaybı ve fırsat yaratma potansiyeli olarak sıralanabilir. Bu özellikler, krizi sıradan sorunlardan ayırmakta ve kriz yönetiminin neden ayrı bir uzmanlık alanı olarak ele alınması gerektiğini göstermektedir.

1.1.3. Kriz Türleri

Krizler, çıkış nedenleri, etkilenen sistemler ve sonuçları açısından farklı kategorilere ayrılabilir. Literatürde en yaygın sınıflandırma; doğal, teknolojik, insan kaynaklı, sağlık, ekonomik ve kurumsal krizler şeklindedir. (Hale, Dulek ve Hale, 2005: 118). Bu sınıflandırma, krizlerin hem nedenlerini hem de kurumsal düzeydeki etkilerini sistematik olarak değerlendirme olanağı sunmaktadır. Deniz taşımacılığı sektörü, bu kriz türlerinin çoğuna eşzamanlı biçimde maruz kalabilen, yüksek kırılganlık taşıyan bir yapıdadır. Bu nedenle, kriz türlerinin ayrı ayrı incelenmesi kadar, aralarındaki etkileşimin de analiz edilmesi önemlidir. Deniz taşımacılığı bağlamında sıkça karşılaşılan kriz türleri:

1.1.3.1. Operasyonel Krizler

Denizyolu taşımacılığı, kesintiler sonucu ortaya çıkan çeşitli operasyonel aksaklıklarla karşı karşıya kalabilmektedir. Liman adaptasyonu, navigasyon sistemleri ve lojistik tedarik zinciri üzerindeki baskılar, teknolojik dönüşümün yanı sıra sürdürülebilirlik odaklı stratejilerin yeniden yapılandırılmasını gerekli kılmaktadır. (Tabaklar, 2024: 301–305).

Örneğin, 2021 yılında Ever Given konteyner gemisinin Süveyş Kanalı'nda karaya oturması, kanalın altı gün boyunca kapanmasına neden olmuş ve küresel ticarette ciddi aksamalara yol açmıştır. Bu süreçte günlük yaklaşık 9,6 milyar dolar değerinde malın geciktiği ve tedarik zincirleri üzerinde zincirleme etkiler yarattığı rapor edilmiştir (BBC, 2021). Bu olay, operasyonel krizlerin yalnızca yerel değil, küresel ekonomik sistem üzerinde de ciddi sonuçlar doğurabileceğini göstermektedir.

1.1.3.2. Güvenlik ve Jeopolitik Krizler

Deniz ticareti, stratejik geçiş noktalarında meydana gelen askeri çatışmalar, korsanlık faaliyetleri ve terör saldırıları gibi güvenlik tehditlerinden doğrudan etkilenmektedir. Özellikle Kızıldeniz, Aden Körfezi ve Güneydoğu Asya gibi bölgeler hem jeopolitik hassasiyetleri hem de yoğun ticaret trafiği nedeniyle yüksek risk taşımaktadır. Bu tür krizler, gemi rotalarının yeniden planlanmasına, bazı limanların geçici olarak kapatılmasına neden

olmaktadır. Somali açıklarındaki korsanlık vakalarının uluslararası güvenlik iş birliklerini tetiklediği ve deniz güvenliği rejimlerinin yeniden şekillenmesine yol açtığı ifade edilmektedir (Bueger, 2015: 1–3).

Ayrıca, jeopolitik gerilimlerin deniz taşımacılığı maliyetlerini artırdığı ve operasyonel belirsizlikleri derinleştirdiği UNCTAD tarafından vurgulanmaktadır (UNCTAD, 2023). Bu bağlamda, güvenlik ve jeopolitik riskler, deniz ticaretinin sürdürülebilirliği açısından uzun vadeli stratejik planlamaları zorunlu kılmaktadır.

1.1.3.3. Çevresel Krizler

Deniz ticareti, çevresel faktörlerden kaynaklanan krizlerden doğrudan etkilenmektedir. İklim değişikliğinin etkileri – artan deniz seviyesi, şiddetli hava olayları ve fırtınalar gibi – liman altyapısı ve operasyonlar üzerinde baskı oluşturmaktadır. Bu faktörler, limanların sel riskini artırmakta, gemi seyrini zorlaştırmakta ve deniz taşımacılığı zincirinde gecikmeler ve kesintilere yol açabilmektedir (UNCTAD, 2024).

Ayrıca deniz kirliliği, asidifikasyon ve biyolojik çeşitliliğin azalması gibi çevresel sorunlar, deniz ticaretinin sürdürülebilirliğini tehdit eden uzun vadeli krizler olarak değerlendirilmektedir. (IMO, 2023), stratejisi, gemi kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik politikaların çevresel risk yönetimi süreçlerinin yeniden yapılandırılmasını zorunlu kıldığını ve bu durumun operasyonel planlamalar üzerinde doğrudan etkili olduğunu vurgulamaktadır (IMO, 2023).



Görsel 1.1 Deniz Kirliliği

1.1.3.4. Teknolojik Krizler

Teknolojik krizler, deniz taşımacılığı sektöründe giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Gelişen dijital altyapı ve otomasyon sistemleri, operasyonel verimliliği artırırken; siber saldırılar ve sistem arızaları ciddi aksamalara yol açabilmektedir.

Örneğin, 2017 yılında Maersk şirketine yönelik gerçekleştirilen NotPetya siber saldırısı, küresel operasyonların günlerce durmasına ve yaklaşık 300 milyon dolarlık zarara neden olmuştur. Columbia Üniversitesi'nin vaka analizine göre, saldırı Maersk'in rezervasyon sistemleri, konteyner takibi ve liman operasyonları gibi kritik dijital altyapılarını devre dışı bırakmış; bu durum şirketin kriz müdahale kapasitesini test etmiş ve dijitalleşmenin güvenlik boyutunu yeniden gündeme taşımıştır (Columbia University, 2022: 3–5). Bu olay, teknolojik krizlerin sektörde önleyici tedbirler, siber güvenlik stratejileri ve karar destek sistemleriyle yönetilmesi gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır.

1.1.3.5. Ekonomik Krizler

Küresel ekonomik dalgalanmalar, deniz ticaretinin hacmini ve yönünü doğrudan etkileyen önemli bir kriz türüdür. Döviz kurlarındaki değişiklikler, petrol fiyatlarındaki oynaklıklar ve ticaret politikalarındaki ani dönüşümler, deniz taşımacılığı maliyetlerini artırabilir ve talepte ciddi dalgalanmalara yol açabilir.

Notteboom vd. (2021: 180–185), COVID-19 pandemisi ile 2008–2009 küresel finansal krizini karşılaştırmalı olarak ele aldıkları çalışmalarında, her iki dönemde de konteyner taşımacılığı ve liman operasyonlarında arz-talep şoklarının farklı biçimlerde ortaya çıktığını ve sektörün dayanıklılık kapasitesinin sınandığını vurgulamaktadır. Bu tür ekonomik krizler, özellikle taşımacılık şirketlerinin finansal sürdürülebilirliği ve limanların iş hacmi üzerinde uzun vadeli yapısal etkiler doğurabilmektedir.

1.1.3.6. Pandemi ve Sağlık Krizleri

Sağlık krizleri, deniz ticaretini doğrudan etkileyen önemli faktörlerden biridir. COVID-19 pandemisi sürecinde gemi mürettebatı değişiminde ciddi güçlükler yaşanmış, liman operasyonlarında gecikmeler meydana gelmiş ve bu durum deniz yolu taşımacılığı faaliyetlerini olumsuz yönde etkilemiştir. Uygulanan kısıtlamalar ve lojistik aksaklıklar, deniz ticaret hacminde belirgin daralmalara yol açmıştır (Taşdelen, vd. 2022: 114-115).

Notteboom vd. (2021: 190), pandemi sonrası toparlanma sürecinde limanların esnek kapasite yönetimi uygulamalarını artırdığını ve operasyonel uyum yeteneklerini güçlendirdiğini ifade etmektedir. Bu gelişmeler, sağlık krizlerine karşı sektörel dirençliliğin artırılması yönünde yapısal dönüşüm ihtiyacını açıkça ortaya koymuştur.

Tüm bu kriz türleri, deniz taşımacılığı sektöründe birbirine bağlı ve çoğu zaman eşzamanlı ortaya çıkan dinamikler olarak değerlendirilmelidir. Operasyonel aksaklıklar ekonomik dalgalanmalarla birleşebilir, güvenlik krizleri lojistik kesintilere yol açabilir ve çevresel felaketler taşıma maliyetlerini artırabilir. Bu nedenle, deniz taşımacılığı sektöründe kriz yönetimi yalnızca belirli bir kriz türüyle sınırlı kalmamalı; çok boyutlu, entegre ve sistematik bir yaklaşımla ele alınmalıdır. Notteboom vd. (2021: 185), deniz taşımacılığı sisteminin dayanıklılığını artırmak için teknik altyapı, yönetsel esneklik ve politika düzeyinde koordinasyonun birlikte değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu yaklaşım, küresel ticaretin sürekliliğini sağlamak ve sektörel kırılganlıkları azaltmak için stratejik bir gereklilik olarak görülmektedir.



Görsel 1.2 COVIT-19'da Gemi Mürettebat

1.2. Kriz Yönetim Süreci

Kriz yönetimi, günümüz iş dünyasında hem teorik hem de pratik açıdan kritik bir alan olarak ön plana çıkmaktadır. İşletmelerin karşı karşıya kalabileceği öngörülemeyen olaylar; stratejik hedeflerin sekteye uğramasına, finansal kayıplara ve kurumsal itibarın zedelenmesine neden olabilmektedir (Aktan ve Şen, 2001: 1). Bu bağlamda kriz yönetimi; olası krizleri önceden tanımlamak, etkilerini minimize etmek, kriz sırasında hızlı ve doğru kararlar almak ve kriz sonrasında öğrenilen dersleri organizasyon yapısına entegre etmek amacıyla planlı ve sistematik bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Küçükoğlu, 2021: 20-21).

Kriz yönetimi yalnızca tehditleri bertaraf etmeyi değil; aynı zamanda gelişim ve stratejik öğrenme fırsatlarını değerlendirmeyi de kapsar. Brockner ve James (2008: 94), yöneticilerin krizleri birer fırsat olarak değerlendirebildiği durumlarda, kurumsal öğrenme ve adaptasyonun daha yüksek düzeyde gerçekleştiğini belirtmektedir. Bu görüş, krizlerin

yalnızca risk değil, aynı zamanda dönüşüm potansiyeli taşıdığını vurgulamaktadır. Benzer şekilde, Fernández-Feijóo ve Souto (2009: 36), kriz dönemlerinde kurumsal sosyal sorumluluk uygulamalarının güçlendirilmesinin hem paydaş güvenini artırdığını hem de uzun vadeli rekabet avantajı sağladığını ifade etmektedir. Her iki yaklaşım, kriz yönetiminin yalnızca operasyonel değil, aynı zamanda etik ve stratejik boyutlarını da içermesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Kriz yönetimi sürecinin etkinliği, işletmenin krizlere hazırlık düzeyi, kaynak yönetimi kapasitesi ve iletişim stratejilerinin başarısı ile doğrudan ilişkilidir. Coombs (2007: 3), kriz iletişiminin yalnızca kriz anında değil, aynı zamanda kriz öncesi planlama ve kriz sonrası öğrenme süreçlerini de kapsayan bütüncül bir yaklaşım gerektirdiğini vurgulamaktadır. Bu yaklaşım, işletmelerin krizleri yalnızca tehdit değil, aynı zamanda gelişim ve stratejik öğrenme fırsatı olarak değerlendirmesini mümkün kılmaktadır. Bu kapsamda, kriz öncesi hazırlık, kriz anı müdahale ve kriz sonrası iyileştirme süreçleri, kriz yönetiminin temel yapı taşları olarak aşağıda incelenmektedir.

1.3. Krizin Aşamaları

Kriz yönetimi süreci, genel olarak kriz öncesi, kriz anı ve kriz sonrası olmak üzere üç temel aşamada incelenmektedir. Her aşama farklı stratejiler ve önlemler gerektirmektedir (Güneş ve Beyazıt, 2010: 19-20). Bu aşamaların odak noktaları ve ana faaliyetleri Tablo 1.1'de özetlenmiştir (Coombs, 2014; Mitroff, 2005; Boin vd. 2005).

Tablo 1.1 Kriz Aşamaları

Aşama	Odak Noktası	Ana Faaliyetler
Kriz Öncesi (Proaktif)	Risk analizi, hazırlık, erken uyarı	Senaryo planlama, kriz ekipleri, eğitim, iletişim altyapısı
Kriz Anı (Reaktif)	Müdahale, karar alma, iletişim	Zaman yönetimi, kaynak tahsisi, kriz iletişimi, çalışan koordinasyonu
Kriz Sonrası (İyileştirme)	Değerlendirme, öğrenme, yeniden yapılanma	Hasar analizi, psikolojik destek, stratejik iyileştirme

Kaynak: Coombs (2014); Mitroff (2005); Boin vd. (2005) temel alınarak uyarlanmıştır.

1.3.1. Kriz Öncesi Yönetim (Proaktif Aşama)

Kriz öncesi dönem, kuruluşların potansiyel tehditleri önceden belirleyerek bunlara karşı önleyici stratejiler geliştirdiği; risk analizi, senaryo planlama ve hazırlık faaliyetlerinin yürütüldüğü bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Coombs, 2014: 25). Bu aşamada işletmeler hem iç hem de dış çevreden gelen erken uyarı sinyallerini doğru bir şekilde algılamak ve değerlendirmek zorundadır. Proaktif stratejiler arasında; kriz yönetim planlarının hazırlanması, kriz ekiplerinin oluşturulması, olası senaryoların geliştirilmesi, iletişim kanallarının belirlenmesi ve eğitimlerin düzenlenmesi yer almaktadır (Vašíčková, 2018: 73).

Erken müdahale, krizlerin etkilerini minimize etmenin yanı sıra organizasyonel öğrenme süreçlerinin de temelini oluşturmaktadır. Erten (2011: 45), krizlerin başlamadan önce öngörülmesi ve müdahale planlarının önceden hazırlanmasının, kamu ve özel sektör kurumlarında kriz yönetiminin başarısını doğrudan etkilediğini vurgulamaktadır Bu yaklaşım doğrultusunda liman ve taşımacılık işletmeleri; doğal afetler, siber saldırılar ve sistemik kesintiler gibi olası kriz senaryolarına yönelik olarak önceden risk analizleri ve simülasyon çalışmaları gerçekleştirerek potansiyel kayıpları azaltabilmektedir. Notteboom ve Pallis (2021: 312), dijitalleşme temelli senaryo analizlerinin liman yönetiminde operasyonel esnekliği artırarak krizlere karşı hazırlık düzeyini yükselttiğini belirtmektedir. Bu aşama, aynı zamanda yöneticilerin ve çalışanların kriz bilincinin artırılması açısından da hayati öneme sahiptir (Gürkan, 1999: 53).

1.3.2. Kriz Anı Yönetimi (Reaktif Aşama)

Kriz anı, olayın somut olarak gerçekleştiği ve hızlı müdahalenin zorunlu olduğu aşamayı ifade etmektedir. Bu aşamada, önceden hazırlanan kriz planlarının etkin biçimde uygulanması ve mevcut kaynakların zaman baskısı altında koordineli şekilde kullanılması kritik önem taşımaktadır. Literatürde, kriz öncesi hazırlık düzeyinin ve kaynak planlamasının, kriz anındaki müdahale kapasitesini ve sürecin genel başarısını doğrudan etkilediği vurgulanmaktadır (Bundy vd. 2017: 1668–1670). Zaman baskısı ve belirsizlik koşulları altında karar alma süreçleri daha karmaşık hâle gelmekte; bu durum hatalı karar ve yanlış uygulama riskini artırabilmektedir. Nitekim Millar (2004: 5), kriz dönemlerinde karar vericilerin sınırlı bilgiye ve yoğun baskıya rağmen hızlı karar alma zorunluluğu ile karşı karşıya kaldığını belirtmektedir. Buna ek olarak Jin vd. (2010: 522), kamuoyunun kriz algısının duygusal tepkiler ve başa çıkma stratejileri üzerinde belirleyici olduğunu; bu durumun kriz iletişimi stratejilerinin kabul edilme düzeyini doğrudan etkilediğini ifade etmektedir.

İnsan kaynağı, kriz anında stratejik bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Çalışanların motivasyonu, koordinasyonu ve iletişimi, müdahale başarısını doğrudan etkiler. Wang vd. (2009: 24), insan kaynakları gelişiminin kriz yönetimi süreçlerinde kurumsal dayanıklılığı artıran kritik bir unsur olduğunu belirtmektedir. İş gücü azaltma ve yeniden yapılandırma gibi tedbirler, yalnızca son çare olarak uygulanmalı ve çalışanların psikolojik dayanıklılığı gözetilmelidir. Karagöz ve Geçkil (2023: 224), kriz dönemlerinde insan kaynakları uygulamalarının, çalışanların moralini koruyacak şekilde yapılandırılmasının, işletmenin toparlanma kapasitesini doğrudan etkilediğini belirtmektedir. Kriz anlarında doğru ve zamanında iletişim kurulması, iç paydaşların ve toplumun güveninin korunması bakımından kritik öneme sahiptir. Coombs (2014: 3), kriz iletişiminin yalnızca bilgi aktarımı değil, aynı zamanda güven inşası ve paydaş ilişkilerinin sürdürülmesi açısından da kritik olduğunu ifade etmektedir.

1.3.3. Kriz Sonrası Yönetim (İyileşme Aşaması)

Kriz sonrası yönetim, kriz etkilerinin azaldığı, normalleşme sürecinin başladığı ve organizasyonun faaliyetlerini yeniden düzene sokmaya çalıştığı aşamadır. Bu dönem yalnızca bir toparlanma süreci değil, aynı zamanda kriz yönetiminin değerlendirilmesi ve iyileştirilmesi açısından da kritik bir aşamadır (Coombs, 2007: 143). Bu bağlamda, kriz sonrası öğrenmenin kurumsal dayanıklılığı artırdığı vurgulanmaktadır (Mitroff, 2005: 10). Bununla birlikte**,** yürütülen soruşturma ve değerlendirme süreçlerinin kurumsal hafızayı güçlendirdiği belirtilmektedir (Boin vd. 2005: 3). Dolayısıyla**,** kurumsal öğrenmenin gelecekteki risklere karşı daha hazırlıklı ve esnek yapılar oluşturulmasında temel rol oynadığı ifade edilmektedir (McConnell, 2010: 218).

Kriz sonrası süreçte, ayrıca çalışanların ve paydaşların psikolojik etkilerinin yönetilmesi kritik bir unsurdur. Korku, güvensizlik ve motivasyon kaybı gibi olumsuz durumların ele alınması hem işletmenin operasyonel kapasitesini hem de itibarını korumak açısından önemlidir. Karagöz ve Geçkil (2023: 224), kriz dönemlerinde çalışanların psikolojik dayanıklılığını gözeten insan kaynakları uygulamalarının önemini vurgulamaktadır. Bu uygulamalar işletmenin toparlanma sürecini doğrudan etkilemektedir. İşletmeler, kriz sonrası raporlama ve değerlendirme süreçleriyle hem kurumsal hafıza oluşturabilir hem de gelecekte benzer durumlara karşı proaktif önlemler geliştirebilir. (Bozkurt, 2025: 1010-1012).

Kriz yönetimi yalnızca bir risk azaltma aracı değil, aynı zamanda işletmelerin stratejik dayanıklılıklarını artıran, fırsatları değerlendirmelerini sağlayan ve uzun vadeli rekabet avantajı kazandıran kapsamlı bir yönetim yaklaşımıdır. (Brockner ve James, 2008: 94).

1.4. Deniz Taşımacılığında Kriz Erken Uyarı Sistemleri

Deniz taşımacılığı sektörü hem operasyonel hem de stratejik yönleriyle çok boyutlu ve karmaşık risklerle karşı karşıyadır. Gemilerin çarpışması, limanların kapanması, korsanlık, jeopolitik gerilimler ve siber tehditlerin yanı sıra iklim değişikliğine bağlı deniz seviyesi dalgalanmaları, aşırı hava olayları ve çevresel bozulmalar, küresel tedarik zincirlerinde kesintilere yol açarak ekonomik ve lojistik maliyetler doğurmaktadır. Bu gelişmeler, deniz taşımacılığında öngörüye dayalı risk yönetimi ve erken uyarı sistemlerinin önemini artırmaktadır (Esmer, 2023).

Bu tür krizlerin etkilerini azaltmak ve müdahale kapasitesini artırmak amacıyla Erken Uyarı Sistemleri (EWS-Early Warning Systems) geliştirilmesi, kriz yönetimi sürecinin kritik bir bileşeni haline gelmiştir (Öcal, 2022: 218). Erken uyarı sistemleri; potansiyel kriz göstergelerinin belirlenmesi, bu göstergelerin izlenmesi, veri toplama ve analiz yöntemlerinin yapılandırılması, karar vericilerin zamanında bilgilendirilmesi ve müdahale planlarının önceden hazırlanması gibi aşamaları içermektedir. Deniz taşımacılığında bu sistemler, teknolojik altyapıların yanı sıra kurumsal koordinasyon ve çevresel faktörleri de kapsayacak şekilde bütüncül bir yaklaşımla tasarlanmalıdır (911 Arama Kurtarma Derneği, 2023). Bu kapsamda, kriz erken uyarı sistemlerinin avantajları, özellikleri ve beklenen sonuçları Tablo 1.2'de özetlenmiştir.

Tablo 1.2 Erken Uyarı Sistemlerinin Avantajları, Özellikleri ve Beklenen Sonuçları

Avantajları	Özellikleri	Beklenen Sonuçları
Erken Tespit	Hızlı sismik analiz	Acil durum öncesi hazırlık
Hızlı İletişim	Uyarı sistemleri üzerinden	Bilgilerin hızla yayılması
Toplum Bilinci	Eğitim ve tatbikatlar	Risk farkındalığının artması
Risk Azaltma	Stratejik önlemler	Can ve mal kaybının azaltılması

Kaynak: 911 Arama Kurtarma Derneği (2023). Tsunami ve deniz felaketleri için geliştirilen erken uyarı sistemleri.

Deniz Taşımacılığında Erken Uyarı Sistemlerinin Avantajları:

- Olası kriz durumları hakkında zamanında bilgi sağlayarak müdahale sürecini hızlandırır.
- Toplumun risklere karşı bilinçli ve hazırlıklı olmasını sağlar.
- Acil durumlarda kaynakların etkin ve koordineli biçimde kullanılmasına katkı sağlar.

- Kriz gerçekleşmeden önce önleyici stratejilerin uygulanmasına imkân tanır.
- Uluslararası düzeyde veri paylaşımı ve iş birliğiyle küresel risklerin yönetimini kolaylaştırır.
- Yeni teknolojilerin (örneğin sensörler, yapay zekâ, veri analizi) kriz yönetimi süreçlerine entegre edilmesini sağlar.

Deniz taşımacılığında erken uyarı sistemleri, sektörün dayanıklılığını artırmak ve krizlerin yol açabileceği zararları minimize etmek için, stratejik bir araç olarak öne çıkmaktadır. Bu sistemlerin başarılı olabilmesi için uygun risk göstergelerinin belirlenmesi, veri toplama ve analiz altyapısının kurulması, karar alma mekanizmalarının netleştirilmesi ve kurumsal öğrenme süreçlerinin işletilmesi gerekmektedir. Uluslararası standartlar, iş birlikleri ve teknolojik yenilikler, söz konusu alanın etkinliğini daha da güçlendirmektedir. (911 Arama Kurtarma Derneği, 2023).

1.4.1. Erken Uyarı Sisteminin Temel Unsurları ve Yapısal Bileşenleri

Etkin bir erken uyarı sistemi aşağıdaki temel bileşenlerden oluşmaktadır:

1. Risk Göstergeleri
   - Gemi yaşı, tonajı, bayrak durumu, bakım geçmişi (Kretschmann vd. 2020)
   - Trafik yoğunluğu, hava durumu, deniz seviyesi dalgalanmaları (Durlik vd. 2024)
   - Liman çağrıları, açık denizde geçirilen süre, mürettebat deneyimi
   - AIS verileri: rotadan sapma, hız değişimi, AIS sisteminin kapatılması (Song vd. 2025)

2. Veri Toplama ve İzleme Altyapısı
   - AIS, Uzun Menzilli Tanımlama ve İzleme (LRIT- Long Range Identification and Tracking) radar sistemleri, uydu görüntüleri
   - Meteorolojik veriler, deniz durumu gözlemleri
   - Siber güvenlik izleme sistemleri (Durlik vd. 2024)

3. Analitik Yöntemler ve Modelleme:
   - İstatistiksel analiz: geçmiş kaza verileriyle korelasyon
   - Makine öğrenmesi: rota tahmini, anomali tespiti (Song vd. 2025)
   - Karar destek sistemleri: fuzzy mantık, çok kriterli analiz (Durlik vd. 2024)

4. İletişim, Koordinasyon ve Müdahale Planları

- Paydaş iletişimi: gemi işletmeleri, liman yönetimleri, sigorta şirketleri, resmi otoriteler (Durlik vd. 2024)
- Senaryo planlama: uyarı düzeylerine göre müdahale adımları, sorumluluk dağılımı (Coombs, 2014; Song vd. 2025)
- Öğrenme mekanizmaları: alınan aksiyonların analizi, sistemin sürekli iyileştirilmesi (McConnell, 2010; Mitroff, 2005).

1.4.2. Erken Uyarı Sistemlerinin Faydaları ve Sınırlamaları

Erken uyarı sistemlerinin sağladığı faydalar;

- Kriz oluşmadan önce risklerin belirlenmesiyle mali ve operasyonel zararların azaltılması
- Gemi güvenliği, çevresel sürdürülebilirlik ve insan sağlığı açısından koruyucu etki
- Sigorta maliyetlerinin düşmesi, itibar yönetimi avantajı
- Tedarik zinciri sürekliliğinin sağlanması

Erken uyarı sistemlerinin neden olduğu sınırlamalar ise;

- Veri eksikliği ve doğruluk sorunları
- Uluslararası veri paylaşımı ve yasal engeller
- Teknolojik altyapı maliyetleri
- Yanlış alarmlar nedeniyle sistem güvenilirliğinin zedelenmesi

Bu sistemlerin başarısı, yalnızca teknolojik altyapının gücüne değil; aynı zamanda kurumsal koordinasyonun etkinliğine, uluslararası iş birliklerinin sürekliliğine ve çevresel faktörlerin doğru analizine bağlıdır. Bu nedenle erken uyarı sistemleri, deniz taşımacılığı sektöründe kriz yönetiminin yalnızca teknik değil, aynı zamanda stratejik ve kültürel bir bileşeni olarak ele alınmalıdır. (911 Arama Kurtarma Derneği, 2023).

İKİNCİ BÖLÜM
DENİZ TAŞIMACILIĞINDA İLETİŞİM SİSTEMLERİ

2.1. Denizcilikte İletişimin Önemi

Kriz dönemlerinde etkili iletişim; belirsizliğin azaltılması, paydaş güveninin korunması ve algısal zararların sınırlandırılması açısından temel bir yönetim aracıdır. Çok sayıda paydaşın eşzamanlı etkilendiği denizcilik sektöründe ise iletişim süreçlerinin stratejik önemi daha da artmaktadır. Denizcilikte iletişim, yalnızca bilgi aktarımına indirgenemeyecek; seyir güvenliği, operasyonel koordinasyon ve kriz yönetimi süreçlerinin bütüncül biçimde yürütülmesini sağlayan bir altyapı olarak değerlendirilmektedir. Gemi personeli arasındaki etkileşim, gemi–kıyı iletişimi ve liman otoriteleriyle kurulan haberleşme ağları, acil durumların önlenmesi ve müdahale süreçlerinin etkinliğini doğrudan etkilemektedir.

Özellikle VHF, Sayısal Seçmeli Çağrı (DSC-Digital Selective Calling) ve AIS gibi sistemler, denizcilikte iletişim altyapısının teknik temelini oluşturmakta ve deniz kazalarının önlenmesinde işlevsel bir rol üstlenmektedir. VHF kısa mesafeli sesli iletişim sağlarken, DSC dijital çağrı sistemiyle acil durum sinyallerinin otomatik olarak iletilmesine olanak tanımaktadır. AIS ise gemilerin konum, hız ve yön bilgilerini paylaşarak çarpışma riskinin azaltılmasına katkı sağlamaktadır (Alqurashi vd. 2022: 3526).

Gemilerin emniyetli seyirlerinin sağlanması ve etkin biçimde yönetilebilmesi, deniz haberleşmesinin sürekliliği ve güvenilirliği ile doğrudan ilişkilidir. Deniz araçlarının birbirleriyle ve kara üzerindeki ilgili kurumlarla kesintisiz ve etkin bir iletişim kurabilmesi, deniz seyrüseferinin emniyetli ve verimli bir şekilde yürütülmesini mümkün kılmaktadır (Acarer, 2023: 140).

Denizcilik işletmeleri açısından iletişim süreçlerinin işleyişi, Uluslararası Emniyet Yönetimi Kodu'na (ISM Code) dayalı liman devleti denetimlerinde somut biçimde değerlendirilmektedir. ISM Kodu, gemi ve kara organizasyonları arasında emniyetli yönetimin sağlanmasını amaçlayan uluslararası bir standarttır. Bu kapsamda, şirketin kara organizasyonu ile gemi arasındaki iletişimin etkinliği ve sürekliliği denetim süreçlerinde özellikle incelenmekte; ayrıca gemi içi iletişim ağlarının işlevselliği emniyetli yönetimin temel bileşenlerinden biri olarak ele alınmaktadır (Muslu, 2008: 84). Son yıllarda ISM Kodu uygulamalarının dijitalleşme ve yapay zekâ destekli sistemlerle daha etkin hâle gelmesi, gemi–kara iletişiminin sürekliliğini artırmakta ve güvenlik yönetim sistemlerinin otomatikleştirilmesine katkı sağlamaktadır (Durlik vd. 2024).

2.2. Ulusal ve Uluslararası İletişim Protokolleri

Deniz ticaretinde haberleşmenin can ve mal emniyetine yönelik kritik rolü, bu alanda uluslararası düzeyde standartların ve iletişim protokollerinin geliştirilmesini zorunlu kılmıştır. Bu kapsamda, küresel deniz haberleşmesini sağlamak amacıyla 1979 yılında Uluslararası Denizcilik Uydu Örgütü (INMARSAT -International Maritime Satellite Organization) kurulmuş; daha sonra ise Uydu Destekli Arama ve Kurtarma Sistemi (COSPAS–SARSAT) faaliyetlerini güçlendiren sistem devreye alınmıştır. Aynı yıl kabul edilen 1979 Arama ve Kurtarma (SAR- Search and Rescue) Sözleşmesi ile deniz kazalarında can güvenliğine yönelik uluslararası düzenlemeler getirilmiştir (Evans, 1999: 25).

Denizde Can Emniyeti Sözleşmesi (SOLAS- Safety of Life at Sea) ve GMDSS çerçevesinde, belirli tonaj ve sefer alanına sahip gemilerde VHF telsiz cihazlarının bulundurulması zorunlu hale gelmiştir (Acarer, 2023: 114). Türkiye, INMARSAT'a 16.11.1989 tarihinde üye olmuştur. Bu üyelik, uluslararası deniz haberleşme ağlarının bir parçası olarak Türkiye'nin deniz güvenliği altyapısına dâhil olduğunu göstermektedir (Aysan, 2006: xv).

Bu uluslararası düzenlemelerin uygulanabilirliğini artırmak amacıyla GMDSS'in devreye girmesi ile birlikte, 1999'dan sonra Çok Yüksek Frekans (VHF- Very High Frequency), Orta Frekans (MF- Medium Frequency), Yüksek Frekans (HF- High Frequency) ve Seyir Uyarıları Mesaj Sistemi (NAVTEX- Navigational Telex) gibi yersel sistemler aracılığıyla deniz haberleşmesinde otomatikleşme süreci hız kazanmıştır. GMDSS'nin aktifleşmesiyle, denizcilikte haberleşme sistemleri manuel çağrılardan dijital ve otomatik sistemlere geçiş yapmıştır. Kullanım kolaylığı ve GMDSS gereklilikleri nedeniyle VHF cihazı, gemilerde en yaygın kullanılan haberleşme aracı konumuna gelmiştir (Acarer, 2023: 141). Günümüzde gemiden gemiye ve gemiden kıyıya iletişim teknolojilerinin büyük bölümü, bu orta, yüksek ve çok yüksek frekans bantlarını kullanmaya devam etmektedir (Alqurashi vd. 2022: 3525).

Denizcilikte kullanılan iletişim sistemleri, kapsama alanlarına göre kısa, orta ve uzun mesafe olarak sınıflandırılmaktadır. Bu kapsamda denizcilikte kullanılan telsiz iletişim sistemlerinin sınıflandırılması Tablo 2.1'de gösterilmektedir (Acarer, 2023).

Tablo 2.1 Denizcilikte Kullanılan Telsiz İletişim Sistemlerinin Sınıflandırılması

Sistem Türü	Kapsama Alanı	Örnek Teknolojiler	Temel İşlev
Kısa Mesafe	Gemiler arası, liman çevresi	VHF, Taşınabilir VHF, SART	Sesli iletişim, tehlike çağrıları, radar sinyali ile yer tespiti
Orta Mesafe	Bölgesel deniz alanları	MF, NAVTEX	Sesli/yazılı haberleşme (DSC), seyir uyarı mesajları
Uzun Mesafe	Okyanuslar, küresel	HF, Inmarsat-C, Inmarsat F77	Sesli, yazılı ve uydu tabanlı küresel veri iletişimi

2.2.1. Kısa Mesafe İletişim Sistemleri

Kısa mesafe iletişim sistemleri, gemiler arası ve liman çevresindeki sesli haberleşmeyi kapsamaktadır. Bu kapsamda VHF ve taşınabilir VHF cihazları ile arama kurtarma operasyonlarında kullanılan Arama ve Kurtarma Cevaplayıcısı (SART- Search and Rescue Transponder) cihazları öne çıkar. SART cihazları, radar sinyallerini alarak kendi konumlarını yansıtır ve arama kurtarma ekiplerinin gemiyi tespit etmesini kolaylaştırır.

2.2.1.1.VHF Deniz Haberleşme Sistemi

VHF telsiz sistemi, deniz haberleşmesinde gemi–gemi ve gemi–kara arasındaki kısa mesafeli iletişimde en yaygın kullanılan araçlardan biridir (Acarer, 2023: 15). Kullanımının pratik olması ve GMDSS kapsamındaki uluslararası düzenlemeler doğrultusunda zorunlu tutulması, VHF cihazlarının tonaj ayrımı gözetilmeksizin birçok deniz aracında standart donanım olarak yer almasına neden olmuştur (IMO, 2020: 2). Sistem, sesli haberleşmeye ek olarak DSC özelliği sayesinde acil durum çağrılarının dijital olarak iletilmesine olanak tanımaktadır (Acarer, 2023: 18). Bu düzenlemeler doğrultusunda VHF kullanımı yalnızca ticari gemilerle sınırlı kalmamış, amatör denizciler tarafından kullanılan küçük teknelerde de yaygın bir uygulama hâline gelmiştir (Acarer, 2023: 22). VHF sistemleri, kriz anlarında hızlı bilgi aktarımını mümkün kılarak arama-kurtarma faaliyetleri ile operasyonel koordinasyonun etkinliğini artırmaktadır (IMO, 2020: 4).



Görsel 2.1 VH Cihazı

2.2.1.2.Taşınabilir VHF Deniz Haberleşme Sistemi

Taşınabilir VHF telsiz cihazı, gemi personelinin gemi dışına çıktığında veya gemi içinde farklı noktalarda iletişim kurabilmesi için kullanılan taşınabilir bir haberleşme aracıdır. Özellikle can kurtarma botlarında, güverte operasyonlarında ve acil durum senaryolarında kritik rol oynamaktadır. Bu cihazlar, sabit VHF sistemine ek olarak gemi–gemi ve gemi–kara iletişiminin sürekliliğini desteklemektedir. SOLAS ve GMDSS düzenlemeleri kapsamında, 300 gros ton ve üzerindeki yolcu gemileri ile uluslararası sefer yapan yük gemilerinde sabit VHF cihazı bulundurulması zorunlu iken, taşınabilir VHF cihazları da ek güvenlik unsuru olarak gemi donanımına dahil edilmiştir. Böylece kriz anlarında koordinasyon güçlenmekte ve müdahale süreçleri hızlanmaktadır (Acarer, 2023: 26).



Görsel 2.2 Taşınabilir VH Cihazı

2.2.1.3.SART Deniz Haberleşme Sistemi

SART cihazı, denizde arama ve kurtarma operasyonlarında kazazedelerin yerinin hızlı ve doğru biçimde tespit edilmesini sağlayan kritik bir haberleşme sistemidir. Radar sinyallerine cevap vererek kurtarma gemilerinin ekranında kazazedenin bulunduğu noktayı belirgin hale getirir. Bu özellik, özellikle kötü hava koşullarında veya yoğun deniz trafiğinde

arama–kurtarma ekiplerinin koordinasyonunu kolaylaştırır. SOLAS ve GMDSS düzenlemeleri kapsamında, 300 gros ton ve üzerindeki yolcu gemileri ile uluslararası sefer yapan yük gemilerinde en az bir SART cihazı bulundurulması zorunludur. Yapılan araştırmalar, SART'ın kazazedelerin bulunma süresini önemli ölçüde kısalttığını ve uluslararası deniz güvenliği sistemlerinde hayati bir rol oynadığını göstermektedir (Malyszko, vd. 2025: 2-3).



Görsel 2.3 SART (Search and Rescue Transponder)

2.2.2. Orta Mesafe İletişim Sistemleri

Bölgesel deniz alanlarında hem sesli hem de yazılı iletişim sağlayan MF cihazları ile seyir uyarıları, meteorolojik bilgiler ve acil durum mesajlarını ileten NAVTEX sistemini içerir. Bu kapsamda, NAVTEX sistemi, gemilere meteorolojik uyarılar, seyir bilgileri ve acil durum mesajlarını otomatik olarak ileten bir kıyı bazlı yayın sistemidir.

2.2.2.1. MF Deniz Haberleşme Sistemi

MF telsiz cihazları, gemiler arası ve gemi–kara arasındaki iletişimi orta mesafelerde sağlayan sistemlerdir. VHF'nin kapsama alanı dışında kalan bölgelerde sesli haberleşme imkânı sunarak özellikle acil durumlarda sahil istasyonlarıyla iletişim kurulmasını mümkün kılar. GMDSS kapsamında, uluslararası sefer yapan gemilerde MF cihazı bulundurulması zorunludur. Bu sistem, denizde güvenliği artırmak ve operasyonel sürekliliği sağlamak için kritik bir rol oynar (Acarer ve Saka, 2023).



Görsel 2.4 MF (Medium Frequency – Orta Frekans) cihazı

2.2.2.2. NAVTEX Deniz Haberleşme Sistemi

NAVTEX sistemi, kıyı istasyonlarından otomatik olarak yayınlanan seyir uyarıları, meteorolojik bilgiler ve acil durum mesajlarını gemilere ileten bir haberleşme aracıdır. Bu sistem sayesinde gemi personeli, seyir güvenliğini doğrudan etkileyen güncel bilgilere düzenli ve kesintisiz biçimde ulaşmaktadır. SOLAS düzenlemeleri kapsamında, uluslararası sefer yapan gemilerde NAVTEX alıcısının bulundurulması zorunludur. Yapılan analizler, NAVTEX mesajlarının seyir güvenliğini artırarak kazaların önlenmesinde önemli rol oynadığını göstermektedir (Keçeci ve Akyol, 2023:40; IMO, 2022).



Görsel 2.5 NAVTEX Cihazı

2.2.3. Uzun Mesafe İletişim Sistemleri

Okyanus ve açık denizlerde iletişim imkânı sunan HF cihazları ile Inmarsat-C ve Inmarsat F77 gibi uydu tabanlı terminalleri kapsamaktadır (Acarer, 2023: 13).

2.2.3.1. Yüksek Frekans Deniz Haberleşme Sistemleri

Yüksek Frekans telsiz sistemleri**,** GMDSS kapsamında özellikle açık deniz ve okyanus aşırı seyir yapan gemiler için uzun menzilli haberleşme sağlayan temel iletişim ekipmanları arasında yer almaktadır. HF sistemleri, iyonosferik yayılım özelliklerinden yararlanarak uydu kapsamasının yetersiz olduğu bölgelerde dahi gemi-gemi ve gemi-kıyı iletişimini mümkün kılmakta; bu yönüyle deniz emniyeti ve kriz durumlarında kritik bir rol üstlenmektedir. Valčić vd. (2021), yaptıkları çalışmada HF telsizlerin her ne kadar modern uydu sistemlerinin gölgesinde kalsa da özellikle GMDSS Sea Area A3 ve A4 bölgelerinde faaliyet gösteren gemiler için hâlen zorunlu ve işlevsel bir haberleşme aracı olduğunu vurgulamaktadır. Araştırmada, HF/DSC donanımlarının acil durum çağrıları, güvenlik haberleşmesi ve yedek iletişim altyapısı olarak kullanıldığı; bu nedenle denizcilik iletişim sistemlerinde operasyonel sürekliliğin sağlanmasına katkıda bulunduğu belirtilmektedir (Valčić vd. 2021: 3).



Görsel 2.6 HF Cihazı

2.2.3.2. Inmarsat-C Uydu Haberleşme Sistemi

Inmarsat-C, denizcilikte uydu üzerinden çalışan iki yönlü paket veri haberleşmesi sağlayan bir iletişim sistemidir. Bu cihaz, gemi ile kıyı arasında sadece yazılı iletişim sunar. Mesajlaşma (e-posta, telex), veri iletimi, navigasyon ve meteoroloji bilgileri ile deniz güvenliği ile ilgili yayınları alma imkânı sağlar; aynı zamanda GMDSS kapsamında acil durum çağrılarının iletilmesi ve EGC (Enhanced Group Call- Geliştirilmiş Grup Çağrısı) ile güvenlik bilgilerini küresel ölçekte alabilme yeteneğine sahiptir (Inmarsat, 2025). İnteraktif veri tabanlı bu sistem, küçük omni-yönlü anten ve düşük maliyetli terminali ile hem büyük hem de küçük gemilerde kullanılabilir ve uluslararası deniz güvenliği standartlarına uygundur (Navcom Marine Electronics, 2026). SOLAS sözleşmesi uyarınca ticaret gemileri (300 GRT ve üstü) ile uluslararası sefer yapan bütün yolcu gemilerinin GMDSS uyumlu bir uydu haberleşme terminalini — örneğin Inmarsat-C'yi — bulundurmaları zorunludur; bu sayede

okyanus aşırı haberleşme ve acil durum çağrıları global ölçekte gerçekleştirilebilir (Inmarsat, 2025).



Görsel 2.7 Inmarsat-C Cihazı

2.2.3.3. Inmarsat F77 Uydu Haberleşme Sistemi

Inmarsat F77, denizcilik sektöründe GMDSS kapsamında tanınmış bir uydu haberleşme hizmeti olarak geliştirilmiştir. SES (Ship Earth Station- Gemi Uydu Yer İstasyonu) terminallerinden biridir ve gemiler ile kıyı arasındaki iki yönlü ses ve veri haberleşmesini yüksek öncelikli distress (acil durum) ve safety (güvenlik) iletişimi seviyelerine uygun şekilde sağlar; bu da sistemin SOLAS ve IMO kriterlerine göre acil çağrılarda kesintisiz ve önceliklendirilmiş ses iletimi yapabilmesini mümkün kılar. Inmarsat F77 terminalleri ses, telex ve veri iletişimine izin veren yüksek kaliteli bir mobil uydu hizmeti sunar ve bu nedenle okyanus aşırı seyir yapan tankerler, konteyner gemileri, yük gemileri ve büyük ticari deniz araçları gibi geniş kapsamlı iletişim ve güvenlik gereksinimi olan deniz araçlarında tercih edilir. Sistem, özellikle GMDSS'nin gerektirdiği önceliklendirme ve acil durum voice servislerini desteklemesi bakımından önemlidir ve modern deniz haberleşme altyapısının kritik bir parçası olarak kabul edilmektedir (Valčić vd. 2016:35).



Görsel 2.8 Inmarsat F77

2.3. Kriz Anında İletişim Sistemlerinin Rolü

Denizcilik operasyonlarında meydana gelen teknik arızalar, yangınlar, personelin denize düşmesi, çatışmalar veya terör saldırıları gibi kriz durumları; hızlı ve doğru karar almayı gerektiren, yüksek riskli acil durumlardır. Bu tür senaryolarda iletişim sistemleri, gemi ile kara arasındaki hayati bilgi akışını sağlayan temel bir altyapı unsuru olarak işlev görür (Acarer, 2023: 3).

Deniz taşımacılığı sektörü, uluslararası hukuk düzenlemeleri, meteorolojik değişkenler ve teknik sistemlerin karmaşıklığı nedeniyle çok boyutlu belirsizlikler barındırmaktadır. Bu belirsizlikler, özellikle kriz anlarında hem operasyonel hem de hukuki düzeyde ciddi etkiler yaratabilir (SIRC, 2018). Bu tür durumlarda hızlı ve güvenilir haberleşme sistemlerinin devreye girmesi hayati önem taşımaktadır. Örneğin, bir tehlike anında Acil Konum Bildiren Radyo İşaret Vericisi (EPIRB -Emergency Position Indicating Radio Beacon) cihazı uydu ağı üzerinden otomatik olarak konum bilgisini iletirken, VHF telsizin DSC özelliği aracılığıyla bölgedeki diğer gemiler ve kıyı istasyonları dijital tehlike çağrısı yoluyla acil durumdan haberdar edilebilmektedir. Bu iletişim sistemleri, arama-kurtarma operasyonlarının başlatılması için kritik bir zaman kazandırmakta ve "altın saatler" olarak adlandırılan ilk müdahale sürecinin etkin biçimde kullanılmasını sağlamaktadır (IMO, 2022).

Etkin bir kriz yönetimi; olayın kapsamının hızla anlaşılması, ilgili paydaşlara zamanında bildirilmesi ve eşgüdümlü müdahale süreçlerinin başlatılmasıyla mümkündür. Bu bağlamda, gemi personelinin kriz prosedürlerine hakîm olması ve iletişim ekipmanlarını etkin biçimde kullanabilmesi için düzenli eğitimlerle desteklenmesi kritik öneme sahiptir (Pasha 2018). Bu doğrultuda uluslararası denizcilik otoriteleri, gemi personelinin kriz anı iletişim becerilerini artırmak amacıyla simülasyon temelli eğitim programlarını zorunlu hale getirmektedir.

2.4. Yeni Nesil (Akıllı) İletişim Sistemleri ve Uygulamaları

Geleneksel deniz haberleşme sistemleri, temel güvenlik ve operasyonel ihtiyaçları karşılamak üzere yapılandırılmıştır. Ancak dijitalleşme ve otonom denizcilik sistemlerine geçiş süreci, bu sistemlerin yetersiz kalmasına neden olmuş ve yeni nesil iletişim çözümlerini zorunlu hâle getirmiştir. Bu yeni sistemler, kablosuz ağ teknolojilerine dayalı olarak geliştirilmekte olup hem bireysel hem de kurumsal düzeyde çeşitli iletişim olanakları sunarak günlük operasyonların vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir (Acarer, 2023: 4). Özellikle gemi-kara arasında yüksek bant genişliğiyle veri aktarımı sağlayan mobil iletişim altyapıları, seyir güvenliği, uzaktan izleme ve karar destek sistemlerinin etkinliğini artırmaktadır (Alqurashi vd. 2022: 3526).

Denizcilikte dijitalleşme, operasyonları daha pratik hâle getirmek ve karar alma süreçlerini iyileştirmek amacıyla teknoloji merkezli çözümlerin uygulanması süreci olarak tanımlanmaktadır (Oral, 2023: 2). Bu dönüşüm; yapay zekâ, blok zincir ve nesnelerin interneti (IoT) gibi teknolojilerin sistemlere entegre edilmesiyle, emniyetin, verimliliğin ve sürdürülebilirliğin artırılmasını hedeflemektedir. Dijitalleşme, dijital teknolojiler ve sayısallaştırılmış verilerin kullanımı yoluyla iş süreçlerinin ve operasyonel faaliyetlerin daha etkin ve bütünleşik hâle getirilmesini amaçlayan bir dönüşüm sürecidir. Bu süreç, organizasyonlarda bilgiye dayalı karar alma mekanizmalarının güçlendirilmesine ve operasyonel süreçlerin daha sistematik biçimde yönetilmesine olanak sağlamaktadır (Acarer, 2023: 4-5).

Nesnelerin İnterneti (IoT) teknolojisi, gemilerin teknik sistemleri, sensörleri, iletişim altyapıları ve kargo süreçlerinde etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Örneğin, sıcaklık sensörleri ve GPS (Global Position System) tabanlı izleme sistemleri sayesinde kargo koşulları anlık olarak takip edilebilmektedir. Yapay zekâ ise otonom gemilerden akıllı denizcilik çözümlerine, operasyonel optimizasyondan taşımacılık yönetimine kadar geniş bir yelpazede katkı sağlamaktadır. Yapay zekâ destekli rota optimizasyonu, yakıt tüketimini azaltarak çevresel etkiyi minimize etmektedir. Blok zinciri teknolojisi ise kâğıtsız operasyonlar, dijital asistanlar ve kargo takip süreçlerinde hem güvenilirlik hem de verimlilik sağlama potansiyeli taşımaktadır. Blok zinciri tabanlı belge yönetimi, sahtecilik riskini ortadan kaldırarak güvenli veri paylaşımı sağlamaktadır (Lambrou, vd. 2019: 7). Bu akıllı sistemler, rota planlamadan liman operasyonlarına kadar geniş bir alanda süreçleri optimize ederken, enerji tüketiminin takibi ve çevresel düzenlemelere uyum gibi alanlarda da önemli rol oynamaktadır.

2.5. İletişim Altyapısında Karşılaşılan Sorunlar

Denizcilik sektöründe iletişim altyapısının dijitalleşmesi, operasyonel verimliliği artırmakla birlikte çeşitli teknik ve güvenlik sorunlarını da beraberinde getirmiştir. Analog sistemlerden dijital platformlara geçiş sürecinde, özellikle VHF, VHF Veri Değişim Sistemi (VDES- VHF Data Exchange System) ve uydu tabanlı iletişim teknolojilerinde siber güvenlik açıkları belirginleşmiştir. Gemi-gemi ve gemi-kıyı veri alışverişinin artması, bu sistemleri dış müdahalelere karşı daha savunmasız hâle getirmektedir. Bunun yanı sıra, bazı gemilerde eski ekipmanların yeni teknolojilerle uyumsuzluğu, veri aktarımında gecikmelere ve bilgi kaybına yol açabilmektedir. Bu tür sorunların giderilmesi hem teknik altyapının güncellenmesini hem de gemi personelinin iletişim sistemlerine yönelik sürekli eğitimini gerektirmektedir (Wu vd. 2025: 4).

Denizcilik endüstrisindeki dijital dönüşüm, gemilerden elde edilen ve gemiler için kullanılan verilerin hem hacminde hem de işlevsel değerinde kritik bir artışa neden olmuştur. Bu artış, veri yönetimini ve güvenliğini denizcilik faaliyetleri açısından merkezi bir sorun hâline getirmiştir. Gemilerdeki sensörler, otomasyon sistemleri ve iletişim altyapıları aracılığıyla toplanan operasyonel veriler; seyir güvenliği, bakım planlaması ve çevresel uyum gibi alanlarda kullanılırken, aynı zamanda siber tehditlere açık hâle gelmektedir (Dimakopoulou ve Rantos, 2024: 2–3). Özellikle fidye yazılım saldırıları, veri sızıntıları ve izinsiz erişim girişimleri, gemi-kıyı iletişim sistemlerinin güvenliğini tehdit etmektedir. Bu nedenle, kapsamlı bir veri güvenliği politikasının geliştirilmesi ve gemi personelinin siber risklere karşı bilinçlendirilmesi zorunluluk arz etmektedir (Martínez vd. 2024: 1432).

Gemi seyrüseferinde kullanılan Otomatik Tanımlama Sistemi AIS**,** Elektronik Harita Gösterim ve Bilgi Sistemi (ECDIS-Electronic Chart Display and Information System) ve Küresel Konumlama Sistemi (GPS -Global Positioning System) gibi elektronik navigasyon ve kontrol sistemleri, modern deniz taşımacılığının temel operasyonel altyapısını oluşturmaktadır. Özellikle ECDIS, Uluslararası Denizcilik Örgütü tarafından belirlenen performans standartları çerçevesinde geliştirilen ve geminin gerçek zamanlı konumunu elektronik seyir haritaları üzerinde göstererek rota planlaması, rota izleme ve seyir güvenliğinin sağlanmasına katkı sunan entegre bir seyir destek sistemidir (IMO, 2006). Ancak söz konusu sistemlerin dijital, yazılım temelli ve ağ bağlantılı yapısı, onları siber tehditlere karşı hassas hâle getirmektedir. ECDIS sistemlerine ilişkin gerçekleştirilen vaka analizleri, yazılım güncellemelerinin ihmal edilmesi, kullanıcı erişim kontrollerinin yetersizliği ve sistemlerin internete açık yapılandırılması gibi nedenlerle ciddi güvenlik açıklarının ortaya çıkabildiğini göstermektedir (Svilicic vd. 2019: 514). Bu güvenlik açıklarından yararlanan

kötü niyetli aktörlerin gemi rotalarını manipüle edebildiği, sahte AIS sinyalleri aracılığıyla konum verilerini değiştirebildiği ve operasyonel verileri ele geçirerek çevresel felaketler, kargo kayıpları ve kurumsal itibar zedelenmesi gibi çok boyutlu riskler oluşturabildiği belirtilmektedir (Tam ve Jones, 2019: 735).

Dijitalleşmenin bir diğer tehdit boyutu ise insansız deniz araçlarıdır (İDA). Yapay zekâ destekli, otonom denizaltılar ve yüzey araçları haline gelme potansiyeli, bu sistemleri gelecekte daha karmaşık bir tehdit unsuru hâline getirmektedir. Bu araçlar, geleneksel deniz güvenliği normlarını zorlayan yeni riskler doğurmakta; özellikle ticari gemilere, liman altyapılarına ve denizaltı iletişim sistemlerine yönelik saldırı potansiyeli taşımaktadır (Petrig, 2023: 4). 2018 yılında Husi isyancılarının Suudi Arabistan'a ait bir firkateyn ve petrol tesislerine uzaktan kumandalı deniz aracı ile düzenlediği saldırı, İDA'ların kötü amaçlarla kullanıldığı ilk kayıtlı örneklerden biri olarak değerlendirilmektedir. Uluslararası Deniz Güvenliği Merkezi'nde (CIMSEC- Center for International Maritime Security) yayımlanan bir değerlendirmeye göre**,** insansız deniz araçları geleneksel güvenlik paradigmalarını zorlayan yeni tehditler doğurmaktadır (CIMSEC, 2024). Bu tür araçlar, yasa dışı faaliyetlerde kullanılmak üzere istismar edilebilmekte ve denizcilik sektöründe yeni bir güvenlik paradigması ihtiyacını doğurmaktadır (Oral, 2024: 1).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
KARAR DESTEK SİSTEMLERİ VE ETKİNLİĞİ

3.1. Karar Destek Sistemlerinin Kavramsal Yapısı ve Evrimi

Karar destek sistemleri (KDS), yönetsel karar alma süreçlerinde karşılaşılan ve klasik yöntemlerle çözümü güç olan problemlerin analiz edilmesine yardımcı olan bilgi temelli sistemlerdir. Bu bağlamda, karar sürecine doğrudan müdahale etmekten ziyade karar vericilerin farklı senaryoları değerlendirebilmelerine olanak tanıyan veri, bilgi ve model altyapısını sunmayı amaçlamaktadır. Bu yönüyle karar destek sistemleri, yönetsel kararların daha tutarlı ve sistematik biçimde ele alınmasına katkı sağlamaktadır (Gödelek, 2011: 32).

KDS'lerin tarihsel gelişimi 1960'lı yıllara dayanmaktadır. Bu sistemler, teknolojik ilerlemelerle birlikte sürekli evrilmiş ve daha sofistike yapılar hâline gelmiştir. Günümüzde yapay zekâ, makine öğrenmesi ve bulut bilişim gibi teknolojilerle entegre edilen karar destek sistemleri, yalnızca karar alma sürecini hızlandırmakla kalmamakta, aynı zamanda kararların doğruluğunu ve tutarlılığını da önemli ölçüde artırmaktadır (Power, 2002: 5-10). Bu gelişmiş özellikleriyle KDS'ler, deniz ticareti gibi yüksek riskli ve dinamik sektörlerde kritik bir rol üstlenmektedir. Bu kapsamda KDS'ler; gemi rotalarının optimizasyonu, hava durumu analizleri, yük planlaması ve kriz yönetimi gibi karmaşık operasyonel alanlarda kullanılmaktadır. Bu sistemler, bir yandan operasyonel verimliliği artırırken diğer yandan insan hatasından kaynaklanan riskleri minimize etmektedir. Sonuç olarak karar destek sistemleri, günümüzde yalnızca teknolojik birer araç değil, aynı zamanda stratejik yönetimin temel bileşenlerinden biri olarak değerlendirilmektedir.

Karar destek sistemlerinin yapısı ve işlevselliği, literatürde genel kabul görmüş üç temel bileşen üzerine inşa edilmiştir. Bu bileşenler:

- Karar vericiye yönelik iç ve dış kaynaklı bilgilerin depolandığı veri tabanı,
- Matematiksel, istatistiksel ve optimizasyon modelleri aracılığıyla karar problemlerinin analiz edilmesini sağlayan model tabanı,
- Karar verici ile sistem arasındaki etkileşimi sağlayan, karar alternatiflerinin değerlendirilmesine imkân tanıyan kullanıcı arayüzüdür.

Bu bileşenler aracılığıyla KDS'ler, karar vericinin hem sezgisel hem de analitik düşünme biçimlerini destekleyerek daha isabetli kararlar alınmasına olanak tanır. Özellikle son yıllarda, karar verme süreçlerinin karmaşıklığı ve veri miktarındaki artış, insan zihninin sınırlarını zorlamakta ve yazılım destekli karar sistemlerini neredeyse zorunlu hâle getirmektedir (Çavuş, 2008: 10).

3.2. Denizcilikte Kullanılan Karar Destek Modelleri

Denizcilik sektörü; yüksek risk düzeyi, çok aktörlü yapısı ve çevresel belirsizliklerin yoğunluğu nedeniyle karmaşık karar problemleri içeren bir faaliyet alanıdır. Bu nedenle karar destek sistemleri, yalnızca veri sunan araçlar değil; belirli analitik ve matematiksel modellere dayanan yapılandırılmış karar mekanizmaları olarak değerlendirilmektedir (Arnott ve Pervan, 2005: 67–68). Literatürde denizcilikte kullanılan karar destek modelleri genel olarak optimizasyon modelleri, simülasyon modelleri, tahminleme (forecasting) modelleri ve çok kriterli karar verme (ÇKKV) modelleri şeklinde sınıflandırılmaktadır.

Optimizasyon modelleri; sınırlı kaynakların en etkin biçimde tahsis edilmesini amaçlayan matematiksel yaklaşımlardır. Bu kapsamda doğrusal programlama ve tamsayılı programlama gibi yöntemler; rota planlama, filo dağıtımı ve rıhtım tahsisi gibi problemler için kullanılmaktadır (Şimşek, 2021: 94–95; Fagerholt ve Lindstad, 2000: 270-272).

Simülasyon modelleri; karmaşık ve belirsizlik içeren sistemlerin davranışını analiz etmek amacıyla geliştirilen karar destek yaklaşımlarıdır. Denizcilik sektöründe özellikle liman operasyonları ve gemi trafik yönetiminde, farklı operasyonel senaryoların test edilmesine ve sistem performansının değerlendirilmesine imkân tanımaktadır. Ayrık olay simülasyonu teknikleri sayesinde kaynak kullanımı, bekleme süreleri ve kapasite planlaması gibi performans göstergeleri analiz edilerek karar vericilere veri temelli destek sunulmaktadır (Kim ve Kim, 2019: 2–3).

Tahmin modelleri; gemi varış zamanı (ETA) hesaplamalarında makine öğrenmesi tekniklerinden yararlanarak geleneksel yöntemlere kıyasla daha yüksek doğruluk oranları sunmaktadır. Evmides vd. (2024: 1-2), AIS verilerini kullanarak farklı makine öğrenmesi ve derin öğrenme algoritmalarını karşılaştırmış ve veri temelli modellerin ETA tahmin performansını artırdığını ortaya koymuştur. Bu yaklaşım, deniz taşımacılığında operasyonel planlamanın daha etkin yürütülmesine ve lojistik süreçlerin verimliliğinin artırılmasına katkı sağlamaktadır.

Çok kriterli karar verme (ÇKKV) modelleri; birden fazla ve çoğu zaman birbiriyle çelişen kriterin birlikte değerlendirilmesini sağlayan karar destek yaklaşımlarıdır. Bu model ailesi içerisinde Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), TOPSIS gibi çeşitli yöntemler yer almaktadır. Örneğin AHP, karar problemini hiyerarşik bir yapıya ayırarak kriterler arasında ikili karşılaştırmalar yoluyla ağırlık hesaplaması yapmaktadır (Kabak vd. 2017: 36–37). Bu yöntemler, denizcilikte liman seçimi, rota alternatiflerinin karşılaştırılması ve risk analizi gibi çok kriterli karar problemlerinde uygulanmaktadır.

Bu model türlerinin bütünleşik kullanımı, denizcilik operasyonlarında veri temelli, şeffaf ve analitik olarak temellendirilmiş karar süreçlerinin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır. Dolayısıyla karar destek sistemleri, denizcilik sektöründe yalnızca teknolojik bir araç değil; matematiksel modelleme ve analitik karar teorisi üzerine inşa edilmiş yapısal bir yönetim mekanizması niteliği taşımaktadır. Bu modellerin denizcilik sektöründeki uygulama alanları, operasyonel karar süreçlerine göre farklılaşmaktadır. Aşağıda, söz konusu karar destek yaklaşımlarının başlıca kullanım alanları incelenmektedir.

3.2.1. Rota Optimizasyonu ve Trafik Yönetimi

Rota planlaması, yakıt tüketiminin azaltılması, operasyonel verimliliğin artırılması ve deniz emniyetinin sağlanması açısından denizcilikte kritik bir karar alanı olarak değerlendirilmektedir. Karar destek sistemleri, tahmin edilen meteorolojik veriler ve deniz durumu bilgilerini dikkate alarak güvenlik kriterleriyle uyumlu rota alternatifleri üretmekte; bu sayede gemilerin hem riskleri minimize eden hem de operasyonel açıdan daha verimli güzergâhlar izlemesine olanak tanımaktadır (Kytariolou ve Themelis, 2022: 1318). AIS verileri, hava durumu bilgileri ve gemi özellikleri gibi çoklu veri kaynaklarının, veri odaklı optimizasyon ve tahmin modelleriyle entegre edilmesi; gemi varış tahmini, rıhtım tahsisi ve operasyonel planlama gibi karar destek süreçlerinin etkinliğini artırmaktadır (Fagerholt vd. 2023: 2).

Algendi vd. (2023), tarafından geliştirilen deniz envanter yönlendirme modeli, gemi hızlarının yük durumuna göre optimize edilmesiyle taşıma maliyetlerinde önemli azalmalar sağladığını göstermektedir. Benzer şekilde, Perera ve Guedes Soares (2017: 4-5) gemi konumları ve meteorolojik değişkenlerin izlenmesiyle rota kararlarının dijital platformlar aracılığıyla optimize edilebileceğini vurgulamaktadır. Büyük veri ve makine öğrenmesi teknikleri, çevresel koşullar, gemi performans verileri ve trafik yoğunluğu gibi çok boyutlu girdileri analiz ederek rotaların dinamik biçimde belirlenmesine olanak tanımaktadır (Munim vd. 2020: 589–591). AIS verileri, gemi hareketlerinin hız, yön ve dönüş oranı gibi parametrelerini analiz ederek deniz trafiği örüntülerinin çıkarılmasına ve rota optimizasyonuna katkı sunmaktadır (Luin vd. 2024: 2).

3.2.2. Gemi Performansı ve Yakıt Yönetimi

Yakıt maliyetleri, deniz taşımacılığında toplam işletme giderlerinin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu nedenle gemi performansının izlenmesi ve yakıt tüketiminin optimize edilmesi hem operasyonel verimlilik hem de çevresel sürdürülebilirlik açısından stratejik bir gerekliliktir. Yapay zekâ ve makine öğrenmesi tabanlı modeller, operasyon

koşullarına göre optimum güç ayarlarını önererek yakıt tüketiminin azaltılmasına katkı sağlamaktadır (Wang vd. 2024: 3–5).

Veri odaklı tahmin modelleri, gemi hızının ve motor verimliliğinin yakıt tüketimi üzerindeki etkilerini analiz ederek bu verileri karar destek sistemlerine entegre etmektedir. Özellikle uzun mesafeli seferlerde hızda yapılan görece küçük değişikliklerin yakıt tüketimi üzerinde anlamlı tasarruflar sağlayabildiği literatürde ortaya konmuştur (Melo, 2024: 4; Yang, 2024: 6). Sensör tabanlı telemetri verilerinin makine öğrenmesi algoritmalarıyla analiz edilmesi sayesinde yakıt tüketimi tahmin edilmekte ve operasyonlara yönelik gerçek zamanlı öneriler sunulabilmektedir (Munim vd. 2020: 591–592).

Enerji verimliliğine yönelik teknik modellemelerde ise gemi direnç ve güç gereksinimlerinin belirlenmesine dayalı fiziksel modeller ile veri temelli yaklaşımlar birlikte kullanılmaktadır. Özellikle düşük hızda yüksek çekme gücü gereksinimi bulunan römorkör gibi gemi tiplerinde, operasyonel profilin doğru modellenmesi enerji tüketimi ve emisyon analizleri açısından kritik öneme sahiptir. Bu kapsamda römorkör filolarına yönelik enerji ve emisyon modelleme çalışmaları, alternatif tahrik sistemlerinin çevresel kazanımlarını ortaya koymaktadır (Luin vd. 2024: 5–6).

3.2.3. Yük Planlama ve Liman Operasyonları

Konteyner terminallerinde yük planlama süreçlerinin etkin yönetimi, liman operasyonlarının sürekliliği ve verimliliği açısından kritik bir rol oynamaktadır. Park vd. (2023) tarafından geliştirilen veri odaklı karar destek sistemi, konteynerlerin gerçek zamanlı konumlandırılmasını ve dinamik istifleme stratejilerinin uygulanmasını mümkün kılmaktadır. Sistem, öngörü analitiği kullanarak konteynerleri operasyonel özelliklerine göre sınıflandırmakta ve terminal içi kaynak kullanımını optimize etmektedir.

Perera (2017: 687–688), veri analizine dayalı liman yönetim sistemlerinin gemi varış zamanlarının doğruluğunu artırdığını, iskele tahsislerini daha verimli hâle getirdiğini ve konteyner yerleşimini optimize ettiğini belirtmektedir. Gerçek zamanlı veri akışı ve tahmine dayalı modeller, terminal içi kaynakların daha etkin dağıtılmasını sağlayarak bekleme sürelerini ve darboğazları azaltmaktadır (Munim vd. 2020: 588–589).

3.2.4. Acil Durum ve Risk Yönetimi

Liman operasyonlarında beklenmedik aksaklıkların meydana gelmesi, etkin kriz yönetimi stratejilerini zorunlu kılmaktadır. Van Der Steeg vd. (2023: 72–75) tarafından geliştirilen kısıt programlama (constraint programming) temelli optimizasyon modeli, iskele planlarının gerçek zamanlı operasyonel bozulmalar sonrasında yeniden yapılandırılmasını

sağlamaktadır. Bu matematiksel model, kaynak tahsisini yeniden optimize ederek operasyonel kesintilerin etkilerini azaltmakta ve planlama sürekliliğini korumaktadır.

Operasyonel yeniden planlama modellerine ek olarak, krizlerin erken tespiti ve risklerin önceden belirlenmesi amacıyla veri analitiği ve makine öğrenmesi temelli karar destek modelleri de kullanılmaktadır. AIS verileri; gemilerin hız, rota, dönüş oranı ve konum parametrelerine dayalı hareket davranış örüntülerinin analiz edilmesine imkân tanımaktadır. Bu veriler kullanılarak geliştirilen makine öğrenmesi temelli sınıflandırma modelleri, normal ve anormal seyir davranışlarının ayrıştırılmasını sağlamaktadır. Parametre profilleri ve kayan pencere algoritmaları ile yapılandırılan ve Random Forest (RF) sınıflandırıcı kullanılarak eğitilen modeller, şüpheli seyir hareketlerinin erken aşamada tespit edilmesine olanak tanımakta ve erken uyarı sistemleriyle entegre biçimde çalışabilmektedir (Luin vd. 2024: 4).

Bununla birlikte dijital ikiz (digital twin) tabanlı karar destek sistemleri, liman operasyonlarının simülasyon ortamında modellenmesini sağlayarak farklı kriz senaryolarının analiz edilmesine katkıda bulunmakta; böylece liman dayanıklılığının artırılmasına ve aksaklık sonrası iyileştirme süreçlerinin optimize edilmesine imkân tanımaktadır (Zhou vd. 2021: 1). Bu analitik sistemlerin kurumsal güvenlik yönetim mekanizmalarıyla bütünleşik biçimde kullanılması, operasyonel risklerin azaltılmasına ve kritik aksaklıkların etkilerinin sınırlandırılmasına katkı sağlamaktadır (Wang vd. 2024: 1).

3.2.5. Siber Güvenlik ve Entegre Sistemler

Denizcilik sektöründe dijitalleşmenin hız kazanmasıyla birlikte siber güvenlik riskleri, operasyonel sürekliliği tehdit eden önemli bir unsur hâline gelmiştir. Gemi otomasyon sistemleri, liman operasyonları ve veri iletişim altyapıları; siber saldırılara karşı savunmasız kalabilmekte ve bu durum hem güvenlik hem de hizmet sürekliliği açısından ciddi riskler doğurmaktadır (Martínez vd. 2024: 3). Bu nedenle denizcilik işletmeleri, siber tehditleri önceden tanımlayabilen ve bu tehditleri yönetim süreçlerine entegre edebilen karar destek sistemlerine yönelmektedir.

Siber güvenlik önlemleri yalnızca teknik altyapının korunmasını değil, aynı zamanda operasyonel süreçlerin bütünleşik ve sürdürülebilir biçimde yönetilmesini de kapsamaktadır. Neumann (2024: 4), dijital olarak birbirine bağlı gemi ve liman operasyonlarında, risklerin erken tespiti için sürekli izleme, veri analitiği ve güvenlik protokollerinin birlikte uygulanmasını önermektedir. Benzer şekilde, Kechagias vd. (2022: 14) dijital dönüşüm sürecinde siber güvenlik stratejilerinin bütünleşik sistem tasarımıyla entegre edilmesinin, sistemsel dayanıklılık açısından kritik olduğunu vurgulamaktadır.

Uluslararası standartlar, denizcilik sektöründe siber güvenlik uygulamalarının kapsamını ve yöntemlerini belirleyerek bu alanda yol gösterici bir çerçeve sunmaktadır. Bu çerçevenin en önemli örneklerinden biri, IMO (2021) tarafından yayımlanan Denizcilikte Siber Risk Yönetimine İlişkin Kılavuz dokümanıdır. Söz konusu kılavuz, denizcilik işletmelerinin siber güvenlik politikalarını oluştururken uyması gereken minimum gereksinimleri, risk değerlendirme yöntemlerini ve operasyonel güvenlik standartlarını ayrıntılı biçimde tanımlamaktadır. Bu standartlar, sektördeki dijital altyapının korunması ve sürdürülebilir operasyonel güvenliğin sağlanması açısından temel bir referans niteliği taşımaktadır.

3.3. Kriz Anlarında Karar Alma Mekanizmaları

Karar destek sistemleri, kriz dönemlerinde belirsizlik ve zaman baskısı altında yöneticilerin bilgi işleme kapasitesini artırarak daha rasyonel kararlar alınmasına katkı sağlamaktadır. Çok sayıda değişkenin eşzamanlı etkili olduğu deniz taşımacılığı sektöründe bu sistemlerin stratejik önemi daha da belirgin hâle gelmektedir. Kriz dönemleri, kurumların normal işleyişini kesintiye uğratan; yüksek belirsizlik, zaman baskısı ve sınırlı kaynaklar altında gerçekleşen olağanüstü durumlar olarak tanımlanmaktadır. Bu süreçlerde karar alma yalnızca mevcut bilgilerin değerlendirilmesiyle sınırlı kalmamakta; aynı zamanda risklerin öngörülmesi, stratejik seçeneklerin hızla analiz edilmesi ve belirsizlik altında etkili çözümler üretilmesini de gerekli kılmaktadır. Nas (2006: 44), kriz koşullarında yöneticilerin klasik rasyonel karar alma modellerinden ziyade çevik ve uyarlanabilir karar yapıları oluşturmasının gerekliliğine dikkat çekmektedir. Bu bağlamda kriz anlarında kullanılan karar mekanizmaları, bireysel deneyime dayalı sezgisel yaklaşımlardan veri temelli analitik sistemlere kadar uzanan geniş bir yelpazede gelişim göstermektedir.

Kriz türlerine bağlı olarak karar verme süreçlerinde karşılaşılan zorluklar önemli ölçüde değişmektedir. Doğal afetler, ekonomik çöküşler, siber saldırılar veya operasyonel kazalar gibi durumlarda, karar alıcıların en büyük engeli bilgi eksikliği ve mevcut verinin tutarsızlığıdır. Kriz dönemlerinde belirsizlik seviyesinin artmasıyla birlikte karar alma maliyetleri yükselmekte ve hata payı belirgin şekilde artmaktadır. Bu tür belirsizlikler, stratejik planlamayı zorlaştırmakta ve karar mekanizmalarının operasyonel etkinliğini sınamaktadır (Gödelek, 2011: 73).

Son yıllarda yapay zekâ ve karar destek sistemlerinin kriz yönetiminde önemli bir dönüşüm yarattığı görülmektedir. Yapay zekâ destekli sistemler, kriz durumlarında gerçek zamanlı veri işleme kapasiteleri sayesinde risklerin öngörülmesine ve potansiyel kriz

senaryolarının önceden simüle edilmesine olanak tanımaktadır (Perera, 2017: 159). Bu sistemler yalnızca mevcut durumu analiz etmekle sınırlı kalmamakta; aynı zamanda alternatif senaryoları karşılaştırmalı biçimde değerlendirerek karar vericilere daha rasyonel çözüm seçenekleri sunmaktadır. Kurumsal karar alma bağlamında, yapay zekâ tabanlı karar destek modellerinin belirsizliği azaltan ve hızlı tepkiyi mümkün kılan yapılarıyla örgütsel dayanıklılığı güçlendiren önemli araçlar olduğu ifade edilmektedir (Dönerçark ve Tecim, 2020: 90; Gödelek, 2011: 74).

Kriz anlarında etkin karar alma mekanizmalarının temel amacı, kurumun sürekliliğini güvence altına almak ve riskleri minimize etmektir. Yapay zekâ tabanlı sistemlerin entegrasyonu, yalnızca teknik bir avantaj değil; aynı zamanda stratejik bir gereklilik haline gelmiştir. Bu bağlamda kriz yönetimi; bilgi akışının optimize edilmesi, karar süreçlerinin hızlandırılması ve sonuç odaklı stratejik çözümlerin uygulanması yoluyla kurumsal dayanıklılığı önemli ölçüde güçlendirmektedir (Dönerçark ve Tecim, 2020: 101).

3.3.1. Denizcilik Sektöründe Kriz Türleri ve Karar Zorlukları

Denizcilik sektörü, küresel tedarik zincirlerinin merkezinde yer alan ve çok boyutlu risklere maruz kalan stratejik bir endüstridir. Bu sektörde ortaya çıkan krizler; doğal afetler, operasyonel kazalar, siber saldırılar, jeopolitik gelişmeler ve çevresel felaketler gibi çeşitli kaynaklardan doğmakta ve karar alma süreçlerini doğrudan etkilemektedir (UNCTAD, 2021).

- Doğal afet kaynaklı krizler, liman altyapısında ağır hasarlara yol açabilmekte, gemi seferlerini durdurmakta ve acil tahliye kararlarını gerektirmektedir. Örneğin, 2011 Tohoku depremi sırasında Japonya limanlarında operasyonların durması, küresel konteyner trafiğini ciddi şekilde etkilemiş ve karar vericileri zaman baskısı altında hızlı risk değerlendirmesi yapmaya zorlamıştır (Ye ve Abe, 2012: 12)
- Operasyonel ve çevresel krizler; deniz kazaları, konteyner kayıpları, petrol sızıntıları veya makine arızaları sonucunda ortaya çıkmakta olup, bu tür olaylar hem denizcilik faaliyetlerinde güvenlik risklerini artırmakta hem de işletmelerin çevresel sorumluluklarını ön plana çıkarmaktadır. Deepwater Horizon petrol sızıntısı, çevresel krizlerin karar alma süreçleri üzerinde oluşturduğu yoğun baskıyı ve bu baskının kurumsal düzeyde alınan kararları nasıl etkilediğini açık biçimde ortaya koyan çarpıcı bir örnek olarak değerlendirilmektedir (Hopkins, 2012).
- Siber krizler, dijitalleşmenin artmasıyla birlikte denizcilikte hızla yükselen bir risk alanı hâline gelmiştir. Gemilerin navigasyon sistemleri, liman yönetim yazılımları ve yük takip altyapıları siber saldırılara karşı savunmasız hâle gelmiştir. 2017 yılında

Maersk şirketine düzenlenen NotPetya saldırısı sonucunda 76 liman terminalinde operasyonlar durmuş; bu olay, siber krizlerin ticari ve operasyonel sonuçlarını dramatik biçimde ortaya koymuştur (Martínez vd. 2024: 4).

- Jeopolitik ve güvenlik kaynaklı krizler; korsanlık, uluslararası yaptırımlar ve savaş riski gibi unsurlardan kaynaklanmakta olup, gemi rotalarının değiştirilmesini, sigorta maliyetlerinin artmasını ve acil durum protokollerinin devreye alınmasını gerektirmektedir (Neumann, 2024: 6). Bu tür krizlerde karar vericiler, güvenlik ile ekonomik sürdürülebilirlik arasında dikkatli bir denge kurmak zorundadır.
- İnsan kaynaklı krizler ise denizcilik sektöründeki krizlerin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. IMO raporlarına göre deniz kazalarının yaklaşık %75–96'sı insan hatasıyla ilişkilidir (IMO, 2021). Bu krizler; yanlış navigasyon kararları, yorgunluk, iletişim eksikliği, eğitim yetersizliği veya kaptan ve mürettebat arasındaki koordinasyon sorunlarından doğmaktadır. Örneğin, Ever Given gemisinin 2021 yılında Süveyş Kanalı'nda karaya oturması, meteorolojik koşulların yanı sıra insan kaynaklı navigasyon hatası nedeniyle gerçekleşmiş ve küresel tedarik zincirinde milyarlarca dolarlık ekonomik zarara yol açmıştır (Neumann, 2024: 5).



Görsel 3.1 Süveyş Kanalı Ever Given Gemisi

- Mürettebat yorgunluğu, Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) tarafından denizcilikte kritik bir risk faktörü olarak tanımlanmaktadır. Martínez vd. (2024: 9), otomasyon sistemlerinin artmasına rağmen insan gözetimi ve karar verme mekanizmalarının merkezi rolünü koruduğunu; bu nedenle insan kaynaklı hataların krizleri tetikleme potansiyelinin devam ettiğini vurgulamaktadır.

Denizcilikte kriz yönetiminin etkinliği, yalnızca teknolojik sistemlerin performansına değil; aynı zamanda insan faktörünün psikolojik ve davranışsal boyutlarının yönetilmesine de bağlıdır. Bu kapsamda IMO tarafından geliştirilen ISM Code, insan kaynaklı risklerin azaltılmasına yönelik kurumsal politikaları zorunlu hâle getirmiştir (IMO, 2021). Eğitim programları, iletişim protokollerinin standardizasyonu ve stres yönetimi uygulamaları, insan kaynaklı krizlerin önlenmesinde stratejik önem taşımaktadır.

3.3.2. Karar Destek Sistemlerinin Rolü

Kriz dönemlerinde bilgiye dayalı karar alma süreçlerinin, geleneksel yöntemlere kıyasla daha güvenilir sonuçlar ürettiği literatürde yaygın biçimde kabul edilmektedir. Büyük veri analitiği ve dijital iletişim teknolojilerinin karar destek sistemleriyle bütünleşik biçimde kullanılması, müdahale hızını artırmakta ve kaynakların daha etkin şekilde tahsis edilmesine olanak sağlamaktadır (Wamba vd. 2017: 357).

Karmaşık ve belirsizlik içeren kriz ortamlarında, karar vericilerin üzerindeki bilişsel yükü hafifletmek amacıyla geliştirilen karar destek sistemleri; yönetsel karar alma süreçlerinin daha sistematik ve veri temelli bir yapıya kavuşturulmasına katkı sağlamaktadır. Gödelek'e (2011: 38–39) göre bu sistemler, karar sürecinde farklı seçeneklerin karşılaştırılmasını ve değerlendirilmesini kolaylaştırmakta; ayrıca grup temelli karar alma süreçlerinde uzman görüşlerinin paylaşılmasını ve alınan kararların gerekçeli biçimde ortaya konmasını desteklemektedir. Denizcilik operasyonlarında, özellikle kaptanların bireysel karar süreçlerini destekleyen teknolojik sistemler; kriz anlarında durum farkındalığını artırarak hatalı kararlara bağlı risklerin azaltılmasına katkı sağlamaktadır. Nas (2006: 167–171), bilgisayar tabanlı karar yardımcılarından karada kurulu destek sistemlerine kadar çeşitli araçların; bilgi bütünleştirme, alternatiflerin hızlı değerlendirilmesi ve müdahale önceliklerinin belirlenmesi noktasında kritik rol oynadığını vurgulamaktadır. Bununla birlikte, bu sistemlerin etkinliği; kullanıcı arayüzü tasarımı, sistem güvenilirliği ve kaptanın deneyim düzeyi gibi faktörlerle doğrudan ilişkilidir.

3.3.3. Senaryo Tabanlı Müdahale Modelleri

Denizcilik sektöründe senaryo tabanlı müdahale modelleri, kriz durumlarında karar vericilerin belirsizlik ve zaman kısıtı altında hızlı ve koordineli hareket etmesini sağlayan sistematik yaklaşımlar olarak tanımlanmaktadır. Bu modeller, önceden belirlenmiş kriz senaryolarına dayalı alternatif müdahale planlarını karar destek sistemlerine entegre eder; gerçek zamanlı verilerle otomatik eşleştirme yaparak optimal çözüm yolları sunar (Xiong vd. 2020: 1).

Literatürde, özellikle çevresel acil durumlar kapsamında geliştirilen karar destek sistemlerinin meteorolojik ve uydu tabanlı verileri kullanarak müdahale planlamasını ve kaynak tahsisini desteklediği vurgulanmaktadır (Liubartseva vd. 2016: 2010-2013). Arama-kurtarma operasyonlarına yönelik çalışmalarda ise senaryo ve optimizasyon temelli karar destek modellerinin, belirsizlik koşullarında karar kalitesini artırdığı ve insan faktöründen kaynaklanan karar hatalarını azalttığı ortaya konmuştur (Abi-Zeid vd. 2019: 2).

Bu modellerde yapay zekâ destekli karar algoritmaları kritik bir rol oynamaktadır. Senaryo temelli karar destek sistemlerinin, belirsizlik koşulları altında risklerin daha hızlı analiz edilmesine olanak tanıdığı ve manuel planlamaya kıyasla krizlere daha erken ve etkili müdahale edilmesini sağladığı literatürde vurgulanmaktadır (Nasar vd. 2023: 5). Bu tür sistemler, çoklu kriz ortamlarında senaryoya dayalı müdahale önerileri sunarak durum farkındalığını artırmakta ve arama-kurtarma operasyonlarında koordinasyonun güçlendirilmesine katkı sağlamaktadır (Xiong vd. 2020: 14).

Senaryo tabanlı müdahale modelleri denizcilik kriz yönetiminde karar alma sürecini yapılandırmakta; teknolojik verilerle desteklenen tahmine dayalı analizler sayesinde hem operasyonel verimliliği artırmakta hem de can ve mal güvenliğinin stratejik düzeyde korunmasına katkı sağlamaktadır. Bu bağlamda, modern denizcilik işletmelerinde senaryo tabanlı karar mekanizmalarının yalnızca bir müdahale aracı değil, aynı zamanda kurumsal sürdürülebilirlik açısından kritik bir yönetim bileşeni hâline geldiği literatürde vurgulanmaktadır (Nasar vd. 2023: 5).

3.3.4. İnsan–Makine İş Birliği

Yapay zekâ tabanlı karar destek sistemleri, kullanıcıya çeşitli öneriler sunarak karar sürecini desteklemekte; ancak nihai karar yetkisinin insanda kalması, sistemin açıklanabilirliğini ve güvenilirliğini artırmaktadır. Bu yaklaşım, teknik doğruluğun insan kontrolüyle dengelendiği bir yapı sunarak insan–makine iş birliğini mümkün kılmaktadır (Kesgin, 2025: 32).

Karar destek sistemlerinin bir diğer önemli katkısı, karar verici ile sistem arasında bir iş birliği ortamı yaratmasıdır. Sistem, karar vericinin yerini almaz; onun sahip olduğu uzmanlık, sezgi ve değer yargılarını teknolojiyle tamamlar. Bu şekilde insan–makine iş birliği, karar sürecini hem destekler hem de hızlandırır (Van Rooy, 2024: 4-5).

Bu sistemlerin temel amaçlarından biri, insanın karar alma sürecindeki bilişsel sınırlılıkları dengeleyerek daha tutarlı, gerekçeli ve sistematik kararlar üretilmesini sağlamaktır. Analitik çıkarım mekanizmaları aracılığıyla karar vericinin akıl yürütme ve

yargılama süreçlerini destekleyen bu sistemler, özellikle grup karar süreçlerinde bilgi paylaşımını artırarak süreci daha şeffaf hâle getirir. Böylece insan sezgisinin gücü ile sistemin analitik kapasitesi birleşerek karar kalitesi önemli ölçüde yükselmektedir (Gödelek, 2011: 39).

Denizcilik operasyonları bağlamında, kaptanın uzmanlık ve sezgisel yeteneklerinin otomasyon teknolojileri ve karar destek araçlarıyla bütünleştirilmesi; kriz ve belirsizlik koşullarında optimal sonuçların elde edilmesini sağlamaktadır. İnsan–makine iş birliği, otomatik önerileri kaptanın profesyonel yargısıyla birleştirerek daha sağlam ve güvenilir karar mekanizmaları oluşturur. Bu iş birliğinin etkinliği ise sistem ara yüzlerinin açıklığı, öneri mantığının kullanıcı tarafından anlaşılabilir olması ve teknolojik altyapının güvenilirlik düzeyi ile yakından ilişkilidir (Feyzioğlu ve Yorulmaz, 2024: 12–14).

3.3.5. Eğitim ve Simülasyon Sistemleri

Karar destek sistemlerinin eğitim ve simülasyon alanlarında kullanımı, karar vericilerin bilişsel süreçlerini geliştirmeye yönelik stratejik bir araç olarak değerlendirilmektedir. Özellikle çıkarım temelli sistemler, bireylerin karar alma sürecinde karşılaştıkları problemleri analiz etmelerini, alternatif senaryolar üretmelerini ve bu senaryoların olası sonuçlarını değerlendirmelerini mümkün kılarak hem bireysel hem de grup düzeyinde karar verme yetkinliğini artırmaktadır (Gödelek, 2011: 39). Bu tür sistemlerin sunduğu yapısal öğrenme ortamı, kararların rastlantısal ya da sezgisel değil; sistematik ve kanıta dayalı biçimde alınmasını desteklemektedir.

Eğitim programları ve simülasyon temelli uygulamalar, özellikle denizcilik sektöründe kaptanların kriz senaryoları karşısında karar verme becerilerini geliştirmekte ve karar destek sistemlerinin gerçek operasyonel koşullar altında nasıl uygulanacağını deneyimleme fırsatı sunmaktadır. Yüksek gerçeklikli simülatörler, karar sürecindeki bilişsel yükün değerlendirilmesinde ve insan–makine etkileşiminin optimize edilmesinde etkilidir; sadece teknik becerilerin geliştirilmesine değil, aynı zamanda karar destek teknolojilerinin etkin kullanımına yönelik pratik farkındalık kazandırarak kurumsal operasyonel yetkinliği artırdığı belirtilmektedir (Tusher vd. 2024: 175–178).

3.4. Yapay Zekâ ve Karar Destek Sistemleri

Yapay zekâ tabanlı karar destek sistemleri (YZ-KDS), farklı teknik altyapı bileşenlerinin entegre çalışmasını sağlayan çok katmanlı bir mimari üzerine inşa edilmektedir. Bu mimari; yapay zekâ modellerine girdi sağlayan veri kaynakları, ham verilerin temizlenmesi ve anlamlandırılmasını üstlenen veri ön işleme modülü, tahmin ve öneri üretimi modülü (AI/ML), sistem çıktılarının anlaşılabilirliğini artıran Açıklayıcı Yapay Zekâ (XAI)

katmanı ile modelin önerilerini kullanıcıya sunan karar panelinden oluşmaktadır. Son katmanda ise nihai karar, insan karar verici tarafından verilmekte; bu yapıyla YZ-KDS hem teknik hem de kullanıcı etkileşimli bir karar desteği sağlayabilmektedir (Kesgin, 2025: 31-32).

Özellikle yapılandırılmış (veritabanları, tablolama araçları) ve yapılandırılmamış (metin, ses, görüntü) verilerin aynı sistemde işlenmesi, AIS, VTS ve DSC gibi denizcilik sistemlerinden elde edilen çok kaynaklı verilerin bütüncül şekilde analiz edilmesini mümkün kılmaktadır (Fagerholt vd. 2023: 2–3).

Geleneksel karar destek sistemleri, artan veri hacmi ve çeşitliliği karşısında sınırlı kalmış; bu durum yapay zekâ ve makine öğrenmesi tekniklerinin karar mekanizmalarına entegrasyonunu zorunlu hâle getirmiştir. Makine öğrenmesi, derin öğrenme ve doğal dil işleme yöntemleri; büyük veri kümelerinden desen çıkarma, tahmin yapma ve anormallik tespit etme işlevleriyle karar vericilere gerçek zamanlı analiz imkânı sunmaktadır (Kesgin, 2025: 31). Munim vd. (2020), yapay zekâ ve büyük veri uygulamalarının denizcilik sektöründe karar destek sistemleri kapsamında giderek artan bir araştırma alanı hâline geldiğini ve literatürde özellikle optimizasyon ve tahmin odaklı çalışmalarda yoğunlaştığını ortaya koymaktadır.

Kurumsal düzeyde değerlendirildiğinde, yapay zekâ tabanlı karar destek sistemleri stratejik karar alma süreçlerinde önemli bir rol üstlenmektedir. Bu kapsamda Dönerçark ve Tecim (2020: 87-88), bu sistemlerin belirsizlik ve risk içeren durumlarda karar vericilere sistematik analiz imkânı sunduğunu, karar kalitesini artırarak insan hatasını azalttığını ifade etmektedir.

Senaryo tabanlı modelleme ve analitik değerlendirme yaklaşımları, yöneticilerin farklı karar alternatiflerini simüle ederek olası riskleri değerlendirmesine olanak tanımakta; bu yönüyle stratejik planlama süreçlerine doğrudan katkı sağlamaktadır (Dönerçark ve Tecim, 2020: 84).

Yapay zekâ destekli karar destek sistemleri, veri temelli karar alma yaklaşımını güçlendirerek kurumsal süreçlerde daha tutarlı ve analitik kararların üretilmesine katkı sağlamaktadır. Bu tür sistemler, yönetsel karar kalitesini artırma ve organizasyonel karar süreçlerini destekleme potansiyeli taşımaktadır (Arnott ve Pervan, 2005: 67–70).

3.4.1. Yapay Zekânın Temel Bileşenleri

Yapay zekâ tabanlı karar destek sistemleri (YZ-KDS), denizcilik ve diğer endüstriyel uygulamalarda veri analizi ve tahmine dayalı karar süreçlerini optimize etmek amacıyla farklı teknolojileri entegre etmektedir. Bu sistemlerin temel bileşenleri aşağıda özetlenmektedir:

- Makine Öğrenmesi (ML): Bilgisayar sistemlerinin geçmiş verilerden yararlanarak belirli örüntüleri öğrenmesini ve bu öğrenme süreci sonucunda geleceğe ilişkin kestirimlerde bulunarak karar alma mekanizmalarını desteklemesini amaçlayan yapay zekâ temelli bir yaklaşımdır (TÜBİTAK Bilim Genç, 2025).
- Derin Öğrenme (DL): Çok katmanlı sinir ağları kullanarak sensör, görüntü ve ses verilerindeki karmaşık örüntüleri tanır. Bu yöntem, liman operasyonlarında konteyner tarama sistemlerinin doğruluğunu artırmak amacıyla kullanılabilir (LeCun vd. 2015: 436).
- Doğal Dil İşleme (NLP): Kullanıcı komutlarını ve denizcilik raporlarını anlayarak sistemle etkileşimi kolaylaştırır ve karar alma sürecini hızlandırır. Otomatik raporlama ve anormallik tespiti gibi uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Jurafsky ve Martin, 2023: 78).
- Karar Ağaçları ve Bayes Ağları: Olasılıksal ve kurallara dayalı karar modelleri sunarak farklı senaryoların olası sonuçlarını karşılaştırma imkânı sağlar ve yöneticilere karar desteği sunar (Russell ve Norvig, 2021: 430-436).

Bu bileşenler bir araya geldiğinde, denizcilik sektöründe operasyonel verimliliği arttırmak, maliyetleri azaltmak ve kriz anlarında hızlı karar alınmasını sağlamak için güçlü bir altyapı oluşturur (Ece, 2024: 33-34), Ayrıca sistemlerin açıklanabilirliği ve kullanıcı güveni, etkin karar alma süreçleri açısından önemli bir kriter olarak öne çıkmaktadır.

3.4.2. Denizcilikte Yapay Zekâ Uygulamaları

Yapay zekâ teknolojileri, denizcilik sektöründe tahminleme, rota optimizasyonu, enerji verimliliği ve operasyonel risk analizi gibi alanlarda önemli uygulama alanları bulmaktadır. Özellikle derin öğrenme tabanlı modeller, geçmiş operasyonel verilerden öğrenme yetenekleri sayesinde deniz taşımacılığında belirsizliklerin azaltılmasına katkı sağlamaktadır (Fagerholt vd. 2023: 2–3).

Bu kapsamda El Mekkaoui vd. (2023: 5–7) tarafından geliştirilen LSTM tabanlı yapay sinir ağı modeli, gemi varış zamanlarının tahmin edilmesi amacıyla gerçek zamanlı AIS verilerini kullanmıştır. Çalışma bulguları, gemi özellikleri, seyir geçmişi ve çevresel değişkenlerin modele entegre edilmesiyle tahmin doğruluğunun anlamlı biçimde arttığını ve

bu tür yapay zekâ temelli uygulamaların rota planlaması, zamanlama ve operasyonel risk yönetimi süreçlerinde karar vericilere daha güvenilir öngörüler sunduğunu ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda yapay zekâ uygulamalarının, denizcilik operasyonlarında güvenlik ve verimlilik düzeyinin artırılmasında stratejik bir araç olarak öne çıktığı değerlendirilmektedir.

3.4.3. Gerçek Zamanlı Yapay Zekâ Destekli Karar Süreçleri

Yapay zekâ tabanlı karar destek sistemleri, denizcilik operasyonlarında gerçek zamanlı veri akışı ile çalışarak ani değişimlere hızlı ve doğru tepki verilmesini sağlar. Örneğin, bir gemi rotasında beklenmedik bir fırtına veya liman trafiği değişikliği durumunda sistem, alternatif güzergâhlar ve hız önerileri sunarak hem güvenliği hem de operasyonel verimliliği artırmaktadır (El Mekkaoui vd. 2023: 5).

Bu tür sistemler, METOC (Meteorological and Oceanographic) verileri gibi çevresel bilgilerle entegre edilerek belirsizlik anında karar alma süreçlerini optimize eder. Yapay zekâ algoritmaları, geçmiş operasyonel verilerden öğrenerek olası risk senaryolarını önceden tahmin edebilmekte ve karar vericilere hızlı çözüm seçenekleri sunmaktadır (Munim vd. 2020: 592-593).

Gerçek zamanlı yapay zekâ destekli sistemler; denizcilik operasyonlarında ani değişimlere adaptasyonu, risklerin minimize edilmesini ve karar alma süreçlerinin hızlanmasını sağlamaktadır. Bu durum, özellikle yoğun trafik ve değişken hava koşulları altında stratejik bir avantaj oluşturarak denizcilik sektöründe rekabet gücünü artırmaktadır (Oztemel ve Gursev, 2020: 130).

3.4.4. Sürdürülebilirlik ve Emisyon Azaltımı

Sürdürülebilir deniz taşımacılığı, çevresel etkilerin minimize edilmesi ve enerji verimliliğinin artırılmasıyla doğrudan ilişkilidir. Bu bağlamda Cammin vd. (2023: 142–145) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, limanlarda bulunan gemilere ilişkin hava emisyon envanterlerinin oluşturulması amacıyla veri tabanlı tahmin modelleri geliştirilmiştir. Çalışmada yapay sinir ağları, çoklu doğrusal regresyon ve destek vektör regresyon yöntemleri karşılaştırılmış; veri ihtiyacının azaltılmasına rağmen tahmin doğruluğunun büyük ölçüde korunabildiği ortaya konmuştur.

Uygulamalı bir örnek olarak, Koper Limanı'nda römorkör filosunun elektrikleştirilmesine yönelik gerçekleştirilen modelleme çalışmaları, elektrikli tahrik sistemlerinin geleneksel dizel sistemlere kıyasla CO_2 emisyonlarında yaklaşık %44 oranında bir azalma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca, elektrik şebekesinin karbon

yoğunluğunun azalmasıyla birlikte bu çevresel kazanımın daha da artabileceği öngörülmektedir (Luin vd. 2024: 12). Bu tür teknolojik ve operasyonel müdahaleler, liman ve denizcilik operasyonlarının çevresel sürdürülebilirliğine doğrudan katkı sağlamaktadır.

Bu çalışmalar, yapay zekâ tabanlı tahmin ve analiz modellerinin operasyonel karar alma süreçlerini optimize etmenin yanı sıra emisyonları ve çevresel etkileri azaltarak sürdürülebilir taşımacılığın uygulanabilirliğini güçlendirdiğini ortaya koymaktadır. Bu çerçevede karar destek sistemleri, yalnızca ekonomik ve operasyonel verimliliği artıran araçlar olarak değil, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirliği destekleyen stratejik unsurlar olarak da öne çıkmaktadır.

SONUÇ

Bu tez, deniz taşımacılığı sektöründe kriz yönetimini iletişim sistemleri ve karar destek mekanizmalarıyla birlikte ele alarak literatürde çoğunlukla ayrı ayrı incelenen bu alanları bütüncül bir çerçevede değerlendirmeyi amaçlamıştır. Küresel ticaretin sürekliliği açısından kritik öneme sahip olan deniz taşımacılığı sektörü, son yıllarda artan belirsizlikler nedeniyle daha kırılgan bir yapıya evirilmiştir. Jeopolitik gerilimler, çevresel riskler, dijitalleşme kaynaklı tehditler ve küresel sağlık krizleri bu kırılganlığı daha görünür hâle getirmiştir. Bu çalışma, krizlerin yalnızca nasıl yönetildiğinden ziyade kriz anlarında bilginin nasıl üretildiği, aktarıldığı ve karar süreçlerine nasıl entegre edildiği sorusuna odaklanmıştır.

Tez kapsamında kriz kavramı, ani ve geçici aksaklıkların ötesinde; belirsizlik, zaman baskısı ve çoklu etki alanları yaratan dinamik bir süreç olarak ele alınmıştır. Çok aktörlü yapısı ve uluslararası düzenlemelere bağımlılığı nedeniyle deniz taşımacılığında krizlerin yalnızca teknik önlemlerle yönetilemeyeceği ortaya konmuştur. Bu bağlamda krizler, yönetsel refleksleri, kurumsal iletişimi ve karar alma süreçlerini doğrudan etkileyen çok boyutlu olgular olarak değerlendirilmiştir. Dolayısıyla etkili kriz yönetiminin operasyonel müdahalelerin ötesinde geniş bir yönetsel perspektif gerektirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmada incelenen kriz türleri, deniz taşımacılığındaki risklerin çoğu zaman birbirini tetikleyen bütünleşik bir yapı sergilediğini göstermektedir. Operasyonel aksaklıkların ekonomik dalgalanmalarla birleşebildiği, güvenlik tehditlerinin lojistik kesintilere yol açabildiği ve çevresel krizlerin uzun vadeli yapısal etkiler yaratabildiği görülmüştür. Ever Given olayı, siber saldırılar ve COVID-19 pandemisi bu çok boyutlu etkileşimin somut örnekleri olarak değerlendirilmiştir.

İletişim sistemleri tez kapsamında kriz yönetiminin temel bileşenlerinden biri olarak konumlandırılmıştır. GMDSS, AIS, VHF, DSC ve uydu tabanlı haberleşme sistemlerinin yalnızca teknik araçlar olmadığı; doğru bilginin zamanında iletilmesini sağlayan kritik altyapılar olduğu ortaya konmuştur. Kriz anlarında iletişimde yaşanan gecikme veya kesintilerin müdahale kapasitesini doğrudan zayıflattığı belirlenmiştir. Bu bulgu, iletişim altyapısının kriz yönetiminde tamamlayıcı değil, belirleyici bir rol üstlendiğini göstermektedir.

Karar alma süreçleri açısından değerlendirildiğinde, artan veri hacmi ve belirsizlik düzeyinin yalnızca insan deneyimine dayalı yaklaşımları yetersiz bıraktığı görülmektedir. Bu noktada yapay zekâ, veri analitiği ve erken uyarı sistemleri önemli destek araçları olarak öne çıkmaktadır. Tez, bu teknolojileri karar vericinin yerini alan yapılar olarak değil, karar

kalitesini artıran destek mekanizmaları olarak ele almaktadır. İletişim sistemlerinden elde edilen verilerin analiz edilerek karar destek süreçlerine entegre edilmesinin kriz yönetiminde kritik bir gereklilik olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmanın sistematik literatür taramasına dayanması, çalışmanın kavramsal kapsamını ve analitik derinliğini güçlendirmiştir. Uluslararası akademik yayınlar, resmi kurum raporları ve sektörel analizler bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmiştir. Çalışma ampirik bir uygulama içermemekle birlikte, bu durum araştırmanın kavramsal çerçeve geliştirme amacına dayanan bilinçli bir yöntemsel tercihtir. Bu yönüyle çalışma, ilgili literatürdeki entegrasyon boşluğuna katkı sunmakta ve gelecekte gerçekleştirilecek uygulamalı araştırmalar için kuramsal bir zemin oluşturmaktadır.

Gelecek çalışmalarda;

- Karar destek sistemlerinin farklı kriz türlerine göre uyarlanabilirliği,
- İletişim altyapılarındaki siber güvenlik risklerinin kriz yönetimine etkisi,
- Erken uyarı sistemlerinin uluslararası veri paylaşımı bağlamındaki sınırlılıkları

Öncelikli araştırma alanları olarak değerlendirilebilir. Bu başlıkların ampirik çalışmalarla desteklenmesi, teorik tartışmaların uygulamaya aktarılmasına önemli katkılar sağlayacaktır.

Sonuç olarak bu tez, deniz taşımacılığında kriz yönetiminin yalnızca operasyonel bir gereklilik olmadığını; iletişim ve karar destek sistemleriyle birlikte ele alınması gereken stratejik bir alan olduğunu ortaya koymaktadır. İletişim altyapıları ile belirsizlik altında hızlı ve rasyonel karar alınmasını mümkün kılan destek mekanizmalarının entegrasyonu, sektörün krizlere karşı dayanıklılığını artıran temel unsurlardan biri olarak değerlendirilmektedir. Özellikle dijitalleşme ve yapay zekâ temelli çözümlerin entegrasyonu, denizcilik işletmelerinin gelecekteki krizlere hazırlık düzeyini güçlendiren somut bir yönelim sunmaktadır.

KAYNAKÇA

911 Arama Kurtarma Derneği. (2023). *Tsunami ve deniz felaketleri için geliştirilen erken uyarı sistemleri*. https://www.911sar.org.tr/tsunami-ve-deniz-felaketleri-icin-gelistirilen-erken-uyari-sistemleri/, (erişim tarihi: 05.11.2025)

Abi-Zeid, I., Morin, M. ve Nilo, O. (2019). Decision support for planning maritime search and rescue operations in Canada. *Proceedings of the 21st International Conference on Enterprise Information Systems – Volume 1: ICEIS* (ss.328–339). SciTePress. https://www.researchgate.net/publication/333437126_Decision_Support_for_Planning_Maritime_Search_and_Rescue_Operations_in_Canada#full-text

Acarer, T. (2023). Yeni nesil mobil iletişim sistemlerinin gemi-kara arasındaki deniz haberleşmesinde kullanım olanakları. *Journal of Information Technologies and Software Applications, 6*(1), 1–12. https://doi.org/10.51513/jitsa.1179112

Acarer, T. ve Saka, M. (2023). Opportunities Provided by Developments in Marine Data Communication Systems in Determining the Coastal Safe Transportation Strategy. *Journal of Innovative Transportation Systems and Applications (JITSA), 1*(1), 1–15. https://doi.org/10.51513/jitsa.1665543

Akaliyski, P., Taniguchi, H., Park, J., Gehrig, S. ve Tormos, R. (2024). Values in crisis: Societal value change under existential insecurity. *Social Indicators Research, 171*(1), 1–21. https://doi.org/10.1007/s11205-023-03226-2

Aktan, C. C. ve Şen, H. (2001). *Kriz ve kriz yönetimi*. İzmir: Ege Üniversitesi Yayınları. (Erişim tarihi: 15.12.2025) https://www.researchgate.net/publication/283120020_Ekonomik_Kriz_Nedenler_ve_Cozum_Onerileri

Algendi, A., Urrutia, S. ve Hvattum, L. M. (2023). Optimizing production levels in maritime inventory routing with load-dependent speed optimization. *Flexible Services and Manufacturing Journal*. *35*(4), 1123–1145 https://doi.org/10.1007/s10696-022-09460-z

Alqurashi, F. S., Trichili, A., Saeed, N., Ooi, B. S. ve Alouini, M.-S. (2022). Maritime communications: A survey on enabling technologies, opportunities, and challenges. *IEEE Internet of Things Journal, 10*(4), 3525–3547. https://doi.org/10.1109/JIOT.2022.3219674

Arnott, D. ve Pervan, G. (2005). A critical analysis of decision support systems research. *Journal of Information Technology, 20*(2), 67–87. https://doi.org/10.1057/palgrave.jit.2000035

Arrieta, A. B., Díaz-Rodríguez, N., Del Ser, J., Bennetot, A., Tabik, S., Barbado, A., García, S., Gil-López, E., Molina, D., Benjamins, R., Chatila, R., & Herrera, F. (2020). Explainable Artificial Intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities and challenges toward responsible AI. *Information Fusion, 58*, 82–115 https://doi.org/10.1016/j.inffus.2019.12.012

Aysan, M. N. (2006). *Uydu işletmelerinde karar süreçlerinin analizi ve bir uygulama* (Yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (s.93) İzmir. https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3963.7603

Balaban, Ş. (2019). *İşletmelerde kriz yönetimi: Giresun ve Trabzon'daki KOBİ'ler örneği*. Yüksek lisans tezi. Giresun Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1-3, Giresun.

BBC. (2021). *Ever Given: Süveyş Kanalı'ndaki gemi kazası*. https://www.bbc.com/news/business-56559073, (erişim tarihi: 25.11.2025)

Boin, A., Hart, P., Stern, E. ve Sundelius, B. (2005). *The politics of crisis management: Public leadership under pressure*. Cambridge: Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511490880

Bozkurt, Ö. (2025). Türk kamu yönetiminin krizlerle mücadelesi ve büyük krizlerin yönetime ilişkin yeni model önerisi. *Afet ve Risk Dergisi, 8*(3), 1006-1026. https://doi.org/10.35341/afet.1707705

Brockner, J. ve James, E. H. (2008). Toward an understanding of when executives see crisis as opportunity. *Journal of Applied Behavioral Science, 44*(1), 94–115. https://doi.org/10.1177/0021886307313824

Bueger, C. (2015). Learning from piracy: Future challenges of maritime security governance. *Global Policy*, *6*(1), 74–79. https://doi.org/10.1080/23340460.2015.960170

Bundy, J., Pfarrer, M. D., Short, C. E. ve Coombs, W. T. (2017). Crises and stakeholders: A review. *Academy of Management Annals, 11*(1), 1661–1692. https://doi.org/10.1177/0149206316680030

Cammin, P., Yu, J. ve Voß, S. (2022). Tiered prediction models for port vessel emissions inventories. *Maritime Economics* ve *Logistics, 24*(4), 503–525. https://doi.org/10.1007/s10696-022-09468-5

Center for International Maritime Security (CIMSEC). (2024, May 8). *Escalation beneath the waves: The looming threat of Houthi UUVs in the Red Sea*. https://cimsec.org/escalation-beneath-the-waves-the-looming-threat-of-houthi-uuvs-in-the-red-sea/, (Erişim tarihi: 07.12.2025)

Columbia University. (2022). *Maersk cyber attack case study*. Columbia University School of International and Public Affairs. (Erişim tarihi: 25.11.2025). https://www.sipa.columbia.edu/sites/default/files/2022-11/NotPetya%20Final.pdf

Coombs, W. T. (2007). *Ongoing crisis communication: Planning, managing, and responding*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications. (3-4). https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=E3fQ8EraOTIC&oi=fnd&pg=PR9&dq=Coombs,+W.+T.+(2014).+Ongoing+crisis+communication:+Planning,+managing,+and+responding+(4th+ed

Coombs, W. T. (2014). Crisis communication and reputation management. *Public Relations Review*, *40*(3), 3–10. https://www.researchgate.net/publication/245345472_Ongoing_Crisis_Communication_Planning_Managing_and_Responding_2nd_Edition_Coombs_W_T_and_Handbook_of_Risk_and_Crisis_Communication_Heath_R_L_and_O'Hair_H_D_Eds_Book_reviews#full-text

Çavuş, M. F. (2008). Karar Verme, Karar Destek Sistemleri ve Yönetsel Etkinlik. *Akademik Bakış Dergisi*, (15), 1-17. https://www.ajindex.com/dosyalar/makale/acarindex-1423868293.pdf

Davenport, T. H. ve Kalakota, R. (2019). The potential for artificial intelligence in healthcare. *Future Healthcare Journal, 6*(2), 94–98. https://doi.org/10.7861/futurehosp.6-2-94

Demiral, S. A. (2019). *İşletmelerde Kriz Yönetimi*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 7-8, İstanbul.

Dimakopoulou, A. ve Rantos, K. (2024). Comprehensive analysis of maritime cybersecurity landscape based on the NIST CSF v2.0. *Journal of Marine Science and Engineering, 12*(6), 919. https://doi.org/10.3390/jmse12060919

Dönerçark, M. ve Tecim, V. (2020). Kurumsal karar destek sistemlerinde yapay zekâ kullanımı: Tasarım ve uygulama. *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi, 6*(2), 77–103. https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1381729

Durlik, I., Miller, T., Perkovič, L., Kozlovska, P. ve Sokołowska, S. (2024). Enhancing safety in autonomous maritime transportation systems: Real-time AI agents and sensor integration. *Applied Sciences, 15*(9), 4986. https://doi.org/10.3390/app15094986

Ece, N. J. (2024). Yapay zekâ: Denizcilik sektöründe kullanımı ve SWOT analizi. *Denizcilik ve Lojistik Araştırmaları Dergisi, 6*(1), 30–53. https://doi.org/10.54410/denlojad.1491372

El Mekkaoui, S., Benabbou, L. ve Berrado, A. (2023). Deep learning models for vessel's ETA prediction: Bulk ports perspective. *Flexible Services and Manufacturing Journal, 35*(1), 5–28. https://doi.org/10.1007/s10696-022-09471-w

Erten, Ş. (2011). *Türk kamu yönetiminde kriz yönetimi anlayışı*. Yüksek lisans tezi. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=lSl9Y7djnWpbYqbNV_dd1w&no=BsNstvLaFZfLjQgLKyt_ow

Esmer, S. (2023). *Deniz taşımacılığında küresel eğilimler: 2050*. 7Deniz Haber. (erişim tarihi: 05.11.2025).

European Maritime Safety Agency (EMSA). (2022). *Annual overview of marine casualties and incidents 2022*. European Maritime Safety Agency. https://www.emsa.europa.eu/publications/reports/item/4867-annual-overview-of-marine-casualties-and-incidents-2022.html

Evans, B. G. (1999). *Satellite communication systems* (3rd ed.). Institution of Engineering and Technology. (25). https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=T2eD0-pP_0UC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Evans,+B.+G.+(1999).+Satellite+communication+systems+(3rd+ed.).+Institution+of+Engineering+and+Technology.&ots

Evmides, N., Aslam, S., Ramez, T. T., Michaelides, M. P., & Herodotou, H. (2024). Enhancing Prediction Accuracy of Vessel Arrival Times Using Machine Learning. *Journal of Marine Science and Engineering, 12*(8), 1362. https://doi.org/10.3390/jmse12081362

Fagerholt, K. ve Lindstad, H. (2000). Optimal policies for maintaining a supply service in the Norwegian Sea. *Omega, 28*(3), 269–275. https://www.sciencedirect.com/journal/omega/vol/28/issue/3/suppl/C

Fagerholt, K., Heilig, L., Lalla-Ruiz, E., Meisel, F. ve Wang, S. (2023). Data-driven optimization and analytics for maritime logistics. *Flexible Services and Manufacturing Journal, 35*(4), 1–4. https://doi.org/10.1007/s10696-023-09487-w

Fasth, J., Elliot, V. ve Styhre, A. (2022). Crisis management as practice in small- and medium-sized enterprises during the first period of COVID-19. *Journal of Contingencies and Crisis Management, 30*(1), 17-29. https://doi.org/10.1111/1468-5973.12371

Fernández-Feijóo Souto, B. (2009). Crisis and corporate social responsibility: Threat or opportunity? *International Journal of Economic Sciences and Applied Research, 2*(1), 36–50. https://www.researchgate.net/publication/46543037_Crisis_and_Corporate_Social_Responsibility_Threat_or_Opportunity/fulltext/0ffb1df30cf2c250b1713e6d/Crisis-and-Corporate-Social-Responsibility-Threat-or-Opportunity.pdf

Feyzioğlu, İ. ve Yorulmaz, M. (2024). Otonom gemilerin STCW sözleşmesindeki mevcut düzenlemelere etkisi. *Journal of International Trade and Shipping Applications (JITSA), 4*(2), 1–20. https://doi.org/10.51513/jitsa.1297852

Gavalas, D., Syriopoulos, T. ve Roumpis, E. (2022). Digital adoption and efficiency in the maritime industry. *Journal of Shipping and Trade, 7*(1), 1-22. https://doi.org/10.1186/s41072-022-00111-y

Gödelek, E. (2011). Karar Destekleme Sistemleri: Model Önerisi Temelli Literatür Çalışması. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 8*(2), 32–55. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/695698

Güneş, M. ve Beyazıt, E. (2010). Özel İşletmelerde Kriz Yönetimi Üzerine Genel Bir Değerlendime. *Aksaray Üniversitesi İİBF Dergisi, 2*(2). https://acikerisim.aksaray.edu.tr/server/api/core/bitstreams/78cfd209-358d-418f-9f99-641a6f0b7c6d/content

Gürkan, H. (1999). *İşletmelerde kriz yönetimi ve Türkiye'nin büyük işletmeleri üzerinde bir araştırma.* Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir. https://www.proquest.com/docview/2572339587?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true&sourcetype=Dissertations%20&%20Theses

Hale, J. E., Dulek, R. E. ve Hale, D. P. (2005). Crisis response communication challenges. *Journal of Business Communication, 42*(2), 112–134.

https://doi.org/10.1177/0021943605274751

Hopkins, A. (2012). *Disastrous decisions: The human and organisational causes of the Gulf of Mexico blowout*. CCH Australia.
https://doi.org/10.1093/jwelb/jws029

Hu, X., Xia, H., Xuan, S. ve Hu, S. (2023). Exploring the pirate attack process risk along the Maritime Silk Road via dynamic Bayesian network analysis. *Journal of Marine Science and Engineering, 11*(7), 1430.
https://doi.org/10.3390/jmse11071430

Inmarsat. (2025). *Inmarsat C – maritime satellite communication*. Erişim tarihi:11.02.2026 https://www.inmarsat.com/en/solutions-services/maritime/services/inmarsat-c.html

Inmarsat-C. (2025). *Inmarsat-C satellite communications system*. Wikipedia. Erişim tarihi: 11.02.2026 https://en.wikipedia.org/wiki/Inmarsat-C

International Maritime Organization (IMO). (2021). *Maritime cyber risk management in safety management systems* (MSC-FAL.1/Circ.3). International Maritime Organization.
https://www.imo.org/en/ourwork/security/pages/cyber-security.aspx

International Maritime Organization (IMO). (2022). *GMDSS operating guidance for ships in distress situations* (MSC.1/Circ.1656). International Maritime Organization.
https://www.imo.org/en/ourwork/safety/pages/imo-circulars-related-to-the-gmdss.aspx

International Maritime Organization (IMO). (2023). *2023 IMO strategy on reduction of GHG emissions from ships*. International Maritime Organization.
https://www.imo.org/en/ourwork/environment/pages/2023-imo-strategy-on-reduction-of-ghg-emissions-from-ships.aspx

James, E. H. ve Wooten, L. P. (2010). *Leading under pressure: From surviving to thriving before, during, and after a crisis*. New York: Routledge.
https://www.routledge.com/Leading-Under-Pressure-From-Surviving-to-Thriving-Before-During-and-After-a-Crisis/James-Wooten/p/book/9781841697918

Jin, Y., Pang, A. ve Cameron, G. T. (2010). Making sense sensibly in crisis communication: How publics' crisis appraisals influence their negative emotions, coping strategy preferences, and crisis response acceptance. *Communication Research, 37*(4), 522–552.
https://doi.org/10.1177/0093650210368256

Jurafsky, D. ve Martin, J. H. (2023). *Speech and language processing* (3rd ed., draft). https://people.cs.pitt.edu/~litman/courses/slate/pdf/1.pdf

Kabak, M., Sağlam, F. ve Aktaş, A. (2017). Farklı uzaklık hesaplama yaklaşımlarının TOPSIS üzerinde kullanılabilirliğinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 32*(1), 35–43. DOI: 10.17341/gazimmfd.300592 https://dergipark.org.tr/tr/pub/gazimmfd/article/300592

Karagöz, Z. ve Geçkil, T. (2023). Taşımacılık işletmelerinin kriz yönetimi yaklaşımları: Karadeniz bölge örneği. *Five Zero, 3*(2), 221–235. https://app.fivezerojournal.com/uploads/makale-pdf/tasimacilik-isletmelerinin-kriz-yonetimi-yaklasimlari-karadeniz-bolgesi-ornegi-fNqy7X.pdf

Kechagias, E. P., Chatzistelios, G., Papadopoulos, G. A. ve Apostolou, P. (2022). A systematic approach to cybersecurity in the maritime industry's digital transformation. *International Journal of Critical Infrastructure Protection, 37*, 100526. https://doi.org/10.1016/j.ijcip.2022.100526

Keçeci, T. ve Akyol, A. E. (2023). Analysis of NAVTEX messages published for the Mediterranean region in terms of safe navigation of ships. *Mersin University Journal of Maritime Faculty, 5*(2), 37–44. https://dergipark.org.tr/en/pub/meujmaf/article/1373811

Kesgin, U. (2025). *Yapay zekâ ve insan etkileşimi: Karar destek sistemlerinde açıklanabilirlik*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık. (31-32) https://doi.org/10.33461/uybisbbd.1691218

Kim, W. ve Kim, J. (2019). Simulation models for offshore port service concepts. *Applied Sciences, 9*(3), 584. https://doi.org/10.3390/app9030584

Küçükoğlu, M. T. (2021). Kriz yönetim süreci. Aslan, M. ve Yılmaz, O. (Ed.), *Kriz ve yönetimi* (17–32). Ankara: Nobel Yayınevi. https://www.researchgate.net/profile/Mustafa-Aslan-2/publication/351946046_Kriz_ve_Yonetimi/links/60b6147b299bf106f6ee6080/Kriz-ve-Yoenetimi.pdf

Kretschmann, L., Burmeister, H.-C. ve Jahn, C. (2020). Leading indicators and maritime safety: Predicting future risk with a machine learning approach. *Journal of Shipping and Trade, 5*(1), 1–25. https://doi.org/10.1186/s41072-020-00071-1

Kytariolou, A. ve Themelis, N. (2022). Ship routing optimisation based on forecasted weather data and considering safety criteria. *The Journal of Navigation, 75*(6), 1310–1331. https://doi.org/10.1017/S0373463322000613

Lambrou, M., Watanabe, D. ve Iida, J. (2019). Shipping digitalization management: conceptualization, typology and antecedents. *Journal of Shipping and Trade, 4*(11), 1–17. https://doi.org/10.1186/s41072-019-0052-7

LeCun, Y., Bengio, Y. ve Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature, 521*(7553), 436–444. https://doi.org/10.1038/nature14539

Liubartseva, S., Coppini, G., Pinardi, N., De Dominicis, M., Lecci, R., Turrisi, G., Cretì, S., Martinelli, S., Agostini, P., Marra, P. ve Palermo, F. (2016). Decision support system for emergency management of oil spill accidents in the Mediterranean Sea. *Natural Hazards and Earth System Sciences, 16*(8), 2009–2020. https://doi.org/10.5194/nhess-16-2009-2016

Luin, B., Al-Mansour, F. ve Perković, M. (2024). Optimization of shipping routes with AIS data. *Thermal Science and Engineering Progress, 56*, 103042. https://doi.org/10.1016/j.tsep.2024.103042

Malyszko, M., Wielgosz, M., & Rzepka, B. (2025*).* Functionality of the Search and Rescue Transponder (SART) in Maritime Search and Rescue Actions. *Applied Sciences,* 15(2), https://doi.org/10.3390/app15020996

Martínez, F., Sánchez, L. E., Santos-Olmo, A., Rosado, D. G. ve Fernández-Medina, E. (2024). Maritime cybersecurity: Protecting digital seas. *International Journal of Information Security*, *23*, 1429–1457. https://www.researchgate.net/publication/377080629_Maritime_cybersecurity_protecting_digital_seas

Maule, A. J. ve Hockey, G. R. J. (2016). *The effects of time pressure on managerial decision making*. Centre for Decision Research, University of Leeds. https://cdr.leeds.ac.uk/wp-content/uploads/sites/102/2017/10/time-pressure-working-paper.pdf

McConnell, A. (2010). Crisis management, organizational learning and the long-term perspective. In A. Boin, A. McConnell, & P. ’t Hart (Eds.), *Governing after crisis* (pp. 218–240). Cambridge University Press. https://assets.cambridge.org/97805218/85294/frontmatter/9780521885294_frontmatter.pdf

Melo, R. F. vd. (2024). A Machine Learning Predictive Model for Ship Fuel Consumption. *Applied Sciences, 14*(17), 7534.

https://doi.org/10.3390/app14177534

Millar, D. P. ve Heath, R. L. (Eds.). (2004). *Responding to crisis: A rhetorical approach to crisis communication*. *Lawrence Erlbaum Associates*. (5) https://doi.org/10.4324/9781410609496

Mitroff, I. I. (2005). *Why some companies emerge stronger and better from a crisis: 7 essential lessons for surviving disaster*. AMACOM. (3-10). https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=3487988

Mitroff, I. I., Shrivastava, P. ve Udwadia, F. E. (1987). Effective crisis management. *The Academy of Management Executive, 1*(3), 283–292. https://doi.org/10.5465/ame.1987.4275639

Munim, Z. H., Dushenko, M., Jaramillo Jimenez, V., Shakil, M. H. ve Imset, M. (2020). Big data and artificial intelligence in the maritime industry: A bibliometric review and future research directions. *Maritime Policy & Management, 47*(5), 577–597. https://doi.org/10.1080/03088839.2020.1788731

Muslu, A. (2008). *Denizcilik sektöründe insan kaynakları yönetimi ve çalışma ilişkileri*. Yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi. (84).

Nasar, W., Da Silva Torres, R., Gundersen, O. E. ve Karlsen, A. T. (2023). The use of decision support in search and rescue: A systematic literature review. *ISPRS International Journal of Geo-Information, 12*(5), 182. https://doi.org/10.3390/ijgi12050182

Neumann, T. (2024). Cybersecurity in maritime industry. *TransNav, the International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation, 18*(4), 653–660. https://doi.org/10.12716/1001.18.04.02

Notteboom, T., Pallis, T. ve Rodrigue, J.-P. (2021). Disruptions and resilience in global container shipping and ports: The COVID-19 pandemic versus the 2008–2009 financial crisis. *Maritime Economics & Logistics, 23*(2), 179–210. https://doi.org/10.1057/s41278-020-00180-5

Navcom Marine Electronics. (2026). Inmarsat-C technical specifications. Erişim tarihi: 10.02.2026. https://www.navcom.com.tr/airtimeproductdetails/27/inmarsat-c.

Oral, F. (2023). *Küresel denizcilikte dijitalleşme çağı ve yeni doğan tehditler*. TASAM Yayınları.

https://tasam.org/Files/Icerik/File/Ferhan_oral_K%C3%BCresel_Denizcilikte_Dijitalle%C5%9Fme_%C3%87a%C4%9F%C4%B1_ve_Yeni_Do%C4%9Fan_Tehditler_Ferhan_Oral_pdf_23e9b122-93b8-4618-8702-9a45e3a12eb0.pdf

Oral, F. (2024). İnsansız deniz araçlarının kötücül kullanımı. M. Yorulmaz (Ed.), *Denizcilikte yeşil ve dijital dönüşüm* içinde (s. 45-60). Efe Akademi Yayınları. https://www.researchgate.net/publication/383976987_Insansız_Denız_Araclarının_Kotucul_Kullanımı

Oztemel, E. ve Gursev, S. (2020). Literature review of Industry 4.0 and related technologies. *Journal of Intelligent Manufacturing, 31*(1), 127–182. https://doi.org/10.1007/s10845-018-1433-8

Öcal, N. (2022). Türkiye'de etkin bir tsunami erken uyarı sistemi ve tsunami risk azaltımı için gereksinimler. *Journal of Disaster and Risk, 5*(1), 216–228. https://doi.org/10.35341/afet.1011371

Özkan, O. (2019). *PR ajanslarında kriz yönetimi ve kriz iletişimi*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul. https://www.academia.edu/40304290/PR_Ajansalar%C4%B1nda_Kriz_Y%C3%B6netimi_ve_Kriz_%C4%B0leti%C5%9Fimi

Park, H. J., Cho, S. W., Nanda, A. ve Park, J. H. (2023). Data-driven dynamic stacking strategy for export containers in container terminals. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 170*, 102992. https://doi.org/10.1007/s10696-022-09457-8

Pasha, P. (2018). *Kriz durumlarında insan faktörünün yönetimi*. Denizcilik Bilgileri. https://www.denizcilikbilgileri.com/kriz-durumlarinda-insan-faktorunun-yonetimi/, (erişim tarihi: 06.11.2025)

Perera, L. P. ve Guedes Soares, C. (2017). Weather routing and safe ship handling in the future of shipping. *Ocean Engineering, 130*, 684–695. https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2016.09.007

Petrig, A. (2023). Maritime security in the age of autonomous ships. In *Autonomous Vessels in Maritime Affairs* (81–96). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-24740-8_5

Power, D. J. (2002). *Decision support systems: Concepts and resources for managers*. Greenwood Publishing Group. (5-10) https://www.researchgate.net/publication/324690241_Decision_Support_Systems_Concepts_and_Resources_for_Managers

Rudin, C. (2019). Stop explaining black box machine learning models for high stakes decisions and use interpretable models instead. https://doi.org/10.1038/s42256-019-0048-x

Russell, S. ve Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Hoboken, NJ: Pearson. (430-436) http://lib.ysu.am/disciplines_bk/efdd4d1d4c2087fe1cbe03d9ced67f34.pdf

Seafarers International Research Centre (SIRC). (2018). *The causes of maritime accidents in the period 2002–2016*. Cardiff University. https://www.academia.edu/115020895/The_causes_of_maritime_accidents_in_the_period_2002_2016

Song, Y., Li, X., Zhang, H. ve Chen, J. (2025). Ship behavior prediction and anomaly detection using LSTM-DCross model with AIS data. *Journal of Spatial Science, 70*(2), 215–233. https://doi.org/10.1080/17538947.2025.2515251

Svilicic, B., Kamahara, J., Celic, J. ve Bolmsten, J. (2019). Assessing ship cyber risks: A framework and case study of ECDIS security. *WMU Journal of Maritime Affairs, 18*(3), 509–520. https://doi.org/10.1017/S0373463318001157

Şimşek Alan, K. (2021). Doğrusal Tamsayılı Programlama Problemlerinin Çözümü İçin Yeni Alternatif Bir Algoritma. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi,* (29), *93*–98. https://doi.org/10.31590/ejosat.1019251

Tabaklar, T. (2024). Transformation in maritime supply chains: Innovative strategies for disruption management. *Maritime Faculty Journal, 16*(2), 300-334. https://doi.org/10.18613/deudfd.1570773

Tam, K. ve Jones, K. (2019). Cyber-risk assessment for autonomous ships. *Ocean Engineering, 172*, 733–744. https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8560690&tag=1

Taşdelen, S., Köç Bakacak, P. ve Taşdelen, U. (2022). Covid-19 pandemisinin deniz yolu taşımacılığına etkisi: Türkiye örneği. *Journal of Marine and Engineering Technology, 2*(2), 111–121. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2790078

Tromiadis, R. ve Stanca, C. (2013). Comparative analysis of tanker ships incidents and their environmental impacts. *Advanced Materials Research, 837*, 775–779. https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.837.775

Tusher, H. M., Munim, Z. H. ve Nazir, S. (2024). An evaluation of maritime simulators from technical, instructional, and organizational perspectives: A hybrid multi-criteria decision-making approach. *WMU Journal of Maritime Affairs, 23*, 165–194. https://doi.org/10.1007/s13437-023-00318-1

TÜBİTAK Bilim Genç. (2025). *Yapay zekâ nasıl öğreniyor?* TÜBİTAK Bilim Genç. https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/yapay-zeka-nasil-ogreniyor, (erişim tarihi: 10.12.2025)

United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2016). *Review of maritime transport 2016*. New York & Geneva: United Nations. https://unctad.org/publication/review-maritime-transport-2016

United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2021). *Review of maritime transport 2021*. Geneva: United Nations. https://unctad.org/webflyer/review-maritime-transport-2021

United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2023). *Review of maritime transport 2023*. https://unctad.org/publication/review-maritime-transport-2023

United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2024). *Review of maritime transport 2024*. https://unctad.org/publication/review-maritime-transport-2024

Valčić, S., Škrobonja, A., Maglić, L., & Sviličić, B. (2021). GMDSS equipment usage: Seafarers' experience. *Journal of Marine Science and Engineering, 9*(5), 476. https://doi.org/10.3390/jmse9050476

Van der Steeg, J. J., Oudshoorn, M. ve Yorke-Smith, N. (2023). Berth planning and real-time disruption recovery: a simulation study for a tidal port. *Flexible Services and Manufacturing Journal, 35*(1), 70–110. https://doi.org/10.1007/s10696-022-09473-8

Van Rooy, D. (2024). Human–machine collaboration for enhanced decision-making in governance. *Data & Policy, 6*, e60. https://doi.org/10.1017/dap.2024.72

Vašíčková, H. (2018). Crisis management in sport organizations. *Journal of Physical Education and Sport, 18*(2), 61–77. https://www.researchgate.net/publication/341809953_Crisis_Management_Process_-_A_Literature_Review_and_a_Conceptual_Integration/link/5efcceb8299bf18816f65348/download

Wamba, S. F., Gunasekaran, A., Akter, S., Ren, S. J.-F., Dubey, R. ve Childe, S. J. (2017). Big data analytics and firm performance: Effects of dynamic capabilities. *Journal of Business Research, 70*, 356–365. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296316304969/pdfft?md5=95ef896fd3d00bda32afe52585bd0afe&pid=1-s2.0-S0148296316304969-main.pdf

Wang, J., Hutchins, H. M. ve Garavan, T. N. (2009). Exploring the strategic role of human resource development in organizational crisis management. *Human Resource Development Review, 8*(1), 22–53. https://doi.org/10.1177/1534484308330018

Wang, K., Xu, H., Wang, H., Qiu, R., Hu, Q. ve Liu, X. (2024). Digital twin-driven safety management and decision support approach for port operations and logistics. *Frontiers in Marine Science, 11*, 1455522. https://doi.org/10.3389/fmars.2024.1455522

Wang, Z., Lu, T., Han, Y., Zhang, C., Zeng, X. ve Li, W. (2024). Improving ship fuel consumption and carbon intensity prediction accuracy based on a long short-term memory model with self-attention mechanism. *Applied Sciences, 14*(18), 8526. https://doi.org/10.3390/app14188526

Weick, K. E. (1988). Enacted sensemaking in crisis situations. *Journal of Management Studies, 25*(4), 305–317. https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.1988.tb00039.x

Wu, X., Zhang, Y., Chen, L. ve Li, H. (2025). A method for early identification of vessels potentially threatening critical maritime infrastructure. *Applied Sciences, 15*(15), 8716. https://doi.org/10.3390/app15158716

Xiong, W., van Gelder, P. H. A. J. M. ve Yang, K. (2020). A decision support method for design and operationalization of search and rescue in maritime emergency. *Ocean Engineering, 207*, 107399. https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2020.107399

Yang, Z. (2024). Optimization of Energy Consumption in Ship Propulsion. *Journal of Marine Science and Engineering, 12*(9), 1461. https://doi.org/10.3390/jmse12091461

Ye, L. ve Abe, M. (2012). *The impacts of natural disasters on global supply chains* (ARTNeT Working Paper Series No. 115). Asia-Pacific Research and Training Network on Trade (ARTNeT). https://www.econstor.eu/bitstream/10419/64267/1/717874087.pdf

Zhang, D., Tao, J., Wan, C., Huang, L., & Yang, M. (2024). Resilience analysis of maritime transportation networks: A systematic review. *Transportation Safety and Environment, 6*(4), tdae009. https://doi.org/10.1093/tse/tdae009

Zhou, C., Xu, J., Miller-Hooks, E., Zhou, W., Chen, C.-H., Lee, L. H., Chew, E. P., & Li, H. (2021). Analytics with digital-twinning: A decision support system for maintaining a resilient port. *Decision Support Systems, 143*, 113496. https://doi.org/10.1016/j.dss.2021.113496

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve SOYADI	Hatice İMAMOĞLU
EĞİTİM DURUMU	
Mezun Olduğu Lise	Kumluca Gül-Çetin Kaur Lisesi
Lisans Diploması	Anadolu Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü, Eskişehir,2011
Yabancı Dil / Diller	İngilizce
İŞ DENEYİMİ	
Staj	Akdeniz Üniversitesi Hastanesi
Çalıştığı Kurumlar	Akdeniz Üniversitesi (devam ediyor), Antalya