



İSKENDERUN TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**YÜKSEK
LİSANS
TEZİ**

**OTONOM GEMİLERİN DENİZ
KAZALARINDAKİ HUKUKİ
SORUMLULUKLARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Sadet AYDIN

DENİZCİLİK İŞLETMELERİ YÖNETİMİ
ANABİLİM DALI

OCAK 2023



**OTONOM GEMİLERİN DENİZ KAZALARINDAKİ HUKUKİ
SORUMLULUKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Sadet AYDIN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
DENİZCİLİK İŞLETMELERİ YÖNETİMİ ANABİLİM DALI**

**İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

OCAK 2023

Sadet AYDIN tarafından hazırlanan “OTONOM GEMİLERİN DENİZ KAZALARINDAKİ HUKUKİ SORUMLULUKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile İskenderun Teknik Üniversitesi Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Ana Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Murat AYMELEK

Deniz Ulaştırma Mühendisliği Ana Bilim Dalı, İskenderun Teknik Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

.....
.....

Başkan: Dr. Öğr. Üyesi Ramazan Özkan YILDIZ

Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Ana Bilim Dalı, İskenderun Teknik Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

.....
.....

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Özge APIŞ

Ceza ve Ceza Muhakemesi Ana Bilim Dalı, Çukurova Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

.....
.....

Tez Savunma Tarihi: 11/01/2023

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Doç. Dr. Ersin BAHÇECİ
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

İskenderun Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülediğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu,
 - Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
 - Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
 - Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
 - Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
 - Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,
- bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

İmza

Sadet AYDIN

11/01/2023

OTONOM GEMİLERİN DENİZ KAZALARINDAKİ HUKUKİ SORUMLULUKLARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ
(Yüksek Lisans Tezi)

Sadet AYDIN

İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Ocak 2023

ÖZET

Endüstri 4.0 ile birlikte insansız gemilerin maliyet, risk, kapasite ve çevresel etki gibi konularda fayda sağlayacağına ilişkin yüksek beklenti teknolojik gelişmelere ivme kazandırmakta ve hayatımıza daha hızlı giriş yapmalarına önayak olmaktadır. Ancak mevcut yasal düzenlemeler, özellikle sorumluluk hukuku bakımından var olan yasal düzenlemeler, otonom gemilere uygulanabilecek durumda değildir. Uluslararası denizcilik örgütlerinin ve şirketlerin yasal düzenlemelerin yapılması hususunda kapsamlı çalışmaları mevcuttur.

Bu tez çalışmasının amacı insansız gemi alanında mevcut olan hukuki boşlukların doldurulmasına yönelik bilimsel bir araştırma ortaya koymak olup, bu araştırmanın kapsamı özel hukuk alanındaki sorumluluk kurallarıdır. Çalışma literatür taraması yöntemi ile daha önce yapılan bilimsel araştırmaların bulgularının incelenerek bu sonuçlarla birlikte gerçek bir seniz kazası vakasının vaka analizi yöntemiyle ortaya konulmasıdır.

Bu tez çalışmasının birinci bölümünde çalışma ana hatlarıyla verilmiş olup, ikinci bölümünde insansız gemilere ve hukuki durumlarına bir bakış atılmıştır. Çalışmanın üçüncü bölümünde ise uluslararası hukuk metinleri incelenmiş ve yapay zekanın hukuki kişilik ve sorumluluk tartışması sunulmuştur. Dördüncü bölümde örnek bir vaka üzerinden literatür görüşlerinin tartışılmasına yer verilmiş ve son olarak beşinci bölümde sonuç ve öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler : Otonom gemi, insansız gemi, deniz hukuku, sorumluluk hukuku

Sayfa Adedi : 75

Danışman : Dr. Öğr.Üyesi Murat AYMELEK

EVALUATION OF THE LEGAL RESPONSIBILITIES OF AUTONOMUS SHIPS IN
MARITIME ACCIDENTS
(Master's Thesis)

Sadet AYDIN

ISKENDERUN TECHNICAL UNIVERSITY
INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

January 2023

ABSTRACT

With Industry 4.0, the high expectation that unmanned ships will provide benefits on issues such as cost, risk, capacity and environmental impact accelerates technological developments and paves the way for them to enter our lives faster. However, existing legal regulations, especially in terms of liability law, are not in a position to be applicable to autonomous ships. International maritime organizations and companies have extensive studies on existing legal arrangements.

The aim of this thesis is to present a scientific research to fill the legal gaps in the field of unmanned ships, and the scope of this research is the responsibility rules in the field of private law. The study is to examine the findings of previous scientific researches with the literature review method and to reveal a real case of accident with these results with the case analysis method.

In the first part of this thesis, the study is outlined, and in the second part, a look at the command ships and their legal status is given. In the third part of the study, international law texts are examined and the legal personality and decision discussion of artificial intelligence is presented. In the fourth section, the discussion of the literature review is given on a sample case, and finally, the conclusions and recommendations are presented in the fifth section.

Key Words : Autonomous ship, unmanned ship, maritime law, liability law
Page Number : 75
Supervisor : Asst. Prof. Dr. Murat AYMELEK

TEŞEKKÜR

Bilimsel araştırma süreci boyunca, tecrübesini, bilgisini ve önerilerini sakınmayan ve bana her zaman yol gösteren kıymetli danışman hocam sayın Dr. Öğr. Üyesi Murat Aymelek'e, görüşleriyle tezime yaptıkları değerli katkıları için jüri üyelerim Dr. Öğr. Üyesi Özge Apiş'e, Dr. Öğr. Üyesi Ramazan Özkan Yıldız'a ve İskenderun Teknik Üniversitesi'ndeki tüm hocalarıma, ilgisini ve önerilerini sunmaktan kaçınmayan Öğr. Görevlisi Barış Hazar'a, desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili Müslüm Kızıl'a ve eşi Sema Kızıl'a, bu bilimsel çalışmayı yapmama öncü ve destek olan Kamil Araç'a, süreç boyunca arkadaşlıklarını ve engin bilgilerini sakınmayan Av. Neşe Öztürk'e ve Av. Esra Erol'a, cömert tecrübe paylaşımlarından ötürü NSN Avukatlık Bürosuna ve Kurucusu Av. Nedret Ünlü 'ye, her daim desteklerinden dolayı Hatay Baro Başkanı Av. Cihat Açıkalin'a, içten desteğinden ötürü Denizcilik Sörvey Mühendisi Tolga Sanal'a ve son olarak beni bugünlere dek yetiştiren Anne ve Babama, çok sevdiğim aileme sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xi
RESİMLERİN LİSTESİ.....	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. İNSANSIZ GEMİ VE E-SEYİR KONSEPTİ	3
2.1. Terminoloji ve İnsansız Gemi Kavramı	3
2.2. İnsansız Gemilerin Sınıflandırılması	5
2.2.1. Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO)'nün çalışmaları	6
2.2.2. Uluslararası Denizcilik Komitesi (CMI)'nin çalışmaları	7
2.2.3. Lloyd's Register'ın çalışmaları.....	7
2.2.4. Literatür çalışmaları	8
2.3. Tam Otonom Gemi Kavramı (MASS-4).....	10
2.4. İnsansız Gemilerin Avantajları ve Olası Riskler.....	11
2.4.1. Emniyet ve güvenlik	13
2.4.2. İnsan kaynakları.....	14
2.5. İnsansız Gemi Projeleri.....	15
2.5.1. MUNIN projesi	15
2.5.2. ReVolt projesi.....	17

2.5.3. AAWA projesi	17
2.5.4. SVAN projesi	18
2.5.5. Yara Birkeland projesi	18
2.5.6. AMOS 3 projesi.....	19
2.5.7. DFFAS projesi.....	20
2.5.8. Iris Leader projesi	20
2.5.9. Svitzer Hermod projesi	21
2.6. E-Seyir	21
3. MEVCUT HUKUK KURALLARININ OTONOM GEMİLERE UYARLANMASI VE OLASI PROBLEMLER.....	27
3.1. İnsansız Gemilere İlişkin Regülasyon Girişimleri.....	27
3.1.1. Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO).....	27
3.1.2. Uluslararası Denizcilik Komitesi (CMI).....	29
3.2. Uluslararası Deniz Hukuku Sözleşmelerinin Uyarlanması Sorunu.....	30
3.2.1. 1982 Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi (UNCLOS)	30
3.2.2. 1972 Uluslararası Denizde Çatışmanın Önlenmesi Tüzüğü (COLREGs).....	33
3.2.3. Uluslararası Denizde Can Emniyeti Sözleşmesi (SOLAS)	38
3.2.4. Uluslararası Deniz Kirlenmesinin Önlenmesi Sözleşmesi (MARPOL)	41
3.2.5. Denizciler İçin Eğitim, Belgelendirme ve Vardiya Standartla Sözleşmesi (STCW).....	41
3.2.6. 1976 Deniz Alacaklarına Karşı Sorumluluğun Sınırlandırılması Hakkında Uluslararası Sözleşme (LLMC).....	43
3.2.7. 6102 Sayılı Türk Ticaret Kanunu	44
3.2.8. Uluslararası diğer yasal metinler	45
3.3. Yapay Zekâ ve Sorumluluk Tartışmaları.....	48
3.3.1. Yapay zekâ kavramı	49
3.3.2. Yapay zekâ kavramının hukuki kişilik problemi	50

3.3.3. Yapay zekâ kavramının hukuki sorumluluk problemi.....	52
4. VAKA ÇALIŞMASI: DENİZ KAZASI ÖRNEĞİ ile FARAZİ KUSUR DEĞERLENDİRMESİ.....	57
4.1. Somut Olayın Özellikleri ve Vakanın Oluş Şekli.....	57
4.2. Kusurun Tespitine Yönelik Bilirkişi Değerlendirmeleri	57
4.3. Mahkemenin Yargılama Neticesinde Verdiği Gerekçeli Kararı	61
4.4. İnsansız Gemilerin Kazaya Karışmış Olması Durumunda Sorumluluk	65
4.4.1. Kıyı kontrol merkezi tarafından yönetilen Shipka gemisi	65
4.4.2. Otonom Semele gemisi	66
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	68
KAYNAKLAR	70

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. İnsansız gemilerin özerklik türleri	9



ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. İnsansız gemilerin sınıflandırılması.....	9
Şekil 2.2. MUNIN çalışma prensipleri	16
Şekil 2.3. AMOS 3 projesi.....	19
Şekil 2.4. Iris Leader'in seyir rotası.....	21



RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. ReVolt projesi	17
Resim 2.2. Falco Feribotu	18
Resim 2.3. Yara Birkeland proje gemisi.....	19



SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklamalar
AAWA	Gelişmiş Otonom Yüzen Uygulamalar Girişimi
AB	Avrupa Birliği
AI	Yapay Zekâ (Artificial Intelligence)
AIS	Otomatik Tanımlama Sistemi
AMOS	Otonom Deniz Operasyonları ve Sistemleri Projesi
AUV	Otonom Sualtı Araçları
COLREG	Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü
CMİ	Uluslararası Denizcilik Komitesi
DFAS	Otonom Gemilerin Geleceğini Tasarlama Projesi
ECDIS	Elektronik Harita Gösterim ve Bilgi Sistemi
EDA	Avrupa Savunma Ajansı
EMSA	Avrupa Deniz Emniyeti Ajansı
GPS	Küresel Konumlama Sistemi
IMO	Uluslararası Denizcilik Örgütü
MASS	Otonom Su Üstü Gemileri
MUNIN	Ağlar Aracılığıyla Denizde İnsansız Seyir
MSC	Deniz Emniyeti Komitesi
SARUMS	İnsansız Deniz Sistemleri İçin Regülasyonlar
SVAN	Otonom Araçlarla Emniyetli Seyir Projesi

1.GİRİŞ

İnsansız gemiler günümüzde bir insanlık rüyası olmaktan çıkıp, gerçeklik haline gelmiştir. Ancak henüz günümüz geleneksel gemilerinin tabi olduğu yasal düzenlemeler dışında otonom gemilere uygulanabilecek spesifik hukuk kuralları geliştirilmiş değildir. Hukuk bilimi toplumlarının zamanla değişiklik gösteren ihtiyaçlarına göre gelişen dinamik bir alandır. İnsansız gemilerin yaygın bir şekilde araştırılması, geliştirilmesi ve kullanılmasına yönelik taleplerin artışıyla yeni regülasyon yapma ihtiyacı da ortaya çıkmıştır. Bu gemilerin (denizcilik sektöründe meydana gelen kazaların zarar hacmi çok büyük olduğundan) derhal mevcut yasal düzenlemelere dahil edilmesi gerekmektedir. Bu araştırmanın çıkış noktası insansız gemilere ilişkin yasal düzenlemenin mevcut olmaması hasebiyle ortaya çıkabilecek muhtemel hukuki sorunların tespiti ve bunların çözümüne ilişkin önerilerin açıkça ortaya konulmasıdır.

İnsansız gemi kavramı; otomatikleştirilmiş sistemlerle çalışan, uzaktan kontrol edilebilen ve yapay zekâ teknolojisi ile kullanılabilen otonom gemiler olmak üzere birden çok alt kategoriye ayrılabilen, gemi niteliğine haiz deniz araçları olarak tanımlanabilir. Bu çalışmada insansız gemilerin alt grubu olan otonom gemiler (MASS-4) araştırılacaktır. MASS-4 kavramı, Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) tarafından 14 Haziran 2019 tarihinde yapılan MSC 101. oturumu sonucu ortaya çıkmıştır. Bu kavram en basit tabiriyle otonom (özerk) su üstü gemilerini ifade etmektedir (IMO, 2019). Belirlenen görevin insan unsuru tarafından değil, makineler aracılığıyla yerine getirilmesi olarak tanımlanan otomasyon, hem personel seviyelerine göre bir gelişme hem de operasyonel fonksiyonların özerklik (bağımsızlık) seviyesine göre bir gelişme olarak anlaşılabilir (Ringbom, 2019).

Bu çalışmanın amacı, otonom gemilerin günümüzde tam olarak kullanılmaya başlanması ile ortaya çıkabilecek hukuki sorunların yasal olarak çözüme kavuşturulabilmesi noktasında literatürde sunulmuş görüşlerle beraber hem uluslararası sözleşmeler hem de iç hukukumuz açısından bir bilimsel araştırma tezi oluşturmaktır. Bu araştırma hukuk ve denizcilik alanında eksik olan ve bilgi boşluğu olarak kabul edilebilecek ulusal ve uluslararası regülasyonların neler olabileceği, hangi mevcut hukuki düzenlemelerin revize edilmesi gerektiğini tespit edebilmek amacıyla yapıldığından önem arz etmektedir.

Bu tezin çalışma metodu, literatür çalışmalarının analizi sonucunda elde edilen insansız gemilerin regülasyonuna ilişkin bulguların gerçek bir deniz kazası vakasına farazi olarak uyarlanması sonucu yapılan değerlendirmelerin sunulması biçimindedir. Dolayısıyla nitel araştırma yöntemleri bu çalışmanın metodolojisini oluşturmaktadır. Deniz kazasına ilişkin bilgiler Türk Mahkemeleri'nce muhakeme edilmiş ve sonuçlandırılmış bir hukuk davasından elde edilmiştir. İnsansız gemilere ilişkin herhangi bir hukuki düzenlemenin mevcut olmaması sebebiyle araştırma kısıtlı verilerle yapılmıştır. Bu çalışma ayrıca insansız gemilerle doğrudan ilişkili olması sebebiyle e-Seyir konseptinin gelişimi, hedefleri ve geleceği ile IMO regülasyonlarının ve uluslararası denizcilik sözleşmelerinin yeniden düzenlenmesi üzerinde durmaktadır.



2. İNSANSIZ GEMİ VE E-SEYİR KONSEPTİ

2.1. Terminoloji ve İnsansız Gemi Kavramı

İnsansız gemiler günümüz teknolojisi ile yeni bir trend gibi görünse de aslında çok daha köklü bir geçmişe sahiptir. İnsansız gemiler halihazırda askeri, havacılık ve bilimsel amaçlarla kullanılmaktadır (U.S. Department of The Navy, 2004). Ayrıca deniz tabanının incelenmesi, batıkların tespiti ve derin deniz madenlerinin keşfi için kullanılan otonom sualtı araçları (AUV) mevcuttur (Komianos, 2018). Otonom ve insansız gemiler, gemileri ve sistemlerini tasarlamak, test etmek ve onaylamak için geleneksel yöntemlere nispeten farklı öğeler barındıran yeni kavramlardır.

“Otonom” ve “insansız” kavramları literatürde bazen farklı anlamlarda bazen de aynı anlamda kullanılmaktadır. (Rødseth ve Nordahl, 2017). İnsansız gemi (unmanned ships) kavramı, yapay zekâ (artificial intelligence), uzaktan (remote control) bir merkezden kontrol aracılığıyla veya karma bir yönetim sistemi bulunan gemilerdir. İnsansız gemiler, herhangi bir mürettebatın yokluğunda su üzerinde kontrollü hareket edebilen gemilerdir (CMI, 2018). İnsansız gemi kavramı üst başlık olarak kabul edilirse otonom gemi kavramı alt başlık olarak değerlendirilebilir. Zira insansız gemiler her zaman otonom olmak zorunda olmayacağı gibi, kıyıda kontrollü veya başka bir yönetim sistemine de sahip olabilir. Hatta bu tür gemiler içlerinde geminin sevk ve idaresine müdahil olmayan insanlar da bulundurulabilir (Gözüyeşil, 2021). İnsansız gemilerin özerklik (autonomous) düzeyi arttıkça mürettebat yönetim faaliyetlerinden çekilerek yerini tam otonom gemiye bırakır ve ilgili gemi sistemleri kararları kendi başına alabileceği seviyeye ulaşır (Kurt ve Aymelek, 2022).

Otonom ve otomasyon kavramlarının karıştırılmaması için de izahat gerekmektedir. Otomasyon, otomat makinelerde görüldüğü üzere insanın makinelere sınırlı komutlar yükleyerek rutini değişmeyen işler yaptırması olarak tanımlanabilir. Ancak otonomluk yapay zekanın dahil olması hasebiyle kendi kendine öğrenen, karar alan, uygulayan ve değerlendirmeler yapabilen özerk bir kavramdır (Soyer ve Tettenborn, 2021:2). Otomasyon, çalıştığı esnada insan müdahalesi gerektirmeyen ve önceden bir dizi programla donatılmış bir sistemdir (Rødseth ve Nordahl, 2017) Bu sistemin kendi kendine karar verme yeteneği bulunmamaktadır ve belirli durumlar karşısında önceden belirlenmiş yanıtlar vermektedir.

Ancak otonom kavramı otomasyon kavramından farklı olup, önceden belirlenmiş problem sınıflarına karşı seçenekler arasından seçim yapabilen sistemlerdir (Rødseth ve Nordahl, 2017). Otonom gemi, gemiyi etkileyebilecek sorunlara karşı kendisinden beklenebilecek müdahaleyi insan faktörüne ihtiyaç duymaksızın yapabilecek kadar gelişmiş olmalıdır. Bu tarz bir gemi karşılaştığı sorunları köprü üstü yöneticilerine veya uzaktan kontrol personeline ihtiyaç olmaksızın çözer ve sefer planını kendi başına takip eder (Gözüyeşil, 2021). Otonom gemi, insanın müdahil olmadığı ve önceden programlanmış bir deniz yolunu bir rotayı takip ederken, yazılım teknolojisiyle, kontrol algoritmalarıyla ve donanımsal teknolojisiyle çatışmadan kaçınma yeteneğine ve öz karar verme gibi yeteneklere sahip gemidir (CMI, 2018).

Özetle otonom bir gemi, otomasyon sistemlerine ve kendi kendini yönetme yeteneğine sahip bir gemi olarak tanımlanabilir (Rødseth ve Nordahl, 2017). Gözüyeşil 'e göre (2021) mürettebatın bordada bulunmaması gemide hiçbir insan unsurunun olmayacağı anlamına gelmemelidir. Gemide bakım ve onarım için personel bulundurulabileceği gibi yolcular da bulunabilir. Bir geminin bulunduğu özerklik seviyesi; gemide gemi adamı mevcut ise gemi adamlarının sayısı ve görevleri, gemi kıyıda veya başka bir noktadan kumanda ediliyorsa bu merkezin ve merkezde görev yapan kişilerin nitelikleri ile belirlenebilir (Gözüyeşil, 2021). Geminin özerklik seviyesi arttıkça gemide mürettebatın azalması ile birlikte, bakım ve yük ile ilgili bazı görevler için ve liman bazlı çalışan bir personele ihtiyaç duyulabilir (Kurt ve Aymelek, 2022). Özerklik düzeyi, köprü vardiya tutma işlevleri gibi karmaşık karar verme süreçlerinde insanlar ve otomatik sistemler arasındaki görevlerin bölünmesiyle ilgili olup, bu konu operasyonlara tam insan katılımından, bağımsız çalışan tam özerk sistemlere kadar çok çeşitli durumları kapsar (Ringbom, 2019)

Otonom gemiler yalnızca gemi adamı bulundurmadıklarından değil, tamamen veya kısmen yapay zekâ teknolojileri kullanılarak geliştirilen özerk gemiler olduklarından otonom vasfına haizdir (Kara, 2020). İnsansız gemi kavramı bordasında hiçbir zaman insan bulunmayan gemi olarak anlaşılmalıdır, zira otonom veya uzaktan kumandalı bir gemide olası risklere müdahale için gerekli asgari sayıda personel bulundurulabilir (Katsivela, 2018). İnsansız gemilere ilişkin teknolojik kullanılabilirlik, ticari talep ve politik kabul edilebilirlikteki gelişmeler göz önüne alındığında bu gemilerin muhtemelen adım adım tanıtılması gerekecektir (Ringbom, 2019).

İnsansız gemilerin bir başka ve güçlü kategorisi olan uzaktan kumanda edilen gemiler (remote controlled ships) kıyı tabanlı bir kumanda mekanizması ile insansız geminin hareketini gemide mevcut görsel ve işitsel gelişmiş sensörleri kullanan bir kıyı operatörünün komutlarına göre sağlayan gemi tipidir (CMI, 2018). Bu tür bir gemi yakın zamanda kullanıma yaygın olarak sunulması daha olası bir gemi tipidir. Kıyı kontrol merkezli gemi projesi olan MUNIN, sürekli insanlı bir kıyı kontrol merkezi sisteminin genel bir otonom özelliklere sahip bir gemi düzeni kurmanın zor olacağını göstermiştir (MUNIN, 2021). Bu projede kıyı kontrol merkezi geleneksel gemilerdeki kaptanın ve tanımlı sorumluluğa sahip diğer mürettebatın yetkilerini kullanıp sorumluluğunu üstlenecektir (Rødseth ve Nordahl, 2017).

Başlangıçta yeni bir teknoloji olması sebebiyle olası sistem arızalarının büyük kayıplar oluşturmaması için bu tür insansız gemiler kıyıdan kontrol edilebilecek şekilde veya gemide bulunacak personelin gözetimiyle faaliyet gösterebileceği ileri sürülmektedir (Gözüyeşil, 2021). Zira Dünya ticaretinin yükünü omuzlarında taşıyan denizcilik faaliyetleri ile taşınan yüklerin değeri ve miktarı fazla olduğundan bu tür sistemler kullanılırken meydana gelen kayıpların hem ekonomik hem de çevresel olarak büyük zararları meydana getirebilir. Örneğin tehlikeli ve kirlilik oluşturabilen yükler taşıyan otonom bir geminin yapay zekâ sisteminde meydana gelen hata sonucu oluşan kazada birçok uluslararası sözleşmenin devreye girebileceği zararlar ile illiyet bağı oluşturabilir. Bu gibi durumlar akla gelen en olası senaryolardan biri olarak değerlendirilmektedir.

2.2. İnsansız Gemilerin Sınıflandırılması

İnsansız gemilerin uzun zamandan beri askeri alanda kullanılmakta olduğu bilinmektedir (U.S. Department of The Navy, 2004). Ancak bu çalışmanın kapsamı insansız gemilerin deniz ticareti bakımından incelenmesidir. Deniz ticareti alanında insansız gemilerin sınıflandırılmasına dair çalışmalar Uluslararası Denizcilik Organizasyonu IMO, Gemi Sınıflandırma kuruluşu olan Lloyd's Register gibi kurum ve kuruluşlarca yapılmaktadır. Literatürde de çeşitli sınıflandırmalar yapılmış olup bunlara da ilgili başlık altında yer verilecektir.

2.2.1. Uluslararası Denizcilik Örgütü (International Maritime Organisation) Çalışmaları

Uluslararası Denizcilik Örgütü IMO, 2018 yılında yapılan 99. MSC toplantısında, Otonom Deniz Yüzey Gemileri (MASS) operasyonlarının IMO araçlarında ne kadar emniyetli ve çevreye duyarlı şekilde ele alınabileceğini araştırmak için çalışmaya başlayarak ilk adımları atmıştır. Bu çalışmada IMO, Otonom Su üstü Gemilerinin kullanımı için “Düzenleyici Kapsam Belirleme Çalışmasını (Regulatory Scoping Exercise (RSE) başlatmıştır. Aynı yıl yapılan 100.toplantıda IMO kurallarının insansız gemilere nasıl uygulanacağıyla ilgili bir değerlendirme süreci oluşturularak insansız gemilerin mevcut hukuk kuralları ile uygulanabilirliği tartışılmıştır (IMO, 2018). Buna göre mevcut kuralları;

- Tanım olarak otonom gemilere uygun olup, uygulamada operasyonları engelleyen; veya
- Otonom gemilere uygun olup, uygulamada operasyonları engellemeyen ve herhangi bir işlem yapılmasını gerektirmeyen; veya
- Otonom gemiler için uygun olup, bu gemilerin operasyonlarını engellemeyen ancak değiştirilmesi veya açıklığa kavuşturulması gerekebileen veya boşluklar içerebilen; veya
- Otonom gemilere tamamen uygulanamaz olan şekilde değerlendirilmiştir.

IMO ayrıca insansız gemilerin dört farklı kategoride incelenmesi gerektiğine karar vermiştir (IMO, 2018):

- Birinci derecede bulunan MASS-1 gemilerinde personelin bulunmasının yanı sıra operasyonlar otomatikleştirilebilir ve gemide karar desteği mevcut olabilir.
- İkinci derecede bulunan MASS-2 tipi gemiler uzaktan kumanda metodu ile yönetilse de gemiye her an müdahale edebilmek için gemi adamları gemide bulunmaya devam etmektedir.
- Üçüncü derece MASS-3 gemileri uzakta bulunan bir kıyı kontrol merkezinden kumanda edilseler de gemide gemi adamları bulunmamaktadır.
- Dördüncü derece MASS-4 tipi gemiler tamamen otonom özellikte olup, yapay zekâ gibi bir işletim sistemi ile insansız bir şekilde yönetilmektedir.

2.2.2. Uluslararası Denizcilik Komitesi (Comite Maritime International) Çalışmaları

Uluslararası Denizcilik Komitesi (CMI), insansız gemilere uygulanacak yasal düzenlemelerin tespiti amacıyla IMO'nun MARPOL, SOLAS, COLREGs ve STCW gibi sözleşmelerini inceleyerek 2018 yılında bir rapor yayınlamıştır (CMI, 2018). CMI, insansız gemileri, mürettebat olmaksızın su üstünde hareket edebilme kabiliyetine sahip gemiler

olarak tanımlamış ve insansız gemileri kontrol eden unsura göre temel olarak 2 alt gruba ayırmıştır:

- Seyir, kıyı tabanlı bir merkezde bulunan bir operatör aracılığıyla uzaktan ve uydu bağlantısı veya başka bir iletişim yöntemiyle insansız geminin hareket ettirilmesiyle gerçekleştirilebilir. Bu tür bir gemide iletişim ve kontrol amacıyla geminin gövdesine takılan kameralar ve sensörler tarafından elde edilen veriler kıyı kontrol merkezindeki operatöre yardımcı olur.
- Gemi seyir öncesinde programlanarak ve sonrasında hiçbir insan müdahalesi olmaksızın otonom olarak kontrol edilebilir. Bu kontrol bir dereceye kadar çatmadan kaçınma yeteneği, ileri düzey yazılım teknolojileri ve algoritmalarla birlikte mikro kameralar ve mikrofonlar gibi gelişmiş cihazların kullanımıyla gerçekleştirilir.

Bu iki çalışma modu arasında başka kontrol yöntemleri de mevcut olup, geminin rotasına bağlı olarak, bu modların her ikisinin de aynı yolculukta kullanılabileceğini söylemek gerekir (CMI, 2018). Bugün insansız gemi projeleri için geliştirilen gemilerin boyutları 15-20 metre civarında olsa da bu durum gelişmelerden anlaşıldığı üzere değişmek üzeredir. MASS için teknoloji geliştirmenin en büyük zorluklarından biri, insansız sistemlerin en az şu anki insanlı bir gemi sistemi kadar güvenli durumda olduğunu ispatlamaktır (Kim ve diğerleri, 2020). İnsansız teknolojinin hızlı gelişimi, yasal düzenlemelere dair hazırlığı her zamankinden daha acil bir öncelik haline getirmektedir (CMI, 2018).

2.2.3. Lloyd's Register çalışmaları

Lloyd's Register 2016 yılında yayınladığı ‘‘Cyber- enabled ships’’ ShipRight prosedürüne göre AL0'dan (manuel) AL6'ya (tam otonom) kadar 7 özerklik seviyesi bulunmaktadır (Lloyd's Register , 2016). AL0 düzeyinde bulunan gemilerde özerklik mevcut olmayıp her şey insan kontrolü altındayken, AL6 düzeyindeki bir gemide insan müdahalesi olmaksızın gemi kendi kararlarını alır, eylemde bulunur ve müdahale eder. Lloyd's Register (2016)'ya göre;

ALO : Otonom özellik bulunmayıp, karar alma mekanizması insandır.

ALI: Gemideki tüm işlemler, gemide bulunan bir insan operatör tarafından gerçekleştirilir. Karar destek aracı, seçenekler sunabilir veya seçilen eylemlere ilişkin uyarılarda bulunabilir.

AL2: Gemideki tüm işlemler, gemide bulunan bir insan tarafından gerçekleştirilir. Karar destek aracı geminin içinden veya dışından veriler sağlayabilir.

AL3: Gemideki karar ve işlemler, insan gözetiminde sistem tarafından otonom olarak gerçekleştirilir. İnsan kararlara müdahale edebilir veya alınan kararları değiştirebilir.

AL4: Kararlar insan gözetiminde sistem tarafından otonom olarak gerçekleştirilir. İnsan müdahalesi mümkündür.

AL5: Kararlar ve eylemler neredeyse insan müdahalesi ve denetimi olmaksızın sistem tarafından alınır ancak erişim yine de mümkündür.

AL6: Kararların tamamen denetimsiz olarak sistem tarafından alınır ve insan müdahalesi mümkün değildir.

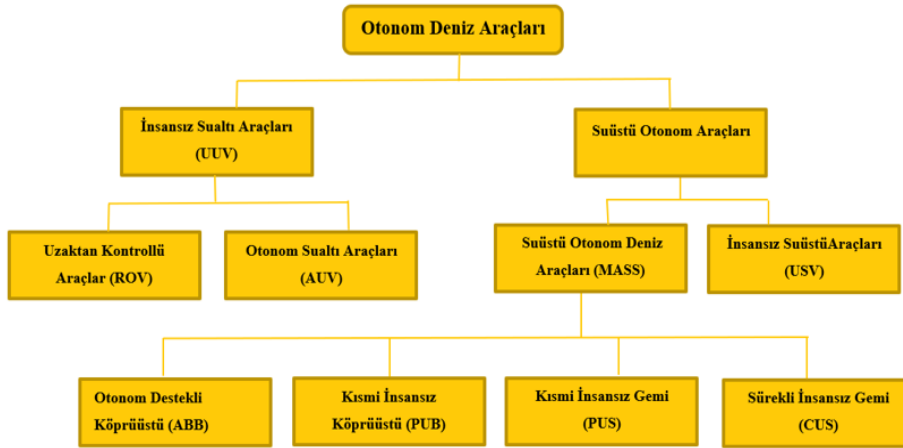
Lloyd's Register'in yaptığı sınıflandırma kontrol modları açısından, AL0 ila AL2 seviyelerinin "Manuel Kontrol" modu olduğu, AL3 ve AL4 seviyelerinin "Denetleme Kontrol" modu olduğu ve AL5 ve AL6 seviyelerinin, "Tam Otomatik Kontrol" modu olduğu kabul edilebilir (Fukuto, 2021). Lloyd's Register daha sonra yayınladığı üzere özerklik seviyelerini güncellemiş ve toplamda 6 özerklik seviyesi belirleyerek yeni bir sınıflandırma yapmıştır. Bu özerklik ve uzaktan kontrol seviyeleri özerkliğin mevcut olmadığı AL0 seviyesi, manuel erişimi ifade eden AL1, uzaktan veya otonom izleme için siber erişim sağlayan AL2 seviyesi ve otonom olarak izlenen ve kontrol edilen, herhangi bir insan müdahalesi gerektirmeyen ve müdahalenin de mümkün olmadığı en yüksek seviye AL5 'tir (Lloyd's Register, 2017).

2.2.4. Literatür çalışmaları

Bilimsel literatürde Rødseth ve Nordahl (2017) insansız gemileri IMO ile benzer şekilde dört farklı grupta sınıflandırmıştır.

Otonom destekli köprü üstü: Geminin köprüsünde gemiye her zaman müdahale edebilecek şekilde mürettebat bulunur. Otonom teknoloji mürettebata karar verme sürecinde destek olur.

Kısmi insansız köprü üstü: Köprü üstünde her zaman mürettebat bulunmayabilir ancak sorun olması durumunda mürettebat gemide hazır olduğundan çözüm için köprü üstüne çağrılabilir.



Şekil 2.1. İnsansız gemilerin sınıflandırılması

Kısmi insansız gemi: Gemi açık denizde yapılan seyirde uzun süre boyunca mürettebatsız çalışabilir (Rødseth ve Nordahl, 2017). Limana yanaşma gibi durumlarda mürettebat gemiye çıkabilir.

Sürekli insansız gemi: Gemi olağanüstü durumlar dışında her zaman insan müdahalesi olmaksızın çalışabilir (Rødseth ve Nordahl, 2017)..

Çizelge 2.1. Gemi özerkliği türleri

	İnsanlı Köprü üstü	İnsansız Köprü üstü- Gemide Personel Mevcut	İnsansız Köprü üstü- Gemide Personel Yok
Karar Desteği	Doğrudan Müdahale Özerklik Mevcut Değil	Uzaktan Kontrol	Uzaktan Kontrol
Otomatik	Otomatik Köprü üstü	Otomatik Gemi	Otomatik Gemi
Sınırlı Otonom	-	Sınırlı Otonom	Sınırlı Otonom
Tam Otonom	-		Tam Otonom

İlk özerklik kategorisi, mürettebatın geleneksel olarak yalnızca insanlar tarafından üstlenilen belirli operasyonel işlevleri yerine getirmesine yardımcı olmak için teknolojinin kullanılmasıdır (Ringbom, 2019).

Katsivela (2018), gemileri M, R, RU ve A olmak üzere 4 özerklik seviyesinde özetlemiştir. Buna göre M (manuel) seviyesindeki gemiler otomatik sistemlerle donatılmış ancak bordasında halen insanların görev aldığı geleneksel gemileri ifade etmekte ve bu gemilerin yönetiminde insanlar bulunmaktadır. R (remote) seviyesindeki gemiler uzaktan kumanda ile yönetilen, tayfaya sahip ve her an müdahaleye hazır kalifiye personeli bulunan gemilerdir.

RU (remote-unmanned) seviyesindeki bir gemide personel bulunmadığı gibi bu gemi uzaktan sensörler aracılığıyla operatörlerin aldığı kararlar doğrultusunda yönetilmektedir.

Son olarak A (autonomous) seviyesindeki bir gemide personel bulunmadığı gibi uzaktan bir operatör aracılığıyla da yönetim mümkün değildir. Yapay zekâ sistemi tarafından yönetilen bu gemi tipinde yapay zekanın devreden çıkması veya probleme çözüm üretememesi ve yetersiz kalması durumunda insan müdahalesi gerekecektir (Katsivela, M. (2018).

2.3. Tam Otonom Gemi Kavramı (MASS-4)

Otonom suüstü gemileri olarak tanımlanan MASS (Maritime Autonomous Surface Ships), IMO tarafından 2018 yılında yapılan çalışma sonucunda ortaya çıkmış bir kavram olup, otonom yüzey gemilerini ifade etmektedir. Dördüncü derece olarak kabul edilen ve tamamen otonom geminin (MASS-4), yapay zekâ sistemi kendi kararlarını kendisi olarak yönetime ilişkin davranışları kendi başına sergileyebilir (IMO, 2018). MASS-4 derecesindeki bir gemide tam otonom özellik sebebiyle kararları ve seçimleri yapay zekâ yapmaktadır.

Literatürde insansız gemi kavramı tartışılırken insan hatasından kaynaklanan kaza oranının gemide insan olmayacağı için azalacağı sonucuna genel olarak varılsa da insan faktörünün sahadan tamamen uzaklaştırılamayacağı açıktır. Dolayısıyla insan faktörü tek risk faktörü olmadığı gibi insansız gemilerin doğalarına münhasır henüz öngörülemeyen tehlikeler ortaya çıkabilir ve insansız bir geminin bu tehlikeler karşısında ne tepki vereceği bilinmemektedir (Wróbel, Montewka ve Kujala, 2017).

Geleneksel gemilerde geminin bakım ve rutin işlerini yapan mürettebatın yerini otonom gemilerde yapay zekanın alması bir geminin insansız yönetiminin meydana getireceği yasal bir zorluk ve risk unsuru olarak kabul edilmelidir. Ayrıca gemiler tam otonom düzeye geldiğinde gemi ve liman arasındaki iletişimin kesintisiz ve sürdürülebilir olmasının sağlanması limanlar için beklenen zorluklardandır (Kurt ve Aymelek, 2022). Bu ve süreç boyunca ortaya çıkacak zorluklar için denizcilik endüstrisinin bileşenleri tarafından iletişime ilişkin altyapı çalışmalarının rekabetçi bir şekilde yapılması, otonom gemilerin yaratacağı beklenen avantajlara imkân kılacaktır.

2.4. İnsansız Gemilerin Avantajları ve Olası Riskler

İnsansız gemi konsepti denizcilik endüstrisi açısından konvansiyonel dönemden farklı bir dönem başlatabilir (Komianos, 2018). Bu konsept e-seyir ile birlikte düşünüldüğünde denizcilik sektörünün ve literatürün beklenti içerisinde olduğu gibi maliyetleri düşürebilir, riskleri değiştirebilir ve insan kaynakları için yeni bir kapı aralayabilir. Denizcilik sektörünün paydaşları olan kuruluşlar, otonom bağlantı noktaları ve iletişim için yüksek bant genişliği konularını da içeren geniş altyapı geliştirme çalışmaları ile birlikte insansız operasyonları desteklemek için tamamlayıcı konseptler ve sistemler geliştirmektedir (Kim, Jeong ve Park, 2020).

İnsansız ve otonom gemilerin geliştirilmesindeki motivasyon etkin uluslararası ticareti kolaylaştırmak için işletme giderlerini mümkün olduğunca düşürmek, çevresel etkiyi ve sera gazlarının emisyonunu azaltmak ve önemsiz operasyonel görevleri devre dışı bırakarak kalifiye deniz profesyonellerini daha zorlu görevlere yönlendirmektir (Burmeister, Bruhn, Rodseth ve Porathe, 2014b). Burada temel motivasyon, daha sürdürülebilir bir deniz taşımacılığı endüstrisi amacına katkıda bulunmaktır. İnsansız gemiler için insan unsuru ortadan kalkacağından, geminin işletme maliyetleri %30 ile %60 arasında azalabilir ve bu gemide kamara bulunmayacağı için daha fazla yük taşıma alanı sağlayacaktır (Lafte, Jafarad ve Ghahfarokhi, 2017).

MASS gemi konsepti korsanlık, terörizm ve diğer suç faaliyetlerinin geleneksel modellerini de değiştirebilir. İnsanlı faaliyetler azalacağından korsanlar tarafından kaçırılma, rehine alınma ve silahlı soygunlar dahil olmak üzere insan kaybı vakaları azalabilirken, gemide gemi adamlarının bulunmaması değerli yükler için geminin kendisini kaçırma girişimlerinde artışa yol açabilecektir (Kim ve diğerleri, 2020). Günümüzde insanlı gemilerin de silahlı deniz haydutluğu eylemlerine maruz kalması insansız gemilerin bu hususta emniyete alınması gerektiğinin göstergesidir.

Gelecekte, bugün inşa edilmeye başlanılan otonom gemiler için denizcilik sektörünün asli görevi olan emniyet risklerini en aza indirmek, çevresel etkiyi azaltmak ve ticari faydayı en yüksek değerine çıkarmak sürdürülebilir kalkınmayı sağlayabilecektir (Kim ve diğerleri, 2020). Deniz kazalarının %80'ininden fazlası yorgunluk, alkol ve uyuşturucu kullanımı, mürettebatın azalması, bakım ve standartlardaki eksiklikler, yetersiz bilgi ve zayıf iletişim

becerilerinin bireysel veya organizasyonel kümülatif hatalara sebep olması sonucunda ortaya çıkmaktadır (Rothblum, Wheal, Withington, Shappel, Wiegemann, Boehm, ve Chaderjian, 2002, Komianos, 2018). Avrupa Deniz Emniyeti Ajansı (EMSA) 2022 raporunda tüm deniz kazalarının %65.8 'inin insan hatasından kaynaklandığını vurgulanmıştır (EMSA, 2022). Teknolojik ilerlemeler sebebiyle limanlarda elleçlenen yük miktarının artışı ve gemilerin limanlarda bekleme sürelerinin kısılması sebebiyle gemi adamları için iş yükü artışı söz konusudur (Doğru ve Yorulmaz, 2021). Bu durum yorgunluk ve insan hatasından kaynaklanan kaza oranlarını artırmaktadır. Kalifiye denizci sayısının dünya genelinde gün geçtikçe azaldığı gerçeği karşısında insan hatasından kaynaklanan kaza riskinin azaltılması konusunda otonom gemiler bir çözüm olabilir. Aynı görüş Delgado (2018) tarafından da savunulmaktadır. Ancak insansız gemilerin mükemmel tasarım ve performansları sayesinde tüm potansiyel tehditlerden kaçınacağını varsaymak fazlaca iyimser olacaktır (Wróbel ve diğerleri, 2017).

Kurt ve Aymelek 2022 yılında yayınladıkları çalışmalarında katılımcılara sorulan sorular neticesinde MASS'ın kullanılmaya başlanmasıyla işletme maliyeti, liman maliyeti, mürettebat sayısı ve mürettebat maliyetlerinde azalma, seyir güvenliğinde, kârda ve dolayısıyla verimde artış sağlanabileceği beklentisinin olduğu ortaya konmuştur. Yorulmaz ve Karabulut da (2021) yaptıkları araştırmada insansız gemilerin olası avantajları arasında kar maksimizasyonu, personel ve yakıt maliyetlerinin düşürülmesini, gaz emisyonlarının düşürülmesini ve seyir emniyetinin artmasını tespit etmişlerdir. Geleneksel gemilerin kullandığı enerji türünün değişmesi sebebiyle (Örneğin Yara Birkeland ve Revolt İnsansız gemi projeleri) hidrokarbonların yakılması ve taşınmasından kaynaklanan kirliliğin azaltılması ve yakıt maliyetlerinin düşürülmesi mümkün olabilir (Delgado, 2018).

İnsansız gemilerin türü belirsiz birtakım tehlikeleri ve kazaları beraberinde getireceği kabul edilebilir makul bir varsayımdır. Nihayetinde hukuk boşluğunun mevcudiyeti de bir risk olarak değerlendirilmelidir. Zira regülasyonların teknolojik gelişmelere ayak uyduramaması durumunda bugün tahmin edilen veya henüz öngörülememiş tehlikelerin gerçekleşmesi sonucu ortaya çıkacak zararların tazmini ve sorumluluk atfı için hukuk boşluğu mevcuttur.

İnsansız gemilerin kullanılmaya başlamasıyla gemi adamı vasfının değişmesi de olası sonuçlar arasında olup, yeni denizcilik meslekleri ortaya çıkabilir. İnsansız bir gemide deniz adamlarının bulunmaması geleneksel korsanlık risklerini ölçüde azaltsa da "hackleme"

olarak bilinen bilgisayar tabanlı saldırıları ve dolayısıyla siber korsanlığı arttırabilir (Delgado, 2018). Teknolojinin ilerlemesi ile gemide kullanılan ECDIS, GPS, AIS ve iletişim sistemleri ile halihazırda dijitalleşmiş bir geminin otonom olarak işletilmesi durumunda siber saldırı ihtimalinin artacağı öngörüsü vardır (Komianos, 2018). Bu risk sigorta edilebilir kapasiteye sahip olsa da Süveyş Kanalı gibi stratejik bölgelerin işlenemez hale getirilmesi amacıyla gemilerin hacklenmesi ve ele geçirilmesi tazmin edilemeyecek zararlara sebep olabilir.

Gemilerin bilgisayar tabanlı olması sebebiyle siber saldırıların artması hem geminin hem de yükün çalınmasına veya fidye unsuru yapılmasına sebep olabilir. Bu sebeple bilişim teknolojilerinin bu problemi çözmek adına güvenlik üzerinde ciddi çalışmalar yapması gerekmektedir. Otonom gemi söz konusu olduğunda, güvenlik personelinin gemide fiziksel olarak bulunmaması da ciddi bir güvenlik açığı oluşturmaktadır (Komianos,2018). Zira Afrika bölgesinde deniz haydutluğu faaliyetlerinin oldukça yaygın olduğu alanlarda geminin kendini müdafaa etmesi fiziksel olarak silahlandırılmasıyla sağlanabilir; ancak bu önlemin de yapay zekanın elinde bir tehlikeye dönüşme ihtimali vardır. İnsansız gemi teknolojilerinin oldukça yeni teknolojiler olması sebebiyle risklerin belirsiz olduğu insansız gemilerin sigorta maliyetlerinin de yüksek olması beklenmektedir (Delgado, 2018).

2.4.1 Emniyet ve güvenlik

İnsansız gemilerin mal taşıma sözleşmesindeki etkisi mevcut yasal rejimi önemli ölçüde değiştirmeyecek gibi görünse de bugün bile basılı konişmentonun yerini elektronik konişmentonun alacağı tartışılmaktadır (Delgado, 2018). Ancak dijital verilerin kaybolması, çalınması veya değiştirilmesi gibi risklerin ve siber güvenlik problemlerinin her geçen gün arttığı gerçeği karşısında çok güçlü veri güvenlik duvarlarının inşa edilmesi gerektiği öncelik kazanmaktadır. İnsansız gemilerin hem gerçek hem de siber dünyada güvenliği için risk değerlendirmesi ve yazılım kalite güvencesi (Software Quality Assurance-SQA) gerekli olacaktır (Kim ve diğerleri, 2020).

Günümüzde gemi mürettebatının rehin alınmasıyla gerçekleşen deniz haydutluğu veya korsanlık faaliyetleri geminin ele geçirilmesi veya yükün rehin alınmasıyla sonuçlanabilir. Bu durum yükün ve veya geminin izinin tamamen kaybedilmesi şeklinde de gerçekleşebilir. Dünya ticaretinin neredeyse tüm yükünü sırtında taşıyan denizcilik sektörünün bu tür vakaları yaşaması büyük ölçekte maddi zararlara sebep olacaktır. Bu sebeple seyir

güvenliğinin sağlanması ve buna ilişkin kati ve ivedi hukuki düzenlemelerin yapılması öncelikli konular arasında olmalıdır. Kıyı kontrol merkezi ile gemi arasındaki iletişimin kopması halinde geminin kaybolmasına kadar varabilecek siber saldırılar meydana gelebilir (Delgado, 2018). İnsansız gemilerin bilişim suçları yoluyla ele geçirilmesi ve terör eylemlerinde kullanılması da olası bir risktir. Kaza senaryoları ve olasılıklar çok çeşitli belirsizlikler oluşturduğundan bunları göz önünde bulundurarak insansız gemiler için tam risk seviyesini belirlemek bu aşamada mümkün değildir.

Gemi operasyonu hakkında bilgiler de dahil olmak üzere kıyı kontrol merkezine iletilen veya buradan alınan bilgilerin çarpıtılması sebebiyle kazanın araştırılmasının zorlaşması, kıyı kontrol merkezi operatörünün durumsal farkındalığının yeterli düzeyde olmaması sebebiyle kazayı öngörememesi veya doğru zamanda müdahale edememesi, yük yönetiminin zorluğu, otonom gemilerin silahlandırılması gibi riskler öngörülmüştür (Komianos, 2018).

2.4.2. İnsan kaynakları

İnsansız gemilerin kullanımıyla beraber geleneksel gemi adamlarının sahadan kısmen de olsa çekileceği malumdur. Ancak bu denizcilerin deneyimleri yeni iş olanakları ile değerlendirilebilir. Örneğin; gemi adamları Kıyı Kontrol Merkezi'nde yerleşik operatörler olarak istihdam edilebilirler. İnsansız gemi konseptinin küresel bir işsizlik sorunu yaratma potansiyeli her zaman mevcutsa da STCW'de yapılacak değişiklik veya yeni düzenlemelerle bu sorun aşılabılır (Kim ve diğerleri, 2020). Ancak insansız gemilerin kullanılmaya başlanmasıyla hem insansız hem de geleneksel gemilerin var olacağı ara dönemde görev yapması planlanan yeni tür denizcilerin eğitim maliyetlerinin nasıl karşılanacağı problem olup, mevcut kalifiye denizcilerin öneminin daha da artmasıyla personel maliyetlerinde denizcilik şirketleri arasında meydana gelecek rekabet sebebiyle artış görülmesi olasıdır (Karlis, 2018).

2.5. İnsansız Gemi Projeleri

İnsansız gemi teknolojilerinin maliyet, risk ve emniyet gibi konularda değerlendirilmesi dolayısıyla kapsamlı bir fizibilitesinin yapılabilmesi için birçok insansız gemi projesi başlatılmış ve sürdürülmektedir. MUNIN gibi insansız gemi projeleri geçmişte sona ermiş olup, bu gibi projelerin çıktıları insansız gemi projelerinin eksikliklerinin giderilmesine öncü

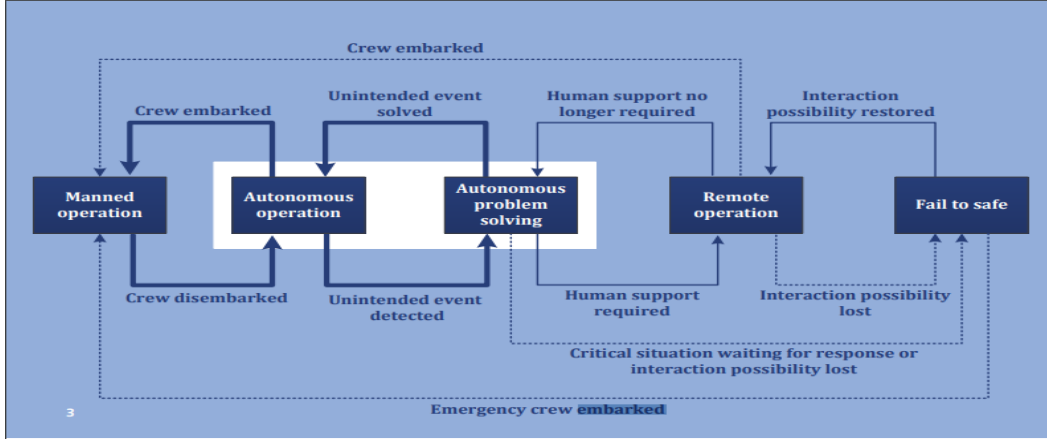
olmaktadır.

2.5.1. MUNIN projesi

MUNIN (Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Network- Ağlar Aracılığıyla Denizde İnsansız Seyir) Projesi çoğunlukla Avrupa Birliği destekli olup, Finlandiya, İsveç, Norveç, İzlanda, İrlanda ve Almanya gibi ülkelerin oluşturduğu bir birlik tarafından yönetilmiştir (Kara, 2020). MUNIN projesinin temel amacı, otonom ve insansız bir geminin fizibilitesini göstermek ve otonom gemi teknolojisini geliştirmektir (MUNIN, 2013). Proje kapsamında geliştirilen gemi karadaki bir operatör tarafından kontrol edilebilirken aynı zamanda otonom bir sisteme de sahiptir. MUNIN projesi on ayrı çalışma paketinden oluşmaktadır (MUNIN, 2016):

- Bugün bir geminin köprü üstünde gerçekleştirilen görevleri analiz etmek ve otonom bir köprü üstü için bir konsept oluşturmak,
- Otonom operasyon için uygun ve kullanışlı bir bilişim teknolojisi mimarisi geliştirmek,
- Bir geminin teknik sistemi ile ilgili görevleri incelemek ve makine dairesinin otonom çalışması için bir konsept geliştirmek,
- Geminin uzaktan kontrolünü sağlamak için gerekli olan kıyı operasyon merkezindeki süreçleri tanımlamak,
- Otonom ve insansız bir gemi konseptinde geliştirilen çözümlerin fizibilitesini doğrulamak ve
- İnsansız gemiler için yasal ve sorumluluk engellerini araştırmaktır.

Bu projeye AB'deki denizcilik personel boşluğunun ortadan kaldırılması, çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliğin kazanılması amaçlanmaktadır. Kıyı temelli bir yaklaşımla sürdürülen proje, gemi adamları açısından sosyal sürdürülebilirliği yükseltmeyi hedeflemektedir. 2013 yılında yayınlanan broşürde MUNIN gemisinin nasıl çalışacağı da şematize edilmiştir:



Şekil 2.2. MUNIN çalışma prensipleri

Bu şemaya göre MUNIN, geminin gemideki yeni sistemler tarafından özerk olarak çalıştırıldığı, ancak izleme ve kontrol işlevlerinin kıyı Kontrol Merkezinde karadaki bir operatör tarafından yürütüldüğü bir konsept önermektedir (MUNIN, 2013). Gemi, sınırlı özerklik seviyesinde otonom seyir yapması sağlanarak ve kıyı merkezli bir kontrol merkezinden her zaman izlenen bir yönetim modeliyle çalıştırılmaktadır.

Limanda ve kıyı kontrol merkezinde kara tabanlı hizmetlerin daha yüksek verimliliği nedeniyle maliyet tasarrufunun yanı sıra, özellikle otonom geminin gemi tasarımında değişiklikleri mümkün kılması beklenmektedir. Bu tür yeni yenilikçi otonom gemi tasarımları, yakıt tüketiminin (ve emisyonların) azaltılmasını mümkün kılacaktır. Ancak, bu, otonom ağır akaryakıt operasyonunun tasvir edilen zorluğunun çözülebileceğini varsaymaktadır. Ancak bu olay meydana gelmeseydi bile, insansız gemiler, emisyon kontrol alanlarında kısa mesafeli deniz taşımacılığı gibi belirli nişler için verimlilik potansiyelleri de taşımaktadır (MUNIN, 2016). Proje, insansız gemi konseptinin doğrulanmasını, teknik ve yasal fizibilitenin yapılmasını ve maliyet-fayda analizi sunmayı amaçlamaktadır (Burmeister, Bruhn, Rodseth ve Porathe, 2014a). Henüz yasal sorumlulukların kime atfedilmesi gerektiği konusunda proje kapsamında bir değerlendirmede bulunulmamıştır.

2.5.2. ReVolt projesi

ReVolt DNV-GL şirketi tarafından 2013 yılında başlatılan ve finanse edilen bir otonom gemi projesidir. ReVolt gemisi konteyner tipi taşıma modu olan, insansız ve elektrik enerjisiyle çalışan kısa mesafeli bir gemi konseptidir.



Resim 2.1. ReVolt proje gemisi

Gemide mürettebat olmadığından, yaşam mahalline dolayısıyla kamaralara ihtiyaç yoktur (www.dnv.com). Yükleme kapasitesinin artırılması, işletme ve diğer gemi maliyetlerinin düşürülmesi ile dizel gemiye kıyasla ReVolt'un tahmini 30 yıl boyunca 34 milyon ABD dolarına kadar tasarruf sağlayabileceği anlamına gelir ki bu da yılda bir milyon ABD dolarından fazla tasarruf sağlar (DNV, 2018).

2.5.3. AAWA projesi

2015 ve 2018 yılları arasında Finlandiya'nın desteğiyle Rolls-Royce tarafından, otonom gemilerin geliştirilmesi için gerekli yasal, teknik ve kavramsal çalışmalara dayanarak araştırma yapılan bir otonom gemi projesidir (Wariishi, 2019). AAWA Projesi de MUNIN gibi devlet desteğiyle sürdürülen bir projedir ve Finlandiya'nın çeşitli üniversitelerince desteklenmektedir. Proje kapsamında tasarlanan otonom geminin 60 metre boyunda ve 3.500 deniz mili menzile ve 25 deniz mili hıza sahip, devriye, mayın arama, filo tarama vb. görevleri yerine getirebilen bir gemi olması beklenmektedir (Delgado,2018). Rolls-Royce, 2018 yılında Intel ile akıllı taşıma sistemleri kurulabilmesi için iş birliği yapacağını duyurmuştur. Intel'in bu çerçevede gemi sahipleri, operatörler, kargo sahipleri ve limanlar için akıllı sistemleri geliştireceği ve bu teknolojilerin Rolls- Royce'un otonom gemi konsepti ile birleştirilmesi amaçlanmaktadır (Rolls Royce, 2018a).

2.5.4. SVAN projesi

Rolls-Royce ve Finlandiya devlet feribot operatörü Finferries arasında 2018 yılında yapılan anlaşma ile hayata geçirilmesi amaçlanan, dünyanın ilk tam otonom feribot projesidir (Rolls

Royce, 2018b). SVAN, gemi operasyonlarının güvenliğini ve verimliliğini artırmaya ve mürettebatı desteklemeye odaklanan bir projedir. SVAN, Business Finland tarafından finanse edilen ve Advanced Waterborne Applications (AAWA) araştırma projesinden elde edilen bulguların uygulanmasına yönelik çalışma içindedir.



Resim 2.2. Falco Feribotu

Falco isimli feribot, proje kapsamında Rolls-Royce otonom gemi teknolojilerini kullanarak Parainen ile Nauvo arasındaki seyrüseferini tamamen özerk bir modda başarıyla tamamlamış, tersi istikametteki seyrirde ise kıyı kontrol merkezi aracılığıyla uzaktan yönetilmiştir (percept.press.com, 2019).

2.5.5. Yara Birkeland projesi

Yara International ve teknoloji şirketi Kongsberg'in iş birliğiyle 2017 yılında başlatılan Yara Birkeland projesi otonom gemi alanında gerçekleştirilen en yeni projelerdendir. Projenin hedefi emisyonuz, çevre dostu gemi konseptini 2022 yılında ticarete sunmaktır.



Resim 2.3. Yara Birkeland proje gemisi

Yara Birkeland 80 m boyunda, 15 m genişliğinde, 120 TEU kapasiteye sahip, 13 knot hıza ulaşabilen ve tamamen pille çalışan bir otonom gemi konseptidir (Yara Birkeland, 2017).

2.5.6. AMOS 3 projesi

Norveç Bilim ve Teknoloji Üniversitesi tarafından yürütülen (NTNU) AMOS 3 projesi, 3 ana projenin bir parçasıdır. Bu projelerden üçüncüsü olan AMOS 3 otonom gemilere ilişkindir. Bu proje, deniz operasyonlarını desteklemek için tamamen otonom araç sistemlerinin etkinleştirilmesi amacıyla çözülmesi gereken temel zorlukların incelenmesini hedeflemiştir.



Şekil 2.3. Amos 3 Projesi

Şekil 2.3.'te belirtildiği üzere projelerin genel olarak otonom insansız su altı araçları, yüzey gemileri, hava araçları ve yüzer yapılar, açık deniz robotları ve mobil sensör ağlarının düğümleri gibi diğer sistemler için ortak bir temel sağlamaya çalıştığı söylenebilir (NTNU, 2021).

2.5.7. DFFAS projesi

Otonom Gemilerin Geleceğini Dizayn Projesi (Designing the Future of Full Autonomous Ship-DFFAS) olarak tanıtılan proje doğrudan bir insansız gemi konseptine dahil olmasa da bu konuda araştırma yapılan bir diğer girişimdir. DFFAS Projesi olarak adlandırılan bu proje NYK ve NYK Group şirketleri Japan Marine Science Inc. (JMS) ve MTI Co., Ltd.'nin

katılımıyla yürütülmekte olan bir projedir. Projenin amacı 2025 yılına kadar mürettebatsız otonom su üstü gemilerinin pratik kullanımını ilerletmektir. Projeye, 22 yerli Japon şirketinden oluşan Nippon Vakfı yönetimindeki İnsansız Gemilerin Gösterimi için Ortak Teknolojik Geliştirme Programı adıyla destek verilmektedir (NYK, 2022).

DFFAS projesi, mürettebatsız deniz otonom su üstü gemileriyle desteklenen yerel kıyı taşımacılığını hedeflemektedir. NYK Grubu, bu projede deniz otonom su üstü gemilerinin (MASS) teknolojik gelişiminde şimdiye kadar yetiştirilen teknoloji ve deneyimden tam olarak yararlanmaktadır. DFFAS projesi, teknolojinin standardizasyonu ve aynı zamanda sistem ve altyapının kurulmasına yönelik çalışmayı amaçlamaktadır. Ayrıca proje, dünyanın ilk mürettebatsız deniz otonom yüzey gemisini gerçekleştirmek için yerel bir kıyı konteyner gemisi kullanarak 2021 içinde sıkışık sularda uzun mesafeli bir gösteri denemesi yapmıştır (NYK, 2022).

2.5.8. Iris Leader projesi

NYK Line'in işlettiği 70.826 ton gros tonajlı Iris Leader, 14-20 Eylül 2019 tarihleri arasında Çin'in Xinsha limanından Japonya'nın Nagoya limanına ve ardından Nagoya limanından Japonya'nın Yokohama limanına Sherpa System for Real gemi (SSR) navigasyon sistemi seyir gerçekleştirdi (NYK Line, 2019). Bu deneme seyri sırasında SSR navigasyon sisteminin çevresel koşullar hakkında bilgi toplaması, çarpışma riskini hesaplaması, emniyetli bir seyir için rota ve hız konusunda önerileri incelendi.

NYK bu denemeden elde ettiği verilerle simülatörler aracılığıyla elde edilemeyecek verileri gerçek deniz seyirinden elde ederek emniyetli ve verimli bir seyir faydanın mevcut olduğunu ortaya koydu (NYK Line, 2019).



Şekil 2.4. Iris Leader'in seyir rotası

NYK'nin bu projeden mürettebat yoğunluğunu azaltarak kalifiye denizci problemine çözüm bulmak, kazaları önlemek ve verimli operasyonlar gerçekleştirmek gibi beklentileri bulunmaktadır.

2.5.9. Svitzer Hermod projesi

Rolls-Royce ve Svitzer, 2017 yılında Danimarka'nın Kopenhag limanında dünyanın ilk uzaktan kumandalı ticari gemisi olan Svitzer Hermod ile uzaktan kumandalı gemi manevraları denemelerini başarılı bir şekilde gerçekleştirmiştir (Lloyd's Register. (2017). Gemi Roll's Royce'un uzaktan kontrolün anahtarı olan Dinamik Konumlandırma Sistemine (Dynamic Positioning System) sahiptir. Geminin çevresindeki veri akışını doğru ve isabetli bir şekilde sağlanabilmesi için gelişmiş sensör teknolojileriyle donatılmıştır. Veriler, kıyı kontrol merkezindeki operatöre geminin emniyetle ve selametele yönetilebilmesi için aktarılmaktadır (Lloyd's Register, 2017).

2.6. e- Seyir

e-Seyir, deniz seyrüsefer sistemlerinin uyumlaştırılmasına ve kullanıcı ihtiyaçları tarafından yönlendirilen kıyı hizmetlerini desteklemeye dayanan Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) liderliğinde 2005 yılında başlatılan bir konsepttir (IMO, 2008).

e-Seyir, seyir emniyetini, ticari verimliliği ve güvenliği artırmak için mevcut ve yeni teknolojiyi bir araya getiren bir kavram için kapsamlı bir ifadedir. IMO ve IALA (Association of Lighthouse Authorities) E- Seyiri tanımlamış ve bu entegrasyonu geliştirmek için çalışmalara başlamışlardır. IMO ve IALA, e- Seyiri, "rıhtımdan rıhtıma

seyrüseferi ve ilgili hizmetleri, denizde emniyeti ve güvenliği geliştirmek için denizde ve karada denizcilik verilerinin uyumlu bir şekilde toplanması, entegrasyonu, değişimi ve sunumu olarak tanımlamıştır (IMO, 2008). Bu konsept bugün insan aracılığıyla bir geminin denizde emniyetli bir seyir gerçekleştirmesi için yapılması gereken işlerin otomasyon sistemleri tarafından yapılması fikriyle ortaya çıkmıştır (Patraiko, 2007, Weinrit,2011, Pense, 2018). Bu sistem gemilerdeki ve karadaki verilerin daha iyi düzenlenmesi yoluyla ticari amaçla yapılan denizcilikte daha fazla emniyet ve güvenlik sağlamak ve ikisi arasında daha iyi iletişim sağlamayı amaçlamaktadır (IMO, 2008, Amato, Fiorini, Gallone ve Golino, 2011). Seferlerin planlanması ve yürütülmesi, seyir riskinin değerlendirilmesi ve düzenlemelere uygunluk ile ilgili bilgilerin gemiye entegrasyonu ve sunumu, E-Seyir konseptinin önemli bir parçasıdır (Motz, Dalinger, Höckel ve Mann, 2011).

IMO'nun çalışmaları sonucunda söz konusu e-Seyir entegrasyonunu sağlamak için tespit ettiği birtakım engeller vardır:

- Benimsenen teknolojik gelişmelerin deniz emniyetini, güvenliğini ve çevrenin korunmasını artırmaya elverişli olmasını sağlamak ve bunların küresel uygulama ihtiyacını dikkate almak;
- Örgüt içinde bilgi teknolojisinin uygun şekilde uygulanmasını sağlamak ve denizcilik endüstrisi ve diğerleri için bu bilgilere gelişmiş erişim sağlamak; ve
- Gemilerde kullanılacak yeni ekipmanın tüm kullanıcıların ihtiyaçları, becerileri ve yetenekleri göz önünde bulundurularak tasarlanmasını ve üretilmesini sağlamak (IMO, 2008).

Köprü üstü kaynak yönetimi eğitimindeki ilerlemelere rağmen, vardiya zabitlerinin çoğunluğunun, personel sayısında genel bir azalma nedeniyle, seyir ve çatışmadan kaçınma için kritik kararlar aldığı görülmektedir (IMO, 2008). Denizcilik insanın baş aktör olduğu bir sistemdir ve deniz kazalarında insan eylemlerinin sonuçları doğrudan rol almaktadır. Deniz kazalarının %75 ile %96 arasında değişen bir oranı kısmen de olsa bir tür insan hatasından kaynaklanmaktadır (Rothblum, 2000). EMSA tarafından yayınlanan ve 2014-2020 yılları arasında denizde meydana gelen yıllık deniz yaralanmaları ve kazaları ön raporuna göre, gemi kazalarının %12.8'i çatmadan, %14.7'si ekipman arızasından, %17.2'si iletişim kaynaklı problemlerden ve %32.1'inin kontrol kaybından kaynaklı olduğu raporlanmış olup aynı raporda personel yaralanmalarının %17.2'sinin makinenin, taşıma araçlarının, elleçleme ekipmanlarının kontrolünün kaybından kaynaklandığı tespit edilmiştir (EMSA, 2020).

Deniz kazaları münferit olarak tek bir hatadan meydana gelmeyip bir hatalar silsilesinden oluşur ve bu halkanın bir parçası olan hatalardan biri veya birkaçı önlenemezse kazalar da önlenemez (Rothblum, 2000). İnsansız gemilerin kullanımı ve e-seyir projeleri bu hatalar zincirini kırıp daha az kaza oluşmasını sağlayabilir. Yapılan bir çalışmada, katılımcılara insansız gemilerin kullanımı sırasında deniz kazalarının gerçekleşme olasılığına ilişkin görüşleri sorulmuş olup, çalışma sonucunda katılımcıların insansız gemiler bakımından karaya oturma ve çatma vakalarının azalacağı, su alma ve batma vakalarının artacağı yönünde görüş bildirmişlerdir (Wrobel ve diğerleri, 2017). Radar ve AIS gibi ileri seviye teknoloji tespit sistemlerine ve COLREG Kurallarının çatmayı önlemeye yönelik direktiflerine rağmen, sisli veya karanlık hava sebebiyle kısıtlı görüş, yorgunluk, stres, dikkatsizlik ve kötü hava koşulları aynı anda ciddi sonuçlar doğurur (Zaccone, 2021).

İnsanlar teknoloji, çevre ve örgütsel faktörlerle etkileşime girerek performanslarını sergilerken bazen insan olmanın getirdiği zayıflıktan bazen de tüm bu faktörlerin doğasında bulunan sıcaklık, gürültü, yasal düzenlemeler, ekonomi, yorgunluk ve risk alma baskısı, yetersiz iletişim, kötü otomasyon tasarımı, yetersiz bilgiye dayalı kararlar, hatalı standartlar, politikalar veya uygulamalar gibi nedenlerle hata yaparlar (Rothblum, 2000). İnsan başarısızlığı diğer faktörlerin bir sonucu olduğundan, güvenliği sürdürülebilir bir şekilde artırmak için bunlar iyileştirilmelidir. Deniz kazalarına sebebiyet veren hataların insan hatasıyla ilişkili olması gibi bir problem varsa da esasen bu hatalar doğrudan insanla ilişkili olmayıp, insan yeteneklerine uygun tasarlanmayan teknolojilerin ve organizasyonel ortamın bir sonucu olup, insan merkezli tasarımlar ile kontrol altına alınabilir (Rothblum, 2000).

İnsansız gemilerle ilgili olarak seyir emniyetine ilişkin beklenti, insansız gemilerin geleneksel gemilere oranla eşit veya daha emniyetli olması fikrinden doğar. Dolayısıyla insansız gemilerle birlikte sıfır kaza beklentisi tamamen doğru değildir (Wrobel ve diğerleri, 2017). İnsansız deniz gemilerin en son teknolojiyi kullandığı senaryoda bile okyanusta ani insan müdahalesi altında olmaksızın seyretmeleri tanımsal bir sorun olduğu gibi ayrıca bir seyir problemi olarak değerlendirilmektedir (Vallejo, 2015).

Modern bilgi ve iletişim teknolojileri, yalnızca e-Seyir stratejisinin uygulanmasının özü olmakla kalmaz, aynı zamanda sistemlerin otomasyonu için temel sağlar. İlerleyen dijitalleşme, büyük deniz gemilerini bile yönlendirmek için entegre ve otomatik sistemlerin uygulanmasını daha da ileriye taşımaktadır. Bu teknolojilerin ve daha uygun maliyetli

çözümler arayan şirketlerin çok yönlü yetenekleri, yakında otonom navigasyon ve insansız nakliye imkanını gündeme getirmektedir. İnsansız gemilerin, insansız ya da uzaktan kumandalı gemilerle birlikte çalışacağı dönemlerin e- Seyir entegrasyonu ile paralel olduğu varsayılmaktadır (Baldauf, Kitada, Mehdi ve Dalaklis, 2018).

İletişim sistemleri ve seyir sistemlerinin mevcut ayrımı, karar verme sürecine tüm araç ve bilgileri dahil etmek için güvenli navigasyonun e-Seyir gereksinimlerini karşılamamaktadır (Mutz ve diğerleri, 2011). Gelişmiş bilgi şeffaflığı ve daha kapsamlı veri alışverişi, gelişmiş güvenlik ve operasyonel verimliliğin merkezinde dolayısıyla e-Seyir konseptinin merkezinde yer alır (Rødseth, 2011). IMO e-Seyir girişimi ile sosyoteknik bir sistemi dikkate alarak insan merkezli bir bütünsel mühendislik anlayışıyla hareket etmektedir (Hahn, 2014). İnsansız gemilerin devreye alınmasını ve işletilmesini öneren mevcut kavramlar, genellikle bu tür gemilerin durumunu, seyir ve teknik süreçleri izleyen ve gerektiğinde uzaktan kontrol seçenekleri sağlayan bir tür kıyı tabanlı kontrol merkezi içerir. Bu tür ulaşım sistemlerinin tanıtılması çeşitli teknik, idari-organizasyonel ve insan faktörü ile ilgili zorluklara sahiptir (Baldauf ve diğerleri, 2018).

Karar alma, uygulama ve kontrol sistemlerinin otonom veya kıyı tabanlı kontrol ile yürütülmesi durumunda vardiya zabitanın sisteme güvenmesi emniyetli seyir için bir tehlikedir (Pense, 2018). Bu tür sistem entegrasyonları insana özgü yeteneklerden biri olan durumsal farkındalık yeteneğini körelterek sevk ve idare ile görevli olan insanın hata yapmasına sebebiyet verebilir. Ancak IMO 'nun da e-Seyir konsepti ile aşmayı planladığı durum tam olarak insan hatasından kaynaklanan deniz kazalarını azaltmaktır. Bu tür bir sistemin kullanılması, gelecekteki gereksinimleri karşılaması ve aynı zamanda çok sayıda iyi kurulmuş eski düzenlemeyi desteklemesi gerektiğinden zorlu bir olasılık olarak değerlendirilmelidir (Rødseth, 2011).

Otonom olarak geliştirilen bir geminin insan müdahalesi olmaksızın kullanılmaya başlaması gününe kadar insanın sistemin ayrılmaz bir parçası olduğunu gözden kaçırmamak gerekir (Pense, 2018). Rüzgar, dalga vb. doğanın etkisi dikkate alındığında, teknik ekipmanın güvenilirliği ve doğru kullanımı, geleneksel seyir güvenliği için esas olduğu gibi, e-Seyir teknolojisinin uygulanması için de geçerlidir (Hahn, 2014). Tamamen insansız bir geminin geliştirilmesi, mevcut e-Seyir konseptinin ötesinde olsa da ikisi arasında birçok benzerlik bulunmaktadır (Burmeister ve diğerleri, 2014b).

Süreç boyunca durumsal farkındalığın korunmasına ilişkin yeni yasal düzenlemelerin yapılması ve teknolojik önlemlerin alınması e-Seyir ile başlayan bu geçiş sürecinin kayıp olmaksızın veya daha az kayıpla geçmesini sağlayabilir. e-Seyir konseptinin başarısı, insan faktörünün emniyet sistemlerinin geliştirilmesindeki ve işletilmesindeki başarısına bağlı olduğu gözden kaçırılmamalıdır (Rødseth, 2011). İnsansız gemilerin güvenli olacağı ile ilgili birtakım şüphelerin varlığı sebebiyle insansız gemileri kabul etmek, bu gemilerin en az geleneksel gemiler kadar ve dahi bu gemilerden daha emniyetli olmasını gerektirir (Burmeister ve diğerleri, 2014a). Bu konsept insansız gemilere geçişte bir ara basamak olarak gerçekleşebilir ve başarılı kullanımı insansız gemilerin kullanımı konusunda tereddütleri giderebilir. e-Seyir teknolojilerinin resmi, simülasyon tabanlı, yerinde doğrulama ile geçerliliği, sistem emniyeti ve güvenilirliğini elde etmek için önemli yöntemlerdir (Hahn, 2014). e-Seyir, gemi ve kıyının daha iyi entegrasyonu ile seyir güvenliğini artırmaya odaklanmaktadır. IMO, 2013 yılında yaptığı 59. NAV oturumunda, geliştirilmiş, uyumlu ve kullanıcı dostu köprü tasarımı, standartlaştırılmış ve otomatikleştirilmiş raporlama için araçlar, Köprü üstü ekipmanının ve navigasyon bilgilerinin geliştirilmiş güvenilirliği, esnekliği ve bütünlüğü, iletişim ekipmanı aracılığıyla alınan grafiksel ekranlarda mevcut bilgilerin entegrasyonu ve sunumu, VTS hizmet portföyünün iyileştirilmiş iletişimi gibi ana başlıklara öncelik vermeye başlayacağını kararlaştırmıştır (IMO NAV, 2013).

Otonom navigasyon sisteminin gelişmiş sensör modülü, elbette bir e-Seyir çözümü olarak insanlı bir gemiye de uygulanabilir. Köprüde, aşırı bilgi yüklemesini ve hatta radar ve AIS gibi farklı algılama sensörlerinden gelen çelişkili bilgileri azaltmak için, çevredeki diğer gemiler ve nesnelere hakkındaki verileri filtreleme ve değerlendirmede nöbetçi zabite COLREG bağlamında yardımcı olabilir (Burmeister ve diğerleri, 2014b). e-Seyir, verilerin depolanıp aktarılabilirdiği bir bulut teknolojisi, köprü üstünde kullanılacak yeni teknolojiler, altyapılar ve yeni organizasyon yapıları gerektirmektedir (Hahn, 2014).

Kısıtlı uydu bant genişliği ve yüksek maliyetler uzaktan kontrolü zorlaştırmakta olan faktörlerdir. e-Seyir teknolojileri, test etmenin her zaman mümkün olmadığı zorlu bir ortam olan denizde kullanılan teknolojiler olup bu durum e-Seyir teknolojilerinin tasarımını ve geliştirilmesini zorlaştırmaktadır (Hahn, 2014). Bu anlamda MUNIN Projesi'nden çıkan sonuçlar oldukça önemlidir. Zira bu proje gerçek dünyada yapılan bir test ile gerçek veriler

sunmaktadır. Simülasyon tabanlı geliştirme projelerinin temel problemi neredeyse hiçbir zaman gerçek dünya ile birebir aynı verileri sunamamalarıdır. Gemi sensör teknolojisi ile örneğin otomatik gözetleme kamerası ile üç millik mesafedeki hiçbir nesnenin fark edilmeden geçmemesini ve böylece çarpışmaları önlemesini sağlayacaktır (Burmeister ve diğerleri, 2014). Otonom gemilerin nehir taşımacılığı gibi belirli rotalarda ve kısıtlı amaçlarla yapılacak deniz ticareti için mümkün olabileceği görüşü mevcuttur (Yorulmaz ve Karabulut, 2021). İnsansız bir gemi projesi olan MUNIN projesinin temel sonuçları arasında da insansız gemilerin daha sürdürülebilir deniz taşımacılığı endüstrisine katkıda bulunabileceği ve otonom gemilerin gemi işletme giderlerini ve çevresel etkiyi azaltılabileceği gibi çıktılar vardır (Ahvenjärvi, 2016).



3. MEVCUT HUKUK KURALLARININ OTONOM GEMİLERE UYARLANMASI VE OLASI PROBLEMLER

3.1. İnsansız Gemilere İlişkin Regülasyon Girişimleri

İnsansız gemilerin bir an önce hukuki olarak düzenlenmesi için IMO ve CMI gibi uluslararası kurumlar, denizcilik şirketlerinin yatırımlarıyla gerçekleşen projeler ve doktrin büyük bir özveriyle çalışmaktadır. Bu çalışmalar kapsamında hem insansız gemi tanımı yapılmaya çalışılmış hem de mevcut hukuki düzenlemelerin insansız gemilere uyarlanabilirliği tartışılmıştır. Hukuki kapsamın belirlenmesi için yapılan çalışmalara aşağıda ayrıntılı olarak yer verilmiştir.

3.1.1. Uluslararası Denizcilik Örgütü (International Maritime Organisation- IMO)

İnsansız gemilerin regülasyonuna ilişkin ilk girişim Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) tarafından 2017 yılında yapılmıştır. IMO, MASS'a ilişkin farklı özerklik seviyelerini tanımladıktan sonra, MSC 99 toplantısında Deniz Otonom Su üstü Gemilerinin (MASS) kullanımını için düzenleyici kapsam belirleme çalışması olan RSE (Regulatory Scoping Exercise) ile ilgili çalışma başlatmıştır (IMO, 2021). IMO bu çalışmasıyla MASS'ın emniyetli, güvenli ve çevreye duyarlı çalışmasını belirlemeyi hedeflemektedir. Deniz Emniyeti Komitesi (MSC), uygulanmakta olan hukukun incelenmesi için "İnsansız Gemilerde Uluslararası Çalışma Grubu (International Working Group, IWG)" ismiyle bir çalışma organı kurmuştur.

MSC, 100. toplantısında, prosedür planını içeren RSE çerçevesini onaylamış ve ilgili uluslararası kuruluşların ve üye devletlerin çalışmaya aktif olarak katılmaları için davet etmiştir (IMO, 2018). IMO üye devletlerden Uluslararası Denizde Can Güvenliği Sözleşmesi (SOLAS), Denizde Çatışmayı Önleme Uluslararası Düzenlemeleri (COLREG) ve Vardiya Görevlilerinin Eğitimi ve Sertifikasyonu Standartları (STCW) gibi uluslararası denizcilik sözleşmelerinin, RSE'ye uyumu dikkate alarak yerel yasaların kapsamını gözden geçirmeleri istemiştir (IMO, 2021). Ancak, bu kapsam belirleme çalışması henüz başlangıç aşamasındadır ve amaç kendi içinde yeni düzenlemeler çıkarmak değil, sadece yapılması gerekenleri analiz etmektir (Ferreira, Alves, Bertolini ve Bargelli, 2018). Bu çalışmanın sonunda yeni gereksinimlerle mi yoksa mevcut gereksinimlerde değişikliklerle mi

sonuçlanacağına daha sonraki bir aşamada karar verileceği kararlaştırılmıştır. IMO, Düzenleyici Kapsam Belirleme Çalışması (RSE) sürecini kolaylaştırmak için, özerklik derecelerini daha önce değindiğimiz üzere dört kategori olarak belirlemiştir. Ancak bu derecelendirme kesin çizgilerle ayrılan dereceleri temsil etmemekte aynı gemi (MASS) birden fazla dereceye sahip bir şekilde çalışabilmektedir. Özerklik seviyesi, seyir alanına, trafik koşullarına vb. bağlı olarak değişebilecektir (Ringbom, 2019). Bu çalışmayla birlikte IMO, mevcut yasal düzenlemelerde kaptan, mürettebat veya sorumlu kişi gibi kavramların insansız gemiler bakımından potansiyel bilgi boşlukları barındırdığını tespit etmiş ve belirlenen terimlerin anlamlarının açıklığa kavuşturulması gerektiğini kabul etmiştir (IMO, 2021). Belirsizliklerin çalışmayı daha da karmaşık hale getirme riski olduğundan, anahtar kavramların ve ilişkilerin anlamını en baştan netleştirmeye çalışmak önemlidir (Ringbom, 2019).

IMO, MASS'ın bir uzaktan kumanda merkezi tarafından çalıştırılabileceğini, uzaktan kontrol merkezinin işlevsel ve operasyonel gereksinimlerinin yanı sıra izleme gereksinimlerinin de ele alınması gerektiğine dikkat çekmiştir. Ayrıca, bunun IMO araçlarında uygulanacak yeni bir kavram olduğu ve çeşitli araçlarda potansiyel bir boşluk olarak tanımlanan ortak bir tema olduğu belirtilmiştir. Ayrıca uzaktan kumanda merkezinde bulunan insan operatörün denizci olarak tanımı, nitelikleri, sorumluluğu ve rolü, ele alınması gereken en karmaşık konulardan biridir. IMO, bir politika kararı gerektirebilecek yüksek öncelikli konular olarak:

- 1- Kaptan, mürettebat veya sorumlu kişi terimlerinin tanımlanması,
- 2- Uzaktan kumanda merkezi ve,
- 3- Uzaktan operatörü tanımlamak olarak belirlemiştir (IMO, 2021).

Kaptan, mürettebat veya sorumlu kişi terimlerinin açıklığa kavuşturulması MSC toplantılarında yüksek öncelik olarak belirlenmiştir. Bunlar, uluslararası kabul görmüş bir MASS tanımı dahil olmak üzere MASS terminolojisinin ve tanımlarının geliştirilmesini ve özellikle MASS-3 (uzaktan kumandalı gemi) ve MASS-4 (tamamen otonom gemi) gemi tanımını da içerecek şekilde planlamıştır (IMO, 2021). Gemilerle ilgili mevcut hukuk sistemleri, geminin kaptanı veya diğer denizcileri olan “insanlı bir gemi” olduğu varsayımına dayandığından, uzaktan kumandalı gemiler ve insansız gemiler için UNCLOS, STCW, SOLAS, COLREG, MAPROL ve ISPS Kodu gibi uluslararası anlaşmalar ve ilgili mevzuat sistemleri revize edilmelidir (Warishii, 2019). Sayılan uluslararası sözleşmeler

dışında ayrıca denizde arama ve kurtarma, denize elverişlilik, kılavuzluk, sözleşme hukuku, kiralama (chartering) ve deniz sigortası, sorumluluğun tahdidi, çatışma, deniz haydutluğu ve siber güvenlik konularında da uluslararası sözleşmelerle düzenlemeler yapılması gerekecektir (Bolat ve Koşaner, 2021).

Avrupa Birliği çatısı altında da Avrupa Savunma Ajansı (EDA) tarafından desteklenen ve Avrupa İnsansız Denizcilik Sistemleri için Güvenlik ve Düzenlemeler (SARUMS) programı aracılığıyla yürütülen düzenleme çalışmaları da bulunmaktadır. İsveç liderliğinde 26 ülkenin katılımıyla kurulan ve AAWA projesinin de katılımcılarından olan SARUMS' un amacı, Avrupalı Deniz Kuvvetlerine, İnsansız Denizcilik Sistemleri için operasyonel kullanım, yasal durumlar ve donanmaların ihtiyaçlarını için en iyi güvenlik çerçevesini sağlamaktır (EDA, 2012).

Yapılan çalışmalardan anlaşıldığına göre mevcut hukuk kuralları otonom gemilere uygun hükümler içermediğinden revizyon yapılması gerekmektedir. Revizyonun yapılması aşamasında akla gelen şu sorulara yanıt bulunması ortaya çıkabilecek muhtemel sorunların çözümünü kolaylaştıracaktır (Kara, 2020). Geminin özerklik seviyesi otonom gemi tanımını etkilemese de özellikle sorumluluk hukuku açısından düzenlenecek kuralları gemide insan unsuru bulunması, yapay zekâ kullanımını, uzaktan kumanda merkezi operatörüne atfedilecek yetki ve sorumluluklar gibi sebeplerle etkileyecektir.

3.1.2. Uluslararası Denizcilik Komitesi (Comité Maritime International- CMI)

Esas adı “Comité Maritime International” olan Uluslararası Denizcilik Komitesi (CMI), ulusal denizcilik kuruluşlarını bir araya getirerek deniz hukukunun tüm yönleriyle birleştirilmesi amacıyla 1897'de Antwerp'te kurulan uluslararası bir sivil toplum kuruluşudur (CMI, 2022). Uluslararası Denizcilik Komitesi 2018 yılında insansız gemilere ilişkin bir regülasyon çalışması yayınlamıştır. Bu çalışmayla birlikte mevcut hukuk müktesebatının tanımsal eksiklikleri ve insansız gemilere uygulanabilirlikleri araştırılmıştır.

3.2 Uluslararası Deniz Hukuku Sözleşmelerinin Uyarlanması Sorunu

Otonom teknolojinin kullanımıyla ilgili çalışmaların artması ve herkesin bu konuyla ilgilenmesi sebebiyle bu alanda düzenleyici kuralların oluşturulması artık küresel bir

gereklilik haline gelmiş ve devletlerin iç hukukuyla çözülemeyecek bir mesele olmuştur (Şahin, 2021). Bu sebeple IMO üye devletleri ve uluslararası kuruluşları bir araya getirerek Deniz Emniyeti Komitesi (MSC) bünyesinde yaptığı toplantılarla uluslararası anlamda mevcut hukuk kurallarını inceleyip boşlukları tespit etmek ve gerekirse yeni hukuki düzenlemeler oluşturmak için harekete geçmiştir. Zira mevcut hukuk kuralları ile tam otonom veya uzaktan kumanda merkezinden sevk ve idare edilen insansız gemilerin karışabileceği hukuki vakaların çözümü oldukça zordur. Özellikle sorumluluk, tazminat ve ceza hukuku açısından maddi hukuk kuralları bulunmadığı gibi usul kuralı da mevcut değildir. Bunun sebebi ise sözleşmelerin ve diğer yasal metinlerin ilgili bölümlerde tekraren söylediğimiz üzere gemide insanın varlığı düşünülerek oluşturulmuş olmasıdır.

Gemide otomasyon sistemlerinin kullanılması ile gemi adamlarının iş yükünün hafifletilmesi, sözleşmelerin güncellenmesi açısından uyumsuzluk yaratmasa da özerkliğin arttığı insansız gemilerde yetki ve sorumluluğun insan dışındaki bir sisteme veya uzaktan kontrol merkezine aktarılması muhtemelen hukuki uyumsuzluklara sebep olacaktır. Elektronik ulaşım belgeleri (e-konışmento gibi), otomatik liman terminalleri, elektronik iletişim ve sensör teknolojisindeki gelişmeler, veri analizi, tahmine dayalı algoritmaların artan karmaşıklığı ve geniş bant genişliği, deniz taşımacılığının çalışma şeklini her gün biraz daha değiştirmektedir (Delgado, 2018). Tüm bu nedenlerle IMO Sözleşmelerinin gözden geçirilerek güncellenme imkânı varsa güncellenmesi, bu imkân bulunmuyorsa da ikame düzenlemelerin yapılması, gelmekte olan insansız gemilerin mutlak suretle yaratacağı hukuk uyumsuzlukları için bariyer olacaktır.

3.2.1. 1982 Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi (UNCLOS)

1982 Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi, 10 Aralık 1982 tarihinde kabul edilmiş ve 16 Kasım 1994 tarihinde yürürlüğe girmiştir (BMDHS, 1982). Bu sözleşme uluslararası deniz hukuku kurallarını derleyen yasal düzenlemelerden biridir (Topsoy, 2012). 1982 BM Deniz Hukuku Sözleşmesi'nde (UNCLOS) devletlerin gemilerle ilgili önlem alma hak ve yükümlülüklerini belirleyen yargı kuralları düzenlenmiştir.

UNCLOS, düzenlediği hak ve yükümlülüklerle dünya çapında genel kabul gören ve tarafı olmayan devletler için de bağlayıcı nitelik taşıyan bir Birleşmiş Milletler sözleşmesidir. Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi'nin düzenlemelerine bakıldığında herhangi bir gemi tanımına yer vermemiş olup, gemilerin tescili konusunda da bayrak devletine atıfta

bulunarak tescil için gerekli kuralların bu devletlerce belirlenmesini düzenleyerek yasaklayıcı bir durumu düzenlememiştir (Delgado, 2018). Buna göre bayrak çekme hakkına ilişkin koşullar her devletin kendi ulusal hukukuna göre belirleneceğinden gemi tanımına yer verilmemesi tercih edilmiştir. Ancak gemi kaydı ile ilgili olarak bayrak devleti için çeşitli yükümlülükler öngörür. Örneğin gemi mürettebatının eğitimi ile ilgili olarak bayrak devletinin önlemler almasını ve gemi adamlarının eğitimi ve sertifikasyonunun STCW'ye göre, gerçekleştirilmesini yükümlülük haline getirir (Karlis, 2018). İnsansız gemiler açısından değerlendirildiğinde kıyı kontrol merkezinde görev yapacak olan operatörlerin eğitim standartları ve bu eğitimin belgelendirilmesi usulünün STCW'nin ve UNCLOS'un uyarlanmasıyla gerçekleştirilebileceği kabul edilse de tam otonom seyir gerçekleştirilen gemilerin yapay zekâ tarafından sevk ve idare edilmesi sebebiyle UNCLOS'a aykırı olacağı açıktır. UNCLOS bağlamında ileri seviye özerkliğe sahip gemilerin gemi olarak kabul edileceği varsayıldığında, sözleşmenin devletlerin bayrak, kıyı ve liman devleti sıfatıyla hak ve yükümlülüklerine ilişkin ayrıntılı kuralları bu tür gemiler için de geçerli olacaktır (Ringbom, 2019).

UNCLOS gemilerin gemi adamı dolayısıyla mürettebatla donatılmış olması gerektiğini düzenlemekte ve zorunlu kılmaktadır. Bayrak devletinin yükümlülüklerinin düzenlendiği 94.maddenin düzenleniş biçimi tamamen gemide mürettebatın bulunduğu insan merkezli bir sistemdir. Bu maddeye göre insansız gemiler mürettebat bulundurmadığından uluslararası ticarete katılamayacaktır. UNCLOS m. 94 (2-b) "Her devlet özellikle; kendi bayrağını taşıyan bütün gemiler ile kaptan, gemi zabitleri ve mürettebat hakkında, gemiye ilişkin idari, teknik ve sosyal konularda, kendi iç hukukuna göre yetkisini kullanacaktır." , m.94(3-b) "Her devlet kendi bayrağını taşıyan gemiler hakkında denizde güvenliği sağlamak amacıyla özellikle aşağıdaki hususlarda gerekli tedbirleri alacaktır: Uygulanabilir uluslararası metinleri göz önüne alarak, mürettebatın oluşumu, çalışma şartları ve yetiştirilmesi" ve m.94(4-b-c) " Bu önlemler, aşağıdaki hususları sağlamak için gerekli olanları içerecektir: b) Her geminin, özellikle manevra, seyrüsefer, haberleşme ve makinaların kullanılması konularında, istenen vasıflara sahip bir kaptana ve zabıtlere tevdi edilmiş olması; ve mürettebatı istenen vasıflara sahip olması ve geminin tipine, büyüklüğüne makinalarına ve donanımına göre yeter sayıda bulunmaları; c) Kaptanın, gemi zabıtlерinin, gerekli olduğu ölçüde mürettebatın, denizde can kurtarmaya, çatismaların önlenmesine, kirliliğın önlenmesine, azaltılmasına ve kontrol altına alınmasına ve radyokomünikasyon hizmetlerinin idamesine ilişkin uygulanabilir uluslararası kuralları tam bir şekilde bilmeleri

ve bunlara riayet etmeleri.” şeklindeki UNCLOS düzenlemeleri gemi adamlarına doğrudan atıf yapması sebebiyle insansız gemilerin kullanımıyla uyumlu görünmemektedir. Anılan düzenlemelerde gemi adamlarının varlığına ilişkin gereklilik, kıyı kontrol merkezinden kontrol edilen gemiler için tartışmalı bir şekilde karşılanabilirken, tam otonom bir gemi bakımından benzer bir değerlendirme yapılamayacağı açıktır (CMI, 2018).

Sözleşmenin 94(3-a) hükmü denize elverişlilik yükümlülüğünü düzenlemektedir. Lahey Visby Kuralları m.3(1)’e göre de taşıyan, gemi yolculuğuna başlamadan önce ve denize açıldığı sırada denize elverişli olduğunu garanti etmek zorundadır. Ancak yolculuk devam ederken donatan veya taşıyanın sorumluluğu denize elverişliliği sağlama yükümlülüğünden değil özen sorumluluğundan kaynaklanır (Şamlı, 2013). Bir geminin uygun şekilde donatılması, geminin denize elverişliliği ile doğrudan ilgili olup, denize elverişliliğin sağlanması donatanın sorumluluğu ile doğrudan ilgilidir. Lahey Visby Kuralları geminin uygun şekilde mürettebat ile donatılması koşuluyla donatanın sorumluluğunu sınırlandırmasına izin verir (Karlis, 2018).

Bir geminin emniyeti ve denize elverişliliğinin en önemli faktörlerinden biri, tüm sistemlerinin, yapılarının ve gövdesinin uygun, günlük, periyodik ve zamanında bakımının yapılabilmesi olup, iyi eğitilmiş ve deneyimli personel, bu gereksinimlerin başarıyla karşılanmasından sorumlu faktördür (Komianos, 2018). İnsansız gemilerde bazı bakım ve onarım işlemleri uzaktan otomasyon robotları ile giderilebilirse de insan sistemin önemli bir parçası olarak bir süre daha kalmaya devam edeceğinden hibrit sistemlere uygun düzenlemelerin üretilmesi gerekecektir.

UNCLOS m.97(1) “Açık denizde, kaptanın veya gemi hizmetindeki diğer herhangi bir kişinin ceza veya disiplin sorumluluğunu sona erdiren bir çatma halinde veya deniz seyrüseferine ilişkin diğer herhangi bir olayda, bu kişiler hakkında ceza veya disiplin kovuşturması, ancak ya geminin bayrağını taşıdığı devletin veya bu kişilerin tabiiyetinde buldukları devletin adli veya idari makamları nezdinde açılabilir” hükmünde belirtilen gemi adamlarının yerini kıyı kontrol merkezinde bulunan operatörün alması ihtimalinde aynı hükmün revize edilmesi gerekecektir.

Gemi adamlarının gemide olduğunu varsayan bir diğer UNCLOS düzenlemesi olan m. 98(1) uyarınca kaptanın tehlikede veya tehlikede olan kişilere yardım sağlama yükümlülüğü olup,

insansız gemilerin bir kaptanı olmayacağı öngörüldüğünden insansız gemiler bakımından uygulama alanı bulamayacaktır (CMI, 2018). İnsansız gemiler yardım yükümlülüğünü yardım çağırmak suretiyle yerine getirirse de fiziksel müdahalenin gerektiği durumlarda söz konusu UNCLOS hükmü işlevsiz kalacaktır. Otonom bir gemi yardım ve kurtarma gerektiren bir durumda yüksek olasılıkla gerekli aksiyonları alamayacak olup denize düşen kişilerden de uzak durması ve daha büyük zarar vermemesi zor görünmektedir (Komianos, 2018). Ancak gemide gemi adamının bulunmaması, gerekli ve makul ölçüde yardım sağlama görevini tek başına ortadan kaldırmaz (CMI, 2018). Gemide bu tür işler için robotların bulundurulması çözüm önerisi olarak sunulabilir. Otonom gemilerin bu tür yardım ve kurtarma görevlerinden muaf tutulması da bir çözüm olarak önerilmektedir (Komianos, 2018). Ancak geleneksel gemilerin ve insansız gemilerin bir arada bulunduğu bir süreçte UNCLOS'un uygulanmayışı ciddi zafiyetlere ve problemlere yol açabilir. Ayrıca daha önceki bölümlerde değindiğimiz üzere insansız gemilerin üzerinde de müdahaleye hazır mürettebat bulunabildiği durumlarda UNCLOS'un uygulanıp uygulanamayacağı ve bu personelin yükümlülüklerinin çerçevesinin yeniden belirlenmesi gerekir. Çerçeve sözleşme olarak UNCLOS 'un bir bütün olarak denizcilik için yeni olan insansız gemi teknolojilerini engellediği şeklinde yorumlanmaması ve gerekli maddelerin bu tür gemiler bakımında revize edilmesi sağlanmalıdır (Ringbom, 2019).

3.2.2 1972 Uluslararası Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü (COLREGs)

1972 Uluslararası Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü, 1960 SOLAS Sözleşmesi ile aynı zamanda kabul edilen 1960 Çatma Tüzüğünü güncellemek ve değiştirmek için tasarlanmıştır. COLREG olarak bilinen Uluslararası Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü, gemilerin denizlerde seyir halindeyken uyması gereken bazı standartların düzenlendiği ve bu standartların sağlanması için gerekli işaret ve ekipmana ilişkin kuralları içeren uluslararası yasal düzenlemeler bütünüdür (COLREG, 1972, Gözüyeşil, 2018). COLREG Kuralları, denizde seyrişer kurallarını düzenlemesi ve gözcülük görevinin esaslarının nasıl olması gerektiği gibi hususlarda insansız gemiler için de muhtemelen geçerli olacak hayati hükümler içermesi nedeniyle resmin önemlidir (Soyer, 2021:163). COLREG Kuralları Genel hükümler (A), dümen ve seyir kurallarının düzenlendiği (B), ışık ve şekillere ilişkin düzenlemelerin yer aldığı (C), sesli ve ışıklı sinyallere ilişkin düzenlemelerin yer aldığı (D) ve muafiyetlerin düzenlendiği (E) beş bölüme ayrılmıştır (COLREG, 1972).

COLREG Kural 1, “Bu kurallar, açık denizlerdeki ve açık deniz gemileri tarafından seyredilebilen tüm sularda bulunan tüm gemilere uygulanacaktır” şeklinde düzenlenmektedir. Gemiler, COLREG'in 3(a) kuralında “gemi” sözcüğü, “ denizde ulaşım aracı olarak kullanılan veya kullanılabilir olan deplasmanlı olmayan tekneler dahil olmak üzere her türlü su aracı ” şeklinde tanımlanmıştır. COLREG Kurallarının lafzi düzenleme şekli, sevk ve idare konusunda gemiye atıf yaptığından kıyı kontrol merkezinden yönetilen gemilere uygulama bakımından engel teşkil etmese de karar organı yapay zekâ olan otonom gemiler için düzenleme yapılmasını gerektirir (Gözüyeşil, 2018, Komianos, 2018).

COLREG'in Sorumluluk başlığı altında, “Bu kurallardaki hükümlerden hiçbiri, herhangi bir gemiyi veya sahibini, kaptanı veya gemi adamlarını, bu kurallara uyma veya gemicilerin her zamanki görevlerinin veya özel durum ve koşullarının gerektirdiği herhangi bir tedbirin alınması hususundaki ihmallerinin sonuçlarından kurtaramaz.” şeklinde düzenlenen 2. Kuralın hem gemiyi hem insanı sorumlu olarak düzenlemiş olsa da geminin sorumluluğu kendisine hukuki kişilik verilmesinden ileri gelmekte olmayıp, burada kişi olarak insan sorumlu tutulmuştur.

Kural 2, COLREG Kuralları arasında “ iyi denizciliği, yönlendirici kurallara riayet etmenin önemini ve belirli durumlarda kurallardan sapmanın zorunlu olduğunu” düzenlemesi sebebiyle önemlidir (CMI, 2018). Bu kural, otonom bir gemide kaptan ve mürettebatın bulunmadığını yansıtacak şekilde ve gemideki kaptan ve mürettebattan kıyıya bağlı bir personele (operatör gibi) olası bir sorumluluk atfı iyi denizcilik kuralını kapsayacak şekilde düzenlenmelidir (Komianos, 2018). Diğer yandan otonom bir gemi perspektifinden bakılırsa çok gelişmiş bir yapay zekanın iyi denizcilik ilkesinin öznesi olup olamayacağı probleminin çözülmesi gerekmektedir. Şöyle ki yapay zekanın alacağı kararların ve aksiyonların bu ilke çerçevesinde uygun ve basiretli bir muhakeme ile ortaya çıktığı değerlendirilebilir mi? Ya da yapay zekanın tedbirli bir gemi adamı gibi davranması kendisinden beklenebilirse bu beklentinin çerçevesi nasıl çizilebilir? Bu soruların gündeme gelmesinin en büyük sebebi COLREG Kurallarının diğer uluslararası denizcilik sözleşmelerinde de olduğu gibi insan merkezli inşa edilmiş olmasıdır. Yapay zekânın ne kadar gelişmiş olursa olsun insana yüklenen görev ve sorumlulukların öznesi olmaktan uzak değerlendiriliyor oluşu problemin çözümünü engellemekteyse de haklı tarafları ağır basmaktadır. Zira yapay zekanın karar verme mekanizmasının güvenli ve emniyetli olduğu bugün bile ispatlanmış değildir. Bu Kural gemilerin çatma olaylarına karışmaması amacıyla geliştirilmiş bir ilke olup, otonom

gemilere uygulanması sıra dışı bir uygulama olmayacaktır (Gözüyeşil, 2018).

COLREG Sözleşmesinin Manevra ve Seyir Kuralları başlığı altında düzenlenen diğer önemli kurallarından biri olan Kural 5 ‘‘İçinde bulunulan durum ve koşullarda, durumun ve çatışma tehlikesinin tamamen değerlendirilmesini sağlamak üzere, elde mevcut tüm uygun araçların yanı sıra her tekne her zaman tam bir görme ve işitme gözcülüğü de yapacaktır.’’ hükmünü düzenlemektedir. Kuralın hukuki yorum tekniklerinden olan lafzi yorumu ile görme ve işitme gözcülüğü ile kastedilen geminin bu görevlerini yerine getirmesi olarak anlaşılrsa da aynı kural amaçsal yorum ile yorumlandığında bu görevlerin sözleşmenin düzenlendiği tarihteki anlayışla insan unsuruna bırakıldığı anlaşılabilir. Kuralın amacı, gemiyi kontrol edenin, çatismaları ve diğer olayları önlemeye yönelik eylemler hakkında bilinçli kararlar vermek için gemideki ve çevresindeki koşullardan haberdar olmasını sağlamak olduğundan gözcü bir kişi olarak değil sistematik bilgi toplama olarak ifade edilebilir (Ringbom, 2019). Buna göre gözcü bir insan olmak zorunda olmayıp, gözcü yerine teknolojik sistemler de veri toplayabilecektir. Ancak sözleşmenin yorumundan anlaşıldığına göre sözleşme doğrudan insana ait görme duyma duyusuna atıf yapmaktadır (Baughen ve Tettenborn, 2021:17). İnsana ait ‘‘görme ve işitme’’ yeteneklerini süper hassas mikrofonlar ve ultra yüksek analiz ve görüş kameraları gibi teknik araçlarla ikame etmek mümkün olsa da, bu Kural bu tür araçların etkinliği konusunda çok tartışma konusu olup, ‘‘görerek ve işiterek uygun gözcülük’’ ifadesinin ardından ‘‘aynı zamanda geçerli olan tüm uygun araçlarla...’’ ifadesine yer verilmiş olması diğer teknik araçların zaten düşünüldüğünü ve insan duyularının önemini gösterir (Komianos, 2018, Delgado, 2018, Chang ve diğerleri, 2020).

Özerk gemiler söz konusu olduğunda hangi eylemlerin ve verilerin yeterli bir gözcülük anlamına geldiğini açıklığa kavuşturmak gerekir (Baughen ve Tettenborn, 2021:17). İşıtsel ve görsel kamera sensörleri gibi elektronik araçlarla sağlanan verilerin otonom bir gemide kullanımıyla Kural 5’in ruhunun veya ifadesinin dışına çıkılacağı açıktır. Otonom bir geminin teknik yeterliliği bakımından bir insanın sahip olduğu yetenekler kadar elverişli olduğunu kanıtlayana kadar COLREG gibi uluslararası sözleşmelerde gözcülük görevi gibi görevleri uzaktan kontrol merkezine veya otonom sistemlere yükleyen düzenlemeler getirilmesi uluslararası ticaretin sürdürülebilirliği için elzemdir (Otts ve Manley, 2009).

Emniyetli Hız başlığını taşıyan Kural 6, ‘‘Çatmayı önlemek üzere, uygun ve etkili harekete

geçebilmek ve içinde bulunulan durum ve koşulların gerektirdiği bir mesafede durdurulabilmesi için, her gemi her zaman emniyetli bir hızla ilerleyecektir” düzenlemesi için de görevin gemiye verildiği anlaşılabilirse de durdurma manevrasını yapacak olan insan olacağından bu düzenlemenin de açıklığa kavuşturulmaya ihtiyacı var gibi görünmektedir. Ayrıca COLREG Kural 6’nın düzenlediği ve iyi denizcilik ilkesiyle bağlam içinde olan emniyetli hız kuralı herhangi bir limit getirmemiş olsa da gemi adamlarının ve dolayısıyla kıyı kontrol merkezi operatörünün çatma olaylarının meydana gelmemesi için her duruma uygun bir hızla seyretmesi ve manevra yapması gerekir (Gözüyeşil, 2018). Kural 6, Kural 5 ile düzenlenen görme ve işitme gerekliliği ve Kural 2 ile tutarlı olarak, durumun ve çatma riskinin araştırılması ve değerlendirilmesinde açıkça bir insan iradesini aramaktadır (CMI, 2018, Chang, Zhang ve Wang, 2020).

İyi denizcilik kuralı olarak bilinen Kural 8 “ (a) Olayın koşulları elverişli olduğu ve iyi gemicilik kurallarına uyularak yeterli bir süre içinde yapıldığı takdirde çatışmayı önlemek için girişilecek herhangi bir hareket olumlu olacaktır. ” düzenlemesinden anlaşılacağı üzere kapsamı geniş bir kural olup, bu kurala uygun davranışlar COLREG’de sınırlı sayı ilkesine bağlı kalınarak düzenlenmiş değildir. Tedbirli ve basiretli gemi adamı davranışlarının insansız gemiler açısından yorumlanması yani iyi denizcilik ilkesinin gereklerinin otonom gemilere uyarlanması hem COLREG’in hem STCW’nin çözmesi gereken sorunlardır.

Kıyıda operatör ile gemi arasındaki uydu tabanlı iletişimde ufak bir gecikme dahi Kural 8(a) kapsamındaki erken çatmadan kaçınma manevralarını veya Kural 6 kapsamındaki güvenli hız hesaplamalarını önemli ölçüde etkileyebilir (Ringbom, 2019). Bu sebeple gemi ve kıyı kontrol merkezi arasında yeterli hızda ve emniyetli veri aktarımı ile birlikte kesinlikle güvenilir, emniyetli ve gecikmesiz iletişim mevcut olmalıdır (Komianos, 2018). Yeni kurallar ihdas edildiğinde bu tür riskler de gözetilerek kapsamlı kurallar geliştirilmelidir.

Kural 19(e) başka bir geminin sis sinyalinin duyulması, söz konusu tekneyi, çarpışmayı önleyecek şekilde seyretmek için hızını ve/veya rotasını değiştirmek için tüm uygun önlemleri almakla yükümlü kılacak şekilde düzenlenmiştir. COLREG’in benzer diğer kuralları gibi Kural 19 (e) de insan duyularının kullanımına yönelik bir düzenleme içermektedir.

IMO, gemi adamlarının gemide bulunmayacağı MASS-3 ve MASS-4 türündeki insansız

gemilerle uyum sağlamak ve insan etkileşiminde azalma sağlamak için COLREG'de gerekli değişiklikleri tartışsa da COLREG'in mevcut haliyle hala referans olduğu ve mevcut içeriğinin mümkün olduğu kadar büyük bir kısmını muhafaza etmesi gerektiği konusunda görüş bildirmiştir ve COLREG'in terminoloji, ışıklar, şekiller ve ses işaretleri, kaptanın rolü, uzak operatörün sorumluluğu, tehlike işaretleri gibi konularda düzenleme boşluklarının olduğunu tespit etmiştir (IMO, 2021).

Hukuken kişilik problemleri üzerine ciddi tartışmaların devam ettiği yapay zekanın sorumluluk yüklenmeden karar veren konumunda olması ciddi problemler yaratacaktır. Ayrıca kıyı kontrol merkezi operatörüne radar ve sonar gibi teknik cihazlardan sağlanan görsel ve işitsel verilerin yapay zekâ işletim sistemi tarafından nasıl yorumlanacağı, takdir yetkisi kullanıp kullanamayacağı veya etkili muhakeme yapıp yapamayacağı bu aşamada şüpheyle yaklaşılması gereken konulardır. COLREG'in başta Kural 2,5,8 ve 19'un geldiği bazı kuralları karar verme aşamasında insanın varlığın şart koşması tam otonom seyir ile uyumsuzdur (Chang ve diğerleri, 2020). COLREG Kuralları ziyadesiyle insan eylemine ve düşüncesine dayalı olduğundan, şu anda teknolojinin böyle bir öngörüyü taklit etme yeteneğinin olmadığı söylenebilir (Vallejo, 2015). Ancak 5-7 Ocak arasında Las Vegas'ta düzenlenen CES 2022 teknoloji fuarında Ameca isimli insansı robotun sosyal medyaya da yansıyan esprileri ve mimikleri bu teknolojilerin çok uzağımızda olmadığını iyi bir örneğidir. Zira Ameca ziyaretçilerin sorularına gelişmiş espri yeteneğiyle oldukça iyi yanıtlarla karşılık vermiştir (Independent Türkçe, 2022).

Tartışıldığı üzere hukuki sorunlar tamamen özerklik konusu konuşulmaya başladığı anda ortaya çıkmaktadır. Zira özerkliğin son seviyesi olan tam otonom bir geminin yönetim, sevk ve idaresi hakkında hukuki kişilik ve sorumluluk tartışmalarının öznesi olan yapay zekâyâ ne şekilde sorumluluk atfedileceği ve dahi atfetmenin mümkün olup olmadığı bile tartışmalıdır. İnsansız geminin, durumsal farkındalık yeteneğine sahip olması durumunda COLREG'in özellikle 2. ve 5. Kuralları başta olmak üzere sözleşmeyle herhangi bir uyumsuzluk meydana gelmeyecektir. Teknoloji şu anda mümkün olduğunu hayal edemediğimiz bir noktaya evrildiğinde insansız gemiler COLREG'in düzenlediği insan yeteneklerine sahip bir gözcünün yerine geçip karar verebilecek kadar özerk hale gelebilir (Vallejo, 2015).

Sonuç olarak COLREG'in insansız gemilere uygulanmasının önündeki en büyük engel, sevk

ve idare konusunda verilen kararların insan merkezli bir yaklaşımla düzenlenmiş olmasıdır. Geminin gemi adamlarıyla donatıldığı bir sisteme uygun olarak yazılan COLREG Kuralları için tarif edilebilecek en büyük zorluk bu kuralların son teknoloji çatışma önleme algoritmalarını ve sensörlerini kullanan otonom gemilere uygun bir biçime dönüştürmektir (Varas, Caharija, Smith, Bhuiyan, Naeem, Carter ve Renton, 2016). Emniyet standartları konusundaki endişeler, risk analizinin yetersizliği ve yasal düzenlemelerin mevcut olmayışı insansız gemilerin kullanımını ve bunlardan yararlanmayı engellemektedir (Ferreira ve diğerleri, 2018, Vojković ve Milenković, 2020). Ayrıca insansız gemilerin kullanılması, gemilerin çatışmasına neden olan insan hatalarını azaltabilecek olsa da yakın gelecekte bu tür kazaların yaşanması kaçınılmazdır (Delgado, 2018). Özellikle insansız gemilerin ve geleneksel gemilerin bir arada bulunduğu geçiş sürecinde kazaların artabileceği öngörüsü mevcuttur. Bir insansız gemi ile geleneksel bir geminin karıştığı çatışma olayında tarafların sorumluluğunun tespiti önemli olup, insanlı gemilerin COLREG Kurallarına uymak yükümlülükleri bulunduğu için, bu gemilerin sorumluluğu kısmen daha kolay belirlenebilir (Vallejo, 2015).

3.2.3 Denizde Can Emniyeti Uluslararası Sözleşmesi (SOLAS)

Denizde Can Emniyeti Uluslararası Sözleşmesi (Safety of Life at Sea- SOLAS), Uluslararası Denizcilik Örgütü IMO tarafından 1974 yılında kabul edilmiştir. Sözleşmenin amacı, denizde can ve mal emniyetini sağlamaya yönelik düzenlemeler yapmaktır. Uluslararası Denizde Can Emniyeti Sözleşmesi (SOLAS), Sözleşmeye taraf devletleri, denizde can güvenliğini sağlamak amacıyla, özellikle inşaat, ekipman ve operasyonda asgari standartları sağlamakla yükümlü kılmaktadır (CMI, 2018). Bu nedenle deniz emniyetinin sağlanmasında çok önemli bir role sahiptir. SOLAS Sözleşmesi, birçok konunun düzenlendiği on iki bölümü kapsayan oldukça ayrıntılı bir ek ile desteklenmektedir. Denizde Can Emniyeti Sözleşmesi (SOLAS), minimum standartları belirterek bu gereksinimlerin karşılanması halinde uygunluk sertifikası düzenlenmesini öngörmektedir. Sözleşmeye göre ayrıca Bayrak Devleti, bayrağı altındaki tüm gemilerin SOLAS gerekliliklerini karşılamasını sağlamalı ve limanlarına gelen yabancı gemilerin denetim hakkının yanı sıra uygunluk sorumluluğunu da yerine getirmelidir (SOLAS, 1974).

IMO da Hukuki Kapsam Belirleme Çalışması olan RSE kapsamında yaptığı araştırma sonucunda MASS-3 ve MASS-4 tipi gemiler için SOLAS'ta kaptanın tanımı başta olmak

üzere düzenlemeye muhtaç birkaç potansiyel boşluk tespit etmiştir. Bunlar, yangın tespiti ve kontrolü için uzaktan/ otonom sistemin işlevsel gereksinimleri, insanlı alanların ve kontrol istasyonlarının tanımı, manuel işlemlere ihtiyaç duyan sistemler ve cihazların tespiti, gemideki personelin eylemleri, erişilebilirlik ve emniyetli manevra olarak tespit edilmiştir. (IMO, 2021).

SOLAS Bölüm I başlığı altında düzenlenen genel hükümlerinin, bayraklı taşıdıkları ve uluslararası seyrüseferlere katıldıkları ölçüde insansız gemilere uygulanacağı varsayılmıştır (CMI, 2018). SOLAS, gemiyi genel olarak tanımlayan bir hüküm içermediğinden, teorik olarak insansız gemilere uygulanabilirliği kabul edilir. SOLAS, tanımlamalarını içeren 2.maddesinde gemi tanımına yer vermemiş olsa da sözleşmenin ruhunun bu çalışma çerçevesinde incelenen insansız gemiler bakımından anlaşılmasına yardımcı olan bir düzenleme yapmıştır. SOLAS, 2(e-i) maddesine göre “ (i) Kaptan ve gemi adamı veya geminin işi gereği gemide bulunan çalışan veya gemide bulunan diğer kişiler ” yolcu olmayan kişiler olarak tanımlanmış olup, gemide insan ve dolayısıyla gemi adamı varlığı kabul edilerek düzenlenmiştir.

SOLAS’ın İnşaat başlıklı II Bölümünde yer alan hükümler, gemilerin yapısı, bölmeleri ve stabilitesi, makine ve elektrik tesisatları ile ilgili olup, insansız gemilere doğrudan uygulanmasında hukuki uyumsuzluğun bulunmadığı kurallardır. Yangından Korunma, Yangın Algılama ve Yangın Söndürme başlıklı SOLAS Bölüm II- 2’ de düzenlenen 15. ve 16.maddeler geminin yönetiminden sorumlu personelin yangın durumunda yangına müdahale etmek ve onu kontrol altına almak için hazırlanmasını sağlamaya yönelik talim ve eğitimlerle ilgilidir. Bölüm maddeleri incelendiğinde insana ait can emniyetinin sağlanmasına yönelik koruma hükümlerinin ağır basmakta olduğu görülür. Dolayısıyla bu hükümlerin kıyı kontrol merkezinde bulunan operatör ve otonom gemiler bakımından uygulanabilirliği mümkün görünmemektedir. Ancak insansız gemide yolcu taşıyorsa bu hükümlerin insansız gemilere uygulanabilirliği sağlanmalıdır. Can Kurtarma Donanımları ve Düzenlemeleri başlıklı Bölüm III, ilgili gemide taşınacak can kurtarma araçlarını ve ilgili düzenlemeleri tanımlamaktadır. Yolcu taşımacılığı bağlamında, gemi ister insanlı ister insansız olsun, yolcu güvenliği SOLAS hükümlerine uyularak aynı ölçüde sağlanmalıdır (CMI, 2018).

SOLAS, Gemilerin Güvenli Yönetimi başlıklı IX Bölümü altında düzenlenen ve

Belgelendirme başlığını taşıyan 4.maddesine göre, “ 1- Emniyet Yönetimi Uluslararası Kuralı'nın gerekliliklerine uyan her şirkete bir Uygunluk Belgesi verilecektir. Bu belge, ya İdare veya İdarece yetkilendirilmiş bir kuruluş tarafından, ya da İdare'nin talebi halinde bir diğer taraf ülkenin idaresi tarafından verilecektir. 2- Uygunluk Belgesi'nin bir kopyası, gerektiğinde Kaptan tarafından kanıt olarak gösterilecek şekilde gemide muhafaza edilecektir.” Maddenin şekli düzenlemesi doğrudan insan unsuru olan kaptanı işaret etmektedir. Bu maddede atıf yapılan kaptanın bu madde kapsamındaki görevi, uzaktan kontrol merkezindeki operatöre devredilebilirse de özerklik seviyesi tam otonom olan bir gemide bu yetki ve sorumluluğun yapay zekâ tarafından kullanılması ayrı bir düzenlemenin yapılması ihtiyacını hatırlatacaktır. IMO, RSE ile SOLAS'ın insan esas alınarak düzenlenen hükümlerinin tek tek değiştirilmesi yerine yeni araçların geliştirilmesi gerektiği kanaatindedir (IMO, 2021).

Otonom geminin özüne meydan okuyabilecek en önemli konulardan biri, gemilerin personel alımına ilişkin SOLAS Bölüm V madde 14'tür (Ringbom, 2019). SOLAS, emniyet açısından tüm gemilerin yeterli sayıda ve ehliyetli gemi adamı ile donatılmasını şart koşar. Buna göre “ Taraf ülke hükümetleri; kendi ulusal gemileri söz konusu olduğu sürece, gemilerinin, denizde can güvenliğinin sağlanması bakımından, bütün gemilerin, yeterli ve ehliyetli personelle donatılmış olmasının sağlanması bakımından gerekli önlemlerin alınmasını ve idame ettirilmesini üstlenirler.” SOLAS belirtilen hükümlerinden anlaşılacağı üzere kesin bir sayı düzenlemese de bir gemide yeterli ve verimli bir şekilde personel bulunmasını öngörmektedir (Karlis, 2018). Otonom ve insansız gemiler bakımından bu maddenin uygulanması mümkün görünmemektedir. Zira gemi adamı bulundurmayan bu tür gemilerin gemi adamı ile donatıldığına ilişkin m.14(3)'te zikredilen ve İdare tarafından hazırlanması düzenlenen ‘güvenli asgari donatım seviyesi belgesi ‘ hazırlanamayacak ve gemide bulundurulamayacaktır. Asgari personel gereksiniminin amacı, gemilerin personel açısından güvenli bir şekilde seyrüseferini sağlamak olup, bu ihtiyacın çözümünün otonom ve insansız gemiler bakımından nasıl olacağı tartışmalıdır. Ancak insansız gemi, geleneksel bir gemideki gemi adamlarının yönetimi altında olduğu zamanki kadar duyarlı bir şekilde manevra yapmasını sağlayan yeni iletişim teknolojileri kullanıyorsa, geminin insansız olmasının SOLAS bakımından sorun teşkil etmemesi gerekir (Komianos, 2018).

3.2.4. Deniz Kirliliğini Önlemeye İlişkin Uluslararası Denizcilik Sözleşmesi (MARPOL)

Deniz Kirliliğini Önlemeye İlişkin Uluslararası Denizcilik Sözleşmesi (Marine Pollution Prevention -MARPOL) 1973 yılında yürürlüğe girmiş ve değişikliklerle güncellenmeye devam edilmiştir. MARPOL, gemilerden kaynaklanan belirli kirlilik biçimlerini ele alan birincil IMO düzenlemesidir. Sözleşme petrol tankerlerinin inşaat ve ekipman gerekliliklerinden, boşaltma limitleri, gemiden gemiye transfer prosedürleri ve dökülme durumunda sayısız raporlama gereklilikleri dahil üzere operasyonel ve prosedürel gerekliliklere kadar hükümler içerir (MARPOL, 1973). Sözleşme, kaza sonucu oluşan kirlilikten veya düzenli operasyonlardan kaynaklanan kirliliğin azaltılmasını ve engellenmesini amaçlayan düzenlemelerden oluşmaktadır.

Otonom gemilerde insan faktörü bulunmadığından denizin gemilerden insani atıklar ve çöpler sebebiyle kirletilmesi söz konusu olmayacak olup, MARPOL'un bu konudaki hükümleri zımnen ilga olabilir. Ayrıca, gemide insan faktörü bulunmadığından denizlerin hidrokarbonlar, zararlı yükler ve kimyasallar sebebiyle kirletilmesi söz konusu olmayacaksa da şu an öngöremediğimiz deniz kazaları sebebiyle kasıtsız olarak kirlilik oluşabilecektir (Komianos,2018).

İnsansız gemilere mevcut haliyle uygulanamasa da MARPOL kurallarının geleneksel gemilere uygulandığı gibi insansız gemilere de uygulanması gerekecektir. Çünkü insansız gemilerin deniz kazalarını tamamen ortadan kaldırmak gibi gerçek dışı bir vaadi bulunmamaktadır.

3.2.5. Denizciler için Eğitim, Belgelendirme ve Vardiya Standartları Sözleşmesi (STCW)

Denizciler için Eğitim, Belgelendirme ve Vardiya Standartları Sözleşmesi (STCW) 1978'de kabul edilmiştir (STCW, 1978). STCW Sözleşmesi, açık denizlerde seyreden gemilerde görev yapan kaptan, zabıt ve vardiya personeli için eğitim, belgelendirme, yeterlilik ve vardiya tutma standartlarını belirler. STCW standartlarının ve sertifikalarının amacı, gemide çalışacak gemi adamlarının çalışacakları gemi tipine, yüküne ve tehlikelerine uygun olarak hazırlanmasını sağlamak üzere gemi adamlarının ilgili konularda eğitim almalarını sağlamaktır.

STCW m.3 sözleşmenin yalnızca "bir tarafın bayrağını taşıma hakkına sahip açık deniz gemilerinde görev yapan denizciler için..." geçerli olduğunu belirtmektedir. (IMO, 2021). Sözleşmenin bu düzenlemesinde doğrudan "denizci" sözcüğünün kullanılması insansız operasyonlar için hiçbir uygulama alanı bulmayacaktır. Bu düzenlemenin insansız operasyonlara ve dolayısıyla insansız gemilere uygulanamayacağı açık olduğundan kıyı kontrol merkezindeki operatör başta olmak üzere tüm süreç boyunca istihdam edilecek kişilerin yeni bir eğitim standardizasyonuna ihtiyacı olacaktır (Kim ve Mallam, 2020).

Geleneksel bir gemide yönetimin sorumluluğu eğitilmiş gemi adamlarına bırakılmıştır. İnsansız seyir ise, kıyı tabanlı bir uzaktan kumandanın veya bu görevi gerçekleştirmek isteyen yazılım teknolojisi geliştiricilerinin ve yapay zekâ programcılarının veya her ikisinin görevi olacaktır ve yeni sorumluluk bakımından yeni kişiler devreye girecektir (Kim ve diğerleri, 2020, CMI, 2018). Standartlar belirlenirken e- Seyir sürecinde yer alacak olan bilgi teknolojilerini sağlayan kişilerin eğitimi de göz önünde bulundurulmalıdır (Kim ve diğerleri, 2020).

Mevcut IMO düzenleyici çerçevesine uyum söz konusu olduğunda, insansız gemi özerkliği seviyesi ve barındırdığı gemi adamı sayısı çok önemlidir. IMO hukuki kapsam belirleme çalışması (RSE) sonucunda ilk seçenek olarak kıyı kontrol operatörünün bir denizci olarak belirlenmesi gerektiğini, bu operatörü içerecek şekilde tanımlamaların yapılmasını ve mevcut sözleşmelerde veya eşdeğer kod veya sirkülerlerde değişiklikler yapılması gerektiğini tespit etmiştir (IMO, 2021). Genel olarak STCW'nin gemide insan bulunmasına yönelik tutumu kıyı kontrol operatörleri için ve gelecekte ortaya çıkabilecek yeni meslek grupları için düzenlemeler yapılmasını gerektirecektir.

STCW Bölüm 5, Gemi Adamıyla Donatma Başlıklı 21 (1) maddesinde " Her bir gemi sınıfının güvenli bir şekilde donatılması için gerekli olan gemi adamı sayısı ve gemi adamlarının sahip olması gereken sertifika sınıfları.....belirtilmiştir" ve Gemilerin donatılmasıyla ilgili olarak donatan ve kaptanın görevleri başlıklı m. 22(1)' e göre "Bir geminin maliki ve kaptanı, kural 21 (2) gerekliliklerini dikkate alarak, gemiyi güvenli bir şekilde çalıştırmak için gerekli sayıda gemi adamı bulunmadıkça, o gemiyi çalıştırmayacaktır" düzenlemeleri insansız gemilere uygulanmaktan oldukça uzak olup, kıyı kontrol merkezi operatörüne uygulanabilirliği için bile kapsamlı bir revizyondan geçirilmesi

gerekir.

Çoğu IMO Sözleşmesi uzaktan operasyon için bir dereceye kadar uyumlu hale getirilebilir gibi görünse de STCW 'nin vardiya tutma kısmındaki fiziksel mevcudiyet gereklilikleri geçici olarak bile olsa insansız seyir ve uzaktan köprü üstü operasyonları için doğrudan bir yasal engel teşkil edecek olup, bu yasal engeller yorum veya muafiyetlerle aşılamaz (Ringbom, 2019). Sözleşmenin ayrıntılı vardiya tutma hükümleri, en azından eşdeğer şartlarda kıyı personeli tarafından yerine getirilmesi gereken yükümlülüklerin kapsamı konusunda kıyas niteliğinde kabul edilebilir (CMI, 2018). Bu durumda, gelecekte oluşturulacak bir kıyı kontrol merkezi operatörünün yeterli denizcilik deneyimine sahip personeli içermesini zorunlu kılacağından bu personellerin STCW Standartlarına göre eğitilmesi ve STCW'nin de insansız ve otonom gemilere uyumlu olarak düzenlenmesi gerekmektedir. STCW vardiya personelinin köprüde ve geminin başka bir yerinde fiziksel varlığını azaltmaya yönelik adımlara lafzi yorumundan açıkça anlaşıldığı üzere doğrudan sınırlamalar getirirken, COLREG'in bazı kuralları karar vermede insan katılımını şart koşar ve bu nedenle tam otonom seyir ve insansız gemi konseptine uygulanabilirlikleri sınırlıdır (Ringbom, 2019).

STCW'nin öngördüğü gereklilik ve yeterlilikler açısından, köprü üstünün hiçbir zaman boş bırakılmaması gerektiğine ilişkin düzenlemeleri insansız gemiler için yasal birer engeldir. Seyrüseferin gerçekleştiği coğrafyaya, hava koşullarına, geminin limana gelip gelmediğine, emniyete, operatörün yorgunluğuna, asgari deneyime bağlı olarak değişen koşullar mevcut STCW Sözleşmesine veya özellikle otonom gemilerin ihtiyaçları için hazırlanmış benzer bir sözleşmeye dahil edilmelidir (Komianos, 2018). Sözleşmenin ruhu ve amacı insansız gemiler için uygun olmayıp, yeniden düzenlemeye ihtiyaç vardır.

3.2.6 1976 Deniz Alacaklarına Karşı Sorumluluğun Sınırlandırılması Hakkında Uluslararası Sözleşme (LLMC)

Donatanın sorumluluğunun sınırlandırılması, Deniz Alacaklarına Karşı Sorumluluğun Sınırlandırılması Hakkında 1976 Tarihli Milletlerarası Sözleşmesine (LLMC) tabidir. Gemi malikinin fiili, ihmali veya kusurundan sorumlu olduğu herhangi bir kişiye karşı sınırlamaya tabi bir talepte bulunulması halinde, bu kişi (örneğin kıyıda yerleşik gemi operatörü) bu Sözleşmede öngörülen sorumluluğun sınırlandırılmasından yararlanma hakkına sahip

olacağı görüşü savunulmaktadır (Delgado, 2018). Ancak yapay zekanın devreye girdiği bir senaryoda mevcut düzenlemelerde sorumluluğun sınırlandırılmasından yararlanan kişiler kusursuz sorumluluk kuralları gereğince düzenleme yapılması halinde bu haklarından yararlanamayabilirler.

Sözleşmenin m.1(4) düzenlemesi, donatanın emir ve talimatları altında olması öngörülen bir operatörün istihdamıyla ilgili hüküm içermemektedir. Ancak kaptanın fiillerinden doğan sorumluluk donatana ait olduğundan benzer bir düzenleme kıyı kontrol operatörü için de yapılabilir. Yapay zekanın fiillerinden doğan sorumluluk için birden fazla sorumlu düzenlenmesi olasıdır. Zira yapay zekanın hata yapmasının birden fazla bileşeni vardır. Bunlar programındaki kusurlarla ilgili olabileceği gibi, güvenlik duvarı aşıldığında gerçekleşen siber saldırıyla manipüle edilebilmesine kadar birçok olasılığın ele alınması gereken kapsamlı bir çalışma sonucunda ortaya çıkarılabilir.

3.2.7 6102 Sayılı Türk Ticaret Kanunu

6102 sayılı Türk Ticaret Kanunu'nun 5. Kitabı olarak bilinen Deniz Ticareti Kısmında m.931 ile gemi "Tahsis edildiği amaç, suda hareket etmesini gerektiren, yüzme özelliği bulunan ve pek küçük olmayan her araç, kendiliğinden hareket etmesi imkânı bulunmasa da bu Kanun bakımından "gemi" sayılır. (2) Suda ekonomik menfaat sağlama amacına tahsis edilen veya fiilen böyle bir amaç için kullanılan her gemi, kimin tarafından ve kimin adına veya hesabına kullanılırsa kullanılsın "ticaret gemisi" sayılır." düzenlemesi ile hem gemi hem de ticaret gemisi tanımlanmıştır. Söz konusu tanım insansız gemileri kapsayan bir tanım olup, gemide gemi adamlarının bulunmasını gemi vasfının sağlanması koşuluna bağlamamaktadır.

Denize, yola ve yüke elverişli gemi başlıklı 932(2).maddeye göre "Denize elverişli olan gemi, teşkilatı, yükleme durumu, yakıtı, kumanyası, gemi adamlarının yeterliği ve sayısı bakımından, (tamamıyla anormal tehlikeler hariç) yapacağı yolculuğun tehlikelerine karşı koyabilmek için gerekli niteliklere sahip bulunduğu takdirde "yola elverişli" sayılır " hükümü, açıkça gemide insan varlığını aramakta ve zıt yorumla düzenleme düşünüldüğünde gemi adamlarının bulunmadığı bir gemiyi yola elverişli saymamaktadır. Bu durumda gemi adamı bulundurmayan tam otonom gemilerin yola elverişlilik kıstasını karşılayamayacakları sonucu ortaya çıkmaktadır. Aynı durum Lahey Visby Kurallarında da düzenlenmiştir ve

insansız gemilerin uygulamasıyla bağdaşmaz. Bu durumda liman devletinin yola elverişlilik belgesi düzenleme esaslarının da düzenlenmesi gerekmektedir. Ayrıca bir kıyı kontrol merkezinden veya başka bir merkezden bir gemiyi kumanda eden personelin varlığının söz konusu maddenin gereklerini karşılayıp karşılamayacağı tartışmalıdır. Zira bu kişinin bir gemi adamı olarak kabul edilmesi Gemi Adamlarının Eğitimi, Belgelendirilmesi, Vardiya Standartları Sözleşmesi (STCW) hükümlerine bağlıdır.

6102 sayılı Türk Ticaret Kanunu m. 934- (1) “Gemi adamlarını”; kaptan, gemi zabıtları, tayfalar ve gemide çalıştırılan diğer kişiler” olarak tanımlayıp, tamamen otonom bir geminin çalışma prensiplerinin uygun olmadığı bir düzenleme içermektedir. Söz konusu hüküm geminin periyodik olarak insansız olduğu durumlar için esneklik sağlamayacağı gibi kıyı kontrol merkezi operatörüne ne derecede cevaz vereceği belirsizdir. Çünkü düzenleme gemide mevcutlu bir şekilde çalışmayı kastederek düzenlenmiştir. Aynı Kanun’un m.947 ve 950 arasındaki düzenlemeleri de kaptanın cezai sorumluluğuna ilişkin hükümleri ve suç oluşturan fiilleri düzenlediğinden gemide insan varlığını arayan bir hukuki düzenlemedir. Tam otonom gemiler bakımından yeni bir düzenleme yapılması gerektiği yönündeki fikir baki kalmak üzere bu maddenin kıyı kontrol merkezi operatörüne uygulanabilecek esneklikte olduğu kanaati vardır.

Donatanın gemi adamlarının ve kılavuzun kusurundan doğan sorumluluğunu düzenleyen m.1062, kaptanın özen yükümlülüğünü ve kusuruyla yol açtığı zararlardan sorumluluğunu düzenleyen m.1088 ve m.1089 ‘da tekraren düzenlendiği üzere gemide insanın varlığı bu Kanun bakımından olmazsa olmazdır ve mürettebatın bulunmadığı bir gemiye cevaz vermemektedir. İnsansız gemilerin hukuki uyumsuzluklarının önlenmesi ve çözümü adına yeni düzenlemelere ihtiyaç vardır.

3.2.8 Uluslararası diğer yasal metinler

Uluslararası sözleşmeler incelendiğinde bu sözleşmelerde yeknesak bir gemi tanımının yapılmadığı ve her sözleşmenin kendi ruhuna uygun bir deniz aracı tanımı yaptığı görülmektedir. İnsansız gemiler ve özellikle otonom seyrüsefer, denizdeki kazalar veya olaylarla ilgili sorumluluğun dağıtılma şeklini değiştirme potansiyeline sahiptir. Kısaca Lahey- Visby Kuralları (1968) olarak bilinen Konişmentoya Mütaallik Bazı Kaidelerin Tevhidi Hakkındaki Milletlerarası Sözleşmesi, geminin sefere elverişliliğinin düzenlendiği

uluslararası bir metindir. Sefere elverişlilik kavramı geminin denize, yola ve yüke elverişli olmasını ifade eden genel bir kavramdır.

Lahey Visby (1968) kurallarına göre ‘‘gemi deniz yoluyla mal nakli için kullanılan her türlü araç anlamına gelir’’ Sözleşmelerin maddi uygulama kapsamı göz önüne alındığında, seçilen tanım insansız gemileri de tanımsal olarak kapsamına almak için engel taşımamaktadır. (Delgado, 2018). Ancak aynı Sözleşmenin m. 3(1-b) ‘‘Taşıyan, seferden evvel (ve) bu seferin başlangıcında, gemiyi lâzım geldiği şekilde donatmak, teçhiz etmek ve kumanya tedarik etmeye mecburdur. ‘’ hükmüyle gemide gemi adamı bulundurulmasını şart kılar. Aynı irade ve ruh ‘‘4’üncü madde hükümleri mahfuz tutulmak şartıyla taşıyan, yükün yükletilmesi, idaresi, istifi, nakli, muhafazası, bakımı ve boşaltılmasına dikkat ve itina gösterecektir.’’ Şeklinde düzenlenen m.3 (2)’te de görülmektedir. m. 3(3)’ün devamında ‘‘Taşıyan veya kaptan veya taşıyanın acentesi, mallar teslim alınıp yükletildikten sonra, yükleyicinin talebi üzerine yükleyiciye bir konşimento verecek’’ hükmü tehlikeli mallar gibi bazı mallar için gerektiğinde fiziksel bir muayene ve insan müdahalesi gerektirebileceğini hüküm altına almıştır ve bir kaptanın varlığını zikretmektedir. Söz konusu düzenlemeye göre otonom bir gemi seyir halindeyken emniyetsiz veya tehlikeli bir yükün atılması veya etkisiz hale getirilmesi gerektiğinde, yalnızca gemide gemi adamlarının bulunması halinde kaza önlenemez. (Komianos, 2018). Önceki sözleşmeler gibi Lahey Visby Kurallarının da insansız gemileri tanımlamak bakımından olmasa da revize edilmeye ihtiyacı vardır. Bu Sözleşme kaptan ve gemi adamları tarafından belirli sorumlulukların yerine getirilmesi konusunda düzenleyici hükümler içerdiğinden insansız gemilere uygulanması bir ikilem yaratır.

Bir deniz kazası vakasına uygulanacak hukuk kurallarının ulusal ve uluslararası tarafları vardır. Zira deniz kazalarına yalnızca IMO Sözleşmelerinin uygulanması kuralı geçerli olmayıp, tarafların Bayrak Devleti hukuku veya tarafların vakaya uygulanmasını kararlaştırdıkları bir hukuk düzeninin kuralları uygulanabilir. Bu durumda sorumlu kişilerin tespiti, muhakemenin gerçekleştirileceği mahkeme ve zararın tazmin şekli değişkenlik gösterebilir. Genel olarak mevcut hukuk düzenlerinde sorumluluk kusura dayalı olarak düzenlenmektedir. Ancak kusursuz sorumluluk halleri de mevcuttur. Kusursuz sorumluluk durumunda zararın meydana gelmesi tazminat sorumluluğu için yeterlidir. Kusura dayalı sorumluluk geçerli olduğunda ise zararın kusur ile illiyet bağının bulunması dolayısıyla kusur olmasaydı zarar doğmayacaktı denilebilmesi gerekmektedir. Kusura dayalı

sorumluluk, denizdeki çatmalar bağlamında uluslararası olarak düzenlenmektedir. 1910 tarihli Gemiler Arasındaki Çarpışmalara İlişkin Bazı Hukuk Kurallarının Birleştirilmesine İlişkin Sözleşme uyarınca, sorumluluk ilgili gemilerin kusurlarına göre paylaşılır (CMI, 2018). Denizcilik bağlamında, çoğu denizcilik yükümlülüğü için kapsayıcı bir sorumluluğu etkin bir şekilde üstlenen gemi maliki yani donatandır. 1910 Çatma Sözleşmesi sorumluluğu bireysel denizcilerden ziyade ilgili “gemiye” yükler. Otonom bir geminin kendisindeki kusurlara atfedilebilen deniz kazaları bağlamında oldukça karmaşık hukuki uyumsuzluklar çıkacaktır. Bununla birlikte, kural olarak, tersane ve gemi bileşenlerinin diğer üreticileri eğer zarara uğrayan zarar ile kusur arasında illiyet bağıını ispatlayabilirse yeni hukuk düzeni açısından olası sorumluluk yüklenicileri olacaktır.

Birçok hukuk düzeni gemi malikinin, kaptanın ve gemi adamlarının kusurlarından dolayı sorumluluğunu kabul etmektedir. Örneğin Türk Hukukunda 6102 sayılı Türk Ticaret Kanunu m.1062 (1) “ Donatan, gemi adamlarının, zorunlu danışman kılavuzun veya isteğe bağlı kılavuzun görevlerini yerine getirirken işledikleri kusur sonucunda üçüncü kişilere verdiği zararlardan sorumludur. Ancak, donatan, yolculara ve yükle ilgili kişilere karşı, taşıyanın gemi adamlarının kusurundan doğan sorumluluğuna ilişkin hükümlere göre sorumlu olur” düzenlemesi bu duruma bir örnektir. Donatanın birçok durumda sorumlu olması ve denizcilik alanında meydana gelen zararların gerek gemilerin pahası gerek yüklerin kıymeti sebebiyle çok yüksek olması gemi maliklerinin ticari mahvına ve hatta yok oluşuna sebep olabileceğinden, donatan üzerindeki bu baskının dengelenmesi amacıyla bazı koşullarda sorumluluğun sınırlandırılmasına imkân verilmiştir.

Denizcilik bağlamında cezai olarak sorumlu olanlar genellikle donatan ve gemi kaptanıdır. Kıyı kontrol merkezinde bulunan operatörün veya otonom bir geminin işletim sistemi olan yapay zekanın ihmal veya kast ile karıştığı suçlarda ceza sorumluluğunun yeniden belirlenmesi gerekir. Bu çalışma insan olması öngörülen operatör bakımından nispeten daha az karmaşık olsa da kişilik problemleri hararetle tartışılmaya devam eden yapay zekanın bu tür bir sorumluluğu alacağı şüpheli olup, cezanın ıslah edici yönünün nasıl uygulanacağı bir beyin fırtınası gerektirir.

Bir yandan uzaktan kumandalı insansız gemiler ile diğer yandan herhangi bir insan olmadan çalışan otonom gemiler arasında yapılması gereken önemli bir ayırım vardır. Bunun nedeni, IMO Sözleşmelerinin, özellikle SOLAS, STCW ve COLREGS'in, gemide katılım her zaman

olmasa bile, karar verme sürecine eşzamanlı insan katılımının gerekli olduğunu açıkça belirtmesidir. Uzaktan kumandalı gemiler için, yalnızca mütevazı değişiklikler veya belki de yalnızca mevcut düzenlemelerin açıklığa kavuşturulması gerekebilir (CMI, 2018).

Kıyı kontrol merkezinden yapılan yönetim ile geleneksel gemi adamları arasında benzerlikler kurulabilmesine imkân varsa da otonom seyir yazılımının doğası sorumlulukların tipini ve öznelerini toptan değiştirebilir niteliktedir. İnsansız gemiler, yazılım ve iletişim sistemlerine çok daha fazla güvenmek zorunda kalacakları için gemide veya yakınında gerçekleşen en küçük olayları bile tespit etmeleri beklenecektir. Zira daha önceki bölümlerde değindiğimiz üzere deniz kazaları genellikle tek bir hatadan değil birden fazla hatanın birleşmesiyle meydana gelmektedir.

İnsansız gemiler için yasal çerçeve çizilmesi konusundaki en büyük motivasyon çatma ve kaza riskinin en az geleneksel gemilerin karıştığı vakalar miktarında olacağı endişesi ve insansız gemilerin emniyetli oldukları konusunda henüz tam bir ikna sağlamamış olmasıdır. Bu yasama gerekliliği büyük olasılıkla gemi maliki tarafında daha fazla durum tespiti standartlarını, yazılım geliştiricileri için ek sertifikasyon gerekliliklerini, programlama ve kıyı tabanlı seyir için yeni bir eğitim ve yeterlilik standartlarını sağlayacaktır (CMI, 2018). Gemiler dünyanın her yerinde okyanuslar arasında seyredildiğinden, uluslararası problemlerin çözümü için uluslararası düzenlemeler şarttır (Noma, 2016).

3.3. Yapay Zekâ ve Sorumluluk Tartışmaları

Yapay zekâ teknolojisinin gelişmesiyle birlikte yapay zekanın hukuki statüsünün nasıl belirleneceği sıklıkla tartışılan konular arasında yerini almıştır. Zira yapay zekâ kavramına ilişkin analiz yapılırken daha ayrıntılı ele alınacağı üzere yapay zekanın insana özgü düşünme, öğrenme ve muhakeme etme gibi yetenekleri kazanması ve bu yeteneklerini kullanması gündelik hayatta sonuçlara yol açacağından hukuk alanında bu sonuçlara ilişkin düzenlemelerin yapılması gerekecektir.

3.3.1. Yapay Zekâ Kavramı

Yapay zekâ biliminin 1935 yılında icat ettiği, sembolleri okuyan, yeni semboller yaratan, hafızada sınırsızca hareket eden ve soyut matematiksel işlemler yapan makinesi ile Alan M.

Turing ile başladığı kabul edilir (Bringsjor, Bello ve Ferucci, 2001). Bu makine günümüzdeki bilgisayarların atası olup, depolanmış programlardan oluşmaktaydı. Yapay zekâ kavramı, problem çözmeye, taklit etme, karar verme vb. yeteneklerin makineler tarafından öğrenilmesi ile gerçekleşen bir durumu ifade eder (Bak, 2018). Yapay zekâ, insan yapımı bir bilgisayar veya robotun akıl yürütme, öğrenme, bağlantı kurma ve arama gibi insana özgü yetenekleri taklit ederek, verilen görevleri gerçekleştirmesidir (Copeland, 2022). Yapay zekâ insan zekasına özgü yeteneklerin gözlemlenebildiği ancak biyolojik bir sınırı olmayan bir bilgisayar ürünüdür (Mccarthy, 2004). Bu teknoloji bilgisayar tabanlı bir ortamda yaptığı işlemlerle verileri manipüle ederek problemleri çözmeye mantığı üzerine kuruludur (Pirim, 2022).

Yapay zekâ ile bağlantılı olan Turing testine de konunun bütünselliğini sağlamak adına burada değinmek gerekir. Alan Turing bir çalışmada makinelerin düşünüp düşünemeyeceği konusunu tartıştı ve eğer makine bilgili bir gözlemciye başarılı bir şekilde insanmış gibi davranabiliyorsa, o zaman kesinlikle onu akıllı olarak düşünmeniz gerektiğini savundu ve bir test geliştirdi (Turing, 1950). Bu testi geçen bir makine kesinlikle zeki olarak kabul edilmesi gerektiği savunulmaktadır ancak insanlar hakkında insanı taklit edecek kadar bilgi sahibi olmayan bir makine yine de zeki olarak kabul edilebilir (Mccarthy, 2004). Yapay zekâ kullanılan yöntemlere bağlı olarak, sunulan veriyi işleyerek kendi kendine öğrenme gerçekleştirebilir (Taşdemir, Özbay ve Kireçtepe, 2019, Copeland, 2022).

Yapay zekâ, insani davranışların bilgisayar ortamında oluşturulmuş kodlar ve algoritmalar kullanılarak taklit edilmesi sonucu ortaya çıkar. Turing buna imitation game yani taklit etme oyunu adını vermiştir (Turing, 1950). Yapay zekânın geliştirilmesindeki motivasyon, insan gibi düşünen, hatırlayan veya karar veren programların üretilmesi ile insanların yerini almasıdır (Kayıran, 2020). Literatürde genel yapay zekâ olarak tanımlanan yapay zekâ türü de insana özgü davranışların derin öğrenme ve taklit etme ile öğrenildiği ve yapay zekânın kişilik ve sorumluluk tartışmalarının bu yapay zekâ türü üzerinden yapılması gerektiği değerlendirilmiştir (Kılıçarslan, 2019). Yapay zekâ kompleks sorunların çözümünün sağlanabilmesi için makine öğrenmesi yoluyla insanın düşünme şeklinin makinelere öğretilmesi ve nihayetinde makinenin yapay zekâ işletimiyle insan gibi davranış sergilemesidir. Yapay zekâ üreticisinin veya kullanıcısının müdahalesi olmadan otonom olarak faaliyet gösterebilir (Güner, 2020).

3.3.2. Yapay zekâ kavramının hukuki kişilik problemi

Yapay zekâ, insana ait davranışları taklit ederek faaliyet gösterirken kasten veya ihmalle başkalarının hukukten korunan değerlerine muhalefet edebilir (Güner, 2020). Bu durumda ihlal sonucu ortaya çıkabilecek zararların tazmininin nasıl olacağı konusu doktrinde çok fazla tartışmaya sebep olmuştur. Yapay zekaya yetki ve sorumluluk devretmeden önce bu kişilik probleminin çözülmesi gerekmektedir. Hukuk düzenimiz gerçek kişi ve tüzel kişi olmak üzere iki tür kişilik düzenlemektedir. Tüzel kişiler kısaca mal topluluğu (vakıf) veya kişi topluluğu (dernek) şeklinde kurgulanmış kuruluşlardır. Benzer bir düzenlemenin yapay zekaya kişilik tanınması konusunda da yapılması gerekebilir. Ancak sorun şudur ki tüzel kişi olan dernek, vakıf veya şirketler yetkili organları olan insanlar eliyle işlem yapma kabiliyetini haizdirler. Ancak yapay zekâ ile ilgili tanımlamalardan anlaşılacağı üzere yapay zekâ, kendi kararlarını alabilen, durumlar karşısında tavır alabilen ve muhakeme yeteneğinin varlığı kabul edilen oldukça karmaşık bilgisayar programlarıdır. Ancak mevcut hukuk kuralları ile insan dışındaki varlıklara kişilik tanınmaktadır (Zeytin ve Gençay, 2019). Ancak aynı durumun sui generis (şahsına münhasır) bir varlık olan yapay zekâ için de geçerli olacağı konusu şüphelidir. Yapay zekanın kişiliği tartışmaları konusunda bir fikir birliği mevcut değildir.

4721 sayılı Türk Medeni Kanunu'nda medeni kişiliğin koşulları düzenlenmektedir. Kanun kişileri, tam ve sağ olarak doğan insanların bulunduğu kategori olan gerçek kişi ve hukuki ve toplumsal ihtiyaçlar sonucu oluşturulmuş yapay bir kişilik türü olan tüzel kişi şeklinde iki kategoriye ayırmaktadır. Gerçek kişiler gibi tüzel kişiler de hak ve borçların süjesi haline gelebilecek yetenektedirler. Hukuk dinamik bir kurallar bütünü olup toplumun ihtiyaç ve talepleri doğrultusunda şekillenip evrilebilmekte ve yeni kişilik türleri ortaya koymak konusunda kapasiteye sahiptir. Yapay zekâ yetenek bakımından insani özellikler gösterse bile fizyolojik yapısı gereği bir insan olarak kabul edilmesi mümkün olmadığından gerçek kişi olarak hukuki kişiliklerinin mümkünü yoktur (Bak, 2018). Kusurlu sorumluluk, bir insan tarafından uzaktan kontrol edilen insansız gemiler için geçerli olabilir, ancak gerçekten otonom insansız gemiler söz konusu olduğunda yapay zekanın kendisine niyet tayin etmek çok zor olacaktır (Ferreira ve diğerleri, 2018).

Haklara ve borçlara yalnızca hukuki kişilik statüsü mevcut olan varlıkların sahip olabildiği kuralıyla birlikte yapay zekanın da hukuki kişiliğinin olması gerektiği ve yapay zekanın eşya

olarak kabul edilemeyeceği savunulmuştur (Bak, 2018, Kılıçarslan, 2019). Yapay zekanın insani yetenekleri taklit ederek öğrenme durumu nedeniyle eşya olarak kabul edilmemesi gerekir. Yapay zekâ yetenek olarak ne kadar gelişmiş olursa olsun hukuki kişilik atfedilmesi ihtimalinde dahi tüzel kişilere ilişkin düzenlemelere benzer olarak hukuki bir çerçeve çizilmesi gerekecektir (Kılıçarslan, 2019). Yapay zekanın kişiliği konusunda tüzel kişilik kavramının daha uyumlu olduğu görüşü literatürde tartışılmıştır. Buna göre yapay zekâ ile onu yöneten veya oluşturan arasında kurulan bağ bir derneğin yönetim kurulu ile arasındaki ilişkiye benzetilmiş olup yapay zekanın bir eşya olarak kabul edilemeyeceği görüşü savunulmuştur (Bak, 2018).

Zeytin ve Gençay (2019) 'a göre yapay zekâyla işleyen sistemlerin hukuken, tüzel kişilere tanındığı gibi hak ve borç sahibi olabilen kişi olarak tanınmaması gerekir. Zira tüzel kişiler denetlenebilir ve işlem yapmak için insan müdahalesine ihtiyaç duyar vaziyettedirler. Kişilik atfedilmesi yapay zekanın bağımsızlığı ve bir noktadan sonra denetlenemezliği karşısında sorun teşkil edebilir. Yapay zekanın doktrinde tartışılan ve yeni bir kişilik türü olan e-kişi olarak kabul edilmesi hak ve borç yüklenme ihtimali bulunmadığından mümkün olmayabilir (Zeytin ve Gençay, 2019). Çünkü kişi kavramı tanımlanırken hakları olan ve borç edinebilen bir kişi tasvir edilir. Ancak yapay zekâ doğası gereği ne haklara sahip olabilecek niteliktedir ne de borçlanmasına izin verilmesi mantıklıdır. Hukuk düzenimiz haklarla birlikte borçları düzenlerken aynı zamanda hukuk kurallarına uymamayı çeşitli yaptırımlara bağlamıştır. Bu yaptırımların da yapay zekâ üzerinde uygulanması olası görünmemektedir.

Kanunlar tasarlanırken, mevcut ihtiyacı gidermeyi amaçlayarak geniş bir perspektifte hukuk ideal bakış açısı ile toplumu dizayn etmeye çalışılır. Kanunlar bazı durumlarda mevcut ihtiyacın regüle edilmesi için bazen de ihtiyaç henüz ortaya çıkmadan yapılan düzenlemelerle hukuki uyumsuzluklar çözülmüş olur. Ancak yapay zekâ gibi bilişim teknolojilerindeki hızlı gelişim önceden hukuki düzenleme yapılmasını olanaksız kılmaktadır.

3.3.3. Yapay zekâ kavramının hukuki sorumluluk problemi

Hukuki normlar, başka bir kişinin hukuka aykırı eylemlerinden kaynaklanan zararların tazmin edilmesini öngörmektedir. Hasar, tazminat almak için kanıtlanması gereken, hukuki sorumluluğun ana koşullarından biridir. Yapay zekanın hukuki kişilik problemlerine ilişkin

tartışmalar devam ederken, yapay zekanın hak ve yükümlülük süjesi olması gerektiği fikri birçok kişi tarafından savunulmaktadır. Hukuki sorumluluk kuralları yapay zekanın sebep olacağı zararları da kapsayacak şekilde düzenlenmediği takdirde hukuki boşluk birçok ihmale sebebiyet verebilir (Kayıran, 2020).

Avrupa Parlamentosu Raporu, yapay zekanın mevcut hukuk sisteminde tanımlanmamış bir kişilik türü olan elektronik kişilik kavramını ortaya atmış ve yapay zekanın bir e-kişi olarak kabul edilebileceği ve yapay zekanın vereceği zararlardan sorumluluk için yeni bir kusursuz sorumluluk türünün düzenlenebileceği görüşünü bildirmiştir (European Parliament, 2017). Rapora göre ‘’ en gelişmiş otonom robotlar, neden olabilecekleri herhangi bir zararı telafi etmekten sorumlu tutulabilmeleri için hukuki olarak elektronik kişi statüsüne sahip olabileceği’’ tavsiye edilmiştir. Ayrıca Rapor üreticinin ürettiği otonom robotlar için sigorta yaptırma yükümlülüğüne dayanabilecek zorunlu bir sigorta planı oluşturulmasını ve sigorta kapsamının bulunmadığı durumlarda zararların karşılanabilmesi için sigorta sistemi bir fonla desteklenmesi gerektiğini de tavsiye etmektedir (European Parliament, 2017). Yapay zekaya bir kişilik atfetmek zorunlu ise elektronik kişiliğe daha yakın olduğu görüşü mevcuttur (Kılıçarslan, 2019).

Yapay zekanın özen yükümlülüğünü ihlal sebebiyle zararın ortaya çıkması ihtimalinde özen yükümlülüğünün yapay zekâ için yeniden çerçevelenmesi gerektiği gibi yükümlülüğün ihlalinin ispatlanması gerekir. Buna çözüm olarak uçaklarda kullanılan kara kutu teknolojisi önerilebilir. Yapay zekanın hangi algoritmaları takip ederek eyleme geçtiği bu şekilde sınırlı bir şekilde de olsa denetlenmiş olacaktır. Ayrıca sorumluluk hukuku açısından yapay zekanın özensiz davranış ve kararlarıyla verdiği zararlar kıyas yapılabildiği ölçüde kaptanın özen yükümlülüğü kurallarına göre hukuki bir sonuca ulaştırılabilir. Yapay zekânın kişilik probleminin devam etmesi müessir fiillerinden de maddi olarak sorumlu tutulmamayı gerekli kılar (Zeytin ve Gençay, 2019, Güner, 2020).

Yapay zekâ teknolojisinin doğasında barındırdığı ve birçok filme konu olan risklerin büyüklüğü sebebiyle bir tehlike sorumluluğu türü olarak ve özel bir kusursuz sorumluluk hali şeklinde kurtuluş beyyinesi getirme imkânı olmaksızın ve üçüncü kişinin zarar görmesi durumunda kimlere tazmin için başvurulacağına da düzenlenmesi önerilmektedir (Çerka ve diğerleri, 2015, Zeytin ve Gençay, 2019, Güner, 2020). Kusursuz sorumluluk halleri sınırlı sayıda düzenlenmediğinden Kanunda sayılanlardan başka bir nedenden dolayı kusursuz

sorumluluk halinin kabul edilmesinde hukuki bir engel bulunmamaktadır (Güner, 2020). Doktrinde yapay zekanın kusurlu sorumluluğa dayanılarak zararları tazmin etmesinin talep edilebileceği görüşü de savunulmaktadır (Sarı, 2019).

Her ne kadar literatürde yapay zekaya bir kişilik verilmesinin mümkün olmadığı ve dolayısıyla mali sorumluluğun yüklenemeyeceği fikri öne sürülmüşse de kanaatimizce tüzel kişiliği düzenleyen hukuk düzenimiz yapay zekâ için de bir kişilik türü -muhtemelen- icat edecek ve şahsına münhasır sorumluluklar yükleyecektir. Bu tür bir hukuki düzenleme ne Türk maddi hukukunda ne de Karşılaştırmalı maddi hukukta mevcut değildir (Güner, 2020). Aksi kanaatte ortada geniş hacimli bir hukuk zafiyeti çıkacaktır.

Yapay zekânın işlettiği geminin malik veya taşıyan sıfatıyla işleteni yapay zekâ üzerinde denetim, kontrol ve bakım görevleri varsa kusur sorumluluğu ile mesul olabilirler (Güner, 2020). Yapay zeka ile gerçekleştirilen insansız seyir, denize elverişliliğin mevcut yasal çerçevesine doğrudan uyarlanamayacağından malın zarar görmesinden veya teslimin gecikmesinden doğabilecek zararlar konusunda donatının ve/veya taşıyanın sorumluluğunun açıklığa kavuşturulması gerekir (Delgado, 2018).

Otonom araçlar için mevcut yasal düzenlemelerin bulunmaması nedeniyle, mevcut yasalara göre, bir otonom aracın davranışını kontrol eden algoritmaları yazan ve analitik teknikleri geliştirenler, zarara yol açan sorumluluk zincirinde dikkate alınması gereken taraflar olup, sorumluluğun türü kusursuz sorumluluk olmalıdır (Barfield, 2018). Kendi kendine öğrenme, tecrübe kazanma ve üreticisi veya kullanıcıdan bağımsız hareket etmek gibi insani yetenekler zarar konusunda sorumluluk atfedilmesi için ön koşuldur. (Čerka, Grigienė ve Širbikyte 2015). Yapay zekaya bu aşamada gerçek kişi olarak yaklaşmak ve sorumluluk atfetmek kolay değildir. Zira yapay zekayı gerçek kişileri yani insanı illiyet bağı kurabildiğimiz olaylarda sorumlu tuttuğumuz gibi sorumlu tutmak mümkün olmayacaktır. Bunun yerine yapay zekaya özgü bir kişilik kavramı ve sorumluluk türü düzenlenene kadar yapay zekayı hizmet olarak ele alıp sorumluluğu insanın üzerinde bırakmak daha doğru bir yaklaşımdır. Ayrıca yapay zekanın özerk ve gelişen doğası sebebiyle üreticisinin elinden çıktıktan sonra meydana gelen bir kusurdan mı yoksa başlangıçta mevcut olan bir kusurdan mı zararı meydana getirdiğinin tespiti davacı tarafından neredeyse imkânsız bir ispat problemidir (Čerka ve diğerleri, 2015). Yapay zekâ programcısına tek başına sorumluluk

yüklemek hem zararla illiyet bağına kurmak yönünden çok zordur hem de yapay zekâ programcısının kaldırılabileceğinden büyük bir sorumluluktur.

Zimmerman (2017)' a göre “ Yapay zekanın insani yetenekleri olacağından eşitlik ilkesi gereği insan ile aynı hukuki statüde düzenlenerek hukuki bir kişilik tanınması gerektiği “ görüşü savunulmuş olsa da bu yoruma bu aşamada katılmak mümkün görünmemektedir. Zira bu yoruma göre yapay zekanın gerçek kişi ile eşdeğer kabul edilmesi gerekecektir. Ancak yapay zekanın bir zarara sebep olması durumunda sorumluluğunun çerçevesinin nasıl belirleneceği ve yaptırımın ne şekilde uygulanacağı uzun bir süre daha devam edecek tartışmaların konusudur.

Buna göre yapay zekanın eylemlerinden sorumluluğun bir grup kişi arasında, müştereken ve müteselsilen paylaştırıldığı bir kusursuz sorumluluk türü düzenlenebilir (Čerka ve diğerleri, 2015). Grubun içinde kimlerin yer alacağı konusunda ise şöyle bir akıl yürütme yapılabilir:

- Gemi maliki,
- İşleten,
- Kıyı Kontrol Merkezi Operatörü,
- Yapay Zekâ Üreticisi,
- Yapay Zekâ Programcısı,
- İnternet Sağlayıcısı,
- Elektrik Sağlayıcısı ve
- Bulut Sağlayıcısı gibi aktörler söz konusu toplulukta yer alabilir. Ancak yapay zekanın, kişilik ve sorumluluk problemi çözülmeden bu toplulukta yer almaması gerekmektedir. Yapay zekanın kendisine en azından bu aşamada sorumluluk yüklememiz mümkün görünmediğinden yeni bir sorumluluk türü arayışı devam etmektedir. Kişi topluluğunun gerçek kişilerden veya tüzel kişilerden oluşması bugünkü sorumluluk kuralları bakımından bir önemi olmayıp bu kişiler zararı kendi paylarına düşen oranda tazmin ettikten sonra hakkaniyet ilkesi gereği, kusursuz olduklarını ispatlayabilirlerse yalnızca topluluğun üyelerine karşı olmak üzere rücu hakkına sahip olmalıdır.

6098 sayılı Türk Borçlar Kanunu, kusursuz sorumluluk hallerini, hakkaniyet sorumluluğu, özen sorumluluğu ve tehlike sorumluluğu şeklinde düzenlemiştir (TBK, 2011). TBK 65'e göre maddesinde “Hakkaniyet gerektiriyorsa; hâkim, ayırt etme gücü bulunmayan kişinin verdiği zararın, tamamen veya kısmen giderilmesine karar verir”. Bu hüküm yapay zekanın karar verme yeteneğinin bulunduğu kabulüyle yapay zekanın verdiği zararlar bakımından uygulanabilir nitelikte görünmektedir.

Türk Borçlar Kanunu m. 71' e göre ise “Önemli ölçüde tehlike arz eden bir işletmenin faaliyetinden zarar doğduğu takdirde, bu zarardan işletme sahibi ve varsa işleten müteselsilen sorumludur.” Risk teorisine göre bir kişinin tam olarak kontrol edemediği faaliyetlerde bulunması, bu ortaya zarar çıkmasına gerek olmaksızın zarar tehlikesinin mevcut olması bile yeterli olacağından, yapay zekanın programcısı, gemi maliki tehlikeli arz edebilecek yapay zekâ kullanımını risk teorisi kapsamında kusursuz sorumluluk sigortası şartıyla garanti etmelidir (Čerka ve diğerleri, 2015). Çünkü yapay zekanın denetlenmesinin zorluğu sebebiyle kontrolden çıkması tehlikesi her zaman mevcut olacaktır. Otonom gemiler için yapay zekanın varlığından ötürü risk daha yüksek olduğundan kusursuz sorumluluk daha olasıdır (Ferreira ve diğerleri, 2018). Vallejo (2015)' e göre insansız gemilerin sorumluluklarının tespiti için uygulanması gereken kriterler arasında zararın öngörülebilir olması (tehlike), zararın kesinliği, davalının davranışı ile zarar arasında illiyet bağının bulunması, davalının kusurlu olması, zarar önleme politikasının mevcudiyeti ve risk için sigorta imkanının bulunması şeklinde sıralanabilir. İnsansız gemilerin yeni teknolojisi zorlu deniz şartlarında neredeyse hiç denenmediğinden zararın öngörülebilir olması kriteri önemlidir.

Yapay zekanın açıklandığı üzere doğası gereği öğrenme ve öğrendikleri ile insan gibi davranma amacı vardır. Bu durumda aldığı kararlar sonucunda zarar meydana gelirse tasarımcı ve üreticinin sorumluluğunun kabul edilmesi mümkün olabilir mi? Ancak yine de cevaplamak gerekirse böyle bir durumda üreticinin sorumluluğuna istisnai durumlar dışında gidilemeyecektir. Bu istisnai durumlar teknik üretim hataları ve ayıplar olabilir. Ayrıca üreticinin sorumluluğuna gidilecekse de bu sorumluluğun sınırlandırılması gerekecektir. Zira yapay zekâ oldukça hızlı gelişen bir alan olsa da henüz yeterince bilgiye sahip olmadığımız açıktır. Yapay zekâ teknolojisi birçok gelişmeye rağmen hala üzerinde çok fazla çalışılması gereken ve birçok bilgi boşluğu içeren bir alandır. Bu sebeple yapay zekanın gelecekte şahıslara ait kasıtlı davranma veya ihmal etme davranışlarını öğrenebileceği ve bu şekilde davranabileceği ihtimali göz ardı edilmeksizin geniş bir hukuki çerçeve çizilmelidir. Yapay zekanın gelişmiş sensörleri ile elde ettiği veriler aracılığıyla bir insanınkine yakın seviyede bir durumsal farkındalık (situational awareness) yeteneği kazanması kendisine sorumluluk yüklenebilmesi ve kişi olarak tanınabilmesi için yeterli midir sorusu cevap bulduğu zaman bu çalışmanın konusunu oluşturan hukuki handikap çözülmüş olacaktır.

4. VAKA ÇALIŞMASI: BİR DENİZ KAZASI ÖRNEĞİ İLE FARAZİ KUSUR İNCELEMESİ

Bu bölümde Türk Mahkemeleri önünde görülen ve Türk hukuk sistemi kurallarına uygun olarak kesinleştirilen bir denizde çatma uyuşmazlığının insansız gemiler için çalışma boyunca tespit edilen doktrin önerileri mevcut olsaydı ne tür bir sorumluluk dağılımının yapılabileceği konusunda bir fikir sunmak amaçlanmıştır. Bu tespitler önceki bölümlerde ve özellikle 3.bölümde literatür incelemesi ile ortaya konulmuştur.

4.1. Somut Olayın Özellikleri ve Vakanın Oluş Şekli

07/11/1999 tarihinde İstanbul Boğazı'ndan Karadeniz'e çıkış yapmak üzere Ahırkapı Demir yerinden kalkan seyir halindeki Bulgar bayraklı Shipka gemisi ile Belize bayraklı Semele isimli kuru yük gemisinin saat 12:30 sularında Ahırkapı demir yeri alargasında takriben Ahırkapı fenerinin 3 mil güneyinde çatıştıkları ve bunun sonucunda Semele gemisinin battığı olay neticesinde Türk otoritelerinin kirlenmeden dolayı tazminat talepli açtığı davada uyuşmazlık noktaları; çatma kaynaklı çevre kirliliği zararı oluşup oluşmadığı, davalıların çevre kirliliği zararından sorumlu olup olmadıkları, zararın kapsamı olarak belirlenmiştir., Belize bayraklı 5945 grostonluk Semele isimli kuru yük gemisi ile Bulgar bayraklı 16166 grostonluk Shipka isimli kuru yük gemisiyle çatmanın etkisi sonucu Semele gemisinin içinde bulunan 6535 metrik ton çubuk - kangal demir yükü ve yakıtı ile birlikte batmasından dolayı, ortaya çıkan çere kirliliği zararının Semele, Shipka ve Meriom Hope gemilerinin donatanı, işleteni ve kaptanı olan davalılardan tahsili talep edilmektedir.

4.2. Kusurun Tespitine Yönelik Bilirkişi Değerlendirmeleri

Yargılama süresince kusurun tespit edilmesi amacıyla sunulan bilirkişi raporlarındaki görüşler şöyledir:

1999 yılında alınan bilirkişi raporuna göre; SEMELE Gemisi Kaptanının 7/8 oranında kusurlu olduğu, SHIPKA Gemisi Kaptanının ise 1/8 oranında kusurlu olduğu, 04.01.2000 tarihinde alınan bilirkişi raporunda, Bulgaristan bayraklı SHIPKA Gemisi kaptanının %95 kusurlu olduğu, Belize bayraklı SEMELE Gemisi kaptanı %5 kusurlu olduğu belirtilmiştir. 09/12/2001 tarihli bilirkişi kurulu raporunda, Shipka'nın Ahırkapı demir yerinden kalkış

yaparak kendi trafik şeridine girmek üzere diğer şeridi geçmeye hazırlanan gemi durumunda olduğu, Semele 'nin ise iniş şeridinde seyreden gemi olduğu, Meriom Hope isimli geminin iniş şeridinde Semele'ye yetişerek geçiş yapan gemi durumunda olduğu, olaya Türk Boğazları Deniz Trafik Tüzüğü ile Denizde Çatışmayı Önleme Uluslararası Kuralları hükümlerinin uygulanması gerektiği, buna göre Meriom Hope'nin aynı yönde geçiş yapan gemi olarak önündeki Semele ile arasında en az 08 deniz mili mesafe bırakacak şekilde seyretmesi gerekirken buna uygun davranmadığı, önünden giden yavaş gemi durumundaki Semele'ye geçerken düdükle uyarmadığı, onu yol kesmeye zorladığı, öncesinde seyir ortamının elverişli olup olmadığı konusunda deniz trafik merkezi ile temas kurmadığı, bu nedenle Türk Boğazları Deniz Trafik Tüzüğü'nün 14/b ve 14/d hükümleri ile denizde çatışmayı önleme kurallarının 13/a ve 13/d hükümlerine aykırı davrandığı, Semele'nin yol kesme ihtiyacının yetişen ve de yetiştiğini uyarmayan gemi olarak Meriom Hope'nin sıkıştırması yüzünden ortaya çıktığı, Meriom Hope'nin şeridin kuzey sınırında seyretmekte olduğu kaptan beyanından anlaşıldığından Semele'nin şerit ihmaline zorlandığı, bu nedenlerle Meriom Hope gemisinin olayda % 35 oranında kusurlu görüldüğü, Semele gemisi ise uğraksız geçiş yapan bir gemi olarak trafik şeridi içerisinde seyreden bir gemi olduğu, Meriom Hope gemisinin sıkıştırması ile kendi şeridinin dışına düşerek Shipka gemisi için aykırı bir durum yarattığının anlaşıldığı, Semele'nin COLREG kural 10/d -i hükmüne aykırı davrandığı, zira çatışma tehlikesinin varlığını belirlemek açısından mevcut araçlarının tümünü etkin bir şekilde kullanmadığının anlaşıldığı, çatışmayı önleme hareketini zamanında olumlu şekilde ve basiretli gemicilik kurallarına uygun olarak yerine getirmediği, bu nedenle olayda % 30 oranında kusurlu olduğunun değerlendirildiği, Shipka gemisinin de demir yerinden kalkarak kendi trafik şeridine katılmak üzere seyir yapmakta olan gemi konumunda bulunduğu, demir yerinden kalkışından çatışma anına kadar olan zaman diliminde köprü üstünde ve baş üstünde gözcülük görevinin sürdürüldüğü ancak geminin katılacağı şeride geçmek üzere "şerit atlama" eylemine karıştığı anda diğer şeritten gelen gemilerin davranışlarını yetirince değerlendiremediği, bu durumda COLREG kural 5 hükmünü yerine getirmediği, aynı şekilde olumlu ve zamanında manevra yapma çatışma tehlikesini saptama hususlarında da elinde mevcut olan araçları etkin ve yeterince kullanmadığı nedeniyle olayda % 35 oranında kusurlu görüldüğü belirtilmiştir.

27/12/2005 tarihli bilirkişi kurulu raporunda; Yetişen gemi durumunda olan Meriom Hope, yetişilen gemi durumunda olan Semele gemisini iskelesinden geçme niyetini hem Semele gemisi kaptanına hem de İstanbul Trafik Kontrol Merkezine bildirerek kurallar çerçevesinde

gominadan daha düşük bir mesafe yapabileceği şeklinde yorumlanmış olsa da bu görüşe katılmadıklarını, zira koşullar daha düşük bir mesafeden geçmeyi gerekli kılmış olsa bile kurallar ile istenilen geçiş mesafesinin minimum 8 gomina olması gerektiğinde şüphe bulunmadığı, ancak dava konusu olay bakımından 8 gominanın altında Semele gemisini geçen Meriom Hope gemisinin çatışmaya sebebiyet vermediği, bu geçişinin dava konusu çatışma ile bir illiyet bağının bulunmadığı kanaatine vardıkları, Shipka gemisinin Semele ve Meriom Hope gemilerinin demir yerini geçmesini beklemesi veya demirini aldıktan sonra diğer gemiler ile aynı rotaya girerek suratını azaltıp dönüş şamandırası hızında dönüş geçmesinin beklendiği, ancak Shipka gemisinin trafik ayırım düzeni sonlarına yakın alanlarda seyreden bir tekne olarak özel bir dikkat gösterip, genel trafik akım yönüne uygulayabildiği kadar küçük bir açı ile girerek ilerlemesi, daha sonra uygun olduğu durumdan dönüş geçmesi mümkün olduğu kadar trafik şeritlerinde karşıdan karşıya geçmekten kaçınması, böyle bir geçiş zorunluluğu bulunduğu anda da genel trafik akımı yönüne dik açığa en yakın bir açı ile geçiş yapması gerekirken bu kuralı ihlal ettiğinin anlaşıldığı, bu değerlendirmelere göre Shipka gemisinin Çatışmayı Önleme Tüzüğü'nün 10 ve 17.kurallarının ihlal etmesinden dolayı % 80 oranında kusurlu görüldüğü, Semele gemisinin ise aykırı geçmekte ısrar eden Shipka gemisine Çatışmayı Önleme Tüzüğü'nün 15.kuralına göre çatışmayı önlemek için zamanında tedbir almaması ve yol kesmekte geç kalmasından dolayı % 20 oranında kusurlu olduğu kanaatine varıldığı, 30/05/2001 tarihli bilirkişi raporunda, olaya ilişkin ifade tutanaklarında özellikle Semele isimli gemi kaptanının Meriom Hope isimli tankerin çevreden geçen bir gemi olması ötesinde çatışma olayının oluşumuna doğrudan yada dolaylı olarak etkili olduğu yolunda bir iddia veya ibaresine rastlanılmadığı, bu nedenle Meriom Hope gemisinin çatışma olayında bir etkisinin ve kusurunun bulunmadığı kanaatine varıldığı, Shipka gemisinin Ahırkapı demir yerinden hareket ederken COLREG kural 2 hükümlerine uymaması sonucu çatışmaya sebebiyet vermekle olayda ağır kusurlu olduğu, Shipka ve Semele gemilerinin her ikisinin de COLREG kural 5 te düzenlenen gözcülük, kural 6 da düzenlenen emniyetli hız, kural 7 de düzenlenen çatışma tehlikesi hükümleri ile kural 8 de düzenlenen çatışmayı önleme hareketi hükümlerine aykırı davranışları nedeniyle Shipka gemisinin çatışma olayında % 70, Semele gemisinin de % 30 oranında kusurlu görüldüğü belirtilmiştir. Aynı heyet tarafından düzenlenen 22/06/2001 tarihli ek raporda da gemilerin kusur paylarının 8,8 üzerinden değerlendirilmesi neticesinde Shipka gemisinin 6/8, Semele gemisinin ise 2/8 oranında kusurlu olduğunun değerlendirildiği belirtilmiş olup, ceza mahkemesi tarafından yapılan yargılama neticesinde söz konusu rapor hükme esas alınarak 14/11/2001 tarihinde verilen

hüküm Yargıtayca onanarak kesinleşmiştir. Bilirkişi Raporları neticesinde birden fazla COLREG Kuralının ihlal edildiği tespit edilmiştir.

4.3. Mahkemenin Yargılama Neticesinde Verdiği Gerekçeli Kararı

Davada uyuşmazlık noktaları; çevre kirliliği zararı oluşup oluşmadığı, davalıların çevre kirliliği zararından sorumlu olup olmadıkları, zararın kapsamı, talep olunabilecek tazminat miktarı hususlarına ilişkindir. Davada, Belize bayraklı 5945 grostonluk Semele isimli kuru yük gemisi ile Bulgar bayraklı 16166 grostonluk Shipka isimli kuru yük gemisinin 07/11/1999 tarihinde saat 12:30 civarında Ahırkapı Feneri açıklarında çatıştıkları, çatmanın etkisi ile Semele gemisinin içinde bulunan 6535 metrik ton çubuk - kangal demir yükü ve yakıtı ile birlikte batmasından dolayı, ortaya çıkan çere kirliliği zararının Semele, Shipka ve Meriom Hope gemilerinin donatanı, işleteni ve kaptanı olan davalılardan tahsili talep edilmektedir.

2872 sayılı Çevre Kanunu'nun Kirletenin Sorumluluğu başlıklı 28.maddesine göre; "Çevreyi kirletenler ve çevreye zarar verenler sebep oldukları kirlenme ve bozulmadan doğan zararlardan dolayı kusur şartı aranmaksızın sorumludurlar."2872 sayılı Çevre Kanunu'nun Tanımlar başlıklı 2.maddesine göre; Kirleten, faaliyetleri sırasında veya sonrasında doğrudan veya dolaylı olarak çevre kirliliğine, ekolojik dengenin ve çevrenin bozulmasına neden olan gerçek ve tüzel kişileri ifade etmektedir. Çevre Kanunundaki hukuki sorumluluğa ilişkin hükümlerin kusura dayanmayan ve kurtuluş kanıtı getirilemeyen objektif sorumluluk olduğu hususu hem doktrin hem de Yargıtay içtihatları ile benimsenmiştir.

Türk hukuk doktrininde sorumluluk halleri olağan sebep sorumluluğu, tehlike sorumluluğu olmak üzere ikili ayrıma tabii tutulduğu gibi hakkaniyet sorumluluğu, nezaret ve ihtimam gösterme yükümlülüğünden doğan sorumluluk, tehlike sorumluluğu şeklinde üçlü bir ayrıma gidildiği de görülmektedir. Ayrıca, objektif sorumluluk üst başlığı altında kusursuz sorumluluk hallerine yer verilmektedir. Tehlike sorumluluğu terminolojide ağırlaştırılmış sebep sorumluluğu, ağırlaştırılmış objektif sorumluluk olarak tarif edilmektedir. Diğer sorumluluk türlerinden farklı olarak tehlike sorumluluğunda kurtuluş beyyinesi getirme imkânı bulunmamaktadır. Ancak, uygun illiyet bağımlı kesen sebepler sorumluyu sorumluluktan kurtarır.

Çevre Kanununun 28. Maddesinde "kirleten" açısından "tehlike sorumluluğu" düzeyinde bir sorumluluk rejimi kabul edildiğinden, çevre kirliliği zararından doğan sorumluluk bir tehlike sorumluluğu olup borcun kaynağı ise haksız eylem ve haksız eylemin bir türü olan kusursuz sorumluluktur. Çevre Kanununun 3.maddesinde "kirlenme ve bozulmanın önlenmesi, sınırlandırılması, giderilmesi ve çevrenin iyileştirilmesi için yapılan harcamalar kirleten veya bozulmaya neden olan tarafından karşılanacağı, kirletenin kirlenmeyi veya bozulmayı, durdurmak, gidermek veya azaltmak için gerekli önlemleri almaması veya bu önlemlerin yetkili makamlarca alınması halinde kamu kurum ve kuruluşlarınca yapılan gerekli harcamaların 6183 sayılı kanun hükümlerine göre kirletenden tahsil edileceği" hükmü kabul edilmiş olduğundan eldeki dosyada da, anılan yasa maddesine göre çatma sonucunda batan geminin çevreye vermiş olduğu kirlenme ve bu kirlenmenin giderilmesi için yapılacak olan masraflardan çatmaya sebebiyet veren gemi donatanları sorumludur. Öte yandan, Çevre Kanunu'nun 2. maddesi gereğince gemi kaptanı da kirleten sıfatına sahip olduğundan, aynı Kanun'un 28. maddesi hükmü gereğince çevre zararından sorumlu olduğundan asıl ve birleşen davada gemi donatanların yanı sıra gemi kaptanları da pasif husumet ehliyetine haiz olduğu kabul edilmelidir.

Dava konusu olan çevre kirliliği, Semele ve Shipka gemilerinin çatışması sonucunda, Semele gemisinin üzerindeki yük ve yakıtı ile birlikte batması sonucunda meydana gelmiştir. Dosyaya sunulan bilirkişi raporlarının ekseriyetinde çatmanın, Semele ve Shipka gemilerinin kusuruyla meydana geldiği yönünde görüş bildirilmiştir. Bu konuda 09/12/2001 tarihli bilirkişi raporunda farklı bir değerlendirme yapılarak, birleşen dosya davalısı Meriom Hope gemisinin kazadan önce Semele gemisine yakın geçmesi nedeniyle Semele 'yi sıkıştırdığı varsayımında bulunulmuştur. Ancak olaydan önce böyle bir durum olması halinde bunun Semele gemisi kaptanın kazadan sonra alınan ifadesinde mutlaka dile getirilmesi gerekirken, bu yönde bir beyanda bulunmamıştır. Shipka gemisi kaptanı da ifadesinde, diğer gemilere baktığında tanker olan geminin diğer geminin yaklaşık bir km önüne geçtiğini, tankerin tehlike oluşturmayacak mesafe ve rotada olduğunu gördüğünü, Semele 'nin onu takip edeceğini düşündüğünü, bu esnada kendi gemisi ile Semele isimli gemi arasındaki mesafenin yaklaşık 360 metre kadar olduğunu ve ben sesli sinyalle Semele 'ye dikkat sinyali verdiğini, Semele 'den bir cevap ve/veya tepki alamayınca ikinci kez düdükle ikaz ettiğini ileri sürmüştür. Buradan da açıkça Meriom Hope gemisinin Semele gemisini yatışmadan önce neta bir şekilde geçtiği ve dava konusu olay bakımından, Meriom

Hope gemisinin çatışma olayı ile bir ilgisinin bulunmadığı anlaşılmaktadır. Öte yandan yetişen gemi ile ilgili olarak Türk Boğazları Deniz Trafik Tüzüğü'nün 14-a maddesinde istenilen geçiş mesafesi, 09.03.2012 tarihli bilirkişi raporunda kabul edildiği üzere minimum 8 gomina olması gerekmekte olup, buna göre de 8 gominanın altında Semele gemisini geçen Meriom Hope gemisinin çatışmaya sebebiyet vermediği tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu geçiş ile dava konusu çatışma arasında bir illiyet bağının bulunmadığından, olay nedeni ile ortaya çıkan çevre kirliliği zararından dolayı Meriom Hope gemisi donatanı, işleteni ve gemi kaptanı olan davalıların sorumlu tutulamayacağı sonucuna varılmıştır.

Somut olayda Shipka gemisinin, Semele ve Meriom Hope gemilerinin demir yerini geçmesini beklemesi veya demirini aldıktan sonra diğer gemiler ile aynı rotaya girerek süratini azaltıp dönüş şamandırası hızında dönüşe geçmesi, trafik ayırım düzeni sonlarına yakın alanlarda seyreden bir tekne olarak özel bir dikkat gösterip genel trafik akım yönüne uygulayabildiği kadar küçük bir açı ile girerek ilerlemesi, daha sonra uygun olduğu durumdan dönüşe geçmesi, mümkün olduğu kadar trafik şeritlerinde karşıdan karşıya geçmekten kaçınması, böyle bir geçiş zorunluluğu bulunduğu anda da genel trafik akımı yönüne dik açığa en yakın bir açı ile geçiş yapması gerekirken, bu kuralı ihlal ettiğinden, tüm bunlardan dolayı kusurun, eylemleri ile doğan zarar arasında illiyet bağı bulunan Semele ve Shipka gemileri donatanlarına ait olduğu kanaatine varılmıştır.

Kaza ve dava tarihi itibarıyla yürürlükte bulunan 818 sayılı Borçlar Kanunu'nun 50. ve 51. maddelerinde birden çok zarar verenin zarar görene karşı müteselsil sorumluluğu hükme bağlanmış olup, adı geçen kanunun 50. maddesinde "Birden ziyade kimseler birlikte bir zarar ika ettikleri takdirde müşevvik ile asıl fail ve fer 'an methali olanlar, tefrik edilmeksizin müteselsilen mesul olurlar. Hâkim, bunların birbiri aleyhinde rücu hakları olup olmadığını takdir ve icabında bu rücuun şümulünün derecesini tayin eyler. Yataklık eden kimse, vakı olan kardan hisse almadıkça yahut iştirakiyle bir zarara sebebiyet vermedikçe mesul olmaz." hükmü, 51. maddesinde ise "Müteaddit kimseler muhtelif sebeplere (haksız muamele, akit, kanun) binaen mesul oldukları takdirde haklarında, birlikte bir zarar vukuuna sebebiyet veren kimseler hakkındaki hükümlere göre muamele olunur. Kaideten haksız bir fiili ile zarara sebebiyet vermiş olan kimse en evvel, tarafından hata vaki olmamış ve üzerine borç alınmamış olduğu halde kanunen mesul olan kimse en sonra, zaman ile mükellef olur." hükmü düzenlenmiştir. Müteselsil sorumluluk, zarar görene, diğer borç ilişkilerine oranla zarar verenler karşısında güçlü ve ayrıcalıklı bir durum sağlar. Buna göre, zarar gören

tazminatın tamamını, dilediği takdirde zarar verenlerin tamamından talep edebileceği gibi, bir kısmından veya sadece birinden de talep edebilir. Bu nedenle eldeki dosyada davacının tazminat istemi bakımından gemilerin kusur oranları bir önem taşımadığından, müteselsil sorumluluk esasına göre zararın tümünü her iki geminin donatanından (tahsilde tekerrür olmamak kaydıyla) ayrı ayrı talep edilebilme hakkına sahiptir. Olaydaki kusur oranı yalnızca tazminat ödemesi yapan donatanların kendi aralarındaki rücu ilişkisi bakımından önemli olduğundan, Çevre Kanununun 28 ve 2-3. Maddelerine göre sorumlu olduğu tespit edilen, Shipka gemi donatanı ve kaptanı il Semele gemisi donatanı ve kaptanı olan davalılar ortaya çıkan çevre zararının tamamından davacıya karşı müteselsilen sorumludur.

Mahkeme kararın devamında tazminat miktarının belirlenmesi için değerlendirmelerde bulunmuştur ancak bu konu çalışmanın dışında tutulmuştur. Yapılan yargılama neticesinde; batık gemide bulunduğu ve çıkarılmadığı anlaşılan 135,28 ton petrol ürününden dolayı denizde 1.623.360,00 USD kalıcı zararın meydana geldiği, Marmara Denizinde kazadan etkilenen alan, batık gemi ve çevre zararının üretken su tabanına verdiği hasar bütün bunların sonucunda etkilenen ekosistem ve bundan doğrudan zarar gören su ürünleri değeri 1.073.000 USD olduğu, olay nedeni ile ortaya çıkan toplam 2.696.360,00 USD zarardan eylemleri ile doğan zarar arasında illiyet bağı bulunan Semele ve Shipka gemileri donatanları ile gemi kaptanlarının Çevre Kanununun 28 ve 2-3. Maddelerine göre sorumlu oldukları kanaatine varılmış olduğundan açıklanan nedenlerle, asıl davada Semele gemisi donatanı, Shipka Gemisi Donatanı ve Shipka Gemisi Kaptanı hakkında ki davanın kısmen kabulü ile 2.696.360 USD'nin olay tarihi olan 07.11.1999 tarihinden itibaren 3095 sayılı yasanın 4/A maddesi gereğince işleyecek dolar faizi ile birlikte bu davalılardan müştereken ve müteselsilen tahsil edilerek davacıya ödenmesine, Meriom Hope gemisi ile dava konusu çatışma arasında bir illiyet bağı bulunmadığından ortaya çıkan çevre kirliliği zararından dolayı Meriom Hope gemisi donatanı, işleteni ve gemi kaptanı olan davalıların sorumlu tutulamayacağı kabul edilmekle birleşen davada tüm davalılar hakkında açılan davanın reddi yönünde aşağıdaki şekilde hüküm kurulmuştur.

4.4. İnsansız Gemilerin Kazaya Karışmış Olması Durumunda Sorumluluk

Literatürde yapılan birçok bilimsel çalışmada insansız gemilerin bir deniz kazasına karışması durumunda mevcut hukuk kurallarının sorumluluğun tespiti konusunda nasıl işleyeceği tartışılmıştır. Bu tartışmalara ilişkin perspektif önceki bölümde verilmiş olup, bu

bölümde gerçek bir deniz kazasında bu kuralların nasıl ele alınabileceğine ilişkin bir görüş sunulmaktadır.

4.4.1. Kıyı kontrol merkezi tarafından sevk ve idare edilen Shipka gemisi

Shipka gemisinin kıyı kontrol merkezi aracılığıyla seyreden bir gemi olduğu varsayımında vakada kusur tespiti yapılacak olursa, kıyı kontrol merkezi operatörünün kaptanla benzer pozisyonda olması gerektiği düşünülmelidir. Olayın oluş şekli Shipka gemisi kaptanı tarafından “diğer gemilere baktığında tanker olan geminin diğer geminin yaklaşık bir km önüne geçtiğini, tankerin (Meriom Hope) tehlike oluşturmayacak mesafe ve rotada olduğunu gördüğünü, Semele 'nin onu takip edeceğini düşündüğünü, bu esnada kendi gemisi ile Semele isimli gemi arasındaki mesafenin yaklaşık 360 metre kadar olduğunu ve sesli sinyalle Semele 'ye dikkat sinyali verdiğini, Semele 'den bir cevap ve/veya tepki alamayınca ikinci kez düdükle ikaz ettiğini” ifadeleriyle anlatılmıştır.

Literatürde Porathe, Prison ve Man'ın (2014) yaptıkları çalışmada kıyı kontrol merkezinde bulunan operatörün durumsal farkındalığına, kötü iletişim durumlarında meydana gelen bilgi eksiklikleri ve aksamalara, karar vermede gecikmeye, birden fazla geminin idare edilmesi durumunda strese, hava koşullarına ve insan beyninin senkronizasyon problemlerine bağlı olarak kazaların beklendiği gibi azalmayabileceğine dair riskler sunulmuştur. Olay esnasında kıyı kontrol merkezinde bu risklerden birinin gerçekleşmiş olması durumunda sorumluluk nasıl belirlenecektir? Kanaatimizce sorumluluğun tazmini konusunda “dış ilişkide kusursuz sorumluluk” önerisiyle köklü bir değişiklik meydana gelmeyecek ise de “iç ilişkide kusura dayalı sorumluluk” gereği sorumluluk paylaşımı yapılması gerekir. Buna göre varsayımsal olay anından kötü bağlantı sebebiyle Kıyı Kontrol Merkezi operatörü yeterli veriye ulaşamadığı ve geminin içinde bulunduğu tehlikeli senaryoyu anlayamadığı için çatma meydana geliyorsa (çatmaya karışan diğer geminin davranışlarıyla sebep olduğu pay hala geçerlidir) dış ilişkide bu tazminat paydaşlar tarafından tazmin edilir ancak kusuru ile sebep olmadığı bir zararı tazmin etmek zorunda kalanlar diğerlerine karşı rücu haklarını kullanabilirler. Diğer faktörlerle beraber operatörün durumsal farkındalığını kaybetmesi sebebiyle kaza meydana gelmesi durumunda operatörü istihdam eden gemi malikinin veya işletenin operatörle birlikte sorumlu tutulması gerekecektir. Ancak durumsal farkındalığın kaybedilmesi sebeplerinin ayrıntılı bir araştırmayla ortaya konulması gerekir. Eğer araştırma sonucunda kıyı kontrol merkezi

operatörünün kendi kusuru olmaksızın durumsal farkındalığını kaybettiğini sonucuna ulaşılabiliriyorsa rücu hakkı saklı tutulmalıdır.

4.4.2. Otonom Semele gemisi

Kıyı kontrol merkezinden bir operatör aracılığıyla sevk ve idare edilen Shipka gemisi ile çatma neticesinde yükü ile beraber batan Semele gemisinin otonom ve yapay zekâ ile işletilen bir gemi olduğunu varsayalım. Olayın oluş şekline baktığımızda Shipka gemisinin kaptanının “Semele’nin Meriom Hope gemisini takip edeceğini düşündüm” şeklindeki ifadelerinden hareketle yapay zekanın olay yerindeki diğer gemilerin kaptanları ve gemi adamları ile aynı düşüncede olmadığı somut olayın özelliklerine uygun olarak varsayılmıştır. Shipka’nın operatörünün de kaptanla aynı sorumluluklara sahip olup olamayacağı belirlenmesi gereken hususlar arasındadır. Çünkü ikisinin yönetim koşulları eşit görünmemektedir. Gemiden uzakta bir kontrol merkezinde birden fazla geminin operatörlüğünü yapan ve sensörlerden gelen verilere güvenmekten başka çaresi olmayan operatör ile gemide olay anında mevcutlu bulunan kaptanı eşit koşullara sahiplermiş gibi değerlendirmek mümkün değildir. Varsayım ile yapay zekanın niyeti belirlenmeye çalışılmamakta ve yapay zekanın önceki bölümde değinildiği üzere bir kişi olarak kabul edilemeyeceği ve dolayısıyla sorumluluk yüklenemeyeceği gerekçesiyle kusurlu olup olmadığı değerlendirilmemektedir. Bu durumda yapay zekanın davranışlarının kazaya sebebiyet verip vermediği dolayısıyla zararlar illiyet bağı tartışılmalıdır. Zira kusursuz sorumluluk için esas olan, yapay zekanın nasıl düşündüğü değil düşündüklerinin zararlar bağına olup olmamasıdır. Çatma vakasının meydana gelme sebebi mahkeme kayıtlarına yansıyan bilirkişi raporlarında da belirtildiği üzere COLREG Kural 2, 5, 6,7,8 ve devamına riayet edilmemesi özellikle iyi denizcilik ilkesi, gözcülük kuralı ve emniyetli hız kurallarının gözetilmemesi sebebiyle ortaya çıktığı söylenebilir. Bu Kurallar 3. Bölümde tanıtılmıştır ve insansız gemilere uygulanabilirlikleri tartışılmıştır.

Tartışılması gereken bir diğer konu da durumsal farkındalık (situational awareness) yeteneğidir. Kıyı kontrol merkezinde bulunan operatörün ve yapay zekanın bu yeteneği muhafaza etmesi için birtakım koşullara ihtiyaç vardır. Bu koşullar kıyı kontrol merkezi operatörü bakımından stres faktörünün baskın olmaması, iyi bir veri akışı, geminin teknik teçhizatının iyi durumda olması gibi koşullar iken yapay zekâ bakımından ise ileri seviye özerklik yeteneğine sahip olmak, olmazsa olmazdır. Yapay zekanın gelişmiş sensörleri ile

elde ettiği veriler aracılığıyla bir insaninkine yakın seviyede bir durumsal farkındalık (situational awareness) yeteneği kazanması teknik olarak imkânsız değildir.

Önceki bölümlerde yapay zekanın sorumluluk ve kişilik kazanması konusunda henüz erken bir aşamada olduğunu ve bu haliyle hak ve borçlara ehil olmasının mümkün olmadığını tartıştık. Bu durumda Shipka'nın yapay zeka ile işletilen yönetim sisteminin trafik kurallarına uymamasından, gerekli emniyet prosedürlerini uygulamamasından ve kendisine yapılan uyarıları algılamayışından kaynaklanan bir halin çatmaya sebep olduğu, dolayısıyla illiyet bağının varlığı ispatlanabiliyorsa bu durumda otonom Semele gemisinin maliki, işleteni, yapay zekâ üreticisi, yapay zekâ programcısı, internet sağlayıcısı, elektrik sağlayıcısı ve bulut sağlayıcısının bulunduğu kişi topluluğuna kusursuz sorumluluk kuralları gereği dava ve husumet yöneltilebilir. Bu kişilerin sayımı, çalışmanın yapıldığı yıl itibariyle yapay zekaya ilişkin hiçbir yasal düzenlemenin bulunmayışı karşısında bir öneri sunmak amaçlı olup, ilerleyen çalışmalarda bu kişilere yenileri katılabilir veya bazıları gruptan ayrılabilir. Ama hakikat şudur ki yapay zekanın sebep olduğu zararlardan bu aşamada gerçek kişilerin ve tüzel kişilerin sorumlu olması gerekecektir.

Ayrıca eklemek gerekir ki otonom bir sistemin insan hatasını bir kaza nedeni olarak ortadan kaldıracığını söylemek, otonom sistemlerde de karmaşıklığı ve insan müdahalesini büyük ölçüde yanlış anlamaktır (Porathe ve diğerleri, 2014). Kıyı kontrol merkezi operatörü nihayetinde bir insandır ve geleneksel gemilerin sahada uzun bir süre daha faaliyet göstermeye devam edeceği gerçeği karşısında otonom da olsa insan sistemin bir parçası olmaya devam edecek gibi görünmektedir. Dolayısıyla insan hatasından kaynaklanan deniz kazaları da oran olarak azalması beklense de tamamen ortadan kalkmayacaktır.

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Tezin konusunu oluşturan insansız gemi ve yapay zekâ teknolojilerindeki hızlı gelişmeler akademik çevre, teknoloji geliştiricileri ve düzenleme yapma yetkisi olan ulusal ve uluslararası kuruluşlar ve devletler tarafından yakından takip edilmektedir. Bu çalışma ile insansız gemilerin tanımlarına ve çatma olaylarında uygulanması gereken hukuki sorumluluk kurallarının ve bu kuralların öznelere belirsizliği önceki literatür çalışmaları da incelenerek ortaya konulmuştur. İnsansız denizcilik düzenlemelerindeki mutlak öncelik tartışıldığı üzere emniyettir. İnsansız gemilerin kullanımının önündeki yasal engellerin aşılabilmesi için bu gemilerin en az geleneksel insanlı gemiler kadar emniyetli olduklarını ispatlamaları gerekir (CMI, 2018). İnsansız uzaktan kumandalı gemilerin, insansız otonom gemilere göre daha hızlı devreye alınabileceği MUNIN Projesinde görüldüğü üzere öngörülmektedir. Bu öngörüye göre önce uzaktan kumandalı gemileri kullanmaya başlamak ve bu gemiler üzerinden otonom gemilere dair testleri açık denizlerde gerçekleştirmek ve emniyetli olduğunu bu testlerde ortaya koymak daha makul görünmektedir (Noma, 2016).

İnsansız gemilerin emniyetli bir şekilde uygulanabilirliğine ilişkin elimizde henüz her türlü şüpheden uzak ve kesin veri bulunmadığından, hukuki boşlukların doldurulması için bir süre daha çalışılması gerekir. İnsansız gemilerin mevcut hukuk kurallarıyla uyumuna ilişkin temel sorunlar operasyonel özerkliklerinden çok mürettebatsız olmalarından kaynaklanmaktadır (Stepien, 2022). Sorumlulukları düzenleyen uluslararası kurallar yürürlüğe girene kadar insansız gemiler büyük olasılıkla Yara Birkeland gibi yerel olarak işletilecektir (Kurt ve Aymelek, 2022).

IMO, Hukuki Kapsam Belirleme Çalışması (RSE) ile her ne kadar mevzuat belirleme çalışmalarına başlamış olsa da buna bir ivme kazandırması ve insansız proje sonuçlarını kullanarak yeni bir hukuk düzeni yaratması gerekir. Aksi takdirde mevcut hukuk boşluğu birçok yeni problemi meydana getirebilir veya her devletin kendi hukuki tasarruflarını yapması ihtimalinde deniz örf ve âdet hukukunun temelden sarsılmasına sebep olabilecek farklı uygulamalar meydana gelebilir. Şu ana kadar yapılan hukuki düzenleme çalışmalarından çıkan sonuç mevzuatın insansız gemiler için en büyük engel olduğudur. Bunun nedenleri arasında IMO Sözleşmelerinin hiçbirinin insansız gemilere uygun

tasarlanmamış olması ve yapay zekâ işletim sistemlerinin hukuki kişilik ve sorumluluk problemlerinin mevcudiyeti bulunmaktadır.

Çalışmanın 5. Bölümünde gerçek hayatta meydana gelmiş bir çatma vakasına ilişkin gerekçeli mahkeme kararı ve bilirkişi raporlarından esinlenilerek bu kazaya insansız bir geminin karışmış olması ihtimali irdelenmiştir. Vaka çatma kaynaklı çevre kirliliğinden doğan sorumluluğun kim veya kimlere atfedileceğini tartışmamıza olanak sağlamıştır. Yapay zekanın kendisine sorumluluk yüklememiz mümkün görünmediğinden yeni bir sorumluluk türü arayışı devam etmektedir. Buna göre yapay zekanın eylemlerinden sorumluluğun bir grup kişi arasında, müştereken ve müteselsilen paylaştırıldığı bir kusursuz sorumluluk türü düzenlenebilir (Čerka ve diğerleri, 2015). Kişi topluluğunun gerçek kişilerden veya tüzel kişilerden oluşmasının bugünkü sorumluluk kuralları bakımından bir önemi olmayıp bu kişiler zararı kendi paylarına düşen oranda tazmin ettikten sonra hakkaniyet ilkesi gereği, kusursuz olduklarını ispatlayabilirlerse yalnızca topluluğun üyelerine karşı olmak üzere rücu hakkına sahip olmalıdır. Topluluğun içinde gemi maliki, işleten, kıyı kontrol merkezi operatörü, yapay zekâ üreticisi ve programcısı ile internet, elektrik ve bulut hizmetlerini sağlayan kişilerin kusursuz sorumlu olduğu bir birlik veya topluluk kurulabilir. Ancak yapay zekanın kişilik ve sorumluluk problemi çözülmeden bu toplulukta yer almaması gerekir. Kişi topluluğunun gerçek kişilerden veya tüzel kişilerden oluşması bugünkü sorumluluk kuralları bakımından bir önemi yoktur.

Sınırlı sayıda vaka ile çalışılmış olması tezin kısıtı olup sonraki çalışmalarda bu yöntemle daha fazla deniz kazası incelenerek mevcut hukuk kurallarından yararlanarak yeni hukuk kuralları üzerinde çalışılması önerilir. Araştırma sonucunda, uluslararası ve ulusal hukuki metinlerin insansız gemilerin uygulamasına müsait tanım ve düzenlemeler içermediği tespit edilmiş olup, literatürde sunulanlar ile birlikte yapay zekanın sorumluluk koşulları değerlendirilmiştir.

KAYNAKLAR

- Ahvenjärvi, S. (2016). The Human Element and Autonomous Ships, the *International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, Cilt 10, Sayı 3, s. 517-521.
- Amato, F., Fiorini, M., Gallone, S. ve Golino, G. (2011). e-Navigation and Future Trend in Navigation, Marine Navigation and Safety Of Sea, *The Nautical Institute*, s. 15-18.
- Bak, B. (2018). Medeni Hukuk Açısından Yapay Zekanın Hukuki Statüsü ve Yapay Zekâ Kullanımından Doğan Hukuki Sorumluluk, *TAAD*, Yıl:9, Sayı:35 s.211-232.
- Baldauf, M., Kitada, M., Mehdi, R.ve Dalaklis, D. (2018). E- Navigation, Digitalization And Unmanned Ships: Challenges For Future Maritime Education And Training, *INTED2018 Conference*, s.1-6.
- Barfield, W. (2018) Liability For Autonomous And Artificially Intelligent Robots, De Gruyter, s.193-203.
- Baughen, S. ve Tettenborn, A. (2021). International Regulation of Shipping and Unmanned Vessels, Artificial Intelligence and Autonomous Shipping, Developing The International Legal Framework, s.17.
- BMDHS. (1982). Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi.
- Bolat, F. ve Koşaner, Ö. (2021). İnsansız Gemilerin Güncel Statüleri. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (23), s.341-358.
- Bringsjor, S., Bello, P. ve Ferrucci, D. (2001). Creativity, the Turing Test, and the (Better) Lovelace Test, *Minds and Machines*.
- Burmeister H.C., Bruhn W., Rødseth Ø.J. ve Porathe T. (2014a). Autonomous Unmanned Merchant Vessel and Its Contribution Towards the e-Navigation Implementation: The MUNIN Perspective, *International Journal of e-Navigation and Maritime Economy*, s.2-11.
- Burmeister H.C., Bruhn W., Rødseth Ø.J. ve Porathe T. (2014b). Can Unmanned Ships Improve Navigational Safety?, *Transport Research Arena Paris*, s.1-10.
- Čerka P., Grigiene J. Ve Sirbikyte G. (2015). ,Liability For Damages Caused By Artificial Intelligence, *Computer Law and Security Review*, s.376-389.
- Chang, Y-C., Zhang, C. ve Wang, N. (2020). The International Legal Status Of The Unmanned Maritime Vehicles, *Marine Policy*, s.4-6.
- İnternet: CMI, (2018). CMI International Working Group Position Paper On Unmanned Ships and The International Regulatory Framework, URL: <https://comitemaritime.org/wp-content/uploads/2018/05/CMI-Position-Paper-on-Unmanned-Ships.pdf>, Son Erişim Tarihi: 12.11.2022.

İnternet: CMI, (2022). URL: <https://comitemaritime.org/about-us/> , Son Erişim Tarihi: 03.11.2022.

COLREG. (1972). Uluslararası Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü.

İnternet: Copeland, B.J. (2022). Artificial Intelligence, URL:<https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence>, Son Erişim Tarihi: 17.10.2022.

Delgado, J. P.R. (2018). The Legal Challenges of Unmanned Ships in The Private Maritime Law: What Laws Would You Change? Port, Maritime And Transport Law Between Legacies of The Past And Modernization , IL Diritto Marittimo-Quaderni 5, s. 493-523.

İnternet: DNV- GL, (2018). Autonomous And Remotely Operated Ships, Class Guideline, DNVGL-CG-0264, URL: <https://www.dnv.com/maritime/autonomous-remotely-operated-ships/class-guideline.html>, Son Erişim Tarihi: 15.10.2022.

Doğru, M. ve Yorulmaz M. (2021). Gemilerde Dijitalleşme: Önemi ve Etkileri, Journal of International Social Research.

İnternet: EDA, (2012). SARUMS, URL:<https://eda.europa.eu/docs/documents/SARUMS-Flyer-2012.pdf?sfvrsn=0>, Son Erişim Tarihi: 29.05.2021.

İnternet: EMSA, (2020). 2014-2020 Yılları Arasında Gerçekleşen Deniz Yaralanmaları ve Kazaları Ön Raporu, URL: <https://emsa.europa.eu/we-do/safety/accident-investigation/items.html?cid=141&id=4378>, Son Erişim Tarihi: 29.11.2022.

İnternet: EMSA, (2022). Avrupa Deniz Emniyeti Ajansı 2022 Deniz Emniyet Raporu, URL: <https://emsa.europa.eu/we-do/safety/accident-investigation/items.html?cid=141&id=4867>, Son Erişim Tarihi: 28.11.2022.

İnternet: European Parliament, (2017). Report with Recommendations to The Commission On Civil Law Rules On Robotics, A8-0005/2017, URL: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0005_EN.html , Son Erişim Tarihi: 09.11.2022.

İnternet: Percept.press.com, (2019). Dünyanın İlk Tam Otonom Feribotu, URL: <https://percept.press/dunyanin-ilk-tam-otonom-feribotu/>, Son Erişim Tarihi: 07.10.2022.

Ferreira, F., Alves, J., Bertolini, A., ve Bargelli, E. (2018). Liability Issues of Unmanned Surface Vehicles. *Oceans 2018 MTS/IEEE*, s. 1-6.

Fukuto, J. (2021). Automation Levels of Automated/Autonomous Ships, *ClassNK Technical Journal*, No.4, s. 43- 49.

Gözüyeşil, F.F. (2021). Denizde Çatışmanın Önlenmesine Dair Uluslararası Kurallar Bağlamında İnsansız ve Otonom Gemilerde İyi Gemicilik İlkesi ve Gözcülük Görevi, *Adalet Dergisi*, Sayı: 2021/166. s.193-225.

- Güner, C. (2020). Yapay Zekânın Verdiği Zarardan Doğan Sözleşme Dışı Sorumluluğa Uygulanacak Hukuk, *Uyuşmazlık Mahkemesi Dergisi*, Yıl 8, Sayı 15. s. 229-272.
- Hahn, A. (2014). Test Bed for Safety Assessment of New e-Navigation Systems, *International Journal of E- Navigation And Maritime Economy*.
- İnternet: IMO, (2008). Strategy for The Development and Implementation of e--Navigation. Maritime Safety Committee, International Maritime Organization, MSC 85/26/Add.1, Annex 20. URL: <https://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Pages/eNavigation.aspx> , Son Erişim Tarihi: 21.11.2022.
- İnternet: IMO, (2017). Maritime Safety Committee (MSC), 98th Session, URL: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/IMOMediaAccreditation/Pages/MSC-98-preview.aspx>, Son Erişim Tarihi: 05.07.2022.
- İnternet: IMO, (2018). Maritime Safety Committee (MSC), 100th session, URL: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/Pages/MSC-100th-session.aspx>, Son Erişim Tarihi: 05.07.2022.
- İnternet: IMO, (2019). Maritime Safety Committee (MSC), 101 Session, URL: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/Pages/MSC-101st-session.aspx>, Son Erişim Tarihi: 08.10.2022.
- İnternet: IMO, (2021). Outcome Of The Regulatory Scoping Exercise For The Use Of Maritime Autonomous Surface Ships (MASS), URL: [https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/MediaCentre/HotTopics/Documents/MSC.1-Circ.1638%20-%20Outcome%20Of%20The%20Regulatory%20Scoping%20ExerciseFor%20The%20Use%20Of%20Maritime%20Autonomous%20Surface%20Ships...%20\(Secretariat\).pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/MediaCentre/HotTopics/Documents/MSC.1-Circ.1638%20-%20Outcome%20Of%20The%20Regulatory%20Scoping%20ExerciseFor%20The%20Use%20Of%20Maritime%20Autonomous%20Surface%20Ships...%20(Secretariat).pdf), Son Erişim Tarihi: 25.12.2022.
- İnternet: IMO NAV, (2013). Development of an e-Navigation Strategy Implementation Plan, NAV 59/6 Report of the Correspondence Group on e-Navigation to NAV 59, URL: [https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Safety/Documents/enavigation/MSC.1-Circ.1595%20-%20E-Navigation%20Strategy%20Implementation%20Plan%20-%20Update%201%20\(Secretariat\)%20\(2\).pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Safety/Documents/enavigation/MSC.1-Circ.1595%20-%20E-Navigation%20Strategy%20Implementation%20Plan%20-%20Update%201%20(Secretariat)%20(2).pdf), Son Erişim Tarihi: 11.10.2022.
- İnternet: Independent Türkçe. (2022). Gelmiş Geçmiş En Gerçekçi İnsansız Robot Yaptığı Espriyle Gündem Oldu, URL: <https://www.indyturk.com/node/460471/bi%CC%87li%CC%87m/gelmi%C5%9F-ge%C3%A7mi%C5%9F-en-ger%C3%A7ek%C3%A7i-insans%C4%B1-robot-yapt%C4%B1%C4%9F%C4%B1-espriyle-g%C3%BCndem-oldu> , Son Erişim Tarihi: 04.12.2022.
- Kara, H. (2020). Gemilerde Yapay Zekâ Kullanımı ve Buna Dair Hukuki Sorunlar, *Istanbul Bosphorus International Conference on Cyber Politics, Cybersecurity And International Relations*.

- Karlis, T. (2018). Maritime Law Issues Related To The Operation Of Unmanned Autonomous Cargo Ships, *Springer*, s.123-124.
- Katsivela, M. (2018). The Effect of Unmanned Vessels on Canadian Law: Some Basic, *Maritime Safety and Security Law Journal*, 4, s.47-62
- Kayıran, H.F. (2020). Yapay Zekâ ve Yapay Zekânın Hukuki Sorumluluğu, *Türk Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, Yıl: 2020, Cilt: 1, Sayı:1, s.56-74.
- Kılıçarslan, K. S. (2019). Yapay Zekanın Hukuki Statüsü ve Hukuki Kişiliği Üzerine Tartışmalar, *YBHD*, Yıl 4 Sayı 2019/2, s.363-389.
- Kim, T. ve Allam, S. (2020). A Delphi-AHP Study On STCW Leadership Competence In The Age Of Autonomous Maritime Operations, *WMU Journal of Maritime Affairs*, s.163–181.
- Kim, M., Joung, T., Jeong, B. ve Park, H. (2020). Autonomous Shipping And Its İmpact On Regulations, Technologies, and Industries, *Journal of International Maritime Safety, Environmental Affairs, and Shipping*, Cilt:4, Sayı: 2, s.17–25
- Komianos, A. (2018). The Autonomous Shipping Era. Operational, Regulatory, and Quality Challenges. *The International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, 12(2), s. 335–348.
- Kurt, İ. ve Aymelek, M. (2022). Operational And Economic Advantages Of Autonomous Ships And Their Perceived Impacts On Port Operations, *Maritime Economics & Logistics*.
- Lafte, M. B., Jafarzad, O., ve Ghahfarokhi N. M. (2017). International Navigation Rules Governing The Unmanned Vessels, *Research in Marine Sciences* Cilt 3, Sayı 2, s.329-341.
- İnternet: Lloyd's Register, (2016). LR Defines 'Autonomy Levels' For Ship Design And Operation, URL: <https://www.lr.org/en/latest-news/lr-defines-autonomy-levels-for-ship-design-and-operation/> , Son Erişim Tarihi: 03.11.2022.
- İnternet: Lloyd's Register, (2017). Revised Update Of LR's Cyber-Enabled Ships Shipright Procedure, URL: <https://www.lr.org/en/latest-news/early-adopters-and-innovators-in-connected-assets-on-ships/> , Son Erişim Tarihi: 03.11.2022.
- MARPOL. (1973) Deniz Kirliliğini Önlemeye İlişkin Uluslararası Sözleşme.
- Motz, F., Dalinger, E., Höckel, S. ve Mann, C. (2011). Development of Requirements for Communication Management on Board in The Framework of The E-navigation Concept , Marine Navigation and Safety Of Sea, *The Nautical Institute*, s.19-26.
- İnternet: MUNIN, (2013). Maritime Unmanned Navigation Through Intelligence in Networks, URL: www.unmanned-ship.org/munin/wp-content/uploads/2013/01/MUNIN-Brochure.pdf , Son Erişim Tarihi: 05.07.2022.

- İnternet: MUNIN, (2016). Research In Maritime Autonomous Systems Project Results And Technology Potentials, URL: www.unmanned-ship.org/munin/wp-content/uploads/2016/02/MUNIN-final-brochure.pdf , Son Erişim Tarihi: 05.07.2022.
- Noma, T. (2016). Existing Conventions and Unmanned Ships - Need For Changes?, World Maritime University Dissertations. s.78-98.
- İnternet: NTNU, (2021). Autonomous Unmanned Vehicle Systems, URL:<https://www.ntnu.edu/amos/project-3>, Son Erişim Tarihi: 12.06.2022.
- İnternet: NYK, (2022). Documentary of Fully Autonomous Ship Project Released, URL: https://www.nyk.com/english/news/2022/20220425_01.html, Son Erişim Tarihi: 27.12.2022.
- İnternet: NYK Line, (2019). NYK Conducts World's First Maritime Autonomous Surface Ships Trial, URL: https://www.nyk.com/english/news/2019/20190930_01.html , Son Erişim Tarihi: 08.11.2022.
- İnternet: NYK Line, (2020). NYK to Participate in Crewless Maritime Autonomous Surface Ship Trial Project, URL: https://www.nyk.com/english/news/2020/20200615_01.html, Son Erişim Tarihi: 01.03.2022.
- Ott, S. ve Manley, J. (2009). Legal and Engineering Challenges to Widespread Adoption of Unmanned Maritime Vehicles, *Oceans*, s. 1–5.
- Patraiko, D. (2007). The Development of e-Navigation, *International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, Cilt 1 Sayı 3, s.1-4.
- Pense, C. (2018). Deniz kazalarında insan faktörü ve bir çözüm olarak e-seyir, *Journal of Intelligent Transportation Systems and Applications*, s.5-12.
- Pirim, S. (2022), Bilgisayar Destekli Analiz ve Sinirsel Ağ ile Taşıt Ön Cam Tasarımı ve Tasarım Doğrulama, Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Porathe, T., Prison, J. ve Man, Y. (2014). Situation Awareness in Remote Control Centres For Unmanned Ships, Human Factors in Ship Design & Operation, *The Royal Institution of Naval Architects* s. 6-7.
- Ringbom, H. (2019): Regulating Autonomous Ships: Concepts, Challenges and Precedents, *Ocean Development & International Law*, s.1-25.
- Rødseth, J. (2011). A Maritime ITS Architecture for e-Navigation and e-Maritime: Supporting Environment Friendly Ship Transport, *14th International IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems Washington*, s.6.
- Rødseth, Ø. J. ve Nordahl, H. (2017). Definition for Autonomous Merchant Ships, *Norwegian Forum for Autonomous Ships*, s.7.

- İnternet: Rolls Royce, (2018a). Rolls-Royce And Intel Announce Autonomous Ship Collaboration, URL: <https://www.rolls-royce.com/media/press-releases/2018/15-10-2018-rr-and-intel-announce-autonomous-ship-collaboration.aspx>, Son Erişim Tarihi: 27.05.2022.
- İnternet: Rolls Royce, (2018b). Rolls-Royce And Finferries Demonstrate World's First Fully Autonomous Ferry, URL: <https://www.rolls-royce.com/media/press-releases/2018/03-12-2018-rr-and-finferries-demonstrate-worlds-first-fully-autonomous-ferry.aspx>, Son Erişim Tarihi: 27.12.2022.
- Rothblum, A.M. (2000). Human Error and Marine Safety, *U.S. Coast Guard Research & Development Center*, s.1-9.
- Rothblum, A. M., Wheal, D., Withington, S., Shappell, S. A., Wiegmann, D. A., Boehm, W. ve Chaderjian, M. (2002). Human Factors in Incident Investigation and Analysis. In: Proceedings of the 2nd International Workshop on Human Factors in Offshore Operations, Houston, USA.
- Sarı, O. (2019). Yapay Zekânın Sebep Olduğu Zararlardan Doğan Sorumluluk, *TBB Dergisi* (147), s.251- 312.
- STCW (1978). Denizciler için Eğitim, Belgelendirme ve Vardiya Standartları Sözleşmesi.
- SOLAS (1974). Denizde Can Emniyeti Uluslararası Sözleşmesi
- Soyer, B. (2021). The Future of Autonomous Shipping – The Regulatory Challenge Artificial Intelligence and Autonomous Shipping, *Developing The International Legal Framework*, s.163-183.
- Soyer, B. ve Tettenborn, A. (2021). Introduction, *Artificial Intelligence and Autonomous Shipping, Developing The International Legal Framework*, s.2
- Surden, H. (2019). Artificial Intelligence and Law: An Overview, *Georgia State University Law Review*, Cilt 35 Sayı 4, s. 1306-1337.
- İnternet: SVAN, (2019). Safer Vessel with Autonomous Navigation, URL: <https://breakingwaves.fi/wp-content/uploads/2019/06/SVAN-presentation.pdf> , Son Erişim Tarihi: 29.05.2021.
- Şahin, A. E. (2021). Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) Hukuki Araçlarının Otonom Gemilere Uygulanabilirliği Üzerine Kısa Bir Değerlendirme, *Kaytek Dergisi*, Yıl: 3 Sayı: 2, s. 203-213.
- Şamlı, K. Y. (2013). Lahey-Lahey/Visby, Hamburg ve Rotterdam Kuralları'nda Sefere Elverişlilik, *İÜHFM C. LXXI*, Sayı 2, s. 479-496.
- Taşdemir, Ö., Özbay, Ü.V. ve Kireçtepe, B.O. (2019). Robotların Hukuki ve Cezai Sorumluluğu Üzerine Bir Deneme, *Ankara Üni. Hukuk Fak. Dergisi*, 69 (2) s.793-833.
- İnternet: The ReVolt, (2016). A New Inspirational Ship Concept, URL: <https://www.dnv.com/technology-innovation/revolt/>, Son Erişim Tarihi: 15.01.2022.

- Topsoy, F. (2012). 1982 Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi Kapsamında “Barışçıl Amaçlar” Teriminin Anlamı, *AUHFD*, 61 (1) s.383-414.
- Turing, A. M. (1950). Computing Machinery and Intelligence, *Mind a Quarterly Review of Psychology And Philosophy*, s. 1- 20.
- U.S. Department of The Navy. (2004). The Navy Unmanned Undersea Vehicle (UUV) Master Plan. State Department of The Navy.
- Vallejo, D. (2015). Electric Currents: Programming Legal Status into Autonomous Unmanned Maritime Vehicles Unmanned Maritime Vehicles, *Case Western Reserve Journal of International Law*, s. 405- 428.
- Varas, M. J., Caharija, W., Smith, R., Bhuiyan, Z., Naeem, W., Carter, P. ve Renton, I. (2016). Autonomous COLREGs Compliant Ship Navigation, Using Bridge Simulators and an Unmanned Vessel, *15th International Conference on Computer and IT Applications in the Maritime Industries*, s.279-287.
- Vojković, G. ve Milenković, M. (2020). Autonomous Ships And Legal Authorities Of The Ship Master, *Case Studies on Transport Policy*, s.7-8.
- Yorulmaz M. ve Karabulut, K. (2021). Deniz Taşımacılığında Akıllı Gemiler: Gemi Kaptanlarının Bakış Açısı, Ekonomi, İşletme ve Maliye Araştırmaları Derneği, Cilt: 3, Sayı: 1, s.40-54.
- Zaccone, R. (2018). COLREG-Compliant Optimal Path Planning for Real-Time Guidance and Control of Autonomous Ships, *Journal of Marine Science and Engineering*, s. 2-20.
- Zeytin, Z. ve Gençay, E. (2019). Hukuk ve Yapay Zekâ: E-Kişi, Mali Sorumluluk Ve Bir Hukuk Uygulaması, *TAÜHFD*, s.39-70.
- Zimmerman, E. J. (2017). Machine Minds: Frontiers in Legal Personhood, s.1-43.
- İnternet: Yara Birkeland, (2017). Press Kit, URL:<https://www.yara.com/news-and-media/press-kits/yara-birkeland-press-kit/>, Son Erişim Tarihi: 20.05.2022.
- Wariishi, K. (2019). Maritime Autonomous Surface Ships: Development Trends And Prospects How Digitalization Drives Changes In Maritime Industry, Mitsui&Co, *Global Strategic Studies Institute Monthly Report*.
- Weinrit, A. (2011). International Recent Issues about ECDIS, e-Navigation & Safety at Sea, *The Nautical Institute*, s. 10-14.
- Wróbel, K., Montewka, J. ve Kujala, P. (2017). Towards The Assessment Of Potential Impact Of Unmanned Vessels On maritime Transportation Safety, Reliability Engineering System Safety.



TEKNOVERSİTE



teknoversite **AYRICALIĞINDASINIZ**

İSTE

