



Denizcilik Araştırmaları Dergisi: Amfora

Journal of Maritime Research: Amphora



İnsansız Deniz Araçları Kapsamında Denizcilikle Alakalı Türk Mevzuatında İhtiyaç Duyulabilecek Değişikliklere Dair İnceleme

Analysis of Potential Changes Needed in Turkish Maritime Legislation Regarding Unmanned Maritime Vehicles

Derleme Makalesi / Review Article

¹Türker EKİNCİ ²Oğuzhan ÖZTÜTÜNCÜ, ³Melek ERTOGAN

¹ İstanbul Teknik Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Denizcilik Çalışmaları Programı, 0000-0002-9826-0550, İstanbul / Türkiye, ekinci22@itu.edu.tr

² İstanbul Teknik Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Denizcilik Çalışmaları Programı, 0000-0003-3705-2472, İstanbul / Türkiye, oztutuncu22@itu.edu.tr

³ İstanbul Teknik Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Denizcilik Çalışmaları Programı, 0000-0002-9968-6254, İstanbul / Türkiye, ertogan@itu.edu.tr

Özet:

İnsansız sistemler modern dünyada giderek yaygınlaşarak hayatımıza entegre olmaktadır. Bu durum yapay zekâ ve bilişim teknolojileri vasıtasıyla daha hızlı bir şekilde gerçekleşmekte olup insansız kara, deniz veya hava araçları hayatı kolaylaştırıcı özellikleri nedeniyle talep görmektedir. İlk uygulamaları özellikle askeri alanda başlayan insansız araçlar artık sivil alanda da çokça kullanılmaktadır. Tek bir çeşit insansız araç tipinden bahsetmek mümkün değildir. Bu araçlar otonomi seviyelerine göre değişiklik göstermektedir. Teknolojik gelişmelerin yanı sıra bu araçların kullanımı ile alakalı hukuksal düzenlemeler de gerek ulusal gerek uluslararası alanda yapılmaktadır. İnsansız deniz araçlarının inşası ve bunların denizlerde seyri ile alakalı uluslararası camiada bazı düzenlemeler yapılmıştır. Özellikle Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) ve Avrupa Denizcilik Emniyet Ajansı (EMSA) tarafından yürütülen çalışmalar önümüzdeki dönemde ülkeler tarafından yapılacak çalışmalara ışık tutacak niteliktedir. Bu makalede özellikle insansız deniz araçlarına dair ulusal ve uluslararası mevzuat ve çalışmalar incelenerek ülkemiz denizcilik mevzuatının bazısında yapılabilecek güncelleme çalışmaları ile diğer tavsiyelere yönelik hususlar paylaşılacaktır. Bu sayede insansız deniz araçlarının inşası ve işletilmesine yönelik hukuksal yönden eksik kalabilecek hususların bertaraf edilmesi amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Otonom, İnsansız Deniz Aracı, Mevzuat Analizi

Abstract:

Unmanned systems are becoming more common in the modern world and are being integrated into our lives. This is happening faster through artificial intelligence and information technologies. Unmanned land, sea, or air vehicles are in demand due to their life-easing features. Unmanned vehicles, the first applications of which started in the military field, are now widely used in the civilian field. We can not say that there is only one type of unmanned sea vehicle. These vehicles vary according to their level of

autonomy. In addition to technological developments, legal regulations related to these vehicles are made nationally and internationally. Certain regulations have been established internationally concerning the construction and navigation of unmanned maritime vehicles. Particularly, the efforts led by the International Maritime Organization (IMO) and the European Maritime Safety Agency (EMSA) are of significant relevance, as they provide guidance for the initiatives to be undertaken by countries in the upcoming period. This article aims to examine national and international legislation and studies regarding unmanned maritime vehicles, with a focus on sharing insights into potential updates to our country's maritime legislation and other recommendations. The objective is to address any legal deficiencies that may exist concerning the construction and operation of unmanned maritime vehicles, thereby ensuring comprehensive legal frameworks in this field.

Key Words: Autonomous, Unmanned Marine Vehicle, Legislation Analysis

1. Giriş

İnsanlık tarihi geçmişten günümüze hayatı kolaylaştıracak gelişmelerle süregelmiştir. İnsanlar zaman içerisinde araçlar, aletler ve düzenekler geliştirmeye çalışmışlardır. Bu süreç, şekil verilmiş taşlarla başlayıp ağaç parçalarıyla taşların birleştirilerek mızrak veya balta gibi avcılık için önemli araçların üretilmesiyle devam etmiştir. İnsanların alet üretme isteği insansız araçlar geliştirme tutkusuna doğru evrim geçirmiştir. İnsansız sistemler; üzerlerinde veya içlerinde kullanıcı olarak bir insan bulunması zorunlu olmayan, otonom biçimde faaliyet gösterebilen ve kullanıldıkları yere göre (kara, deniz ve hava) belli yükleri taşıyabilen araçlar olarak tanımlanmaktadır (Bolat ve Koşaner, 2021).

Küresel ekonomide etkisi çok büyük olan Sanayi Devrimi tüm ülke ekonomilerini yeniden şekillendirmiş ve günümüze geldiği haliyle Endüstri 4.0 ifadesiyle tanımlanır olmuştur. Endüstri 4.0 ifadesi Endüstri Devrimi'nin 4. Dönemini ifade etmektedir. Diğerlerini kısaca özetleyecek olursak; Endüstri 1.0 (Birinci Endüstri Devrimi) su ve buhar gücünden yararlanılan dönemi, Endüstri 2.0 (İkinci Endüstri Devrimi) elektrik enerjisinden yararlanılan dönemi, Endüstri 3.0 (Üçüncü Endüstri Devrimi) elektronik ve Bilgi Teknolojileri sistemlerinin kullanılmaya başlandığı dönemi ve Endüstri 4.0 (Dördüncü Endüstri Devrimi) ise bilgisayar sistemlerinin sanayi faaliyetlerindeki etkinliğinin arttığı dönemi ifade etmektedir. Endüstri 4.0 çağında; 3D yazıcılar, nesnelerin interneti, akıllı fabrikalar, büyük veri kaynaklarından gereken verilerin toplanması, artırılmış gerçeklik ve yapay zeka gibi konular, dünya gündeminde önemli bir yer tutacaktır (Yorulmaz ve Derici, 2023). Bu son dönem ile birlikte makinalar arası iletişim, yapay zekâ vb. gelişmiş teknolojilerden yararlanılarak otonom sistemlerin önü açılmıştır (Acarer, 2023).

Özerk, robotik veya sürücüsüz araç şeklinde de belirtilen otonom araçlar, araç mekaniğini bilişim teknolojilerini kullanarak bütünleştirebilen, ileri seviye kontrol mekanizmalarını

kullanabilen, çevreden ve araç içinden aldığı bilgileri değerlendirerek bağımsız karar verebilme özelliklerine sahip olan akıllı makinalardır. Bu araçlar küresel manada büyük dönüşümlerin de habercisi konumundadır. Otonom araçlarda elektronik sistemlerin katma değeri artık mekanik sistemlerin katma değerinin önüne geçmiş durumdadır. Özellikle yazılım ve araç üretimi konusunda lider durumda olan ülkeler gelecekte bu araçlarla refah seviyesini daha da artıracaktır (Yetim, 2016).

İnsansız araçların uzun bir tarihçesi bulunmaktadır. Günümüze kadar bu araçlar hem sık kullanılmaması hem de ölçülerinin diğer araçlara göre ufak olması sebebiyle pek önemsenmemiştir. Fakat son otuz yılda bu araçların kullanım alanları ve boyutları artış göstermiştir. İnsansız araçlar ilk olarak askeri alanda kullanıldıklarından sivil hayata yansımaları sınırlı olmuştur. Ancak günümüzde sivil alanda da kullanılmaları gelişmeye başlamıştır (Bolat ve Koşaner, 2021).

Günümüzde gerek karada gerek havada gerekse de denizde insansız araçlar çeşitli faaliyetleri icra etmektedir. Bu araçlar işleri kolaylaştırmanın yanında tehlikeli görevleri de gerçekleştirerek insan yaşamına tehdit olacak unsurları ortadan kaldırmaktadır.

İnsansız ve otonom gemilerin inşaları ve kullanımına yönelik artan bu eğilime paralel olarak, başta uluslararası resmi kuruluşlar, devletler, klas kuruluşları, deniz ticaret odaları, sigorta şirketleri vb. paydaşlar konu hakkında araştırmalarını ve ileriye dönük çalışmalarına başlamıştır. Yorulmaz ve Karabulut'un deniz taşımacılığında akıllı gemiler üzerine yaptığı araştırmalarda; akıllı gemilerin muhtemel karaya oturma ve çatma tipi kazaları azaltabileceği, fakat olası yangın kazalarına neredeyse hiç etkisi olmayacağı belirlenmiştir. Ancak, su alımı/batma ve yük hasarı gibi kaza türlerinin olasılığını artırabileceği sonucuna varılmıştır (Yorulmaz ve Karabulut, 2021). Özellikle, yukarıda belirtildiği gibi Başta IMO olmak üzere, bazı Denizcilik İdareleri ile klas kuruluşları insansız ve otonom gemiler için hukuksal ve teknik alt yapılarını oluşturmaya başlamıştır. Ülkemizde de yasal altyapı (mevzuat) çerçevesinde durumu incelediğimizde hali hazırda hem denizcilik hem ticaret hem de sigortalar ile ilgili yasalar anlamında kayda değer bir gelişme bulunmamaktadır. Bu kapsamda ulusal mevzuatımızda; denizciliği denizde can, mal, çevre ve ticareti konularında önemli derecede ilgilendirebilecek mevzuat alt yapısının incelenmesinde önemli değeri olduğu düşünülmektedir.

2. İnsansız Kara Araçları Tanımı, Tarihi ve Uluslararası Mevzuat Altyapısının İncelenmesi

İnsansız Kara Aracı (İKA), üzerinde insan olmadan yerle temas halinde faaliyet gösteren bir araçtır. Operasyonel bakımdan, uzaktan yönlendirilebilen ve otonom olmak üzere iki tür İKA mevcuttur. Otonom bir araç, insan müdahalesi gerektirmeden, kendinden tahrikli ve kendi kendini kontrol eden birçok teknolojinin entegrasyonunu gerektirmektedir. İKA'ların ilk askeri örnekleri 1800'lü yıllarda ortaya çıkmıştır. Bu araçlar karmaşık savaş alanlarında tehlikeli görevlerin tamamlanması amacıyla kullanılmaktadır. Ekipman ve birtakım silahları taşıyabilme, istihbarat bilgisi toplayabilme, tehdit unsurlarını bulabilme gibi ihtiyaçlara cevap vermektedir (ASELSAN, 2021).

İKA'lar öncelikle askeri amaçlarla kullanılmaya başlanmış sonrasında sivil alanlarda da kullanıma geçirilmiştir. Bu araçların sivil ortamlarda kullanılmaya başlanmasıyla hukuksal birtakım yenilikler üretme zorunluluğu doğmuştur. Geçmişten bugüne gelişen teknoloji bunu gerektirmektedir. Tarihsel olarak bakıldığında da özellikle sanayi devriminin gerçekleşmesiyle insanlık yeni döneme ayak uydurmak için ulusal ve uluslararası mevzuatı güncelle uyarlamaya çalışmıştır. Otonom araçlar da günümüzün yeni bir değişim döneminin bir göstergesidir. İnsanlar bu değişim döneminde otonom araçların hayatımıza entegre olabilmesi için hukuksal yenilikler üretmek zorundadır. Çünkü hukuksal olarak düzenlenmeyen hiçbir disiplin dinamizmini sürdürememektedir (Gözlügöl, 2013).

Otonom kara araçlarında sürücü faktörünün ortadan kalkmasıyla birlikte yeni hukuksal sorunlarla karşılaşma durumu olacaktır. Meydana gelebilecek herhangi bir trafik kazasında; araç elektronik ve mekanik sistem üreticisi, yazılım düzenleyicisi, araç sahibi ve altyapı hizmetlerini gerçekleştirecek olan yerel yönetimlerin hukuksal ve cezai manada sorumlulukları hususunda birçok tartışma yaşanacaktır. Ayrıca bu konuda sigortacılık hizmetlerinin yeniden düzenlenmesi ve sorunların çözümünde uluslararası alanda yargılama yetkisine ihtiyaç duyulması hususları beraber değerlendirildiğinde devletlerin daha fazla iş birliği yapmaları gerektiği sonucu ortaya çıkacaktır (Yetim, 2016).

Sürücü hataları, yaşanan trafik kazalarında başlıca faktör durumundadır. Türkiye'de 2021 yılında gerçekleşen ölümlü/yaralanmalı trafik kazalarında kusurların %87'sinin sürücüye ait olduğu görülmüştür. (Türkiye İstatistik Kurumu, 2022). Dolayısıyla günümüzde otomotiv sektörünün hedeflediği şey; insan faktörünü mümkün olduğu kadar geri plana itmektir. Bu sayede trafik kazalarının engellenmesi hedeflenmektedir. Bugün artık Google, Samsung veya Apple gibi teknoloji devi şirketler otonom araçlar konusunda birçok proje yürütmektedirler.

Dördüncü sanayi devrimi olarak belirtilen yapay zekâ ve bilişim bazlı teknolojik gelişmeler; aynı birinci, ikinci ve üçüncü dönem sanayi devrimindeki hukukçuların yeni çözümler üretmesi gibi bu dönem hukukçularına da sorumluluklar getirmektedir. Otonom sürüş konusu; sürücüyü eşlik eden yardımcı sistemler ve sürücünün hiçbir biçimde katkısının olmadığı ve aracın tamamen otonom hareket ettiği durumlarla birlikte anılmaktadır. Bu nedenle otonom sürüş kavramının tekdüze bir biçimde kullanıldığından bahsetmek mümkün değildir (Çekin, 2018).

Herhangi bir olumsuz durumda sorumluluk konusu otonom araçların bir diğer tartışma konusudur. Bu konuda öncelikle farklı araç çeşitlerinin farklı seviyelerde teknoloji içerdiği ve bu sebeple somut duruma göre değerlendirme yapmamız gerektiği belirtilmelidir. Farklı teknolojik seviyelere göre sürücünün veya üreticinin sorumluluğu değişiklik gösterebilecektir. Belirtmelidir ki otomatize mekanizma, sürücüyü her çeşit sorumluluktan muaf kılmamaktadır (Çekin, 2018).

Otonom araç sürücü testleri ile ilgili olarak yapılan ilk kanuni düzenleme ABD'nin bazı eyaletlerinde gerçekleştirilmiştir. Bu eyaletler; Nevada, Florida, Kaliforniya ve Michigan olarak belirtilebilir. Bahsi geçen eyaletlerde halka açık olan yollarda otonom araçların testine müsaade edilmiştir. Diğer taraftan Avrupa Birliği'nde otonom araçların yasal altyapısı ile ilgili henüz resmi bir çalışma yapılmamıştır (Yetim, 2016).

3. İnsansız Hava Aracı Tanımı, Tarihi ve Uluslararası Mevzuat Altyapısının İncelenmesi

İnsansız Hava Aracı (İHA), içinde yolcusu ve pilotu bulunmayan, yalnızca amaca uygun şekilde ekipman (kamera, video, lazer tarama cihazı, fotoğraf makinesi vb.) taşıyan, uzaktan kontrol edilebilen veya otomatik olarak görevini yerine getiren bir çeşit uçaktır. (Kurt ve Ün, 2015) İHA'lar günümüzde askeri, sivil veya bilimsel amaçlı kullanılabilir. Ancak birçok ülkede bu konuda gerekli mevzuat ya hiç bulunmamaktadır ya da taslak şeklinde devamlı geliştirilmektedir (Kahveci ve Can, 2017).

Uzaktan kumanda edilebilen hava araçlarının tarihi oldukça eskiye dayanmaktadır. Avusturyalıların 22 Ağustos 1849 tarihinde içerisinde zaman fitilli bombalar bulunan 200 adet insansız balonu Venedik kentine göndermesi, havadan saldırmada ilk İHA kullanımına örnek olarak gösterilmektedir. Diğer taraftan Amerika 1793 yılında iç savaşta keşif amaçlı insansız balonları kullanmıştır. 1908 yılına gelindiğinde içerisinde askerlerin olduğu 10 kadar Alman balonunun Fransa'ya iniş yaptığı kayıtlara geçmiştir. Tüm bu olayların sonucunda 1910 yılında Paris Konferansı'nın düzenlenmesine karar verilmiştir. Söz konusu konferans hava hukukunun

uluslararası düzleme taşınmasını sağlayan ilk diplomatik örnek olarak tarihte yerini almıştır (Kahveci ve Can, 2017).

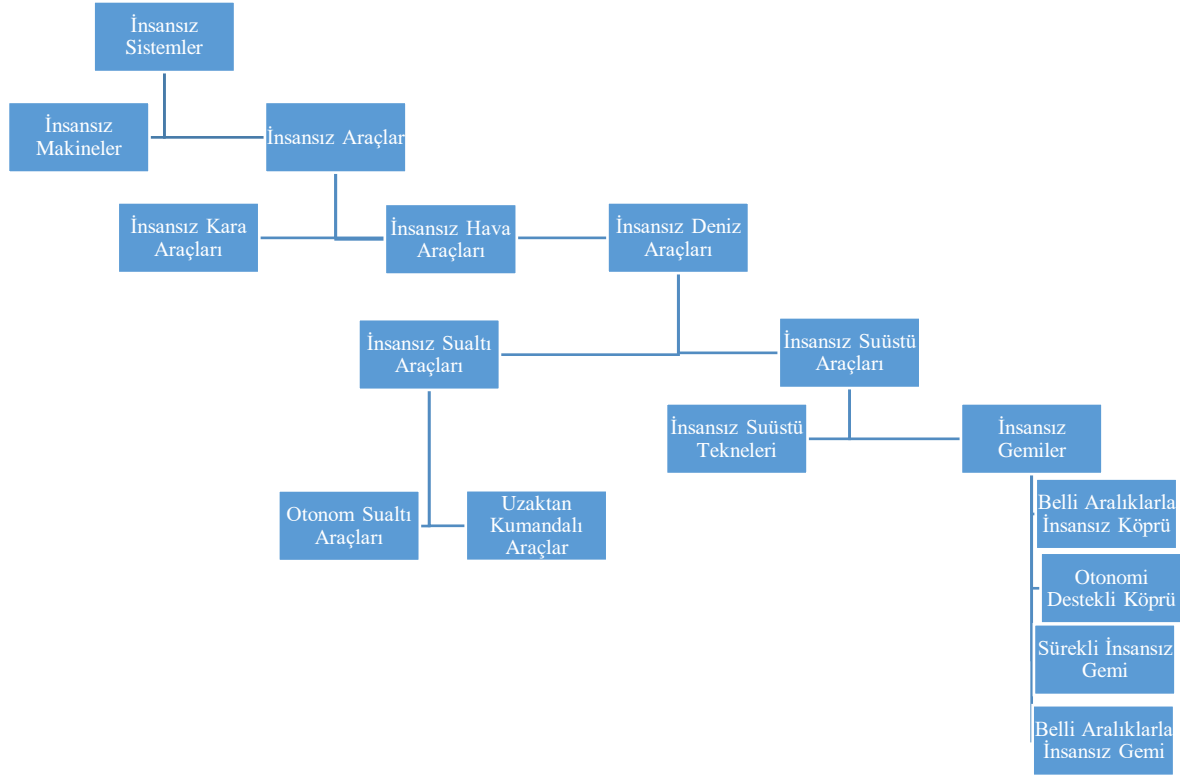
Uluslararası alanda insansız hava araçları ile ilgili yasal düzenlemesi olmayan devletler mevcuttur. Türk hukuk sisteminde İHA'ların güncel durumu şu anlık yeterlilik göstermektedir. Teknoloji geliştikçe yeni düzenlemelerin kaçınılmaz olduğu hatırdan çıkmamalıdır (Fidan ve Ulvi, 2021). Türk mevzuatında 22 Şubat 2016 tarihinde yürürlüğe giren “İnsansız Hava Aracı Sistemleri Talimatı” güncel İHA talimatı olarak yerini korumaktadır (Özkan, 2016). Mevzu bahis talimat, Türk hava sahasında kullanılacak ve işletilecek sivil insansız hava aracı sistemlerinin satışı, ithali, kayıt ve tescili, sistemleri kullanacak bireylerin sahip olması gereken özellikleri, uçuşa olan elverişliliğin sağlanması, İHA operasyonları ve hava trafik hizmetlerine dair usul ve esasları tespit etmek amacıyla hazırlanmıştır (SHGM, 2016).

4. İnsansız Deniz Aracı Tanımı, Tarihi ve Uluslararası Mevzuat Altyapısının İncelenmesi

İnsansız deniz araçları, insansız suüstü tekneleri ve insansız gemiler olmak üzere iki alt kategoriye ayrılmıştır. İnsansız suüstü tekneleri, ticari amaçlar haricinde bilimsel veya askeri amaçlarla kullanılan ve boyutları ticari gemilere nazaran daha küçük olan suüstü araçlarını kapsamaktadır. İnsansız gemiler ise ticari olarak yük taşımacılığında kullanılabilecek ve uzaktan kumanda ile veya otonom olarak hareket edebilecek gemilerdir. Comité Maritime International, insansız gemileri güvertesinde personelin olmadığı ve suda kontrollü seyir yeteneği olan gemiler olarak tanımlamaktadır (Bolat ve Koşaner, 2021).

İnsansız deniz araçlarının statüsüne dair literatürde son zamanlarda çok sayıda çalışma yapılmıştır; fakat IMO (Uluslararası Denizcilik Örgütü) gibi düzenleyici kurumların henüz detaylı bir çalışması yoktur. Otonom deniz araçlarının normsal durumuna dair hazırlanan çalışmalar daha çok bu araçların uluslararası sözleşme, karar, kod, rehber ve sirkülerdeki tanımlarda ve ilgili kurallarda ne kadar yer aldığı yönündedir. Genel çerçevede insansız deniz araçlarının, özelde ise insansız gemilerin ulusal mevzuatlardaki durumuna ilişkin çalışmalar kısıtlı durumdadır (Bolat ve Koşaner, 2021).

Aşağıda yer alan Şekil 1’de genelden özele doğru giden insansız sistemler gösterilmiştir. (Rodseth ve Nordahl, 2017; Bolat ve Koşaner, 2021).



Şekil 1. İnsansız sistemler sınıflandırması

Yukarıda yer alan Şekil 1'e göre insansız deniz araçlarının tek bir çeşitten ibaret olmadığı ve otonomi seviyelerine göre bir sınıflandırma yapıldığı anlaşılmaktadır.

Denizcilikte otonom gemilerin hayatımıza giriş süreci bilişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler sayesinde çok hızlı bir şekilde seyretmektedir. Teknik olarak bakıldığında otonom gemilerin sorunsuz bir şekilde kullanılacağı değerlendirilmektedir. Özellikle son dönemlerde bilgi akışında ve iletişim sistemlerinde yaşanan büyük gelişmeler otonom gemi yönetimi ve bunların uzak mesafelerden izlenebiliyor oluşu ve hatta gerektiği takdirde müdahil olunabilmesi büyük teknolojik kolaylıklar olarak görülmektedir. Bu teknolojik gelişmeler ışığında bilhassa açık denizlerde otonom gemi yönetimini sağlamak kolay hale gelmiştir. Buna karşılık yoğun gemi trafiğinin olduğu deniz alanlarında ve dar su kanallarında öncelikle gemi adamı sayısının azaltılarak otonom sistemlere kademeli olarak geçiş yapmakta yarar bulunmaktadır. İnsansız gemilerde teknik gerekliliklerin çoğunluğu sağlanmış durumdadır. Günümüzde otonom gemilere dair öncelikli olarak atılması gereken adım, bu gemilere dair gerek ulusal gerek uluslararası düzenlemelerin oluşturulmasıdır. Bu düzenlemelerin oluşturulmasından sonra otonom gemiler daha kolay bir şekilde dünya üzerinde artış gösterebilecektir (Acarer, 2023).

Diğer taraftan; otonom ve insansız gemilerin uzaktan kontrolünde gemi üzerinde fiziksel olarak bulunmayan kişilerin, gemi insanı olarak kabul edilip edilmeyeceği, eğer kabul edileceklerse nasıl tanımlanabilecekleri, bu kişilerin hangi eğitim ve sertifikasyonlara tabi olmaları gerektiği, ayrıca uzaktan kontrol merkezlerinde çalışacak kişilerin uluslararası sefer yapacak gemilerin sevk ve idaresini yapacaklarından dolayı uluslararası standartlar getirilmesi gerekip gerekmediği gibi konular da öncelikle ele alınması gereken konular arasında yer almaktadır (Feyizoğlu ve Yorulmaz, 2023).

4.1 İnsansız Deniz Araçları Hakkında Teknik ve Mevzuat Yönünde Gerçekleştirilen Araştırma ve Faaliyetlerin İncelenmesi

4.1.1 Avrupa Denizcilik Emniyet Ajansı (EMSA) Tarafından Yürütülen Çalışmalar

Dünyada insansız gemi araçlarının popülaritesinin artması ve tamamen otonom gemilere olan ilginin yükselmesi yeni bir hadise değildir. Avrupa Birliği Deniz Emniyeti Ajansı (EMSA), dünyadaki dijital ilerleme, bilgi paylaşımı seviyesinin son durumu ve IMO da özellikle Deniz Otonom Yüzey Gemileri (MASS) gemiler üzerindeki çalışmaları da dikkate alarak, bu gemilerin teknik, ekonomik, çevresel, mevzuat ve sosyal yönden muhtemel etkilerini dikkate alarak bazı çalışmalar gerçekleştirmiştir. Bu çalışmaların başında EMSA, IMO tarafından MSC ana komitesinde yürütülen MASS çalışmalarına aktif olarak katılım sağlamaktadır.

EMSA, diğer taraftan, insansız deniz araçlarının seyir tecrübeleri ile alakalı düzenleyici rehberin yayımlanması kapsamında da yoğun çalışmalarını sürdürmektedir. EMSA, 2020 yılının başından itibaren tamamen otonom ve insansız deniz araçlarının teknik gerekliliklerinin belirlenmesi bakımından idareler, endüstri ve akademik çevreyi bir araya getiren bir platform olma amacıyla olmuştur. Bu kapsamda EMSA, SAFEMASS adını verdiği çalışma ile insansız deniz araçları üzerindeki risklerin ve düzenleyici işlemlere ilişkin boşlukların belirlenmesine yönelik çalışmalara başlamıştır.

SAFEMASS çalışması Temmuz 2019 - Mart 2020 dönemi arası yürütülmüştür. Bu çalışma ile farklı otonom seviyelerindeki gemilerin üzerindeki risklerin ve düzenleyici işlemlere ilişkin boşlukların tanımlamaları yapılmaya çalışılmış, yürütülen çalışma AB üyesi ülkelerin ve IMO'nun faydasına sunulması hedeflenmiştir. Söz konusu çalışma Kısım 1 ve Kısım 2 olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Kısım 1 de özetle, çok az sayıda gemi adamı ile donatılmış uzun süreli sefer yapan otonom yapıda 3 adet geminin senaryoya dahil edildiği bir çalışma ile risklerin belirleme çalışması yapılmıştır. Diğer taraftan; SAFEMASS kapsamında yapılan Kısım-2 çalışmasında ise üzerinde gemi adamı bulunmayan 3 adet insansız gemi aracının dahil

olduğu senaryo ile muhtemel riskler ortaya konulmuştur. Her iki çalışma ile; tehlike tanımlamaları, hata ağacı analizi (FTA), risk kontrol tavsiyeleri ve tedbirleri ihtiva etmektedir (EMSA, 2022)

4.1.2 IMO Tarafından Yürütülen Çalışmalar

İnsansız ve tamamen otonom gemilerle alakalı gelişmeler neticesinde IMO da üzerine düşen sorumluluğu yerine getirme açısından kendi çerçevesinde çalışmalara başlanmıştır. IMO, dünyadaki gelişmeye paralel olarak, düzenleyici araçların geliştirilmesinde denizcilik emniyeti, çevre, uluslararası deniz ticareti, bunların endüstriye olan maliyeti, insan etkileri vb. gibi çerçeveden değerlendirerek MASS başlığı altında çalışmalarını yürütmektedir.

2022 yılının Nisan ayında düzenlenen 105. MSC toplantısında Deniz Otonom Yüzey Gemileri konusunda çalışmalara başlanmıştır. IMO bu kapsamda, MASS gemilerinin gerekli ihtiyaçlarının belirlenmesine yönelik bir yol haritası oluşturmuştur. Bu yol haritası kapsamında; 2024 yılının ikinci yarısında onaylanması ön görülerek zorunlu olmayan bir kod geliştirilmesi planlanmıştır. Diğer taraftan; zorunlu olmayan MASS Kodundan çıkarılacak faydalar ve tecrübeler doğrultusunda bu kodun 1 Ocak 2028 itibariyle zorunlu kılınması hedeflenmektedir.

Diğer taraftan IMO, MASS kapsamında 5-6 Eylül 2022 tarihleri arasında iki günlük bir seminer düzenlemiştir. Bu seminerde;

- 1- Mevcut MASS projeleri ve tecrübelerinden edinilen bilgilerle operasyonel gereklilikler konusunda tavsiyeler,
- 2- UNCLOS çerçevesinden de bakarak; MASS'ların operasyonlarında yaşanan belirsizlikler ve yasal engeller,
- 3- İleride zorunlu olacak IMO MASS Code kapsamında ortak anlayış belirlenmesi hususları görüşülmüştür.

IMO bu kapsamda, çalışmalarına devam ederek; özellikle MASS'ın kapsam çalışmasına yoğunlaşmaktadır. Burada özellikle; MASS tipi gemilerde kaptan, gemi personeli, sorumlu personel gibi ifadelerin çalışmalarına yoğunlaşmaktadır.

Ayrıca, IMO bünyesinde faaliyet gösterilen Deniz Emniyeti Komitesi'nde (MSC) yapılan çalışmalar ile insansız ve otonom gemilerin otonom seviyeleri aşağıdaki şekilde sınıflandırılmıştır (IMO, 2021).

- 1. Seviye, Otomatikleştirilmiş süreç ve karar destek sistemi olan gemiler: Gemi adamları gemilerdeki bazı sistemleri işletmek ve kontrol etmek için gemidedir.

- 2. Seviye, Gemide deniz adamları bulunmak koşuluyla uzaktan kumanda edilen gemiler: Gemiler başka bir konumdan işletilir ve kontrol edilir ancak gemilerde gemi adamları bulunmaktadır.
- 3. Seviye, Gemide deniz adamları bulunmadan uzaktan kumanda edilen gemiler: Gemiler başka bir konumdan işletilir ve kontrol edilir ancak gemilerde hiçbir gemi adamı bulunmamaktadır.
- 4. Seviye, Tam otonom gemiler: Gemilerin işletim sistemi karar verme ve eyleme geçme yetisine sahip olan gemilerdir.

Diğer taraftan IMO, bazı deniz bölgelerinde deneme seyirleri yapan MASS tipi gemilere yönelik olarak; 2009 yılının temmuz ayında MSC 101. Dönem Toplantısında kabul ettiği kural ile MASS gemilerinin seyir tecrübelerine yönelik geçici bir rehber oluşturmuştur (IMO, 2022).

Tüm bu çalışmaların paralelinde IMO;

- Emniyet ve deniz güvenliği kapsamında SOLAS'ta
- Denizde çatışma hususları kapsamında COLREG'te
- Yükleme ve stabilite açısından LOADLINE'da
- Gemi adamlarının eğitimi kapsamında STCW'de
- Arama ve kurtarma kapsamında SAR'da
- Tonajlarının ölçülmesi kapsamında TONNAGE 69'da

MASS gemilerinin ihtiyaç duyacağı düzenlemelerde bulunmayı planlamaktadır. Ayrıca IMO, MASS gemilerinde kaptanın rolü ve sorumlulukları, uzaktan operasyon kişinin rolü ve sorumlulukları, sigorta konuları, mevcut tanımlar ve bu gibi gemilerin taşıyacağı sertifikalar gibi açık kalan hususlardaki çalışmalarını da sürdürmektedir (IMO, 2022).

4.1.3 Norveç'teki Kayda Değer Gelişmeler ve Mevzuat Çalışması

Norveç'te inşa edilerek 2022 yılında seferlerine başlayan YARA BIRKELAND isimli konteyner gemisi hem tam otonom olması hem de tam elektrikli olması itibariyle dünya denizciliğinde dikkat çekmiştir. Söz konusu gemi, yapmış olduğu sefer ve bulunduğu hat itibariyle yılda 40.000 kamyonun fazladan üreteceği emisyonların önüne geçmiştir. Yaklaşık 80 metre boyundaki dünyanın ilk otonom ve tamamen elektrikli konteyner gemisinin Norveç'te Lavrik ve Brevik Limanları arasındaki seferi, uzaktan da kontrol edilebilen bu gibi gemilerin inşaları ve seferleri kapsamında ilgili ülkenin yasal mevzuat açısından uygunluğunu ve altyapısını araştırmaya bizleri yöneltmiştir (YARA, 2022).



Şekil 2. Yara Birkeland gemisi

Yukarıda Şekil 2’de Norveç’te işletilen Yara Birkeland isimli gemiye ait fotoğraf bulunmaktadır (YARA, 2022).

Bu bağlamda, Norveç Denizcilik İdaresi tarafından RVS12-2020 numaralı ve 27.08.2020 tarihli sirküler ile yayımlanan Tamamen ve Kısmi Olarak Uzaktan Operasyonu Gerçekleştirilen Otomatik Fonksiyonlu Gemilerin İnşa ve Donatımlarına İlişkin Rehber’de Norveç idari denizlerinde sefer yapacak otonom ve insansız gemilere uygulanacak kurallar yer almaktadır. Söz konusu sirküler; bu sirküleri yayımlarken, IMO tarafından yayımlanan MSC.1/Circ.1455 sayılı sirkülerden faydalanılmıştır. Bu sirküler çerçevesinde, Norveç Denizcilik İdaresi; bu sirkülerle insansız ve otonom gemilerin dizayn ve dokümantasyon gereklilikleri ile beraber, bu gemi gemilerin gemi adamı ile donatımı, sahip olması gereken sertifikasyon sistemi, emniyetli yönetim sistemi ve model testi gerekliliklerini belirtmekte olup bahse konu sirküler kapsamında otonom seviyelerinin tanımları da yapılmaktadır (Norwegian Maritime Authority, 2022).

4.1.4 İngiltere’de Yürütülen Çalışmalar

İngiltere Denizcilik ve Kıyı Teşkilatı (MCA) 2018-2020 yılları arasında Otonom Gemilerle alakalı bir mevzuat çalışmasına başlamış ve bu konuda bir rapor hazırlamıştır. bu kapsamda MARLAB adı altında bir çalışma grubu oluşturmuştur. 2010 yılında 113 milyon dolar 2025 yılında 1,1 milyar dolar market büyüklüğüne ulaşacak otonom ve insansız gemi sektöründe MARLAB içerisinde Policy Lab adlı politika belirleyici kamu kuruluşu, ulusal oşinografi merkezi, SOLIS Marine isimli bir endüstri kuruluşu katılmıştır. Kamu ve özel sektör temsilcilerinin beraber yer aldığı çalışma ile beraber; söz konusu karmaşık olan bu sektör için

ihhtyaç duyulacak mevzuat düzenlemeleri konusunda çalışmalar yapılmış olup bu konuda Policy Lab adlı politika belirleyici kamu kuruluşu tarafından geliştirilecek bir mevzuat düzenleyici çalışma grubunda, bu endüstri için gerekli olabilecek mevzuat ve düzenleyici gerekliliklerin tartişılması ve ihtiyaç duyulan düzenlemelerin sonuçlandırılması için gerekli çalışmayı yapması sonucuna ulaşılmıştır (Maritime Coastguard Agency, 2022)



şekil 3. Mayflower isimli otonom gemi

şekil 3'te İngiltere'de insansız ve otonom gemi çalışmaları kapsamında üretilen ve Atlantik Okyanusu'nu geçen MAYFLOWER isimli tekneye ait fotoğraf bulunmaktadır. Bu araç aynı zamanda üniversite-özel sektör iş birliğinin de güzel bir örneğini oluşturmaktadır (Mayflower400, 2021).

4.1.5 Çin'de Hizmete Giren Zhi Fei Otonom Konteyner Gemisi

Çin kurumlarının iş birliğiyle 2022 yılında hizmete giren Zhi Fei konteyner gemisi hem otonom hem elektrikli olması nedeniyle dikkati çekmektedir. 22 Nisan 2022 itibariyle şandong Eyaleti'ndeki Qingdao Limanı ile Dongjiakou arasında düzenli seferine başlayan gemi 117 metre uzunluğa, 12 kts hıza ve 300 TEU konteyner taşıma kapasitesine sahiptir. Geminin üç sürüş modu bulunmaktadır. Bunlar; mürettebatlı sürüş, uzaktan kontrol edilebilen sürüş ve insansız sürüş şeklindedir. Akıllı sistemler sayesinde bağımsız rota planlaması, akıllı çarpışma

önleme ve uzaktan kontrol işlemleri sağlanabilmektedir. Söz konusu gemi; 5G, uydu ve diğer çoklu ağ sistemlerini kullanmaktadır. Bu projeden elde edilecek bilgiler ile 500-800 TEU arasında değişen ve mevcut gemiden daha büyük kapasiteli konteyner gemileri inşa edilmesi hedeflenmektedir (The Maritime Executive, 2022; Wang vd., 2023; Xing ve Zhu, 2023).



Şekil 4. Zhi Fei Otonom Konteyner Gemisi (Baird Maritime,, 2021).

4.1.5 İnsansız Deniz Araçları Konusunda Mevzuat Taraması

4.1.5.1. Türk Ticaret Kanunu'nun (TTK) İncelenmesi

14/2/2011 tarihli ve 27846 sayılı Resmî Gazete 'de yayımlanarak yürürlüğe giren Türk Ticaret Kanunu, Türkiye'deki ticari faaliyetleri düzenlemek amacıyla yürürlüğe konulan bir kanundur. Kanun, Türkiye Cumhuriyeti'nin ticaret hayatını düzenleyen temel yasalardan biridir. İlk olarak 1956 yılında kabul edilmiş ve 2011 yılında yapılan bir revizyonla güncellenmiştir. Türk Ticaret Kanunu, ticari işletmelerin kuruluşu, ticari defterlerin tutulması, ticari sözleşmelerin yapılması, ticari alacakların tahsil edilmesi, ticari şirketlerin kurulması ve yönetimi gibi birçok ticaret konusunu kapsamaktadır. Aynı zamanda şirket türlerini (anonim şirket, limited şirket, kolektif şirket, komandit şirket gibi) ve bu şirketlerin yapısını, yönetimini, ortaklık ilişkilerini düzenlemektedir. Kanun ayrıca ticari işletmelerin iflası, konkordato, ticaret sicili, ticari mülkiyet hakları, tacirlerin sorumluluğu gibi ticaret hukukuyla ilgili konuları da içermektedir. İlgili Kanun'un Beşinci Kitap başlığı altında bulunan Deniz Ticareti Başlıklı Birinci bölümünde gemi ve ticaret gemisinin tanımı yapılmaktadır. Burada; 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.*" şeklinde tanımlanmıştır (Türk Ticaret Kanunu, 2011). Diğer taraftan söz konusu Kanun'un ilgili kitabı genel olarak, gemilerin ticari hayatlarının başından sonuna kadar yaşayacağı hususları sicile kaydedilmesi, gemilerin bayrak çekmesi, devirleri, hacizleri, ipotekleri ve terkinin gibi pek çok hususları barındırmaktadır.

4.1.5.2 Denizde Can ve Mal Koruma Hakkında Kanun'un İncelenmesi

14/6/1946 tarih ve 6333 sayılı Resmî Gazete 'de yayımlanarak yürürlüğe giren Denizde Can ve Mal Koruma Hakkında Kanunun birinci maddesinde “*Gemi: Adı, tonilatosu ve kullanma amacı ne olursa olsun, denizde kürekten başka aletle yola çıkabilen her aracı*” şeklinde tanımlanmıştır. (Denizde Can ve Mal Koruma Hakkında Kanun, 1946)

4.1.5.3 Gemi ve Su Araçlarının İnşa, Tadilat ve Bakım-Onarım Yönetmeliği'nin İncelenmesi

Denizde ve iç sularda seyir, can, mal ve çevre emniyeti ile güvenliğinin temini için, gemi ve su araçlarının inşa, tadilat ve bakım-onarımları esnasında uyulması gereken teknik nitelik ve yeterliklerinin denetim ve belgelendirilmesinde ilgili tarafların uyacakları usul ve esasları belirlemek amacıyla hazırlanarak. 07.11.2015 tarih ve 29525 sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanarak yürürlüğe giren Gemi ve Su Araçlarının İnşa, Tadilat ve Bakım-Onarım Yönetmeliği'nde “*Gemi: Adı, tonilatosu ve kullanma amacı ne olursa olsun suda kürekten başka sevk sistemiyle hareket edebilen her türlü tekneyi,*” şeklinde tanımlanmıştır. (Gemi ve Su Araçlarının İnşa, Tadilat ve Bakım-Onarım Yönetmeliği, 2015)

4.1.5.4. Gemilerin Teknik Yönetmeliği'nin İncelenmesi

Gemilere denize elverişlilik belgesi, yükleme sınırı belgesi, liman çıkış belgesi ve su araçlarına su aracı uygunluk belgesi düzenlenmesine esas olacak teknik kuralların, yükleme sınırlarının, sefer bölgelerinin belirlenmesi ile bunlara yönelik uygulama esasları ve belgelendirmelere ilişkin usul ve esasların belirlenmesi amacıyla hazırlanarak 17.11.2009 ve 27409 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren gemilerin Teknik Yönetmeliği'nde “*Gemi: Denizde kürekten başka aletle yola çıkabilen adı, tonilatosu ve kullanma amacı ne olursa olsun her aracı*” şeklinde tanımlanmıştır. (Gemilerin Teknik Yönetmeliği, 2009)

5. Mevzuatta Yer Alan Gemi Tanımlarında Revizyon

Yukarıda belirtilen bazı mevzuatta yer alan gemi tanımları incelendiğinde özellikle TTK da yer alan gemi tanımı biraz farklılık gösterse de birbirlerine yakın tanımlamalar olduğu görülmektedir. Ancak konunun insansız ve otonom deniz araçları üzerinden incelendiğinde mevzuatta yer alan gemi tanımlarının yeterliliği de gündeme gelmektedir. Söz konusu tanımlar incelendiğinde; TTK'da yer alan gemi tanımının “Tahsis edildiği amaç, suda hareket etmesini veya uzaktan kontrol edilebilmesini gerektiren, yüzme özelliği bulunan ve pek küçük olmayan her araç, kendiliğinden hareket etmesi imkânı bulunmasa da, bu Kanun bakımından “gemi”

sayılır.” olacak şekilde revizyona tabi tutulması neticesinde söz konusu mevzuatın insansız ve otonom gemileri kapsamı açısından ihtiyacı karşılayacağı değerlendirilmektedir.

Diğer taraftan; gemilerin inşasından başlayarak servisteki hallerini de ilgilendiren Denizde Can ve Mal Koruma Hakkında Kanun, Gemi İnşa Yönetmeliği ile Gemilerin Teknik Yönetmeliği mevzuatında yer alan gemi tanımlarının “Gemi: Adı, tonilatosu ,kullanma amacı ve kontrol şekli ne olursa olsun, denizde kürekten başka aletle yola çıkabilen her aracı,” şeklinde güncellenmesi ise bahse konu mevzuatın amacı ve kapsamı dahilinde insansız ve otonom gemiler için ihtiyacı karşılayabileceği değerlendirilmektedir.

Ayrıca, gemi adamları ve kılavuz kaptanların yeterlikleri, eğitimleri, sınavları, belgelendirilmeleri, sağlık durumları, elektronik kayıt işlemleri, vardiya tutmalarına ilişkin kuralları ve disiplin işlemleri ile gemi adamlarına ilişkin denizcilik eğitimi veren kurum ve kuruluşlara yönelik idari yaptırımların düzenlendiği Gemi Adamları ve Kılavuz Kaptanlar Yönetmeliği’nde insansız ve otonom gemileri uzaktan kontrol edecek operatörlerin tanımının yapılması da ayrıca önemlidir. İlgili Yönetmeliğin Tanımlar başlıklı Üçüncü Maddesine eklenecek “Operatör: İnsansız veya otonom gemilerin uzaktan seyirleri ve yönetimi kapsamında yetkilendirilmiş eğitim kurumlarından ilgili gemilerin seyirleri için eğitim almış ve İdare tarafından belgelendirilmiş kişileri” şeklindeki yeni bir tanımla insansız ve otonom gemileri uzaktan kontrol edecek kişiler için eğitim ve belgelendirme standartları belirlenmiş olacaktır.

6. İnsansız ve Otonom Gemiler İçin Kapsayıcı Bir Mevzuat İhtiyacı

Diğer ülkelerin ve klasların insansız ve otonom gemiler için geliştirdikleri kuralları incelediğimizde; Norveç İdaresi tarafından yayımlanan RVS12-2020 numaralı ve 27.08.2020 tarihli sirküler; insansız ve otonom gemilerin dizayn ve dokümantasyon gereklilikleri ile beraber, bu gemi gemilerin gemi adamı ile donatımı, sahip olması gereken sertifikasyon sistemi, emniyetli yönetim sistemi ve model testi gereklilikleri konularında yol gösterici niteliktedir. Diğer taraftan; İngiltere Denizcilik İdaresi’nin ilgili paydaşlarla bu tipteki deniz araçları için düzenleyici mevzuat konusundaki planlamaları, kamu ve özel sektör temsilcilerinin beraber yapabileceği hem mevzuat hazırlama hem de insansız deniz araçlarının emniyetli işletim konularında kayda değer fikirler sunmaktadır. Ayrıca, Lloyd Register tarafından 2017 yılının şubat ayında yayımlanan İnsansız Deniz Sistemleri İçin Kod kapsamında bu gemi gemilerin inşa, stabilite, kontrol, elektrik, seyir, sevk ve yangın sistemleri vb. hususları için kurallar ve detaylar belirlenmiştir.

7. Tartışma ve Sonuç

Türk Denizcilik Mevzuatının önde gelen mevzuatlarından başta Türk Ticaret Kanunu, Denizde Can ve Mal Koruma Hakkında Kanun, Gemi ve Su Araçlarının İnşa, Tadilat ve Bakım-Onarım Yönetmeliği'nin İncelenmesi, Gemilerin Teknik Yönetmeliği ve bunlarla ilişkili diğer mevzuatın içerisinde tanımlarında yer alan “gemi” ifadesinin revize edilmesi; insansız gemi araçlarının inşalarına ve bunların işletilmesi kapsamında ana ihtiyacı karşılayabilecektir. Diğer taraftan, ilgili mevzuat içerisinde ihtiyaç duyulacak diğer alanların; ilişkili diğer kamu kurumları, üniversiteler, yetkilendirilmiş klas kuruluşları, birlikler, dernekler ve meslek odaları gibi paydaşlarla gözden geçirilmesi ve bu paydaşlarla beraber Norveç Denizcilik İdaresi ile Lloyd Register'ın (LR) yapmış olduğu gibi otonom ve insansız deniz araçlarına yönelik özgün ve milli kuralların geliştirilmesi ve bunların yürürlüğe girmesinin sağlanması; bu gemilerin gemi adamı ile donatımı, sahip olması gereken sertifikasyon sistemi, emniyetli yönetim sistemi ve model testi gereklilikleri konularındaki ihtiyaçlarının ve planlamasının karşılanması adına çok büyük fayda sağlayacaktır.

Kaynakça

- Acarer, T. (2023). Endüstri'deki Gelişmelerin Denizcilik İşletmelerine Ait Gemilerin Yönetiminde Temin Ettiği Yeni Olanaklar ve İnsansız Gemiler. *Denizcilik ve Lojistik Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 122-153.
- ASELSAN. (2021). Erişim Adresi: <https://www.aselsan.com/tr/blog/detay/11/insansiz-kara-araclarinin-tarihcesi>. (02.01.2024).
- Baird Maritime. (2021). Vessel Review / Zhı Feı – Chinese-Built 300teu Boxship Boasts Autonomous Navigation Features. Erişim Adresi: <https://www.bairdmaritime.com/ship-world/boxship-world/vessel-review-zhi-fei-chinese-built-300teu-boxship-boasts-autonomous-navigation-features>. (10.01.2024).
- Bolat, F. ve Koşaner, Ö. (2021). İnsansız Gemilerin Güncel Statüleri. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*(23), 341-358.
- Çekin, M. (2018). Otonom Araçlar ve Hukuki Sorumluluk. *Türkiye Adalet Akademisi Dergisi*, 283-346.
- Denizde Can ve Mal Koruma Hakkında Kanun. (1946). Erişim Adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=4922&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=3>. (10.01.2024).

- EMSA. (2022). Erişim Adresi: <https://www.emsa.europa.eu/mass.html>. (08.01.2024).
- Feyizoğlu, İ. ve Yorulmaz, M. (2023). Otonom Gemilerin STCW Sözleşmesindeki Mevcut Düzenlemelere Etkisi. *Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi*, 393-424.
- Fidan, Ş. ve Ulvi, A. (2021). Türk Hukuk Mevzuatında Sivil İnsansız Hava Araçları Hukukunun Güncel Durumu. *Türkiye İnsansız Hava Araçları Dergisi*, 28-35.
- Gemi ve Su Araçlarının İnşa, Tadilat ve Bakım-Onarım Yönetmeliği. (2015). Erişim Adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=21217&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5> (18.01.2024).
- Gemilerin Teknik Yönetmeliği. (2009). Erişim Adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=13556&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>. (12.01.2024).
- Gözlügül, S. (2013). Uluslararası Hukuk Boyutuyla Hukukun Üstünlüğü. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 1423-1454.
- IMO. (2021). Autonomous shipping. Erişim Adresi: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/Autonomous-shipping.aspx>. (11.01.2024).
- IMO. (2022). Erişim Adresi: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/Autonomous-shipping.aspx>. (11.01.2024).
- Kahveci, M. ve Can, N. (2017). İnsansız Hava Araçları: Tarihçesi, Tanımı, Dünya'da ve Türkiye'deki Yasal Durumu. *Selçuk Üniversitesi Mühendislik ve Teknoloji Dergisi*, 511-535.
- Kurt, Ş. ve Ün, O. (2015). İnsansız Hava Araçları (İHA) Üzerine. *Erciyes Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, s. 197.
- Maritime Coastguard Agency. (2022). Erişim Adresi: <https://www.gov.uk/government/publications/maritime-autonomy-regulation-lab-marlab-report/maritime-autonomy-regulation-lab-marlab-report>. (02.01.2024).
- Mayflower400. (2021). *Mayflower Autonomous Ship*. Erişim Adresi: <https://www.mayflower400uk.org/mayflower-autonomous-ship/>. (03.01.2024).
- Norwegian Maritime Authority. (2022). Erişim Adresi: <https://www.sdir.no/en/>. (03.01.2024).

- Özkan, H. (2016). İnsansız Hava Araçlarının / Drone'ların Türk Sivil Havacılık Hukukuna Göre Statüsü, Unsurları ve Ceza Hukuku Boyutuyla Güncel Sorunlar. *Türkiye Barolar Birliği Dergisi*, 341-386.
- Rodseth , O. ve Nordahl, H. (2017). *Definition of Autonomy Levels for Merchant Ships*.
- SHGM. (2016). *İnsansız Hava Aracı Sistemleri Talimatı (SHT-İHA)*. Erişim Adresi: https://iha.shgm.gov.tr/public/document/SHT-IHA_REV1.pdf. (05.01.2024).
- The Maritime Executive. (2022). *China Launches its First Autonomous Container Ship Service*. Erişim Adresi: <https://maritime-executive.com/article/china-reports-first-autonomous-containership-entered-service>. (04.01.2024).
- Türk Ticaret Kanunu. (2011). Erişim Adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.6102.pdf>. (06.01.2024).
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2022, 05 18). Karayolu Trafik Kaza İstatistikleri, 2021. Erişim Adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Karayolu-Trafik-Kaza-Istatistikleri-202145658#:~:text=T%C3%BCrkiye'de%202021%20y%C4%B1%20C4%B1nda%20C3%B6%20C3%BCml%C3%BC,%C3%BCn%C3%BCn%20yol%20kaynak%C4%B1%20oldu%C4%9Fu%20g%C3%B6r%C3%BCld%C3%BC>. (10.01.2024).
- Wang, S., Zhang, Y., Zhang, X. ve Gao, Z. (2023). A novel maritime autonomous navigation decision-making system: Modeling, integration, and real ship trial. *Expert Systems With Applications*, 222.
- Xing, W. ve Zhu, L. (2023, 07). Exploring legal gaps and barriers to the use of unmanned merchant ships in China. *Marine Policy*, 153.
- YARA. (2022). Erişim Adresi: <https://www.yara.com/news-and-media/media-library/press-kits/yara-birkeland-press-kit/>. (10.01.2024).
- Yetim, S. (2016). Sürücüsüz Araçlar ve Getirdiği/Getireceği Hukuki Sorunlar. *Ankara Barosu Dergisi*, 125-184.
- Yorulmaz, M. ve Derici, M. (2023). Gemi 4.0: Kavramsal İnceleme ve Gemi Kaptanlarının Görüşleri. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 1-14.
- Yorulmaz, M. ve Karabulut, K. (2021). Deniz Taşımacılığında Akıllı Gemiler: Gemi Kaptanlarının Bakış Açısı. *Ekonomi İşletme ve Maliye Araştırmaları Dergisi*. 40-54.