

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



**SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAPSAMINDA DENİZ YOLU
TAŞIMACILIĞINDA KARBON MUHASEBESİ
İŞLEMLERİ VE BİR MODEL ÖNERİSİ**

DOKTORA TEZİ

Danışman
Prof. Dr. Cengiz TORAMAN

Hazırlayan
Elif ULUCENK

Malatya, 2022

**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAPSAMINDA DENİZYOLU TAŞIMACILIĞINDA
KARBON MUHASEBESİ İŞLEMLERİ VE BİR MODEL ÖNERİSİ**

DOKTORA TEZİ

Elif ULUCENK

**Danışman
Prof. Dr. Cengiz TORAMAN**

Malatya, 2022

ONUR SÖZÜ

Prof. Dr. Cengiz TORAMAN danışmanlığında doktora tezi olarak hazırladığım “SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAPSAMINDA DENİZYOLU TAŞIMACILIĞINDA KARBON MUHASEBESİ İŞLEMLERİ VE BİR MODEL ÖNERİSİ” başlıklı bu çalışmanın, tarafımda bilimsel ahlak ve geleneklere uygun şekilde yazıldığını ve tezimde yararlandığım kaynakların hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterildiğini belirtirim.

Elif ULUCENK



ÖNSÖZ

Akademik eğitim sürecimde ve tez çalışmamda desteğini esirgemeyen, her zaman sabır ve anlayışla bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan kıymetli hocam Prof. Dr. Cengiz TORAMAN' a sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım.

Çalışmamın uygulama bölümünün hazırlanmasında, mühendislik yaklaşımlarını sabırla öğreten, mesleki bilgi ve tecrübelerini paylaşan gemi inşaat mühendisi Kaan BULUT'a katkıları için minnettarım. Siz olmasaydınız, olmazdı...

Ülkemizin ve Dünya'nın en önemli denizcilik işletmelerinden biri olan ve çalışmamın uygulama bölümünün hazırlanmasında ihtiyaç duyduğum tüm bilgileri paylaşan adını şu an yazamadığım armatöre ve şirket çalışanlarına ayrıca araştırmalarımı yakından etkileyen tüm gelişmeleri benimle paylaşan Sayın Alper MERGEN'e teşekkürlerimi sunarım.

Tezin hazırlanma sürecinde değerli bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan kıymetli hocalarım Prof. Dr. Yusuf Cahit ÇUKACI ve Prof. Dr. Serkan BENK'e, bilgi ve görüşleriyle bana yol gösteren, paylaştığı kaynaklarla öğrenme sürecimi hızlandıran World Maritime University'den kıymetli hocam Prof. Dr. Aykut ÖLÇER'e ve tez konumun belirlendiği ilk andan itibaren sabırla ve harikulade bir anlatımla sorduğum tüm soruları içtenlikle cevaplayan, değerli bilgilerini paylaşan kıymetli hocam Doç. Dr. Levent BİLGİLİ'ye sonsuz teşekkür eder, saygılarımı sunarım. Çalışmada muhasebe uygulamalarının hazırlanmasında büyük katkılar sunan, sabır ve hoşgörüsüyle değerli bilgi ve tecrübelerini paylaşan kıymetli hocalarım Prof. Dr. Uğur KAYA'ya, Doç. Dr. Mehmet DURGUT'a ve bugün bu satırları yazabilmemin ardındaki en büyük güçlerden olan, bana mesleği sevdiren kıymetli hocam Prof. Dr. Davut AYGÜN'e saygı ve şükranlarımı sunarım.

Yaşamamım boyunca üzerimde sonsuz emeği olan, destekleriyle güçlendiğim biricik, kıymetli anneme ve babama, yüzümü güldürenlerim abim ile ablama ve rahmetli dedem Libonovalı İhsan'a sevgi ve teşekkürlerimi sunarım...

18 Mart Çanakkale Deniz Zaferi'nin Ölümsüz Kahramanlarının Anısına...

Elif ULUCENK

ÖZET

Gemi yaşam evrelerinde ortaya çıkan çevresel zararları imha etmek için yıllar itibariyle çeşitli kural ve regülasyonlar oluşturulmuştur. 2016 yılında yürürlüğe giren Paris İklim Anlaşması'nın ardından, gemi kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılmasıyla ilgili çalışmalara ayrıca önem verilmektedir. BM uzman kuruluşu ve denizcilik otoritesi olan IMO, gemilerden kaynaklanan sera gazı emisyonlarını azaltmak ve ekolojik bir denizyolu taşımacılığı inşa etmek için çalışmalarına hız kazandırmıştır. IMO, 2018 yılında gemi kaynaklı sera gazı emisyonlarını azaltmak için başlangıç stratejisini yayımlamış ve yüzyılın sonuna dek denizcilikte dekarbonizasyon sürecini tamamlamayı hedeflemiştir. Bu kapsamda IMO; 2020 Sülfür Regülasyonu'nu yayımlayıp ayrıca gemi kaynaklı emisyonların fiyatlandırılmasıyla ilgili alternatif yaklaşımların çevresel ve finansal etkilerini değerlendirmektedir. AB Komisyonu ise, 2019 yılında açıkladığı AB Yeşil Mutabakatı'nda 2050 yılına dek iklim nötr ilk kıta olmayı hedeflediğini belirtmiş ayrıca mutabakatın bir parçası olarak 2021 yılında sundukları FIT 55 Paketi kapsamındaki direktifte, AB kıtasıyla ilişkili gemi kaynaklı emisyonları, 2023 yılından itibaren AB ETS'ye dahil etmeyi planladıklarını bildirmiştir. İlgili otoriteler tarafından, gemi kaynaklı emisyonları azaltma ve bu emisyonların fiyatlandırılmasına yönelik model önerileriyle ilgili müzakere süreci devam etmektedir.

Bu çalışmanın amacı, gemi inşaatı ve gemi makineleri mühendisliğinin güncel çalışma alanları arasında yer alan gemi kaynaklı sera gazı emisyonları sorununu ve ekolojik gemi inşa faaliyetlerini, muhasebe ve finans bilimleri çerçevesinde incelemektir. Bu amaca yönelik Dünya Denizciliği'nde, gemi inşa bakım ve onarımda en önemli tersanelerden biri olarak kabul edilen bir Türk denizcilik şirketiyle yapılan mülakat sonucunda bilgi setine erişilmiştir. Şirketten edinilen bilgiler doğrultusunda, gemi kaynaklı karbon emisyonlarının muhasebeleştirilmesi, IMO 2020 Sülfür Regülasyonu ile uyumlu olan yatırım alternatiflerinin finansal açıdan incelenmesi ve ekolojik gemi inşa yaklaşımında maliyetlerin IAS/IFRS ile uyumlu olarak muhasebeleştirilmesi üzerine çalışmalar yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Denizcilik, Ekolojik Gemi, Emisyon, Karbon Muhasebesi

ABSTRACT

Over the years in order to destroy the environmental damages that occur during the life stages of the ship have been established various rules and regulations. Following the Paris Climate Agreement, which entered into force in 2016, special attention is paid to efforts to reduce ship-sourced greenhouse gas emissions. IMO as the UN specialized agency and maritime authority, has accelerated its work to reduce greenhouse gas emissions from ships and to build an ecological maritime transport. IMO, In 2018, it published its initial strategy to reduce greenhouse gas emissions from ships and it aims to complete the decarbonization process in shipping by the end of the century. In this context, IMO has published The IMO Sulfur Regulation-2020 and also has assessed the environmental and financial impacts of alternative approaches about to pricing ship-sourced emissions. On the other hand, The EU Commission stated that it aims to be the first climate-neutral continent by 2050 in the EU Green Deal announced in 2019. Furthermore in the directive under the FIT 55 Package, which they submitted in 2021 as part of the deal, they announced that that they plan to include into EU ETS ship-sourced emissions associated with the EU continent. By the relevant authorities continues the negotiation process about model proposals for reducing ship-sourced emissions and pricing these emissions. The aim of this study is to examine the problem of ship-borne greenhouse gas emissions and activities of ecological shipbuilding, which are among the current fields of study of shipbuilding and marine engineering, within the framework of accounting and finance. For this purpose, was accessed to the informations as a result of an interview with a Turkish shipping company, which is considered one of the most important shipyards in shipbuilding, maintenance and repair in World Maritime. In line with the information obtained from the company have been done studies about accounting for ship-sourced carbon emissions, financial examination of investment alternatives that comply with the IMO 2020 Sulfur Regulation and accounting of ecological shipbuilding costs in line with IAS/IFRS.

Keywords: Maritime, Ecological Ship, Emission, Carbon Accounting

İÇİNDEKİLER

ONUR SÖZÜ.....	iv
ÖNSÖZ	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER	viii
TABLLOLALAR DİZİNİ	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiv
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xv
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

DENİZYOLU TAŞIMACILIĞI

1.1. Taşıma ve Lojistik Kavramı	4
1.1.1. Lojistikte Taşıma Modları	6
1.1.1.1. Karayolu Taşımacılığı Modu	7
1.1.1.2. Havayolu Taşımacılığı Modu	8
1.1.1.3. Demiryolu Taşımacılığı Modu.....	9
1.1.1.4. Boru Hattı Taşımacılığı Modu	10
1.1.1.5. Denizyolu Taşımacılığı Modu	11
1.1.1.6. Diğer Taşıma Modları.....	14
1.2. Denizyolu Taşımacılığı	15
1.2.1. Denizyolu Taşımacılığının Tarihsel Gelişimi	16
1.2.1.1. Cumhuriyet Öncesi Türk Deniz Savaşları ve Türk Denizciliğinin Tarihsel Gelişimi.....	22
1.2.1.2. Cumhuriyet Dönemi Türk Denizciliği	31
1.2.2. Deniz Hukuku ve Özellikli Konular	34
1.2.3. Denizcilik Endüstrisiyle İlgili Bazı Terimler	35
1.2.4. Gemi Piyasası: Kiralama ve Alım Satım İşlemleri.....	37
1.2.5. Uluslararası Deniz Taşımacılığına Etkileyen Kuruluşlar	38
1.2.6. Küresel ve Ulusal Açından Denizcilik	39
1.2.7. Denizyolu Taşımacılığının Çevresel Boyutu.....	45
1.2.7.1. Deniz Kirliliğinin Tanımı ve Kapsamı	46
1.2.7.2. Küresel İklim Değişikliği ve Sera Gazı	50

1.2.7.3. Gemilerden Kaynaklanan Emisyonlar	54
1.2.7.3.1. Azot Oksit	55
1.2.7.3.2. Hidrokarbon	56
1.2.7.3.3. Karbonmonoksitler.....	56
1.2.7.3.4. Karbondioksit.....	56
1.2.7.3.5. Kükürt Oksit.....	57
1.2.7.3.6. Partikül Madde	57
1.3. İklim Değişikliğiyle İlgili Düzenlemeler	58
1.3.1. Denizcilik ve Sera Gazlarıyla İlgili Düzenlemeler.....	61
1.3.1.1. Paris İklim Anlaşması'nın Endirekt Etkisi	61
1.3.1.2. AB Yeşil Mutabakatı ve FIT 55	63
1.3.1.3. MARPOL Sözleşmesi.....	64
1.3.1.4. Deniz Çevresini Koruma Komitesi (Marine Environment Protection Committee – MEPC)	65
1.3.1.5. Gemilerde Enerji Verimliliğiyle İlgili Düzenlemeler	65
1.3.1.6. Avrupa Birliği İzleme – Raporlama Doğrulama (European Union Monitoring - Reporting – Verification - EU MRV) ve IMO Veri Toplama Sistemi (Data Collection System for Fuel Oil Consumption – IMO DCS).....	68
1.3.1.7. IMO Sülfür Regülasyonu.....	70
1.3.1.8. Denizcilikte Dekarbonizasyon Süreci.....	71

İKİNCİ BÖLÜM

ÇEVRE VE KARBON MUHASEBESİ

2.1. Çevre ve İşletme.....	73
2.2. Çevre ve Muhasebe	76
2.2.1. Çevre Muhasebesi	77
2.2.1.1. Çevre Muhasebesinin Tarihsel Gelişimi.....	78
2.2.1.2. Çevre Muhasebesi Kavramı.....	79
2.2.1.3. Çevre Muhasebesiyle İlişkili İhtisas Alanları	83
2.2.1.4. Çevre Muhasebesinin Kapsam Alanı ve Yaklaşımları	85
2.2.1.5. Çevre Muhasebesinin Önemi ve Amaçları	87
2.2.1.6. Çevre Muhasebesinin Katkıları ve Karşılaşılan Güçlükler.....	90
2.2.1.7. Çevresel Maliyetler.....	92
2.2.2. Çevresel Raporlama.....	100
2.3. Karbon Emisyonlarının Muhasebe ve Finansal Sistemle İlişkisi.....	102
2.3.1. Kyoto Protokolü Mekanizmaları	103
2.3.2. Karbon Emisyon Ticareti	104
2.3.3. Karbon Piyasaları	107
2.3.4. Karbon Vergisi ve Yeşil Mutabakat Eylem Planı	113

2.3.5. Karbon Ayak İzi Kavramı	116
2.3.6. Karbon Muhasebesi Çerçevesi ve Karbon Maliyetleri.....	119

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

DENİZYOLU TAŞIMACILIĞINDA DEKARBONİZASYON SÜRECİNİN İNCELENMESİ VE BİR MODEL ÖNERİSİ: MAVİ TAHVİL – MAVİ SUKUK

3.1. Denizyolu Taşımacılığında Karbon Emisyonlarının Önemi.....	128
3.2. IMO ve Market Based Measures-MBMs	131
3.3. Denizcilikte Karbon Emisyonlarının Ekonomiye ve Finansal Sisteme Etkisi... 134	
3.3.1.AB Komisyonu – AB ETS Yaklaşımı.....	134
3.3.2. ECSA Yaklaşımı	140
3.3.3. Uluslararası Deniz Ticaret Odası – Küresel Karbon Vergisi Yaklaşımı.....	141
3.3.4. Uluslararası Denizcilik Araştırma Kurulu Fonu ve Yakıt Vergisi Yaklaşımı	144
3.3.5. Denizyolu Taşımacılığı Emisyonlarını AB-ETS’ye Dâhil Etmenin Avantajları ve Dezavantajları	146
3.3.6. Denizcilikte Mevcut Karbon Fiyatlama Öneri Yaklaşımlarının Karşılaştırılması ve Yeni Model Önerileri	148
3.3.7. Denizcilikte Dekarbonizasyon Sürecine Yeni Bir Finansal Araç Önerisi: Mavi Tahvil ve Mavi Sukuk.....	155
3.3.7.1. Yeşil Finansman Yaklaşımı	155
3.3.7.2. Konvansiyonel ve İslami Finans Yaklaşımlarına Yeni Bir Öneri: Mavi Tahvil ve Mavi Sukuk.....	160

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

DENİZYOLU TAŞIMACILIĞINDA KARBON MUHASEBESİ İŞLEMLERİ VE EKOLOJİK GEMİ YAKLAŞIMININ FİNANSAL AÇIDAN VE IAS/IFRS İLE UYUMLU OLARAK İNCELENMESİ

4.1. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı	171
4.2. Çalışmanın Önemi.....	171
4.3. Çalışmanın Yöntemi ve Varsayımları	173
4. 4. Gemi Seferlerinde Karbon Muhasebesi İşlemleri	174
4.4.1. Karbon Emisyonlarını Muhasebeleştirme Esaslarıyla İlgili Yaklaşımlar ...	174
4.4.2. Karbon Muhasebesinde Kullanılan Hesaplar	179
4.4.3. Gemi Seferlerinde Karbon Muhasebesi Uygulamaları.....	181
4.4.3.1. AB Komisyonu –AB ETS Yaklaşımının Karbon Muhasebesi Kapsamında İncelenmesi	183

4.4.3.1.1. Emisyonların Tamamının Cap and Trade Modeliyle Uyumlu Olarak Muhasebeleştirilmesi.....	185
4.4.3.1.1.1. Karbon Emisyon Haklarının IFRIC 3 Yaklaşımıyla Uyumlu Olarak Muhasebeleştirilmesi	185
4.4.3.1.1.1.1. Karbon Emisyon Haklarının İktisabıyla İlgili Muhasebe İşlemleri	185
4.4.3.1.1.1.2. Ara Dönem Yeniden Değerleme ve Karşılık Ayırmayla İlgili Muhasebe İşlemleri	187
4.4.3.1.1.1.3. Dönem Sonu İşlemleri	190
4.4.3.1.1.2. Karbon Emisyon Haklarının Maliyet Model Yöntemine Göre ve İtfa Payı Hesaplanarak Muhasebeleştirilmesi.....	193
4.4.3.1.2. Emisyonların Tarife Sistemiyle Uyumlu Olarak Muhasebeleştirilmesi.....	196
4.4.3.2. ICS Küresel Karbon Vergisi ve IMO IMRF'nin Karbon Muhasebesi Kapsamında İncelenmesi	206
4.4.3.3. ETS ve Vergi Önerilerinin Değerlendirilmesi	209
4.5. Ekolojik Gemi Yaklaşımının Finansal Açıdan İncelenmesi	211
4.5.1. Literatür Taraması	211
4.5.2. IMO 2020 Regülasyonun Finansal Etkisinin Bugünkü Değer Yöntemiyle İncelenmesi.....	213
4.5.2.1. IMO 2020 Regülasyonu ve Alternatifleri	213
4.5.2.2. LNG ve Scrubber Sistemlerinin Finansal Açıdan Karşılaştırılması	214
4.6. Ekolojik Gemi Yaklaşımının IAS/IFRS Açısından İncelenmesi.....	219
4.6.1. Ekolojik Gemi İnşaatında Çevresel Yatırımların Muhasebeleştirilmesi	219
4.6.1.1. Gemi İnşa Evreleri ve Özellikli Bilgiler	220
4.6.1.2. Gemi İnşada Çevresel Ekipman ve Sistem Yatırımları	225
4.6.1.3. Çevresel Maliyetlerin IAS/IFRS ile Uyumlu Olarak Muhasebeleştirilmesiyle ilgili Esaslar	230
4.6.1.4. Çevresel Maliyetlere IAS 16 ve IAS 23 Yaklaşımları.....	233
4.6.1.5. Çevresel Maliyetlerin Muhasebeleştirilmesinde Kullanılan Hesaplar..	239
4.6.1.6. Çevresel Maliyetlerin Muhasebe Standartları Kapsamında Muhasebeleştirilmesi	240
4.6.1.7. Değerlendirme	255
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	260
KAYNAKLAR	269

TABLÖLALAR DİZİNİ

Tablo 1.1. Taşıma Modlarının Karşılaştırılması	13
Tablo 1.2. Dünya Denizyolu Taşımacılığı (Milyar Ton/Mil).....	40
Tablo 1.3. Dünya Denizyolu Taşımacılığı (Milyon Ton).....	41
Tablo 1.4. Türk Deniz Ticaret Filosunun Gemi Türlerine Göre Yıllar İtibariyle 300 GT Üzeri Gemilerin DWT ve Adet Bilgileri	43
Tablo 1.5. Sera Gazıyla İlgili Çalışmalar	51
Tablo 1.6. Denizcilikte Dekarbonizasyon Süreci	71
Tablo 2.1. Muhasebe Yaklaşımları Çevre Muhasebesiyle İlişkisi.....	81
Tablo 2.2. İçsel ve Dışsal Maliyetler	95
Tablo 2.3. Çevresel Maliyetler	96
Tablo 2.4. Kyoto Protokolü Mekanizmaları	103
Tablo 2.5. Karbon Piyasaları ve Kapsamları	107
Tablo 2.6. Karbon Finansal Sistemlerinin Karşılaştırılması.....	109
Tablo 2.7. Karbon Borsaları ve İşlem Gören Finansal Enstrümanlar.....	112
Tablo 2.8. Karbon Muhasebesi Ölçümleri İçin Referanslar	121
Tablo 2.9. Karbon Maliyetleri	125
Tablo 2.10. Yaşam Seyri Kapsamında Karbon Maliyetleri.....	125
Tablo 3.1. IMO'nun Sera Gazı Emisyonlarıyla İlgili Kademeli Hedefleri	130
Tablo 3.2. IMO-MBMs.....	132
Tablo 3.3. FIT 55 ve Denizyolu Taşımacılığına Etkisi.....	135
Tablo 3.4. Dekarbonizasyon Finansman Önerileri	149
Tablo 3.5. Yeşil Tahvil Sınıflaması	156
Tablo 3.6. Mavi Tahvil ve Mavi Sukuk Önerileri ile Dekarbonizasyon Süreci Finansmanı.....	169
Tablo 4.1. IFRIC 3'ün Finansal Raporlama Standartlarıyla İlişkisi	175
Tablo 4.2. Karbon Emisyonlarını Muhasebeleştirme Yaklaşımları	177
Tablo 4.3. Karbon Muhasebesiyle İlgili Hesaplar	179
Tablo 4.4. Karbon Emisyonu Parametre Değerleri	182
Tablo 4.5. Bugünkü Değerler	218

Tablo 4.6. Gemi İnşa Evreleri.....	222
Tablo 4.7. Çevresel Yatırım Ekipman ve Sistemleri	226
Tablo 4.8. Çevre Muhasebesi Kapsamında Çevresel Varlık ve Maliyetlerin IAS/IFRS İlişkisi.....	231
Tablo 4.9. Maddi Duran Varlıklarla İlgili Maliyetler	235
Tablo 4.10. Gemi İnşada Çevresel Maliyetler	251
Tablo 4.11. Çelik Levha Maliyetleri.....	252
Tablo 4.12. Tüm Ekipman Maliyetleri	252
Tablo 4.13. Toplam İşçilik Maliyetleri.....	254
Tablo 4.14. Toplam Maliyet Tablosu – Yönetici Özeti.....	255



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Dünya Filosunun Payı (%)	21
Şekil 1.2. Dünya Taşımacılığında Denizyolunun Payı	40
Şekil 1.3. Gemi Karbon Emisyonları Projeksiyonu.....	54
Şekil 2.1. İşletme ve Dış Çevre İlişkisi.....	75
Şekil 3.1. Bayrak Devletine Göre Karbon Emisyonları 2011-2021 Dönemi (Yıllık/ Milyon Ton).....	129
Şekil 3.2. Getting to Zero Coalition – Karbon Vergisi Tarifeleri.....	143
Şekil 3.3. Yeşil Tahvil İhraç Hacmi	159
Şekil 3.4. Yeşil Sukuk İşlem Hacmi	160
Şekil 4.1. Şirketin IMRF ve İklim Fonuna Finansal Katkısı	209
Şekil 4.2. Denizcilikte Karbon Fiyatlama Önerileri	209
Şekil 4.3. Gemi İnşada Çevresel Maliyetler Tekrarlanma Sayısı	230
Şekil 4.4. Yeniden Değerleme Modeli.....	237
Şekil 4.6. Gemi İnşada Çevresel Maliyetlerin Dağılımı	257
Şekil 4.7. Çevresel Ekipman Maliyetlerinin Dağılımı.....	258

KISALTMALAR LİSTESİ

A.Ş.	: Anonim Şirket
AB ETS	: Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi
AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ACR	: American Carbon Record
AEA	: Avrupa Ekonomi Alanı
AEU	: American Equity Underwriters
Ar-Ge	: Araştırma ve Geliştirme
BM	: Birleşmiş Milletler
BMİDÇS	: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
CAAA	: Clean Air Act Amendments
CAR	: Climate Action Reserve
CCA	: California Carbon Allowances
CCX	: Chicago Climata Exchange
CDM	: Clean Development Mechanism
CER	: Certified Emissions Reduction Credits
CFI	: Carbon Farming Initiative
CII	: Carbon Intensity Indicator
CMA	: Certified Management Accountant
CME	: Chicago Mercantile Exchange
CNC	: Computer Numerical Control
CNG	: Compressed Natural Gas
CO	: Karbonmonoksit

CO₂	: Karbondioksit
COP	: Conference of the Parties
CORSIA	: Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation
ÇSB	: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
DWT	: Detveyt Tonaj
ECA	: Emission Control Area
ECA	: Environmental Cost Accounting
ECMT	: European Conference of Ministers of Transport
ECSA	: European Community Shipowners' Associations
ECX	: European Climate Exchange
EEDI	: Energy Efficiency Design Index
EEOI	: Energy Efficiency Operational Indicator:
EEX	: European Energy Exchange
EEXI	: Energy Efficiency Existing Ship Index
EFRAG	: European Financial Reporting Advisory Group
EFTA	: European Free Trade Association
EIB	: European Investment Bank
EIS	: Efficiency Incentive Scheme
EMA	: Environmental Management Accounting
EMSA	: European Maritime Safety Agency
EPA	: Environmental Protection Agency
ERU	: Emission Reduction Unit
ESPO	: The European Sea Ports Organization
ET	: Emission Trading
ETS	: Emisyon Ticaret Sistemi – Emissions Trading System

EU ETS	: European Union Emissions Trading System
EU MRV	: European Union Monitoring- Reporting- Verification
EU	: European Union
EUA	: European Union Allowance
EVDI	: Existing Vessel Design Index
FAL	: Facilitation Committee
FIT 55	: Fit for 55 Package
G	: Gram
GEMI	: Global Environmental Management Initiative
GEO	: Global Emissions Offset
GHG	: Greenhouse Gas
GISIS	: Global Integrated Shipping Information System
GSYİH	: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
GT	: Gros Tonaj
HFO	: Heavy Fuel Oil
IACS	: International Association of Classification Societies
IAS	: International Accounting Standards
IASB	: International Accounting Standards Board
ICMA	: The International Capital Market Association
ICS	: International Chamber of Shipping
IEA	: International Energy Agency
IEEC	: International Energy Efficiency Certificate
IFAC	: International Federation of Accountants
IFO	: Intermediate Fuel Oil
IFRIC 3	: Emission Rights

IFRIC	: International Financial Reporting Interpretations Committee
IFRS	: International Financial Reporting Standards
ILO	: International Labour Organisation
IMEAK DTO:	İstanbul Marmara Ege Akdeniz Deniz Ticaret Odası
IMO DCS	: IMO Data Collection System
IMO	: International Maritime Organization
IMRB	: International Maritime Research Board
IMRF	: IMO Maritime Research Fund
IOA	: Input-Output Analysis
IPCC	: Intergovernmental Panel on Climate Change
ISO 14040	: Çevre Yönetimi- Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi
ISO 14044	: Çevre Yönetimi- Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi Gereksinimler ve Değerlendirmeler
ISO 14064	: Sera Gazı Hesaplaması ve Denetimi
ISO 14067	: Ürün Karbon Ayak İzi Standardı
ISO 3675	: Ham Petrol ve Sıvı Petrol Ürünleri Laboratuvar Tayini
ISO	: International Organization for Standardization
ISWG-GHG	: Intersessional Working Group on Reduction of GHG Emissions
JI	: Joint Implementation
KDV	: Katma Değer Vergisi
KG	: Kilogram
KHK	: Kanun Hükmünde Kararname
KJ	: Kilojoule
Kww	: Kilowatt
LCA	: Life Cycle Analysis

LEG	: Legal Committee
LNG	: Liquefied Natural Gas
M.Ö.	: Milattan Önce
M²	: Metre Kare
MARPOL	: Marine Pollution
MBMs	: Market Based Measures
MDO	: Marine Diesel Oil
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
MEPC	: Marine Environment Protection Committee
MFCA	: Material Flow Cost Accounting
MG	: Miligram
MGO	: Marine Gaz Oil
MIDC	: Maritime Industry Decarbonisation Council
MRV	: Monitoring-Reporting-Verification
MSC	: Maritime Safety Committee
MT	: Metrik Ton
MUSİAD	: Müstakil Sanayici ve İş Adamları Derneği
MUSGT	: Muhasebe Sistemi Uygulama Genel Tebliği
MX	: Mexico Carbon
NEPA	: National Environmental Policy Act
N-GEO	: Nature-Based Global Emissions Offset
NO_x	: Azot Oksit
ODME	: Oil Discharge Monitoring Equipment
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development

OILPOL	: International Convention for the Prevention of Pollution of the Sea by Oil
OVG	: Organizaço das Voluntrias de Goiás
PAS 2050	: Publicly Available Specification
PM	: Partikül Madde
REC	: Renewable Energy Certificate
RGGI	: Regional Greenhouse Gas Initiative
SECA	: Sulphur Emission Control Area
SEEMP	: Ship Energy Efficiency Management Plan
SFI	: Science Foundation Ireland
SKD	: Sınırda Karbon Düzenleme Mekanizması
SO_x	: Sülfür Oksit
TBMM	: Türkiye Büyük Millet Meclisi
TCC	: Technical Cooperation Committee
TDHP	: Tek Dzen Hesap Planı
TDİ	: Türkiye Denizcilik İşletmeleri
TEU	: Twenty Foot Equivalent Unit
TL	: Türk Lirası
UAB	: Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı
UCL EI	: UCL Energy Institute
UK ETS	: United Kingdom Emissions Trading Scheme
UNCTAD	: United Nations Conference on Trade and Development
UNEP	: United Nations Environment Programme
UNFCCC	: United Nations Framework Convention on Climate Change
UTIKAD	: Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet retenleri Derneği

vb.	: ve benzeri
VCS	: Verified Carbon Standard
VCUs	: Verified Carbon Units
vd.	: ve diğerleri
VER	: Voluntary Emission Reductions veya Verified Emission Reductions
VLSFO	: Very-Low Sulphur Fuel Oil
WMO	: World Meteorological Organization
WTO	: World Trade Organization



GİRİŞ

Antropojenik faaliyetler sonucu atmosfere salınan sera gazı emisyonları, küresel ısınmayı çağın en önemli sorunu haline getirmiştir. Uluslararası taşımacılık hizmetlerinde, fosil yakıtların yenilenebilir enerji kaynaklarına göre daha çok tercih edilmesi, küresel ısınmanın şiddetini arttırarak iklim değişikliğine sebep olmuş ve ekolojik denge üzerinde büyük tahribatlara yol açmıştır. Tüm canlı türlerinin geleceğini tehdit eden emisyonların, çevresel zararları inkâr edilemez bir boyuta ulaştıktan sonra başta taşımacılıktan olmak üzere antropojenik diğer kaynaklardan ortaya çıkan emisyonların miktarını düşürmek için uluslararası ölçekte akademik ve bürokratik niteliğe haiz çözüm önerisi arayışları başlamıştır.

Uluslararası taşıma faaliyetlerinde denizyolunun diğer taşıma modlarına göre sunduğu maliyet avantajı; deniz ekonomisine önemli katkılar sunmasına rağmen, dünya filosuna katılan yeni gemiler denizyolu taşımacılığında kaynaklanan çevresel zararın azımsanamayacak bir boyuta ulaşmasına sebep olmuştur. Bu bağlamda ekolojik denizyolu taşımacılığına yönelik, ilgili otoriteler tarafından çevresel fayda ve korumayı esas alan yaptırımlar yürürlüğe girmiş ancak gemi inşa, operasyon, söküm ve geri dönüşüm evrelerinde ortaya çıkan çevre zararları; küresel ısınma, iklim değişikliği, hava ve canlı sağlığı üzerinde olumsuz etki göstermeye devam etmiştir. Gelinen noktada, anılan sorunlara çözüm üretebilmek için uluslararası çevresel etkili ve taviz yaptırımlarla ilgili gelişmeler, özellikle Paris İklim Anlaşması'nın yürürlüğe girmesiyle birlikte hız kazanmaya başlamıştır.

Paris İklim Anlaşması'nın küresel sıcaklık artışını 2°C'nin olabildiğince altında tutmayı hedeflemesinin etkisiyle, uluslararası taşımacılık faaliyetlerinde alternatif yenilenebilir enerji kullanımını arttırmaya yönelik çalışmalara ağırlık verilmiştir. Böylece denizyolu taşımacılığında, gemilerden kaynaklanan çevresel zarar içerisinde daha çok gemi operasyon evresinde ortaya çıkan emisyonlara odaklanılmıştır. Ancak gemiler; inşa, operasyon, söküm ve geri dönüşüm evrelerinde de birçok çevresel zarara sebep olabilmektedir. Bu bağlamda anılan gemi evrelerindeki çevresel zararları imha ederek daha ekolojik bir denizyolu taşımacılığını uluslararası taşımacılığa entegre etmek

için çevresel faydalara odaklanan teknik denizcilik önlemleri ve deniz hava sağlığını korumayı içeren birçok kural geliştirilmiş ayrıca yenilerine de ihtiyaç duyulmuştur.

Geminin inşa ve operasyon evrelerini hedef alan ekolojik yaklaşımların, muhasebe ve finansman bilimi çerçevesinde incelendiği bu çalışma, dört bölümden oluşmaktadır.

Birinci bölümde, *Denizyolu Taşımacılığı* genel başlığı altında; küreselleşmenin etkisiyle yaşanan gelişmelere bağlı olarak denizyolu taşımacılığı, farklı perspektiflerde incelenmiştir. Bu bağlamda birinci bölümde; taşıma modları içerisinde denizyolu taşımacılığının yeri, denizyolu taşımacılığının tarihsel gelişimi ve mevcut konjonktürde iktisadi önemi, denizyolu taşımacılığının hukuki boyutu, gemi piyasasında taraflar ve gerçekleşen işlemler, uluslararası denizyolu taşımacılığı üzerinde etkili kuruluşlar ve denizyolu taşımacılığının çevresel boyutu ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir.

İkinci bölümde, *Çevre ve Karbon Muhasebesi* genel başlığı altında; çevre ve muhasebe yaklaşımları arasında bağlantı kurabilmek ve karbon emisyonlarını muhasebel bir veri haline dönüştürebilmek için ilk olarak çevre, işletme ve muhasebe ilişkisi açıklanmış, ardından çevre ve karbon muhasebesinin kuramsal yapısı tanıtılmıştır. Bu bölümde ayrıca karbon fiyatlama girişimleri, karbon piyasası, Kyoto Protokolü Mekanizmaları, AB Yeşil Mutabakat Eylem Planı'na değinilmiştir.

Üçüncü bölümde, *Denizyolu Taşımacılığında Dekarbonizasyon Sürecinin İncelenmesi ve Bir Model Önerisi: Mavi Tahvil-Mavi Sukuk* genel başlığı altında; denizyolu taşımacılığında dekarbonizasyon sürecinin finanse edilmesi için öne sürülen AB Komisyonu'nun AB ETS teklifi ve IMO toplantılarında ICS ve diğer önemli deniz devletlerinin teklif ettiği karbon vergisi ile IMRF oluşumu için yakıt vergisi modellerinin etkileri incelenmiş ayrıca mevcut modellere ek ve çalışma önerisi olarak, denizcilikte dekarbonizasyon sürecinin finansmanı için mavi finansal araçların ihraç edilebilirliği üzerine değerlendirme çalışmaları yapılmıştır.

Dördüncü bölümde *Denizyolu Taşımacılığında Karbon Muhasebesi İşlemleri ve Ekolojik Gemi Yaklaşımının Finansal Açından ve IAS/IFRS ile Uyumlu Olarak İncelenmesi* genel başlığı kapsamında; ekolojik gemi yaklaşımının muhasebe finansmana etkisini ortaya koyabilmek üzere üç uygulamaya yer verilmiştir. Birinci uygulamada, gemi seferlerinde ortaya çıkan karbon emisyonlarının fiyatlandırılmasıyla

ilgili geliştirilen öneri yaklaşımları karbon muhasebesi kapsamında incelenmiştir. İkinci uygulamada, gemi kaynaklı sülfür emisyonları azaltmak için IMO tarafından 2020 yılında yürürlüğe giren IMO 2020 Sülfür Regülasyonu'nun şartlarını sağlamaya yönelik uygulamada en çok tercih edilenler arasında yer alan yatırım alternatiflerinin finansal etkisi, geminin ekonomik ömrü boyunca ve paranın zaman değeri dikkate alınarak incelenmiş ve belli finansal varsayımlar doğrutusunda armatör için ekonomik alternatif tespit edilmiştir. Üçüncü uygulamada ise LNG sistemiyle çalışan, yeni nesil ekolojik yaklaşımlarla donatılmış bir tanker gemisine ait çevresel yatırım maliyetleri IAS/IFRS ile uyumlu olarak muhasebeleştirilmiştir.



BİRİNCİ BÖLÜM

DENİZYOLU TAŞIMACILIĞI

Denizyolu taşımacılığı; disiplinlerarası önem arz eden bir çalışma alanıdır. Denizyolu taşımacılığının incelendiği bu bölümde; taşıma ve lojistik kavramı, denizyolu taşımacılığı, deniz hukuku ve özellikli konular, gemi piyasası, uluslararası deniz taşımacılığını etkileyen kuruluşlar ve denizyolu taşımacılığının çevresel boyutu ele alınmıştır.

1.1. Taşıma ve Lojistik Kavramı

Taşıma kavramı, Karayolu Taşıma Kanunu'nda “*yolcunun taşıta bindiği veya eşyanın taşımacıya teslim edildiği yerden varış noktasına götürülmesi*” biçiminde tanımlanmıştır (Karayolu Taşıma Kanunu, md. 3). Ekonomik fayda sağlamak üzere taşıma, işletme ihtiyaçlarını karşılamak için gerekli olan girdilerin işletmeye alınması ya da işletme faaliyetleri sonucunda oluşan çıktıların ilgili taraflara ulaştırılmasını sağlamak üzere yürütülen çift yönlü eylemler bütünüdür.

Taşıma, lojistik faaliyetler içerisinde ayrı bir öneme sahiptir. Lojistik maliyetlerin büyük bir kısmını oluşturan taşıma, lojistik ile bütünleşmiştir (Özdemir, 2007: 28). Zira malın alındığı nokta ile tüketim noktası arasında gerçekleşen; hareket, depolama, taşıma ve diğer ilgili faaliyetler lojistiğin kapsamına girmektedir (Sürmen ve Aygün, 2006: 54).

Lojistik Yönetimi Konseyi (The Council of Logistics Management)'ne göre lojistik; “*tedarik zinciri içindeki hammaddenin, nihai mamul veya ilgili bilginin başlangıç noktasından tüketildiği son noktaya kadar, müşteri ihtiyaçlarını karşılamak üzere, etkin ve verimli şekilde, her iki yöne doğru depolanması, planlanması, uygulanması ve kontrol edilmesidir*” (Elbirlik, 2008: 1). Lojistik, “*bir ürünün, üretildiği ve tüketildiği noktalar arasındaki hareketi sağlayan, doğru ürünü, doğru yer ve doğru zamanda en uygun maliyetle bulundurmaya hedefleyen tedarik zinciri içerisindeki en önemli mekanizma*” biçiminde tanımlanmıştır (MÜSİAD, 2015: 17).

Lojistik, zaman içerisinde ekonomide meydana gelen değişimlerden etkilenecek misyonunu geliştirmiş ve daha geniş bir kavramı içermiştir.

Uluslararası ticaret, üretim ve tüketim alışkanlıklarını değiştirerek yeni bir pazarlama yaklaşımının benimsenmesine sebep olmuştur. Değişen pazarlama yaklaşımı ise uygulamada tam zamanlı bir anlayışı gerektirir. İşletmeler, üretimden satış sonrası hizmetlere dek kusursuz ve zamanında faaliyette bulunabilmek için özellikle lojistik faaliyetlerde iyileştirmeye gitmelidir.

Geçmiş uygulamalarda nakliye giderlerinin çok hızlı bir şekilde yükselmesi, geleneksel dağıtım yöntemlerini daha maliyetli hale getirmiştir. Bu sebeple, nakliye faaliyetlerini ayrı ayrı bölümlerde gerçekleştiren işletmeler, bu maliyetlerin düşürülmesi gerektiğinin farkına varmıştır. Örneğin, 1970'li yıllarda nakliye maliyetlerinin düşürülmesine yönelik mecburi farkındalık, petrol fiyatlarının aşırı yükselmesi ve buna paralel olarak piyasada kıtlığın yaşanması sebebiyle ortaya çıkmıştır. Ürün verimliliği en yüksek noktaya ulaştığında, ürünlerin maliyetlerinden kısmak imkânsız olduğu için ürünler üzerinde ek maliyet tasarrufu yapmak giderek daha da zorlaşmıştır. Fakat lojistik, bu verimlilik anlayışının dışında kalmıştır (Elbirlik, 2008: 31-32). Dolayısıyla bu durum işletmenin performansını ve gerçek finansal durumunu ortaya koymada engel teşkil etmiştir. İşletmelerin üretilen ürünü daha ucuza mâl edebilmeleri için kaliteden vazgeçmeyi seçmesi, rekabetin yoğun olduğu piyasalarda rasyonel bir tercih değildir. Satın alma noktasındaki müşterinin seçeneklerinin çoğalması, işletmenin kaliteli üretim için ek maliyetlere katlanmasına sebep olmuştur. Böylece işletme yönetimi, lojistik faaliyetlerde en uygun seçeneğin arayışına girmiştir. Lojistik faaliyetlerde yapılan tercih, alıcı veya satıcı taraf açısından aynı ekonomik etkiyi oluşturur. Başka bir ifadeyle, lojistik faaliyetlerle ilgili gidere katlanan tarafın kim olduğunun bir önemi yoktur. Her iki tarafta en uygun hizmeti en ucuz fiyata elde etmeyi hedeflemektedir. Lojistik faaliyetlerle ilgili giderlerin minimize edilmesi ise, işletme faaliyetlerinin devamlılığı ve ürün fiyat kararları açısından önem arz etmektedir. Dolayısıyla ürünün müşteriye ulaştırılması, lojistik faaliyetler içerisinde görece değer taşımaktadır. Ancak işletmelerin, taşıma hakkında alacağı kararlar birtakım kıstaslara dayanır. Böylece işletmeler, en uygun taşıma yöntemini seçebilmek için modlar arasında tek veya karma bir tercihte bulunmaktadır.

1.1.1. Lojistikte Taşıma Modları

Dünyada yaşanan teknolojik ve ekonomik gelişmeler sonucu, her bir sektör kendi sağlamlasını yapmakta ve geleneksel uygulamalar yerini modern sistemlere bırakmaktadır. Geleneksel uygulamalarda; ürünün müşteriye teslim edilmesi işlemlerine özgülünen taşımacılık ise, günümüz beklentilerini karşılama noktasında yetersiz kalmıştır. Küreselleşmenin rekabeti, rekabetin ise piyasayı etkilediği yeni ekonomik sistemde işletmeler; sürdürülebilirliğini korumak için uluslararası ölçekte faaliyet göstermelidir. Geline nokta üretim sürecinde sürekli iyileştirme çabası, üretimin kalitesini ve maliyetini dengelemekte ancak rakip işletmeler arasında bir ayrıcalık oluşturamamaktadır. Zira gelişen teknolojiye sabit maliyetlere katlanarak sahip olmak, finansal güce bağlıdır. Özellikle imalat sanayinde, ürünün üretim aşamasında sürekli iyileştirme ve maliyetleri düşürme çabası, mühendislik çalışmaları ile her geçen gün geliştirilmektedir. Ancak bu durum işletmelerin ucuz girdi arayışına son verdiği anlamına gelmez. İşletmelerin üretim için ihtiyaç duyduğu girdiyi, küresel faaliyet hacmine sahip piyasa katılımcılarından temin etmeye başlaması ve maliyet tasarrufu için bazı ara üretim işlerinin veya aşamalarının fason iş şeklinde farklı ülkelerde yaptırılması, yeni ekonomik düzenin üretim faaliyetlerine yansımaları arasında yer almaktadır. Kusursuz bir üretimin gerçekleşmesinin, girdi unsurlarında aksama yaşanmamasına bağlı olması ise lojistiğin girdi ve üretim sürecine olan etkisini ortaya koymaktadır. Öte yandan, nihai ürünün müşteriye daha hızlı, hasarsız ve zamanında teslim edilmesiyle ilgili işlemler ise lojistiğin çıktı sürecine etkisini göstermektedir. Ayrıca lojistiğin konusunun yalnızca “ürün” olmadığını hatırlatmakta fayda bulunmaktadır. “Yolcu taşımacılığı” da lojistiğin faaliyet alanlarından birini oluşturur. Lojistiğin en önemli bileşeni olan taşımacılık sektörünün büyümesiyle birlikte taşıma modları da gelişim göstermiştir. Başlıca taşıma modları, havayolu, karayolu, denizyolu, demiryolu, boru hattı taşımacılığıdır. Ayrıca geleneksel modlara ek, günümüzde en yaygın ve çağdaş nakliye yöntemi olan modlar arası, çok modlu veya kombine taşımacılık ise ürünün hareket hızını kesmeden, ölçeğini değiştirmeden ve birden fazla yöntemle yapılabilecek taşıma modlarını oluşturur (Gülsün ve Erkayman, 2018: 39). Anılan taşıma modları içerisinde ise en yüksek paya denizyolu taşımacılığı sahiptir. Dünya ticaretinin %80’i denizyolu taşımacılığı ile gerçekleşir.

1.1.1.1. Karayolu Taşımacılığı Modu

Karayolu taşımacılığı; rekabetin en yoğun olduğu taşımacılık türü olup, tır, tanker, kamyon vb. motorlu araçlarla gerçekleştirilmektedir (Devlet Planlama Teşkilatı, 2006; 20'den aktaran: Elbirlik, 2008: 14). Karayolu taşımacılığında yoğun rekabetin sebebi, sektöre giriş kolaylığı ve sabit maliyetlerin nispeten diğer taşımacılık modlarına göre daha düşük oluşudur. Karayolu taşımacılığının diğer taşıma sistemleri ile karşılaştırıldığında bazı üstün yönleri bulunur. Bunlar aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Wakeham, 2010).

- Rekabet yoğunluğu sebebiyle karayolu taşımacılığında, taşıma maliyeti için pazarlık yapma potansiyeli yüksektir.
- Malların sevkiyatında güvenilir bir taşıma sunmaktadır.
- Satıcıdan alıcıya doğrudan teslimat sağlamaktadır.
- Sabit rotayla sınırlı olmadığından esnek bir yapı göstermektedir.
- Teslimatta hız, tatmin edici düzeydedir.
- Bu modun yapısı gereği teslimatlar en fazla birkaç aktarma ile gerçekleştirilmektedir.
- Taşıma kapasitesi uygun olduğu müddetçe ani değişimlere (ilave yük taşımaya) uyum göstermektedir.
- Kontrollü taşımayla, hasar ve kayıpları en az seviyede tutabilmek mümkündür.
- Müşterinin istediği ve karayolu altyapısı olan her noktaya taşıma gerçekleştirilmektedir.
- Denizyolu ve demiryolu taşımacılığına göre daha az kapasitede taşıma sunduğu için daha fazla hareket imkânına sahiptir.

Karayolu taşımacılığının zayıf yönleri ise aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Engström, 2016: 1446).

- Petrol türevlerine bağlı bir taşıma türü olduğu için çevresel kirliliğe sebep olmaktadır.
- Sera gazı emisyonları sonucu oluşan hava kirliliği; yerel, bölgesel ve küresel çevresel sorunlara sebep olmaktadır.
- Yoğun trafik oluşturması nedeniyle, bu taşıma modunda kaza oranları oldukça yüksektir.

- Yoğun trafik ayrıca karayolu taşımacılığında kaynaklanan toplam emisyonları da arttırmaktadır.
- Karayolları bu ulaşım modunun temel bir parçası olduğundan, karayollarının mevcut altyapısını sürdürmek ve yeniden yapılandırmak, büyük çapta bakım, onarım ve yatırım harcamaları gerektirir. Örneğin asfalt yol, ilk yatırım maliyetinin %2 – 3'lük kısmını oluşturmaktadır.
- Taşıma işlemi hava şartlarından etkilenmektedir.
- Karayolu taşıma araçlarının bazıları, uzun mesafeli yük taşımak için elverişli değildir.
- Karayolu taşıma hızı, müşterilerin özellikli taleplerini karşılama noktasında yeterli bulunmayabilir. (Havayolu taşımacılığı, hızın öncelikli olduğu durumlarda birincil tercihtir).

1.1.1.2. Havayolu Taşımacılığı Modu

Havayolu taşımacılığı, modlar arasında en hızlı ve pahalı olan ayrıca teknolojik değişimlerin etkisini en kısa sürede gösteren taşıma türüdür. Bu taşımacılık modu, yükte hafif, pahada ağır ürünlerin taşınmasında ideal bir alternatiftir. Havayolu taşımacılığı, yüksek sabit maliyet yatırımlarını gerektirir. Havayolu taşımacılığında ihtiyaç duyulan havalimanı yapımı; yatırım maliyetlerinin yüksek olması sebebi ile devletlere aittir. Bu sektörde faaliyet gösteren şirketlerde güçlü bir finansal yapıya sahiptir. Zira havayolu taşımacılığında kullanılan taşıt fiyatları ve periyodik bakım-onarım vb. giderler büyük maliyetlere ve harcamalara tekabül etmektedir. Havayolu taşımacılığının, diğer taşıma modlarına göre bazı üstün yönleri bulunur. Bunlar aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Zubova ve Moshtagh, 2018: 147).

- Zamandan tasarrufun, birincil öncelik olduğu durumlarda havayolu taşımacılığı tercih edilmektedir.
- Teknolojik gelişmelere ve yeniliğe kolaylıkla uyum sağlamaktadır.
- Taşıma anında ürünün zarar görmesi en az seviyededir.
- Demiryolları ve karayolu taşımacılığının aksine, bu taşıma modu için yalnızca hava alanları inşa edilmektedir.
- Havayolunun stratejik açıdan önemi büyüktür. Bu sebeple ülkelerin ve bölgelerin iç ve dış güvenliğinin sağlanması hususunda önem arz eder.

- Pahalı, hafif ve çabuk bozulan malların taşınmasında elverişli bir alternatiftir.
- Ulaşımın sağlanmasında fiziksel engellerden (karayolu, demiryolu, denizyolu vb.) etkilenmemektedir.
- Hava taşımacılığının, tarımsal alana yarar sağlayan farklı bir kullanım alanı bulunur. Tarımsal alanlara zarar veren haşereler ve böcekler üzerine havadan püskürtme işlemlerinde kullanılmaktadır.
- Çeşitli doğal afetler sırasında ve kurtarma operasyonlarında kullanılmaktadır.

Havayolu taşımacılığının zayıf yönleri ise aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

- Yüksek sabit maliyet yatırımlarını gerektirdiğinden sektöre girişin zor olduğu bir taşıma modudur.
- Havayolu, pahalı bir taşıma alternatifidir.
- Yakıt harcamaları, uçak bakım onarım giderleri ve teknolojik gelişmelerin finanse edilmesi için güçlü bir finansal yapıya sahip olmak gerekir.
- Yalnızca havalimanının olduğu bölgelere erişim sağlanabilmektedir.
- Hava şartlarından etkilenme derecesi yüksek bir taşıma modudur.

1.1.1.3. Demiryolu Taşımacılığı Modu

Demiryolu taşımacılığında, kara sınırı olan mesafeler arasında yük ve yolcu taşımacılığı düşük maliyetlerle gerçekleşir. Doğal tekel olarak kabul edilen demiryolu taşımacılığının ilk kurulum ve yüksek sabit maliyetleri birçok ülkede tekelleşmiş kurumlarca yönetilir (Sarıkaya vd., 2012: 133). Ancak demiryolu sisteminin kurulmasının ardında bu sistemden yararlanma maliyeti düşüktür. Demiryollarının geliştiği ülkelerde karayolu taşımacılığının alternatifi olan bu mod özellikle uzun mesafeler için ağır hacimli (kömür, demir, çelik, kum, orman ürünleri vb.) ürünlerin taşınmasında tercih edilir. Yüklerin çıkıştan varış noktasına ulaşmasında demiryollarının tercih edilmesi, kombine yük taşımacılığını daha etkili hale getirmiştir. Teknoloji ve bilgi çağındaki gelişmelere paralel olarak demiryolu taşımacılığı, diğer ulaştırma sistemleriyle uyum sağlayarak modlar arasında önemli bir yer kazanmıştır. Uluslararası yasal düzenlemelerdeki uyum çalışmaları ile çevre güvenliğine yönelik ortak mutabakatlar, bu alana olan talebi arttırmaktadır (Öztürk, 2010: 44). Özellikle karayolu taşımacılığına kıyasla daha düşük emisyon salınımı gösteren demiryolu taşımacılığının,

daha az gürültü kirliliğine sebep olması, daha fazla yük taşıma kapasitesinin bulunması ve yaşanan kaza oranlarının daha düşük olması bu modun başlıca güçlü yönlerini oluşturur. Demiryolu taşımacılığının üstün yönleri aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Hanfield vd., 2009).

- Ağır tonajlı yüklerin taşınmasında tercih edilmektedir.
- Çevresel zararı, havayolu ve karayolu taşımacılığına göre daha azdır.
- Demiryollarının kurulması için karayoluna göre bu modda daha az karasal alan gerekmektedir.
- Hava şartlarındaki değişimlerden daha az etkilenmektedir.
- Demiryolu yapımı, otoyol yapımına göre daha ekonomiktir.
- Hızın, düşük maliyete tercih edildiği durumlarda denizyoluna alternatif olan en ekonomik taşıma modudur.
- Transit ülkelerin tercihi olan taşıma modu olduğundan geçiş üstünlüğü bulunmaktadır.

Öte yandan demiryolu taşımacılığının bazı zayıf yönleri bulunmaktadır. Bunlar aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Handfield vd., 2009):

- Demiryolu taşımacılığı, demiryolu hattı üzerinde faaliyet gösterdiğinden sınırlı bir erişim sunar ve ulaşımda yaşanacak değişikliklere karşı esnek bir yapı göstermemektedir.
- Demiryolu taşımacılığı sabit bir hat gerektirmektedir.
- Demiryolu taşımacılığında, satıcıdan alıcıya direkt ulaşım sağlanamaz. Diğer taşıma modlarından da yararlanılmaktadır.
- Taşınan varlığın yolda hasar görmemesi için daha muhafaza edici paketlemeler gerektirmesi, maliyet artışına yol açmaktadır.

1.1.1.4. Boru Hattı Taşımacılığı Modu

Türkiye'nin bölgesel konumu gereği boru hattı taşımacılığı, enerji koridoru oluşturması sebebiyle elzem öneme sahiptir. Boru hattı taşımacılığı, sabit yatırım maliyetlerinin oldukça yüksek olduğu bir taşıma türüdür. Ancak hızlı taşıma temin etmesi ve güvenilir olması sebebiyle kısa süre içerisinde sabit maliyetleri geri ödeme imkânı sunar (Aydemir, 2016: 400). Günümüzde, petrolün yanı sıra alternatif enerji arayışıyla birlikte doğalgazın iletim ve dağıtımı başta olmak üzere diğer maddelerin

taşımasında da boru hatları tercih edilmeye başlanmıştır (Zengin ve Esedov, 2009: 98). İlk dönemde kısa ve küçük boyutlu hatlarla ulaşım hizmeti sunan bu yöntem, zaman içerisinde teknolojik gelişmelere bağlı olarak daha uzun ve büyük hatlar kanalıyla taşıma hizmeti sunmaktadır. Öte yandan boru hattı taşımacılığı, nüfus artışı ve şehirleşmenin etkisiyle yaşanan çevre sorunlarına çözüm üretebilmek üzere özellikle gelişmiş ülkelerde petrol ve doğalgazın dışında diğer yüklerin taşınmasında da elverişli bir yöntemdir. Mevcut kullanımı ve çevre sorunlarına karşı etkili bir taşıma sağladığından yakın gelecekte öneminin artacağı öngörülmektedir (Aydemir, 2014: 400). Boru hattı taşımacılığının bir takım üstün yönleri bulunmaktadır. Bunlar aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Kurt, 2011: 47):

- Hava ve trafik koşullarındaki değişimlerden etkilenmemektedir.
- Arazi sınırlaması çok azdır.
- Bu ulaştırma türünde değişken maliyetler daha düşüktür.

Yukarıda bahsi geçen üstün yönler karşın boru hattı taşımacılığının bazı zayıf yönleri de bulunmaktadır. Bunlar aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Kurt, 2011: 47) :

- Sabit maliyetlerin yüksek olduğu bir taşıma modudur.
- Her tür ürünün taşınmasında elverişli değildir.
- Yapısı itibari ile doğal tekel (alternatifinin olmayışı sebebi ile) oluşturmaktadır.
- Esnek bir taşıma modu olmaması ve sabotaj ile düşman saldırılarına maruz kalabilecek olması diğer taşıma modlarına kıyasla zayıf yönlerini oluşturmaktadır.

1.1.1.5. Denizyolu Taşımacılığı Modu

Denizyolu taşımacılığı, taşınacak malların denizyolu taşıtına yüklenmesi, elleçlenmesi, gerekli güvenliğinin sağlanması gibi işlemleri kapsayan ve denizler vasıtasıyla ulaşımın sağlandığı bir taşımacılık türüdür (Ünal, 2017: 3). Tarihin en eski taşımacılık türü olduğu bilinen denizyolu; küresel ticarete en çok tercih edilen ve en fazla yükün taşınmasına imkân veren taşıma türüdür. *“Dünyada taşınan yüklerin hacim olarak yaklaşık %84’ü, değer olarak ise yaklaşık %70’i denizyolu ile taşınır.”* (Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı- UAB, 2018: 451). Ağır yüklerin taşınmasında, maliyet avantajı gereği denizyolu tercih edilirken, yüksek parasal değerine karşılık, ağırlığı düşük olan yükler havayoluyla taşınmaktadır (Yüksel ve Çevik, 2006: 45- 46’ den

aktaran: Tunalı ve Akarçay, 2018: 114). Denizyolunun, taşımacılıkta en çok tercih edilme sebebi kuşkusuz en ekonomik alternatif oluşundan kaynaklanır. Başka bir ifadeyle denizyolu taşımacılığı, taşıma kapasitesinin yüksek, yakıt maliyetlerinin ise görece daha düşük oluşundan dolayı daha çok talep görmektedir. Ekonomik gelişmişliğin bir göstergesi olan denizyolu taşımacılığı; başta petrol olmak üzere büyük hacimli yüklerin taşınmasında tercih edilmektedir.

Deniz ticareti, uygulamada kıyı ve denizaşırı taşımacılık olmak üzere iki şekilde gerçekleşir. Denizaşırı taşımacılıktan farklı ülkeler arası ticarete, kıyı taşımacılığından ise ülke içi ticarete yararlanılmaktadır (Korkmaz, 2012: 100). Denizyolu taşımacılığı yapılacak sefer türüne göre; düzenli hat ve düzensiz hat olmak üzere ikiye ayrılır. Gemilerin, düzenli ve düzensiz hat seferleri taşıma maliyetlerini doğrudan etkilemektedir. Düzenli hat taşımacılığı ise önceden belirlenen sabit bir rotayla hız, varış, hareket zamanlamasının yapıldığı programlı bir seferdir. Düzensiz seferlerde gemilerin, önceden belirli sabit bir rotaları bulunmamaktadır. Gemiler böylece, tam doluluk oranıyla taşıma işi yapabilecekleri rotaları seçip, daha uygun fiyatı beklemeden yük alacağı bir limanı tercih ederek birim maliyetlerini düşürebilir. Ancak bu tür seferler gerçekleştiren gemilerin birbiriyle rekabet halinde olması kaçınılmazdır. Ayrıca talebin düşük olduğu dönemlerde maliyetler; düzenli hat seferleri yapan gemilerin maliyetlerine göre daha fazladır (Saban ve Güğerçin, 2009: 3). Denizyolu taşımacılığının en ekonomik taşıma türü olmasının yanı sıra bir takım üstün yönleri bulunmaktadır. Bunlar aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Bakırcı, bt: 106).

- Denizlerde faaliyet gösterdiği için yol yapım masrafı bulunmamaktadır.
- Denizyolu taşımacılığı araçlarının taşıma kapasiteleri yüksek düzeydedir.
- Deniz ulaştırma araçları güvenlidir.
- Teknolojik gelişmelere açık bir taşıma modudur.
- Deniz ulaşım sistemleri kötü hava şartlarından etkilenmektedir. Teknik önlemlerin alınmasıyla bu etkiyi en alt seviyeye düşürmek mümkündür.
- Taşıma modları içerisinde çevre kirliliği daha az olan denizyolu taşımacılığının çevreye verdiği zarar, denizcilik alanında yürürlüğe giren yeni düzenlemelerin etkisiyle en aza düşürülmektedir.
- Trafik sorunu ve kazalar diğer taşıma türlerine göre daha azdır.

Denizyolu taşımacılığının üstünlüğüne karşılık bazı zayıf yönleri bulunmaktadır. Bunlar aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Tunalı ve Akarçay, 2018: 112):

- Gemi yakıtları veya atıkları deniz, akarsu ve havayı kirleterek çevresel sorunlara sebep olmaktadır. Bunlardan en önemlisi ise emisyonlardır.
- Yükler, diğer taşıma sistemlerine göre daha yavaş taşınmaktadır.
- Denizlerde oluşan bazı riskler (olumsuz hava şartları veya korsan saldırıları vb.) sebebiyle yükün taşınması sırasında güvenlik sorunları meydana gelebilmektedir.
- Denizcilik piyasasına girmek önemli miktarda finansman ve sermaye gerektirdiği için piyasaya giriş oldukça zordur.
- Alt yapı yatırımlarının büyüklüğü ile kredi temin etme zorluklarının bulunması denizyolu taşımacılığının diğer zayıf yönlerini oluşturmaktadır.

Taşıma modlarının karşılaştırılması ve işletmeler için en uygun seçeneğin belirlenmesi önem arz eden lojistik kararlarıdır. Bu bağlamda çalışmada literatürde yer alan taşıma modlarının; *“maliyet, hız, hizmet alanı, tarifeli seferlerin sıklığı ve tarifelerin uygulanma güvenilirliği”* ile ilgili bir karşılaştırmaya yer verilmiştir.

Tablo 1. 1. Taşıma Modlarının Karşılaştırılması

Taşıma Türleri	Maliyet	Hız	Hizmet Alanı	Tarifeli Seferlerin Sıklığı	Tarifelerin Uygulanma Güvenilirliği
Karayolu	Yüksek	Hızlı	Çok Geniş	Yüksek	Yüksek
Denizyolu	Çok Düşük	Yavaş	Sınırlı	Çok Düşük	Orta
Havayolu	Çok Yüksek	Çok Hızlı	Geniş	Yüksek	Orta
Demiryolu	Orta	Orta	Orta	Düşük	Çok Yüksek
Boru Hattı	Düşük	Yavaş	Çok Sınırlı	Orta	Yüksek

Kaynak: (Vural vd., 2014)

Yukarıda açıklanan taşıma türlerinin, farklı kıstaslara göre bir takım üstün ve zayıf yönleri bulunmaktadır. Bu kapsamda taşımayı talep eden taraf, öncelik kriterine göre bu modlar arasında bir tercih yapmaktadır. Ancak uluslararası ticarete, bahsi geçen bu taşıma türlerinden en yüksek faydayı sağlamak için çok modlu sistemlerden

yararlanılmaya başlanmıştır. Bu sistemler çalışmada ayrı bir konu başlığı altında kısaca incelenmiştir.

1.1.1.6. Diğer Taşıma Modları

Ekonomik rekabet koşullarında, bir ürünün maliyeti ve kalitesi kadar hasarsız biçimde alıcısına sunulması da önem arz etmektedir. Küresel ticarete taşınacak yük miktarının artması, taşıma mesafesinde artışa ve taşıma imkânlarında farklılaşmaya yol açmıştır (Öztürk, 2010: 34). Dolayısıyla, dünya ticaretinde karma ulaşım sistemleri ön plana çıkmıştır.

“Modlar arası, çok modlu ve kombine taşımacılık” sıklıkla yanlış veya birbirilerinin yerine kullanılan kavramlardır. Birleşmiş Milletler (United Nations- BM) ve Ulaştırma Bakanları Avrupa Konferansı (European Conference of Ministers of Transport – ECMT) tarafından kabul edilmiş bu üç kavram birbirinden farklı içerik ve anlamlara sahiptir (Vural vd., 2014: 76).

Modlar arası taşımacılık, yükün bir ulaşım türünden diğer ulaşım türüne aktarmında standart yükleme birimi olarak adlandırılan konteyner, swap body, treyler vb. kullanılması, taşınacak navlunun birim yük cinsinden tanımlanması anlamına gelmektedir (Zeybek, 2007). Taşıyıcının, taşıma işleminin bütününden veya belli bir bölümünden sorumlu olduğu ve birden fazla taşıma türü veya aracının kullanıldığı modlar arası taşımacılıkta, demir yolu-kara yolu, kara yolu-hava yolu veya deniz yolu-demir yolu gibi eşleşmeler yapıp, sorumluluğun nasıl paylaşıldığına bağlı kalarak farklı taşımacılık belgeleri düzenlenir. Eğer, taşımayı organize eden lojistik firmalar veya taşıyıcı sadece kendisinin gerçekleştirdiği taşımanın sorumluluğunu üstleniyorsa, bu taşıma türü “Bölümlenmiş veya Parçalı Taşıma” olarak adlandırılır (Milli Eğitim Bakanlığı - MEB, 2009: 6). Modlar arası taşımacılığın amacı, taşınacak objenin ulaştırma maliyetini azaltmak için alternatifleri kullanarak taşıma hizmetinin sağlanmasıdır (Kaynak ve Zeybek, 2007: 42).

Çok modlu taşımacılık ise taşıma esnasında ürünlerin en az iki farklı yöntemle taşınması işlemidir. Birleşmiş Milletler Uluslararası Çok Modlu Taşımacılık konvansiyonunda; bu taşıma şekli “bir ülkeden farklı bir taşıma yöntemi ile yüklenip, diğer ülkeden başka bir taşıma yöntemiyle teslim edilmesi” olarak tanımlanmıştır (Alkan ve Erdal, 2004’ten aktaran: Vural vd., 2014: 77).

Kombine taşımacılık ise tek ve aynı taşıma ünitesi veya aracıyla birden fazla taşımacılık türü kullanılarak yapılan taşıma şeklidir (MEB, 2009: 7). Modlararası taşımacılığın sınırlandırılmış halini temsil eden bu taşımacılığı kullanan işletmeler, taşınacak objeyi doğru yerde ve zamanda, doğru müşteriye istenen koşullarda ulaştırılmasını sağlar. Doğru kombinasyon ise işletmenin lojistik maliyetlerini azaltır (Kurt, 2007: 135). Örneğin, Çin'in iç bölgesinden hareket edecek bir yük, konteynerler aracılığıyla limana getirilip daha sonra Avrupa limanlarına indirilip demiryolu kullanılarak varış noktasına teslim edilir. Bu aşamalardan sonra, kısa mesafelerde karayolu kullanılabilir veya yük istasyonda indirilebilir. Dolayısıyla birim mesafe başı maliyetler minimize edilerek, yük en ucuz şekilde ulaştırılır (Öztürk, 2010: 35). Kombine taşımacılık ayrıca yolcu taşımacılığında da kullanılmaktadır. Yolcuların havaalanlarına ulaşmak için, demiryolu veya başka bir ulaşım sistemi kullanması yine buna örnek olarak gösterilebilir (Gülsün ve Erkayman, 2018).

Çalışmanın bu bölümünde; dünya ticaretinde uygulama alanı bulan taşıma modları tanıtılmış ve temel bilgiler verilmiştir. Taşıma modları içerisinde “*Denizyolu Taşımacılığı*” ise araştırmanın esas konusunu oluşturmaktadır. Dolayısıyla, çalışmada denizyolu taşımacılığı ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir.

1.2. Denizyolu Taşımacılığı

Dünya yüzeyinin %71'nin su kaynaklarıyla kaplı olması sebebiyle temel ve gelişen ihtiyaçların deniz kaynağıyla karşılanması fikrine öncelik tanınmıştır. İnsan varlığı suyla tanıştığı ilk andan itibaren, bu kaynağı farklı şekillerde kullanabilmeyi akıl etmiştir. Su kaynağının kullanım alanlarından biri de deniz aracılığıyla taşıma işlevinin yerine getirilmesidir. İnsan ihtiyaçlarının giderilmesi, medeniyetlerin gelişmesi ve dünyanın küreselleşmesine katkı sağlayan deniz kaynağı asırlardır “*taşıma işlevini*” yerine getirerek sosyoekonomik açıdan önem arz etmektedir.

Uluslararası düzende, denize kıyısı olan her ülke gelişmişlik düzeyi ve denizciliğe verdiği önem doğrultusunda, limanlar inşa etmiş ayrıca ticari kaygıyla deniz aşırı ulaşımı hedeflemiştir. Küresel ticaretin yaklaşık %90'ının denizyolu ile gerçekleşmesi, (Oğuz, 2020) bu taşıma türünü özellikli kılmış ve denizyolu taşımacılığı; ilgili kesimlerin odak noktalarından biri haline almıştır.

Düşük maliyeti sebebiyle büyük hacimli yüklerin taşınmasında önceliğe sahip olan denizyolu taşımacılığı, literatürde önem arz eden araştırma alanlarından birini oluşturmaktadır. Su kaynağının, varlığı bir yerden başka bir yere taşıyabilme yeteneğinin farkına varıldığı andan itibaren, denizyolu taşımacılığının tarihsel gelişiminin de başladığı ileri sürülebilir. Bu bağlamda denizyolu taşımacılığının tarihçesi ve mevcut durumu çalışmada ayrıca incelenmiştir.

1.2.1. Denizyolu Taşımacılığının Tarihsel Gelişimi

Suyoluyla yapılan taşımacılığın başlangıcının, insan varlığının suyla tanıştığı ilk döneme uzandığı ileri sürülmektedir. İnsan, ilk kendini taşıyacak kadar suda batmayan cisimlerle hareket edebilmeyi keşfetmiş, ardından daha büyük cisimlerle ağır yüklerin taşınmasını gerçekleştirmiştir (Hüseynzade, 2006: 4).

Su kaynağı üzerinde, yükün bir yerden başka bir yere taşınmasının ilk örneğinin ağaç kütükleri olduğu bilinir. Küçük yüklerin taşınmasında tek bir kütüğün kullanıldığı ancak daha sonra büyük yüklerin taşınabilmesi için kütüklerin birbirine bağlanmasıyla taşıma işi gerçekleştirilmiştir. Ağaç kütüklerinin, böylece suyun üzerinde bir yükün taşınmasına imkân sağlayan en ilkel taşıma araçları olduğu ileri sürülebilir.

İç denizlerde ve akarsularda uygulanmış olması muhtemel, gemi şeklindeki ilk aracın ise Milattan Önce (M.Ö.) yaklaşık 4000 yıllarında Mısırlılar tarafından yapıldığı iddia edilmektedir. Su yüzeyinde ulaşım faaliyetinin, iç sulardan açık denizlere doğru genişlemesi özellikle rüzgâr enerjisinden daha verimli yararlanmayı sağlayan yelken kullanımına ihtiyaç oluşturmuştur. Deniz ulaştırmasında adeta bir dönüm noktası olarak kabul edilen papirüs elyafından yapılan yelkenler, dönemi için yeni deniz araçları olarak fayda sağlamaya başlamıştır (Bakırcı, bt: 98).

Mısır gemileri M.Ö 1200 yılı civarında zamanın en uzun deniz yollarından birini temsil eden Sumatra'ya¹ kadar deniz ticaretini gerçekleştirdi (Rodrigue ve Notteboom, 2020). Hindistan ve Pakistan arasındaki Umman Denizi ise ilk büyük ticaret yollarını oluşturdu. Karavanlara yapılan saldırılar nedeniyle kara yolculuğunun tehlikeli hale gelmesinin ardından denizyolunun kullanımı daha çok tercih edilmeye başlandı.

¹ Endonezya' da bir adadır.

Denizciler bu yolculuklarında ise “*usturlap*”² kullandılar. Yine aynı dönemde Romalılar, Akdeniz’i yaklaşık bir ay içinde geçebilecek filolar geliştirmişti. Romalılar, bu filolarda başta tahıl ve inşaat malzemeleri olmak üzere diğer düşük değerli ürünleri taşıdılar. Yükü, deniz yoluyla taşımak kara yoluyla taşımaktan çok daha ucuz olduğu için taşıma faaliyetleri deniz yolu vasıtasıyla gerçekleştirildi. Romalılar kısa bir süre sonra Hint Okyanusu üzerinden hareket etmek için yeni ticaret yollarının arayışına girdiler. 7.- 13. yüzyıllar arasında Arap İmparatorluğu; Asya, Afrika ve Avrupa üzerinden yeni ticaret yolları geliştirmeye başlamıştı. Bu dönemde, İslami bölgelerdeki nehirler, seyrüsefere uygun olmadığı için ulaşımda deniz yolu tercih edilmiştir. Deniz yolculuğunda, “*Garibs*” adı verilen gelişmiş gemilerden faydalanılmış ve ürünlerin taşınması için harcanan sürelerde kayda değer düşüşler yaşanmıştır (<https://namepa.net/wp> (10.02.2021)). 10. yüzyıla dek Çinli tüccarlar ise bölgesel ticaret ağlarını kurabilmek için Güney Çin Denizi ve Hint Okyanusu’na sık sık ziyarette bulunmuştur (Rodrigue ve Notteboom, 2020).

15.- 19. yüzyıllar arasında “*Keşif Çağı*” boyunca, denizcilik alanında ve gemi yapımındaki gelişmeler Avrupalıların Atlantik’i geçmesini sağlamıştır. Böylece tütün için Virginia ile Maryland’e ve gümüş için Meksika ile Peru’ya ticaret yolları açılmıştır (<https://namepa.net/wp> (10.02.2021)).

14. yüzyılda deniz ve nehir rotalarının oluşturduğu kombinasyon; Avrupa’nın tüm kıyılarını bağlamış ve bölgeyi, dünyanın henüz en canlı olmasa da en zengin ticaret ağı haline getirmiştir. 11. ve 15. yüzyıllar arasında Muson Denizlerinin (Hint Okyanusu) ticaret ağları; en uzun rotalar, en yoğun limanlar ve dolaşımdaki en bol çeşitli ürün alternatifleriyle, dünya dinamiklerini oluşturmuştur. Sonraki yüzyıllarda, Avrupa deniz taşımacılığında nispi düşüşün ardından etkileyici bir yükseliş görülmüştür. 16. yüzyıldan sonra, Avrupa’nın yükselişi ve Avrupa’da devletlerarasındaki değişen güç, ekonomide denizciliğin etkisini ortaya koymuştur. Kuzey İtalya’dan İber Yarımadası’na, Hollanda’dan İngiltere’ye dek uzanan Avrupa ekonomi liderliğine, kara sınırlarındaki başarıların olduğu kadar denizlerdeki gelişmelerinde katkı sağladığı ileri sürülebilir. İzleyen yüzyıllarda, Avrupa’nın ekonomi, siyasi, askeri ve denizcilik

² Güneş, ay gezegen ve yıldızların konumlarının belirlenmesinde kullanılır.

alanında hâkimiyeti güçlenmeye devam etmiştir. Bu bağlamda kıtanın gelişiminde denizcilik elzem öneme sahiptir.

Uluslararası gelişmelerin ardından denizcilik gücü, stratejik açıdan önem taşımaya başlamıştır. 16. yüzyıldan itibaren güvenilir bir küresel deniz ticaret ağı kuran ilk devletler; İspanya, Portekiz, İngiltere, Hollanda ve Fransa gibi Avrupalı sömürge güçleriydi. Deniz taşımacılığı faaliyetlerinin çoğu, Karayipler de dâhil olmak üzere Akdeniz, Kuzey Hint Okyanusu, Pasifik Asya ve Kuzey Atlantik çevresine yönelmişti. Bu nedenle ticari mallara erişim tarihsel ve çağdaş olarak denizcilik ağlarının oluşumunda itici güç olmaya devam etti (Rodrigue ve Notteboom, 2020).

19. yüzyılın ortalarında buharlı motorun kullanımındaki artış nedeniyle gemiler baskın rüzgâr modellerine maruz kalmadığı için ticaret ağlarında önemli ölçüde büyümeler yaşanmıştır. 19. yüzyılın ikinci yarısı, Süveyş Kanalı'nın açılmasının etkisiyle, Pasifik ve Pasifik boyunca ticari hareketlilik hız kazanmıştır. Yine aynı dönemde yaşanan teknolojik gelişmeler ile birlikte, yelkenliden buhara, ahşaptan çeliğe ve demire geçişlerin etkisiyle, Avrupa denizcilik alanında zirveye ulaşmıştı (Rodrigue ve Notteboom, 2020). 19. yüzyılda buharlı gemiler Batı hattını Atlantik boyunca taşımış ve Kuzey Amerika, deniz ticaretinin önde gelen merkezi haline gelmiştir (Stopford, 2009: 7). 19. yüzyılın sonunda, Avrupa refahının sağlanması için denizyolu taşımacılığı vazgeçilmez bir öneme sahipti. Öte yandan uluslararası denizcilik endüstrisi, nakliye ve gemi tedariki için Avrupa'ya ihtiyaç duyuyordu. Yelkenli gemiler, yerini modern tonajlara bıraktıkça denizcilikte Avrupa hâkimiyeti giderek güçlenmiştir (Rodrigue ve Notteboom, 2020).

20. yüzyılda yaşanan teknolojik gelişmeler ile birlikte, dizel gücün kullanıldığı daha büyük ve daha özel gemiler batı dünyasının liderliğini korumaya yardımcı olmuştur (Ojala ve Tenald, 2016: 3). 20. yüzyıl ekonomisinde, deniz ticareti ve denizyolu taşımacılığı birbiriyle bütünleşmiştir (Rodrigue ve Notteboom, 2020). Ancak üretim ve ticarete yaşanan köklü değişimlerin etkisiyle, ekonomik gelişmelerin bir yönüyle de Asya'ya evrilmesi, Avrupa hegemonyası için önemli bir tehdit unsuru olmuştur (Ojala ve Tenald, 2016:3). 20. yüzyılda Japonya, Güney Kore, Çin ve Hindistan'ın ekonomik açıdan gösterdiği başarıyla birlikte, Pasifik'e karşı önemli bir rekabet adımı atılmıştır (Stopford 2009: 6).

Denizcilikte batı hattı boyunca yaşanan her gelişmede, eski merkezin yerini rakibi almış ve tıpkı dünyanın çevresini dolaşan bir geminin dümen suyuna benzer bir iz bırakmıştır. Denizcilik geleneği olarak kabul gören uygulamalar, bu alanda yapılan siyasi düzenlemeler, limanların büyüklüğü ve bölgelerin zenginliği, ekonomik sistemde ticari gemilerin arz ettiği önemin birer yansımaları olmuştur (Stopford, 2009: 10).

Dünya deniz taşımacılığının Avrupa merkezli seyir izlediği bu yüzyıllarda, I. Dünya Savaşı'nın öncesindeki 20 yıllık sürede İngiliz tersaneleri dünya tonajının % 60'ından fazlasını inşa etti (Slaven, 2013: 46). Uzun mesafeli deniz taşımacılığının tarihsel gelişiminde de Avrupa girişimlerinin etkisi göz ardı edilmemelidir. Yapılan incelemeler; Avrupa'nın bu zaman zarfında dünya ticaretinin üçte ikisinden fazlasına hâkim olduğunu göstermektedir (Ojala ve Tenald, 2016: 4).

Avrupa, ticaret ve deniz taşımacılığındaki liderliği sayesinde her iki dünya savaşında önemli roller almıştır. Ancak savaşlar, yerleşik uluslararası ticaret modellerini ortadan kaldırarak, yeni ülkelerin rekabetçi bir üretim anlayışı benimsemesine katkıda bulunmuş ve Avrupa'daki üretim kapasitesinde büyük bir tahribat oluşturmuştur. Bilhassa, mevcut üretim sermayesinde en çok zararı nakliye faaliyetleri görmüştür. Her iki savaş sırasında, denizyolu taşımacılığının ticari işlevi kaybolmuş ve Avrupa ülkeleri bu durumdan olumsuz bir şekilde etkilenmiştir (Ojala ve Tenald, 2016: 5).

Dünya buhar tonajının, 1914'te yaklaşık %44'ünü Birleşik Krallık ve %47,5'ni Britanya İmparatorluğu oluşturdu. Haziran 1919'a dek, bu oranlar sırasıyla %36 ve %39'a geriledi. Öte yandan her iki dünya savaşından sonra, ülkelerin denizcilik güçlerine bağlı konumlarında değişimler yaşansa da Avrupa filosu hızla eski konumunu yeniden kazandı (Ojala ve Tenald, 2016: 5).

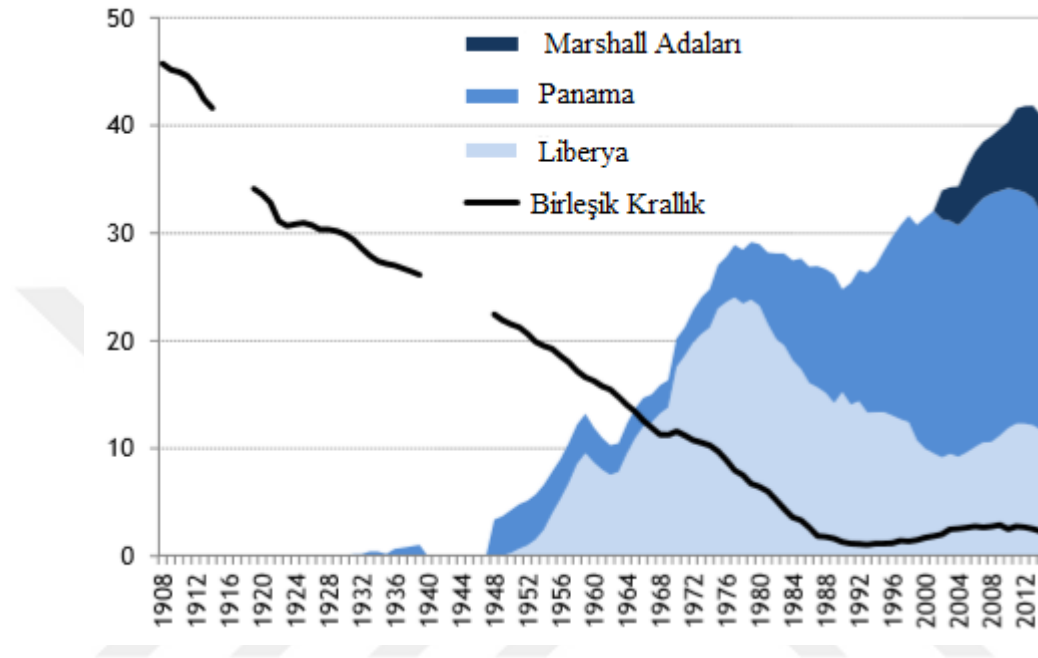
I. Dünya Savaşı'ndan sonra İngiliz ve Amerikan tersanelerinde çok sayıda gemi inşaatı gerçekleşti. Ancak iki savaş arası dönemde denizcilik piyasalarındaki gerilemenin etkisiyle, Avrupa tonajı savaş öncesi ekonomik konumuna tekrar ulaşamadı. Büyük Buhran'da ve sonrasında çoğu Avrupa filosunu gücünü kaybetti. Örneğin İngiltere filosundaki gerileme, 1929'dan 1939'a kadar neredeyse %12'yi buldu. İngiltere'nin kaybı, filolarını artıran birkaç Avrupa ülkesindeki büyümeyi etkisiz hale getirmişti (Ojala ve Tenald, 2016: 5).

II. Dünya Savaşı, Avrupa filosuna bir başka büyük darbe olmuş ancak 1942 yazının sonlarından itibaren, müttefiklerin yeni tonaj yapımı denizdeki kayıpları geride bırakmıştı. 1948 yılında Avrupa filosu 1939'a göre %15 daha gerilemiş olsa da dünya filosu neredeyse % 18 artış gösterdi. Seri üretilen Liberty genel kargo gemileri ve T2 tankerleri, 1940'ların sonlarında ve 1950'lerin başlarında Avrupalı nakliye şirketleri tarafından satın alınmıştı. Bu gemiler savaş sırasında ve savaştan hemen sonra verilen yeni bina siparişlerine eklendi. Savaş öncesi tonaj hacmi 1952'ye kadar geri kazanılmış olmasına rağmen, filonun payı % 63'ten, %48'e kadar düşüş gösterdi (Ojala ve Tenald, 2016: 5).

19. ve 20. yüzyılların başlarında, uluslararası denizcilikte Avrupa; sömürgecilik ve ticari bağlantıların bir birleşim noktasıydı. Avrupa, uluslararası ticaret sisteminin merkezi halini almış ve dünya ticaretiyle kıtanın rolü iç içe geçmiştir. İki savaşın yorgunluğu ve modern ekonomik büyümenin dünyanın diğer bölgelerine yayılması, Avrupa'nın uluslararası itibarını etkilemiştir. Dolayısıyla gemi sektöründeki üstünlüğün kademeli olarak azalması, küresel ekonomideki gerilemenin nedenini açıklamaktadır (Ojala ve Tenald, 2016: 5).

20. yüzyılın ilk yarısında, önceki yüzyıla benzer bir denizcilik devrimi yaşanmamıştır. Fakat gemi tiplerinde bilimsel ve teknik açıdan gelişmelerin etkisiyle bir değişim yaşandığı ifade edilebilir. İki büyük dünya savaşı, dünya filusunda kayıplara yol açsa da, denizcilikte gelişmeler devam etmiştir. Yakıt olarak, kömür yerine mazotun tercih edilmesi, gemilere telsizlerin yerleştirilmesi büyük gemi yapımıyla ilgili programların geliştirilmesi vb. hadiseler savaşların sebep olduğu gemi kayıplarını telafi etmeye yönelik girişimler arasında yer almıştır. Söz konusu bu gelişmeler ayrıca ticaretin artan gereksinimlerinin karşılanmasına da olanak vermiştir. Ticaret filolarının yapısında, 1965'e doğru, çok büyük değişmelerin yaşandığı bilinmektedir. Yüksek verimli yeni gemiler, yük gemileri, konteyner taşıyıcılar, sıvı gaz taşıyıcılar ve ayrıca petrol, mineral ve karışık ürün taşıyan gemilerin özel bir karışımı ortaya çıkmıştır. Tanker yapımının yüzdesinde aralıksız bir yükseliş kaydedilmiştir (1960'ta dünya tonajının %30'u civarı olduğu bilinmektedir). Yükselen vergiler "lütuf" bandırası (Liberya, Panama gibi az vergi isteyen devletlerin filosu olma) çeken filoların hızla gelişmesine olanak tanımıştır (Hüseynzade, 2006: 8). 1960'ların ortasında Liberya, İngiliz filosunu aşarak dünyanın en büyük filosuna sahiptir. Panama ise Latin Amerika

tonajının %40'ını oluşturmuştur. 20. yüzyılda uluslararası ticarete yaşanan değişimlerle birlikte denizyolu taşımacılığı da büyük bir gelişim kaydetmiş ve deniz ticareti ile ilişkili hale gelmiştir. Uluslararası ticaretle karşılıklı bir etkileşim haline giren denizyolu taşımacılığı, küreselleşme sürecinin yapıtaşlarından biri olarak kabul edilmektedir (Rodrigue ve Notteboom, 2020).



Şekil 1. 1. Dünya Filosunun Payı (%) Kaynak: (Ojala ve Tenald, 2016: 10)

Günümüzde uluslararası ticaretin ayrılmaz bir parçası olan denizyolu taşımacılığı, özellikle 1950'lerden sonra devletler düzeyinde artış gösteren yatırımlarla birlikte daha modern imkânlar sunmaktadır (Huseynzade, 2006: 4). Bu modern imkânlarla Amerikan Forbes dergisinin; son 85 yılda yaşamı değiştiren 85 buluşun yer aldığı listede geçen ve 1956 yılında icat edilen konteyner gemisi örnek gösterilebilir (Kol, 2010: 8). Uluslararası ticaret hacminin yaklaşık %90'nını taşıyan denizyolu taşımacılığında sağlanan faydayı maksimize etmek için yıllar itibariyle bürokratik ve ileri mühendislik çalışmaları sürmeye devam etmektedir.

Denizyolu taşımacılığının günümüz uygulamaları, çalışmanın ayrı bir konu başlığında incelendiğinden yukarıdaki bilgi paylaşımıyla yetinilmiştir. Çalışma, Türk denizciliğinin tarihsel gelişimiyle ilgili açıklamalarla devam etmektedir.

1.2.1.1. Cumhuriyet Öncesi Türk Deniz Savaşları ve Türk Denizciliğinin Tarihsel Gelişimi

Denizcilik faaliyetleri, devlet düzeyinde planlama ve strateji geliştirme açısından büyük bir önem arz etmektedir. Denizlerde tarih boyunca devletlerin elde ettiği üstünlük, mavi vatanın ve egemenliğin muhafaza edilmesine önemli katkılar sağlamıştır. Denizlerle çevrili ve denize kıyısı bulunmayan devletler, fetih politikalarını belirlerken jeopolitik konumu her zaman gözetmiş ve denizciliği devlet istikbali için savaş rotalarının belirleyicileri arasında kabul etmiştir. Zira Dünya Tarihi'nde güçlü devletlerin, ekonomik, siyasi ve askeri başarıda denizciliğin etkisini idrak etmesi, bu alandaki rekabet şiddetinin artmasına yol açmıştır. Bu bağlamda ticari amaçlar kadar savaşlarında, denizcilikte yaşanan gelişmeler üzerinde etkili olduğu ileri sürülebilir.

Türk devletlerinde denizcilik tarihi, Türk deniz savaşlarıyla birlikte incelenmelidir. Zira Türk denizciliği; Türklerin denize ulaştıkları an itibariyle denizlere hâkim olma ülküsüyle gelişmiştir. Başka bir ifadeyle savaşların, Türk denizciliğinin gelişiminde en önemli belirleyicilerden biri olduğu ileri sürülebilir. Türk denizcilik tarihi kayıtlı miladının, Selçuklular ile başladığı bilinmektedir. Büyük Selçuklu Hükümdarı Sultan Alp Arslan ve Bizans İmparatoru IV. Romanos Diogenes arasında gerçekleşen Malazgirt Savaşı, Türk tarihinin dönüm noktalarından biri olmuştur.

Selçuklu Devletinin ilk hükümdarları, Tuğrul Bey ve Çağrı Bey'in oğlu Alp Arslan açık denizlere ulaşamadı. Sultan Alp Arslan'ın hedefinin ise Suriye ve Mısır'ın fethiyle Akdeniz sahillerine ulaşmak olduğu ileri sürülmüştür. Alp Arslan, Bizans İmparatoru IV. Romanos Diogenes'in doğu seferine çıkması sebebiyle Halep civarından geri dönmek zorunda kalmıştı. Ancak Malazgirt Zaferi, Alp Arslan'dan sonra tahta çıkan Türk hükümdarlarının Anadolu sahillerine ulaşabilmeleri için gereken yolları açtı (Geyikoğlu, 2003: 252).

Sultan Alp Arslan'ın 1071 Malazgirt Zaferi'nin ardından Anadolu'nun kapılarının Türklere açılması, Türklerin denizlerle ilk buluşması anlamı taşımaktadır. Anadolu toprakları fethinin başlamasıyla birlikte 1081 yılına dek Türkler; Ege ve Marmara Denizi'ne ulaşmayı başarmıştır. Dolayısıyla Selçuklu Türkleri, denizciliğe yönelik bir takım girişimlerde bulunmuştur. Sultan Alp Arslan; küçük nehir gemileri kullanarak Aras Nehri ve Arpaçayı aşmış, Ceyhun'u ise, kayıklardan köprüler kurarak Karahanlılar

üzerine düzenlediği sefer sayesinde geçmiştir. Büyük Selçuklu Devleti'ni en geniş sınırlara ulaştıran Melikşah ise Karadeniz kıyılarına dek ulaşmış ancak Trabzon tekrar Theodros Gabras'a geçmiştir. Melikşah'tan sonra Türkler Akdeniz'e ulaşmayı başarmıştır (Bostan, 2010: 7). Melikşah, Kafkaslar'a ikinci seferini yapıp Karadeniz'e ilerlemiştir. Bu devirde Anadolu sahillerinin yanında İran sahilleri (Basra Körfezi ve Umman Denizi'ndeki kıyılar) ile Arap yarımadası sahilleri (Basra Körfezi'ne olan kıyıları ile Sina Yarımadası'ndan Yemen-Aden'e kadar uzanan Kızıldeniz kıyı bölgeleri) Selçukluların hâkimiyetine geçmiştir (Geyikoğlu, 2003: 253).

İzmir ve civarını fethederek, İzmir'i ilk kez Türk egemenliğine geçiren Çaka Bey, Türklerin Anadolu akınlarında Bizanslılar tarafından kaçırılan bir Türkmen gencidir. 1081 yılında Bizans'taki taht kavgalarını fırsat bilip İzmir'e gelen Çaka Bey, burada bir Türkmen beyliği kurmak için büyük çabalar göstermiştir. Çaka Bey, ilk olarak bir donanma inşasına başlamıştır. 40 avcı gemisiyle, Urla ve Foça'yı fethetmiş ardından donmasını geliştirerek, 50 gemi daha inşa etmiştir. Bu 50 geminin, 33'ünün yelkenli, 17'sinin çektiri olduğu bilinir. Ardından Midilli, Sakız, Samos ve Rodos gibi stratejik öneme sahip adaları fethetmiş ve Bizans'a karşı varlığını koruma mücadelesini özellikle denizlerde başarıyla sürdürmüştür. Çaka Bey Türk denizciliğinde örnek bir Türkmen Beyi olarak tarihte yerini almıştır (Gül ve Balçoğlu, 1990: 58 – 59). Çaka Bey'den birkaç asır sonra Akdeniz'in cihanşümül denizcilik tarihi içinde ismi geçen amiraller Barbaros Hayrettin, Oruç Reis, Turgut Reis, Uluç Ali Reis'tir. Türkler üç asırda Akdeniz'de denizciliğin dengesini değiştirmeyi başarmıştır. Ayrıca haritacılık yeteneği ile dünya tarihinde büyük üne kavuşan Piri Reis ve Hint Okyanusu'na 16. yüzyılda açılan Seydi Ali Reis ve diğer Türk denizciler tarihte büyük öneme sahiptir (Ortaylı, 2006: 48' den, aktaran: Özdemir, 2015).

Çaka Bey'in ardından, Alaeddin Keykubat'ın emriyle Alanya ve Sinop'ta Sultan-ül Bahreyn (iki denizin sultanı) tersaneleri kuruldu (Yıldız, 2008: 25). Selçukluların Sultan-ül Bahreyn'inin; askeri ve siyasi amaçlar taşıdığı ileri sürülmektedir. Zira bu tersanelerde hazırlanan donanmalar sayesinde Akdeniz ve Karadeniz'in güvenliği sağlanmıştır. Akdeniz'in güvenliğinden emin olunduktan sonra Karadeniz'de Kırım'a dek seferler düzenlenmiştir (Bostan, 2002: 13).

Selçuklular döneminde 1277 yılında kurulan “*Alaiyye Tersanesi*” denizcilik alanında bu döneme ait en önemli tesistir. Bu tersanenin amacı ise Akdeniz’in egemenliğinin muhafaza edilmesi için elde tutan kadırgaların inşasını gerçekleştirilmesidir. Alaiyye Tersanesi’nde 80-100 tonluk tekneler yapılmıştır (Yıldız, 2008: 25).

Türk Beyleri denizlerde söz sahibi olabilmek için var güçleriyle çabalamaya devam etmişlerdir. Alkan Bey 1094’de Marmara Adası’nı alarak Ege ve Marmara Denizi’nin bir bölümünün kontrolünü ele geçirmiştir. Selçuklardan sonra Aydın, Saruhan ve Karesi Beylikleri, İzmir- Efes tersanelerinde ve limanlarında inşa ettirdikleri gemilerle, Ege Deniz’ine akın etmişlerdir (Taneri, 1981: 321).

Türkler, Selçuklular’dan itibaren batıya sefer düzenleyerek kara sınırlarına ağırlık vermişti. Ancak Osmanlı Devleti, batıyı hedef alarak Marmara Denizi’ne açılmış ve kendisinden önceki Türk Devletlerine göre denizciliğe daha çok önem vermiştir (Gülenç, 2009: 130).

Osman Bey tarafından 1299 yılında Söğüt’te kurulan Osmanoğulları Beyliği, daha önce kurulan Türk beyliklerinden denizciliği devralarak bu alana ayrı bir ehemmiyet göstermiştir. Özellikle Batı Anadolu beylikleri arasında yer alan Menteşeoğulları, Saruhanoğulları, Aydınnoğulları ve Karesioğulları, denizcilik uygulamalarının ilk yıllarında Osmanlı Devleti’ne önemli katkılar sağladılar. Ancak anılan bu beyliklerin deniz güçleri ve tecrübeleri, Osmanlı Devleti’nin denizlerdeki hedefini gerçekleştirmesi için yeterli değildir. Beylikleri topraklarına katan Osmanlı Devleti, kuruluşundan yaklaşık iki asır sonra “*kara beyliğinden, kara ve deniz imparatorluğuna*” uzanan bir dönüşüm süreci geçirmiştir.

Osmanlı Devleti’nin kuruluş ve büyüme dönemlerinin gerçekleştiği yıllarda, dünya ticaretinin Akdeniz ve çevresinde yoğunlaşması sebebiyle, Antalya ve Alanya’nın da Osmanlı topraklarına katılmasının ardından batının Hindistan ve Arap ülkeleriyle olan ticareti Osmanlı himayesi altına girmiştir (Mısırlı, 2015: 10).

Osmanlı Devleti’nin kuruluşundan İstanbul’un fethine dek geçen 150 yıllık sürede Türk denizciliğinde bazı önemli gelişmeler yaşanmıştır. Bu gelişmeler üç dönemde incelenebilir:

- *Birinci Dönem:* Osmanlı Devleti'nin denizlerle ilk tanışma dönemidir. Osmanlı Devleti ilk olarak Marmara sahillerine ulaşılmış ve denizci beylikleri ile temasa geçmiştir.
- *İkinci Dönem:* Sultan Yıldırım Bayezid Han, Gelibolu'yu donanma üssü teşkil etmiş ve tersane kurmuştur. Ayrıca bu dönemde denizlerde güçlü bir devlet olan Venedik ile rekabete girilmiştir.
- *Üçüncü Dönem:* Yeni bir çağın açıldığı Fatih Sultan Mehmed Han dönemiyle başlamıştır. Denizlerde kurulan imparatorluğun temellerinin atıldığı bu dönemde Osmanlı Devleti, Ege Denizi, Akdeniz ve Karadeniz'e açılmıştır.

Osmanlı Devleti'nin I. Murad döneminde gerçekleştirdiği Gelibolu fethi, Anadolu'dan Rumeli'ye geçişte boğazlarda güvenlik önlemlerinin alınmasını gerektirmiştir. Bu sebeple Gelibolu'da geçiş için yeterli sayıda gemi bulundurulması zaruri bir hal almıştır. 1388'te I. Murad, Osmanlı ordusunu Balkanlardaki Sırp ordusuna karşı Gelibolu Beyi Yenice Bey'in hazırladığı gemilerle Gelibolu'ya geçirmiştir. Yenice Bey'e "*Sen gemiyi bekle, azablarla bunda otur, ta ki kafir gemiyle gelüp bir fesad etmesün, key ihtiyat eyle*" diye emir veren I. Murad, aynı zamanda Osmanlı Devleti'nin deniz politikalarıyla ilgili ilk hedefini de göstermiştir (Bostan, 2002: 15).

Osmanlı Devleti'nin ilk büyük tersanesi, Yıldırım Bayezid döneminde 1390 yılında yapımına başlanan Gelibolu Tersanesi'dir. Bu tersane, Tersane-i Amire kurulana dek Osmanlı Devleti'nin en önemli deniz üssü olmuştur. Gelibolu Tersanesi, Tersane-i Amire'nin kuruluşundan sonra da gemi inşaat faaliyetlerine devam etmiş ve yardımcı tersane olarak görev almıştır (Yıldız, 2008: 26).

Yıldırım Bayezid dönemiyle ilgili diğer önemli hadiseler ise Çanakkale Boğazı'nın Türk hâkimiyetinde olduğunun ilan edilmesi ve boğazdan geçen gemilerin kontrolüne başlanmasıdır. Bu dönemde Gelibolu'da Osmanlı donanmasının 60 gemisi bulunmaktadır (Bostan, 2001: 48- 49). Yıldırım Bayezid, bu tersane ile birlikte Çanakkale Boğazı'nı ve İstanbul ile Karadeniz'e giden denizyolunu da kontrol altına almıştır. Böylece Çanakkale Boğazı'ndan geçen bazı gemilerin Marmara'ya geçişi engellemiştir. Ayrıca Yıldırım Bayezid, Anadolu Hisarı'nı yaptırarak, İstanbul'u fethetme niyetini ortaya koymuştur (Bostan, 2000: 1).

Osmanlı Devleti, ilk deniz savaşını 1416 yılında Venedik ile gerçekleştirmiştir. Çalı Bey komutasındaki Osmanlı Devleti; henüz istenilen güçlü donanmaya ve denizcilik alanında yeterli tecrübeye sahip olamadığı için Venedik'e yenilmiş olsa da Çanakkale Boğazı'nın kontrolü Osmanlı'da kalmaya devam etmiştir (Döğüş, 2014: 35 – 39). Osmanlı Devleti'nin yükselişi II. Mehmed ile başlamıştır.

II. Mehmed'in İstanbul kuşatmasıyla ilgili başlıca hazırlıkları denizden gelebilecek her türlü tehditi önlemek ve denizyolu güvenliğini sağlamaktır. Bu amaçla II. Mehmed, Anadolu Hisarı'nı tamir ettirerek, tam karşısına Rumeli Hisarı'nı yaptırdı. Böylece Karadeniz'e geçişi kontrol altına alınmış oldu. Anadolu ve Rumeli Hisarı arasındaki mesafe ise yaklaşık 700 metredir. Ardından, Çanakkale Boğazı'nın girişindeki iki sahile karşılıklı olarak Sultaniye ve Kilitbahir kaleleri inşa ettirilmiş ve giriş çıkış yapan tüm gemiler bu hatta geldiğinde kontrolden geçirilmiştir. 1200 metre mesafeyle kurulan bu yapılar sayesinde geminin geçebileceği ve topların ulaşmadığı bir ölü alan bulunmadığı için boğazdan izinsiz geçmek imkânsız bir hal almıştır. Bu iki kaleye bakıldığında birbirlerinden çok farklı yapıda oldukları görülür. İstanbul tam anlamıyla hem denizden abluka altına alınmış hem de Akdeniz ile Karadeniz arasındaki ticaret yolunun hâkimiyeti tamamen Osmanlı Devleti'ne geçmiştir. İlerleyen zamanda, 1659 yılında boğazın girişine Kumkale ve Seddülbahir inşa edilerek savunma hatları ikiye çıkarılmıştır (Dağgülü, 2007: 23 – 25). Öte yandan Sultaniye ve Kilitbahir'in İstanbul'un fethinden sonra yapıldığı iddiası da literatürde yer almaktadır. Ancak her iki varsayımda II. Mehmed'in amacıyla uyumludur. II. Mehmed, aldığı önlemler sayesinde denizyolu güvenliğini sağlayarak, olası bir düşman işgalinde şehrin düşmesini engellemiştir. Kal'a-i Sultaniye ve Kilitbahir, Anadolu Hisarı ve II. Mehmed tarafından İstanbul'un fethinden 1 yıl önce inşa ettirilen Rumeli Hisarı ile aynı amacı taşımaktadır. Kal'a-i Sultaniye ve Fatih'in “*Üç Yapraklı Yoncası*” olarak bilinen Kilitbahir; I. Dünya Savaşı'nda (1915) dahi görevini başarıyla tamamlayarak Çanakkale'yi geçilmez kılmıştır.

II. Mehmed döneminde denizlerde yaşanan gelişmelerden, denizyoluna karayoluna kıyasla daha çok ehemmiyet verildiği anlaşılmaktadır. 1451 – 1481 yılları arasında yaşanan en önemli olay; Orta Çağ'ın kapanması ve Yeni Çağ'ın açılmasına sebep olan “*1453 İstanbul'un Fethi'dir.*” Gemileri karadan yürütüp, Haliç'e indirerek İstanbul'u fetheden II. Mehmed, Osmanlı'yı devletten imparatorluğa yükseltmiştir.

İstanbul'u fethederek, 1000 yıllık Bizans İmparatorluğu'na son veren II. Mehmed'e "*Fatih (Ebû'l-Feth) ve Sultan-ı Berru Bahr (Karaların ve Denizlerin Hükümdarı)*" unvanı verilmiştir.

Fatih Sultan Mehmed tahta çıktığı tarih itibariyle İstanbul'un fethini planlayarak, fetih için gerekli donanmayı Gelibolu Tersanesi'nde inşa ettirmeye başlamıştı. Ayrıca deniz ticaretinde hâkimiyet sağlayan Venediklilerden deniz teknolojisini, Cenevizlilerden ise personel desteğini alan Osmanlı Devleti, denizcilik alanında büyük gelişmeler göstermişti. Bilhassa Fatih Sultan Mehmed'in devri, Osmanlı Devleti'nin denizlere verdiği ehemmiyeti ortaya koymuştur. 1455 yılında Fatih Sultan Mehmed tarafından kurulan "*Tersâne-i Âmire*" devlet tersanesi, imparatorluk tersanesi veya hükümdarlık tersanesi anlamında kullanılan bir Osmanlı denizcilik terimidir. Haliç kıyısında Azapkapı'dan, Hasköy'e kadar uzanan geniş bir alanı kapsayan Tersâne-i Âmire; Galata'ya yakınlığı nedeniyle bazı kayıtlarda "*Galata Tersanesi*" olarak ve ayrıca İstanbul'da konumlandığını vurgulamak üzere "*İstanbul Tersanesi*" adıyla da literatürde yer almaktadır (Baykal, 2015, İstanbul).

Fatih Sultan Mehmed, İstanbul'un fethinden sonra Karadeniz'e yöneldi. İstanbul'un fethiyle bir imparatorluğa dönüşen Osmanlı, sırayla; 1459'da Cenevizlilerden Amasra'yı, 1461'de 100 kadırgadan oluşan donanma ile Candaroğulları'ndan Sinop'u aldı. Fatih Sultan Mehmed'in emrindeki 140.000 kişilik ordu, Trabzon'unun fethiyle birlikte Pontus Rum Devleti'ni de yıkmış oldu. Bu sırada Osmanlı Devleti donanmasında 150 geminin bulunduğu bilinmektedir. Zira Fatih Sultan Mehmed, Karadeniz'i bir Türk gölü haline getirmek istemiştir. Bu sebeple, Karadeniz'de ki ticaret yollarını güvenlik altına almak ve kontrolü Osmanlı Devleti'ne geçirmek için yeni fetih politikaları belirlendi. Fatih'in bir sonraki hedef ise Kırım'ın fethi oldu. Kırım Yarımadası'nın bir bölümü Türklerin elinde olmasına rağmen önemli bir bölümü, özellikle kıyı kesim ve limanlar Cenevizlilerin hâkimiyetinde idi. 1475 yılında Cenevizliler savaşmayı reddedip, kentlerini Osmanlı Devleti'ne bırakmayı seçtiler. Öte yandan Kırım'da yaşanan devlet içi anlaşmazlıklar ile taht kavgaları özellikle Altın Ordu Devleti ile yaşanan sorunlar Kırım Hanedanlığı'nın iki yıl sonra Osmanlı Devleti'nin himayesine girmesiyle sonuçlanmıştır. Kırım Hanedanlığı'nın da Osmanlı Devleti'ne dâhil edilmesiyle birlikte, Karadeniz adeta bir Türk gölü halini almıştır (Bostan, 2002: 19- 21).

Fatih Sultan Mehmed Han, Karadeniz'deki hâkimiyet ve kontrolü ele geçirdikten sonra Osmanlı Devleti'nin denizlerdeki rotasını Ege'ye çevirdi. Fatih Sultan Mehmed, Venedik ve Ceneviz'i hedefe alarak, Ege'deki üstünlüğe son vermeyi planlamıştır. Ayrıca Ege Denizi'nde gerçekleşen ticaretin güvenliğini sağlamak ve Osmanlı Devleti'nin Ege Denizi güçlerinden biri olması için Venedik'ten Midilli ve Eğriboz Adaları'nı, Ceneviz'den ise Bozcaada, Gökçeada, Samos, Limni, Taşoz ve Semadirek adalarını almıştır. Bu dönemde, Saint Jean şövalyelerinin elindeki Rodos Adası, kuşatılsa da alınamamıştı. Fatih Sultan Mehmed, Ege Denizi ile Çanakkale Boğazı arasındaki bölgede güvenliği sağladıktan sonra İtalya'ya yöneldi. Sadrazam Gedik Ahmet Paşa ile Pulya sahillerine inen Osmanlı Devleti, Otranto ve civarının fethini gerçekleştirdi. Doğu Roma İmparatorluğu'nun merkezini fetheden Fatih, Batı Roma İmparatorluğu'nun merkezi Roma'yı da almak istemiştir. Ancak Fatih Sultan Mehmed'in vefatının ardından Sadrazam, başkente dönmek mecburiyetinde kalmıştır. Otranto da bir yıl sonra tekrar Napoli'ye geçmiştir (Bostan, 2002: 19- 21).

İlerleyen dönemde Osmanlı İmparatorluğu'nun yeni hedefi Batı'da Viyana olmuştur. Yavuz Sultan Selim, Doğu da Suriye, Filistin gibi Maşrik Arap ülkelerini ve Mısır'ı fethetmiştir. Kanuni Sultan Süleyman ise Macaristan ve Doğu'da Bağdat'ı hedeflemiştir. Fatih Sultan Mehmed'in aksine İtalya; diğer padişahların ilgi alanı dışında kalmıştır. Bununla birlikte Venedik ve Cenova Cumhuriyetleri'nin gerilemesi, doğudaki toprak kaybı denizci cumhuriyetlerin damarını kesen iktisadi düşüşe başlamış ve sebebi şüphesiz Türklerin yayılması olmuştur (Ortaylı, *Milliyet Gazetesi*, 07.08.2011).

Osmanlı denizciliğinin en parlak devri, Kanuni Sultan Süleyman (1520 – 1556) hükümdarlığında gerçekleşmiştir. Türk denizcilik tarihinin en önemli isimleri olan, Barbaros Hayrettin Paşa ve kardeşleri; Oruç Reis, İlyas Reis, İshak Reis, Hızır Reis ayrıca Selman Reis, Murat Reis, Seydi Ali Reis gibi ünlü denizciler büyük başarılarla imza atmışlardır (İnan, 2016: 43-53). Kanuni, 1533'te Barbaros Hayreddin Paşayı Kaptan-ı Derya ilan ettikten sonra İstanbul tersanesinde yeni gemiler inşa edilmiş ve donanma daha güçlenmiştir. Osmanlı donanmasının Kaptan-ı Derya'sı Barbaros Hayreddin Paşa'nın 1538 Preveze Deniz Zaferi, Orta ve Batı Akdeniz'in kontrolünü sağlayarak, Osmanlı'nın denizlerde gücünü perçinlemiştir. Barbaros Hayrettin Paşa'nın Kaptan-ı Derya olması üzerine, Pîrî Reis de Derya Sancak Beyi (Tümamiral) unvanı

almıştır. Piri Reis'in seyir, hidrografi ve oşinografi alanında çizilen başvuru ve kaynak niteliğindeki Kitab-ı Bahriye'si Türk ve Dünya Denizciliği açısından son derece önemli bir eserdir (Fidan, 2013: 40). Ünlü Türk denizcilerden biri olan Kâtip Çelebi'nin ise "*Tuhfetü'l Kibar fi Esfari'l-Bihar*"³ adlı eseri, 17. yüzyılda denizcilik alanında yazılan önemli yapıtlardan biridir. Türk deniz tarihine bahsi geçen bu eserlere ek olarak Türk ve Dünya denizciliğine ışık tutan nice yapıtlar kazandırılmıştır.

15. yüzyılın sonlarından itibaren, büyük deniz keşiflerinin sonucu, dünya ticareti 17.yüzyılda Akdeniz'den Okyanuslara kaymış, Osmanlı Devleti'nin ise, dünya ticaretinden aldığı pay giderek azalmaya başlamıştır. Bu dönemde, Atlantik deniz filoları da Akdeniz ticaretinde önemli rol oynamıştır (Mısırlı, 2015: 11). Kanuni Sultan Süleyman devrinden sonra Osmanlı Devleti'nde denizciliğin, öncelikli alanlardan biri olma özelliğini kaybetmeye başladığı ileri sürülebilir. Osmanlı Devleti'nin gerileme döneminde denizcilik faaliyetleri de bu süreçten olumsuz yönde etkilenmiştir. Zira denizcilik faaliyetleri ciddi bir donanmaya ve dolayısıyla yüksek maliyete tekabül etmektedir. 17. yüzyılda coğrafi keşifler ile birlikte okyanuslarca yapılan ticaretten alınan payın giderek azalması sonucu Osmanlı Devleti'nin öncelikleri değişmiş ve 16. yüzyıldan itibaren denizcilikle ilgili faaliyetlerde gerileme kaydedilmiştir. Osmanlı Devleti, yaşanan iç çatışmaların ve mali sorunların etkisiyle denizciliğe yeterli finansman ayıramamıştır. Batıdaki deniz teknolojisiyle ilgili gelişmeleri uygulamada geciken Osmanlı Devleti, gemilerini 17. yüzyılın sonu ve 18. yüzyılın başlangıcında yelkenli (kalyon) haline getirebilmiştir. Denizcilik alanında gelişmelerden mahrum kalınması Osmanlı'da askeri alanda olumsuzlukları da beraberinde getirmiştir. 17. yüzyılda yaşanan ilk en büyük toprak kaybı Karlofça Anlaşması ise bu iddiayı destekler niteliktedir (<https://www.dzkk.tsk.tr>. (27.01.2021)).

Osmanlı Devleti, İzmir'de 1770 yılında Rus donanmasının baskınına uğramıştı. Osmanlı donanmasını iyileştirebilmek üzere, Cezayirli Hasan Paşa, 1769'da İstanbul'a gelen Fransız subay Baron de Tott'ten yardım istedi. Baron de Tott nezaretinde, Tersane-i Amire'de 29 Nisan 1775'te "*Hendesehâne*" açıldı (Kaçar, 2008: 53 - 54). Daha sonra, modern mektepler; 1776'da "*Mühendishane-i Bahr-i Hümayûn (İmparatorluk Deniz Mühendishanesi)*" 1795'te ise "*Mühendishane-i Berr-i Hümayûn*

³ Osmanlı'nın 1645'ten başlayıp yıllarca devam eden Girit Seferi sebebiyle yazılan bu eserde, 1656'ya dek Osmanlı Deniz Savaşları anlatılır (Gökyay, 2014: 114).

(*Kara Mühendishanesi*)” adlarıyla kuruldu. Donanmayı güçlendirmek ile başlayan eğitimler esasen Osmanlı’nın eğitim sisteminde yeni bir dönemin başlangıcı olmuştur (Kaya ve Kaya, 2019: 73). Öte yandan 1790 yılında Osmanlı donanmasının, çürükler de dâhil olmak üzere 90 gemiden oluştuğu bilinmektedir (Özel ve Kocatürk, 2007: 207).

II. Mahmut devrinde; Kaptan- ı Derya Çengeloğlu Tahir Paşa ile Henry Eckford ve Forster Rhodes gibi Amerikalı mühendislerin faaliyetleri sonucu yeni ve güçlü donanma oluşturma çabasına girilmiştir. Zira, 1804’ten beri, Avrupa’nın kullandığı “*buharlı gemiler*” Osmanlı Devleti’nin de ilgisini çekmişti (Özel ve Kocatürk, 2007: 208). 1820 yılının sonlarından itibaren Türk denizciliğinde “*Buharlılar Çağı*”nın başladığı ifade edilebilir. “*Klasik ve modern dönem*” olarak ayrılan Osmanlı denizcilik tarihinde klasik dönemde sadece kürekli ve yelkenli gemilerin kullanıldığı bilinmektedir. Yelkenli gemilerden, Dünya ve Türk denizciliği 20. yüzyılın başlarına dek istifade etti. Öte yandan yelkenli gemilerin ömrü ise buharlı gemilerin icadına dek sürdü (Düzcü, 2014: 97). Buharlı gemi, Osmanlı’ya ilk kez 1827 yılında getirilmiş ve İngilizlerin, padişaha sattığı “*Sütrat*” isimli bu gemi Osmanlı Devleti’ne ait ilk buharlı gemi olmuştur (Özel ve Kocatürk, 2007: 208). Buharlı gemiler döneminde, bilhassa 1840 – 1860 arası yıllarda savaş vapurları ve ticari vapurlar inşa edilmiş ayrıca İngiltere’ye siparişler verilmiştir. Osmanlı İmparatorluğu bu dönemde yelkenli savaş gemisinden oluşan bir donanmaya sahip olsa da bu tip gemilere olan güvenin azaldığı ifade edilebilir (Düzcü, 2014: 97). Ancak buharlı gemilerin gelişiyle birlikte ortaya çıkan teknik eleman açığını gidermek için devlet, bahriye mektepleri açmaya yönelmiştir. Devletin temel kaygı ve hedefi sivil ticaret yerine askeri ihtiyaçlar olmuştur (Gencer, 1986).

Denizciliğe büyük önem gösteren Sultan Abdülaziz devrinde Osmanlı donanması; 30 zırhlı, 70 ahşap ve kullanıma hazır yelkenli harp gemilerinden oluşuyordu (Karataşer, 2017: 138). Zırhlı gemilere daha savaşçı bir şekil verilerek, inşa edilen “*kruvazör muharip gemileri*” 1890’lı yıllarda donanmaya dâhil edildi. Bu gemileri ise 1900’lerin başında “*Drednot*” adıyla tanımlanan savaş gemileri izledi. Öte yandan dizel motorlu gemilerin kullanılmasıyla birlikte, buharlı gemilerde kömüre olan bağlılığa da son verilmiştir. Zırhlı gemilerin yanında 1875’den itibaren başka bir buharlı gemi türü; “*Torpidobot*” denizciliğe kazandırıldı. Zırhlı gemilerden %20 daha ucuz, daha küçük ve daha hızlı olan gemi türlerinin 1886’dan itibaren denizaltından giden tipleri Osmanlı

donanmasında yerini almıştır. Buharlı gemiler 1860'lara kadar savaştan ziyade ticari alanlara hizmet etmişti. Zırhlı gemilerin ortaya çıktığı tarihten itibaren vapurların da ticari kullanım alanları arttırılmıştı. 19. yüzyılda dünya deniz ticaretinde yelkenliler ve vapurlar kullanılmış ancak yaşanan gelişmeler ile birlikte 20. yüzyılda bu araçlarda ticari sahadan çekilmiştir (Düzcü, 2014: 98).

19.yüzyılın sonu ve 20. yüzyılın başı Sultan II. Abdülhamid Han devrinde, Osmanlı denizciliği önemli gelişmeler kaydetmiştir. Devlet, bu yüzyıllarda her ne kadar mali sıkıntılar yaşamış olsa da Sultan II. Abdülhamid Han, özellikle denizaltı teknolojisine karşı çağının ötesinde büyük bir ilgi duymuştur. Osmanlı bahriyesi, bir silah olarak denizaltı gemisiyle ilk kez Sultan II. Abdülhamid Han devrinde tanışmıştır. İngiltere ve denizlerde öncü diğer devletlerin dahi kısıtlı ilgili duyduğu ve yatırım yapmaktan çekindiği denizaltı teknolojilerinin önemini oldukça erken bir dönemde keşfeden Abdülhamid Han, iki denizaltıyı Nordenfelt Sirketi'ne sipariş vermiştir (Güvenç, 2001: 49'dan aktaran: Mercan, 2012: 168). 1888 yılında Abdülhamid Han'ın denizaltısı torpidosunu eski bir vapura ateş ederek denizin dibine göndermiştir. Gerçekleştiği devirde büyük yankı uyandıran bu hadise, başta Farnham Bishop ve Richard Hall'un denizaltıcılık kitapları olmak üzere diğer önemli denizcilik eserlerinde yer almıştır (Nutku, 1962: 157'den aktaran: Mercan, 2012: 178).

20. yüzyıl, Osmanlı donanmasının I. Dünya Savaşı ve Kurtuluş Savaşı'nın deniz cephelerinde en zorlu savaflara girdiği ve Osmanlı Devleti'nin yerini 1923'te kurulan Türkiye Cumhuriyeti'nin aldığı yüzyıldır. Bu bağlamda Türk denizciliği, kurulan yeni cumhuriyet rejiminin denizcilik anlayışına göre şekillenmiş ve günümüzdeki konumuna ulaşmıştır. Cumhuriyet öncesi Türk denizciliği oldukça kapsamlı bir çalışma alanıdır. Genel anlamda ve görece öneme sahip bilgiler çalışmada özetlenerek açıklanmıştır. Çalışmanın bir sonraki kısmında Cumhuriyet Dönemi Türk Denizciliği'nde yaşanan gelişmelerle ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

1.2.1.2. Cumhuriyet Dönemi Türk Denizciliği

Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşunda Çanakkale Deniz Zaferi elzem bir öneme sahiptir. Çanakkale'de Nusret Mayın Gemisinden dökülen 26 adet mayının savaşın seyrini değiştirmede dönüm noktası olduğu ileri sürülebilir. Böylece, 1915 yılında Nusret Mayın Gemisi Komutanı Tophaneli Yüzbaşı Hakkı Bey ve mürettebatı döktüğü

mayınla, dünyanın en gelişmiş donanmalarına Çanakkale’yi geçilmez kılmıştır. Savaşı zafere çeviren ve düşman donanmasını Çanakkale’de bozguna uğratan, deniz harekâtının bir diğer önemli hadisesi ise Seyit Onbaşı’nın her biri 216 kilogram olan top mermilerini kucaklayıp, topu kundağa yerleştirdikten sonra İngilizlerin en güvendiği savaş gemilerinden biri “*Ocean’ı*” batırmasıdır. Ocean’ın kısa bir süre sonra alabora olması savaşın Türk zaferiyle sonuçlanmasına sebebiyet veren önemli bir gelişmedir. Nusret Mayın Gemisi ile birlikte, tarihin en büyük deniz zaferlerinden birine imza atan Seyit Onbaşı, Çanakkale Zaferi’nin en önemli kahramanlarından biri olarak Türk Tarihi’nde yerini almıştır. Kazanılan Çanakkale Zaferi, 1923’te ilan edilen cumhuriyetin yapıtaşlarından biridir.

1923’te kurulan Türkiye Cumhuriyeti’nin *Kabotaj Kanunu’nu* kabul etmesi denizcilikte önemli bir dönüm noktasıdır. Türkiye Cumhuriyeti, Lozan Antlaşması’nın bir yansıması olan Kabotaj Kanunu ile “*Türk kıyılarında deniz taşımacılığının, limanlar yükleme, gemi işlemeciliğinin ve taşımacılığının Türk vatandaşlarına ve Türk gemilerine verilmesi hakkı*” elde edilmiştir. Kabotaj, “*bir devletin, kıyılarındaki limanlar arasında yapılan deniz taşımacılığı hakkının yalnız kendi bayrağını taşıyan gemilere tanınması hakkıdır.*” (Fidan, 2014: 62). 26 Nisan’da kabul edilip 1 Temmuz 1926 yılında yürürlüğe giren “*815 sayılı Kabotaj Kanunu*” ile birlikte, karasularımızın Türkiye Cumhuriyeti’nin hâkimiyetine geçtiğinin ve yabancılara verilen imtiyazların kaldırıldığı ilan edilmiştir (Özdemir, 2015:432). Böylece, kabotaj hakkının Türkiye’ye geçişi, ilk kez 1 Temmuz 1935’te “*Denizcilik Bayramı*” ve 1 Temmuz 1939’da ilk kez “*Kabotaj ve Denizcilik Bayramı*” olarak kutlanmıştır (Fidan, 2014: 62).

1929–1936 döneminde, Türk deniz gücünde yapılanma çalışmaları başlamıştır. Kabotaj Kanunu ile sahiplenilen denizlerimizde teşkil olunan kuruluşlar bilgi, sermaye ve tecrübe birikimleriyle kendilerini kabul ettirmiş ve Montreux Boğazlar Sözleşmesi aracılığıyla Türkiye’nin, Türk Boğazları üzerindeki egemenliği ve kontrol yetkisi yeniden tesis edilmiştir (Özdemir, 2015: 431). Cumhuriyet tarihinin ilk Türk tankeri olan “*Gölcük*” gemisi 1934 yılında inşa edilmiştir. Gölcük gemisiyle devam eden ve günümüzde büyük bir hızla gelişen Türk gemi inşa sanayisi ve Türk denizciliği, dünya donanmaları arasında önemli aktörlerden biri olmuştur (IMEAK DTO, 2013: 9).

Cumhuriyet döneminde Türk Denizciliğinde yaşanan bir diğer önemli gelişme ise 20 Temmuz 1936'da imzalanan Montreux Boğazlar Sözleşmesi'dir. Montreux Boğazlar Sözleşmesi'nin 24. maddesi gereğince; “Boğazlar rejimine dair 24 Temmuz 1923 tarihli mukavelename mucibince teessüs etmiş olan Beynelmilel Komisyonun salâhiyetleri Türkiye Hükümetine devredilmiştir.” Yine aynı maddedeki hükme göre, “Türkiye Hükümeti, bu mukavelenamenin harp gemilerinin Boğazlardan geçişine dair olan her hükmünün icrasına nezaret edecektir.” (<https://www.resmigazete.gov.tr> (02.03.2021)). Maddeden anlaşılacağı üzere, boğazlar Türk hükümranlığına bırakılmıştır.

Cumhuriyetin ilanından 7 yıl sonra Türk ticaret gemilerinin sayısının 240 adet olduğu ve 10 yılda tonajın yaklaşık üç kat artarak 95.000 tonaja çıktığı bilinmektedir. 1932 yılında Türk filosu yaşlı gemilere sahip olduğu için yabancı ülke limanlarına girişlerde zorluklar yaşamıştır. 1933 yılında 2248 Sayılı Kanun'la Türkiye “Seyr-i Sefain İdaresi” üçe ayrılmış⁴ ve “Devlet Denizyolları” kurulmuştur. Türkiye Cumhuriyeti, yeni düzende filonun modernleşmesi için teşebbüste bulunmuş ve hazırlanan II. Sanayi Planı (1936) ile yeni gemi alımına önem verilmiştir (Camcı, 1994: 150 – 155'ten aktaran: Mısırlı, 2015: 15).

Ticaret Bakanlığı'nın 04 Mayıs 1982 tarih ve 14 (630.2/201) 21262 Sayılı Onayı ile 26 Ağustos 1982 tarihinde “İstanbul Deniz Ticaret Odası” kurulmuştur (<https://www.denizticaretodasi.org.tr> (08.02.2021)).

“5842 Sayılı Kanun” ile kurularak 01.03.1952 tarihinden itibaren faaliyete geçen Denizbank, yıllar itibariyle çeşitli isim ve kapsam değişikliğine giderek, “233 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname (KHK)” gereği “Türkiye Denizcilik İşletmeleri Genel Müdürlüğü” olarak değiştirilmiştir. 1985 yılında, tersanecilik hizmetleri genel müdürlükten ayrılmış ve Türkiye Gemi Sanayi A.Ş.'ye bağlanmıştır. Türkiye Denizcilik İşletmeleri Genel Müdürlüğü, 10.08.1993 tarih ve “93/4693 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı” ile özelleştirme kapsamına alınmıştır. Özelleştirme İdaresi Başkanlığı'na

⁴ Türkiye Seyr-i Sefain İdaresi, üç işletme durumuna getirilmiştir. Bu işletmeler; 1- AKAY, (İstanbul ve civarı iç hatlar ile Yalova), 2 - Denizyolları (Marmara, Akdeniz ve Karadeniz dış hatlar), 3 - Fabrika ve Havuzlar Müdürlükleri, isimlerini almıştır. Daha sonra, 1937'de kurulan Denizbank'a bağlanmıştır. 1939 yılında, 3633 Sayılı Kanun'la kaldırılıp yerine Devlet Limanları İşletme Umum Müdürlüğü ile Devlet Denizyolları ve İşletmeleri Umum Müdürlüğü olarak iki umum müdürlük kurulmuştur. 1944 yılında 4571 sayılı Kanunla, Devlet Limanları İşletme Umum Müdürlüğü kaldırılarak görevleri, Devlet Denizyolları ve Limanları İşletme Umum Müdürlüğüne verilmiştir (<https://www.tdi.gov.tr/tarihce/> (08.02.2021)). 01.03.1952 tarih ve 5842 sayılı kanunla bu Genel Müdürlük'te kapatılmıştır (<https://www.kiyiemniyeti.gov.tr/tarihce> (08.02.2021)).

bağlanmış olan kurumun adı, “TDİ Türkiye Denizcilik İşletmeleri A.Ş.” olarak değiştirilmiş ve ana sözleşmesi⁵ T.C. Başbakanlık Özelleştirme İdaresi Başkanlığı tarafından 6 Şubat 1995 tarihinde onaylanmıştır (<https://www.tdi.gov.tr> (08.02.2021)).

10 Ağustos 1993’te “491 Sayılı KHK” ile “Denizcilik Müsteşarlığı” kurularak, bu tarihe dek Ulaştırma Bakanlığı kapsamına giren denizcilik sektörü, ayrı bir kontrole geçmiştir. 27 Kasım 2002’de 24949 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan “Kuruluşların Bağlı ve İlgili Oldukları Bakanlıkların Değiştirilmesi İle İlgili İşlem” uyarınca Denizcilik Müsteşarlığı, Ulaştırma Bakanlığına bağlanmış ve denizcilik tekrar bakanlık bünyesine geçmiştir. 1 Kasım 2011 ‘de Ulaştırma Bakanlığı⁶ isim değişikliğine giderek, “Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı” adını almıştır⁷ (<https://www.uab.gov.tr>. (08.02.2021)).

Başlangıçta yavaş bir hızla ancak istikrarlı bir şekilde gelişmesini sürdüren Türk Deniz Ticareti Filosu, 21 Ocak 1982 tarihinde 2581 sayılı “Deniz Ticaret Filosunun Geliştirilmesi ve Gemi İnşa Tesislerinin Teşviki Hakkında Kanunu”un yürürlüğe girmesinden sonra artan bir ivme ile gelişim göstermiştir. Türk Deniz Ticareti filosu, günümüzde kapasite ve kalite bakımından uluslararası denizciliğinde öncü filolardan biri haline gelmiştir (İstanbul Marmara Ege Akdeniz Deniz Ticaret Odası- İMEAK DTO, 2013: 9).

1.2.2. Deniz Hukuku ve Özellikli Konular

Denizyolu; ekonomi, hukuk ve teknik unsurları içeren kapsamlı bir uygulama alanıdır (Kurt, 2014: 273). Bu sebeple yalnızca denizyolu işlemlerine özgülenen “deniz ticareti” “deniz hukuku” ve “mühendislik uygulamaları” gibi ihtisas alanları doğmuştur.

Deniz hukuku, deniz alanlarının hukuki yönetimini, çeşitli kullanımlarını ve denizdeki gemilerin seyrüseferini düzenleyen kurallar olarak tanımlanabilir (Kuran, 2007). Uluslararası açıdan deniz kaynaklarının kullanımı, deniz ticareti ve deniz işletmeciliğine yönelik sorunlar Uluslararası Deniz Hukuku’nun kapsamına girmektedir.

⁵4046 sayılı Kanununun 20. Maddesinin (A) bendine istinaden onaylanmıştır (<https://www.tdi.gov.tr> (08.02.2021)).

⁶ 28102(Mükerrer) sayılı ve KHK/655 karar ile ismi değişmiştir.

⁷ 2018 yılı, 703 No’lu Kanun Hükmünde Kararname ile bakanlığın ismi değişmiş ve “Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı” olarak faaliyetlerine devam etmektedir (<https://www.uab.gov.tr> (08.02.2021)).

Öte yandan, Türk Denizcilik Mevzuatına etki eden Türk Ticaret Kanunu (TTK), Deniz Ticaret Hukuku'nun yanısıra taraf olunan uluslararası denizcilik ülke veya birlikleriyle yapılan anlaşmalar bulunmaktadır. Ayrıca, *Uluslararası Denizcilik Örgütü (International Maritime Organization – IMO)*, *Dünya Ticaret Örgütü (World Trade Organization – WTO)*, *Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development - OECD)*, *Uluslararası Çalışma Örgütü (International Labour Organization - ILO)*, *Uluslararası Klas Kuruluşları Birliği (International Association of Classification Societies – IACS)*, *Uluslararası Deniz Ticaret Odası (ICS - International Chamber of Shipping)*, *Avrupa Topluluğu Armatörler Birlikleri (European Community Shipowners' Associations – ECSA)* ve *Avrupa Birliği (AB) Komisyonu* birlikleri uluslararası deniz ticareti ve taşımacılığı uygulamalarına etki etmektedir.⁸ Endüstriyel faaliyetler olarak, deniz ticareti ve taşımacılık esasları mevzuat sınırları kapsamında ve özellikle işlemler çerçevesinde yürütülür. Ancak öncesinde endüstriyle ilgili bazı terimleri açıklamakta fayda bulunmaktadır.

1.2.3. Denizcilik Endüstrisiyle İlgili Bazı Terimler

Denizcilik endüstrisini ilgilendiren bazı önemli terimler bulunmaktadır. Bunlar çalışmanın ilgili bölümlerinde yer almakta olup aşağıda kısaca tanımlanmıştır.

- *Gemi*: “Adı, tonilatosu ve kullanma amacı ne olursa olsun suda kürekten başka sevk sistemiyle hareket edebilen her türlü teknedir.” (UAB Yönetmelik 2015, Sayı: 29400, md. 4)
- *Liman*: “Gemi ile diğer taşıma araçları arasında mal ve yolcu aktarılmasını veya yükün depolanmasını güvenlikle sağlamayı amaçlayan, ekonomik fonksiyonların sağlanmasına imkân veren altyapı ve donanım hizmetinin sunulduğu yerdir.” (Koldemir, 2003)
- *Bağlama Limanı*: “Gemiye ait seferlerin idare olunduğu limandır.” (TTK, md. 819)
- *Geminin Bayrağı*: “Geminin hangi devletin yetkisi altında olduğunu belirten bir simgedir.” (Aybay, 1992: 83)

⁸Gemilerle ilgili IMO, IACS VE ILO gemi inşa ve operasyon süreçleriyle ilgili kural ve prosedürler yayınlamıştır. Gemiler bu kurallarla uyumlu olarak inşa edilip, faaliyet gösterebilir.

- *Ambar ve Tank: “Gemi türleri, faaliyet alanlarına göre değişir. Örneğin, petrol taşıyacak bir gemi inşaatıyla kuru yük gemilerinin yapı ve özellikleri farklıdır. Kuru yük gemilerinde yükün taşındığı yere “ambar”, sıvı yükün taşındığı yere ise “tank” denir.” (MEB, 2012: 13)*
- *Tersane: “Her cins ve boyutlarda gemi ve su araçlarının inşası, bakım-onarım ve tadilatlarından biri veya birkaçının yapılmasına imkân sağlayan teknik ve sosyal altyapı ve en az elli metre deniz cephesine sahip gemi inşa kapasitesi belirlenmiş tesislerdir.” (UAB Yönetmelik 2015, Sayı: 29400, md. 4)*
- *Tadilat: “Gemi ve su araçlarının üç ana boyutundan biri veya birkaçı ile gross ve net tonilatolarının en az birinin değişimine veya geminin cinsinin yolcu taşımacılığı veya tehlikeli madde taşımacılığı yapmak üzere değiştirilmesine neden olacak yapısal değişiklik faaliyetleridir.” (UAB Yönetmelik 2015, Sayı: 29400, md. 4)*
- *Tekne İmal Yeri- Atölyeler: “Ahşap yat imalatında boy sınırlaması olmaksızın tam boyu yetmiş beş metreye kadar ve İTDK tarafından inceleme sonucuna göre kara ve denizdeki fiziksel şartların uygun bulunması halinde yüz yirmi beş metreye kadar her türlü gemi ve su araçlarının inşa, tadilat ve bakım-onarım hizmetlerinden biri veya birkaçının yapılmasına imkân sağlayan teknik ve sosyal altyapılara sahip tesislerdir.” (UAB Yönetmelik 2015, Sayı: 29400, md. 4)*
- *Gemi Acentesi: “Deniz taşıt ve araçları ile yolcu ve yük taşımalarında gemi sahibi, kaptanı, işleticisi ve/veya kiracısı nam ve hesabına üçüncü kişi ve kuruluşlara karşı hak ve menfaatlerini tayin edilen bölge içinde koruyan ve bunun karşılığında ücret alan kişi ve kuruluşlardır.” (<http://www.vda.org.tr> (08.04.2021))*
- *Navlun Komisyoncuları (Yük Brokerleri): “Taşınması planlanan yük ile gemiyi buluşturan, armatör ve müşteri arasındaki sorunların önemli bir kısmını çözme görevi üstlenmiş kuruluşlardır.” (Özdemir, 2010:3)*
- *Navlun Sözleşmesi: “Gemide, ücret karşılığında eşya taşımak olan her türlü sözleşmedir.”*
- *Yolcu Taşıma Sözleşmesi: “Taşıyanın bir ücret karşılığında yolcuyu bagajıyla birlikte deniz üzerinden belirli bir yere taşımaya taahhüt ettiği bir sözleşme türüdür.” (TTK, md. 1120)*

1.2.4. Gemi Piyasası: Kiralama ve Alım Satım İşlemleri

Gemilerle ilgili ekonomik işlemler özellikli piyasalarda yürütülmektedir. Uygulamada gemi piyasaları; “*Gemi Seyahat Piyasası, Süreli Kiralama Piyasası (Time Charter), Salt Tekne Kiralama Piyasası (Bareboat Charter), Kontratlı Taşımacılık Piyasası (Contract of Affreightments), Yeni İnşaa Piyasası (New Build), VE İkinci El Piyasası (Second Hand)*’dan” oluşmaktadır (Alkış, 2017: 9).

Anılan piyasa türleri içerisinde en çok işlem hacmi gemi kira ve gemi alım satım piyasalarında gerçekleşmektedir. Bu kapsamda kurulan gemi kira sözleşmeleri; kiraya verenin geminin kullanım hakkının, belli bir süreliğine ve belli bir bedel karşılığında kiracıya devredildiği sözleşmelerdir. Bu sözleşmelerin, geminin adamları olmaksızın kiralanması “*Çıplak Gemi Kira Sözleşmesi*”, gemi adamlarının sunacağı hizmetin gemi ile birlikte kiralanmasını içeren “*Donatılmış Gemi Kira Sözleşmesi*” gibi türleri bulunabilir (Önder, 2016: 22). Gemi kira sözleşmelerinde başlıca taraflar; armatör, broker ve kiracılardan oluşur.

- *Armatör: “Gemisini deniz ticaretinde kullanan gemi sahibine donatan veya armatör denir.” (TTK, md. 946)*
- *Broker: “Gemiye kiralayan ve kiracı arasında anlaşmayı sağlayan ayrıca yük ve gemi bağlantıları yapan kişi veya kuruluşlardır.” (Özdemir, 2009: 21)*
- *Geminin Kiracısı: Kiracı, bir ücret karşılığında, zaman veya sefer bazında, geminin tamamı veya bir kısmını, personelin hizmetiyle birlikte tahsis edilen kimsedir. Eğer taşıma sözleşmesinde aksine hüküm bulunmuyorsa kiracı, gemiyi veya bir bölümünü başkalarına seferlik ya da süreli olarak kiralayabilmektedir.*

Gemiler alım satıma tabi ve oldukça büyük finansman gerektiren yatırım projelerinden biridir. Gemi alım satım işleri, gemi (alım-satım) komisyoncusu tarafından yürütülmektedir. Bu şirketler gemi alım satım faaliyetlerini uluslararası piyasalarda gerçekleştirir.

Gemi yatırımı, inşa projesinin tasarımından geminin işletilmesine dek ayrıntılı süreçleri kapsayan işlemlerden oluşur. Bu kapsamda denizyolu taşımacılığı uygulamalarına yön veren bazı uluslararası kuruluşlar bulunmaktadır. Bunlar çalışmada ayrıca incelenmiştir.

1.2.5. Uluslararası Deniz Taşımacılığına Etkileyen Kuruluşlar

Uluslararası deniz taşımacılığını etki eden bazı kuruluşlar bulunmaktadır. Bunlar kısaca aşağıda sıralanmıştır.

- *IMO: “1948 yılında BM denizcilik konferansında kurulması öngörülen ve on yıl sonra Hükümetler Arası Deniz Danışma Örgütü adıyla kurulduktan sonra 1982 yılına kadar bu isimle, BM bünyesinde bir "danışmanlık" birimi olarak faaliyet gösteren birliktir.”* (<https://tr.wikipedia.org> (02.01.2021)). *“Gemilerin emniyet ve güvenliğinden sorumlu olup ayrıca gemiler tarafından deniz ve atmosfer kirliliğinin önlenmesinden görev alır.”* (<https://www.imo.org> (02.01.2021))
- *WTO: “WTO, uluslararası ticari kurallarla ilgili küresel tek örgüttür. WTO'nun anlaşmaları, ticaret yapan uluslarının çoğunluğu tarafından müzakere edilmiş, imzalanmış ve parlamentoda onaylanmıştır. WTO'nun temel amacı, üretici, ihracatçı ve ithalatçıların faaliyetlerini yürütmeleri için katkı sağlamaktır. Dünya ticaret hacminin %80'ini oluşturan denizcilik uygulamaları WTO'nun ilgi alanlarından biridir.”* (<https://www.wto.org> (02.01.2021))
- *OECD: “OECD, ekonomik geliştiricilere hizmet veren ve kâr amacı bulunmayan bir üyelik kuruluşudur. OECD'nin 5.000'den fazla üyesi bulunur. Küresel ticaretin ana taşıma modu olan denizyolu taşımacılığının gelişimine katkı sağlamayı amaçlayan OECD, daha verimli ve sürdürülebilir denizyolu taşımacılığı için çalışmalarını sürdürmektedir.”* (<https://www.oecd.org/> (02.01.2021))
- *ILO: “Denizcilik üzerine taşımalarını IMO ile yürüttüğü iş birliği çerçevesinde ele alan ILO, denizciler için hayati önem taşıyan konuları Ortak IMO/ILO Geçici Çalışma Grupları kapsamında incelemektedir.”*
- *IMB: “1981 yılında kurulan ve Uluslararası Ticaret Odası'nın bir uzantısı olan Uluslararası Denizcilik Bürosu, her türlü denizcilik suçu ve görevi kötüye kullanmayla ilgili yürütülen mücadelede görev almaktadır. IMB, dolandırıcılık ve yanlış uygulamaları araştırarak uluslararası deniz ticaretinin bütünlüğü korumayı amaçlayan ve kâr amacı gütmeyen bir kuruluştur.”* (<https://www.icc-ccs.org/icc/imb> (02.01.2021))

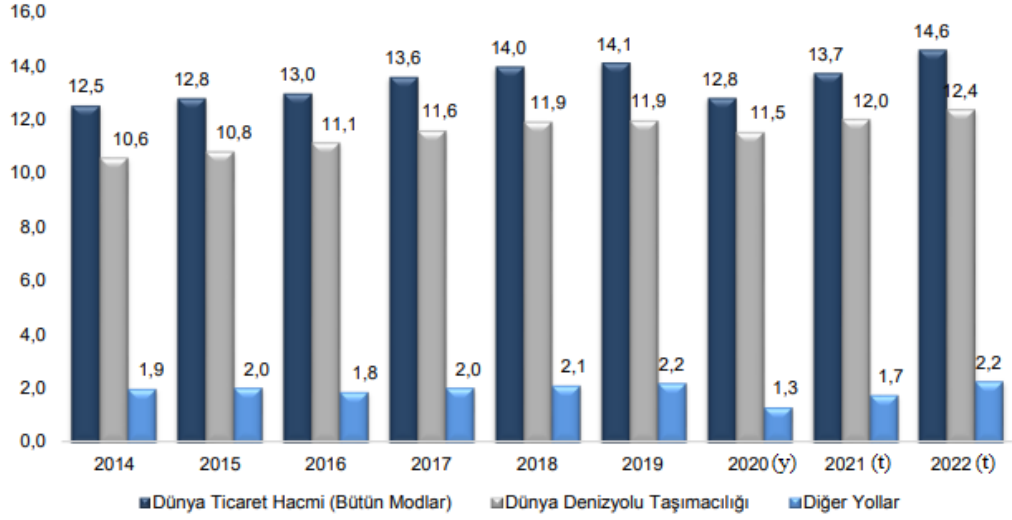
- ICS: “Küresel çapta ulusal armatör birliklerini ve dünya ticaret filosunun %80’nden fazlasını temsil ederek gemi işletmecilerinin küresel ticari birliği olan Londra merkezli ICS, 1922 yılından beri faaliyetlerine devam etmektedir.” (<https://www.ics-shipping.org> (02.01.2021))
- ECSA: “Denizciliğinin önemli bloklarından biri olan ECSA, Avrupa denizciliğinin milletlerarası rekabet gücünü sağlamak üzere 1965 yılında kurulmuştur. ECSA üye devletleri; Belçika, Kıbrıs, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, İrlanda, İtalya, Litvanya, Lüksemburg, Malta, Hollanda, Norveç, Portekiz, Slovenya, İspanya ve İsveç’tir.” (<https://www.ecsa.eu> (25.12.2021)).

1.2.6. Küresel ve Ulusal Açıdan Denizcilik

Küresel niteliğe sahip olan deniz ticareti, özellikle gelişmiş ülkelerin finansal gücüne büyük bir ivme katarak, ekonomik sistem için vazgeçilmez bir öneme sahiptir (<https://www.utikad.org.tr> (02.04.2021)). Deniz ticaretiyle ilgili istatistikler ve projeksiyonlar ise bu iddiaları destekler niteliktedir. Konuyu daha iyi açıklayabilmek için denizyoluyla ilgili niceliksel değerleri incelemekte fayda bulunmaktadır.

“2019 yılında dünya deniz ticaretindeki gelişim bir önceki yıla göre %0,7 oranında artmış ve 11.903 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Bu artış ton mil için ise, %1,3’e eşdeğerdir.” “Mevcut projeksiyonlarda, küresel deniz ticareti gelişiminin 2020 yılında %2,2 oranında sabit kalacağını ve deniz ticaretinin toplam 12.167 milyar ton, 2021 yılında ise 12.446 milyar ton olarak gerçekleşeceği öngörülmüştür.” (IMEAK DTO, 2020: 8). Öte yandan 2020 yılında dünya denizyolu ticaretinde ton bazında %3,4’lük bir düşüş kaydedilmiştir. Covid-19 Pandemisinin sebep olduğu denizyolu ticaretindeki bu kayıp, 2009 yılından beri yaşanan ilk kayda değer düşüş olmuştur. Ticaret modellerinin kesintiye uğraması art arda beşinci yılda denizyolu ticaretinin ortalama navlunun kaldırılmasını sağlamış, böylece denizyolu ticaretinde ton-mil bazında yaklaşık %1,7’lik orta dereceli bir daralma görülmüştür (IMEAK DTO, 2021: 35). 2021 yılında küresel üretim ve ticaretteki artış sebebiyle dünya deniz ticaretinde %4,3 büyüme öngörülmüştür. Ancak son 20 yılda deniz ticaretinde yıllık bileşik büyüme %2,9 oranında gerçekleşmektedir. Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı (United Nations Conference on Trade and Development- UNCTAD) ise

2022 – 2026 döneminde bu oranın %2,4'e düşeceğini beklemektedir (UNCTAD, 2021: 14). Günümüz denizyolu taşımacılığının dünya ticaretindeki payı yıllar itibariyle aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Şekil 1. 2. Dünya Taşımacılığında Denizyolunun Payı Kaynak: (Clarksons Research February Seaborn; IMEAK, 2021: 36)⁹

Denizyolu taşımacılığı vasıtasıyla dünya ticaretinde taşınan ve taşınması öngörülen yükler ise aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Tablo 1. 2. Dünya Denizyolu Taşımacılığı (Milyar Ton/Mil)

Milyar Ton/Mil	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020(y)	2021(t)	2022(t)
Demir Cevheri	7.609	7.648	7.936	8.190	8.195	8.029	8.416	8.588	8.757
Kömür	5.231	4.955	4.982	5.250	5.564	5.537	5.000	5.279	5.393
Tahıl	2.866	3.130	3.209	3.418	3.245	3.462	3.811	3.863	3.969
Minör Dökme Yük	10.634	10.883	11.054	11.609	12.181	12.299	12.117	12.705	13.172
Ham Petrol	8.981	9.088	9.708	10.250	10.557	10.592	9.954	10.168	10.536
Petrol Ürünleri	2.746	2.946	3.070	3.103	3.151	3.081	2.759	2.950	3.112
Gaz	1.411	1.442	1.521	1.648	1.830	2.011	2.144	2.303	2.419
Kimyasal	1.104	1.162	1.213	1.297	1.425	1.474	1.487	1.547	1.616
Konteyner	7.597	7.737	8.066	8.518	8.818	8.994	8.871	9.360	9.668

⁹ t: Tahmini değerdir. y: Yaklaşık değerdir.

Tablo 1.2.: (Devam ediyor.)

Diğer Kuru Yük	3.950	4.030	4.133	4.289	4.378	4.443	4.328	4.477	4.569
<i>Toplam</i>	<i>52.128</i>	<i>53.020</i>	<i>54.891</i>	<i>57.572</i>	<i>59.343</i>	<i>59.922</i>	<i>58.887</i>	<i>61.239</i>	<i>63.212</i>
<i>Yıl Bazında Değişim</i>	<i>%4,3</i>	<i>%1,7</i>	<i>%3,5</i>	<i>%4,9</i>	<i>%3,1</i>	<i>%1,0</i>	<i>%-1,7</i>	<i>%4,0</i>	<i>%3,2</i>

Kaynak: (Clarksons Research February Seaborn; IMEAK, 2021: 39)

Tablo 1. 3. Dünya Denizyolu Taşımacılığı (Milyon Ton)

<i>Milyon Ton</i>	<i>2014</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>	<i>2020(y)</i>	<i>2021(t)</i>	<i>2022(t)</i>
Demir Cevheri	1.340	1.364	1.418	1.473	1.476	1.456	1.504	1.545	1.564
Kömür	1.217	1.138	1.141	1.202	1.263	1.292	1.168	1.223	1.244
Tahıl	409	430	450	476	475	477	508	518	532
Minör Dökme Yük	1.847	1.891	1.880	1.936	2.009	2.023	1.957	2.041	2.102
Ham Petrol	1.804	1.872	1.955	2.017	2.028	2.006	1.855	1.920	1.986
Petrol Ürünleri	942	1.012	1.058	1.074	1.086	1.032	917	968	1.011
Gaz	332	344	371	399	432	478	483	507	528
Kimyasal	300	315	323	347	368	373	365	377	391
Konteyner	1.557	1.592	1.668	1.763	1.840	1.877	1.851	1.959	2.032
Diğer Kuru Yük	809	830	855	888	914	927	903	937	960
<i>Toplam</i>	<i>10.558</i>	<i>10.788</i>	<i>11.118</i>	<i>11.573</i>	<i>11.891</i>	<i>11.940</i>	<i>11.511</i>	<i>11.994</i>	<i>12.349</i>
<i>Yıl Bazında Değişim</i>	<i>%3,4</i>	<i>%2,2</i>	<i>%3,1</i>	<i>%4,1</i>	<i>%2,7</i>	<i>%0,4</i>	<i>%-3,6</i>	<i>%4,2</i>	<i>%3,0</i>

Kaynak: (Clarksons Research February Seaborn; IMEAK DTO, 2021:37)

Denizyolu taşımacılığının ekonomideki yerini yerini açıklamak için dünya ticaret filosunun, niteliksel ve niceliksel açıdan ayrıca incelenmesi gerekmektedir. Zira, denizyolu taşımacılığının ve deniz ticaretinin başarısı, dünya filosunun gelişimine bağlılık gösterir.

“2020’nin başında dünya ticaret filosunun 300 GT¹⁰ ve üzeri gemi sayısı 56. 899 adet ve toplam tonajı 2.033.626 milyar DWT¹¹ seviyesinde gerçekleşmiştir.” (IMEAK DTO, 2021: 40). Bu değer, 2021 yılı ocak ayında ise 63 milyon DWT daha fazla gerçekleşerek yaklaşık 2,1 milyar DWT’ye erişmiştir (UNCTAD Handbook of Statistics, 2021: 1). “Dünya ticaret filosunun DWT bazında %90’ını oluşturan “Tanker, Dökme Yük, Konteyner, Kuru Yük, Yolcu” gemi tiplerinin toplamı 2021 yılında bir önceki yıla göre %3,1 artış göstererek 1.829.113 DWT gerçekleşmiştir.” (IMEAK DTO, 2021: 41). 2020 yılı gemi inşaatında ise öncü devletler; Çin, Kore ve Japonya olmuştur. Bu üç ekonomi GT değeri üzerinden dünya gemi inşaatının %94’üne tekabül etmektedir. Gemi geri dönüşüm işinde ise Bangladeş ve Hindistan ortaklaşa %71’i temsil ederken, Pakistan’ın da bu orana etkisi yaklaşık %17’dir. Ocak 2021 itibariyle dünya filo tonajının %52’sini oluşturan ilk beş ekonomi ise sırasıyla; Yunanistan (%18), Çin (%12), Japonya (%11), Singapur (%7) ve Hong Kong SAR (%5)’dir. Dünya tonajının yarısı Asyalı şirketlere aittir. Avrupa %40 ve Kuzey Amerika %6’yı oluştururken, Afrika, Latin Amerika ve Karayip şirketleri ise %1’in biraz daha üzerinde bir paya sahiptir. Günümüzde birçok gemi, sermayenin asıl sahibinin uyuşuyla farklı bayrağa kayıtlıdır. 2021 yılının başında bu gemilerin yarısından fazlası Japon kuruluşlara ait olup bunlar; Panama’ya, Yunan kuruluşlara ait olanların da %25’i Liberya’ya ve %22’si Marshall Adaları’na kayıtlı olduğu bilgisi paylaşılmıştır. Dolayısıyla Panama (344 milyon DWT), Liberya (300 milyon DWT) ve Marshall Adaları (274 milyon DWT) dünyanın en büyük sicile sahip ülkeleridir. Öte yandan Hong Kong SAR ve Singapur ise bu listeye dördüncü ve beşinci ülkeler olarak girmiştir. Bu beş devletin arasında Marshall Adaları, tescilde son 10 yılda en güçlü artışı kaydetmiştir (UNCTAD Handbook of Statistics, 2021: 1 – 2).

Dünya uygulamalarının yanında Türkiye’de denizcilik alanında gelişmeler, büyük ivme kazanmış ve yıllar itibariyle öncelikli alanlar arasında yer almıştır. Türkiye’nin;

¹⁰ Gros Tonaj (GT): Geminin hacimsel kapasitesinin bir ölçüsü olup, tekne, üstyapı ve tüm kapalı alanların hacimlerinin toplamından oluşur. Bu tonaj havuzlama, pilot hizmetleri ve sorvey işlemlerinde esas alınır (<https://web.itu.edu.tr> (04.02.2021)).

¹¹ Detveyt Tonaj (DWT): Geminin taşıyabileceği en fazla ağırlık miktarıdır. Yük gemilerinin kapasitesi DWT kapasitesi ile tanımlanır. Bir geminin DWT taşıma kapasitesi geminin gideceği yol uzunluğuna göre alınacak gerekli olan; su, yakıt, kumanya, atık madde ağırlıklarının da dâhil olduğu yük taşıma kapasitesidir. Geminin DWT olarak taşıma kapasitesi, yaz yükleme hattında ve tuzlu suda gemiye konulabilecek toplam ağırlık ile belirlenir. DWT ton bir geminin taşıyabileceği yükün ağırlığını göstermesi bakımından gemi kiralama işlerinde önem arz etmektedir (Bayer, 2011: 5).

doğu ile batıyı birleştiren ve jeopolitik açıdan önem arz eden konumuyla dünya ekonomisinin önemli bileşenlerinden biri olduğu ileri sürülebilir.

Türkiye, üç kıtanın geçiş yollarındaki coğrafi konumu nedeniyle Cebelitarık Boğazı ile Atlas Okyanusuna, Süveyş Kanalı ile Arap Yarımadası ve Hint Okyanusuna, Türk Boğazlarının Karadeniz-Akdeniz bağlantılarıyla Avrasya ve Uzakdoğu'ya uzanan bir ulaşım ağının odak noktasındadır. Bu durum kabotaj, uluslararası ve transit taşımacılık yönünden Türkiye'nin önemini ortaya koymaktadır (Devlet Planlama Teşkilatı, 2013: 1).

Türk Deniz Ticaret Filosunun Gemi Türlerine Göre DWT ve Adet Gelişimi (300 GT ve Üzeri Gemiler) yıllar itibariyle aşağıdaki tabloda ifade edilmiştir.

Tablo 1. 4. Türk Deniz Ticaret Filosunun Gemi Türlerine Göre Yıllar İtibariyle 300 GT üzeri Gemilerin DWT ve Adet Bilgileri

Gemi Türü (10'lu Grup)	2016		2017		2018		2019		2020	
	Adet	DWT	Adet	DWT	Adet	DWT	Adet	DWT	Adet	DWT
Kuru Yük Gemileri (Genel Kargo)	359	1.434.690	333	1.360.833	305	1.238.526	281	1.141.894	261	1.064.624
Dökme Yük Gemileri	78	3.718.574	61	2.692.709	61	2.636.629	53	2.224.742	43	1.713.840
Konteyner Gemileri	72	1.205.422	75	1.392.287	70	1.349.228	57	1.047.502	56	1.028.620
Sıvı / Gaz Taşıyan Tankerler	142	1.739.669	138	2.322.259	139	2.005.482	132	2.067.911	140	2.172.958
Yolcu Gemileri	190	66.995	201	88.942	203	88.881	208	89.947	205	85.686
Hizmet Gemileri	73	44.740	87	56.752	104	96.634	104	104.850	107	173.697
Romorkörler	79	2.776	83	2.776	85	2.776	94	2.598	98	2.710
Deniz Araçları	132	26.878	144	26.878	158	33.749	170	37.517	180	37.765
Balıkçı Gemileri	77	5.414	99	5.019	108	5.017	120	5.162	137	5.162
Sportif ve Eğlence Amaçlı Tekneler Yatlar	42	1.935	42	1.935	44	1.935	41	1.811	46	1.926
<i>Toplam</i>	<i>1.244</i>	<i>8.247.092</i>	<i>1.263</i>	<i>7.950.390</i>	<i>1.277</i>	<i>7.458.857</i>	<i>1.260</i>	<i>6.723.933</i>	<i>1.273</i>	<i>6.286.988</i>

Kaynak: (<https://denizcilikistatistikleri.uab.gov.tr> (05.02.2021))

UNCTAD verilerine göre 1 Ocak 2021 yılı itibariyle ilk 25 armatör ekonomisi içinde Türkiye listede 21. sırada yer almıştır. UNCTAD'ın hesapladığı tahmini değerlere göre Türkiye'nin 1.000 GT üzeri gemileri toplam 9.847 adet olup bunlar; dökme yük gemileri 3.406, konteyner gemileri 1.011, off shore gemileri 677, petrol

tankeri 1.269, feribotlar ve yolcu gemileri 353, gaz taşıyıcıları 131, genel kargo taşıyıcıları 793, kimyasal tankerler 1.156 ve diğerleri 51 adettir (UNCTAD, 2021: 35).

Dünya filosunun 2021 yılı DWT taşıma kapasitesine göre Türkiye 16.sırada olup, Türk bayrağına sahip 429, yabancı bayrağına sahip 1.112 adet ve toplamda 1.541 adet gemisi bulunmaktadır. Bu hesaplamalar 1.000 GT üzeri gemiler içindir. Gemilerin DWT'ye göre taşıma kapasiteleri; ulusal gemilerde 5.994.812 DWT ve yabancı gemiler 21.970.706 DWT'dir. Türkiye'de toplam DWTnin %78,56'sını yabancı bayraklı gemiler oluştururken, dünyada Türkiye'nin DWT'deki taşıma kapasitesindeki payı %1,32'dir (UNCTAD, 2021: 36).

2021 yılı ocak-kasım döneminde Türkiye limanlarına uğrayan gemi sayısı; Türk bayraklı 13.915, yabancı bayraklı 33.003 toplam 46.918 adet olup, bu gemilerin ayrıca GT bilgisi, 758.949.736 GT olarak açıklanmıştır (18.01.2022)).

Türkiye dış ticaret hacmi incelendiğinde 2020 yılı için, 169,5 milyar dolarlık ihracatın %59,6'sı ve 219,5 milyar dolarlık ithalatın %52,3'ünün denizyolu taşımacılığıyla gerçekleştiği görülmektedir. Bu veriler denizyolu taşımacılığını dış ticaret hacmi için, diğer taşıma modları arasında birinci sıraya taşımaktadır (<https://ticaret.gov.tr> (05.02.2021)).

Türkiye limanlarında “*elleçleme işleminden*”¹² geçen yük miktarı bir önceki yıla göre %2,6 artarak 496.642.652 ton olarak gerçekleşmiştir. 2020 mart ayı itibariyle başlayan Covid-19 pandemi tedbirleri nedeniyle 2020'nin ikinci çeyreğinde 2019'un aynı dönemine göre düşüş gerçekleşmiştir. Ancak limanlarda elleçleme miktarı, 2020 yılında 2019'a göre toplamda yaklaşık 12,5 milyon ton artmıştır. 2020 yılında elleçlenen konteyner miktarı ise bir önceki yıla göre %0,3 artarak 11.626.650 TEU¹³ olarak gerçekleşmiştir. Clarksons'un yayınına göre 2020 yılında dünya konteyner taşımacılığında %4' lük bir düşüş öngörülmüştür (UAB, 2020: 1). 2021 yılında elleçlenen konteyner miktarı 2020'ye göre %8,3 artarak 12.591.470 TEU olarak gerçekleşmiştir (<https://www.denizcilikdergisi.com> (18.01.2021)). Bu bilgilere göre

¹² Yük elleçleme, “*terminallerde gemi ya da diğer taşıt araçlarına yapılan yükleme, araçlardan yük boşaltma ile liman istif sahaları ile depolarına/depolarından gerçekleştirilen tüm yük hareketlerinin planlanması, örgütlenmesi, eşgüdümü, icrası ve denetimi işlemlerinin tümüdür.*” (Kişi, 2016: 20- 21).

¹³ Twenty Foot Equivalent Unit (TEU): Yirmi ayağına eşdeğer birimdir. Trafik akışlarının veya kapasitelerinin istatistikî ölçüsü olarak kullanılır (Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Terimleri Sözlüğü, 2012: 147)

Türkiye'nin konteyner taşımacılığında, Covid 19'a rağmen başarılı bir performans sergilediği ileri sürülebilir.

2020 yılında en fazla yük elleçleme; Kocaeli Liman Başkanlığı'nda faaliyet gösteren liman tesislerinde toplam 76.517.625 ton olarak gerçekleşmiştir. Kocaeli Liman Başkanlığı idari sınırlarında elleçlenen yüklerin, 63.945.658 tonunu (%83,6) dış ticaret yükleri, 11.639.600 tonunu (%15,2) kabotaj yükleri ve 932.367 tonunu ise (%1,2) transit yükler oluşturmaktadır. 2020 yılında en fazla konteyner elleçleme ise Ambarlı Liman Başkanlığı idari sınırlarında faaliyet gösteren liman tesislerinde toplam 2.887.807 TEU olarak gerçekleşmiştir. Ambarlı Liman Başkanlığı idari sınırlarındaki liman tesislerinde elleçlenen konteynerlerde dış ticaret konteynerlerinin payı 1.969.078 TEU (%68,2), transit yüklerin payı 765.923 TEU (%26,5) ve kabotajda taşınan yüklerin payı 152.806 TEU (%5,3)'dan oluşmaktadır (UAB, 2020: 1- 3). 2021 yılında MIP Mersin Limanı'nın 33.046.940 ton ile en fazla yük elleçlenen olduğu açıklanmıştır (<https://www.denizcilikdergisi.com> (18.01.2021)).

Denizyolu taşımacılığı disiplinlerarası önem arz eden çalışma konularından biridir. Çalışmada, denizyolu taşımacılığının; Dünya ve Türkiye perspektifinde edindiği konumu, öncü istatistikî değerler doğrultusunda yüzeysel olarak ele alınmıştır. Bu bağlamda yukarıda verilen açıklamalar yeterli görülmüş ve ilerleyen bölümlerde denizyolu taşımacılığıyla ilgili olup çalışmanın kapsam alanına giren hususlara değinilmiştir. Çalışma, denizyolu taşımacılığının çevresel etkileri ve denizyolu taşımacılığını etkileyen çevresel düzenlemelerin tanıtılmasıyla devam etmiştir.

1.2.7. Denizyolu Taşımacılığının Çevresel Boyutu

Denizcilik, küresel ekonominin ayrılmaz bir parçasıdır. Dünya ticaretinde sevkiyatı yapılan malların %80'inden fazlasının, denizyolu ile taşınması bu endüstriyi küresel taşımacılıkta ilk sıraya taşımaktadır (Lister, 2014: 1). Özellikle 1990'lı yıllardan itibaren denizciliğe talep artışı başlamış ve küresel ihtiyaçları gidermek için denizcilik büyük bir ivme kaydederek, endüstriyel kimliğe bürünmüştür. Ancak denizcilik endüstrisi büyüdükçe, bir takım çevresel sorunlara sebep olmaya başlamıştır. Diğer ulaştırma modları önemli ölçüde çevresel incelemeye tabi tutulurken, denizyolu taşımacılığının çevresel etkilerinin değerlendirilmesiyle ilgili çalışmalara gereken önem gösterilmemiştir. Denizcilik, uluslararası katılımcı yapısı nedeniyle tarafların mutabakat

sağlamakta zorlandığı bir endüstri dalıdır. Ayrıca bu endüstrinin çevresel etkileri çoğunlukla denizlerde meydana gelir. Dolayısıyla denizyolu taşımacılığının çevresel sonuçlarına dair daha az küresel algı oluşmuştur (Cullinane ve Bergqvist, 2014: 1). Günümüz uygulamalarında ise, denizyolu taşımacılığının çevresel etkileri, küresel çapta ele alınmaya başlanmış ve dünya gündeminin öncelikli mücadele alanlarından biri olmuştur. Denizyolu taşımacılığının çevresel etkileri ayrı bir uzmanlık alanıdır. Dolayısıyla, çalışmada yalnızca araştırmanın kapsam alanına giren hususlar incelenmiştir.

1.2.7.1. Deniz Kirliliğinin Tanımı ve Kapsamı

Özelde yaşamsal alanların, genelde dünya ekonomisinin önemli bir kısmını oluşturan denizler, her etkileşim sonucu birtakım değişimlere maruz kalmıştır. Etkileşimin en önemli sonucu ise denizlerde meydana gelen kirliliktir. Denizlerin kötü ve bilinçsiz kullanımı sonucu oluşan deniz kirliliği, başta denizel ekosistem olmak üzere, insan sağlığını da olumsuz yönde etkileyerek çevre ve sağlık problemlerini beraberinde getirmiştir. Öte yandan deniz kirliliğinin, denizler üzerinde ekonomik kaygıyla yürütülen faaliyet alanlarını sınırlandırabileceği ve hatta sonlandırmaya dahi sonucu vardırabileceği ileri sürülebilir.

Deniz kirliliğinin sebep olduğu mevcut ve potansiyel zararları kavrayıp, bu noktada çözüm önerileri getirebilmenin, deniz kaynağından sürdürülebilir yararlanmaya katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda çevresel ve sağlık sorunlarının yanı sıra iktisadi faaliyetlerde aksamaya sebep olan deniz kirliliği, dünya gündeminde öncelikli konulardan biri olup, çözüm önerileri ve yaptırımlarıyla kendine özgü bir literatür oluşturmuştur.

Birleşmiş Milletler Stocholm Konferansı hazırlık aşamasında kurulan, Birleşmiş Milletler Deniz Kirlenmesinin Bilimsel Yönlerini Araştırma Grubu tarafından 1969 yılında *deniz kirlenmesi*; “*Canlı kaynaklara zarar verme, insan sağlığı için tehlike oluşturma, balıkçılık dâhil denizcilik faaliyetlerini engelleme, deniz suyunun niteliğini bozma ve görsel güzelliklerin azalması gibi zararlı etkileri olan bir maddenin veya enerjinin insanlarca doğrudan veya dolaylı olarak haliçler de dâhil olmak üzere deniz çevresine sokulmasıdır*” biçiminde tanımlanmıştır (Abdullayev, 2003: 23).

1982 Deniz Hukuku Sözleşmesi'nin birinci maddesinin dördüncü fıkrasında yer alan deniz kirliliği tanımı ise “Deniz çevresinin kirlenmesinden, canlı kaynaklara ve deniz yaşamına zarar verme, insan sağlığı için tehlike oluşturma, balıkçılık ve denizlerin diğer yasal amaçlarla kullanımı da dahil olmak üzere denizcilik faaliyetlerini engelleme, deniz suyunun niteliğini bozma ve her türlü güzelliklerini azaltma gibi zararlı etkileri olan veya olması ihtimali bulunan maddelerin ve enerjinin, insanlar tarafından doğrudan veya dolaylı olarak, haliçler de dahil olmak üzere, deniz çevresine sokulması anlaşılmaktadır.” olarak ifade edilmiştir (1982 Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi md.4).

Çalışmada yer alan iki tanımda birbirine oldukça benzemektedir. Ancak 1982 yılında Deniz Hukuk Sözleşmesinde yer alan tanımda “zararlı etkileri olan veya olması ihtimali bulunan ...” ifadesi eklenmiş, böylece gerçekleşen zararlı hallerin yanında, beklenen zararlı hallerinde deniz çevresini kirliletmek olarak değerlendirileceği açıklanmıştır. Bu tanımlamayla amaçlanan, olası zararları önlemektir.

IMO verilerine göre, dünya denizlerine giren atıkların; “%8'nin doğal kaynaklardan, %0,5'nin açık deniz üretiminden, %11'nin deniz taşımacılığından, %30'nun atmosfer kaynaklı, %40'nun taşkın ve kara kökenli deşarjlardan, %10'nun illegal deşarjdan (gemi, uçak, kara ve deniz atıkları)” kaynaklandığı bilinmektedir. Denizler, her yıl yaklaşık “10 milyar balast suyu, 10 milyon ton pis su, 3,25 milyon ton petrol ve milyonlarca ton katı atıklarla” kirlenmektedir (National Environmental Policy Act- NEPA, 2015: 9-12'den aktaran: Köseoğlu, Töz ve Şakar, 2016: 155).

Deniz kirliliğine sebep olan durumlarda ise çeşitli sınıflamalar yapılmıştır. Bunlar aşağıdaki gibi sıralanabilir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı- ÇSB, 2016: 2 -3).

–Karasal kökenli kirlilik kaynakları:

- ✓ Evsel atıklar
- ✓ Endüstriyel atıklar
- ✓ Yayılı kirlilik (tarımsal faaliyetler)

–Deniz ulaşımı kökenli kirlilik kaynakları:

- ✓ Gemilerden kaynaklanan atıklar
- ✓ Kazalar sonucunda oluşan kirlilik

–Diğer kirlilik kaynakları:

- ✓ Turizm ve rekreasyon
- ✓ Katı atık depolama sahaları
- ✓ Atmosferik emisyonlar
- ✓ Maden alanlarında oluşmaktadır.

Çalışma; deniz kirliliğine sebep olan durumlar arasında yer alan, genelde denizyolu taşımacılığında kaynaklanan kirlilik, özelde ise gemi seferlerinde atmosfere salınan sera gazlarının oluşturduğu kirliliği esas aldığından, yukarıda bahsi geçen sebepler ismen tanıtılmıştır.

İktisadi kaygı ile hareket eden piyasa katılımcılarının, düşük maliyetli alternatiflere yönelmesi sebebiyle çevresel sorunlar uzun bir dönem göz ardı edilmiştir. Uygulamadaki bu yaklaşımın en iyi örneklerinden biri denizyolu taşımacılığıdır. Zira denizyolu taşımacılığının çevresel etkileri uzun bir dönem değerlendirme dışı kalmıştır. Ancak taşıma faaliyetlerinde denizyolunun birincil tercih olması, bir takım çevresel sorunların yaşanmasına sebebiyet vermiştir. Özellikle deniz seferlerindeki yoğun gemi trafiğinin sebep olduğu çevresel zararı imha etmek için disiplinler ve ilgili otoriteler konuya dair çalışmalar yürütmeye başlamıştır. Alınan önlemler, çözüm önerileri ve uluslararası yürürlüğe giren kurallar, bu olumsuzlukları gidermeye yönelik günümüz denizcilik faaliyetlerini hedef alarak sürekli revize edilmeye devam etmektedir.

Deniz taşımacılığı kaynaklı çevre kirliliği, “deniz kirliliği” ve “hava kirliliği” olarak iki kısımda ele alınabilir. Ancak gemilerden kaynaklanan çevresel sorunlarının daha geniş kapsamlı olduğunu ifade etmek gerekir. Gemiler, uluslararası sularda faaliyet gösterdikçe canlı türlerinin doğada normal kabul edilemeyen bir biçimde yer değiştirmelerine neden olurlar. Bu durum ise ekosistemi olumsuz yönde etkileyerek doğa ve insan sağlığına zarar vermektedir (Kutluk, 2018: 287).

IMO tarafından yayınlanan, Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine Ait Uluslararası Sözleşme (Marine Pollution- MARPOL 73/78)¹⁴ de deniz taşımacılığında kaynaklanan kirlilik ikiye ayrılmıştır. Bunlar (Köseoğlu, Töz ve Şakar 2016: 155):

¹⁴ MARPOL Sözleşmesi; gemilerin işletiminden ya da kaza ile meydana gelebilecek deniz kirlenmesinin önlenmesi amacıyla IMO’ nun getirdiği uluslararası bir sözleşmedir. Bu Sözleşme “1978 Protokolü ile değiştirilen Gemilerden Oluşan kirlenmenin önlenmesi Uluslararası Sözleşmesi” ya da kısaca MARPOL 73/78 olarak bilinir (Millî Eğitim Bakanlığı, 2015: 30).

- Boşaltımdan kaynaklanan kirlilik (kanalizasyon, yağlı atık, çöp, emisyon, zehirli atık, mikroorganizmalar, anti-fouling boyalar, kimyasallar),
- Kazalardan kaynaklanan kirliliktir.

Gemi kaynaklı kirliliğin oluşum şekilleri ve nedenleri değişim göstermektedir. Bunlar aşağıda ifade edilmiştir (MEB, 2015: 31):

- *“Gemi kaynaklı sintine, kirli balast, ambar / tank yıkama sularının denize bırakılması,*
- *Çöp ve katı atıkların denize atılması,*
- *Güvertelerin yıkanması neticesinde oluşan yağ ve atıklar ile yıkama işleminde kullanılan kimyasal deterjanları ve temizleyici maddeleri içeren yıkama suyunun denize dökülmesi,*
- *Denizi kirletecek ölçüde, gemi bordası olarak tanımlanan geminin su seviyesinin üzerinden güverteye dek uzanan dış kısmında yapılan raspa ve boya işlemleri,*
- *Geminin taşıdığı yüklerden dolayı ortaya çıkan atıkların denize dökülmesi,*
- *Geminin güvertesindeki kirletici atıkların yağmur suyu veya balast taşıntı suları ile denize verilmesi,*
- *Gemiye yakıt alımı-transfere veya kargo yükleme boşaltma işlemleri esnasında kazara, hatayla yakıtın taşması, sızması, devre patlaması sonucunda yakıtın denize taşması,*
- *Gemi makinesinin soğutma suyuna yağ karışarak soğutma suyuyla beraber denize akması; shaft sızdırmazlık yağının denize kaçması; güvertelerdeki hidrolik devresinin patlaması sonucu akan yağın açık olan frengilerden denize akması,*
- *Herhangi bir arıtma işlemi gerçekleştirilmeden, geminin yaşam alanlarında kullanılan suyun direkt denize verilmesi,*
- *Diğer atıkların denize verilmesi veya düşmesi gibi nedenler gemilerden kaynaklanan deniz kirliliğine sebep olmaktadır.”*

IMO'nun MARPOL kararıyla sınıflandırdığı kirliliklerden; gemi kaynaklı emisyonlar, çalışmanın esas araştırma konularından birini oluşturur. Gemi kaynaklı emisyonların incelenmesinden önce çalışmada, küresel iklim değişikliği ve sera gazı bileşenleri hakkında bilgi verilmiştir.

1.2.7.2. Küresel İklim Değişikliği ve Sera Gazı

Antropojenik etkilerin en şiddetli sonuçlarından biri, dünya yüzeyinde meydana gelen sıcaklık artışı ve buna bağlı yaşanan küresel sorunlardır. Yer kürenin aşırı ısınmasıyla oluşan “küresel ısınma” ise çağın en büyük mücadele alanlarından birini oluşturur. Küresel ısınmanın en önemli nedeni, atmosfere salınan sera gazlarıdır. Sera etkisi yaratan gazların başında fosil yakıtlar olarak bilinen; petrol, kömür, doğalgaz kullanımı sonucu atmosfere yayılan karbondioksit gazı gelir (Birkan, 2013). Karbondioksitin yanında sera gazı etkisi oluşturan diğer gazlar ise metan, diazotoksit, ozon, karbonmonoksit, halokarbonlar ve su buharıdır. Emisyonlar ise atmosfere bırakılan gaz parçacıkları şeklinde oluşur. Bu gazlar içerisinde karbondioksit, en etkili sera gazı bileşenidir (Akın, 2006: 32). Doğal yollar veya antropojenik etkilerin neden olduğu küresel iklim değişikliği ise esasen küresel ısınmanın bir sonucudur. Başka bir ifade ile küresel iklim değişikliği, “küresel ısınmaya bağlı olarak, diğer iklim elemanlarının da (nem, yağış, hava hareketleri) değişmesi süreci” biçiminde tanımlanmıştır (Ceyhunlu ve Aydın, 2020: 2).

Günümüzün çevresel sorunları arasında gösterilen; deniz suyu seviyesinin yükselmesi, kıyı kesimlerde toprak kayıplarının yaşanması, kutuplardaki buzulların erimesi başlıca küresel ısınmanın dünya üzerindeki etkilerinin ilk akla gelen örnekleridir. Yağış anlamında felaketler olarak sayılabilecek ve özellikle dünyanın bazı bölgelerinde etkisinin şiddetle hissedildiği; kasırgalar, seller, taşkınlar öte yandan aşırı yağışların aksine, dünyanın belli bölgelerinde yaşanan kuraklık ve çölleşmeler yine küresel ısınmadan ileri gelmektedir. Artan ısı ve kuraklık; orman yangınlarını da tetikleyerek mevcut ormanlık alanlara zarar vermekte ve gelecek nesiller için bir tehdit oluşturmaktadır. Yangınların oksijen kaynağı ormanlara verdiği zarar, başta canlıların habitat alanları olmak üzere insan hava sahasını da etkileyerek, sağlık ve çevresel sorunları beraberinde getirmektedir. Yaşanan bu felaketler karşısında daha fazla direnemeyen canlı türlerinin nesli tükenmesi ise doğanın dengesinin bozulmasına sebep olmaktadır.

Dünyada yaşanan gelişmeler ve bilhassa Sanayi Devrimi, ülkelerde makineleşmeyle birlikte buharlı sanayinin başlamasına ve atmosfere salınan sera gazının artmasına yol açmıştır. Sera gazının artışıyla ilgili endişeler, konuyu hem

bilimsel hem de siyasi açıdan incelemeye ve çözüm önerilerinin getirilmesine sevk etmiş, böylece küresel iklim hareketinin başlamasına sebep olmuştur. 1970’li yıllarda başlayan ve günümüz uygulamalarını hedef alarak ilgili otoritelerce alınan küresel kararlar, bu sorunun dünyanın geleceğine yönelik oluşturduğu tehdidi ortaya koymuştur. Dünya gelir dağılımında fakir nüfusun çoğunluğunun, kırsal yerleşim alanlarında hayatını sürdürdüğü ve geçimini tarım- hayvancılık ile sağladığı bir düzende, iklim değişikliğinin yağış ve toprak üzerindeki etkisinin, özelde yerel popülasyonu genelde ise küresel popülasyonu olumsuz yönde etkilediği kanaati oluşmaktadır. Bu etkinin ise yalnızca insan varlığı üzerinde değerlendirilmesinin yeterli olmayacağını, aslında küresel bir tehdit oluşturduğunu vurgulamak gerekir. Dolayısıyla, bilinçlenen dünyada yeni hedef, özellikle düşük karbonlu ekonomiye bir an önce geçebilmektedir. Böylece konu sadece çevresel bir bilinçlenme hareketinin çok daha ötesinde olup; dünya sağlığı, sosyolojik yapı ve küresel ekonomi açısından da önem arz etmektedir.

Avrupa kıtasındaki gelişmiş ülkelerin küresel iklim değişikliğine nispeten daha hazırlıklı olduğu öte yandan Afrika kıtasının fakir ve az gelişmiş ülkelerinin bu duruma hazırlıksız olduğu görülmektedir. Ancak ortaya çıkabilecek olumsuz etkilerden korunmak için çözüm arayışlarını hızlandıran Afrika ülkeleri, kendi aralarında ayrı bir örgütlenmeye giderek değişen iklim koşullarına karşı tedbir girişimlerinde bulunmuştur. Türkiye ise, sanayileşmenin etkisiyle artan sera gazı salınımları hakkında, uluslararası anlaşmalara taraf olarak küresel ısınma ve iklim değişikliğinin çözümüne yönelik çabalarını devam ettirmektedir (Şanlı vd., 2017: 204).

Tablo 1.5. Sera Gazıyla İlgili Çalışmalar¹⁵

Bilgilendirme Çalışmaları, Bilimsel ve Teknik Değerlendirme Çalışmaları	1979 Dünya Birinci İklim Konferansı 1985 – 1987 Villach İklim Değişikliği Konferansı 1988 Toronto Değişen Atmosfer Konferansı 1988 Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change- IPCC)'nin Kuruluşu
Yasal Hükümetler Arası Çerçeve İklim Değişikliği için Hazırlık	1988 (New York) Birleşmiş Milletler Küresel İklimin Korunması Kararı 1989 (Nordwijk) Bakanlar Konferansı 1990 (Cenevre) Dünya İkinci İklim Konferansı 1991- 1992 BM Hükümetlerarası İklim Değişikliği Görüşmeleri

¹⁵ Bu tabloya ek olarak 2016 yılında Paris Anlaşması ve 2020 yılında IMO’nun Sera Gazı Regülasyonu yürürlüğe girmiştir.

Tablo 1.5.: (Devam ediyor.)

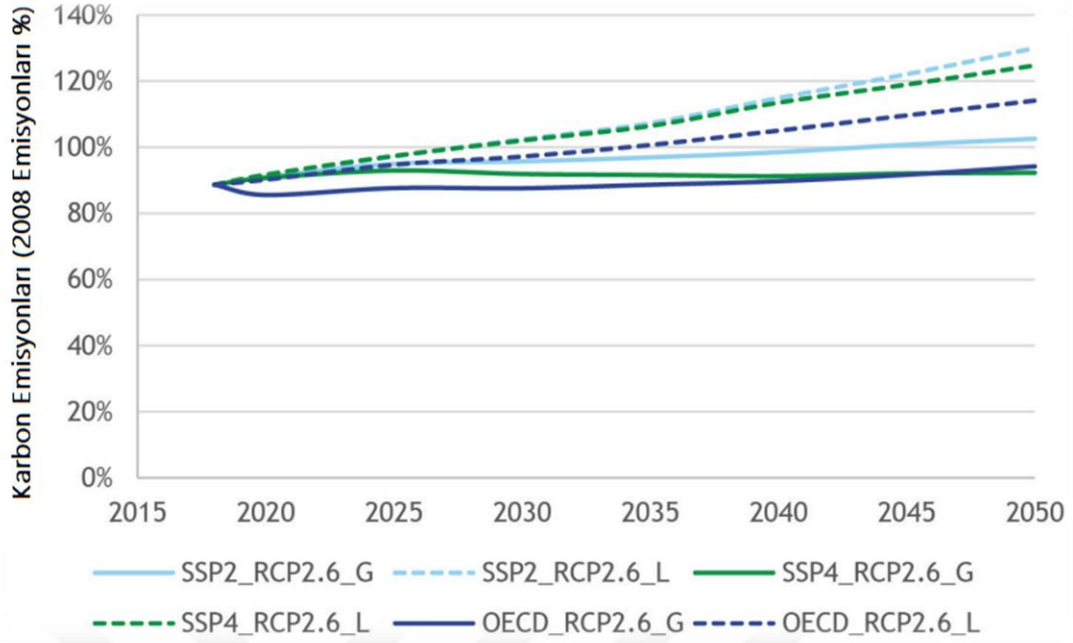
İklim Anlaşmalarına Temel Oluşturacak Eylem Stratejileri	1992 (Rio de Janerio) BM Çevre ve Kalkınma Konferansı 1992 (Rio de Janerio) BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi 1995 (Berlin) DÇS Berlin Buyruğu
Yasal Sorumluluk Hedefleri	1997 (Kyoto) İDÇS Kyoto Protokolü 1998 (Buenos Aires) İDÇS Bueonos Aires Eylem Planı
Yasal Sorumlulukları Yerine Getirme Etkinlikleri	2001 (Bonn)İDÇS Bonn Siyasi Uzlaşması 2001 (Marakeş) İDÇS Marakeş Uzlaşması 2005 (Montreal) İDÇS Montreal Konferansı Kararları
Yasal Sera Gazı Yükümlülüklerin Uygulanması	İDÇS Kyoto Protokolü'nün Yürürlüğe Girişi (Şubat 2005, New York)
Kyoto Sonrası Sera Gazı Yükümlülüklerinin Belirlenmesi	2007 (Bali) İDÇS Bali Eylem Planı / Yol Haritası 2008 (Bangkok) İDÇS Bangkok İklim Değişikliği Görüşmeleri 2009 (Kopenhag) İDÇS Kopenhag Uzlaşması 2010 (Cancun) İDÇS Cancun Uzlaşmaları 2011 (Durban) İDÇS Durban Uzlaşmaları
Conference of the Parties (COP)18 Doha, Kyoto Protokolü 2. Yükümlülük Döneminin 2020'ye dek Uzatılması	2012 Kuzey Kutbu Yaz Sonu Buzullarında Aşırı Küçülme, Grönland Buzul Yüzey Tabakasında Aşırı Erime, Türkiye'de En Sıcak Üçüncü Yıl
Varşova 19. Taraflar Konferansı Lima 20. Taraflar	2013 2014

Kaynak: (Türkeş, 2015)

Sera gazı emisyonlarını azaltmak için teklif edilen sektörel düzenlemeler, uluslararası müzakere süreci kapsamında değerlendirilmektedir. Karbon salınımı ve gemi kaynaklı diğer emisyonları çerçeveleyen kurallar, ayrı bir başlıkta incelenmiştir.

Küresel ticaret hacmindeki artışı etkilenen emisyonlar, oldukça değişken bir yapı göstermektedir. Nitekim 2020 yılında yaşanan Covid 19'un sebep olduğu pandemi sonuçları bu iddiayla örtüşmektedir. II. Dünya Savaşı'ndan beri dünya tarihinin en düşük karbon salınımının 2020 yılında gerçekleşmesinde pandemi gereği alınan tedbirlerin etkili olduğu ileri sürülmektedir. *Küresel Karbon Projesi Ekibi* tarafından yürütülen araştırmaya göre 2020 yılında karbon emisyonlarının %7 oranında başka bir ifadeyle 2,4 milyar ton düştüğü saptanmıştır. Pandemi sebebiyle alınan sıkı önlemlerin bu oranın Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Avrupa'da %12 civarında olduğu, şubat ve mart aylarında, karbon emisyonlarında büyük düşüş yaşayan Covid 19'un orijin ülkesi Çin Halk Cumhuriyeti'nde ise 2020 yılı sonu karbon salınım rakamlarının 2019 yılına yaklaştığı rapor edilmiştir. Yıllık karbon emisyonlarında; II. Dünya Savaşı

sonunda 1 milyar, 2009 yılı küresel ekonomik durgunluk döneminde yarım milyar ton düşüş kaydedilmiştir. Öte yandan kamuoyuyla paylaşılan bilimsel görüşte; 2021 yılında karbon emisyonlarının bir önceki yıla göre yükselişe geçeceği, Paris Anlaşması gereği ise gelecek 10 yıl için her yıl emisyonların 2 milyar tona kadar azalması gerektiği bildirilmiştir (<https://www.aa.com.tr> (17.04.2021)). Dünya genelinde Covid 19 kısıtlamalarının kademeli olarak kaldırılmaya başlandığı dönemde; ekonomik faaliyetlerin aktifleşmesi sonucu, emisyonlar da yılsonuna dek tekrar artışa geçmiştir. International Energy Agency (IEA)'nın açıkladığı yeni verilere göre, aralık ayı küresel emisyonlar 2019 aralık ayına göre %2 oranında artış göstermiştir. Enerji tüketiminden kaynaklanan emisyonlar, önceki yıla göre 2020'de yaklaşık 2 milyar ton (%5,8) azalmıştır. Enerji tüketiminden kaynaklanan emisyonlarda düşüşün başlıca nedenleri; karantina, işletmelerin dönemsel olarak faaliyetlerine son verilmesi, kısıtlanması, yavaşlaması ve diğer kısıtlamalarla birlikte ulaşımın işlerliğini kaybetmiş olmasıdır. IEA'nın açıklamalarına göre, dünyada seyahat ve ekonomik aktiviteler artmaya başladıkça petrol tüketimi ve emisyonların yeniden yükselişe geçeceği öngörülmektedir. Dolayısıyla küresel bir sorun olan emisyonların; kalıcı olarak azaltılması ve mümkün mertebe “sıfırlanması” gerekmektedir (<https://www.bloomberght.com> (17.04.2021)). IMO'nun Sera Gazı Çalışmaları ve 2020 raporundaki açıklamaları, IEA'nın beklentileriyle paraleldir. IMO'ya göre Covid 19'un, emisyon projeksiyonları üzerindeki etkisini nicel olarak değerlendirmek için henüz çok erkendir. IMO, 2020 ve 2021'de emisyonların önemli ölçüde düşük olacağını öte yandan gelecek 10 yıldaki emisyonların ise tahmin edilenden en fazla yüzde birkaç daha düşük olacağını öngörmektedir. IMO, Covid 19 etkisinin, sunulan emisyon senaryolarının belirsizlik aralığından daha küçük olacağına yönelik bir kanaat bildirmiştir (IMO 2020: 3). 2050'ye dek gemi karbon emisyonlarıyla ilgili hazırlanan projeksiyon aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Şekil 1. 3. Gemi Karbon Emisyonları Projeksiyonu Kaynak: (IMO, 2020: 3).

Küresel ısınma sorununun incelenmesi ve bu soruna getirilen çözüm önerileri ayrı bir uzmanlık alanıdır. Bu sebeple uluslararası çerçevede sera gazlarını hedef alan düzenlemeler ismen tanıtılmıştır. Araştırmanın esas konusu denizyolu taşımacılığında kaynaklanan karbon emisyonlarının incelenmesi olduğu için konuyla ilişkili düzenlemeler çalışma bölümlerinde ele alınmıştır. Çalışma, gemilerden kaynaklanan emisyonların incelenmesiyle devam etmiştir.

1.2.7.3. Gemilerden Kaynaklanan Emisyonlar

Sanayi Devrimi öncesi, gemi üretiminde ahşap malzeme tercih edilirken, gemi operasyonunda rüzgâr gücüyle ya da kürek vasıtasıyla fayda sağlanmıştır. Ancak Sanayi Devrimi Sonrası, gemi üretiminde çelik sacların kullanılması, gemi birleştirme aşamasında perçin gibi geleneksel yöntemlerin bırakılarak kaynak işleminin yapılması ve geminin dışsal faktörlerden korunması için çeşitli kimyevi boyaların geliştirilmesi gemi imalatı aşamasında emisyonla sebep olmaktadır (Bilgili, 2013: 11).

Gemiler, pervanelerini çeviren bir veya birkaç ana makine ile elektrik enerjilerini karşılayan jeneratör setlerinden oluşan yüksek güçlü dizel motorlara sahiptir. Gemi makinelerinde yakılan fosil yakıtlar sonucu çevre ve insan sağlığına zararlı egzoz emisyonları oluşmaktadır (Kılıç, 2009: 125). Bu emisyon ise geminin operasyon

aşamasında sebep olduğu emisyonudur. Dünya taşımacılığının yaklaşık %90'nın gemiler vasıtasıyla yapılmasından dolayı, dünya deniz filosundan kaynaklanan yakıt sarfiyatındaki artış, atmosfere daha fazla emisyon yayılmasına sebep olmuştur. Makinenin özellikleri, yakıtın türü, manevra koşulları gemi kaynaklı egzoz emisyonlarının miktarının değişimine etki etmektedir. Gemilerde, fosil yakıtlar ucuz olmalarından dolayı daha sık kullanılmış olsa da bu tür yakıtların sebep olduğu emisyonlar, temiz yakıtlara göre çok daha fazladır (Uçar, 2014: 13). Dünya filosunun % 55' i limanda, %25' i de sahile yakın olmak üzere yaklaşık % 80' i her an karaya yakın konumdadır (Kılıç, 2009: 125). Dolayısıyla emisyon, en çok boğazlar, kanallar, körfezler, limanlar ve iç denizlerde yoğun bir hava kirliliği potansiyeli taşır (Şenol, 2020: 35).

Yakıtlar, gemi emisyonlarının oluşma sebebidir. Karbon bazlı fosil yakıtlar olarak adlandırılan gemi yakıtları, modern yanma teknikleriyle yakılıp kullanıldıklarında, pek çok etkene bağlı olarak çeşitli gaz emisyonları açığa çıkarmaktadır (Bilgili, 2013: 18). Gemilerde petrol kaynaklı yakıt kullanımıyla, atmosfere salınan emisyonlar; küresel karbondioksit salınımının %3'üne, nitrojen oksit salınımının %15'ine ve sülfür dioksit salınımının ise %6'sına tekabül eder (Samosir vd., 2017:350). IMO 2020 raporunda yer alan bilgiye göre, denizcilik emisyonlarının küresel antropojenik sera gazı emisyonlarındaki payı 2012'de %2,76 olduğu öte yandan 2018'de % 2,89'a yükseldiği hesaplanmıştır (IMO, 2020: 1). Gemi kaynaklı emisyonu sebep olan bu kirlenici bileşenler ise başlıca; azot oksit, hidrokarbon, karbonmonoksit, karbondioksit, kükürt oksit ve partikül maddelerdir. Çalışmanın esas konusunu oluşturan karbondioksit emisyonları olmakla birlikte diğer bileşenler kısaca açıklanmıştır.

1.2.7.3.1. Azot Oksit

Azot oksitler (NO_x), yanma havasında bulunan oksijen ve azotun silindir içerisinde yüksek sıcaklıklara maruz kalması sonucunda oluşurlar. Dizel makinelerden salınan azot oksit emisyonu; azot dioksit ve azot oksit gazlarını kapsar (Durmaz, 2015: 13). Nitrik asit oluşturarak asit yağmurlarına sebep olan azot oksitler, önemli emisyon türlerinden biridir. Fosil yakıtların yanması neticesinde atmosfere karışan azot oksitler, insan sağlığı açısından son derece zararlı etkilere sahip olan zehirli gazlardır (Şenol,

2020: 34). Gemi emisyonları ise küresel azot oksitinin %15'ini oluşturmaktadır (Samosir vd., 2016: 350).

1.2.7.3.2. Hidrokarbon

Karbon ve hidrojenle oluşan bileşiklerin genel adına hidrokarbon denir. Çok çeşitli hidrokarbon tipleri vardır. Bunlardan bazıları uçucu organik bileşik sınıfına da dâhil edilir. Hidrojene doymuşluk olarak sınıflandırılırlar ve beş çeşide ayrılırlar; “*alkanlar, alkenler, alkinler, sikloalkinler, alkadienler*” (Bilgili, 2013: 36). Hidrokarbon emisyonları hava – yakıt oranına bağımlı değildir. Hidrokarbonlar genellikle yakıt püskürtme sorunlarından kaynaklanmaktadır. Art yanma olarak bilinen olayda en fazla görülen bu emisyon çeşidi enjektörün yapısından kaynaklanmaktadır. Başka bir ifade ile enjektörlerin yakıt hücrelerini barındırma ve yakıtın buharlaşmasına böylece emisyonların çoğalmasına neden olmaktadır. Aşırı yük ve devirde püskürtme sistemi çok fazla çalıştığından dolayı buharlaşma had safhalara ulaştığı için hidrokarbonlar makinenin devir sayısı ve yüküne bağlı olarak değişkenlik göstermiştir (Uçar, 2014: 18).

1.2.7.3.3. Karbonmonoksitler

Karbondioksit gibi karbon bazlı fosil yakıtların yanması sonucu meydana gelen karbonmonoksit gazı (CO), yakıtın içindeki karbonun yanması esnasında havadaki oksijenle birleşerek oluşur (Bilgili, 2013: 33). Gemi dizel makinelerinde yanma sıcaklığı çok yüksek bir değere ulaşmadığında, tam yanma esnasında çok az miktarda karbon monoksit oluşabilir. Ancak yanmanın meydana geldiği silindirde yeterince hava yoksa karbonmonoksit oluşumu kaçınılmazdır (Uçar, 2014: 15).

1.2.7.3.4. Karbondioksit

Fosil yakıtın kullanılmasıyla ortaya çıkan karbondioksit (CO₂) emisyonları, güneş enerjisini emerek atmosferdeki ısının artmasına sebep olur. Atmosferdeki tüm sera gazlarının yaklaşık %76'sını oluşturan karbondioksit gazının, %21'i ulaşım sektöründen kaynaklanmaktadır (Ekmekçioğlu, 2020: 12). Gemi kaynaklı ortaya çıkan emisyonlar ise küresel karbondioksit salınımının %3'üne tekabül etmektedir (Samosir vd., 2016: 350). Ayrıca uluslararası deniz taşımacılığında kaynaklanan karbondioksit

salınımlarının yaklaşık %85'ini gemi emisyonları oluşturmaktadır (<https://www.imo.org> (18.03.2021)).

1.2.7.3.5. Kükürt Oksit

Dizel makinelerde kullanılan yakıtların yapılarında az miktarda da olsa kükürt/sülfür bulunur. Kükürt oksit (SO_x), yakıtın içinde bulunan kükürt bileşiklerinin silindirde tümünün yanması sonucu oluşur (Uçar, 2014: 16). Kükürt oksit emisyonları, yakıtın içeriğindeki kükürt oranına bağlı değişmektedir (Şenol, 2020: 35). Gemilerin, sebep olduğu kükürt oksit emisyonu ise, küresel kükürt oksit emisyonlarının %6'sına karşılık gelmektedir (Samosir vd., 2016: 350).

1.2.7.3.6. Partikül Madde

Partikül madde (pm), karbon ve ağır karbonlu hidrojenler ve yakıttaki kükürtten kaynaklanan az miktardaki sülfürik asitten oluşur. Yakıt silindirde tamamen yanınca karbon ve ağır karbonlu hidrojenler oluşur. Partikül emisyonunu azaltmak için yakıt püskürtme ve yanma sistemleri optimize edilir. Yakıtın kendisi partikül emisyonuna sebep olmaktadır. Yüksek kaynama sonu sıcaklığına sahip bir yakıt, daha yüksek partikül emisyonu oluşturur (Uçar, 2014: 18).

Gemi kaynaklı oluşan bu emisyonlar; hava kalitesini düşürerek çevresel sorunlara sebep olmakta ve insan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Özellikle yakıt tüketim miktarı başına en fazla emisyon salınımına yol açan taşıma araçlarından biri olarak gemilerin, insan sağlığı üzerindeki başlıca olumsuz etkileri; astım, solunum yetmezlikleri, kalp ve damar rahatsızlıkları, akciğer kanseri ve erken doğumlar olarak örneklendirilebilir (Kılıç, 2009: 125).

Denizyolu taşımacılığında kaynaklanan emisyonları azaltmak için otoriteler yeni yaptırımlar uygulamaya başlamıştır. Gemi emisyonlarının azaltılması için teknoloji ve mühendislik çalışmaları yüksek maliyete tekabül ettiğinden, endüstride otorite müdehalesiz emisyon azaltma çalışmalarının yürütülmesi oldukça düşük bir olasılıktır. Ayrıca denizyolu taşımacılığında olağandışı gelişmeler sonucu emisyon salınımlarındaki düşüşler de bu kapsamda değerlendirilmelidir. Bu durumun en güncel örneklerinden birinin, 2020 yılında yaşanan Covid 19 pandemisi olduğu ileri sürülebilir. Covid 19'un 11 Mart 2020 tarihinde pandemi olarak ilan edilmesinin ardından,

denizyolu taşımacılığı hacminde yaşanan düşüşler geçici bir seyir izlemiştir. Küresel kısıtlamaların ve azalan taleplerin etkisiyle ilk başlarda denizyolu taşımacılık hacmindeki gerilemeye bağlı olarak azalışa geçen emisyon değerleri hava sağlığı açısından önemli ancak kısa vadeli bir gelişme olarak kaydedilmiştir. Zira, 2021 itibariyle deniz ticaret hacmindeki artış, emisyonları tekrar yükselişe geçirmiştir. Olağandışı yaşanan gelişmelerin sonuçları istikrarlı bir seyir gösteremeyeceğinden, sera gazı emisyonlarının; otoriteler tarafından belli bir çerçevede incelenmesi kaçınılmaz bir hal almıştır.

Araştırmanın esas konusu, gemi seferlerinden kaynaklanan karbon salınımlarının ölçülmesi olması sebebiyle denizyolu taşımacılığını hedef alan düzenlemeler çalışmada kısaca incelenmiştir.

1.3. İklim Değişikliğiyle İlgili Düzenlemeler

BM İnsan Çevresi Konferansı (Stockolm Konferansı) 5- 16 Haziran 1972 tarihleri arasında gerçekleşmiş ve gelişmişlik ile sosyoekonomik yapıları farklı ülkeler, çevre sorunlarını ilk kez bu toplantıda gündeme getirmiştir. Stockholm Konferansı sonunda BM İnsan Çevresi Bildirisi kabul edilmiştir ([https://www.mfa.gov.tr/\(19.04.2021\)](https://www.mfa.gov.tr/(19.04.2021))). Stockholm Konferansı, küresel bir farkındalık oluşturmuş ve bu tarihten sonra çevre bilinci uluslararası ölçekte önem arz etmeye başlamıştır (Alada, vd.,1993: 94). Ardından 1979 yılında Dünya Meteoroloji Örgütü'nün (World Meteorological Organization – WMO) liderliğinde Birinci Dünya İklim Konferansı düzenlenmiştir (Türkeş, 2015: 1). Konferansta, iklim değişikliğinin insan yaşamı üzerine etkisi araştırılmış ve *"iklimde insanlığın refahını olumsuz yönde etkileyecek beşerî kaynaklı değişiklikleri öngörme ve önleme"* amacıyla bir bildiri sunulmuştur. İklim değişikliği ve çevresel sorunların gündeme getirildiği çeşitli konferanslar ve toplantılar uluslararası açıdan öncelik kazanmaya başlamış ve bu konferansları, IPCC takip etmiştir. IPCC'ye ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı (United Nations Environment Programme – UNEP)'e *"iklim sistemi ve iklim değişikliği"*, *"iklim değişikliğinin çevresel, ekonomik ve sosyal etkileri"* ve *"olası müdahale stratejileri"* hakkında bilgi değerlendirme yetkisi sunulmuştur (Sadioğlu, 2020: 366- 367).

Küresel ısınmaya karşı yürütülen mücadele, ozon tabakasındaki incelme ve karbon emisyonları üzerine yürütülen çalışmalara odaklanmış ve uluslararası hukukta

iki koldan yürütölmeye başlanmıştır. Bunlar; “Ozon Tabakasının Korumasına Dair Viyana Sözleşmesi ve Montreal Protokolü ile Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC / BMİDÇS) ve Kyoto Protokolüdür.” (<https://www.skb.gov.tr> (19.04.2021)).

Viyana Sözleşmesi; “araştırma, ozon tabakasının gözlenmesi, CFC (kloroflorokarbon) üretiminin izlenmesi ve bilgi paylaşımı hususlarında hükümetler arası iş birliğinin sağlanmasını teşvik eden çerçeve nitelikli bir sözleşmedir.” Yasal bağlayıcı hüküm içermeyen bu sözleşmenin ardından, ozon tabakasını incelten maddelerin kullanımının ve üretiminin kontrol altına alınmasını sağlayan protokol olarak “Ozon Tabakasının İncelten Maddelere İlişkin Montreal Protokolü” 1987’de kabul edilmiştir. Türkiye Cumhuriyeti ise bu protokole, 19 Aralık 1991’de taraf olmuştur. Protokole ilişkin ulusal ve uluslararası çalışmaları izleme ve yürütme faaliyetleri, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yerine getirilir (<https://iklim.csb.gov.tr> (19.04.2021)) Montreal Protokolü ile CFC atıklarının %80’ini atmosfere salan taraflar, yüzyılın sonuna dek, atık düzeyini protokol öncesi salınım miktarlarının yarısına indireceklerini kabul etmişlerdir (<https://www.skb.gov.tr> (19.04.2021)).

BMİDÇS 1992 yılında iklim değişikliğine karşı küresel bir tepki oluşturmak üzere kabul edilmiştir. 194 tarafı bulunan bu sözleşme, 21 Mart 1994’te yürürlüğü girmiştir. BMİDÇS’nin temel amacının; “atmosferdeki sera gazı birikimlerini, iklim sistemi üzerindeki tehlikeli insan kaynaklı etkiyi önleyecek bir düzeyde durdurmak “olduğu şeklinde ifade edilebilir. Çerçeve nitelikli olan BMİDÇS, genel kuralları, esasları ve yükümlülükleri açıklamaktadır. BMİDÇS’ ye göre; “iklim sistemi, bütünlüğü başta endüstri ve diğer sektörlerden kaynaklanan karbondioksit ve diğer sera gazı bileşenlerinden etkilenecek ortak bir varlık” olarak kabul edilmektedir. Bu sözleşmeye Türkiye Cumhuriyeti ise, 24 Mayıs 2004 tarihinde 189. taraf olarak katılmıştır (<https://iklim.csb.gov.tr> (19.04.2021)).

Sera gazı emisyonlarının küresel ölçekte artmaya devam etmesi sonucunda BMİDÇS’nin etkisini güçlendirebilmek için sözleşmeye taraf ölkeler, iki buçuk yıl süren müzakereler sonucunda Japonya’nın Kyoto şehrinde, 1997 yılında Kyoto Protokolü’nü kabul etmiştir. Kyoto Protokolü, 2005 yılında yürürlüğe girmiştir. Türkiye

Cumhuriyeti'nin 2009 yılında taraf olduğu Kyoto Protokolü'ne 191 katılımcı ülke bulunmaktadır (<https://www.mfa.gov.tr> (21.04.2021)).

Kyoto Protokolü'nün hedefleri, sera gazı emisyonlarını sınırlandırmak ve azaltmak için sanayileşmiş ülkeleri ve geçiş dönemindeki ekonomileri komite ederek BMİDÇS'yi işler hale getirmektedir. Protokol, taraftarlarından sera gazı salınımlarını azaltmaları konusunda yürürlüğe giren politika ve tedbirleri benimsemelerini istemiş, ayrıca periyodik aralıklarla emisyon raporlama kuralı getirmiştir (<https://unfccc.int> (23.04.2021)).

BMİDÇS'de olduğu gibi Kyoto Protokolü; ülkeleri gelişmişlik düzeylerine göre ayırmakta ve sorumluluklar yüklemektedir. Bu kapsamda, BMİDÇS'de gelişmiş ülkelerin yer aldığı "*Ek-I*" listesinde bulunan ülkeler Kyoto Protokolü'nde *Ek-B*'de yer almaktadır. Bu ülkelerin protokol gereği birtakım sorumlulukları vardır. Protokol'e taraf olup *Ek-B* listesi dışındaki diğer ülkeler, "*Ek-dışı ülkeler*" olarak adlandırılır. *Ek-dışı* ülkelerin sera gazı emisyonlarını azaltmayla ilgili yasal yükümlülükleri yoktur. "*Türkiye Cumhuriyeti, Protokol kabul edildiğinde BMİDÇS tarafı olmadığından ikinci grupta yer almaktadır.*" Dolayısıyla Türkiye'nin sayısallaştırılmış emisyon sınırlandırma / azaltma taahhüdü bulunmamaktadır (<https://www.mfa.gov.tr> (22.04.2021)).

Kyoto Protokolü'nün ana amacı sera gazının (karbondioksit, metan, azot, sülfür heksaflorit, hidroflorokarbonlar ve perflorokarbonlar) emisyon değerlerini azaltmaktır (<https://www.imo.org.tr> (21.04.2021)). Kyoto Protokolü ile birlikte, ekonomilerin ve ülkelerin gündemine sera gazının ölçülmesi ve raporlanması girmiştir. Yaşanan bu gelişme finansal sistemi de etkilemiş ve protokolün esasları finansal sonuçlara sebep olmuştur. Dolayısıyla Kyoto Protokolü'nün sonuçlarını yalnızca çevresel açıdan yorumlamak yeterli bir yaklaşım değildir. Başka bir ifadeyle, Kyoto Protokolü'nün etkisiyle çevresel sorunlara getirilen çözüm önerileri, finansal sistemi de yakından ilgilendirmektedir. Kyoto Protokolü'nün 2020 yılında sona ermesi sebebiyle, Paris İklim Anlaşması uluslararası gündemde öncelik kazanmıştır. Kyoto Protokolü ve Paris İklim Anlaşması'nın bir yansıması olan *karbon piyasa işlemleri* muhasebe ve finansın ilgi alanlarından birini oluşturmuştur. Çalışmada karbon emisyonları muhasebe ve

finans açısından 2. Bölümde incelenmiştir. Dolayısıyla çalışma, denizciliği etkileyen sera gazı emisyonlarıyla ilgili düzenlemelerin açıklanmasıyla devam etmektedir.

1.3.1. Denizcilik ve Sera Gazlarıyla İlgili Düzenlemeler

Ekonomideki büyüme ve enerji alanındaki gelişmelere bağlı olarak 2050'ye dek gemi emisyonlarının %50- 250 arasında artabileceği iddia edilmiştir (Toscano ve Murena 2019: 2). IMO, emisyonların 2050'ye dek 2008 emisyonlarına göre %90-130 arasında artacağını ileri sürmüştür (IMO, 2020: 1) Gemi kaynaklı emisyonları azaltmak üzere yürürlüğe giren bazı düzenlemeler bulunmaktadır. Bunlar çalışmada ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir.

1.3.1.1. Paris İklim Anlaşması'nın Endirekt Etkisi

Denizcilik alanının otoritesi olan IMO, deniz taşımacılığında güvenliğin sağlanması ve gemilerden kaynaklanan deniz ile atmosfer kirliliğinin önlenmesinden sorumlu BM uzman kuruluşudur. Küresel bir endüstri halini alan denizyolu taşımacılığıyla ilgili uluslararası düzenlemelerin yürürlüğe girmesi, standartların oluşturulması ve uygulanması IMO'nun görev alanları arasındadır. Öte yandan denizcilik emisyonlarının azaltılmasına yönelik hükümler içeren Kyoto Protokolü, denizciliği IMO aracılığıyla takip etmektedir. IMO, Kyoto Protokolüne taraf olduktan sonra, resmi çerçevede sera gazı emisyonlarıyla ilgili mücadelesini BM'nin bir parçası olarak sürdürmeye başlamıştır (<https://www.imo.org>. (21.04.2021)). IMO, küresel çapta sürdürdüğü faaliyetler nedeniyle diğer katılımcılardan farklı bir şekilde değerlendirilmektedir. Yerli deniz taşımacılığında kaynaklanan emisyonlar, Ek I ülkeleri için ulusal hedeflere dâhil edilmiştir. IMO, çalışmalarındaki ilerlemeyi BMİDÇS'ye düzenli olarak rapor etmektedir (<https://www.imo.org>. (21.04.2021)). Kyoto Protokolü ve IMO ilişkisini ortaya koymak için protokolle benzer amaçlara özgülünen Paris İklim Anlaşması'ndan bahsetmek yararlı olacaktır. Zira Paris İklim Anlaşması da Kyoto Protokolü gibi IMO'nun sera gazı regülasyonu üzerinde etkili olmuştur. Bu bağlamda önce Paris Anlaşması'nın çerçevesi, sonra anlaşmanın IMO ile ilişkisini ortaya koymak konun daha iyi açıklanması açısından önem arz etmektedir.

Antropjenik emisyonlarının azaltılması için en önemli adım olan Kyoto Protokolü'nün 2020 yılında sona ermesi sebebiyle, 2020 yılı sonrası iklim değişikliği

rejiminin çerçevesini oluşturan Paris İklim Anlaşması, 2015 yılında BMİDÇS 21. Taraflar Konferansı'nda kabul edilmiştir. Paris İklim Anlaşması 5 Ekim 2016 tarihi itibarıyla küresel sera gazı emisyonlarının %55'ini oluşturan en az 55 tarafın anlaşmayı onaylaması koşulunu sağlamış ve 4 Kasım 2016'da yürürlüğe girmiştir. Paris İklim Anlaşması'nın uzun vadeli hedefi ise, mümkün olduğunca küresel sıcaklık artışının 2°C'nin altında tutulmasıdır. Türkiye bu anlaşmaya 22 Nisan 2016'da New York'ta düzenlenen Yüksek Düzeyli İmza Töreni'nde 175 ülke temsilcisiyle birlikte taraf olmuştur. Türkiye, ulusal beyanında adı geçen anlaşmayı geliştirmekte olan bir ülke sıfatıyla imzalamıştır. Emisyon azaltımı ile ilgili olarak Paris Anlaşması; *“gelişmiş ülkelerin emisyon azaltım hedeflerini sürdürmeleri, öte yandan geliştirmekte olan ülkelerin ise emisyon azaltımı hedeflerini yükselterek farklı milli koşulları gereğince, zaman içerisinde tüm ekonomiyi kapsayacak yeni, arttırılmış hedeflerin benimsenmesini”* telkin etmektedir (<https://www.mfa.gov.tr> (02.04.2021)).

Paris İklim Anlaşması'nın maddelerinde veya 2020 öncesi hedefler de dâhil olmak üzere anlaşmanın uygulanmasına ilişkin kararlarda IMO'ya herhangi bir atıf yapılmamıştır (<https://www.imo.org> (21.04.2021)). Paris İklim Anlaşması da Kyoto Protokolü gibi deniz taşımacılığında kaynaklanan emisyonlar ile ilgili sürece ilk evrede müdahil olmamıştır. Gemi yakıtlarından kaynaklanan emisyonlar, sektör ve belirleyici ülkelerin çekimser tutumları nedeniyle başlarda iklim anlaşmaları kapsamında ele alınmamıştır. Ancak Paris İklim Anlaşması'nın küresel uyum sürecine etkisi, denizcilik endüstrisi ve IMO üyelerini anlaşmaya koşut önlemler almaya yönlendirmiştir. IMO 2018'de sera gazı emisyonlarının sınırlandırılması stratejisini kabul etmiştir. Anlaşmaya göre IMO üyesi devletler deniz taşımacılığında kaynaklanan emisyonlarını 2050'ye kadar 2008'deki emisyonlarının %50 altına indirecektir. IMO 2020 Sülfür Regülasyonu bu anlaşmanın etkisiyle geliştirilmiştir. Gemi kaynaklı emisyon salınımlarına müdahale edilmeksizin 2050'ye dek %50-250 arasında artış öngörülmekteyken, Paris İklim Anlaşması'nın etkisiyle IMO, gemi kaynaklı emisyonların kontrol altına alınıp, düşürülmesiyle ilgili özellikli hedefler belirlemiştir (Mazlum, 2019: 52 – 53).

1.3.1.2. AB Yeşil Mutabakatı ve FIT 55

AB Komisyonu tarafından 11 Aralık 2019 tarihinde açıklanan AB Yeşil Mutabakat (European Union – EU Green Deal), AB’yi 2050 yılına dek iklim nötr kıta haline getirmeyi hedefleyen bir çerçeve anlaşmadır. AB ayrıca sanayi dönüşümünü gerektiren yeni bir büyüme stratejisi benimseyeceğini ve tüm politikaların iklim değişikliği ekseninde yeniden şekilleneceğini bildirmiştir. AB Yeşil Mutabakatı dokuz ana başlık altında toplam 32 hedef ve 81 eylemi içermektedir. Bu kapsamda genel konu başlıkları aşağıdaki gibidir (Yeşil Mutabakat Eylem Planı, 2021:6, 9):

- *“Sınırda karbon düzenlemeleri,*
- *Yeşil ve dögüsel bir ekonomi,*
- *Yeşil finansman,*
- *Temiz, ekonomik ve güvenli enerji arzı,*
- *Sürdürülebilir tarım,*
- *Sürdürülebilir akıllı ulaşım,*
- *İklim değişikliği ile mücadele,*
- *Diplomasi,*
- *Avrupa Yeşil Mutabakatı bilgilendirme ve bilinçlendirme faaliyetlerdir.”*

Avrupa Yeşil Mutabakat Komisyonu, farklı ulaşım modları için alternatif yakıtların üretilmesi ve yaygınlaştırılması gerektiğine odaklanmaktadır. Ayrıca komisyon Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi’ne (AB ETS) denizcilik emisyonlarını dâhil etmeyi önermiştir. AB Komisyonu Yeşil Mutabakat çözümüyle, denizcilik sektörünü karbondan arındırmak için yeni teknolojilerin araştırılması, sıfır emisyonlu ve yeşil gemilerin geliştirilmesiyle ilgili yatırımların yapılması hakkında farkındalık oluşturmuştur (AB Paramentosu, 04.2020: 2).

AB Yeşil Mutabakatı’na hukuki bağlayıcılık kazandırmak üzere 2020’de Avrupa İklim Yasası (European Climate Law) yürürlüğe girmiştir. Seragazı emisyonlarını 1990 yılına göre 2030’a dek %55 azaltmayı hedefleyen Avrupa İklim Yasası için komisyon, karbon emisyonlarıyla ilgili bölgesel anlaşmaları ve süreçleri yeniden düzenleyen taslak *“Fit for 55 Package”* başlıklı paketi 14 Temmuz 2021 tarihinde kamuoyuna arz etmiştir (<https://armatorlerbirligi.org.tr> (15.01.2022)). Yeşil Anlaşması’nın başarı göstermesini amaçlayan Fit for 55 Package (Fit 55)’de yer alan FueIEU Denizcilik Yönetmeliği bu

tekliflerden biridir. FuelEU Denizcilik Yönetmeliği, AB denizcilik endüstrisini karbondan arındırmaya amaçlar. Komisyon, gemilerde kullanılan enerjinin karbon yoğunluğunu sınırlandırmayı teklif etmektedir. Buna göre gemiler için yakıt standardı belirlenmiştir. Komisyon, en kirletici gemi türlerinin rıhtımdayken elektrik kullanmasıyla ilgili yeni bir kural getirmiştir. Burada uyum sorumlusu ise nakliye firması olarak kabul edilmektedir. Bu teklifin yasal sonucu gereği denizcilik endüstrisinin; AB ETS'ye dâhil edilmesi ve alternatif yakıt altyapısı, enerji vergilendirmesi ve yenilenebilir enerjiye ilişkin eşzamanlı olarak önerilen kurallarla yakından ilişkili olması beklenmektedir. Öte yandan IMO tarafından düzenlenen ve uluslararası deniz taşımacılığına dair alınacak kararlara da bu süreçte etkilidir (Pape, 2021: 1).

1.3.1.3. MARPOL Sözleşmesi

1954 yılında denizlerde petrol kaynaklı kirliliğin azaltılmasını sağlamak için Denizlerin Petrol Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine İlişkin Uluslararası Sözleşme (International Convention for the Prevention of Pollution of the Sea by Oil Sea by Oil - OILPOL Anlaşması) yapılmış ancak deniz kazaları ve deniz kirliliğinin artmaya devam etmesi sonucu MARPOL Sözleşmesi geliştirilmiştir. 1973'te *Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine ait Uluslararası Sözleşme, (MARPOL 73/78)* işletme veya kaza sebepleri ile gemilerden kaynaklanan deniz kirliliğinin önlenmesi konularını düzenleyen temel uluslararası bir sözleşmedir. MARPOL, sadece petrol kirliliğini değil, aynı zamanda dökme ve paketli kimyasal/zehirli maddeler, kirli su, (foseptik suları), çöp ve hava kirliliği hususlarını da düzenlemektedir. 2 Kasım 1973 tarihinde IMO tarafından kabul edilen MARPOL'e Türkiye, I, II ve V. Eklerine, 24 Haziran 1990 tarihinde Bakanlar Kurulu kararı ile taraf olmuştur (<https://imo.uab.gov.tr> (21.04.2021)). MARPOL 73/78 Sözleşmesinin I, II ve V. eklerine, MARPOL 1997 Protokolü uyarınca, “ozon tabakasına zarar veren emisyonların salınımının önlenmesi ile gemilerin baca gazlarından çıkan azot oksit (NOx) ve kükürt oksit (SOx) içeren emisyonların sınırlandırılmasına ilişkin yeni düzenlemeler getirmektedir” (<https://imo.uab.gov.tr> (21.04.2021)). MARPOL 73/78 Sözleşmesi'ni değiştiren 1997 Kyoto Protokolü ile “Gemilerden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Önlenmesi için

Kurallar” isimli Ek VI Sözleşme’ye eklenmiş ve 19 Mayıs 2005 tarihinde yürürlüğe girmiştir (<https://www.denizticaretodasi.org.tr> (17.04.2021)).

1.3.1.4. Deniz Çevresini Koruma Komitesi (Marine Environment Protection Committee – MEPC)

IMO çatısı altında kuruluşun amaçlarını gerçekleştirmek üzere örgütlenen çeşitli komiteler kurulmuştur. “*Deniz Güvenlik Komitesi (Maritime Safety Committee – MSC), Deniz Çevresini Koruma Komitesi (Marine Environment Protection Committee – MEPC), Hukuk Komitesi (Legal Committee – LEG), Teknik İş birliği Komitesi (Technical Cooperation Committee – TCC) ve Kolaylaştırma Komitesi (Facilitation Committee – FAL)*” ve bazı alt komiteler de ana teknik komitelerin çalışmalarını desteklemektedir (IMEAK, 2021: 45). Bu komitelerden sera gazı emisyonlarına dair çalışmalar yürüten MEPC; “*petrol, dökme halde taşınan kimyasallar, kanalizasyon, çöp ve hava kirleticileri, gemilerden kaynaklanan sera gazı emisyonları ve MARPOL Sözleşmesi, kapsamına giren gemi kaynaklı kirliliğin kontrolü ve önlenmesini hedeflemektedir.*” MEPC’nin diğer kapsam alanları arasında “*balast suyu yönetimi, kirlilik önleyici sistemler, gemi geri dönüşümü, kirliliğe hazırlık, müdahale ve özel alanların özellikle hassas deniz alanlarının belirlenmesi*” yer almaktadır (<https://www.imo.org> (22.04.2021)).

1.3.1.5. Gemilerde Enerji Verimliliğiyle İlgili Düzenlemeler

IMO, 15 Temmuz 2011’de MEPC’ nin 62. oturumunda, gemilerde enerji verimliliğini arttırmak ve gemi kaynaklı sera gazı emisyonlarını azaltmak amacıyla “*MARPOL EK VI’ya Energy Efficiency Design Index (EEDI)’nin eklenmesini kabul etmiştir.*” EEDI; “*dizel-elektrik, türbin ve hibrit sevk sistemine sahip gemiler haricinde 400 GT ve üzeri yeni gemilerin teorik olarak karbondioksit emisyon performanslarının ölçülmesi için geliştirilmiş olup, gemi dizayn ve makine performans verilerinden hesaplanmaktadır.*” (Erat, 2014: 13). EEDI; geminin tasarım aşamasında enerji verimliliğini etkileyen yenilikçi ve teknolojik gelişmelere katkı sağlamak üzere uygulanmaktadır. Enerji verimliliği artışıyla gemi kaynaklı karbon emisyonlarını azaltmak üzere geliştirilen EEDI, taşıma işi veya ton-mil başına salınan karbon emisyon miktarı olarak tanımlanabilir (Kanberoğlu, 2020: 26). EEDI; yeni gemilerde enerji verimliliği için en önemli teknik ölçü olarak kabul edilir. EEDI ile gemi inşaatı ve

seferlerini yakından ilgilendiren uygulamalar yürürlüğe girmiş ve bir takım matematiksel yöntemlerden yararlanılmaya başlanmıştır. EEDI'nın kabulüyle birlikte; "1 Ocak 2013 tarihinden itibaren inşa edilen, 400 GT ve üzeri, uluslararası sefer yapan tüm yeni gemiler için "Ulaşılmış EEDI değeri" hesaplanır. Bu değer, IMO'nun istatistiki çalışmalar sonucunda belirlemiş olduğu "Gerekli EEDI" değerinin altında olması gerekmektedir (Erat, 2014: 14). Bu bir nevi, beklenen değer ve gerçekleşen değeri karşılaştırarak, ortaya çıkan sapmaları belirleyen bir sapma analizidir.

IMO, 2021'de düzenlenen MEPC 76 oturumunda, MARPOL EK VI'da yer alan değişiklikleri kabul etmiştir. Buna göre, gemilerin karbon yoğunluğunun 2008'deki seviyeye kıyasla 2030'a kadar en az %40 ve 2050'ye kadar %70'e düşürülmesiyle ilgili ve IMO Sera Gazı Stratejisiyle uyumlu, gemilerden kaynaklanan karbon yoğunluğunu azaltmak üzere teknik ve operasyonel tedbirler getirilmiştir (<https://www.verifavia-shipping.com> (15.01.2022)). Bu tedbirler; gemilerin mevcut Energy Efficiency Existing Ship Index (EEXI)'sine dayalı karbon yoğunluğunu azaltmak için teknik gereklilik ve yeni bir Carbon Intensity Indicator (CII)'ye dayalı olarak operasyonel karbon yoğunluğu azaltma gereksinimleridir (IMEAK DTO, Sirküler No: 568, 2021: 1). EEXI ve CII, 2023 yılı itibariyle yürürlüğe girmesi planlanmaktadır. IMO tarafından mevcut gemilerin operasyonel verimliliğini arttırmak üzere geliştirilen teknik yaklaşımın bir parçası olan EEXI, sera gazı emisyonlarını azaltmak ve nakliyyede karbon nötr değere ulaşmak üzere mevcut gemiler için kullanılan EEDI ile aynı metodolojiyi kullanmaktadır. EEXI, MARPOL Ek VI'ya giren 400 GT'nin üzerindeki tüm gemiler için geçerlidir (<https://www.verifavia-shipping.com> (15.01.2022)). EEXI, yalnızca geminin tasarım parametrelerini göz önünde bulundurarak nakliye işi başına karbon emisyonlarını ölçme esasına dayanır. Dolayısıyla EEXI, geminin operasyonda yani çalışması esnasında herhangi bir gerçek karbon emisyonunun ölçülmesi veya raporlanmasını gerektirmez. EEXI ve EEDI pratikte aynı şeyi ölçmektedir. Ancak ayrıldıkları nokta; EEDI yeni gemilere, EEXI ise mevcut gemilere uygulanır. EEXI düzenlemesiyle, yeşil teknolojilere teşvik sağlamak ve denizcilik endüstrisinde dekarbonizasyon sürecine katkıda bulunmak amaçlanmıştır (<https://www.napa.fi/> (15.01.2022)).

CII, ölü ağırlık-deniz mili başına karbon gram (g) olarak ifade edilen operasyonel karbon yoğunluğu göstergesidir. 5.000 GT ve üzeri gemiler için (gemilerin yakıt

tüketimi için veri toplama sisteminde mevcutta yaklaşık 30.000 gemi kayıtlıdır), gerekli yıllık CII'yi belirleme zorunluluğu bulunmaktadır. Bu gemiler operasyondan kaynaklanan karbon emisyonlarını izleyip kaydedecektir. CII, belirli bir derecelendirme seviyesine göre geminin operasyonel karbon yoğunluğunun sürekli iyileştirilmesini sağlamak için gereken yıllık azaltma faktörünü belirlemektedir. CII derecelendirilirken dört seviye bulunmaktadır. Operasyonel karbon yoğunluğu derecelendirmesi olarak sınıflanan bu dereceler; “A (çok yüksek-major superior), B (yüksek-minor superior), C (orta-moderate), D (az düşük-minor inferior) ve E (düşük-inferior)” olup gemiler için istenen asgari seviye “C” olarak belirlenmiştir. Eğer, gemiler arka arkaya üç yıl boyunca D veya E olarak derecelendirilirse, “C ve üzeri seviyeye” nasıl sahip olacaklarını gösteren düzeltici eylem planını sunacaktır. Ayrıca A ve B seviye gemiler de bazı teşvikler elde edecektir. Gemilerin performans düzeyleri, bu derecelendirmeye göre Ship Energy Efficiency Management Plan (SEEMP) kaydedilecektir (DTO, Sirküler No: 568, 2021: 2). SEEMP 1 Ocak 2013 yılı itibarıyla 400 GT'den büyük gemiler için zorunlu ve gemiye özgü bir yönetim planıdır. Gemilerde bulunması gereken SEEMP, sörvey esnasında doğrulandıktan sonra gemilere Uluslararası Enerji Verimliliği Sertifikası (International Energy Efficiency Certificate- IEEC) verilir (Türk Loydu Bülteni, 2012: 1). IEEC, armatörlere yeni standartlara uygunluk sertifikası sağlayarak, yeni gemiler için hem elde edilen hemde gerekli EEDI'yi belirlemektedir (ABB Library, bt: 2). 22A düzenlemesinin dâhil edilmesiyle birlikte SEEMP'nin iki bölümü bulunmaktadır. Birinci bölümde, (400 GT üzeri gemilerde enerji verimliliğini artırma planı) gemi ve filo verimliliğinin performansını izleyip optimize etmek üzere birtakım öneriler bulunur. İkinci bölüm, (gemi akaryakıt tüketimi veri toplama planı), geminin kullanması gereken metodolojileri de içerecek şekilde 5.000 GT ve üzeri gemilerin yakıt tüketim verilerinin toplanmasıyla ilgili bilgileri kapsar (IRCLASS, 2018: 5).

SEEMP, bir geminin enerji verimliliğini uygun maliyetle geliştirmek üzere mekanizma oluşturan operasyonel bir tedbirdir. SEEMP, bir izleme aracı olan Energy Efficiency Operational Indicator (EEOI)'yı kullanarak gemi ve filo verimliliği performansını zaman içinde yönetmek üzere denizcilik şirketlerine yardımcı olur. Mevcut ve yeni gemilere yönelik SEEMP'nin geliştirilmesiyle ilgili kılavuz ayrıca EEOI'nın gönüllü kullanımına dair kılavuzları kapsamaktadır (<https://www.imo.org>

(15.01.2022)). SEEMP’de kullanılan ve geminin gerçek operasyon verilerine dayanan EEOI, gemi operasyonunun enerji verimliliğinin temsili bir değeri olarak tasarlanmıştır (ABB Library, bt: 2). EEOI, gemi tarafından gerçekleştirilen ton-mil taşıma işi başına karbon emisyonunu ölçmektedir.

Existing Vessel Design Index (EVDI) değeri, RightShip tarafından geliştirilmiş bir parametre değeridir. RightShip, Sera Gazı Emisyon Derecesini hesaplamak için kullanılan temel ölçüdür. EVDI, uluslararası denizcilikten kaynaklanan karbon emisyonlarını azaltmayla ilgili genel hedefi karşılayan nesnel ve zorunlu bir önlem çağrısıdır. EVDI, gemilerin çevresel performans sıralamalarını kolaylaştıran bir hesaplama yaklaşımıdır. Hesaplanan bu değerler ayrıca katılımcılarla da paylaşılmaktadır. Böylece EVDI değerleri karşılaştırılarak daha ekolojik olan gemi tercih edilebilir (ABB Library, bt: 1). EVDI değeri, katedilen ton deniz mili başına salınan karbon emisyonunun tahmini bir ölçüsüdür. *Bu nedenle, bir geminin teorik karbon ayak izi, hem kat edilen mesafe hem de taşınan ton ile çarpılan EVDI™’dir.* EVDI, IMO MEPC’nin EEDI’sine benzer bir şekilde bir geminin karbon emisyonlarını deniz mili başına ölçer. Ancak aralarındaki fark, EEDI yalnızca yeni gemilere uygulanırken EVDI mevcut gemilere de uygulanabilir (Right Ship, 2012: 3).

1.3.1.6. Avrupa Birliği İzleme- Raporlama- Doğrulama (European Union Monitoring - Reporting - Verification - EU MRV) ve IMO Veri Toplama Sistemi (Data Collection System for Fuel Oil Consumption - IMO DCS)

Karbon emisyonlarının izlenmesi ve raporlanmasıyla ilgili deniz yolu taşımacılığını etkileyen bazı kararlar alınmıştır. *“Avrupa Birliği İzleme – Raporlama Doğrulama (European Union Monitoring- Reporting – Verification- EU MRV) denizyolu taşımacılığında kaynaklanan karbon emisyonlarının izlenmesi, raporlanması ve doğrulanmasına ilişkin bir yönetmelik olarak AB tarafından 2015’te kabul edilmiştir.”* EU MRV’de 2018’den itibaren, sefer sırasında tüketilen yakıtın ve diğer ilgili verilerin izlenmesi gerektiği kararlaştırılmıştır (<https://www.denizticare.todasi.org.tr> (21.04.2021)). AB MRV Tüzüğü kapsamında, denizcilik endüstrisi için bazı yükümlülükler belirlenmiştir. Bunlar (<https://ec.europa.eu> (08.12.2021)).

- *İzleme:* 1 Ocak 2018’den itibaren şirketler, ilgili izleme planlarına uygun olarak, gemilerinin her biri için karbon emisyonlarını, yakıt tüketimini ve seyahat edilen

mesafe, denizde geçirilen süre ve sefer başına taşınan kargo gibi diğer parametreleri izleyecektir.

- *Emisyon Raporu*: 2019'dan itibaren, her yıl 30 Nisan'a kadar, şirketler THETIS MRV aracılığıyla Komisyona ve bu gemilerin kayıtlı olduğu devletlere ('Bayrak Devletleri') izleme dönemi içerisinde her bir gemi için ayrı ayrı karbon emisyonunu ve ilgili bilgileri sunacaktır (Talay, *Türk Loydu*, 2019).
- *Uygunluk Belgesi*: 2019'dan itibaren, her yılın 30 Haziran'ına kadar şirketler, önceki raporlama döneminde faaliyet göstermiş ve Avrupa Ekonomik Alanı'ndaki limanları ziyaret etmiş tüm gemilerinin THETIS MRV tarafından düzenlenen uygunluk belgesine sahip olması ve bu belgelerin gemide taşınmasını sağlayacaktır. Bu yükümlülük, üye devletlerin yetkilileri tarafından teftişe tabi olabilir.
- Komisyon ise her yıl, izlenen filonun karbon emisyonları ve enerji verimliliği bilgileri hakkında kamuoyunu bilgilendirmek için bir rapor yayınlayacaktır.

“AB MRV Tüzüğü'nün kabul edilmesinin ardından IMO tarafından IMO Veri Toplama Sistemi (Data Collection System for Fuel Oil Consumption – IMO DCS) kurulmuştur. IMO DCS, MARPOL Ek VI' nın 4. Bölümünde yapılan değişikliklerle MEPC 70'te kabul edilmiş ve 1 Mart 2018'de yürürlüğe girmiştir. Ocak 2019'dan itibaren tüketilen yakıt ve enerji verimliliğiyle ilgili diğer verilerin izlenmesi gerekmektedir.” (<https://www.denizticaretodasi.org.tr> (21.04.2021)). 5.000 GT ve üzeri gemilerin, kullandıkları her tür akaryakıt için tüketim verilerinin yanı sıra nakliye işi için vekiller dâhil olmak üzere diğer ek belirli verileri toplaması gerekmektedir. Toplu veriler, her takvim yılının bitiminden sonra Bayrak Devletine rapor edilir. Bayrak Devleti, verilerin gerekli hususlara uygun olarak rapor edildiğini belirledikten sonra gemiye *“Uygunluk Belgesi”* verip, daha sonra bu verileri IMO Gemi Akaryakıt Tüketim Veritabanı'na aktarır. Ayrıca IMO'nun da MEPC'ye toplanan verileri özetleyen bir yıllık rapor hazırlaması gerekir (<https://www.imo.org/en> (08.12.2021)). Sonuç olarak, 2019'dan beri Avrupa Ekonomik Alanı (AEA) limanlarına uğrayan gemiler, AB MRV Yönetmeliği ve IMO Veri Toplama Sistemi kapsamında rapor hazırlamaktadır (<https://ec.europa.eu> (08.12.2021)).

IMO DCS ve EU MRV birbiriyle yürürlükte oldukları sürece paralel çalışan iki benzer sistemdir. EU MRV, AB bölgesinde gemilerden kaynaklanan emisyonlara

odaklanırken, IMO DCS, küresel denizcilik emisyonlarını hedef alır. İki rejimin ise ne zaman birleşeceği ile ilgili belirsizlik sürmektedir. IMO DCS ve EU MRV'nin farklılıkları aşağıda sıralanmıştır (IACS, 2018: 1 – 2).

- EU MRV, fiili taşınan kargo raporlamasını gerektirir. IMO DCS ise (kargo vekili olarak) yalnızca DWT'nin raporlanması talep eder.
- EU MRV AB içindeki ve AB ile Avrupa Serbest Ticaret Birliği (European Free Trade Association- EFTA) limanlarından yapılan seferlerle ilgili iken IMO DCS ise tüm seferler için geçerlidir.
- EU MRV özel bir formatta ve ayrı bir izleme planı gerektirir. IMO DCS ise kendi formatıyla oluşturduğu Gemi Akaryakıt Tüketimi Veri Toplama Planı olarak adlandırılan, SEEPM'nin ikinci bölüm şartlarını gerektirmektedir.
- EU MRV, ulusal bir akreditasyon kuruluşu tarafından akredite edilerek, tüzel bir kişilik tarafından doğrulama yapılması anlayışını benimsemiştir. (Bu akredite klas kuruluşları içerebilmektedir.) IMO DCS, ayrıntıların her bir Bayrak Devleti tarafından tanımlandığı ve tanınmış bir kuruluş tarafından doğrulamanın yapıldığı yasal bir gerekliliktir.
- AB, gemi bazında yıllık olarak toplu verileri yayınlayacaktır. IMO ise gemi başına verileri kaydedecektir.
- EU MRV verileri, Avrupa Deniz Güvenliği Ajansı (European Maritime Safety Agency- EMSA)'nın Thetis Sistemi vasıtasıyla toplanır. IMO DCS uygulamasında ise toplanan veriler ilgili Bayrak Devlet'e bildirilir. Akabinde IMO'nun Küresel Entegre Nakliye Bilgi Sistemi (Global Integrated Shipping Information System – GISIS) Gemi Akaryakıt Tüketim Veritabanı'na rapor edilmektedir.

1.3.1.7. IMO Sülfür Regülasyonu

IMO MEPC'nin sülfür (kükürt) emisyonlarını hedef aldığı, 1 Ocak 2020 tarihi itibarıyla yürürlüğe giren sera gazı regülasyonu ile birlikte “*gemi yakıtlarında %3,5 olan kükürt üst sınırının %0,5'e indirilmesi*” kararı alınmıştır. IMO, “*2030'a kadar taşıma işi başına karbon emisyonlarını en az %40 azaltma ve toplam yıllık sera gazı emisyonlarını 2050'ye kadar en az %50 azaltma*” hedefini benimseyerek stratejiler geliştirmektedir. Öte yandan uzun vadede ise “*sıfır emisyon*” hedeflenmiştir (IMO,

2020: 1). Kyoto Protokolü ve Paris İklim Anlaşması'nın IMO üzerindeki etkisini ortaya koyan ve günümüz uygulamalarını hedef alan bu regülasyonun, gemi inşaatı ve operasyonuna finansal etkisi çalışmanın uygulama bölümünde incelenmiştir.

1.3.1.8. Denizcilikte Dekarbonizasyon Süreci

Denizcilikte dekarbonizasyona geçiş sürecine yönelik; “*mevcut, kısa, orta ve uzun vadeli düzenlemeler*” bulunmaktadır. Çalışmada daha önce tanıtılan bazı düzenlemeler ve denizcilikte dekarbonizasyon sürecine etki eden diğer gelişmeler aşağıdaki tabloda ifade edilmiştir.

Tablo 1.6. Denizcilikte Dekarbonizasyon Süreci

FuelEU Maritime – Nisan 2021	Avrupa Komisyonu tarafından, Avrupa Limanlarında gemilerden kaynaklanan karbon yoğunluğunun azaltılmasına yönelik bir tekliftir.
ETS – Haziran 2021	Denizcilik endüstrisini kapsayan ve revize edilmiş “ <i>Emisyon Ticaret Sistemi (Emissions Trading System-ETS)</i> ” Avrupa Komisyonu tarafından önerilen yeni bir taslaktır.
MEPC 76 – 14/25 Haziran 2021:	IMO Deniz Çevresini Koruma Komitesi (Marine Environment Protection Committee) 76. Oturumunda, Kısa Vadeli Sera Gazı Emisyon Tedbirleri'nin nihai hale getirilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca Arktik Bölgesi'nde (Arctic Sea) fuel oil yasağının getirilmesiyle ilgili gelişmeler yaşanmıştır.
COP 26 – 1/12 Kasım 2021	Küresel ısınma ve sera gazı salınım oranlarını azaltma amacıyla 197 ülkenin katıldığı organizasyondur.
MEPC 77 – 22-26 Kasım 2021	Görüşülecek konular MEPC 76'ya bağlı olmakla birlikte piyasa temelli tedbirler gündeme gelmiş ve Deniz Birliklerinin talebi üzerine Denizcilik İklim Fonu ile ilgili müzakereler devam etmektedir.
EEDI Faz 3 – 1 Nisan 2022	Konteyner, genel kargo gemisi, Sıvılaştırılmış Doğalgaz (Liquified Natural Gas - LNG) gemisi, gaz taşıyan büyük gemiler ve bazı yolcu gemilerine yönelik olarak yeni inşa edilen gemiler için enerji verimliliği gereklilikleri müzakere edilecektir.
CII Regülasyonu – 2023 (Süreç Devam Etmektedir)	CII; MEPC 76'da değerlendirilmesi ve 2023 yılında yürürlüğe girmesi öngörülmektedir.
EEXI – 1 Ocak 2023	Mevcut gemiler için enerji verimliliği tedbirleri, 1 Ocak 2023 tarihine kadar uygulamaya girmesi planlanmaktadır.

Tablo 1.6.: (Devam ediyor.)

MEPC 78 – 2023	Denizcilikte dekarbonizasyona yeni hedefler getirecek, Sera Gazı Başlangıç Stratejisi revize edilecektir.
HFO Yasağı – 1 Temmuz 2024	Kuzey Buz Denizi’nde HFO kullanımını yasaklanacaktır. Ancak, bazı gemiler Temmuz 2029 tarihine kadar uygulamadan muaf tutulacaktır.
BWM Sözleşmesi – 8 Eylül 2024	Bütün gemilerin, Balast Suyu Yönetim Sözleşmesi’ne uyum sağlaması gereken son tarihtir.
IMO Sera Gazı (Greenhouse Gas – GHG) İncelenmesi– 1 Ocak 2026	IMO tarafından, kısa vadeli sera gazı tedbirlerine ilişkin çalışma gözden geçirilerek ve olası değişiklikler değerlendirilecektir.
IMO 2030 Hedefi	IMO tarafından, taşıma işi başına ortalama karbon emisyonlarının 2008 yılına kıyasla 2030 yılına kadar en az %40 oranında azaltılması hedeflenmektedir.
IMO 2050 Hedefi	IMO tarafından, denizcilik sektöründen kaynaklanan toplam sera gazı emisyonlarının 2008 yılına kıyasla 2050 yılına kadar en az %50 oranında azaltılması hedeflenmektedir.

Kaynak: (IMEAK DTO Sirküler No: 406, 2021: 1 – 2).

Yukarıdaki tabloda yer alan denizcilik emisyonlarının, AB ETS’ye dâhil edilmesiyle ilgili teklif ve IMO’da değerlendirme süreci devam eden karbon ve yakıt vergisi yaklaşımları çalışmanın üçüncü bölümünde ayrıntılı bir şekilde incelemiştir.

IMO, AB Komisyonu ve diğer önemli deniz birliklerinin geliştirdiği çevresel politikalar; denizyolu taşımacılığında sıfır emisyon özelliğine sahip gemi işletim sistemlerinin bir an önce hazırlanmasıyla ilgili çalışmalara hız kazandırmıştır. Uluslararası yeni düzende denizcilik şirketleri, başta emisyon olmak üzere diğer çevresel sorunları elimine edecek ekolojik gemi yaklaşımlarını özümseyerek faaliyet gösterebilecektir.

Çalışmanın uygulama bölümünde, gemi emisyonlarının muhasebe finansmana etkisi ve ekolojik yaklaşımlarla donatılmış bir geminin çevresel yatırım maliyetlerinin incelenmesiyle ilgili işlemlere yer verilmiştir. Bahsi geçen bu uygulamaların muhasebe temelini oluşturan, “Çevre ve Karbon Muhasebesi Yaklaşımları” ise çalışmanın ikinci bölümünde incelenmiştir.

İKİNCİ BÖLÜM

ÇEVRE VE KARBON MUHASEBESİ

Çevre ve karbon muhasebesinin incelendiğinde bu bölümde; çevre ve işletme, çevre ve muhasebe, çevre muhasebesi ile karbon muhasebesi yaklaşımları tanıtılmıştır.

2.1. Çevre ve İşletme

Ekonomik sistemde işletmeler faaliyetlerini sosyal ve fiziksel faktörlere bağlı olarak yürütür. İşletmeyle ilişkili bu faktörler ise “*çevre kavramı*” altında birleşmiştir. Küresel şartlarda işletme ve çevre kavramları; birbirlerinden etkilenen ve etkileyen olma özelliklerine sahiptir. Gelişen dünyada, bu iki kavramın kapsam alanının genişlemesi, aralarında daha karmaşık yapıları bir ilişkinin doğmasına sebep olmuştur. Bu sebeple “*işletme ve çevre*” ilişkisinin açıklığa kavuşturulması için kavramların tanımlanması faydalı olacaktır. İşletmeler, “*başkalarının ihtiyaçlarını karşılamak üzere üretim faktörlerini bir araya getiren ve onları uygun oranlarda birleştirerek mal ve hizmet üreten ekonomik ve teknik birim*” olarak tanımlanabilir. Çevre ise *ekoloji* ve *ekosistem* kavramlarıyla oldukça yakın ilişkilidir. *Ekoloji*, organizma ve çevre etkileşimini inceleyen bir uzmanlık alanıdır (Plutynski, 2008: 1). Ekoloji; biyosferin bütünlüğünü amaç edinerek, canlıların dağılım ve miktarını belirleyip ayrıca canlıların çevresinde meydana gelen karşılıklı ilişkileri incelemektedir (Yıldırım, 2017: 290). Öte yandan fiziksel bir ortamda bulunan, ortam ve birbiriyle etkileşime giren organizmaların oluşturduğu biyolojik topluluk *ekosistemi* meydana getirmektedir (Oxford English Dictionary, 2017). Çevre ise canlıyı ilgilendiren tüm bu koşulların toplamıdır. Çevre, başta insan olmak üzere tüm canlıların yaşamı boyunca ilişki ve etkileşim içinde olduğu; fiziki, biyolojik, sosyal, ekonomik ve kültürel bir ortamı temsil etmektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018: 2). Çevrenin unsurları; canlı ve cansız faktörlerden oluşur. Canlı unsurlar; insan, bitki örtüsü, hayvan topluluğu ve mikro organizmaları, cansız unsurlar ise iklim, hava, su ve yer küre vb. kapsamaktadır (Kayan, 2018: 484). Çevre, “*müdehale edilebilme*” hususuna göre doğal ve yapay olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Doğal ve yapay çevre arasındaki en belirgin fark, “*insanın*

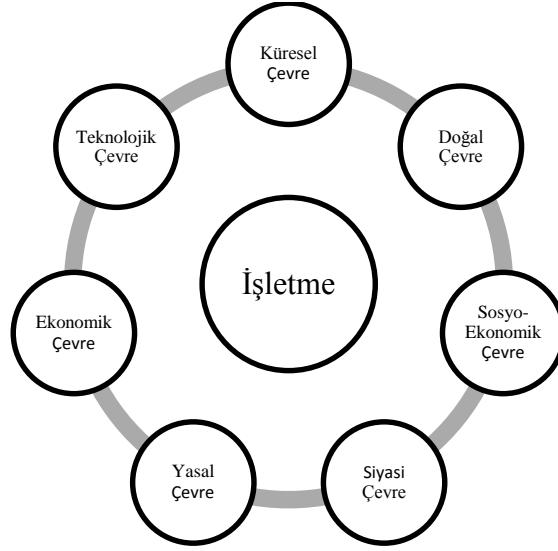
müdahalesidir.” Doğal çevreyi, insan varlığının müdahalesine maruz kalmamış ve tabiatta hazır olan yapı oluşturur. Yapay çevreyi ise insanın, doğal çevreye müdahalesinden sonra oluşturduğu ortam şeklinde tanımlamak mümkündür. Başka bir ifadeyle doğal çevrenin bozulması, yapay çevreyi meydana getirir. Ekonominin en önemli birimi olan işletmeler, çevre ve unsurlarıyla etkileşim halindedir. Bu bağlamda *işletmenin dış çevresi*; işletme ile direkt veya endirekt ilişkili olup, işletmenin dışında konumlanan ve işletme yapısı, yönetimi ayrıca süreçlerini etkileyen unsurlar bütünü şeklinde ifade edilebilir (Aygün, 2009: 5).

İşletme ve çevre ilişkisi, modern örgüt teorisi kapsamında ve sistem yaklaşımıyla uyumlu olarak ele alınabilir. *Sistem*, dış çevre ve aralarında belirli ilişkileri olan alt birimlerin oluşturduğu bütüncül yapıdır (Koçel, 2018: 248). Sistem yaklaşımına göre işletme, üst sisteme bağlı ve alt sistemlerden oluşan bir birimdir. Burada üst sistem, faaliyet gösterdiği dış çevreyi temsil ederken alt sistem ise işletme biriminin fonksiyonlarını oluşturmaktadır (Gümüştürkmen, 1996: 6)

İşletme çevresinin bazı özellikleri bulunmaktadır. Bunlar aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Akpororo & Owotutu, 2018: 500):

- İşletmenin çevresi, işletmenin dışında yer alan ve çoğu faaliyetlerini etkileyen unsurların toplamıdır.
- İşletmenin müdahale alanı dışında kalan; müşteriler, rakipler, tedarikçiler ve hükümet gibi paydaşları ve sosyal, kültürel, politik, yasal ve teknolojik koşulları kapsamaktadır.
- İşletme çevresi, doğası gereği dinamik olduğundan değişim gösterebilir.
- Coğrafik koşullardan etkilendiği ve etkilediği için farklılık arz etmektedir.

İşletmenin, alt birim olduğu başlıca dış çevre türleriyle ilgili literatürde farklı sınıflamalar yapılmıştır. Albananes’ ye göre (1988); hükümet, rakipler müşteriler gibi işletmenin dışında yer alan gerçek dış çevre, yöneticiden yöneticiye değişen ve algı alanına göre oluşan algılanan dış çevre ve yöneticinin algı alanı içerisindeki seçiminin belirlediği karar alanı/uygulama çevresidir (Albananes, 1988: 144 – 145). Ayrıca literatürde kabul gören bir diğer sınıflama ise aşağıdaki şekil üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 2.1. İşletme ve Dış Çevre İlişkisi Kaynak: (Pal, bt: 10)

Literatürde yer alan sınıflama yaklaşımlarında, işletme faaliyetlerinin birbiriyle etkileşim halinde ancak farklı çevre alanlarında yürütüldüğü ve nihayetinde dış çevre olarak adlandırılan genel bir ortam kapsamında değerlendirildiği ileri sürülebilir. Böylece çevre; işletme faaliyetlerini etkileyip, ayrıca bu faaliyetlerden etkilenen özelliği göstermektedir. İşletmeler, varoluş amaçları doğrultusunda çevresel kaynakları kullanarak, özellikle doğal çevreye istemsizce de olsa zarar verebilmektedir. Ekonomik kaygıyla hareket eden işletmelerin, sonsuz ihtiyaçları kıt kaynaklarla karşılama prensibini özümsemesi, bir müddet sonra çevrede geri dönüşü olmayan zararlara sebep olmuştur. Bu bağlamda, israf edilen veya yapılan işin niteliği gereği olumsuz etkilenen kaynaklar, doğal çevrenin daha da büyük zarar görmesine sebep olacaktır. Başka bir ifadeyle, kaynak israfı veya kaynağın kötüye kullanımı doğal çevreyi yapay çevreye yaklaştırmaktadır. Bu dönüşümü engellemek veya oluşan zararı gidermek için “*maliyet*” kaçınılmaz bir hal almıştır. Geline nokta ise çevreye dair oluşan küresel bilinci, mali nitelikli işlemler kapsamına taşımıştır. Ekonominin en önemli birimi olan işletmeler faaliyetlerini “*sosyal sorumluluk ilkesini*” bağlı olarak yürütmektedir. Sosyal sorumluluk ilkesi, toplumsal çıkarların münferit çıkarlara üstün gelmesi anlayışına dayanır. Kurumsal sosyal sorumluluk kavramı, *işletmelerin ticari faaliyetlerinde ve paydaşlarıyla olan etkileşimlerinde, sosyal ve çevresel kaygıları gönüllülük esasına dayalı bütünleştirmesidir* (European Commission Green Paper, 2001: 8). Sosyal sorumluluk kavramı özellikle işletme literatürü için farklı anlamlar çağrıştırmaktadır. Muhasebenin de temel kavramlarından biri olan sosyal

sorumluluğun¹⁶ muhasebe kuramına bir diğer önemli etkisi “sosyal sorumluluk muhasebesidir.” Sosyal sorumluluk muhasebesi; “toplumsal faaliyetler, üretim, çalışanların menfaatleri ve işletmenin çevresel etkisi hakkında bilgi içerecek muhasebe raporlarının uzantısıdır. Sosyal sorumluluk muhasebesinin ilgi alanları; beşeri kaynaklar muhasebesi ile çevre muhasebesidir.” (Altınbay, 2007: 3). Günümüz rekabet koşullarında işletmeler açısından bu ilke son derece elzemdir. Ancak işletmelere toplum ve çevre yararına faaliyette bulunma anlayışının kazandırılması, verilen zararların giderilmesine ve potansiyel zararların önlenmesine yönelik belli harcamaları beraberinde getirmiştir. Çevresel kaygıyla oluşan bu harcamalara ise muhasebe biliminin duyarsız kalması mümkün değildir. Zira işletmeyi ilgilendiren mali nitelikli her işlem, muhasebenin çalışma alanını oluşturur. Böylece, yaşanan gelişmelerin ardından muhasebenin gündemine “çevre konusu” taşınmış ve yeni bir alt disiplinin temelleri atılmıştır.

2.2. Çevre ve Muhasebe

Küresel ekonomide rekabetin artması, işletmelerin planlama ve tahmin çalışmalarına ağırlık vermesine sebep olmuştur. Geleneksel uygulamalarda çoğunlukla geçmiş ve mevcut verilerin tecrübeyle birleştiği bir temel üzerine alınan yönetici kararları, günümüz yaklaşımlarında gelecek dönem analizlerini de içermektedir. Karar alıcının ihtiyaç duyduğu mali nitelikli veri ise muhasebe bilgi sisteminden elde edilir. Geleneksel muhasebe yaklaşımı, işletmeyle ilgili mevcut finansal durumu açıklarken, geleceğe yönelik tahminlere ve alınacak yönetici kararlarına veri sunma noktasında yetersiz kalmıştır. İşletmelerin faaliyet alanının gelişmesi sonucu, mali nitelikli işlemler daha karmaşık bir yapıya bürünerek, muhasebe biliminde yeni uzmanlık alanlarının doğmasına sebep olmuştur.

Çağdaş muhasebe yaklaşımlarının geliştirilmesindeki ana fikrin, geleneksel muhasebenin açıklamada yetersiz kaldığı mali nitelikli veri ihtiyaçlarını karşılama çabası olduğu ileri sürülmektedir. İşletmelere, kurumsal sosyal sorumluluk ilkesinin

¹⁶ Sosyal Sorumluluk Kavramı: “Muhasebenin işlevini yerine getirme hususundaki sorumluluğunu belirtmekte ve muhasebenin kapsamını, anlamını, yerini ve amacını göstermektedir. Sosyal sorumluluk kavramı; muhasebenin organizasyonunda, muhasebe uygulamalarının yürütülmesinde ve mali tabloların düzenlenmesi ve sunulmasında; belli kişi veya grupların değil, tüm toplumun çıkarlarının gözetilmesi ve dolayısıyla bilgi üretiminde gerçeğe uygun, tarafsız ve dürüst davranılması gereğini ifade eder” (Sevilengül, 2016: 18).

yüklediği temel görevlerden biri olan “*çevresel duyarlılık*” muhasebe gündemine çevre konusunun girmesine, böylece çevre için mali nitelikli veri üretecek yeni bir disiplinin doğmasına zemin hazırlamıştır. Nihayetinde muhasebe literatürüne, sosyal sorumluluk muhasebesinin bir uzantısı olarak “*çevre muhasebesi*” uzmanlık alanı kazandırılmıştır.

Çevresel hassasiyet göstererek, ticari faaliyetlerini yürüten ve muhasebe bilgi sisteminde çevre muhasebesi uygulamalarına yer veren işletmelerin çevre muhasebesi verileri hem finansal hem de çevre raporlarında yer alarak, kamuoyuyla paylaşılmaktadır. Çevre raporlarındaki temel unsurlardan biri olarak çevresel muhasebe verilerinin açıklanması, çıkar gruplarına; işletmelerin çevreyi koruma ve çevre sorunlarına yaklaşımlarını anlatması açısından hayati önem taşır (Ministry of the Environment Japan, 2005: 1). Bu bağlamda çevre muhasebesinin; genel muhasebeden dışı, maliyet ve yönetim muhasebesinden içe dönük bilgi sağlama özelliğini aldığı ileri sürülebilir. Tüm bu bilgiler doğrultusunda çevre muhasebesinin, muhasebe türleriyle arasındaki ilişkiyi özetlemek faydalı olacaktır. Bu bağlamda çevre muhasebesini; bir işletmenin çevreyle ilgili mali nitelikli işlemlerinden doğan ve finansal durumu ile faaliyet sonuçlarını etkileyen bilgileri açıklaması yönüyle genel muhasebeyle, çevresel yatırım ve diğer maliyetlerin hesaplanmasına olanak sağlaması yönüyle maliyet muhasebesiyle ve yönetici kararlarına dayanak olup geleceğe ışık tutması yönüyle yönetim muhasebesiyle ilişkilendirmek mümkündür. Ayrıca, çevre muhasebesinden elde edilen bilgi setiyle hazırlanacak finansal raporların ve çevreyle ilgili diğer raporların, çıkar grupları üzerinde pozitif algı oluşturacağı, böylece işletmeye rekabet üstünlüğü sağlayarak uzun vadede şerefliyi etkileyebileceği ileri sürülebilir. Kaya (2002: 57)’nin ifade ettiği üzere, çevresel faaliyetlerin entegre edileceği finansal raporların doğru ve ayrıntılı hazırlanması ise son derece elzemdir. Zira bu raporlar, işletme ve çıkar grupları arasındaki en önemli aracı olmaktadır.

2.2.1. Çevre Muhasebesi

Çalışmada, çevre, muhasebe ve denetim ilişkileri üzerine kurulan ihtisas alanları olarak, çevre muhasebesi ve çevresel raporlama yaklaşımları incelenmiştir.

2.2.1.1. Çevre Muhasebesinin Tarihsel Gelişimi

17.yüzyıldan sonra hızlı sanayileşme, düzensiz kentleşme, aşırı nüfus artışı ve teknolojik gelişmelerin etkisiyle çevresel sorunlar belirgin bir hal almıştır. Çevre ile ilgili uluslararası politikaların dönüm noktası olarak kabul edilen 5 Haziran 1972 Stockholm Konferansı, çevre sorunlarına evrensel düzeyde sahip çıkılması zorunluluğunu getirmesi açısından önemlidir (Kırılıoğlu ve Yıldız, 2004: 49). Stockholm Konferansı'nda hâkim olan görüş; doğal kaynakların tükenmesi ve çevresel zarar ilişkin farkındalığın oluşmasıdır. Stockholm Konferans raporunun ilkelerinde dünyanın sahip olduğu doğal kaynakların mevcut ve gelecek nesiller için korunmasını içeren kalkınma planlamasına entgre ve eşgüdümlü bir yaklaşım ilan edilmiştir (Bartelmus, 1989: 79). Sosyal sorumluluk kavramı gereği kendi sağlamlasını yapan muhasebe bilimi, yaşanan küresel ölçekli gelişmelerden hareketle, çevresel meseleleri gündemine taşımıştır.

Sosyal sorumluluk kavramından doğan ve 1970'li yıllarda ampirik olarak kullanılmaya başlanan sosyal sorumluluk muhasebesine 1980'li yıllarda ilgi azalmış ve 1990'lı yılların ortasına dek bu tutum sürmüş olsa da tarihsel gelişimi 1970'li yıllara dayanan çevre muhasebesi ve daha sonrasında çevresel raporlar 1990'lı yıllarda büyük ilgi görmeye başlamıştır (Yanık ve Türker, 2012: 297). Sosyal ve Çevre Muhasebesi, *“Örgütün iktisadi faaliyetlerinin kamu ve kamunun genelinin ilgili taraflarına olan sosyal ve çevresel etkilerinin arasında bağ kurmaktır. Öyle ki örgütün (özellikle işletmelerin) hesap verme yükümlülüğünü genişletmeyi de kapsama alarak sermaye sahipleri ve paydaşlara finansal bilgi sağlamanın ötesine geçebilmektir”* (Gray, 2001: 13).

Çevre muhasebesi, birkaç Avrupa ülkesinin birbirinden bağımsız olarak ele aldığı ve temelleri 1970'lerin sonlarına dayanan bir muhasebe uzmanlığıdır. Norveç Çevre Bakanlığı, 1978 yılında, çevreyi daha iyi yönetmek üzere Statistics Norway (İstatistik Norveç)'i görevlendirmiş ve doğal kaynak hesapları geliştirmesini talep etmiştir (Alfsen, 1996: 5). Norveç hükümetinin başlıca çevresel kaygıları; hidroelektrikte yoğun genişleme yaşanması, balık stoklarının aşırı kullanımı ve önemli petrol ile gaz rezervlerinin keşfinden oluşmuştur. Danimarka ise Norveç'ten daha önce, 1975 yıllarında enerji akış hesapları oluşturmaya başlamıştır. Danimarka'nın çevresel

farkındalığını tetikleyici en önemli belirleyici ise 1973 yılındaki Petrol Krizi'dir. 1980'lerde ise Fransa Hükümeti, "doğal mirasını" nitel ve nicel açıdan değerlendirmek üzere bir muhasebe sistemi geliştirmiştir (Vanoli, 2005: 344). Bahsi geçen girişimler, doğal kaynak kullanımında fiziksel açıdan fayda sağlamaya odaklanmıştır (Edens, 2013: 16).

Çevre Muhasebesinin tarihsel gelişimi Mathews (1997)'in çalışmasında dört başlıkta toplanmıştır (Yakhou ve Dorweiler, 2004: 66 – 67; Stanciu vd., 2011: 266-267).

- *1970- 1980 Dönemi:* Çevre muhasebesinin normatif esaslara dayandığı ve ilk çalışmaların yapıldığı dönemdir.
- *1981 – 1990 Dönemi:* Çevresel faaliyetlerle ilgili bilgilerin açıklanmasında muhasebenin rolü üzerine gerçekleşen araştırmalar dönemidir. Meslek mensuplarının çevre muhasebesine ilgisi artmaya başlamıştır.
- *1991- 1994 Dönemi:* Çevre muhasebesi çalışmalarının gelişim gösterdiği ve işletmelerde çevresel denetimin yapılmaya başlandığı dönemdir. Çevre muhasebesi gelişmiş ülkelerde önem arz eden çalışma alanlarından biri olmuştur. Bu dönem çevre muhasebesinin yapı taşıdır. Çalışmaların sayısı önemli ölçüde artmaya başlamış ve çevre raporları araştırmacıların ilgi alanı olmuştur.
- *1995 - Günümüz:* Çevresel bilgilerin raporlanmasına ilişkin kılavuzlar ve çevre muhasebesi ile ilgili düzenlemeler yayınlamıştır. Çevre muhasebesi ile ilgili makaleler nitelik ve nicelik olarak gelişim kaydetmiştir.

Çevre muhasebesinin tarihsel gelişimi, çevreye işletme ve devletlerin verdiği önemi ortaya koymaktadır. Geline nokta, çevre muhasebesinin bir uzantısı olarak çevre denetimi, çevre yönetim muhasebesi gibi yeni çalışma alanları doğmuştur (Stanciu vd., 2011: 267). Bahsi geçen yeni ihtisas alanları çalışmada tanıtılmadan önce literatürdeki çevre muhasebesi tanımları incelenmiştir.

2.2.1.2. Çevre Muhasebesi Kavramı

Muhasebe literatüründe çevre muhasebesiyle ilgili farklı tanımlar geliştirilmiştir. Çevre muhasebesinin ilk tanımlamalarında, doğal kaynak envanterinin çıkarılması ve

doğal kaynakların korunması yaklaşımlarına önem verilmiştir. Ancak daha sonraki çalışmalarda doğal kaynakların envanterinin ve sürdürülebilir kullanımın sağlanması için yeni bir ihtisas alanı olarak “doğal kaynaklar muhasebesi” ileri sürülmüştür. Çevre muhasebesi ise genel muhasebe, çevresel maliyetler ve çevresel denetim kavramları üzerinde durmuştur. Öte yandan çevre muhasebesinin adı literatürde yeşil muhasebe olarak ta kabul edilmiştir (Haftacı & Soylu, 2006: 114).

Çevre muhasebesi;

- “Finansal muhasebede ölçümlenme işlevlerinin, örneğin, finansal raporlama, işletme içi ve işletme dışı çevre faktörlerinin dikkatle uygulanmasıdır.” (Gray, vd. 1993)
- “Uygulanmakta olan muhasebe sistemlerinde özellikle maliyet ve kâr çözümlerinde çevresel etkilerin belirlenerek hesaplanmasıdır.” (Güvemli ve Gökdeniz, 1996)
- “Teknolojik gelişmelerin, çevre faktörünü ön plana çıkarması sebebiyle çevrenin negatif etkilerinin ölçülerek tanımlanması ve bunların muhasebe kayıtlarında öngörülmesidir.” (Gökdeniz, 1997: 72)
- “Bir işletmenin faaliyetlerindeki değişimlerin neden olduğu çevresel etkilerle ilgili fayda ve maliyetin muhasebeleştirilmesidir.” (Boyd, 1998: 3)
- “Çeşitli muhasebe uygulamalarındaki bilgi ve çevresel maliyetlerin birleştirilmesini ifade eden genel bir terimdir.” (Shapiro vd., 2000: 10)
- “Çevre muhasebesi, işletmelerin çevreyle ilgili parayla ölçülebilen tamamen veya kısmen finansal nitelikli faaliyetlerinin kaydedilmesini, analizini, raporlanmasını ve denetimini kapsayan ve parayla ölçülemeyenleri ise miktar, kilogram (kg), watt gibi fiziki ölçülerle işletme ilgililerine faydalı bilgiler halinde sunan muhasebe türüdür.” (Kaya, 2002: 44)
- “Çıkar gruplarına yönelik ekonomik bir sistemin çevresel etkilerini ve çevrenin neden olduğu finansal etkileri kaydeden, analiz eden ve raporlayan muhasebe türüdür.” (Ienciu, 2009’den aktaran: Stanciu vd., 2011: 269)
- “Balıkçılık ve orman hesapları da dâhil olmak üzere doğal kaynaklar ile çevresel varlıkların durumu, kullanımı ve değeri ile çevre koruma ve kaynak

yönetimi harcamaları hakkında bilgilerin düzenlenmesi için bir çerçevedir.”
(INTOSAI, 2010: 8)

- “*Yeterli bir çevresel performansı sağlamak için çevresel maliyetlerin belirlenmesini ve ölçülmesini sağlayan bir araçtır.*” (Stanciu vd. 2011: 269)
- “*İşletmenin bilgi sisteminin hizmetinde olan ancak genellikle genel muhasebe defterlerinde “gizli” olan kayıtlar ve ölçümlerle ilgili bilgi sağlayan muhasebedir.*” (Baldarelli vd., 2017:72)
- “*Ulusal ve kurumsal ölçekte çevresel performans faaliyetlerini ve ilgili paydaşların etkileşimlerini kapsayan muhasebedir.*” (Islam, 2018: 1)

Environmental Protection Agency (EPA) ise çevre muhasebesini, “*milli gelir muhasebesi, genel muhasebe ve yönetim muhasebesi*” kapsamında incelenmiştir. Bu sınıflamada belirleyici unsurlar; odak noktası ve hitap edilen kitle olmuştur.

Tablo 2.1. Muhasebe Yaklaşımları Çevre Muhasebesiyle İlişkisi

<i>Muhasebe Yaklaşımları</i>	<i>Odak Noktası</i>	<i>Hitap Ettiği Çevre</i>
Milli Gelir Muhasebesi	Ulusal	Dışsal
Genel Muhasebe	Firma	İçsel
Yönetim Muhasebesi	Firma, Bölüm, Tesis Ürün Hattı, Sistem	İçsel

Kaynak: (EPA, 1995: 4)

EPA'nın çevre muhasebesi tanımları, “*milli gelir muhasebesi, genel muhasebe ve yönetim muhasebesi*” kapsamında aşağıdaki gibidir (EPA, 1995: 4 – 5):

- *Milli Gelir Muhasebesi*: Milli Gelir Muhasebesi makroekonomik bir ölçüdür. Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) ise bu ölçü için iyi bir örnektir. GSYİH, mal ve hizmetlerin ekonomideki akışının bir ölçüsüdür. Genel olarak ekonomik refahın önemli bir ölçüsü kabul edilir. Çevre muhasebesi terimi, bu ulusal ekonomik bağlama atıfta bulunabilir. Örneğin, çevre muhasebesi, ülkenin hem yenilenebilir hem de yenilenemez doğal kaynaklarının tüketimine atıfta bulunmak için fiziksel veya parasal birimleri kullanabilir. Bu bağlamda çevre muhasebesi “*doğal kaynaklar muhasebesi*” olarak adlandırılmıştır.

- *Genel Muhasebe*: İşletmeyle ilgili çıkar gruplarının bilgi ihtiyaçlarını karşılamak üzere hazırlanan finansal raporların temeli muhasebe uygulamalarıdır. Bu bağlamda çevre muhasebesi, çevresel yükümlülüklerin ve finansal olarak önemli çevresel maliyetlerin tahmini ve kamuya açıklanması anlamına gelmektedir.
- *Yönetim Muhasebesi*: Bir işletmenin yöneticisi karar alırken, maliyet ve performans verilerinden yararlanır. Bu veriler ise yönetim muhasebesi bilgi sisteminden elde edilir. Çevre muhasebesi bir işletmede, çevresel konularda alınacak kararlar ve operasyonlar için çevresel maliyet ve faydaların sağlandığı bilgi sistemi görevi alır. Çevre muhasebesi bilgisi; maliyet dağıtımı, sermaye bütçeleme ve süreç/ürün tasarımıyla ilgili kararlar ve uygulamalar gibi konularda yararlanılan yönetim muhasebesi teknikleri ile bütünleşmektedir.

Çevre Muhasebesi bir dizi farklı bağlamda kullanılan oldukça geniş bir kavramdır. Bunlar (International Federation of Accountants- IFAC, 2005: 13 – 14):

- *“Finansal muhasebe ve raporlama kapsamında çevreyle ilgili finansal bilgilerin değerlendirilmesi ve açıklanması,*
- *Çevre Yönetim Muhasebesi (Environmental Management Accounting- EMA) kapsamında çevreyle ilgili fiziksel ve parasal bilgilerin değerlendirilmesi ve kullanılması,*
- *Tam Maliyet Muhasebesi (Full Cost Accounting- FCA) kapsamında dış çevresel etkilerin ve maliyetlerin tahmini,*
- *Doğal Kaynak Muhasebesi (Natural Resource Accounting- NRA); hem fiziksel hem de parasal olarak doğal kaynakların stoklarının ve akışlarının muhasebeleştirilmesi,*
- *Ulusal muhasebe amaçları için kuruluş düzeyinde muhasebe bilgilerinin, doğal kaynak muhasebe bilgilerinin ve diğer bilgilerin toplanması ve raporlanması,*
- *Çevreyle ilgili fiziksel ve parasal bilgilerin daha geniş sürdürülebilirlik muhasebesi bağlamında değerlendirilmesidir.”*

Bu açıklamalara ek ve çevre muhasebesi yaklaşımıyla ilişkili, “çevresel maliyet muhasebesi, malzeme akış maliyet muhasebesi, çevresel yönetim muhasebesi ve çevresel denetim” kavramları çalışmada ayrı bir konu başlığında incelenmiştir.

2.2.1.3. Çevre Muhasebesiyle İlişkili İhtisas Alanları

Güncel muhasebe literatürünün çalışma alanlarından biri olan çevre muhasebesinin temelini oluşturduğu veya etkilediği bazı yeni disiplinler ortaya çıkmıştır. Birbiriyle etkileşim halinde ancak farklı ihtisas alanlarını temsil eden başlıca yaklaşımlar “Çevresel Maliyet Muhasebesi (Environmental Cost Accounting- ECA), Malzeme Akış Maliyet Muhasebesi (Material Flow Cost Accounting-MFCA), Çevresel Yönetim Muhasebesi (Environmental Management Accounting – EMA), çevresel denetim ve karbon muhasebesidir.” IFAC, EMA’yı; “çevreyle ilgili muhasebe sistemleri ve uygulamalarının geliştirilmesi ve uygulanması yoluyla çevresel ve ekonomik performansın yönetimi” olarak tanımlamıştır (IFAC, 2005: 19). Çevre yönetimi sorununa bir çözüm olarak EMA, “yöneticilerin finansal performansı ve çevresel performansı iyileştirme çabalarına yardımcı bir araç olarak geliştirilmiştir. EMA, sistematik olarak şirketin çevresel yönlerini; yönetim muhasebesi ve karar verme süreçleriyle bütünleştirir.” Ayrıca EMA yöneticilerin çevresel konular hakkında fiziksel ve parasal bilgilere sahip olmasına, analiz etmesine ve ilişkiler kurmasına yardımcı olur (Huseno, 2018: 717). “Çevre muhasebesinin bir unsuru olarak EMA, işletme faaliyetleri ve yönetim kararları için önemli bir bilgi sistemidir.” (Tran vd., 2020: 944) .

Muhasebe literatürüne EMA’nın bir aracı olarak kazandırılan ve ISO 14051:2011¹⁷’in tanıtıldığı MFCA;

“Bir kuruluş içindeki malzeme akışları ve stokları izlenir, fiziksel birimler (örneğin kütle, hacim vb.) ölçülür ve bu malzeme akışıyla ilişkili maliyetler belirlenir. Ortaya çıkan bilgiler, kuruluşların ve yöneticilerin eşzamanlı olarak finansal fayda sağlamaları, olumsuz çevresel etkileri azaltmaları ve yeni fırsatlar aramaları için bir motivasyon görevi görebilir. MFCA; ürünlere, hizmetlere, büyüklük yapısına, konuma bakılmaksızın mevcut yönetim ve muhasebe sisteminden bağımsız olarak malzeme ve enerji kullanan herhangi bir kuruluş için geçerlidir.” (International Organization for Standardization- ISO, 2011).

¹⁷ Uluslararası Standardizasyon Örgütü tarafından kodlanan çevre yönetimi ile ilgili ISO 14000 standart ailesinin bir parçasıdır. ISO 14051: 2011’in amacı, malzeme akış maliyeti muhasebesi ile ilgili ilkeleri ve genel yönergeleri sağlamaktır ([https://en.wikipedia.org/wiki/ISO_14051\(01.09.2021\)](https://en.wikipedia.org/wiki/ISO_14051(01.09.2021))).

MFCA'nın amacı, malzeme kullanımını azaltmak ve aynı zamanda işletmelerin parasal performansını iyileştirmek için önemli bir fırsat sunarak yönetime bilgi sağlamaktır. Genel olarak EMA gibi MFCA'da düzenlemeye tabi olmayan bir yaklaşımdır. Dolayısıyla, MFCA uygulaması örgütsel ihtiyaçlar ve yönetim kararlarıyla şekillenecektir. Sektörel araştırmalar, MFCA'nın malzeme miktarları ve maliyetleriyle ilgili verimsizlik alanlarını belirlemek için önemli bir araç olduğunu, maliyet azaltma ve eko-verimli sonuçlar için kayda değer potansiyel oluşturduğunu açıklamıştır (Christ ve Burritt, 2016: 2).

Çevre muhasebesinin gelişimine yönelik ileri bir diğer adım, ECA'dır. Çevresel maliyet muhasebesi, *“her çevresel boyuta doğrudan bir maliyet yükleyip, her türlü ilgili eylemin maliyetini belirler. Başlıca ilgi alanları; çevresel eylemler, kirliliğin önlenmesi, çevre tasarımı ve çevre yönetimidir.”* Çevresel etkilere ilişkin geçmişteki yaklaşımlarda, esas olarak çevresel temizlik maliyetlerine ve ürün imhasına odaklanmak ile yetinilmiştir. Bu yaklaşımla birlikte, çevresel genel giderlerin keyfi dağıtımını ortadan kaldırılır veya azaltılır. Bu kapsamda ürünlerin gerçek maliyetleri belirlenir. Çevresel maliyetlerin oluşumu çevresel maliyet muhasebesi bilgisine dayanmaktadır (Yakhou ve Dorweiler, 2004: 68).

Çevre Muhasebesinin temelleri üzerinde kurulan bu yeni ihtisas alanları, muhasebenin sağlaması olan *“denetimin”* gündemine çevre konusunu taşımıştır. Çevresel denetim temel olarak, *“bir organizasyon tarafından çevrenin korunması yönünde benimsenen önlemlerin doğrulanması ve değerlendirilmesi şeklinde ifade edilebilir.”* (Goswami ve Pati, 2007: 28) Bir başka tanıma göre çevresel denetim, *“bir kuruluşun çevre politikaları ve hedeflerine karşılık çevresel performansı test etme sürecidir.”* (Deat, 2004: 4) Çevre denetimi, maliyet tasarrufu ve yönetimin etkinliğini üzerinde etki oluşturur. Çevresel denetim, yönetimin daha önce fark edemediği çevresel sorunların ortaya çıkmasına katkı sağlamaktadır. Çevresel denetim sayesinde çevresel kaynaklı mevcut veya potansiyel riskler belirlenir. Çevresel denetimin yönetim faaliyetlerine bir diğer iyileştirici etkisi ise *“maliyet tasarrufudur.”* Çevresel denetim ve maliyet tasarrufu ilişkisi bir örnek yardımıyla ifade edilebilir. İşletme atıklarının yok edilmesi işlemi, işletme için önemli bir gider unsurudur. İşletmeler, atıklarının lisanslı depolama tesislerine bırakılması veya yapılacak farklı bir işlemle ilgili önemli maliyetlere katlanmaktadır. Dolayısıyla işletmelerde oluşan atık miktarının azaltılması

maliyet tasarrufuna da katkı sağlayacaktır. İşletme bünyesinde üretilen atığı en aza indirmenin en temel yolu ise girdileri minimize etmekten geçmektedir. Daha verimli bir üretim sürecinin benimsenmesi, daha az hammadde kullanımına ve böylece toplam hammadde maliyetinin de azalmasına katkı sağlayacaktır. İyi bir çevresel denetim, bahsi geçen bu farkındalığı ortaya koyarak gerekli tedbirlerin alınmasına sebep olur. Öte yandan denetim, bir kuruluşun düzenlemeleri ihlal edebileceği alanları önceden belirleyip, yaşanacak muhtemel sorunlar için işletme yönetimine erken bir uyarıcıdır. Aksi takdirde çevresel düzenlemelerin ihlaliyle işletmeler; zararı gidermek için para cezalarına ve devlet tarafından çeşitli kısıtlamalara maruz kalacaktır. Bahsi geçen tüm bu olumsuzluklar ise, işletmeler açısından hayati öneme sahip mali kayıplara sebep olmaktadır. Ayrıca maliyetsel tasarruf yapma isteği yalnızca büyük şirketlerin beklentisi değildir. Dolayısıyla etkili bir çevresel denetime tüm işletmeler ihtiyaç duymaktadır (Lolo ve Rum, 2019: 86).

Çevre muhasebesi doğal kaynakların ve çevrenin korunmasında üstlenilen yatırım faaliyetlerinin toplanması, sistematize edilmesi, kaydedilmesi ve raporlanmasına yönelik geliştirilmiş modern muhasebenin bir parçasıdır. Bu nedenle, çevre muhasebesi işletmenin gelecekteki çevresel faaliyetlerine ilişkin ve ekonomik karar vermesinde etkili olacak “*fayda maliyet analizi*” için gerekli bilgileri sunmaktadır. Geleneksel muhasebe uygulamaları; ekolojik yönleri ve makroekonomik düzeydeki bilgileri açıklamada yetersiz kaldığı için çevre muhasebesi yaklaşımı bu noktada etkili bir çözüm yolu olmuştur. Ulusal veya bölgesel çapta olduğu kadar ticari kuruluşların da yatırım ve ekolojik performanslarının değerlendirilmesi ihtiyacı, toplumsal açıdan artan çevresel sorumluluğun bir ürünüdür (Stipić, 2018: 164- 165). Çevresel sorumluluğun etkilediği ve çevre muhasebesinin bir uzantısı olan “*karbon muhasebesi yaklaşımı*” ise araştırmanın esas konusunu oluşturduğundan çalışmada farklı bir konu başlığında incelenmiştir.

2.2.1.4. Çevre Muhasebesinin Kapsam Alanı ve Yaklaşımları

Çevre muhasebesi, sektörler ve kapasite hacimleriyle uyumlu bir muhasebe uzmanlığıdır. Çevre muhasebesi uygulamaları, çevresel konularda işletme amaçlarını ve ihtiyaçlarını yansıtmaktadır. Başta üst yönetim olmak üzere, fonksiyonel birimler ve çalışanlar işletmede kurulacak çevre muhasebesi bilgi sisteminin başarısından

sorumludur. Çevre muhasebesi, tek yönlü veya birimler arası paylaşılabilir muhasebe bilgisi sunduğu için işletmenin muhasebe bilgi sisteminde önemli bir yere sahiptir (EPA, 1995: 17). Böylece, muhasebe bilgi sisteminde, çevreyle ilişkili konular çevre muhasebesinin kapsamına girmekte ve çevresel bilgilerin üretiminden raporlanmasına dek geçen süreç, çevre muhasebesinin katkısıyla oluşmaktadır.

Çevre muhasebesinin başlıca kullanım alanları aşağıda sıralanmıştır (United Nations Division for Sustainable Development, 2001: 9)¹⁸:

- “Yıllık çevresel maliyetlerin/harcamaların değerlendirilmesi,
- Ürün fiyatlandırma,
- Bütçeleme,
- Yatırım seçeneklerinin belirleme ve yatırım değerlendirme,
- Çevre proje maliyetlerinin, tasarruflarının ve faydalarının hesaplanması,
- Çevre yönetim sistemlerinin tasarımı ve uygulanması,
- Çevresel performans değerlendirmesi, göstergeler ve kıyaslama,
- Sayısallaştırılmış performans hedeflerinin belirlenmesi,
- Daha temiz üretim, kirliliğin önlenmesi, tedarik zinciri yönetimi ve çevre projelerinin analizi,
- Çevresel harcamaların, yatırımların ve yükümlülüklerin çıkar gruplarına açıklanması,
- Dışsal çevre veya sürdürülebilirlik raporlaması,
- İstatistik kurumlarına ve diğer yerel makamlara çevresel verilerin raporlanmasıdır.”

Farklı paydaşları ilgilendiren özellikli konuları ele almak için muhasebede ayrı yaklaşımlar geliştirilmiştir. Muhasebe bilgi sistemleri, bazen tüm paydaşlar için ortak bilgi sağlarken, bazende paydaş gruplarının ihtiyacına uygun spesifik bilgiler sunabilir. Bu yaklaşım çevre muhasebesi uygulamalarına da tesir etmiştir (Schaltegger, Hahn ve Burritt, 2000: 6). Zira ekonomik açıdan kararlar genellikle parasal ve ileri finansal bilgilere (net bugünkü değer, getiri oranı, kâr marjı vb.) dayanır. Öte yandan ekolojik kararlar fiziksel bilgiye (Kilojoule (kJ) cinsinden enerji talebi, kg, karbon eşdeğeri cinsinden küresel ısınma potansiyeli vb.) olan ihtiyacın önemini ortaya koymaktadır.

¹⁸ Yayın, kullanım alanlarını EMA kapsamında değerlendirmiştir.

Fiziksel bilgilerin; parasal bilgilere erişim için bir temel olduğu anlayışı kabul edilsede “gerçek çevresel durumu” açıklamak için iki yaklaşım birlikte uygulanmaktadır. Örneğin, Japonya uygulamalarında yer alan “*flow cost accounting*” fiziksel bilginin çevre muhasebesindeki yerini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda çevresel konuların muhasebe sistemine dâhil edilmesinde “*parasal yaklaşım*” ve “*fiziksel yaklaşım*” yöntemleri benimsenmiştir (Viere ve Möller, 2006: 308):

- *Parasal Yaklaşım*: Ekonomik sistemlere çevresel etkilerin, parasal çevresel bilgiler vasıtasıyla aktarılması esasına dayanır (Burritt vd., 2002: 21). *Parasal Yaklaşım* “Çevresel ve doğal kaynakların parasal değerlerle ifade edilip bunlarda meydana gelen her türlü hareketin varolan milli muhasebe sistemleri içerisine entegre edilmesi ve milli gelir hesaplarında öngörülmesidir.” (Can, 1998: 84) İşletmeyle ilgili çevresel etkilerin geçmiş, şimdiki, gelecekteki finansal stoklar ve akışlar üzerinde bıraktığı tüm etkileri ele alan parasal çevresel bilgiler; para birimleriyle (TL, ABD Doları, Euro, Ruble vb.) ifade edilir. Parasal çevresel bilgilere örnek olarak, daha temiz bir üretim için harcama tutarı, çevre yasalarının ihlali halinde ceza giderleri, çevresel varlıkların ulusal/uluslararası para birimleri karşısındaki değerleri verilebilir (Burritt vd., 2002: 21).
- *Fiziksel Yaklaşım*: “Maliyetleri doğru bir şekilde tespit etmek için, bir işletme cari parasal verilerin yanında parasal olmayan; malzeme kullanımı, personel saatleri ve diğer parasal olmayan maliyet faktörleri hakkında bilgi toplamalıdır.” Kuruluşların başlıca çevresel etkileri; enerji, su ve malzemelerin kullanımı ile atık ve emisyonlardır. Malzeme maliyetleri birçok kuruluş için önemli bir maliyet türüdür. Çevre muhasebesi, malzeme ve malzeme kaynaklı maliyetlere özel bir vurgu yapmaktadır (Strobel, 2001; IFAC, 2005: 20).

2.2.1.5. Çevre Muhasebesinin Önemi ve Amaçları

İşletmelerde çevresel duyarlılığı ölçmenin etkili yollarından biri, muhasebe bilgi sisteminde çevre muhasebesi uygulamalarına verilen önemin incelenmesidir. Günümüzde işletmelerin çevresel performansındaki iyileştirmeler, mali başarılarının üzerinde de etki göstermektedir. Bu bağlamda işletmeler için çevre muhasebesinin önemi aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Baldarelli vd., 2017: 40):

- Çevre muhasebesinin bir çıktısı olan çevresel maliyet bilgisi; işletmelerin üretim sürecinde “yeşil teknolojiye” yönelmelerine katkıda bulunmuştur. Çevre muhasebesinden sağlanan bu bilgiler; karar alıcıya yeni çevre dostu üretim süreçleri ve kurulacak sistemler hakkında yardımcı olmaktadır. Yeşil teknoloji yatırımları, işletme faaliyetlerinde israf engellenmesine katkıda bulunur. Örneğin; işletmelerde tehlikeli atıkların işlenmesi maliyet artışlarına yol açmaktadır. Toksik malzemelerin üretiminde; toksik olmayan ikame girdilerin tercih edilmesi, işletmeye ek tasarruf sağlayacaktır.
- İşletmelerin maliyet yönetiminde ihmal ettiği ve çoğunlukla çevreye bağlı maliyet tasarrufu potansiyeli taşıyan fırsatlar bulunmaktadır. Bunlar, uygulamada genellikle grup genel giderlerine dâhil edilen maliyet türleridir. Örneğin, enerji ve su kullanım maliyetleri, geleneksel muhasebenin genel giderlerine dâhil edilir. Çevre muhasebesi bilgisi ise bu tür fırsatların belirlenmesini kolaylaştırır.
- Çevre muhasebesinden elde edilen bilgiler yalnızca maliyetleri hedef almaz. Çevresel bilgiler sayesinde atık ve yan ürünlerin ekonomik değeri saptanabilir. Satışa tabi tutulma potansiyeli taşıyan bu varlıklar, işletme için alternatif gelirlerin ve fırsatlarının belirlenmesine yönelik farkındalık oluşturmaktadır.
- Çevre muhasebesi ve raporlaması sayesinde, müşteriler tarafından giderek daha fazla tercih edilen üretim süreçleri, ürünler ve hizmetler işletmeler arası rekabet avantajı sağlamaktadır. İşletmeler, ürün ve hizmetlerinin çevresel açıdan tercih edilebilir olduklarını belgelemeleri halinde müşteri sayılarını arttırabilirler.
- Şirketin çevresel ve doğal hat performansı hakkında maliyetlerini muhasebeleştirilmesi, performans gelişimine katkı sağlayabilir.

Çevre muhasebesinin genel amacının, çevresel duyarlılığın işletme uygulamalarına yön vermesi ve dünya çapında sürdürülebilir kalkınmaya katkı sağlaması olduğu ileri sürülebilir. Öte yandan çevre muhasebesinin özellikli amaçları aşağıda sıralanmıştır (Sachs vd., 2005: 5):

- Çevresel hesapların, göstergelerin ve politikaların uygulanmasına olanak sağlayarak uluslararası karşılaştırılabilir çevresel hesaplara dayalı analizler yapabilmeyi sağlamak,

- Küresel girişimde, bilhassa gelişmekte olan ülkelerin çevresel yatırımları için teknik destek ve kapasite hakkında finansman ihtiyacını mali açıdan ifade edebilmek,
- Çevresel sorunları finansal açıdan ele alabilmek ve disiplinlerarası iş birliği sağlamak,
- Çevresel varlık değerlemesi ve ekosistemden sağlanan mal ile hizmetlerin muhasebeleştirilmesi işlemlerini yerine getirmektir.

Rajshree & Vangara (2017: 40)'ya göre çevre muhasebesinin başlıca amaçları beşli sınıflama yaklaşımıyla incelenmiştir. Bunlar:

- *Geleneksel Hesapların Çevreyle İlgili Tüm Akıştan ve Stoklardan Ayrıştırılması ve Detaylandırılması*: Çevreyle ilgili tüm varlık akışları ve stokları ayrı takip ederek, çevrenin korunması için katlanılan toplam harcama tutarını ortaya koyar. Bu ayrımın bir diğer amacı, savunma harcamaları (defensive expenditures) gibi, ekonomik büyümenin olumsuz etkilerini telafi etmek için gerekli maliyetleri yansıtan GSYİH'yi tanımlamaktır.
- *Fiziksel Kaynak Hesaplarının Parasal Çevre Hesapları ile Bağlantısı*: Doğal kaynaklar, ekonomik sistemden etkilenmese bile fiziksel kaynak hesapları; doğal kaynakların toplam stokunu veya rezervlerini ve bunlarda meydana gelen değişiklikleri kapsar. Böylece doğal kaynak hesapları, çevre muhasebesindeki parasal stok ve akış hesaplarının fiziksel karşılığını sunar.
- *Maddi Varlıkların Sürdürülebilirliğinin Muhasebeleştirilmesi*: Çevre muhasebesi için sermaye kavramı yalnızca kredитор veya ortak katkısı olmayıp ayrıca doğal kaynakları da içermektedir. Sermaye oluşumu, çevresel varlıkların da hesaba katıldığı oldukça geniş kapsamlı bir yapıdır.
- *Çevresel Olarak Düzeltilmiş Ürün ve Gelir Göstergelerinin Hazırlanması ve Ölçülmesi*: Doğal kaynakların tükenme maliyetleri ve çevresel kalitenin değişimleriyle ilgili izinlerin dikkate alınması, özellikle çevresel olarak düzeltilmiş net yurt içi ürün, değiştirilmiş makroekonomik toplamların hesaplamasına izin verir.
- *Çevresel Maliyet ve Faydalarının Değerlendirilmesi*: Çevre muhasebesi maliyet hesaplamayla ilgili ulusal hesaplar sistemini genişletir ve tamamlar:
 - ✓ Üretimde ve nihai talepte doğal kaynakların kullanımı (tükenmesi);

- ✓ Üretimden kaynaklanan kirlilik ve diğer etkenler sebebiyle çevre kalitesinde meydana gelen değişimler ayrıca tüketim ve doğa olayları ve buna karşılık çevresel koruma.

2.2.1.6. Çevre Muhasebesinin Katkıları ve Karşılaşılan Güçlükler

Çevre muhasebesi, işletmelere ve çıkar gruplarına muhasebesel açıdan bazı katkılar sağlamaktadır. Bunlar aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Farhad ve Mohammed, 2007'den aktaran: Saremi ve Nezhad, 2014: 6).

- Çevre muhasebesi, sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması için işletmedeki ölçme, kontrol etme ve karar verme süreçlerini desteklemektedir.
- Mevcut maliyetler ve sermaye maliyetleri içerisinde çevresel nitelikli maliyet türlerini daha doğru bir şekilde tespit etmektedir.
- Yönetimin çevresel maliyetlerle ilgili ihtiyaç duyduğu finansal bilgileri sağlamaktadır.
- İşletmelerin maliyet planlamalarında etkili olan çevresel maliyet bilgilerini sunmaktadır.
- İşletmelerde çevre muhasebesi bilgi sisteminin kurulmaması, çevresel giderlerin genel gider hesaplarında veya aktifleştirilerek başka hesaplarda muhasebeleştirilmesine sebep olmaktadır. Çevre muhasebesi uygulamaları, bu tür maliyet türlerinin haiz olduğu niteliği ortaya koymakta ve çevre hesaplarında izlenmesine imkân tanımaktadır.
- Birçok çevresel faaliyet işletmenin; maliyetleri, varlıkları ve yükümlülükleri üzerinde finansal etkiye sahiptir.
- Muhasebe bilgi sisteminde örgütlenen çevre muhasebesi, işletmelerde çevresel duyarlılığın bir göstergesidir. İşletmelerin kurumsal imajına katkı sağlarken, rakiplerine karşı rekabet üstünlüğü elde etmesine yardımcı olmaktadır.
- Çevresel maliyetler ve çevresel performans için çevre muhasebesi, çevre yönetim sistemlerinin geliştirilmesini destekleyebilir.

İşletmelerde çevre muhasebesi bilgi sistemini kurabilmek için, çevresel faktörler ve ölçüm yöntemleri belirlenmeli ayrıca bu bilgiler sayesinde hedeflere ulaşma maliyetlerinin de hesaplanması gerekmektedir. İşletmeler çevresel hedeflere ulaşmak için, modern yaklaşımlara yönelmeli, kaynak verimliliğine odaklanmalı ve alternatif

maliyet tasarruflarını belirlemelidir. Zira çevre muhasebesi katkısıyla oluşan farkındalık, işletmelerde zaman içerisinde çevresel maliyetlerde önemli azalışlara yol açacaktır. Dolayısıyla çevre muhasebesinden elde edilecek bilginin kalitesi ve doğruluğu için işletme içi birimlerin ve işletme dışı profesyonellerin katkısıyla ortak bir muhasebe çerçevesi oluşturmak etkili bir yaklaşımdır (Rashid vd., 2018: 4). Ancak çevre muhasebesi bilgi sisteminin kurulması halinde temas edilen olgunun “çevre” olması sebebiyle işletmeler, birtakım güçlüklerle karşılaşmaktadır. Bunlar aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

- İşletme faaliyetlerinde çevresel duyarlılığa öncelik verilmesi, ileri teknoloji yatırımlarının tercih edilmesine sebep olabilir. Ancak bu yatırım kararı çevre muhasebesinden elde edilen bilgilere bağlı alınmalıdır. Çevresel bilginin sağlanması için işletmeler bir takım maddi fedakârlıklara katlanmalıdır (Tabasum, 2019: 37).
- Bazı endüstrilerin çevreye verdiği zarar, diğerlerine göre daha fazla olabilir. Örneğin kimya ve kâğıt üretimi doğaya büyük zarar veren endüstriler arasında kabul edilir. Her bir endüstrinin çevresel zararını ölçmek, endüstrileri sınıflandırmak ve adil bir politika oluşturmak ise zor bir uygulamadır. Bu gibi hususların çözüme kavuşturulması, çevre muhasebesine birtakım sorumluluklar yüklemektedir (Tabasum, 2019: 38).
- Çevre muhasebesi kapsamında çevresel varlıklar, piyasada satılmayan ve dolayısıyla emsal bir değeri olmayan varlıklardan oluşmaktadır. Parasallaştırılamayan faydaların örneğin, hava kirliliğinin önlenmesi veya toprak koruma gibi sunulan hizmetlerin değerini belirlemek için farklı yöntemler kullanılır. Dolayısıyla bu tür işlemler geleneksel muhasebe anlayışının ötesinde, ayrı bir uzmanlık alanıdır (Deniz ve Türker, 2012: 117).
- Çevresel maliyetlerin parasal olarak ölçülmesi ve işletme raporlarına entegre edilmesi, çevresel bilgilerin işletmeyle ilgili çıkar gruplarıyla paylaşılması açısından büyük bir önem arz etmektedir. Ancak yürürlükteki uygulamalar, tüm çevresel maliyet ve faydaları temelde mikro düzeyde bir para birimi cinsinden ölçmeye yetmeyebilir. Açıklanamayan bazı hususların bulunması muhtemeldir (Egbunike vd., 2017: 13).

- Çevre muhasebesi kapsamında çevresel yatırımların tutarını tespit etmek kolaydır. Ancak çevreye verilen zararın parasal ölçümü örneğin; biyoçeşitliliğe verilen zarar, atıkların doğal kaynaklar üzerindeki etkisi gibi parasal tutarın tespit edilmesinin güç olduğu hususlar bulunmaktadır (Egbunike vd., 2017: 14).
- İşletmenin içsel maliyetine odaklanır. Ancak hesaplamalarda toplumsal maliyeti hariç tutar (Kumari, 2019: 48).
- Çevre muhasebesinin standart muhasebe yöntemi ve raporlama esasları bulunmamaktadır. Bu bağlamda özelde küçük ölçekli işletmelerin uygulamada zorlanmasına sebep olur, genelde ise işletmeler arası karşılaştırılabilirliği etkilemektedir (Kumari, 2019: 48).
- Çevre muhasebesi bilgi sistemini kurmanın maliyeti işletmelere göre değişmekle birlikte nihayetinde belirli bir harcamayı gerektirir (Kumari, 2019: 48).
- Yasal koşulların yetersizliği çevresel bilgilerin elde edilmesini zorlaştırmaktadır (Yetkin, 2013: 53).
- Çevre muhasebesinin ihtiyaç duyduğu belgelere ulaşmak zordur (Yetkin, 2013: 53).
- Çevre muhasebesi uygulamalarında karşılaşılan güçlükler ve bu güçlükleri aşmak için katlanılan maliyetler işletme için ayrı bir bütçeyi gerektirebilir (Yetkin, 2013: 53).

Çevre muhasebesi sistemi kurmak, işletmeler için birtakım maliyetleri beraberinde getirdiğinden karlılık üzerinde olumsuz etki bırakabilir. Ancak çevre muhasebesinin sağladığı bilgi; uzun vadede işletme faaliyetlerinde verimliliğe, işletme kaynaklı potansiyel zararları engellemeye ve farklı uygulamaları açığa çıkararak yeni alternatiflerin benimsenmesine sebep olabilir. Dolayısıyla çevre muhasebesinin; işletmeler üzerinde maliyet tasarrufuna katkı sağlayacağı ileri sürülmektedir (Yetkin, 2013: 54).

2.2.1.7. Çevresel Maliyetler

Çevre muhasebesinin önemli bir çıktısı olan çevresel maliyet bilgisi, işletmelerin müşterilerine mal ve hizmet sunması sebebiyle, çevreyle ilgili katlandığı değer kullanımlarının parasal ifadesidir (Stanciu vd., 2011: 272). Zaman içerisinde çevresel maliyet kavramı hakkında birçok tanım yapılmıştır. İlgili kesimler temas ettikleri olgu

ve çevre için katlanılan maliyetlere yönelik farklı tanımlamalarda bulunmuştur. Çevresel giderleri ve maliyetleri azaltma, gelirleri artırma ve çevresel performansı iyileştirmeye dair hedeflerine ulaşmak isteyen herhangi bir kuruluş, çevreyle ilgili parasal değerleri tutarlı ve sistematik bir şekilde belirlemeli ve rapor etmelidir. Bu aşamada çevresel maliyetlerde bir tanım birliği sağlamaktan daha önemlisi, çevre ile muhasebe arasında bağlantının sağlanması ve işletmeler için çevresel maliyetlerin göz ardı edilmemesidir (Arowoshegbel & Emmanuel, 2016: 145). Öte yandan, çevresel maliyetin tanımlanma şekli bu bilginin nasıl kullanılacağını ortaya koymaktadır. Örneğin; maliyet tahsisi, sermaye bütçeleme, süreç/ürün tasarımı ve diğer yönetim kararlarında çevresel maliyet bilgisi kullanılabilir. Çevresel maliyete atfedilen anlam da uygulamanın ölçeği ve kapsamını belirlemede etkilidir. Ayrıca bir maliyetin “çevresel” yönü kesin olarak ifade edilemeyebilir. Bazı maliyet türleri, gri veya melezdir (çevresel ve çevresel olmayan heterojen bir yapıdadır). Bir maliyetin “çevresel” olup olmadığına yönelik kategorik bir bilgi sağlamanın yanı sıra esas olan bu maliyetin karar alma sürecine etkisidir (EPA, 1995: 7). Nihayetinde işletmelerin çevre için yaptığı tüm faaliyetler; çevresel maliyetlerin ortaya çıkmasına sebep olmuştur (Alagöz ve Yılmaz, 2001: 147). Bu bağlamda *çevresel maliyet*, “bir işletmenin faaliyetleri sonucunda çevreye olan etkilerinin ve çevre sorumluluğuyla katlandığı maliyetleri ile çevresel hedef ve stratejisine ait maliyetlerinin toplamından oluşmaktadır.” (Özkoç, 2018: 319) Oluşum biçimlerine göre farklılık gösteren çevresel maliyetler, çevreyi koruma veya çevresel kaynaklardan istifade etme sonucu ortaya çıkabilir. Ayrıca işletmelerin sebep olduğu çevresel kirliliklerde çevresel maliyetlerin bir unsurunu oluşturabilir. Bu bağlamda çevresel maliyetler; *azaltma maliyetleri*, *kullanma maliyetleri* ve *zarar maliyetleri* olmak üzere sınıflandırılabilir (Kırılıoğlu ve Can, 1998: 56).

- *Azaltma (Önleme) Maliyetleri*: İşletmelerin çevresel sorunları önlemek veya azaltmak için katlandıkları maliyetler, azaltma maliyetlerini oluşturur (Altınbay, 2007: 4). Bu maliyetler ağırlıklı olarak işletmelerin yatırım faaliyetleri sonucu ortaya çıkmaktadır. İşletmeler yatırımları sonucu sabit maliyete katlanmaktadır. Azaltma maliyetleri ise işletmelerde çevresel bilincin etkisiyle potansiyel çevre sorunlarını önlemeye yönelik katlanılan parasal esirgemezliklerden oluşmaktadır (Alagöz ve Yılmaz, 2001: 153). Çevre planlamasıyla ilgili yapılan harcamalar, çevre dostu mamul tasarımına dair

yapılan harcamalar ve geri dönüşüm için katlanılan harcamalar azaltma maliyetleri örneği olarak kabul edilebilir (Altınbay, 2007: 4).

- *Kullanma (Yararlanma) Maliyetleri*: İşletmeler, faaliyette bulunurken doğal kaynak kullanımlarından dolayı çeşitli maliyetlere katlanabilmektedir. Kullanma maliyeti olarak kabul edilen bu tür maliyetlere; hava, su, gürültü, doğal gaz, petrol, kömür ve enerji kullanımları örnek verilebilir (Kırılıoğlu ve Can, 1998: 119 – 121).
- *Ceza (Etkileme) Maliyetleri*: İşletmeler, faaliyetleri sonucu, çevreye verdikleri zararı karşılamakla mükelleftir. İşletmeye, sebep olduğu çevresel kirlilik ve diğer sorunlardan dolayı yüklenen bu tür ödemelere ceza maliyeti denir. Ceza maliyeti, önleme maliyetiyle ters orantılıdır. Öte yandan önleme maliyetleri kullanılarak yararlanma maliyeti oluşmasa bile etkileme maliyeti meydana gelebilir. Etkileme maliyetleri; yasa ve yönetmeliklere uyulmaması sebebiyle doğan cezalar, çevreye verilen zarardan dolayı mahkeme kararına dayalı tazminat ödemeleri, sigorta primlerindeki artışlar ve imaj-itibar kaybı sebebiyle müşterinin güven kaybı vb. şekillerde örneklendirilebilir (Kasapoğlu, 2013: 99 – 100).

EPA ise çevresel maliyet teriminin en az iki boyutu kapsadığını ifade etmiştir. Bunlar (EPA, 1995: 1):

- *İçsel Maliyetler*¹⁹: İşletme karlılığını doğrudan etkileyen maliyetlerdir.
- *Dışsal Maliyetler*²⁰: Şahsa, topluma ve çevreye karşı ortaya çıkan ancak işletmenin sorumluluk alanına girmeyen maliyetlerdir.

Yukarıdaki ayrıma göre çevresel maliyet şu şekilde formulize edilebilir (Yetkin, 2013: 62):

Toplam Çevresel Maliyetler: İçsel Maliyetler + Dışsal Maliyetler

İçsel Maliyetler: Direkt Maliyetler + Endirekt Maliyetler + Gelecekte Bazı Şartlara Bağlı Olarak Ortaya Çıkabilecek Maliyetler

Dışsal Maliyetler: Dış Çevreden Kaynaklanan ve Sağlığa Zarar Veren Maliyetler.

¹⁹ “Dâhili Maliyetler” veya “Özel Maliyetler” olarak adlandırılmıştır.

²⁰ “Harici Maliyetler” veya “Toplumsal Maliyetler” olarak adlandırılmıştır.

Gale ve Stoke (2021) çalışmasında, içsel ve dışsal maliyetleri ayrıntılı bir şekilde sınıflandırmıştır. Yapılan maliyet sınıflaması, aşağıdaki tablo yardımıyla ifade edilmiştir.

Tablo 2.2. İçsel ve Dışsal Maliyetler

Dışsal Çevresel Maliyetler	
<i>Örnekler:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> - Doğal kaynakların tükenmesi - Estetiksel etkiler ve kirlilik - Artık hava ve su emisyonları - Uzun süreli çöp ve atık yok etme - Telafi edilemeyen sağlıksal etkiler - Yaşam kalitesindeki değişiklik 	
İçsel Çevresel Maliyetler	
<i>Direkt ya da Endirekt Çevresel Maliyetler</i>	<i>Şarta Bağlı ya da Maddi Olmayan Çevresel Maliyetler</i>
<i>Örnekler:</i> <ul style="list-style-type: none"> - İsrاف yönetimi - İyileştirme maliyetleri ya da zorunluluklar - Kurallara uyma maliyetleri - Genel ücretlere razı olmak - Çevresel eğitim - Çevresel bakım maliyetleri - Yasal maliyetler ve para cezaları - Çevresel sigorta maliyetleri - Çevresel sertifika/etiket maliyetleri - Doğal kaynak girdi maliyetleri - Kayıt tutma ve raporlama maliyetleri 	<i>Örnekler:</i> <ul style="list-style-type: none"> - Gelecekte belirsiz olan onarma ya da telafi maliyetleri - Gelecekteki yasal değişikliklerden kaynaklanan risk - Ürün kalitesi - Çalışanların sağlığı ve motivasyonu - Çevresel varlık bilgisi - İlk madde ve malzeme girdisinin sürdürülebilirliği - Hasar görmüş varlıkların riski - Kamuoyunun/müşterinin algılaması

Kaynak: (Gale ve Stokoe, 2001: 25'den aktaran: Yetkin, 2013: 63)

EPA, maliyet kavramı birleşenlerinin; direkt ilk madde ve malzeme, direkt işçilik, genel üretim giderleri (imalat veya fabrika giderleri), satışlar, genel yönetim giderleri, araştırma ve geliştirme giderleri olduğunu ve çevresel maliyetlerin bu bileşenlerden birine ait olabileceğini ileri sürmüştür.

EPA; "Pollution Prevention Benefits Manual" el kitabı ve *Global Environmental Management Initiative- GEMI 1994'de* işletme yönetimine bir farkındalık oluşturmak için çevresel maliyetleri sınıflamıştır (EPA, 1995: 8). EPA'nın sınıflamasına göre çevresel maliyetler genel olarak aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Potansiyel Gizli Maliyetler,
- Gizli Maliyetler,

- Koşullu Maliyetler,
- İmaj ile İlişki Maliyetleridir.

Tablo 2.3. Çevresel Maliyetler

1-Potansiyel Gizli Maliyetler		
Yasal Maliyetler - Bildirme - Raporlama - İzleme / Test etme - Çalışmalar/Modelleme - İyileştirme - Kaydetme/Kayıt Tutma - Planlama /Eğitim - Denetimler - Tezahür - Etiketleme/Tanımlama - Hazırlık Çalışmaları - Koruyucu Ekipman - Tıbbi Takip - Çevresel Sigorta - Kirlilik Kontrolü - Atık Yönetimi - Vergi ve Harçlar	Öncü Maliyetler - Saha Çalışmaları - İzinler - Ruhsat - Araştırma ve Geliştirme - Mühendislik Hizmetleri - Tedarik- Kurulum Geleneksel Maliyetler - Sermaye Ekipmanı - Malzemeler - İşcilik - Dışardan Sağlanan Fayda ve Hizmetler	Gönüllülük Esaslı Maliyetler - İzleme / Test etme - Toplumsal İlişkiler - Sosyal Yardımlar - Eğitim - Denetim - Tedarikçi Raporları - Sigorta - Planlama - Fizibilite Etütleri - Geri Dönüşüm - Çevresel Çalışmalar - Araştırma Geliştirme - Canlı Varlık Koruma - Peyzaj - Diğer Çevresel Projeler - Çevresel Gruplar ve Araştırmacılara Mali Destek
2- Gizli Maliyetler -Kapatma/Hizmete Son Verme -Atık Stokların Elden Çıkarılması -Envanterin Hazırlanması -Kapanış Sonrası Çalışmalar -Bakım/Saha Çalışmaları		
3- Koşullu Maliyetler - Geleceğe Uyum Maliyetleri - Cezalar - İyileştirme - Maddi Hasar - Personelin Fiziksel Zarar Görmesi Nedeniyle Ödenen Tazminatlar - Yasal Harcamalar - Doğal Kaynak Zararları - Ekonomik Kayıp Zararları		
4- İmaj & İlişki Maliyetleri - Şirket İmajı - Müşterilerle İlişkiler - Yatırımcılarla İlişkiler - Sigortacılarla İlişkiler - Profesyonel Kadroyla İlişkiler - Çalışanlarla İlişkiler - Kreditorlerle İlişkiler - Düzenleyici Birimlerle İlişkiler		

Kaynak: (EPA, 1995: 9)

EPA'nın sınıflamasında yer alan; “*Yasal Maliyetler, Öncü Maliyetler, Gönüllülük Esaslı Maliyetler, Geleneksel Maliyetler, Kapatma Maliyetleri, Koşullu Maliyetler ve İmaj & İlişki Maliyetleri*” kavramlarını anlam birliği sağlamak amacıyla kısaca açıklamakta fayda bulunmaktadır.

Yasal maliyetler, ulusal veya uluslararası düzenlemelerin etkisiyle işletmelerin katlandığı maliyetlerdir. Öncü maliyetler; tesis, sistem, mamul ve süreç geliştirme için katlanılan hazırlık maliyetleridir. Gönüllülük esaslı maliyetler; yasal bir yükümlülük bulunmaksızın işletmelerin çevresel duyarlılığa uyum sağlamak için gönüllü katlandığı çevresel maliyetlerdir. Geleneksel maliyetler; süreç, sistem ve tesisin faaliyetinden doğan maliyetlerdir. Gizli maliyetler; gelecekte ortaya çıkması öngörülen maliyetler olup, örneğin petrol veya zehirli tankların yer değiştirilmesiyle ilgili maliyetlerdir. Koşullu maliyetler, gelecekte ortaya çıkması kesin olmamakla birlikte bir koşulun gerçekleşme ihtimaline bağlı olup örneğin, gelecekte atık salınımının temizlenmesi veya önlenmesiyle ilgili katlanılan maliyetlerdir. İmaj ve ilişki maliyeti; işletmenin çevresel duyarlılığını gösteren ve çıkar gruplarıyla kurulan ilişkinin korunması için katlanılan maliyetlerdir (Kasapoğlu, 2013: 109 – 110).

Çevresel maliyetlerle ilgili literatürde daha farklı sınıflamalara rastlanılmıştır. Bunlardan biri Japon araştırmacıların direkt ve endirekt ayrımını temel aldığı beşli bir gruplama yaklaşım olan; “*Direkt Maliyetler, Yönetimsel Maliyetler, Ürün Tasarım Maliyetleri, Araştırma ve Geliştirme Maliyetleri ve Sosyal Projeleri Desteklemek Üzere Katlanılan Maliyetlerdir.*” (Yetkin, 2013: 68) Ancak çalışmada muhasebe literatüründe en sık rastlanan yaklaşımların tanıtılması hedeflenmiştir. Çevresel maliyetlerin tanım farklılığından daha önemlisi çevresel maliyet bilgisinin yönetim kararlarına ışık tutmasıdır. Bu bağlamda çevresel maliyetin yönetim kararlarına etkisi aşağıdaki gibi ifade edilebilir (EPA, 1995: 1):

- Çevresel maliyet daha yeşil teknoloji, yatırım, süreç veya ürün geliştirme ve tasarım kararlarına dair yönetime yardımcı olur. Böylece birçok iş kararında çevresel maliyet kayda değer bir şekilde azaltılabilir veya tamamen yok edilebilir. Bazı çevresel maliyetler (örneğin, atık maddeler) işletme için bir katma değer unsuru değildir.

- Çevresel maliyetler, genel gider hesaplarında gizlenebilir veya işletme tarafından dikkat edilmeyebilir. Dolayısıyla bu tür maliyetler “çevresel maliyet” olarak nitelendiği için genel giderlerden ayrıştırılmış olmakta ve karar anında yöneticiye fayda sağlamaktadır. Ayrıca çevresel maliyetler, potansiyel maliyet tasarruflarıyla ilgili alternatifleri belirleme fırsatı sunmaktadır.
- İşletme atıkları; ekonomik bir değere sahip olmaları durumunda işletmeye gelir sağlayarak çevresel maliyet etkilerini nötrleştirebilir. Örneğin yan ürün satışları veya işletmenin temiz teknoloji buluşlarını lisanslanması gibi gelişmeler, işletme için alternatif bir gelir kaynağı oluşturabilir.
- Maliyetler arasında çevresel maliyetleri ayrıştırma yaklaşımının benimsenmesi, işletmede maliyet yönetimine katkı sağlamaktadır. Etkin bir maliyet yönetimi ise işletmenin çevresel konularda gösterdiği performansı etkileyerek, işletme başarısındaki artışı destekleyecektir.
- İşletme bünyesindeki her bir sürecin ve ürünün, çevresel maliyeti ile performansını tanımlayabilmek, ürün bazında daha doğru bir maliyetlemeye ve dolayısıyla daha doğru bir fiyatlamaya zemin hazırlayacaktır. Öte yandan çevresel maliyetler, işletmelere gelecekteki yatırım kararlarında çevresel faktörleri hesaba katmaları için önemli bir farkındalık oluşturur.
- İşletmelerin müşterilerine çevresel açıdan tercih edilebilir mamul, hizmet ve üretim süreçleri sunması, işletmenin rakiplerine göre rekabet avantajı elde etmesine katkıda bulunmaktadır.
- Çevresel maliyetlerin ve performansın muhasebeleştirilmesi, işletmenin genel bir çevre yönetim sistemi geliştirmesine yardımcı olmaktadır.

Dünyada yaşanan büyük ölçekli çevresel felaketlerin yol açtığı maliyetlerde küresel çevre bilincinin oluşmasına ve yalnızca çevresel meselelere odaklanan yeni uzmanlık alanlarının doğmasına katkıda bulunmuştur. İşletmeler çevresel felaketler sonucu, çevreye daha fazla önem vermeye başlamıştır. 20. yüzyılın son çeyreğinde Bhopal Kimya'nın (1984) ve Exxon Valdez Petrol felaketlerinin (1989) sebep olduğu çevresel felaketler, işletmelerin çevresel sürdürülebilirlik için göstereceği çabanın önemini ortaya koyan hadiselerden yalnızca biridir (Erkuş ve Ateş, 2008: 265). Exxon Valdez, bu çevresel felaket sonucunda toplam 500 milyon dolar temizleme ve restorasyon maliyetine katlanmıştır (Başar ve Yıldırım, 2014: 106). 2010 yılında British

Petroleum'a ait Meksika Körfezi'ndeki Deepwater Horizon petrol platformundaki patlama ve ardından yaşanan sızıntı; 4,2 milyon varil ham petrolün okyanusa akmasına sebep olmuştur. Bu felaketin ardından petrol kuyusu ancak patlamadan 87 gün sonra tamamen kapatılabildi. Patlama nedeniyle denizlerde meydana gelen sızıntıyı temizlemek için 48.000 kişinin çalıştığı ve şirketin 2010 yılı sonuna dek 17,7 milyar dolar harcadığı açıklanmıştır. 2012 yılına dek devam eden davalar sonucunda British Petroleum'e ABD Adalet Bakanlığı 4,5 milyar dolar para cezası vermiştir. British Petroleum ayrıca ABD mahkemesinde görülen toplu davada varılan anlaşma kapsamında, şirketin 1,7 milyar dolar daha ödeme yapacağını, bunun da firmanın 2017 dördüncü çeyrek bilançosuna yansıtılacağını ilan etmiştir. Toplamda, British Petroleum için 65 milyar dolara mal olan bu felaketin ardından şirketin New York borsasında işlem gören hisse senedinin değeri %3,1 kayıpla 42,53 dolara kadar gerilemiştir (09.09.2021 (<https://www.aa.com.tr>)).

Denizlerde meydana gelen çevresel felaketlerin, çevresel maliyetler üzerindeki etkisi başka bir örnek yardımıyla daha ifade edilebilir. 15 Kasım 1979 yılında Romanya'nın Köstence Limanı'na 96 bin ton ham petrol taşıyan "*Independenta tankeri*", İstanbul Boğazı'ndan geçişi sırasında, Haydarpaşa açıklarında Yunan gemisi "*Evriali*" ile çarpışmıştır. Çarpışmanın ardından Independenta büyük bir gürültüyle infilak etmiştir. Gemiden 714.760 varil ham petrol sızıntı denize dökülmüş ve yangın yaklaşık bir ay sürmüştür. Tankerden sızan petrolün daha geniş alanlara yayılmasını engellemek için ABD'den getirilen bir kilometre uzunluğunda bir bariyer yerleştirilmiştir. Kazaya dair bilirkişi incelemelerinde, Yunan gemisinin kaptanında "*büyük kusur*" öte yandan Romen tankerde ise "*az kusur*" olduğu rapor etmiştir. 1979 yılının aralık ayında gemide ikinci bir patlama daha meydana gelmiş ve enkaz kaldırma ve söndürme çalışmalarında gecikmeler yaşanmıştır. Öte yandan kaza sebebiyle partiküller metre küp başına 1.000 miligram (mg)'ye kadar çıkmıştır. Bu değer, insan sağlığı için izin verilen değer dördü katına eşittir. Kazadan hemen sonra hafif bileşenler buharlaşmış, geriye kalan 46 gram/metrekare (g/m²) yoğunluğundaki katran tabakası ise 5,5 km yarıçapında bir dip yüzeyine çökmüştür. Bu alanda yalnızca 9 deniz dibi canlı türü hayatta kalabilmiş ve ölüm oranı %96 olarak belirlenmiştir. 1981 yılında Türkiye Çevre Sorunları Vakfı bu kazanın; denizel hayata ve çevreye maliyetinin kaza döneminin parasıyla 40 milyar lira

olduğunu belirlemiştir (Küçükyıldız, 2014: 27; Başar ve Yıldırım, 2014: 106; <https://www.bbc.com.tr> (09.09.2021))

2.2.2. Çevresel Raporlama

Mali nitelikli çevresel işlemlerin muhasebeleştirilmesi ve izlenmesi için öncelikle çevresel olguların ayrıca sınıflanması gerekmektedir. İşletmenin faaliyetleri içerisindeki çevresel olguların belirlenmesi güç olmakla birlikte muhasebesel açıdan mümkündür (Haftacı ve Soylu, 2008: 94). Muhasebe çatısı altında yer alan çevre muhasebesi uygulamaları ise işletmelerin çevresel ve mali nitelikli bilgi ihtiyacını karşılamak için geliştirilmiş bir muhasebe uzmanlığıdır. Çevresel bilgilerin fayda sağlaması için işletmeyle ilgili çıkar gruplarıyla paylaşılması gerekmektedir. Gelinen noktada muhasebenin önemli bir işlevi ve son aşaması olan raporlamaya, çevresel faaliyetlerle ilgili finansal sonuçların açıklanmasında ihtiyaç duyulmuştur. Son yıllarda, toplumsal baskının etkisiyle raporlamada geleneksel anlayış terk edilmeye başlanmış ve işletmelerin çevresel faaliyet sonuçlarının raporlamada yer alması gerektiğine yönelik bir farkındalık oluşmuştur. Muhasebede benimsenen bu yeni yaklaşım ise literatüre ve uygulamaya “*çevresel raporlama*” kavramını kazandırmıştır.

Başta gelişmiş ülkeler olmak üzere uluslararası ölçekte çevresel meselelerin öncelik kazanmasının etkisiyle kanun ve düzenlemelerde bazı değişikliklere gidilmiştir. Bu sebeple işletmeler çevresel faydalara odaklanarak, çevreyi korumaya mecburi özen göstermeye başlamıştır. Çevresel yaklaşımların işletmelere yönelik bir diğer etkisi ise klasik finansal raporlara ek çevresel üretim ve diğer faaliyetlerin yer aldığı yeni raporlama anlayışının benimsenmesidir. Yeni uygulamada, işletmeler yıllık finansal raporlarına ek olarak sosyal faaliyetler kapsamında gerçekleştirdiği çevresel faaliyetlerini ayrıca raporlamaya başlamıştır. Bu tür raporlarda, mali nitelikli çevresel bilgilerin ayrıntılı bir şekilde yer alması, çıkar gruplarının işletmenin çevresel maliyetleri hakkında bilgi almasına katkı sağlamaktadır (Altınbay, 2007: 8). Başka bir ifadeyle gelinen noktada, yalnızca finansal bilgileri sunan raporların ötesinde; çıkar gruplarının işletmeyle ilgili alacakları kararlarda finansal ve finansal olmayan çevresel bilgilerin paylaşımına önem verildiği bütünleşik bir raporlama yaklaşımı benimsenmektedir. Zira, kurumlara ait geleneksel raporlar, yatırımcılara yönelik finansal bilgilere odaklanmıştır. Geleneksel finansal raporlama anlayışında, işletmelerin

faaliyet sonuçlarının topluma etkisi hakkında bilgi sağlama yönü uzun yıllar ihmal edilmiştir. Böylece işletmeler, sosyal yükümlülükleri yerine getirdiklerini göstermek amacıyla alternatif raporlama yaklaşımları benimsemiştir (Thompson ve Zakaria, 2004: 126). Bu bağlamda finansal raporlamanın bir uzantısı olan sosyal sorumluluk raporları; *“işletmenin yıllık kurumsal raporlarında veya ayrı sosyal çevre raporlarında fiziksel ve sosyal çevresiyle etkileşimi sonucu ilgili finansal ve finansal olmayan bilgilerin sunulması”* olarak tanımlanabilir (Guthrie ve Mathews 1985: 253). Sosyal sorumluluk raporları, *“işletmelerin çevresel, ekonomik ve sosyal performansını açıklamak için doğal işletme raporlamalarının bir unsurudur.”*(Clikemen, 2004) Başka bir tanıma göre, sosyal sorumluluk raporlaması, *“geleneksel finansal raporlamanın kapsamını toplumsal fayda yönünde genişletmekte ve aynı zamanda menfaat sahiplerine finansal konularda hesap verme şeklinde ifade edilebilecek geleneksel rolün ötesinde işletme sorumluluklarının genişletilmesidir.”* (Başar ve Başar, 2006: 215)

Sosyal sorumluluk raporlamasının bir alt raporu çevresel raporlama, ise *“işletmeye ait çevresel bilgilerin denetimden geçip geçmemesine bakılmaksızın finansal raporların eki veya finansal raporlarla birlikte yayınlanmasıdır.”* (Yanık ve Türker, 2012: 298) *“Çevresel raporlama, kurumsal çevre faaliyetlerini, mevcut mali tablolar aracılığıyla veya bağımsız raporlar şeklinde şirket içindeki ve dışındaki çıkar gruplarına gönüllü olarak raporlaması sürecidir.”* (Kaya, 2006: 98) Gönüllülük esasıyla hazırlanan bu raporlar, işletmenin sosyal faaliyetlerinin bir ürünüdür. Çevresel raporlamanın amacı, işletmenin çevresel etkileri ve çevresel performansı hakkındaki bilgileri, ilgili çıkar gruplarına aktararak, işletmeyle ilgili değerlendirmede bulunmalarına yardımcı olmaktır (FEE, 2000: 9).

İşletmenin çevresel raporlarında dâhili ve harici unsurlar yer almaktadır. İşletme yönetiminin ihtiyaç duyduğu bilgiler dâhili rapor unsurlarını, kamuya yapılan açıklamalarda yer alan bilgiler ise harici raporlama unsurlarını oluşturur. Bu bağlamda çevresel raporlar kalitatif ve kantitatif bilgiler içerir. Kantitatif bilgiler finansal nitelik taşıırken, kalitatif bilgiler finansal olmayan verilere tekabül etmektedir (Uluslan, 2009: 185). Finansal bilgilerin raporlanmasında çevresel nitelikli olanların ayrıştırılması, bilgi kullanıcılarının alacakları kararlarda önemli faydalar sağlamaktadır. Öte yandan raporlamada yer alacak finansal olmayan bilgiler aşağıdaki gibi sıralanabilir (Kırlioğlu ve Can, 1998: 149):

- “Çevresel yasa, yönetmelikler ve diğer düzenlemeler,
- İşletmelerin benimsediği çevre politikaları,
- İşletme için geliştirilen çevre yönetim sistemi,
- Çevresel denetim ve raporlar,
- Çevresel etkiler,
- Çevresel kontrol, ölçüm, raporlar ve düzeltici faaliyet raporları,
- Çevre durum analizi,
- “Çevresel eğitim raporları” gibi finansal olmayan çevresel bilgiler işletme raporlarında yer almalıdır.

Çevresel raporlama, oldukça kapsamlı bir uzmanlık alanıdır. Çevresel yaklaşımların muhasebeye etkisini inceleyebilmek için çevresel raporlamayla ilgili yapılan açıklamalar bu sebeple sınırlı tutulmuştur. Uygulama bölümünü çevre ve karbon muhasebesi işlemlerinin oluşturması sebebiyle çalışma; karbon muhasebesi yaklaşımının incelenmesiyle devam etmiştir.

2.3. Karbon Emisyonlarının Muhasebe ve Finansal Sistemle İlişkisi

İşletmelerde sürdürülebilirlik kavramı, son yıllarda giderek önemli bir boyut kazanmaktadır. Günümüz ekonomisinde birçok hissedar, işletmenin sürdürülebilirlik odaklı uygulamaları benimsemesini ve bu eylemlerin sonuçlarını raporlamasını yönetimden talep etmektedir. Bu bağlamda kurumsal muhasebe ve raporlama; finansal, çevresel ve sosyal performansın yanında sürdürülebilirliğe dair ilgili yönlere de odaklanmalıdır. Geleneksel noktada iklim değişikliğiyle ilgili mücadele öncelik kazanarak, işletme faaliyetlerinin iklim değişikliği üzerindeki etkisinin tespiti, bu kapsamda gerekli önlemlerin alınması ve kamuoyuna bilgilendirme yapılması hususları işletmeler açısından hayati bir önem arz etmeye başlamıştır (Gulluscio vd., 2020: 1).

Küresel ısınmanın en önemli nedeni olan sera gazı emisyonları, tüm ekosistem ve dolayısıyla işletmelerin sürdürülebilirliği üzerine bir tehdit oluşturmaktadır. Uluslararası ölçekte yaklaşık 20 yıldır, sera gazı emisyonlarını azaltmak ve mümkünse sıfırlamak için sorumluluk yükleyen bir stratejik mücadele sürmektedir (Afionis vd., 2017: 1). Muhasebe bilgi sistemine çevresel faaliyetlerin entegre edilmesi sonucu, küresel ısınmanın en önemli nedenlerinden biri olan *karbon emisyonlarının* finansal tablolara dâhil edilmesi ihtiyacını doğurmuştur. Bu sebeple muhasebe biliminde yalnızca bu

alana özgülünen yeni bir uzmanlık alanının temelleri atılmıştır (Uyar ve Cengiz, 2011: 56; Durgut, 2015: 24). Bu uzmanlık alanı; ulusal ve uluslararası paydaşlara yönelik ekonomik bir sistem yürütmek için muhasebe ve denetim sürecinde karbonla ilişkili ve düşük karbon ekonomisi yasa sistemine dayanmaktadır. Böylece yeni sistemde işletmeler, ekonomik faaliyetlerinde kazan kazan prensibinin benimseyerek, istenen sonuçları elde etmek için hem ekonomik fayda sağlamakta hem de çevreye karşı sorumluluklarını (karbonsuz veya minimum karbon seviyesi ile çalışma) yerine getirmektedir (Qian vd., 2018: 30). Öte yandan işletme faaliyetlerinin, ekolojik krizlere sebep olduğu günümüz uygulamalarında, karbon emisyon sorunlarına dair alınacak kısa ve uzun vadeli kararlarda yöneticiler için ihtiyaç duyulan bilgiler sağlanmış olmaktadır (Burritt, vd., 2010: 2). Dolayısıyla yöneticiler, işletmenin finansal performansının yanında çevresel performansı da ölçümleyebilecektir. Muhasebe biliminde özgün bir yere sahip olan karbon emisyon işlemleri, ekonomik sisteme karbon finansmanı ile ilgili özellikli uygulamaları entegre etmiştir. Bunlar çalışmada ayrıca incelenmiştir.

2.3.1. Kyoto Protokolü Mekanizmaları

Küresel sera gazı emisyonlarının azaltılması için ulusal, uluslararası önlemler ve Kyoto Protokolü gibi düzenlemeler bulunmaktadır. Kyoto Protokolü tarafı Ek-1 ülkelerinin; yararlanacağı ve emisyon sorumluluklarını yerine getirmelerine yardımcı olması muhtemel emisyon azaltma mekanizmaları; “*Temiz Kalkınma Mekanizması (Clean Development Mechanism – CDM), Karbon Emisyon Ticareti (Emission Trading – ET) ve Ortak Uygulama (Joint Implementation- JI) ’dan*” oluşmaktadır (Zhu, 2017:1).

Tablo 2.4. Kyoto Protokolü Mekanizmaları

<i>CDM:</i>	Kyoto Protokolü’nün 12. maddesiyle düzenlenen bu mekanizma, Ek-1 dışı ülkelerin sürdürülebilir kalkınma ilkesi doğrultusunda Ek-1 ülkelerinin sera gazı azaltımına katkı sağlamalarını amaçlamaktadır. Ek-1 listesinde yer alan tarafların emisyon azaltım taahhüdünü gerçekleştirmek için Ek-1 dışı ülkelerde yapacakları projeler sonucu “ <i>Sertifikalandırılmış Emisyon Azaltım Kredisi</i> ” (Certified Emissions Reduction Credits-CER) elde edeceklerdir.
<i>JI:</i>	Kyoto Protokolü’nün 6. maddesi ile düzenlenen bu mekanizma, Ek-I listesinde yer alan tarafların emisyonların azaltılmasına veya yutaklar yoluyla sera gazlarının giderilmesine yönelik etkinlikler yürütmesine olanak sağlamaktadır. Bu mekanizma yoluyla gerçekleştirilen projeler sayesinde emisyonlarda kaydedilen azalma miktarı “ <i>Emisyon Azaltma Birimi</i> ” (Emission Reduction Unit-ERU) olarak adlandırılan bir birimle hesaplanmaktadır. Bu projeden yararlanan taraflar ERU kazanmakta ve kazanılan bu birimler toplam hesaptan düşülmektedir.

Tablo 2.4.: (Devam ediyor.)

<i>ET:</i>	Kyoto Protokolünün 17. maddesiyle düzenlenmiş olan mekanizma, Ek-1 ülkeleri arasında emisyon ticaretine izin vermektedir. Dolayısıyla Ek-1 listesinde yer alan ülkelere bir, Ek-B’de belirlenmiş emisyon azaltım miktarının bir bölümünün ticaretini yapabilecektir. Satılan emisyonlar, satan ülkenin belirlenmiş azaltım biriminden (Assigned Amount Units-AAU) düşürülüp satın alan ülkenin belirlenmiş azaltım birimine eklenmektedir. Emisyon ticareti aynı zamanda ülkelerin emisyonlarını kendi salım yükümlülüklerinin altına düşürme açısından da iyi bir teşvik sağlamaktadır.
------------	--

Kaynak: (Narin, 2013: 946)

Karbon emisyon ticareti piyasa temelli bir işleyiş sunarken, temiz kalkınma ve ortak uygulama, proje temelli mekanizma türleridir (Duman vd., 2012: 110). Karbon emisyon ticareti, Kyoto Protokolü’nün finansal sisteme önemli bir yansıması olmuştur.

Karbon emisyon ticareti, piyasa engellerini azaltma, devlet teşvikleri, yeşil enerji sertifikaları, harçlar, çevre vergileri, karbon vergileri ve kotalar vb. uygulamalar iklim değişikliğiyle mücadelede önemli iktisadi araçları oluşturmaktadır. Bu araçlar iktisadi olmayanlara göre maliyet verimli olmaları ve yeşil projelere finansman oluşturmaları sebebiyle daha çok katkı sağlamaktadır (Kara, 2020: 20). Çalışmada bahsi geçen yaklaşımlar ilgili bölümlerde ayrıca incelenmiştir.

2.3.2. Karbon Emisyon Ticareti

İklim değişikliğine etki eden karbon emisyonlarına özgü ticari yaklaşımın temelleri; hava üzerinden ticaret olarak adlandırılan çalışması ile 1968 yılındaki John H. Dales ve 1972 yılında süreci formülize ederek karbon kotası ve ticaret fikrini ortaya koyan W. David Montgomery tarafından atılmıştır. Karbon ticareti 1990 yılında ilk kez dolaylı bir politik araç olarak kabul edilmiştir. Ancak karbon ticaretinin politik tartışmalara doğrudan müdahil olmasında Kyoto Protokolü etkili olmuştur (Yılmaz, 2019: 69).

Kanadalı İktisatçı John H. Dales tarafından önerilen “*karbon salımı ve ticareti uygulaması*” Kyoto Protokolü’nün etkilediği en önemli mekanizmalardan biridir (Uyar ve Cengiz, 2011: 50). Coase’nin 1960’lı yıllardaki su konusundaki yaklaşımını geliştiren Dales, 1968 yılında emisyon ticaretinin literatüre kazandırmıştır (Saruç ve Karakaya, 2008: 197). Küresel ısınmadaki etkiyi vurgulamak için “*karbon ticareti*” kavramı kullanılsa da nihayetinde tüm sera gazı birleşenlerinin yok edilmesi veya

azaltılması hedeflenmektedir (Aliusta vd., 2016: 387). Altı emisyonun ticaretini ifade eden karbon ticaretinin unsurları; karbondioksit, metan, azot oksit, hidroflorokarbonlar, perflorokarbonlar ve kükürt heksaflorürdür. Karbon ticareti, iklim değişikliğini hafifletmeyi amaçlayan piyasa tabanlı bir araçtır (Perdan ve Azapagic, 2011: 6040). Karbon emisyon ticareti uygulaması; “*Üst Sınır ve Ticaret (Cap and Trade), Anahat ve Kredi (Baseline and Credit) ve Karbon Denkleştirme (Ofset)*” olmak üzere üç şekilde gerçekleşir.

- *Üst Sınır ve Ticaret:* Avrupa Komisyonu gibi hükümetlerin veya hükümetler arası organların, endüstrilere faaliyetleri sonucu önlenemez durumlarda çevreyi kirletmeleriyle ilgili tavan sınır belirleyerek taahhüt dönemleri için “*lisanslar*” veya “*karbon salınım izinleri*” dağıtması esasına dayanır. Taahhüt döneminde her kullanıcı karbon emisyonlarını kayıt altına alıp, dönem sonu ilgili komisyona rapor etmektedir (Gilbertson ve Reyes, 2009: 9 -10).
- *Anahat ve Kredi:* Ülkelerin ve firmaların, karbon emisyonlarını azaltma taahhütlerine karşılık azaltılan her bir tona eş değer karbon için ticareti de yapılan “*Karbon Kredisi*” hakkına sahip olma esasına dayanır (Uyar ve Cengiz, 2011: 51). Sabit bir mutlak üst sınır belirlenmeyen bu karbon emisyon ticareti uygulamasında, katılımcılar başlangıçta karbon salınım izni alamaz. Karbon birim izinlerine karbon emisyonunu azaltan projeleri onaylandıktan sonra sahip olurlar. İlgili komisyon, her katılımcıya öncesinde bir anahat belirler. Taahhüt dönemi tamamlanınca gerçekleşen emisyon salınımlarıyla anahattı karşılaştırır. Eğer, gerçekleşen değer, anahattan daha az çıkarsa fark kadar karbon birimi kazanırlar. Kullanıcı için aradaki fark ekonomik bir değer taşımakta olduğundan alım satıma tabi tutulabilir. Şayet, gerçekleşen karbon emisyon değeri anahattın üzerindeyse, aradaki fark kadar eşdeğer karbon birimi satın alınır (Tunahan, 2010: 204)
- *Karbon Denkleştirme:* Bu uygulamada, bir yerde salınan sera gazının başka bir yerden satın alınarak, aynı miktarda sera gazının önlenmesi veya atmosferdeki aynı miktarda sera gazının yutulması/hapsedilmesi ile nötrleştirilmesidir (Tunahan, 2010: 204). Başka bir ifadeyle, karbon emisyon hedefi belirli bir ülke, emisyon hedefi belirlenmemiş gelişmekte olan bir ülkeyle anlaşma yaparak, gelişmekte olan ülkedeki karbon emisyonlarını azaltmaya yönelik

geliştirilen veya geliştirilecek olan bir projeye finansör olabilir. Böylece karbon emisyonlarını azaltma sürecinin bir parçası olur. Çevreye vermiş olduğu zararı finansal ve çevresel açıdan karşılamış olmaktadır. Bu bir nevi kendi emisyon salınımlarını nötrleme girişimidir. Ayrıca bu yaklaşım, çevresel duyarlılığın ön planda olduğu teknolojik yatırımları destekleyerek, sürdürülebilir kalkınmanın bir parçası olmaya katkı sağlamaktadır (Gilbertson ve Reyes, 2009: 10 – 11; Uyar ve Cengiz, 2011: 51).

Yukarıdaki açıklamalara ek olarak “*karbon kredisi*” kavramını açıklamakta fayda bulunmaktadır. Karbon kredisi, küresel ısınmanın etkisini azaltmak için geliştirilen ulusal ve uluslararası karbon ticareti planlarının temel birleşenidir. Karbon kredileri, işletmeler arası takas edilebilir veya uluslararası piyasalarda işlem görebilir. Karbon kredileri, karbon azaltma planlarının finansmanında etkili ve küresel çaplı bir çözüm yoludur (ICAI, 2009: 11).

Küresel ekonomide karbon emisyonlarıyla ilgili mücadeleye çeşitli sektörler katılım sağlamıştır. Havayolu firmalarının; çok sayıda ağaç dikerek, uçuşlarına ait karbon değerlerini dengelemeye çalışması veya dünya markası Unilever’in daha az enerji kullanımıyla daha az karbon salınımına neden olan ürünler geliştirmesi bu kapsamda örnek olarak gösterilebilir. Unilever, müşterilerinin her çamaşır makinesi kullanımında daha az enerji tüketimine ve daha az karbon emisyonuna sebep olmalarını amaçlamıştır. Unilever, %30 daha düşük sıcaklıkla, çamaşır makinelerinin kullanılmasını sağlamak için deterjan ürünü Persil’i bu doğrultuda yeniden dizayn etmiştir. Firma, yeni ürünün daha düşük sıcaklıkla kullanılmasına rağmen eski performansını sergilediğini, böylece aynı işlemin daha az enerjiyle gerçekleştirilebileceğini ileri sürmüştür. Dolayısıyla ürünün her kullanımında hane halkı bazında milyonlarca enerji tasarrufu sağlayacağı iddia edilmiştir. Unilever’in bu yaklaşımı, üretim sistemlerinde yapacağı enerji tasarrufundan çok daha etkili olmaktadır (Kelsall, 2019: 80). Bahsi geçen bu örnek uygulamalar, işletmeler arasında karbon emisyonlarına yönelik farkındalıklardan yalnızca bazılarıdır. Günümüz uygulamalarında birçok marka bu yaklaşımı benimsemektedir.

Karbon emisyon hakkı için gerçekleşen piyasa işlemleri, uluslararası karbon emisyonu yönetiminde önemli bir temel araçtır. Bir ülke hedefini zamanında

karşılayamadığında, kendi emisyon azaltma hedeflerini karşılamak için kota veya emisyon iznine sahip ülkelerden (çoğunlukla gelişmekte olan ülkeler) belirli miktarda kota veya emisyon izni satın alabilir. Benzer şekilde, şirketler de kendi hedeflerine ulaşmak için karbon ticaretine katılabilir (Zhu, 2017: 1). Dolayısıyla, küresel ısınmayla ilgili stratejik mücadeleyi finanse etmeye dair etkili bir çözüm yolu geliştirilmiştir. İklim değişikliği kontrolüne yönelik yenilikçi yaklaşımlar, ticarete konu “hakların” özellikli piyasalarda işlem görmesine yol açmaktadır. Karbon ticareti sisteminin temel varsayımı; emisyon azaltımını mümkün mertebe en düşük maliyetle gerçekleştirmektir. Esasen varsayımın asıl hedefi, endüstrilerin ve ülkelerin emisyon azaltım hedefleri doğrultusunda teşvik edilmesini sağlamaktadır (Böhm vd., 2012: 4).

2.3.3. Karbon Piyasaları

Karbon finansmanı, “sera gazı emisyonlarından tasarruf eden tarafın bu tasarrufları satması veya karbon emisyon haklarının ticareti projelerinden sağlanan nakit akımlarından oluşur.” (World Bank, 2010: 11). Karbon finansmanı, karbon emisyon ticaretine göre çok daha geniş kapsamlı bir kavramdır. Karbon finansmanın ilgi alanı; olumsuz hava koşulları, iklim değişikliği vb., çevresel sorunların sebep olduğu risklerin transferini kolaylaştırmak için yeni finansal araçlar geliştirmektir. Bu finansal araçların kullanımı, işletmeleri iklim değişikliğine karşı proaktif bir şekilde yanıt vermeye ve bu konular hakkında fırsatlar aramaya teşvik etmektedir. Ayrıca anılan durum, risk sermayesi ve riskten korunma faaliyetleriyle de ilişkilidir. Yeni nesil temiz teknoloji ve karbon azaltıcı faaliyetlere odaklanan risk sermayesi ve riskten korunma fonu faaliyetlerinde de artış mevcuttur (Labatt ve White, 2007: 227). Bu bağlamda karbon emisyon ticaretinin, karbon finansmanın önemli bir unsuru olduğu ileri sürülebilir. Zira karbon finans sistemi çerçevesinde karbon emisyon ticareti özellikli piyasalarda gerçekleşir. *Karbon piyasası*, “bir veya birden çok tarafın farklı bir taraf veya taraflar topluluğuna belirli miktarda karbon emisyon kredisi kazanmak için ödeme yaptığı piyasalar bütünüdür.” (Singh, 2009: 48; Tunahan, 2010: 206)

Tablo 2. 5. Karbon Piyasaları ve Kapsamları

Karbon Piyasaları	Kapsam
Zorunluluğa Göre Piyasalar: -Zorunlu Piyasalar	Kyoto Protokolü’ne dayanan ve Kyoto’ya taraf olunması sebebiyle yükümlülük altına giren piyasa katılımcılarının yer aldığı piyasalardır.

Tablo 2.5: (Devam ediyor.)

-İsteğe Bağlı Piyasalar	Bu piyasalar, Kyoto Protokolüne dayanmayan ve genellikle küçük çaplı projeler için oluşturulmuştur. Yalnızca bağımsız bir denetçi tarafından değerlendirilir ve doğrulanan karbon azaltım projelerinden ortaya çıkan, standart olmayan karbon azaltım birimlerinin işlem gördüğü piyasalardır. En önemli örneği; Şikago İklim Borsası (Chicago Climata Exchange)'dir. Şikago İklim Borsası'nın yanı sıra çeşitli tezgahüstü piyasalarda (Over The Counter) gerçekleşir.
<i>Mallara Göre Piyasalar:</i> -Proje Esaslı Piyasalar -Tahsisat Esaslı Piyasalar	Alıcıların, karbondioksit emisyonu azaltıcı projelerine dayalı emisyon kredilerini satın aldığı piyasalar proje esaslı karbon piyasalarını oluşturur. Alıcılar, bir düzenleyici otorite tarafından oluşturulan ve tahsis edilen (veya açık arttırma ile satılan) salım tahsisatlarını ilgili piyasadaki satın almaktadır.
<i>Sözleşme Türüne Göre Piyasalar:</i> -Spot, Future, Opsiyon	Sözleşmeye dayalı piyasalar; spot, future ve opsiyon işlemlerini içerir. Karbon spot ticareti ağırlıklı olarak AB ülkelerinde gerçekleşir.
<i>Hacme Göre Piyasalar:</i> -Toptan -Perakende	Genelde milyon ton karbon kredisinden daha büyük işlemlerin yürütüldüğü piyasalara toptan piyasalar denir. Küçük işlem hacmine sahip karbon piyasalarına perakende piyasa denir.

Kaynak: (Tunahan, 2010: 206 – 208)

Karbon piyasalarının en büyüğü olduğu bilinen AB ETS'de yapılan tahsis ve türev işlemleri, uyum, risk yönetimi, arbitraj, nakit oluşturma ve kâr elde etme gibi ekonomik faydaları amaçlanmaktadır (Uyar ve Cengiz, 2011: 54) Karbon piyasasının ikinci en büyük alanı ise spot, vadeli işlem ve opsiyon işlemlerinin yapılabildiği CER ikincil piyasasıdır (Uyar ve Cengiz, 2011: 54; Güleç ve Bektaş, 2019: 1014). ETS kapsamında bulunan tesislerin emisyonlarında, 2005-2019 yılları arasında yaklaşık %35 oranında düşüş kaydedilmiştir (AKİB, 2020: 3). Dünyanın ilk çok uluslu karbon emisyonu ticaret sistemi olan AB ETS, AB'nin toplam karbon emisyonlarının neredeyse yarısını oluşturan ve 12.000'den fazla elektrik santrali, fabrika ve diğer endüstriyel tesislerini kapsayan, en büyük karbon emisyonu kontrol ve ticaret sistemidir. ABD ise daha olgun ve bölgesel bir karbon ticareti sistemi kurmuştur. ABD bu kapsamda, 2003'te 10 eyalet ve bazı gönüllü emisyon azaltma girişimleriyle ilgili ticaret hizmetleri sağlayan Chicago İklim Borsası'nı kurmuştur. ABD karbon ticareti, kükürtdioksit dâhil olmak üzere altı sera gazının tümünü içerir. ABD'nin titiz bir şekilde takip ettiği; izleme

ve ölçüm sistemleri, piyasa işlemleri için güçlü bir destek sağlamaktadır. Japonya, sera gazı emisyonlarını azaltmak için ulusal bir girişime ve Tokyo'nun temsil ettiği ulusal bir ETS'ye sahiptir. Öte yandan ulusal ve uluslararası kapsamda kurulmuş kredi denkleştirme sistemiyle, ETS'ye de katkıda bulunmaktadır. Japonya'nın tavizsiz İzleme, Raporlama ve Doğrulama Mekanizması, yasal sistem ve kredi denkleştirme sistemi açısından diğer ülkelerde ETS'nin inşa edilmesine yönelik önemli bir referanstır (Yang ve Luo, 2020: 60). Aşağıdaki tablo, dört karbon finansal sistemini karşılaştırmaktadır.

Tablo 2.6. Karbon Finansal Sistemlerinin Karşılaştırılması

	<i>Politika</i>	<i>İzleme</i>	<i>Raporlama</i>	<i>Doğrulama</i>
AB	Avrupa Parlamentosu ve Konsey Yönergesi 2003/87/EC, Sera Gazı Emisyonlarının İzlenmesi, Raporlanmasına İlişkin Kılavuzlar ile Sertifikasyon ve Doğrulama Kılavuzu	İzleme Objesi: Kurumsal tesisler İzleme Yöntemi: Hesaplama ve Ölçüm Yöntemleridir.	Yalnızca karbon emisyonları	AB çevrimiçi ve çevrimdışı kontroller
ABD	Sera Gazı Zorunlu Raporlama Düzenlemeleri	İzleme Objesi: İki tür yukarı akış emisyon kaynağı ve aşağı akış emisyon kaynağı vardır. İzleme Yöntemleri: Esas gerçek zamanlı emisyon izleme ve emisyon faktörlerinin hesaplanması dahildir.	E Raporlama Yöntemi	Elektronik sistem doğrulaması ve yerinde doğrulama
Japonya	Küresel Isınma Önlemlerinin Teşviki Hakkında Kanun	İzleme Objesi: 1500 kloe/a ve üzeri enerji tüketen, 21 çalışanı ve üzeri toplam 3000 ton karbondioksit (CO ₂) emisyonu olan kurumlardır.	İşletmelerin fiili sera gazı emisyonları ve değişimleri, karbon emisyon muhasebesi vb. yöntemler	Karbon piyasasına katılan düzenlenmiş şirketlerle sınırlıdır.

Tablo 2.6.: (Devam ediyor.)

Çin	Ulusal Karbon Emisyon Ticareti Piyasası İnşaat Planı (Elektrik Üretim Sanayi); Karbon Emisyon Ticaretinin Yönetimine İlişkin Geçici Düzenlemeler (Danışma Taslağı)	Ekoloji ve Çevre Bakanlığı'nın 2018 yıllık karbon emisyon raporu ile doğrulama ve emisyon izleme planının hazırlanmasına yönelik duyurusu, yerel kuruluşların 2018 yıllık emisyon raporunun oluşturulması, doğrulanması ve izlenmesi konusunda ilgili çalışmaları yürütmesini şart koşmuştur.	Doğrudan emisyon faaliyetleri dolaylı emisyon faaliyetlerine dahil edilmiştir.	3. taraftan sağlanan destekler.
-----	--	---	--	---------------------------------

Kaynak: (Yang ve Luo, 2020: 60 – 61)

Öte yandan, Kyoto Protokolü'ne taraf olmayan ülke ve endüstriler, gönüllülük esasına dayalı olarak emisyon ticareti işlemlerinde bulunabilir. Gönüllü Karbon Piyasası'nda ticareti yapılan emisyon sertifikalarına Gönüllü Emisyon Azaltım Sertifikası adı verilmektedir (Çankaya ve Şeker, 2013: 114).

Gönüllü karbon piyasasında işlemlerin çoğu Şikago İklim Borsası (Chicago Climata Exchange- CCX) ve çeşitli tezgahüstü piyasalarda (Over The Counter) gerçekleşir (Tunahan, 2010: 207). Sera gazı emisyonlarıyla mücadele kapsamında Kyoto Protokolü en etkili platform olsa da ilk uygulama 1990 yılında Temiz Hava Kanunu Değişikliği ile kurulan “*ABD Kükürtdioksit Salım Ticareti Sistemi'dir.*” Akabinde diğer uygulamalar, 2002 yılında “*İngiltere Salım Ticareti Sistemi (The UK Emissions Trading Scheme- UK ETS)*” ve ilk uluslararası karbon emisyon ticareti sistemi olarak 1 Ocak 2005 tarihinde faaliyete geçen “*Avrupa Birliği Ticaret Sistemi (EU European Union Emissions Trading System- ETS)*’dir.” (Tunahan, 2010: 205; Akkaya ve Uzar, 2012: 71) Öte yandan, 2002 yılında Alman Enerji Borsası Leipzig ve Frankfurt Borsalarının birleşmesi sonucu Leipzig’te kurulan Avrupa Enerji Borsası (European Energy Exchange - EEX), İskandinav ülkelerin emisyon ürünler ve enerji anlaşmalarının temel alındığı fiziki piyasa olan NASDAQ OMX Oslo (NordPool Borsası), Avrupa İklim Borsası (European Climate Exchange - ECX) ayrıca Bluenext, Polonya Enerji Borsası, Climex, Çin Emisyon Sistemi ve Piyasası, Avusturya Enerji

Borsası, Chicago İklim Borsası, Montreal İklim Borsası, Chicago İklim Vadeli İşlemler Borsası, Avustralya İklim Borsası ve Asya Karbon Global borsalarında forward, futures ve swap gibi türev finansal enstrümanlar işlem görmektedir (Gürbüz vd., 2019: 430). EEX, AB havacılık tahsisatları ve AB İzni (European Union Allowance- EUA)'lar dâhil olmak üzere AB ETS tahsisatlarının yanı sıra spot, vadeli işlemler ve opsiyon ticareti sunmaktadır. EEX Group'un bir parçası olan Nodal Exchange, diğer çevresel ürünlerin yanı sıra Kaliforniya Karbon İzinleri (California Carbon Allowances- CCA), Bölgesel Sera Gazı Girişimi (Regional Greenhouse Gas Initiative- RGGI) karbon ödenekleri ve SO_x ve NO_x emisyon izinleri için fiziksel olarak teslim edilen vadeli işlemleri ve seçenekleri gerçekleştirir. Nasdaq, günlük vadeli işlem sözleşmeleri, üç aylık vadeli işlem sözleşmeleri ve EUA ihraççıların teminat gerekliliklerini yerine getirmesi için teslimat öncesi seçeneği de dâhil olmak üzere vadeli işlemler paketi arz etmektedir. Chicago Ticaret Borsası (Chicago Mercantile Exchange- CME), RGG karbon emisyon izinleri vadeli işlemleri ve opsiyonları, teslimat ayı EUA vadeli işlemleri ve opsiyonları, California düşük karbonlu yakıt standart vadeli işlemleri ve CCA özel vadeli işlemleri, ek olarak CME yakın zamanda Doğaya Dayalı Küresel Emisyon Dengeleme (Nature-Based Global Emissions Offset- N-GEO) vadeli işlemlerini ve Küresel Emisyon Dengeleme (Global Emissions Offset- GEO) vadeli işlemlerini başlatmıştır. Bu vadeli işlemler, uygun denkleştirme kredilerinin teslimine izin veren fiziksel olarak ödenmiş sözleşmelerdir. Her sözleşme 1.000 denkleştirme kredisini temsil etmektedir. N-GEO vadeli işlemleri, ek iklim, topluluk ve biyolojik çeşitlilik akreditasyonu ile tarım, ormancılık ve diğer arazi kullanım projelerinden uygun gönüllü denkleştirmelere dayanmaktadır. GEO vadeli işlemleri, Doğrulanmış Karbon Standardı (Verified Carbon Standard- VCS), Amerikan Karbon Kaydı (American Carbon Record- ACR) ve İklim Eylem Rezervi (Climate Action Reserve- CAR) dâhil olmak üzere üç sicilden alınan Uluslararası Havacılık için Karbon Dengeleme ve Azaltma Planına (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation- CORSIA) uygun gönüllü karbon denkleştirme kredilerine dayanmaktadır. N-GEO ve GEO vadeli işlemleri, gönüllü karbon denkleştirme piyasasına daha fazla fiyat şeffaflığı getirmek ve şirketlerin karbon azaltma hedeflerine ulaşmalarını ve iklim fiyatlandırma riskini azaltmalarını kolaylaştırmak üzere tasarlanmıştır. Bu sözleşmeler, farklı karbon kayıtları ve proje türleri arasında standardizasyon ve fiyat yakınsaması sunarak gönüllü karbon

piyasalarının gelişimine katkıda bulunmaktadır (ISDA, 2021: 10). Karbon borsalarında işlem gören diğer bazı finansal enstrümanlar ve işlem gördüğü borsalar aşağıdaki tabloda özetlenmiştir:

Tablo 2.7. Karbon Borsaları ve İşlem Gören Finansal Enstrümanlar

Borsalar	Ürünler										
	CER	EUA	RGGI	CFI	MX	SFI	VER	VCS	REC	VCUs	AEU
Avrupa Enerji	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nordpool	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Avrupa İklim	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Blunext	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polonya Enerji	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Climex	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Avusturya Enerji	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chicago İklim	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-
Chicago İklim Vadeli İşlem	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-
Montreal İklim	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Avustralya İklim	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+
Envex	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
Asya Karbon Global	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-

Kaynak: (Çetinkaya ve Sokulgan, 2009: 40'den aktaran: Akkaya ve Uzar, 2012: 74).

Türkiye Cumhuriyeti ise gönüllü karbon piyasalarında işlem gören sertifikaların geliştirildiği projelere 2005 yılından itibaren katkıda bulunmaktadır. Dünya Karbon Piyasası içinde Gönüllü Karbon Piyasası oldukça küçük paya tekabül etse de ilerleyen dönemlerde karbon piyasalarına katılım açısından önemli bir potansiyel fırsat arz etmektedir. “Türkiye’nin Gönüllü Karbon Piyasasında işlem gören 308 adet projesi bulunmaktadır. Bu projelerle yıllık 20 milyon ton karbon emisyon eşdeğerinin üzerinde sera gazı emisyon azaltımı gerçekleşmesi öngörülmektedir.” (<https://iklim.csb.gov.tr>. (12.09.2021)).

Türkiye Cumhuriyeti Gönüllü Karbon Piyasası’na ait projeleri kayıt altına almak ve bu projelerden elde edilen karbon sertifikalarını takip etmek için 9 Ekim 2013 tarihinde hazırlanan ve 28790 Sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan “Gönüllü Karbon Piyasası Proje Kayıt Tebliği’ni” yürürlüğe koymuştur. *Tebliğin amacı, “sera gazı emisyonlarını azaltmak ve karbon sertifikası elde etmek amacıyla geliştirilen projelerin etkin ve güncel olarak kayıt altına alınmasıdır.”* Tebliğ ile birlikte, “Türkiye’de Gönüllü Karbon Piyasaları kapsamında karbon sertifikası elde eden proje sahiplerinin

bakanlığa kayıtlı olmaları ve projelerine ait proje tasarım belgesi, onaylama raporu ve doğrulama raporlarını projenin karbon sertifikasının elde edilmesini müteakip 30 gün içerisinde yine bakanlığa iletmeleri gerekmektedir.” Ayrıca bu tebliğ, proje sahiplerinin yanı sıra Gönüllü Karbon Standart Kuruluşları ve Bağımsız Denetleyici Kuruluşlara da raporlama yükümlülüğü getirmektedir (<https://cygm.csb.gov.tr>. (12.09.2021)).

Kyoto Protokolü'nün 2020 yılına dek geçerli olması sebebiyle protokolle aynı hedeflere özgülünen Paris İklim Anlaşması, küresel gündemde yeniden öncelikli bir konuma getirilmiştir. Türkiye Cumhuriyeti, 2053 yılı “*sıfır emisyon*” hedefini gerçekleştirmek üzere Türkiye Büyük Millet Meclisi (TBMM) tarafından “*Paris Anlaşmasının Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun*” 7 Ekim 2021 tarihli ve 31621 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir (<https://iklim.csb.gov.tr>. (11.10.2021)). Bu bağlamda karbon ticareti işlem hacminin yakın gelecekte Türkiye’de artış göstereceği ve böylece karbon muhasebe işlemlerine daha çok ihtiyaç duyulacağı ileri sürülebilir.

2.3.4. Karbon Vergisi ve Yeşil Mutabakat Eylem Planı

Ekoloji amaçlarla çevrenin korunması ve tahribatın ortadan kaldırılmasına yönelik çeşitli isimlerle öne sürülüp taraflardan alınan vergiler, özünde hukuki açıdan tedbir ve ekonomik caydırıcılığı olan birer araç görevi görür (Yerlikaya, 2003: 691). Bu bağlamda, fosil yakıtların yanması sonucu ortaya çıkan karbon emisyonları üzerinden hesaplanan vergiye “*karbon vergisi*” denir (Al-Abdullah, 1999: 5). Küresel karbon emisyonlarını azaltmak için uygulanan karbon ticaretinin bir tamamlayıcısı olan karbon vergisi, karbon emisyonlarının negatif dışsallıkları sebebiyle ortaya çıkan marjinal maliyeti telafi etmeyi amaçlar. Bu yönüyle karbon vergisinin, teknikten çok hukuksal nitelik taşıdığı ileri sürülebilir. Karbon ticareti ise karbon emisyonlarına yönelik kullanıcılara bir tavan sınır belirleme prensibine dayanan teknik bir uygulamadır. Küresel karbon emisyonlarını azaltmak için etkili araçlar olan karbon ticareti ve karbon vergisi uygulamalarına ek çevresel yeni düzenlemeler ve destekleyici politikaların bu iki aracın etkisini daha çok arttıracığı öngörülmektedir (Çiçek ve Çiçek, 2012: 95).

Uluslararası ölçekte İskandinav ülkeleri, karbon vergisi uygulamalarına öncülük etmiştir. Karbon vergisinin ilk uygulaması Finlandiya’da 1990 yılında gerçekleşmiştir. Finlandiya’yı ardından yine Avrupa ülkeleri olan, Hollanda (1990), Norveç (1991),

İsveç (1991) ve Danimarka (1992) ülkeleri takip etmiştir. Günümüzde karbon vergisi uygulaması; bu ülkelere ek olarak başlıca, ABD'nin bazı eyaletlerinde, Birleşik Krallık, Fransa, İtalya, Kanada vb. ülkelerde de benimsenmiştir (Çiçek & Çiçek, 2012: 97). Karbon vergisinde yükümlü taraf, faaliyetleri sonucu karbon emisyonuna sebep olanlardır. Bu vergi sisteminde yükümlü kişi veya kurum; karbon emisyon ölçümleri, kaydı ve takiplerini yapmak mecburiyetindedir.

Karbon vergisi; çevresel hedeflere ulaşma, karbon emisyonlarını azaltma ve ekonomik verimlilik sağlama üzerine tasarlanmış, uzun vadeli bir yaklaşımdır (Baranzini, vd., 2000: 405). Karbon vergisi yaklaşımı esasen çevreyi koruma politikası aracı olup, fiskal amaçlı olmayan bir uygulamadır. Karbon vergisinin en temel amacı karbon emisyon miktarını kontrol altına almaktır. Bu vergi, doğal kaynaklardan sağlanan faydalara odaklanmaz. Karbon vergisi, çevrenin kirlenme hacmine karşılık geliştirilmiştir. Böylece dolaylı olarak, karbon emisyonlarının kaynağı olan fosil yakıtların vergilendirmesi sağlanır. Karbon vergisinin tutarını belirleyen olgu ise *“karbon emisyonlarıdır.”* (Yerlikaya, 2003: 693) Verginin hesaplama yöntemlerinde bazı farklılıklar bulunur. Bazı ülkelerde emisyon, bazılarında ise enerji tüketimi üzerine vergi getirilmiştir (Aliusta vd., 2016: 395-396). Karbon- Enerji Vergisinin ana fikri, enerji fiyatlarını vergi etkisiyle arttırarak, mükellefleri yenilenebilir enerji kaynaklarına yönlendirmek ve böylece emisyonları dolaylı bir uygulamayla düşürmektir. Karbon vergilerinde asıl olan, enerji tüketimi sonucu ortaya çıkan emisyonun vergiye tabii tutulmasıdır. Öte yandan direkt enerji de vergilendirilebilir. Enerji vergisinin prensibi, *“enerji kullanımı sonucu ortaya çıkan çevreye zararlı emisyonların miktarını azaltmak veya önlemek ve enerji kaynaklarının tasarruflu kullanımını sağlamaktır.”* Enerji bazlı karbon vergileri; neredeyse küresel ölçekte başta fosil yakıtlar olmak üzere tüm enerji türlerine (elektrik, nükleer enerji vb.) uygulanır. Elbette enerji türleri içerisinde yenilenebilir enerji kaynakları karbon vergisinin ana fikri gereği istisna tutulmuştur. Aksine çoğu ülke yenilenebilir enerji üretimini teşvik etmek için bu kaynaklara vergi indirimi sağlamış ya da onları vergi dışı bırakma yoluna gitmiştir (Jamali, 2005: 241, 243, 244).

İklim politikalarının önemli bir parçasını oluşturan karbon vergisi uygulamasıyla, ağırlıklı olarak AB ETS'nin kapsam alanına girmeyen sektörler hedef alınmaktadır. Karbon vergisi uygulaması, *“Polonya'nın karbon emisyonlarının %4'ünü*

kapsayan, bir ton karbon emisyonu başına 0,25 dolardan, İsveç'in yaklaşık %40'ını kapsayan ton başına 125 dolardan fazlasına kadar, ülkeden ülkeye de büyük farklılıklar gösterir. Norveç karbonu, emisyonların %62'sini karşılayan ton başına 50 dolar üzerinden vergilendirilmektedir.” (<https://ticaret.gov.tr>. (18.09.2021))

Karbon vergisi, günümüz uygulamalarına dek Türkiye'nin ilgi alanı dışında kalmıştır. Öte yandan Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası, Avrupa Komisyonu'nun kıtaya ithal edilen ürünlerin karbon ayak izini izlemek amacıyla bu yılın ortalarında yürürlüğe koymayı planladığı karbon vergisi uygulamasının Türkiye'yi de etkileyebileceğini ileri sürmüştür. Böylece Türkiye gündemine, AB'ye ithal edilen ürünlerle ilgili karbon emisyon oranı üzerinden belirlenecek vergi uygulaması girmiştir. Avrupa kıtasına ithal edilecek ürünlerin karbon ayak izleri tespit edilmesi ve bu değer üzerinden karbon vergisi hesaplanması öngörülmektedir. Bahsi geçen uygulamanın resmîyet kazanmasıyla birlikte Türkiye'de en çok demir, çelik ve çimento sektörü ile cam, seramik ve plastik sektörlerinin etkileneceği ifade edilmiştir (<https://www.bloomberght.com.tr> (18.09.2021)). Bahsi geçen yeni yaptırımlarda etkili hususun, AB'nin “*Yeşil Mutabakat Eylem Planı*” olduğu ileri sürülebilir.

AB, 11 Aralık 2019 tarihinde açıkladığı Avrupa Yeşil Mutabakatı ile “*2050 yılında iklim-nötr ilk kıta olma hedefini ortaya koyarak, aynı zamanda sanayisinin dönüşümünü gerektiren yeni bir büyüme stratejisi benimseyeceğini ve tüm politikalarını iklim değişikliği ekseninde yeniden şekillendireceğini*” açıklamıştır. AB, 2050'ye dek nötr karbon ilk kıta olmayı hedeflemiş, yeşil ekonomiye dönüş hareketini başlatmıştır. 2020 yılında küresel ekonominin öncü ülkelerinden; Güney Kore, Japonya ve Çin'de ekonomilerini yeşile döndürmeye yönelik hedeflerini açıklamıştır. Örneğin, Çin, 2021 yılı temmuz ayında kendi ETS'sini kurmuş ve sistem işlemeye başlamıştır. Öte yandan İsveç, Norveç, Kanada, Şili, Güney Afrika gibi ülkeler de net sıfır emisyon hedeflerini beyan eden ülkeler arasında yerini almıştır. Uluslararası firmalar ve yatırımcılar da ekonomilerinde yeşil dönüşümü hedefleyerek, düşük karbonlu ekonomiye geçiş hazırlıklarına başlamıştır. Bu girişimler arasında, Birleşmiş Milletler çatısı altında bugüne kadar 3.067 firma ve 173 yatırımcının katılım sağladığı sıfır emisyon yarışması ve 315 firmanın taraf olduğu Yenilenebilir Enerji 100 (RE1002) yer almaktadır. Avrupa Komisyonu, Yeşil Mutabakat'ı sağlamak üzere geliştirdiği politikalarıyla; Avrupa sanayisi üzerinde yaratacağı maliyeti göz önünde bulundurarak Avrupa'nın rekabetçi

gücünün muhafaza edilebilmesi üretim ile yatırımların, emisyon azaltım hedefi AB'den az olan ülkelere kaymasının önlenmesi için "*Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması'nı (SKD)*" uygulamaya geçirmeyi hedeflemektedir. ETS'ye paralel bir uygulama olarak kurgulanan SKD mekanizmasının hedef aldığı seçili sektörlerin; demirçelik, çimento, alüminyum, elektrik ve gübre olarak belirlendiği görülmektedir. AB pazarına ihraç edilecek bu ürünlerin içerdiği karbon yoğunluğuna göre vergilendirilmesini öngören SKD, AB Yeşil Mutabakatı'nın önemli enstrümanlarından biridir. Ancak bir üçüncü ülkenin, AB'nin ETS'sine tamamen entegre olması veya herhangi bir üçüncü ülke ile AB arasında emisyon ticaret sistemlerini bağlayan bir anlaşma imzalanması halinde düzenlemeden muaf tutulması öngörülmektedir. Yeni düzenlemeler karşısında Türkiye için, olası bir SKD'nin Gümrük Birliği ile AB'ye sağlanan entegrasyondan olumsuz etkilenmemesi için uyum süreci başlamıştır. Zira Türkiye ticaretinin yaklaşık yarısının AB ile gerçekleşmesi, AB ile koordinasyonun sağlanması ve uluslararası rekabet gücünün muhafaza edilmesi açısından bir gerekliliktir. Bu kapsamda Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı tarafından "*Yeşil Mutabakat Eylem Planı*" yayımlanmıştır (Yeşil Mutabakat Eylem Planı, 2021: 6,7,12). Daha önce anılan Paris İklim Anlaşması ve yeni düzenleme Yeşil Mutabakat'ın etkisiyle Türkiye ve diğer AB ilişkili ülkelerin yakın gelecekteki uygulamaları arasında "*karbon ayak izi*" ölçümleri ve "*karbon muhasebesi*" yaklaşımlarının daha çok yer alması öngörülmektedir.

2.3.5. Karbon Ayak İzi Kavramı

Uluslararası güncel sorunlardan olan iklim değişikliği ile küresel ısınma, endüstriyel ve diğer antropojenik faaliyetler sonucu ortaya çıkan sera gazı emisyonlarından kaynaklanmaktadır. Ekonomik ve ekolojik dengeyi kurmak için ise sera gazı emisyonlarını azaltıcı eylemlerin başlaması gerekmektedir (Radu vd., 2013: 353). Sera gazı birleşenlerinde en fazla çalışma, karbon emisyonlarının azaltılmasıyla ilgili gerçekleşmiştir. Bu bağlamda literatürde, karbon emisyonlarının bir ölçüsü olarak "*karbon ayak izi*" terimi yer edinmiştir.

"*Karbon ayak izi*" 1990'lı yıllarda iklim değişikliği etkilerinin ölçülmesini ele alan "*ekolojik ayak izi*" kavramından yola çıkarak geliştirilmiştir. Ekolojik ayak izi, insan neslinin varlığını sürdürmesi için gerekli olan ve biyolojik açıdan verimli kara ile deniz

alanını küresel hektar cinsinden ifade eder (Pandey vd., 2010: 3). Dünya üzerinde insan talebinin ölçüsü olan ekolojik ayak izi düşüncesi içerisinde yeni ve bağımsız bir terimin temelleri atılmıştır (Gao vd., 2014: 237). Ekolojik ayak izi kavramına göre, karbon ayak izi yaşam boyu üretilen tüm karbon emisyonlarını özümsemek için gerekli olan alanın belirlenmesiyle ilişkilidir. Küresel ısınma sorunun zaman içerisinde dünya gündemine girmesi, karbon ayak izinin, ekolojik ayak iziyle aynı amaca hizmet eden ancak bağımsız bir gelişim göstermesine sebep olmuştur (Pandey vd., 2010: 3). Bilhassa 2005 yılından beri bu terim, antropojenik faaliyetlerin çevre, iklim ve karbon emisyonları üzerindeki etkisini açıklamak için bağımsız bir anlayışı hedeflemektedir (Radu vd., 2013: 355). Karbon ayak izi, direkt ve endirekt bir faaliyet veya bir ürünün yaşam ömrü boyunca sebep olduğu karbon emisyonları toplamının bir ölçüsüdür (Gao vd., 2014: 238). Günümüz uygulamalarında bir olgunun karbon ayak izinin nasıl belirleneceği ve uygun önlemlerin benimsenmesiyle aynı işin “*sıfır emisyon*” ile gerçekleştirme potansiyelinin araştırılması önemli çalışma alanlarından biridir. Karbon ayak izinin hesaplanması ise nicel yöntemler ile gerçekleşir (Schmidt, 2008: 24). Bu bağlamda küresel karbon ayak izini hesaplamak için bireysel ya da ürün, hizmet, örgüt oluşumlarının ötesinde aynı zamanda topluluklar ve hatta devletlerin emisyon değerini tespit etmeye yönelik çok sayıda metodoloji ve model geliştirilmiştir. Ancak tek tip veya evrensel olarak kabul edilmiş bir yöntem bulunmamaktadır (Radu vd., 2013: 355). Öte yandan, bazı uluslararası standartlar karbon emisyon hesaplama metodolojilerinin geliştirilmesine rehberlik edebilir. Bunlar; ISO 14064, ISO 14040, ISO 14044, ISO 14067 ve ISO 3675²¹ Standardı, sanayi kuruluşlarının karbon ayak izlerini hesaplamaları amacıyla 2008 yılında geliştirilen Publicly Available Specification 2050 (PAS 2050) Metodolojisi (British Standards Institute), bir sistem tarafından yayılan sera gazı miktarını ölçmek için küresel olarak kabul edilen en resmi referans olup, tüm sektörler için emisyon faktörlerinin²² yer aldığı ve bireysel/kurumsal bazda ayrıca Yaşam Döngü Analizi (Life Cycle Analysis – LCA) metodu kullanıcıları da dahil olmak üzere tasarlanan IPCC veritabanı ve metodolojisi gibi rehber düzenlemeler mevcuttur (Radu, vd., 2013: 356). Öte yandan akademik literatürde, karbon ayak izi hesaplaması için üç yöntem öne çıkmaktadır. Bunlar; Girdi Çıktı Analizi (Input-Output Analysis –

²¹ Imo ‘nun talebidir.

²² Emisyon faktörleri, atmosfere salınan kirlenmelerin miktarı ile çevre kirliliği arasında ilişki kuran değerlerdir. Emisyon faktörleri, uzun vadede ortalama değerler olarak hesaplanmaktadır.

IOA), LCA ve Hibrit Model (IOA&LCA)'dir. Tüketim malları için LCA, ulusal düzeyde veya sektöre özel bir değerlendirme için IOA, iki yöntemin güçlü tarafları birleştirilmek istenirse Hibrit Model tercih edilir. Ancak bunlara ek olarak farklı yöntem uygulamaları da geliştirilebilir. Emisyon hesaplama yöntemleri, detaylı ve bir uzman tarafından uygulanacak hesaplamaları metodolojilerini gerektirir. Karmaşık bir yapı barındıran bu yöntemler, uygulayıcılar için ürkütücü gelebilir. Ancak çevresel bilince katkıda bulunmak için, karbon ayak izlerinin tespit edilmesi son derece elzemdir. Özellikle küçük işletmeler de hacimlerine uygun ve etkili bir yöntem benimsemelidir. Öte yandan gönüllü karbon ayak izi hesaplamaları, birçok elektronik tablo veya danışman hizmetinde gerçekleştirilebilir. Elektronik tablo ve öneri hizmetleri sunan taraflar, karbon emisyon miktarını hesaplarken; yönergeleri, ISO Standartlarını ve sera gazı protokollerini esas aldıklarını ileri sürseler de sonuçlar, iddialarla örtüşmemektedir. Karbon emisyon hesaplamasında bu tür yöntemler doğrulukları açısından şüpheli olup, uygulamada tekdüzelik eksikliğine sebebiyet vermektedir (Ruzevicius ve Dapkus, 2018: 113).

Çalışmada karbon muhasebe işlemlerinde önemli bir parametre değeri olan karbon ayak izi kavramı tanıtılmış ve değerin hesaplamasıyla ilgili literatürde öne çıkan yöntemler betimsel olarak açıklanmıştır. Ancak emisyon hesaplama yöntemleri, farklı bir ihtisas alanı olup, multidisipliner nitelik taşımaktadır. Çalışmada, karbon ayak izi değerinin hesaplanmasından ziyade, bu değerin muhasebe biliminde arz ettiği öneme vurgu yapılmıştır. Bu bağlamda karbon ayak izi tespiti yöntemlerinin farklılaşacağına yönelik bilgi paylaşımıyla yetinilmiştir.

Karbon ayak izi; birincil karbon ayak izi ve ikincil karbon ayak izi olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Fosil yakıtların yanması sonucu ortaya çıkan karbon emisyonları birincil, kullanıma tabi ürünlerin her bir yaşam evresi boyunca atmosfere bıraktığı karbon emisyonları ise ikincil karbon ayak izi olarak tanımlanabilir. Tanımdan anlaşılacağı üzere ikincil karbon ayak izi yaşam evresine odaklandığı için daha geniş kapsamlı bir ölçümdür. Dolayısıyla, ikincil karbon ayak izi hesaplamalarında birincil karbon ayak izi işlemleri de yer alır (Kozak vd., 2019: 921). Karbon ayak izi ölçümünde bir diğer sınıflama, kurum karbon ayak izlerinin tespit edilmesine yöneliktir. Bu sınıflama; doğrudan, dolaylı ve diğer dolaylı karbon ayak izi olarak tanımlanmıştır. Doğrudan karbon ayak izi, kurum faaliyetlerinin yerine getirilmesi için kullanılan fosil

yakıtların sebep olduğu karbon emisyonlarıdır. Dolaylı karbon ayak izi, kurumların tükettiği elektrik enerjisinin neden olduğu emisyonlar, kurumun başka bir kurumdan satın aldığı buhar, soğutma veya sıcak suya bağlı emisyonlardır. Diğer dolaylı karbon ayak izi, kurumların faaliyetlerini yerine getirmek için yararlandığı ürünler (ilk madde malzeme, pazarlama araçları vb.) , kuruma ait olmayan ve kiralanmış araçlara ait yakıt, kurum personelinin işe dair deniz, kara, hava, demiryolu vb. ulaşımlarına bağlı gerçekleşen emisyonlar bu kategoride değerlendirilebilir (Bekiroğlu, 2011: 6 – 7).

Küresel çevresel duyarlılığın etkisiyle, sınıflama fark etmeksizin hesaplanan karbon ayak izi değerleri multidisipliner çalışma alanlarından biridir. Ekonomik sistemin en önemli birimi olan işletmeler, faaliyet ve hizmet alanları sebebiyle başta enerji girdisine duydukları ihtiyaçtan dolayı fosil yakıt tüketiminde bulunsalar da diğer faktörlerin etkisiyle birlikte bir takım çevresel zararların oluşmasına sebep olabilmektedir. İşletme faaliyetleri sonucu ortaya çıkan “*karbon emisyonları*” ise önemli bir çevresel zarar türüdür. Bu bağlamda işletmelerin gündemine; karbon ayak izi, karbon ticareti ve karbon vergisi gibi uygulamalar girmiştir. Karbon emisyonlarıyla ilgili yürütülen bilimsel mücadeleye muhasebe katkısı olarak, genelde çevre muhasebesiyle uyumlu özelde karbon emisyonlarına odaklanan yeni bir uzmanlık alanı kazandırılmıştır.

2.3.6. Karbon Muhasebesi Çerçevesi ve Karbon Maliyetleri

Kyoto Protokolü'nün etkisiyle karbon emisyonlarının küresel bir sorun olarak kabul edilmesi, bazı yeni yaklaşımları beraberinde getirmiştir. Karbon emisyonlarının küresel iklim değişikliklerine ve çevresel zarara yol açması, çevre muhasebesi bakış açısına sahip ancak özellikli ve yeni bir ihtisas alanına ihtiyacı ortaya koymuştur. Çevre muhasebesi çerçevesinde karbon emisyon ticareti, karbon vergisi işlemleri ve karbon ayak izi hesaplamalarının muhasebe sistemine dahil edilmesi gerektiği düşüncesinden hareketle, karbon emisyonlarına özgülenen ve yeni bir ihtisas alanı olarak “*Karbon Muhasebesi*” yaklaşımı geliştirilmiştir. “*Karbon Muhasebesi*”;

- “*Bir kurumun faaliyetine ilişkin ayrıntılı verilerin toplanması, karbon izdüşümünün başka bir ifade ile karbon salımının hesaplanması ve salım faktörlerini hesaba katarak bu rakamın karbondioksit eşdeğerine dönüştürülmesidir.*” (Uyar ve Cengiz, 2011:56)

- “Atmosfere salınan sera gazlarının karbon ayak izlerinin hesaplanması, takip edilmesi, kayıt altına alınması, raporlanmasının yanı sıra işletmeye olan maliyetlerinin hesaplanmasıdır.” (Karakoç, 2012: 124)
- “Bir kuruluş tarafından üretilen, kaçınılan veya ortadan kaldırılan sera gazlarının miktarını tutarlı bir şekilde ölçmek için gerekli süreçleri ifade eder ve bu emisyonları zaman içinde izlemesine ve raporlamasına olanak tanır.” (PCAF, 2020: 19)
- “İşletmelerdeki olağan muhasebe uygulamalarına benzer şekilde, bir alanda veya belirli yerlerde çıkan karbonun adil ve doğru ölçümünü sağlayarak kendi kurallarını takip eden muhasebe türüdür.” (Pearce, 2003)
- “Uluslararası toplumun tüketim kalıplarının emisyonlar üzerindeki etkisini daha iyi anlaması ve ticarete yer alan emisyonları ele almak için gerekli müdahale önlemlerini alması için paha biçilmez bir araçtır.” (Afionis vd., 2017: 2)
- “İşletmelerin günlük ekonomik faaliyetlerinin yönetimine katkı sağlayan karbonla ilgili ekonomik faaliyetlerdir.” (Qian vd., 2018: 30)
- “Karbon muhasebesi sistematik olarak işletmelere, karbon emisyonlarını ölçmek ve karbon emisyon azaltma stratejilerine ilişkin bilinçli kararlar almasına katkı sağlayan bir muhasebe uzmanlığıdır.” (Ong vd., 2021: 3)

Karbon muhasebesi yaklaşımı, ulusal karbon emisyonlarıyla ilgili taahhütleri, kurumların iklim değişikliğiyle ilgili performans hedeflerini ve karbon piyasa işlemlerini kapsayarak iklim değişikliğine karşı getirilmiş bir çözüm önerisidir (Ascui ve Lovell, 2011:979). Kyoto Protokolü’ne 2005 yılından itibaren taraf olan ülkeler ve birliklerin, alım-satıma tabi karbon izin haklarını nasıl kayıt altına alacağı sorusuna bir yanıtı olarak karbon muhasebesi, karbon ayak izlerinin hesaplanması, kayıt altına alınması, takip edilmesi ve raporlanmasının yanı sıra işlem maliyetlerinin hesaplanması ve muhasebeye aktarılmasını kapsayan bir bilgi sistemidir (Yılmaz, 2019: 73). Karbon muhasebesinden sağlanan bilgilerin, işletmelere daha az karbon salınımında bulunmaları için performans üstünlüğü sağlaması öngörülmektedir. Zira ekonomik açıdan karbon muhasebesi bilgisi sayesinde, işletmelerin hangi faaliyetlerinde daha fazla enerji tükettiğinin ortaya çıkması, işletmelerde enerji tüketimini azaltma noktasında fayda sağlayabilir. Bu durumun, işletmelerin karbon performansını iyileştirmesine katkı sağlayacağı ileri sürülebilir (Ong vd., 2021: 3). Motzer (2020)

çalışmasında, işletmelerin kurumsal karbon performansı ve raporlama işlemlerinde bazı adımları uygulaması gerektiğini belirtmiştir. İlk olarak, karbon muhasebesinin sınırları tanımlanmalıdır. Bu bağlamda, karbon emisyonuna neden olan bölüm ve faaliyetler tespit edilmelidir. İkinci adım, enerji tüketim değerlerinin tespit edilmesi ve enerji kaynaklı karbon emisyonlarının güvenilir bir şekilde ölçülmesidir. Üçüncü adımda ise işletmeler karbon emisyonlarını azaltmaya yönelik stratejiler geliştirmeli ve bu stratejileri belirli aralıklarla revize edilmelidir (Ong vd., 2021: 3). Etkili bir karbon performansı ve raporlaması; işletmelerde karbon muhasebesi uygulamalarında iyileşme ve gelişmeye bağlı bütünleşik bir süreçte gerçekleşir. Genel olarak işletmeler için karbon muhasebesinin temel iki fonksiyonu bulunur. İlk olarak mal ve hizmetlerin üretim sürecinde karbon ayak izleri hesaplanır. Ardından hesaplanan karbon ayak izi değerleri; karbon akışları, karbon maliyetleri ve karbon emisyonlarıyla ilgili alınacak yönetim kararlarına yardımcı olur (Duman vd., 2012: 114). Karbon muhasebesi; değer zincirinde her bir seviyedeki emisyonları izleme, parasal ve parasal olmayan değerlendirmeleri gerçekleştirme ve karbon döngüsünün sebep olduğu emisyonların ekosistem üzerine etkisini tanımlama, izleme ve değerlendirmelerde bulunma gibi çeşitli çalışma alanlarına sahiptir (Saraswati, 2020: 20). Öte yandan karbon muhasebesi çerçevesinde yapılacak hesaplamalar için bazı esaslar bulunmaktadır. Bunlar aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Tablo 2.8. Karbon Muhasebesi Ölçümleri İçin Referanslar

<i>Referans</i>	<i>Ölçüm Yoğunluğu</i>	<i>Hesaplama Temeli</i>
Kyoto Protokolü	<ul style="list-style-type: none"> – Ölçüm yoğunluğu açıklanmamıştır. – Emisyon hesaplaması, emisyonlara yönelik doğrudan gözlemleri veya emisyon faktörünün uygulamalarını içeren faaliyet verilerinin bir fonksiyonudur. 	<ul style="list-style-type: none"> – Üretim Faaliyeti
EC Direktifleri 2007/589; 2003/87 EK IV; 96/61	<ul style="list-style-type: none"> – Ölçüm yoğunluğu açıklanmamıştır. Emisyon hesaplaması, faaliyet verilerinin, emisyon faktörlerinin ve oksidasyon faktörlerinin bir fonksiyonudur. 	<ul style="list-style-type: none"> – Anlaşmaya veya standartlaştırılmış yöntemlere dayalıdır.
Girdi Çıktı Analizi (IOA)	<ul style="list-style-type: none"> – Ölçüm yoğunluğu, tüketilen toplam kaynakların, tüketilen kaynakların maliyetinin, faaliyet verilerinin ve emisyon faktörünün bir fonksiyonudur. – Yapısal modelleme ihtiyacı bulunur. 	<ul style="list-style-type: none"> – Üretim faaliyeti ve maliyet verileri – Sınırlı sektörleri analiz etmek için uygundur.

Tablo 2.8.: (Devam ediyor.)

YapısalAyrışma Analizi	– Emisyon, faaliyet oranlarına (örneğin GSYİH, kullanılan enerji, nüfus, üretim hacmi ve bir kuruluşun operasyonel geliri) enerji yoğunluğunun bir fonksiyonudur.	– Çeşitli faaliyetlerin oranları
İngiliz Standardı (British Standard PAS 2050)	– Karbon ayak izi, faaliyet verilerinin ve emisyon faktörünün bir fonksiyonudur. – Kullanılan enerji ürün yaşam döngüsüyle ilişkili olmasına rağmen faaliyet verileri hammadde olarak düşünülmektedir. – Belirsizlik, olasılıkları hesaplama zorunluluğu sunar. – Emisyon hesaplamalarının raporlanması bir ihtiyaç olarak düşünülmemiştir.	– Üretim Faaliyeti
Seragazi Protokol Standartları	– Emisyon değerleri doğrudan kuruluşlarla ilgilidir olup üretim miktarına bağlıdır.	– Üretim Akış Oranları

Kaynak: (Haigh ve Shapiro, 2012: 113’den aktaran: Saraswati, 2020: 34-35)

Farklı sektörleri temsil eden altı yöntem; karbon emisyonlarını ölçmek için kuruluşların emisyon hesaplamaları üzerinde olumlu etki yapmayı ve kurumsal sürdürülebilirlik ile sürdürülebilir kalkınmaya araç olmayı amaçlamıştır. Liddle (2018)’e göre, tüketime dayalı karbon emisyonları ve bölgeye dayalı karbon emisyonlarının hesaplamaları ayrılmalıdır. Tüketime dayalı karbon emisyonlarını ölçerken; net ithalat ve yurt içi yakıt tüketimi hesaplanmalıdır. Öte yandan bölgeye dayalı karbon emisyonları, bir ülkeye ait karbon emisyonlarının hesaplanmasıyla ölçülmelidir. Her iki yaklaşımda da karbon muhasebesi uygulamalarına fayda sağlanması öngörülmektedir. Ancak bu iki yöntem, makro ekonomik koşulları baz aldığı için özellikle işletme veya mikro yapılardaki beklentiyi karşılamada yetersiz kalma potansiyeline sahiptir. Bölge yada tüketim yaklaşımları, ulusal raporlardaki değerleri esas aldığı için akademik çalışmalarda karbon emisyon değerleri belirlenirken genel olarak, üretim temelli veya karbon ayak izi yaklaşımları kullanılmaktadır (Saraswati, 2020: 36 - 38).

Muhasebede, çevre, karbon ve yönetim muhasebesi uygulamalarının ortak bir paydada bulunduğu yeni bir yaklaşım olan “*Karbon Yönetimi Muhasebesi*” ihtisas alanı

doğmuştur. Karbon Yönetim Muhasebesi, “değer zincirinin tüm seviyelerinde sera gazı emisyonlarının tanınması, parasal ve parasal olmayan değerlendirme işlemlerinin yapılması ve izlenmesi ile bu emisyonların, ekosistemlerin karbon döngüsü üzerindeki etkilerinin tanınması, değerlendirilmesi ve izlenmesinden oluşur.” Karbon Yönetim Muhasebesi üç farklı alana ayrılabilir. Bu alanlar ise “organizasyon karbon muhasebesi, ürün karbon muhasebesi ve proje bazlı karbon muhasebesidir.” (Gibassier ve Schaltegger, 2015: 11)

Organizasyon karbon muhasebesi, işletmenin karbon emisyonlarını ölçmek, karbon emisyonlarını analiz etmek ve karbon emisyonlarının azaltılmasına yönelik hedeflerin belirlenmesine yardımcı olmak üzere geliştirilmiştir. İlk kurumsal karbon muhasebe standardı 2001 yılında Sera Gazı Protokolü ile yayınlanmış, 2004 yılında revize edilmiş ve 2011 yılında tamamlanmıştır.²³ Günümüz uygulamalarında ise bu standarda alternatif ve paralel kurumsal karbon muhasebesi yaklaşımları ileri sürülmüştür. AB'nin 2010 raporunda küresel olarak 30 adet Sera Gazı Muhasebesi yaklaşımının kullanımda olduğunu açıklamıştır (ERM, 2010). Bahsi geçen 30 yaklaşım arasında, Fransız "Bilan Carbone" ISO 14064'ü veya Puma spor markasının, "çevresel kar ve zarar hesabı" için kullandığı "Kurumsal LCA Yöntemini", ya da Accor Şirketinin karbon ayak izi hesaplamaları yer almaktadır (Gibassier ve Schaltegger, 2015: 11). Karbon muhasebesine yönelik bu girişimlerden anlaşıldığı üzere, Seragazı Protokolü Kurumsal Standardı, harici karbon raporlaması için öne çıkan karbon muhasebesi standardı olsa da farklı kurumsal karbon muhasebesi standartları ve yaklaşımları da benimsenmiştir (Ranganathan, 2011).

Ürün karbon muhasebesi yaklaşımı ise yalnızca bir ürün için LCA yaklaşımını esas alarak karbon emisyonlarını (veya karbon eşdeğerlerindeki emisyonları) ölçmektedir. Ürün karbon muhasebesi, tek seferde tek ürünün karbon emisyonunu hesaplar. Karbon muhasebesi uygulamalarının her ürün için tekli hesaplamasını hedef alan bu yaklaşımın, Fransız “*affichage environnemental*” veya “*Avrupa Yeşil Ürünler Girişimi*” gibi çevresel ayak izi hesaplama girişimlerinden etkilendiği ileri sürülebilir. Bu yaklaşımda en yaygın olarak kullanılan iki yöntem, İngiliz Standartları Enstitüsü'nün (BSI) PAS 2050'sinde ve GHG Protokolü Girişiminin Ürün Yaşam Döngüsü Standardında açıklanmıştır (Gibassier ve Schaltegger, 2015: 11).

²³(GHG Protocol, 2001; GHG Protocol, 2004; GHG Protocol, 2011)

Proje bazlı karbon yönetim muhasebesi; “*ortak uygulama veya temiz kalkınma mekanizması projeleriyle*” karbon denkleştirmelerini oluşturmak üzere geliştirilen bir proje muhasebesi türüdür. Diğer proje karbon muhasebesi yaklaşımları gerçek yatırımların beklenen karbon veya karbon azaltma etkilerinin hesaplanmasına odaklanır. Proje muhasebesi genellikle bir kuruluşun emisyonlarının başlangıçta temel hesaplamasından ayrılır ve ikinci bir adımda ayrı olarak yürütülür. Örneğin, Danone, Evian marka su ürünü için yalnızca Geçim Kaynakları Fonu aracılığıyla tazminat projelerinde, proje bazlı karbon yönetim muhasebesini uygulamıştır. Proje muhasebesi, Danone’nin muhasebe uygulamalarından hariç tutulup, Evian’ı hedef almıştır. Bu uygulama, 2012’de gerçekleştirilen ilk yakınsama projesine dâhil edilmemiştir (Gibassier ve Schhategger, 2015: 12).

Günümüz uygulamalarında daha ziyade çeşitli tüketici pazarına yönelik faaliyette bulunan şirketlerin; karbon performans ölçümü, karbon emisyonlarının yönetimi ve raporlamasına dair geliştirilen hedef ve gereksinimlerinin bir sonucu olarak, dâhili yaklaşımlar olarak, “*organizasyon karbon muhasebesine ve ürün karbon muhasebesine*” ağırlık verildiği ileri sürülebilir.

Karbon muhasebesi uygulamaları, ağırlıklı olarak Uluslararası Muhasebe Standartları Kurumu’nun (International Accounting Standards Board- IASB) IFRIC 3- Emisyon Hakları (International Financial Reporting Interpretations Committee - Emission Rights - IFRIC 3) adıyla yayımladığı ve bazı IAS/IFRS’lere atıfta bulunduğu yorumu esas almaktadır. IFRIC 3 bazı eleştiriler sebebiyle 2005 yılında geri çekilmiştir. Ancak IFRIC 3, temelde yürürlükte olan IAS ve IFRS’lere uyumlu esaslar içerdiği için uygulayıcılar karbon muhasebesi işlemlerinde bu yorumu referans almaktadır. Çalışmadaki örnek olay, IFRIC 3 yaklaşımıyla uyumlu olarak muhasebeleştirildiğinden, söz konusu yorumun içeriğiyle ilgili açıklamalara uygulama bölümünde yer verilmiştir.

Karbon muhasebesi yaklaşımında önemli bir veri olarak işletmelere ait karbon ayak izi değeri, söz konusu işletmenin çevreye verdiği zararı ortaya koymaktadır. Bu bağlamda işletmeler karbon emisyonlarına neden olan mal, hizmet veya faaliyet süreçlerini oluşturan bileşenleri elimine etmeyi amaçlamıştır. Öte yandan bu bileşenlerin veya elimine işlemlerinin işletmelere bazı maliyetler yüklemesi

kaçınılmazdır. Karbon maliyetleri olarak tanımlanan bu maliyetler çevresel maliyetlerle uyumlu olarak aşağıdaki tabloda ele alınmıştır.

Tablo 2.9. Karbon Maliyetleri

<i>Maliyet Türleri</i>	<i>Yaklaşım</i>
<i>Önleme Maliyetleri</i>	Karbon emisyonlarını “sıfırlamak” ya da mümkün mertebe yok etmeye yönelik katlanılan maliyetlerdir. Bu bağlamda, arıtma, filtre, emisyon azaltıcı alet veya cihaz yatırımları, emisyon azaltıcı ileri mühendislik uygulamaları gibi maliyetler, karbon maliyetleri kapsamında ele alınabilir. Başka bir ifadeyle karbon salınımını azaltmaya yönelik faaliyetlerin neden olduğu maliyetlerdir.
<i>Başarısızlık Maliyetleri</i>	Karbon emisyonlarının yol açtığı, çevreye verilen zararın tanzim edilmesine yönelik katlanılan maliyetlerdir. Bu tür maliyetler, sorumluluk ihlalleri veya yasalara aykırı işlemler sonucu doğabilir. Karbon emisyonlarına yönelik karbon vergisi cezaları bu kapsamda örnek olarak gösterilmektedir.
<i>Yararlanma Maliyetleri</i>	Fosil yakıtların kullanımı sonucu doğan maliyetlerdir. Enerji, kömür, petrol vb. yakıt kullanımlarının yol açtığı ya da karbon vergisi uygulamasının geçerli olduğu ülkelerde mükelleflerin ödedikleri bedeller bu maliyetleri oluşturur.

Kaynak: (Tunahan, 2009)

Yukarıdaki klasik sınıflamaya ek olarak Uyar ve Cengiz (2011: 58 – 59), karbon maliyetlerinin, yaşam seyri maliyetleme teknikleri çerçevesinde ele alınabileceğini ileri sürmüştür. Zira bu yaklaşımın benimsenmesinde etkili görüş, ürünün üretimden satış noktasına dek maliyetlendirilmesinin, muhasebesel olarak gerçeği yansıtmadığıdır. Bu yaklaşıma göre, ürünün temin edilmesinden/üretilmesinden önceki ve satış konumuna getirilmesinden sonraki sürece odaklanılmalı ve bu aşamalarda da maliyet saptanmalıdır. Söz konusu yaklaşım aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Tablo 2.10. Yaşam Seyri Kapsamında Karbon Maliyetleri

<i>Etkin Karbon Maliyet Yönetimi ile Maliyet Azaltım Alanları</i>	<i>Satış Öncesi Çevresel Etki</i>	<i>Satış Sonrası Çevresel Etki</i>
<i>Hammadde</i>	Üretim Artığı	Atık Depolama Alanı
<i>İşgücü Girdisi</i>	Onarım ve Bozuk Ürünlerde Harcanılan Zaman	Geri Dönüşülebilir Bileşen-leri Ayırmak için Harcanan Zaman

Tablo 2.10.: (Devam ediyor.)

<i>Geleneksel Genel Giderler</i> (Elektrik, Kira, Pazarlama, Ulaşım, Yönetim, Amortisman, Satış Sonrası Servis Maliyetleri vb.)	Bütün bu genel gider kalemleri, işletmenin net karbon salan veya net karbon tutan olup olmasına göre karbon salımı üzerinde bir etkisi vardır. Alternatif enerji kaynakları vb. kullanılarak karbondioksiti azaltmak için yapılan teknikler çevresel genel gider kategorisindeki gösterilen karbon kredi maliyetlerini etkileyecektir.	
<i>Çevresel Genel Giderler</i>		
Düzenleyici Maliyetler	Emisyon Standartlarının Karşılanması	Çevresel Kirlenmenin Neden Olduğu Dava Maliyetleri
Atık Yönetimi	Üretim Atığı	Atık Depolama Alanı
Geri Dönüşüm	Bu maliyetler, bileşenlerin üretim öncesi safhada doğru olarak tasarlanmasıyla azaltılabilir. Bu tür tasarım maliyetleri, ürünün hayatı boyunca ya da yaşam seyri maliyetlemeyeyle amorti edilmelidir.	
Tasarım Maliyetlerinin Amortismanı	Bu işletmenin net karbon salan veya net karbon tutan olup olmasına göre karbon kredilerinin satın alınması/satışı.	
Karbon Kredileri		
<i>Finansman Maliyetleri</i>		
Envanter Bulundurma Maliyeti	Bu maliyetler; sermaye, hatalı sevk, demode olma, bozulma, stok yönetimi ve sigortayı kapsamaktadır.	Bu maliyetler; hatalı sevk, demode olma, stok yönetimi ve sigorta gibi garanti kapsamında geri dönen ürün maliyetlerini kapsamaktadır.
Borçlu Maliyetleri	-	Bu maliyetler, sermaye ve şüpheli alacaklar riskini kapsamaktadır.
Karbon Vergisi	Bu vergi; işletmenin net karbon salan veya net karbon tutan olup olmasına göre ek bir maliyet veya gelir kalemi olabilecektir.	

Kaynak: (Ratnatunga ve Balachandran 2009, 341'den aktaran: Uyar ve Cengiz, 2011: 59).

Karbon maliyetlerine yönelik genel kabul gören bir sınıflama olmamakla birlikte, muhasebe literatürü; genelde çevre muhasebesiyle uyumlu özelde karbon emisyonlarının hedef alındığı yaklaşımları benimsemiştir. Yürürlüğe giren uluslararası düzenlemelerin etkisiyle birlikte kısa vadede muhasebe kapsamında; karbon muhasebesine daha çok önem verileceği ve karbon maliyetlerine yönelik ayrıntılı çalışmaların yapılacağı ileri sürülebilir.

Çalışmanın bu bölümünde çevre muhasebesi ve karbon muhasebesi yaklaşımlarının kuramsal yapısının tanıtılması hedeflenmiştir. Karbon muhasebesi işlemleriyle ilgili uygulama örneği olarak bir geminin yıllık karbon emisyon değeri ölçülmüş ve yürürlükteki düzenleme önerileri kapsamında muhasebe işlemlerine yer verilmiştir. Çalışmanın üçüncü bölümünde, kısa vadede denizyolu taşımacılığında hayati önem arz edecek ve karbon emisyonlarını hedef alacak düzenlemeler incelenmiştir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

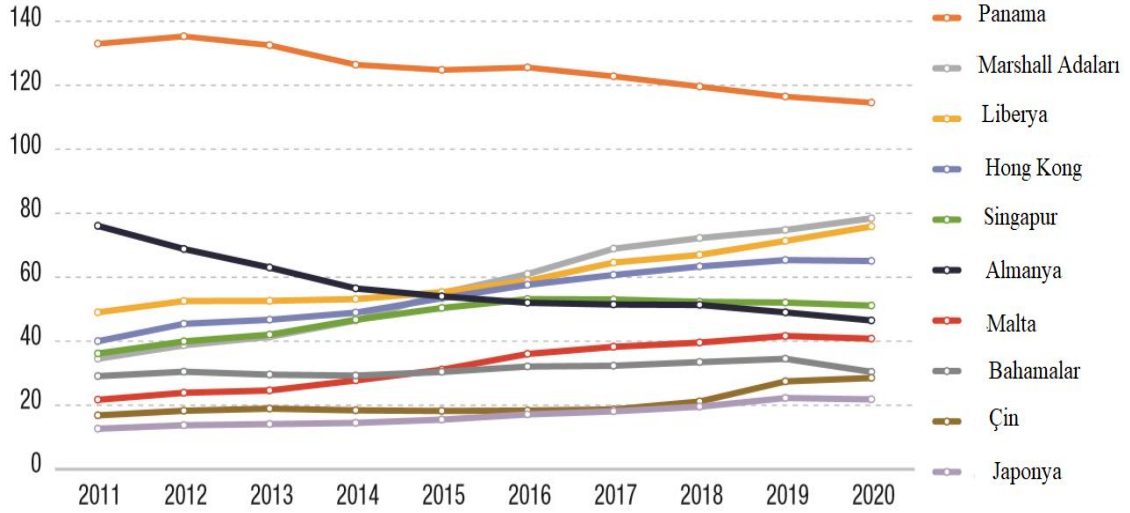
DENİZYOLU TAŞIMACILIĞINDA DEKARBONİZASYON SÜRECİNİN İNCELENMESİ VE BİR MODEL ÖNERİSİ: MAVİ TAHVİL – MAVİ SUKUK

Denizcilikte dekarbonizasyon sürecine yönelik yürürlüğe girmesi planlanan düzenlemelerin ve bu kapsamda geliştirilen finansman model önerilerinin incelendiği bu bölümde; denizcilikte karbon emisyonlarının önemi, IMO'nun piyasa bazlı önlemleri, denizcilikte karbon emisyonlarının ekonomiye ve finansal sisteme etkisi incelenmiş ayrıca dekarbonizasyon sürecine yeni bir finansman model önerisi olarak mavi finansal araçların ihraç edilebilirliği değerlendirilmiştir.

3.1. Denizyolu Taşımacılığında Karbon Emisyonlarının Önemi

Küresel hava kirliliğinde denizyolu taşımacılığının payı; gemilerin yakıt ve enerji sarfiyatına bağlı olarak değişim göstermektedir. Başka bir ifadeyle bir gemi tükettiği enerji ve yakıt miktarıyla doğru orantılı bir şekilde hava kirliliğine sebep olmaktadır. Denizyolu taşımacılığında, orta ve büyük ölçekli ticari gemilerin ihtiyaç duyduğu enerjiyi temin etmek için fosil yakıt ve fosil yakıt tüketen sistem ile teknolojilerden başka bir seçenek henüz hali hazırda kullanıma geçmemiştir. Dünya ticaretinin yaklaşık %90'ını taşıyan denizyolunun sebep olduğu emisyonların sıfırlanması ise kısa vadede öngörülememektedir. Ancak konuyla ilgili çözüm arayışları sürmekte ve gemilerde enerji verimliliğini arttıracak, karbon yoğunluğunu azaltacak teknoloji ve uygulamalar için ileri mühendislik çalışmaları devam etmektedir. Bu çalışmalara gemi tasarım aşamasında, *“tekne formu optimizasyonu, yüksek verimli pervaneler, sevk sistemi verimliliği arttırıcı ve tekne/pervane etkileşimini iyileştiren teknolojiler, gemi yapımında kullanılan hafif malzeme, gemi hız optimizasyonu, rüzgâr/güneş enerjisi kullanımı vb.”* operasyon aşamasında ise *“çevre koşullarına bağlı rota planlaması, trim optimizasyonu, verimli gemi-liman etkileşimi operasyon enerji verimliliğini arttıracak uygulamalar”* örnek verilebilir (Ölçer, 2021: 48 – 49). Ayrıca denizyolu taşımacılığından kaynaklanan emisyonların; yaklaşık %80 oranında *“hidrojen, amonyak, biyoyakıt ve yenilenebilir kaynaklardan elektrifikasyon gibi alternatif yakıt”*

kullanımıyla azaltılabileceği ileri sürülmüştür (IMEAK DTO, Sirküler No: 1179, 2021: 1). Bayrak devletlere ait gemilerin 2011 – 2021 yılları arasında sebep olduğu karbon emisyonları ise aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Bayrak Devletine Göre Karbon Emisyonları 2011-2021 Dönemi (Yıllık/Milyon Ton) Kaynak: (UNCTAD, 2021: 106)

Deniz birlikleri, denizyolu taşımacılığının sebep olduğu sera gazı emisyonlarını azaltmak için enerji verimliliğini arttırmaya odaklanmıştır. Denizyolu taşımacılığında enerji verimliliğini artırmanın yolu ise bir geminin aynı işi daha az enerjiyle yapabilmesi ya da aynı enerji ile daha fazla iş yapabilmesinden geçmektedir. Bu bağlamda IMO'nun sera gazı emisyonlarını azaltmak ve enerji verimliliğini sağlamak üzere geliştirdiği kurallar genel olarak gemi tasarımı ile operasyonu aşamalarına odaklanır. 1 Ocak 2013 tarihinde gemi tasarımına yönelik EEDI ve SEEMP kuralları yürürlüğe girmiştir. Yürürlüğe girdiği tarihten itibaren hem endeks (EEDI), hem de verimlilik planında (SEEMP) bazı değişiklikler yapılmıştır. *“Bu değişikliklerin en günceli tüm mevcut gemilerin; EEXI hesaplanması, yıllık CII değerlerinin belirlenmesi, buna göre gemilerin derecelendirilmesi ve güçlendirilmiş SEEMP'dir. Tüm bu kuralların temel amacı daha iyi gemi tasarımı ve operasyonu için enerji verimliliğinin sağlanmasıdır.”* (Ölçer, 2021: 48 – 49).²⁴

Karbon emisyonlarını son yıllarda sıklıkla küresel gündeme taşıyan BM; küresel ısınmayla ilgili mücadelede en önemli çözümlerden birinin fosil yakıt tüketiminin

²⁴ EEDI, EEXI, SEEMP ve CII çalışmada denizcilikte sera gazı düzenlemeleriyle ilgili bölümde ayrıntılı bir şekilde tanıtılmıştır.

düşürülmesi olduğunu vurgulamıştır. Bu kapsamda, BM'ye bağlı bir uzman kuruluş olan IMO, denizyolu taşımacılığında karbon emisyonlarını azaltmak ve yüzyılın sonunda “sıfırlamak” üzere çeşitli eylem planları başlatmıştır. Uluslararası denizcilik endüstrisi de 2050 yılına dek “sıfır karbon emisyonu” hedefine ulaşmayı önemsemektedir. Bu bağlamda, 2030 yılına dek sıfır karbonlu binlerce geminin inşa edilmesi ve gemilerin çoğunluğunun 2050 yılına dek sıfır karbon emisyon salınımı gerçekleştirmesi gerekmektedir. Öte yandan denizcilik endüstrisi katılımcıları; 2050 yılı hedeflerine ulaşmak için mevcut teknolojilerin yeterli olmadığını ileri sürmektedir (IMEAK DTO, Sirküler No: 1179, 2021: 1-2).

Denizciliğin önemli tartışma konularından biri olan karbon emisyonlarının azaltımıyla ilgili sektörü bekleyen bazı yeni uygulamalar bulunmaktadır. IMO; sera gazı emisyonlarıyla ilgili belirlediği kademeli hedefleri, 2018 yılında hazırlamış olduğu IMO Sera Gazı Strateji Planı aracılığıyla ilgililere sunmuştur. IMO, bu stratejilerin 2023 yılına dek revize edileceğini de ayrıca bildirilmiştir. IMO'nun sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik kademeli hedefleri Tablo 3.1' yer almaktadır.

Tablo 3.1. IMO'nun Sera Gazı Emisyonlarıyla İlgili Kademeli Hedefleri

- 1 ton yük kapasitesinin 1 mil taşınması için karbon emisyonlarının 2030 yılında 2008 yılına göre %40 azaltılması, 2050 yılında %70 azaltılması için çaba gösterilmesi, (1)
-2008 yılına göre 2050 yılında denizcilik sektörünün toplam sera gazı emisyonlarının %50 azaltılması, (2)
<i>2023 – 2026 yılları arası hedeflerin değerlendirilmesi ve revize edilmesi (1, 2)</i>
<i>Seragazı Azaltım Tedbirleri</i>
<i>a) Kısa Vadeli Tedbirler</i>
-400 GT dan büyük yeni gemi inşaatında enerji verimliliği dizayn indeksi (Energy Efficiency Design Index EEDI),
-400 GT'dan büyük tüm gemilerde mevcut gemi enerji verimliliği indeksi (Energy Efficiency Existing Shipindex - EEXI)
-5000 GT'dan büyük gemiler için karbon yoğunluk göstergesi (Carbon Intensity Indicator-CII)
- Gemilerde Enerji Yönetim Sistemi (Ship Energy Efficiency Management Plan- SEEMP)
<i>b) Orta ve Uzun Vadeli Tedbirler</i>
-Piyasa Bazlı Tedbirler (Marked Based Measures-MBMs)
- Yakıt Vergisi (Fuel Levy),
- Emisyon Ticaret Sistemi (Emission Trade System- ETS)

Kaynak: (Hasanov, 2021: 66)

IMO bünyesinde gerçekleşen MEPC toplantılarında, “*MARPOL Ek-VI'daki Değişiklikler, Hava Kirliliğinin Önlenmesi ve Gemilerin Enerji Verimliliği, Gemilerden Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılması, Kısa Vadeli Sera Gazı Emisyonlarını Azaltma Tedbirleri, Uluslararası Denizcilik Araştırma ve Geliştirme Kurulu (International Maritime Research Board) Teklifinin Değerlendirilmesi, Küresel Karbon Vergisi Önerisi*” başlıkları kapsamında uluslararası denizcilik endüstrisiyle ilgili müzakere süreci devam etmektedir. Öte yandan IMO; AB Yeşil Mutabakatı ve ETS'nin denizcilik endüstrisini de kapsayacak şekilde genişletilmesi teklifiyle yakından ilgilenmekte ve bu kapsamda uluslararası yeşil dönüşüm hareketine denizcilik endüstrisinin uyum süreciyle ilgili çözüm önerisi arayışlarını sürdürmektedir (DTO, Sirküler No: 1149, 2021: 1).

3.2. IMO ve Market Based Measures-MBMs

Uluslararası denizcilikten kaynaklanan sera gazını azaltmak üzere geliştirilen “*Piyasa Bazlı Önlemler (Market Based Measures-MBMs)*”²⁵; 2006 yılında gerçekleşen MEPC 56'dan itibaren değerlendirilmeye başlanmış ve 2009 yılında düzenlenen MEPC 59'daki komite; mevcut teknik ve operasyonel önlemlerin, dünya ticaretinin büyüme tahminleri göz önüne alındığında, uluslararası denizcilikten kaynaklanan sera gazı emisyonlarını istenen miktarda azaltmak için yeterli olmadığını kabul etmiştir. MBMs, sera gazı emisyonlarına yönelik bir fiyat belirleyip iki esas amaca hizmet etmektedir. Bunlar (<https://www.imo.org> (06.12.2021)):

- Yakıt verimi yüksek olan gemi ve teknolojilere daha fazla yatırım yaparak, yakıt tüketimini azaltmak ve gemileri daha enerji verimli hale getirmek için denizcilik endüstrisinde ekonomik teşvik sağlamak, (sektör içi azalmalar)
- Artan gemi emisyonlarını, diğer sektörlerde dengelemektir. (Sektör dışı azalmalar)

Hükümetler ve ilgili gözlemci kuruluşların günümüze dek önermiş olduğu piyasa bazlı önlemler bulunmaktadır. Bunlar, aşağıdaki tablo yardımıyla ifade edilebilir.

²⁵ Mevcut literatüre göre piyasaya dayalı önlemler; enerji verimliliği teknolojilerine ve alternatif yakıtların yaygınlaştırılmasına yönelik yatırımları teşvik ve motive edebilir. Denizcilikten kaynaklanan sera gazı emisyonlarının azaltılmasına katkıda bulunabilir (Christodoulou vd., 2021: 2).

Tablo 3.2. IMO-MBMs

<i>Gemilerden kaynaklanan sera gazı emisyonları için Uluslararası Fon (Sera Gazı Fonu) (Kıbrıs, Danimarka, Marshall Adaları, Nijerya ve IPTA) (MEPC 60/4/8)):</i>	Uluslararası deniz taşımacılığı için BMİDÇS veya IMO tarafından belirlenen küresel bir azaltma hedefi belirlenmelidir. Bu öneride, hedef çizgisinin üzerindeki emisyonlar, büyük ölçüde onaylanmış emisyon azaltım kredileri satın alınarak dengelenecektir. Dengeleme faaliyetleri, satın alınan her ton bunker yakıtı için gemiler tarafından ödenen katkı payı ile finanse edilecektir.
<i>Kaldıraçlı Teşvik Programı (Japonya (MEPC 60/4/37)):</i>	Sera Gazı Fonu'na katkılar deniz yakıtları üzerinden toplanır. Fonun bir kısmı, mutabık kalınan verimlilik kriterlerini karşılayan veya aşan “ <i>iyi performans gemileri</i> ” olarak etiketlenen gemilere aktarılmaktadır.
<i>Limani Devleti Vergisi (Jamaika (MEPC 60/4/40)):</i>	İlgili limanlara uğrayan tüm gemilere, geminin o limana yaptığı yolculukta tükettiği yakıt miktarına bağlı olarak tek tip bir emisyon ücreti uygulanması esasına dayanır (Bunker /Yakıt tedarikçileri kastedilmemektedir.)
<i>Gemi Verimliliği ve Kredi Ticareti (ABD (MEPC 60/4/12)):</i>	Tüm gemileri zorunlu enerji verimliliği standartlarına tabi tutmaktadır. Standartta uymanın etkili bir yolu olarak, bir verimlilik-kredi ticaret programı oluşturulması planlanmaktadır. Bu standartların zamanla daha katı hale geleceği öngörülmektedir.
<i>Gemi Verimlilik Sistemi (Dünya Denizcilik Konseyi (MEPC 60/4/39)):</i>	Yeni ve mevcut gemiler için zorunlu verimlilik standartlarını belirlemektedir. Her gemi, belirli bir gemi sınıfı ve boyutu için ortalama verimliliğin (temel) altında verimliliğini %X oranında iyileştirme gerekliliğine göre değerlendirilecektir. Standartlar, zaman içinde kademeli olarak artacaktır. Teknik değişikliklerle gerekli standardı sağlayamayan mevcut gemiler, tüketilen her ton yakıt için bir ücrete tabi olacaktır.
<i>Uluslararası Nakliye İçin Küresel Emisyon Ticaret Sistemi (Norveç (MEPC 61/4/22)):</i>	Uluslararası deniz taşımacılığında kaynaklanan net emisyonlar için sektör çapında bir üst sınır belirlemektedir. Üst sınıra karşılık gelen bir dizi tahsisat (Gemi Emisyon Birimi), her yıl küresel bir açık artırma süreci yoluyla piyasaya sunulacaktır.
<i>Uluslararası Nakliye İçin Küresel Emisyon Ticaret Sistemi (Birleşik Krallık (MEPC 60/4/26)):</i>	Norveç ETS teklifinden iki yönüyle farklılık gösterir: - Emisyon tahsisatlarının tahsis edilmesi yöntemi (küresel yerine ulusal açık artırma yöntemi) teklif edilmiştir, - Emisyon üst sınırının belirlenmesine yönelik yaklaşım (uzun vadeli bir azalan yörünge) ile belirlenir.

Tablo 3.2.: (Devam ediyor.)

<i>Uluslararası Nakliye Emisyon Ticareti Sistemi (Fransa (MEPC 60/4/41)):</i>	Nakliye ETS kapsamında açık artırma tasarımına ilişkin ek ayrıntıları belirler. Diğer tüm yönleriyle teklif, Norveç ETS teklifine benzemektedir.
<i>Piyasaya Dayalı Enstrümanlar: Ticaret ve Geliştirme Cezası (Bahamalar (MEPC 60/4/10)):</i>	Herhangi bir maliyetin uygulanması halinde verilecek cezanın, uluslararası deniz taşımacılığının küresel karbon emisyonlarına katkısıyla orantılı olması gerektiğini savunur.
<i>Uluslararası Nakliye İçin Piyasaya Dayalı Bir Araca Yönelik İndirim Mekanizması (Rebate Mechanism-RM) (IUCN (MEPC 60/4/55)):</i>	Bir MBM'nin finansal etkisi için gelişmekte olan ülkelerin ihtiyaçlarını finanse eder. Gelir getiren herhangi bir denizcilik MBM'sine uygulanabilmektedir.

Kaynak: (<https://www.imo.org> (06.12.2021))

MBMs, IMO'ya sunulduktan sonra bazı gelişmeler yaşanmıştır. Bunlar aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Psaraftis vd., 2021: 2):

- İdari sebeplerden ötürü orijinal MBMs listesinde yer almayan Almanya ETS teklifi (Almanya, 2010) MBMs listesinin bir parçası olarak eski haline getirilmiştir. Diğer 3 ETS teklifine oldukça benzemektedir.
- Geliştirilen MBM önerileri üzerine uzman bir ekip, MBMs sunumlarını değerlendiren ayrıntılı bir rapor hazırlamıştır (IMO, 2010). Ancak rapor bir MBM için herhangi bir tercih veya öneri belirtmemiştir.
- Kaldıraçlı Teşvik Programı ve Gemi Verimlilik Sistemi Önerileri, Verimlilik Teşvik Programı olarak yeniden adlandırılan projede birleştirilmiştir.
- Bahama önerisi önce revize edilmiş, sonra tamamen geri çekilmiştir.
- Yunanistan, yalnızca Seragazi Fonu ve ETS tekliflerinden oluşan kısa bir MBM listesi oluşturulmasını önermiştir. Ancak bu öneri kabul edilmemiştir.
- Aynı zamanda MEPC'nin de Başkanı olan Uzman Grup Başkanı'nın çeşitli MBMs, etki değerlendirmesinin yapılması önerisi reddedilmiştir.
- IMO'daki MBMs tartışması 2013'te askıya alınmıştır.

Küresel veya endüstri bazında geçerli MBM bulunmamakla birlikte ulusal veya bölgesel karbon fiyatlama girişimleri mevcuttur. AB ETS veya çeşitli ulusal karbon vergileri bu kapsamda ele alınabilir (Hughes, 2020: 46). Bu yaklaşımların denizcilik endüstrisinde karbon emisyonlarını fiyatlandırırken kullanılması öngörülmektedir. Mevcut uygulamalarda genel kabul gören bir MBM bulunmasa da IMO 2018 yılında

başlangıç stratejisi geliştirerek bu konuya ağırlık vermeye başlamıştır. Esasen MBMs, 2023 ile 2030 yılları arasında anlaşmaya varılması öngörülen orta vadeli bir önlem adayı olarak İlk IMO Stratejisine dâhil edilmiştir. IMO'da MBMs'ye karşıt görüşler bulunsa da Avrupa'da MBMs ile ilgili olumlu gelişmeler yaşanmıştır. 2019 yılında yapılan bir açıklamada Avrupa Komisyonu'nun Başkanı; AB Yeşil Mutabakat kapsamında, deniz taşımacılığının ETS'ye dâhil edileceğini bildirmiştir. Komisyonun denizciliği ETS'ye dâhil etme girişimi esasen bir MBMs yaklaşımıdır (Psaraftis vd., 2021: 2). Gelinen noktada denizcilik endüstrisinde karbon fiyatlama vergi veya ETS'nin tercih edilmesine yönelik yeni bir tartışma konusu meydana gelmiştir.

3.3. Denizcilikte Karbon Emisyonlarının Ekonomiye ve Finansal Sisteme Etkisi

Denizyolu taşımacılığı emisyonlarının fiyatlandırılmasıyla ilgili denizcilik birlikleri bazı önerilerde bulunmuştur. Söz konusu önerilerin değerlendirilmesi ve müzakere süreci devam etmektedir. AB Komisyonu ve denizcilik kuruluşlarının emisyon fiyatlama teklifleri; “*AB Komisyonu AB ETS Yaklaşımı, ICS – Küresel Karbon Vergisi Yaklaşımı, IMO - Denizcilik Araştırma Fonu ve ECSA Değerlendirmeleri*” çalışmada ayrı başlıklarla incelenmiştir.

3.3.1. AB Komisyonu – AB ETS Yaklaşımı

Denizyolu taşımacılığında kaynaklanan emisyonları azaltmak üzere AB Komisyonu 2013 yılında üç adımlı strateji geliştirmiştir. Bunlar (<https://ec.europa.eu> (08.12.2021)):

- AB limanlarını kullanan büyük gemilerin karbon emisyonlarının izlenmesi- raporlanması ve doğrulanması,
- Deniz taşımacılığında kaynaklanan sera gazı emisyonlarının azaltılmasıyla ilgili hedefler,
- Orta ve uzun vadede piyasaya dayalı önlemler de dâhil olmak üzere ek önlemlerdir.

AB, denizyolu taşımacılığında kaynaklı sera gazı emisyonlarının izlenmesi, raporlanması ve doğrulanmasıyla ilgili EU 2015/757 nolu kuralı 1 Temmuz 2015 tarihi itibarıyla yürürlüğe girmiştir. Kurala göre gemi sahipleri 31 Ağustos 2017'ye dek 5.000

GT üzeri ve AB limanlarına uğrayan gemileri için süreci başlatmış olmaları gerekmektedir (Türk Loydu Vakfı İktisadi İşletmesi, 2015: 1).

Avrupa Parlamentosu ve Konseyi, 2018/410 Sayılı Direktifi ile AB- ETS Direktifi'nde yaptığı son değişiklikle, denizcilik emisyonları hakkında harekete geçilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Bu direktifle Komisyon, IMO'nun eylemlerini düzenli olarak gözden geçirmesi gerektiğini belirtmiştir. Hazırlık çalışmaları ve paydaş istişareleri de dâhil olmak üzere 2023'ten itibaren IMO veya AB'den kaynaklanan nakliye emisyonlarını ele almak için eylem çağruları yapılmaya başlamıştır (<https://ec.europa.eu> (08.12.2021)).

AB Komisyonu, 14 Temmuz 2021 tarihinde sera gazı emisyonlarını 2030'da 1990 yılı seviyesine göre en az %55 oranında azaltmayı hedeflemiş ve “*Fit for 55 Package*” (FIT 55) sunmuştur (IMEAK DTO Çevre Birimi, 2021: 60). FIT 55, denizyolu taşımacılığını da hedef alarak, aşağıda konuları içermektedir.

Tablo 3.3. FIT 55 ve Denizyolu Taşımacılığına Etkisi

<i>Düzenleme</i>	<i>İçeriği</i>
<i>AB ETS</i>	ETS'nin denizcilik sektörünü kapsayacak şekilde genişletilmesi; AB içindeki seferler için bir AB limanına gelen gemilerden kaynaklanan emisyonların tamamının yanı sıra AB dışında başlayan veya sona eren seferlerden (AB dışı seferler) kaynaklanan emisyonların %50'si ve gemilerin AB limanlarında bulunduğu sürece meydana gelen emisyonları kapsamaktadır. Başka bir ifadeyle, AB limanlarına giden gemilerin o seferlerinde AB dışı limandan kalkıştan, AB limanlarına varış ve AB limanlarından kalkıştan AB dışı limanlara varış sırasındaki karbon emisyonlarının %50'sine, AB limanları arasındaki seferlerde ve AB limanlarındaki kalış sırasındaki karbon emisyonlarının %100'üne karşılık EST bedeli (€/ton-karbon emisyonu) ödemek zorunda kalacaklardır (IMEAK DTO Çevre Birimi, 2022: 51).
<i>Fuel EU Maritime Girişimi</i>	Gemide kullanılan enerjinin sera gazı yoğunluğuna ilişkin bir maksimum sınır ve karada güç kaynağı (veya sıfır emisyon) teknolojisi kullanmak için belirli yükümlülükler getirilmiştir.
<i>Enerji Vergilendirme Direktifi (ETD)</i>	Belirli tip yakıtlar / belirli tip gemiler için asgari vergi oranı uygulanacaktır.

Kaynak: (IMEAK DTO Çevre Birimi, 2021: 60-61)

AB Komisyonu, gemilerden kaynaklanan emisyonları FIT 55 Paketine dâhil etmek için *AB Emisyon Ticaret Sistemi Direktifini 2003/87/EC* değiştirmeyi önermiştir. (<https://armatorlerbirligi.org.tr> (30.12.2021)).

Yeni düzenleme;

her nakliye şirketinden bir üye devlet yönetiminin sorumlu olması, emisyon tahsisatlarının tutulabilmesi için Avrupa Birliği sicilinde bir hesap açılması, denizcilik şirketlerinin filoları için AB MRV emisyon değerini bildirmesi, doğrulanmış emisyon değerlerinin her yıl 31 Marttan önce sorumlu olan yönetim birimlerine sunulması, “kirleten öder prensibi” gereği, denizcilik şirketlerinin (temsil eden, atanan kuruluş) her yıl 30 Nisan tarihine kadar gerekli tahsisat miktarını ödemesi, her yıl 30 Haziran tarihine kadar bir önceki yıla ilişkin iyileştirme/ uygunsuzluk raporunun ilgili yetkili makama sunulması gibi yaptırımlar planlanmaktadır (<https://www.verifavia-shipping.com> (30.12.2021)); IMEAK DTO Çevre Birimi, 2021: 63)).

IMO’ nun konuya dair bir öneri geliştirmesi halinde, AB Komisyonu denizyolu taşımacılığının AB ETS ile ilgili olası durumunu değerlendireceğini bildirmiştir (<https://www.verifavia-shipping.com> (30.12.2021)).

ETS’ye yalnızca 5.000 GT üzeri gemilerin tabi olacağını ve bazı gemi tipleri olarak, balıkçı gemileri, askeri gemiler ve platform gemilerinin muaf tutulacağı belirtilmiştir (<https://www.denizticaretodasi.org.tr/tr> (24.02.2022)).

ETS’ye denizyolu taşımacılığında kaynaklanan emisyonları dâhil ederken, kademi bir tarife sisteminden yararlanılması planlanmaktadır. İlk aşama döneminde gemi emisyonlarının bir kısmı için tahsisat verilmesi öte yandan üç yıl sonra bu emisyonların tamamının ETS’ye dâhil edilmesi planlanmaktadır. Tahsisat gereksinimleriyle ilgili önerilen bu kademeli süreç, aşağıdaki planlanan tarifeye işleyecektir (IMEAK DTO Çevre Birimi, 2021: 61)²⁶

- “2023 yılı için bildirilen doğrulanmış emisyonların %20’si,
- 2024 yılı için bildirilen doğrulanmış emisyonların %45’i,
- 2025 yılı için bildirilen doğrulanmış emisyonların %70’i,
- 2026 ve sonrasındaki her yıl için bildirilen doğrulanmış emisyonların %100’ü.”

²⁶ Tarife henüz öneri niteliğindedir.

Denizyolu taşımacılığında kaynaklanan karbon emisyonlarının ETS kapsamına alınması Norveç, Birleşik Krallık ve Fransa tarafından MEPC' de önerilmiştir. ETS kapsamında, net denizcilik emisyonları için bir üst sınır belirlenecek ve belirli bir ağırlığa sahip küresel ticaret yapan tüm gemilerin, emisyonlarına karşılık gelen salım tahsisatlarından vazgeçmesi gerekecektir. Açık artırmaya çıkarılan emisyon tahsisatlarından elde edilen gelirler, daha sonra yeşil teknolojilerin araştırılması, geliştirilmesi ve bu teknolojilerin tanıtımı için en az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere teknik destek yoluyla denizcilik sektöründe iklim uyumunu ve azaltılmasını teşvik edecek bir fon oluşturmak için kullanılacaktır (Christodoulou vd., 2021: 1).

Tasarlanan modelde, denizcilik emisyonlarında küresel bir üst sınır belirleyerek, tüm gemilerin IMO ilkesiyle uyumlu olarak emisyonları için yeterli tahsisattan vazgeçmeleri gerekecektir. ETS'den sağlanan gelirlerle fonun oluşturulması ve gelişmekte olan ülkelere iklim değişikliğinin azaltılması ile adaptasyonu için yardım sağlanması BMİDÇS ilkesine tekabül etmektedir. Ek olarak, Kaliforniya'daki sülfür oksit emisyonlarının azaltılmasına yönelik Bölgesel Temiz Hava Teşvik Pazarı programı ve AB-ETS gibi, diğer sektörlerde uygulanan sera gazı emisyonlarını ve hava kirleticilerini önemli ölçüde azaltmayı başarmış bir dizi başarılı emisyon ticaret planlarından elde edilen deneyimler bulunmaktadır (Christodoulou vd., 2021: 4).

Bahsi geçen tüm bu gelişmelerle birlikte ETS kapsamına girecek gemilerin hangileri olacağı tartışılmaktadır. AB Komisyonu'nun önerisine göre ETS, *“bir üye devletin yetki alanındaki limanlara gelen, limanlar içinden veya limanlardan ayrılan gemilerden kaynaklanan sera gazı emisyonlarına”* uygulanacaktır. Dolayısıyla bir geminin ETS kapsamına girmesi için tüm yıl boyunca herhangi bir AB Limanına bir kez uğrak yapması teorik olarak yeterli olacaktır. Öte yandan geminin bayrağı veya sahibinin vatandaşı olduğu ülkenin belirleyiciliği bulunmamaktadır (IMEAK DTO Çevre Birimi, 2021: 64).

ETS kapsamına giren bir geminin karbon emisyonlarından sorumlu tarafın kim olacağı da ayrı tartışma konusunu oluşturmaktadır. Gemi emisyonlarının ETS kapsamına geçmesiyle birlikte sorumlu taraf, yeni uygulamanın getirdiği yükümlülüklerinin yanında ekonomik fayda sağlayacağı haklara kavuşacaktır. Sorumlu taraf; artan operasyonel ve raporlama gereksinimleriyle karşı karşıya kalırken, herhangi

bir yedek emisyon tahsisatının satışından gelir sağlayabilecektir. Taslak aşamasında olan ETS Direktifi'nde *“işletmeci”*; *“bir tesisi işleten veya kontrol eden veya tesisin teknik işleyişi üzerinde belirleyici ekonomik gücün devredildiği herhangi bir kişi”* olarak kastedilmektedir. İşletmeci teriminin tanımı oldukça geniş kapsamlı tutulmuştur. Bu bağlamda birden çok ve farklı tarafın, bir gemi üzerinde ekonomik güce sahip olabilmesi sebebiyle sorumlu tarafın kim olduğu muğlak kalmıştır. Öte yandan ETS'ye göre sorumlu tarafla ilgili daha ayrıntılı bir açıklama Monitoring-Reporting-Verification (MRV) Yönetmeliği'nde yer almaktadır. AB; zaman esaslı kiralayanlar (time charter) ile gemi yakıtını sağlamaktan ve ödemekten sorumlu diğer tarafları kapsayacak şekilde değiştirilmiş bir *“firma”* tanımına oy verip, AB'nin emisyon önlemlerinin, tescilli bir gemi sahibi veya boş gemi (bareboat) kiralayıcısı yerine ticari olarak gemiyi işleten firmaları hedef alacağını sinyali vermiştir. MRV Yönetmeliği'nde firma, *“gemi sahibi veya herhangi bir kuruluş yönetici gibi diğer kişi; zaman esaslı veya boş gemi kiralayan, geminin ticari işletmesinin sorumluluğunu sahibinden üstlenen ve geminin tükettiği yakıtın ödemesinden sorumlu olan taraf”* olarak tanımlanmıştır. Ancak MRV Yönetmeliği'ndeki firma tanımının ETS Direktifi'nde benimsenmesiyle ilgili belirsizlik halen sürmektedir. Ayrıca Ulaşım ve Çevre Sivil Toplum Kuruluşu, geminin kayıtlı sahiplerinden ödeme alınmasının, AB sınırları dışında kalan gemi kiralayanlarını takip etmekten daha kolay olduğunu ve AB Komisyonu'nun kararında bu hususa dikkat edeceğini vurgulamıştır (IMEAK DTO Çevre Birimi, 2021: 64). Bu kapsamda, kısa vadede sorumlu tarafın belirlenmesi ise denizcilik endüstrisinin güncel tartışma konularından birini oluşturmaktadır.

AB Komisyonu, gemiyi işletenlerin AB limanlarına uğrayan 5.000 GT'nin üzerindeki gemileri için yıllık karbon emisyon raporlarının MRV Yönetmeliği ile uyumlu olması gerektiğini bildirmiştir. Dolayısıyla ayrı bir raporlama gerekliliğinin olmadığı ve MRV Yönetmeliği kapsamında raporlanan verilerin kullanılabilmesine yönelik bir yaklaşım benimsemiştir. Yaklaşımın muğlak kısmı, ETS'nin küresel ölçekte sera gazı emisyonlarının azaltımı esaslı IMO Veri Toplama Sistemi (DCS)²⁷ ile empoze edilen denizcilik emisyonları için küresel düzenlemelerle veya IMO (MEPC) tarafından onaylanan EEDI / CII uygulamalarıyla nasıl bir ilişki içinde olacaktır. AB Komisyonu,

²⁷ IMO DCS ve AB MRV benzer uygulamalardır. AB'de izleme-raporlama-doğrulama işlemlerini MRV adıyla yürütmektedir.

AB ve IMO emisyon tedbirlerinin uyumlaştırılması gerekliliğini kabul etmiştir. Ancak gemi sahipleri ve kiralayanların emisyon azaltma sistemlerine nasıl uyum sağlayacaklarıyla ilgili belirsizlik devam etmektedir (IMEAK DTO Çevre Birimi, 2021: 64). IMO'nun periyodik toplantılarında gemi kaynaklı karbon emisyonlarının fiyatlandırılmasıyla ilgili alternatifler tartışılmakta ve çözüm arayışları sürmektedir.

AB Komisyonu müzakerelerini yakından takip eden kaynaklara göre, denizyolu taşımacılığında kaynaklanan emisyonların ETS'ye dâhil edilmesi halinde denizcilik endüstrisinde yaşanacak yeni uygulamalar aşağıdaki gibi ifade edilebilir (IMEAK DTO Çevre Birimi, 2021: 65):

- *“Kiralayanlar veya işletenler hariç olmak üzere armatörler, ETS kapsamında ticaret yapabilmek için emisyon izin tahsisi ödeyecektir.”*
- *“ETS'den elde edilecek gelirler alternatif yakıtların veya teknolojilerin geliştirilmesi için tüm katılımcılara tahsis edilmeyecektir.”*

Yukarıdaki açıklamalar, müzakere sürecini yakından takip eden tarafların beklentilerini oluşturur. Denizyolu taşımacılığında kaynaklanan karbon emisyonlarının ETS'ye dâhil edilmesi ve sistemin işleyişiyle ilgili netlik kazanması gereken önemli ayrıntılar bulunmaktadır. Sistemde muhatap tarafın kim olacağı, hak ve yükümlülüklerinin neler olduğu, ETS kapsamında toplanan fonun şeffaf bir şekilde yönetimi ve denetimiyle ilgili güvencelerin açık bir dille ifade edilmesi gerekmektedir.

ETS; özellikle hukuksal açık barındırması yönüyle başta Avrupa Deniz Limanları Örgütü (The European Sea Ports Organization – EPSO) olmak üzere diğer önemli deniz birlikleri ve endüstri katılımcıları tarafında eleştirilmektedir. Zira ETS önerisinin yürürlüğe girmesiyle birlikte yaptırıma tabi olmak istemeyen denizcilik şirketleri, maliyetlerini azaltmak amacıyla rotalarında değişiklik yapıp, AB'ye kıyası olmayan limanlara uğrak yaparak bu yükümlülükten kurtulmak için çeşitli yollar bulabilecektir. Bu sebeple EPSO, denizcilik emisyonlarına yönelik AB ETS ile uluslararası düzeyde piyasa bazlı önlemler arasında uyum sağlanması gerektiğini vurgulamıştır (<https://www.denizticaretodasi.org.tr/tr> ((08.04.2022))).

AB Komisyonu, Paris İklim Anlaşması'nda kabul edilen küresel sıcaklık hedefini gerçekleştirebilmek amacıyla denizyolu taşımacılığında kaynaklanan sera gazı emisyonlarının azaltılmasıyla ilgili çalışmalara devam etmektedir.

3.3.2. ECSA Yaklaşımı

Denizciliğinin önemli bloklarından biri olan ECSA, Avrupa denizciliğinde milletlerarası rekabet gücünü sağlamak üzere 1965 yılında kurulmuştur. ECSA üye devletleri; “Belçika, Kıbrıs, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, İrlanda, İtalya, Litvanya, Lüksemburg, Malta, Hollanda, Norveç, Portekiz, Slovenya, İspanya ve İsveç’tir.” (<https://www.ecsa.eu/about-us> (25.12.2021)).

ECSA, küresel iklim krizinin toplumların karşılaştığı en büyük ekonomik ve çevresel sorunlardan biri olduğunu kabul ederek, 2 Kasım 2021’de yaptığı açıklamada FIT 55’i ve karbon fiyatlamasında istikrarın sağlanması için AB ETS kapsamında kurulacak özel bir fonu desteklediğini bildirmiştir (Armatörler Birliği E- Bülten, 2021: 6).

ECSA, AB-ETS’den sağlanacak tüm gelirlerin araştırma geliştirme (ar-ge) projelerin finansmanı ve daha temiz yakıtlarla standart yakıtlar arasındaki fiyat farkının kapatılması için kullanılması gerektiğini ileri sürmüştür. AB ETS önerisi, inovasyon fonu kapsamında sektörün karbondan arındırılması ve fark sözleşmelerinin finanse edilmesine atıfta bulunmuştur. Öte yandan, AB ETS önerisi kapsamındaki maddelerde, denizcilik endüstrisine yönelik fon ayırmayla ilgili yasal açıdan bağlayıcı bir mutabakat yer almamaktadır. ECSA Başkanı Clares Berglund’ın konuya dair yukarıdaki anlatımı destekleyen açıklaması şu şekildedir (IMEAK DTO, Sirküler No: 1239, 2021: 1).

Her ne kadar öncelikli tercihimiz deniz taşımacılığında IMO düzeyinde uluslararası bir yönetmeliğin uygulanması olsa da sektör, iklim krizi sorununa AB düzeyinde de katkı sağlamalıdır. ECSA, deniz taşımacılığı sektöründe faaliyet gösteren birçok KOBİ için önemli olan karbon fiyatlarının dengelenmesi hususunda AB ETS kapsamında bir fon oluşturulmasını desteklemektedir. Önemli bir diğer husus ise AB ETS'den elde edilecek gelirler ile temiz yakıt alımının desteklenmesi gerektiğidir.

ECSA, alınacak verimlilik tedbirleri ve endüstrinin temiz yakıt kullanımına geçişi için AB ETS önerisinin kayda değer bir gelişme olduğunu ve AB ETS’den doğacak maliyetlerin ticari işletmeciler tarafından ödenmesi gerektiğini savunmaktadır. Avrupalı armatörlere göre, AB ETS teklifindeki hükümlerin kanuni açıdan zorunluluk içermesi gerekir. Avrupalı armatörler, “AB ETS kapsamındaki masrafları, deniz taşımacılığı ile iştirak eden firmalardan ticari işletmecilere geçmesini ve bunun sözleşmeye dayalı anlaşma kapsamında uygulamaya girmesi gerektiğini vurgulamışlardır.” (IMEAK

DTO, Sirküler No. 1239, 2021: 1) ECSA, bu sistemin maliyetinin, armatör yerine “commercial operator” tarafından karşılanması gerektiğini önemle belirtmiştir.

3.3.3. Uluslararası Deniz Ticaret Odası – Küresel Karbon Vergisi Yaklaşımı

Küresel çapta ulusal armatör birliklerini ve dünya ticaret filosunun %80’nden fazlasını temsil ederek gemi işletmecilerinin küresel ticari birliği olan Londra merkezli ICS, 1922 yılından beri faaliyetlerine devam etmektedir (<https://www.ics-shipping.org> (25.12.2021)).

ICS, gemilerden kaynaklanan karbon emisyonlarını hedef alan küresel vergi yaklaşımını öne sürerek, endüstride kabul edilmesi halinde ilk kez uygulanacak bir teklifte bulunmuştur. ICS tarafından, sıfır karbonlu yakıtların kullanımı ve yaygınlaştırılmasını hızlandırmak için BM’ye 3 Eylül 2021 tarihinde sunulan bu teklif, uluslararası kabul görmüş piyasa bazlı bir tedbir çağrısı olarak değerlendirilebilir (IMEAK DTO, Sirküler No: 964, 2021: 1). Zira ICS, 22 Eylül 2015 tarihinde yayınladığı “PRESS (15)25” sirkülerinde denizcilik emisyonlarıyla ilgili karbon dengeleme yaklaşımından ziyade gemilerde verimli yakıt kullanımının görece daha etkili olduğunu ileri sürmüştür. ICS’nin beklentisi, gemi motorlarında iyileşme ve daha etkili hız yönetimi ile karbon emisyonlarını azaltmaya katkı sağlanabileceği ayrıca çoğunluğu LNG gibi temiz yakıtlardan istifade edilmesi sonucu 2050 yılında dünya filosunun %50 daha az emisyonu sebep olacağı yönündedir (ICS, 2015: 1).

ISC’nin IMO’ya öneride bulunduğu vergi sistemi şu şekilde ifade edilmiştir:

Küresel çapta faaliyet gösteren 5.000 GT üzerindeki ticari gemilerden salınan her bir ton karbon için toplanacak zorunlu katkı payı esasına dayanmaktadır. Toplanan tutarın; sıfır karbonlu yakıtlar ile konvansiyonel yakıtlar arasındaki fiyat farkını kapatması, gelişmiş ve gelişmekte olan ülke ekonomileri için denizcilik sektörünün yeşile geçişinde tutarlılığı sağlaması ve hidrojen ile amonyak gibi yakıtları tedariğine yönelik dünya çapındaki limanlarda gereken yakıt ikmali altyapısını dağıtılması için kullanılacak bir “IMO İklim Fonu’na” aktarılmasını planlamaktadır. (IMEAK DTO, Sirküler No: 964, 2021: 1-2).

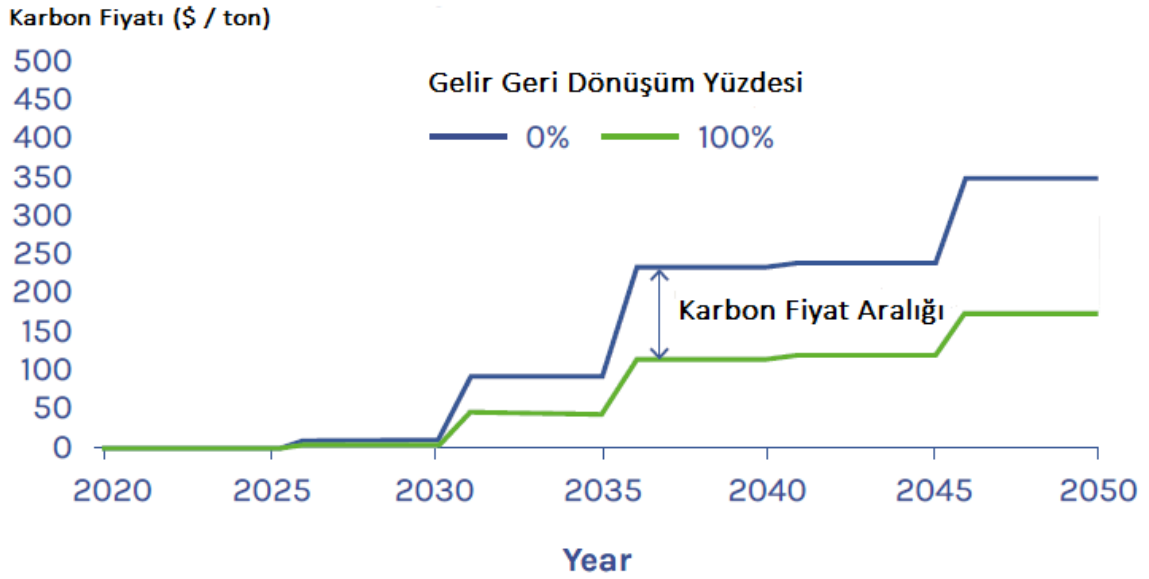
Mevcut koşullarda sıfır karbonlu yakıtların küresel gemi filosunun ihtiyacını karşılamada ticari olarak yeterli olmadığı ifade edilebilir. Bu bağlamda karbon vergisi uygulamasının, sıfır emisyonlu deniz taşımacılığını mümkün kılan bir piyasa inşa

etmeyi hızlandıracağı öngörülmektedir. ICS'nin önerisi olan *Vergi Bazlı Yaklaşım*; dökme yük taşımacılığı işletmecilerinin ticari birliği olan INTERCARGO tarafından da desteklenerek, denizcilik sektörü ve hükümetlerin önerdiği 5 milyar dolar tutarındaki arge fonuna ek olarak getirilmiştir (IMEAK DTO, Sirküler No: 964, 2021: 1 - 2). ICS'nin teklifiyle ilgili müzakere süreci, IMO'nun düzenlediği periyodik MEPC oturumlarında devam etmektedir. Öte yandan bu sürece bir diğer öneri ise dünyanın en büyük gemi kiralama şirketlerinden biri olan "*Trafigura'dan*" gelmiştir. Trafigura; "*IMO'nun nakliye yakıtlarında metrik ton (mt) karbon eşdeğeri başına 250 ile 300 dolar arasında bir karbon vergisi getirmesini*" önermiştir ([https://www.offshore-energy.biz/\(25.12.2021\)](https://www.offshore-energy.biz/(25.12.2021))).

Marshall ve Solomon Adaları ise 2025 yılına dek gemilerinin sebep olduğu karbon emisyonu tonu başına 100 dolar değerinde vergiye tabi tutulmasıyla ilgili ayrı bir teklif sunmuştur. Lloyd's List' e göre, ton başına 100 dolar değerindeki vergilendirme, sadece başlangıç uygulaması için yeterli görülmüş ve bu vergi tutarının her beş yıllık periyotlarda revize edilmesi gerektiği ileri sürülmüştür. Verginin bunker veya emisyon noktalarında alınabileceği, öte yandan en iyi toplama yönteminin bunker esaslı olduğuna dair bir kanaat birliği oluşmuştur. Teklif, hiçbir gemiye ayrıcalık yapılmaması gerektiğini önemle vurgulamaktadır. Fosil yakıt kullanan gemilerin bandırasına bakılmaksızın karbon vergisinin bunker noktalarında eşit olarak alınması önerilmiştir. Trafigura'nın teklifinin oldukça gerisinde kalan bu tutar, uygulamanın başlangıç kısmı için geçerlidir. Marshall ve Solomon Adaları da teknik finansman ihtiyacı için alınacak 100 dolar verginin yeterli olmayacağını ve aşamalı olarak 250 – 300 dolar seviyesine çıkması gerektiğini vurgulamıştır. Karbon vergisiyle denizcilikte dekarbonizasyon sürecinin hızlandırılması planlanmaktadır. ICS'nin teklifiyle paralel olan bu yaklaşım esasen IMO'nun açıkladığı 2018 Sera Gazı Stratejisi'nden beri piyasa bazlı denizyolu taşımacılığı vergisiyle ilgili ilk tekliftir (<https://armatorlerbirligi.org.tr> (02.01.2022)).

ICS'ye paralel bir yaklaşım "Getting to Zero Coalition" (Sıfıra Ulaşma Koalisyonu) tarafından, kademeli bir karbon vergisi uygulaması şeklinde önerilmiştir. Koalisyon, hükümetler ve denizcilik, enerji, altyapı ve finans sektörlerindeki 150'den fazla şirketin katılımıyla kurulmuş güçlü bir ittifaktır. Temel hedefi denizcilikte sıfır karbon emisyonlu gemileri faaliyete geçirmektir. Koalisyon, 2050 yılına dek ve

kademeli olarak bir ton karbon emisyonu başına 200 dolar nihai karbon fiyatlama yaklaşımı önermiştir. Denizcilikte dekarbonizasyon süreci için etkili bir model geliştirdiğini iddia eden koalisyon, ilk uygulamayı 2025 yılında gerçekleştirmek üzere bir karbon tonu 11 dolardan fiyatlandırmayı, 2030'larda ise bu değeri 100 dolara yükseltmeyi düşünmektedir. Ayrıca elde edilen finansal kaynağın tamamıyla sıfır karbonlu yakıtların sübvansede edilerek dekarbonizasyon hedefine ulaşılabileceğini belirtmiştir. Koalisyonun ilk uygulama yılı ve 2050 arası karbon fiyat teklifleri aşağıdaki grafikte sunulmuştur (<https://www.denizhaber.com> (05.03.2022)).



Şekil 3.2. Getting to Zero Coalition – Karbon Vergisi Tarifeleri Kaynak: (<https://www.denizhaber.com> (05.03.2022)).

Çalışmada, denizcilik endüstrisiyle ilişkili taraflarla yapılan görüşmelere dayanarak; ETS yerine vergi uygulamasının yürürlüğe girmesi halinde ICS ve Solomon ile Marshall Adaları'nın tekliflerinin diğerlerine nazaran daha muhtemel bir alternatif olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sebeple diğer tekliflerin muhasebeye etkisi çalışmanın uygulama bölümünde ayrıca incelenmemiştir.

Gemi kaynaklı karbon emisyonlarını fiyatlamayla ilgili öne çıkan ETS ve Karbon Vergisi, MBMs niteliğindeki yaklaşımlardır. IMO bünyesinde emisyon fiyatlamayla ilişkili teklifler değerlendirilmekte ve denizcilik endüstrisinin ihtiyaçları doğrultusunda en doğru yaklaşımın geliştirilmesiyle ilgili çalışmalar sürmektedir. Denizcilikte dekarbonizasyon hedefine ulaşmak için deniz birlikleri ve ilgili hükümetler tarafından; ETS veya karbon vergisine ek olarak, IMO'da müzakere süreci devam eden farklı bir

yaklaşım daha bulunmaktadır. Denizcilik endüstrisinin ihtiyacı olan yeşil teknolojilerin finansmanını sağlamak üzere dekarbonizasyon sürecini hızlandırmak için IMO bünyesinde yönetilecek bir fonun oluşturulması teklif edilmiştir.

3.3.4. Uluslararası Denizcilik Araştırma Kurulu Fonu ve Yakıt Vergisi Yaklaşımı

Denizcilik endüstrisinin sıfır emisyon teknolojilerine sahip olabilmesi için ar-ge çalışmalarını hızlandırmak üzere Uluslararası Denizcilik Araştırma Kurulu (International Maritime Research Board-IMRB) tarafından yönetilecek ve IMO tarafından denetlenecek IMO Denizcilik Araştırma Fonu (IMO Maritime Research Fund-IMRF) adında ve 5 milyar dolar değerinde bir finansman oluşturulması ilk olarak 2019 yılında önerilmiştir (IMEAK DTO, Sirküler No: 693, 2021: 1). Uluslararası deniz taşımacılığının çoğunluğunu temsil eden; *“Danimarka, Yunanistan, Japonya, Panama, Singapur ve Birleşik Krallık gibi büyük denizcilik ülkeleri ile Liberya, Nijerya ve Palau gibi gelişmekte olan ülkeler IMRF’i desteklemektedir.”* (IMEAK DTO, Sirküler No: 1226, 2021: 1). Dünya ticaret filosunun %90’ından fazlasına tekabül eden ve IMRF’yi destekleyen deniz birlikleri ise; *“Baltık ve Uluslararası Denizcilik Konseyi, Uluslararası Kruvaziyer Şirketleri Birliği, INTERCARGO, Uluslararası Feribot İşletmecileri Birliği, ICS, Uluslararası Bağımsız Tanker Sahipleri Birliği, Uluslararası Parsiyel Yük Taşıyan Tankerler Birliği ve Dünya Denizcilik Konseyidir.”* (DTO, Sirküler No: 693, 2021: 1) MEPC 77 son raporuna göre, IMRB hakkında olumlu görüş bildiren devletler, *“Avustralya, Bangladeş, Güney Kıbrıs, Finlandiya, Endonezya, İtalya, Jamaika, Malezya, Meksika, Panama, Polonya, Güney Kore, Trinidad & Tobago, Türkiye²⁸ ve Ukrayna’dır.”* Toplamda yaklaşık 30 ülkenin IMRF önerisine destek verdiği görülmektedir. Öte yandan bazı delegelerle ilgili belirsizlik sürerken, bazı devletler; Arjantin, Brezilya ve bazı Pasifik Ada Devletleri IMRB’ye karşıt görüş bildirmiştir. Çin, Rusya, Norveç, Almanya ve diğer AB ülkelerinin de teklife karşıt oldukları anlaşılmaktadır. Hindistan, Bahamalar ve Birleşik Krallık ise görüş bildirmemiştir. Suudi Arabistan, IMRB’ye karşıt görüş bildirmemekle birlikte IMO ile müşterek girişim olan “CARES²⁹’i” ön plana taşımıştır (IMEAK DTO, Sirküler No:

²⁸ Türkiye ve bazı ülkeler ise bu önerinin eksiklikler içerdiğini ve bazı yönetsel konularla ilgili belirsizliklerin olduğuna belirtmiştir. IMRB-IMRF önerisi ileri bir tarihe, ISWG-GHG 12’nci Oturumu’nda görüşülmek üzere ertelenmiştir (DTO, Sirküler No: 1267, 2021: 1).

²⁹ CARES: Gelişmekte olan bölgelerde mavi ekonomik büyümeyi kolaylaştıracak şekilde yeşil teknolojilerin uygulanmasını ve küresel olarak erişilebilirliğini hızlandırmayı amaçlayan “Deniz

1304, 2021: 5). “IMO MEPC 77’de MBMs ve IMRB-IMRF önerisi de dâhil olmak üzere orta vadeli önlemler hakkında müzakere sürecinin devam etmesine ve IMRF’nin Intersessional Working Group on Reduction of GHG Emissions (ISWG-GHG) 12’nci Oturumu’nda görüşülmesine karar verilmiştir.³⁰” Ancak MBMs’nin değerlendirilmesi ve IMRB’nin MBMs değerlendirilme sürecine dâhil edilmesiyle ilgili çalışmaların henüz sonlandırılmaması, fonun yürürlüğe girmesiyle ilgili sürecin uzamasına neden olmaktadır (IMEAK DTO, Sirküler No: 1304, 2021: 5).

IMRB, araştırma ve geliştirme programları için endüstriye finansman sağlamayı ve her gemi tarafından tüketilen bir ton yakıt başına 2 dolar katkı payı almayı planlamaktadır. Zira IMRF’nin 10 yılda toplanacağı ve yaklaşık 5 milyar dolar değere sahip olacağı ileri sürülmüştür. Fon armatörlerin zorunlu Ar-Ge katkılarıyla finanse edilecektir (IMEAK DTO, Sirküler No: 693, 2021: 2; IMEAK DTO, Sirküler No:1197, 2021: 1). Dekarbonizasyon sürecinin finansmanı için oluşturulması planlanan fon birliği kapsamında gemilerin iklim hareketine yapacağı finansal katkıların belirlenmesi, bu katkıların miktar hesaplamalarının yapılması ve kaydedilmesi planlanmaktadır (IMEAK DTO, Sirküler No: 964, 1-3). “IMRB (IMRF), düşük karbonlu ve sıfır karbonlu yakıtlar, enerji kaynakları, tahrik sistemleri ve diğer yeni sera gazı azaltma teknolojilerinin araştırılması ve geliştirilmesi için teklif edilmiştir.” IMRB (IMRF), ticari kuruluşların 2030 yılına dek belirli teknolojileri küresel filoya taşıyacak hizmetleri sağlamasına olanak sağlayacak araştırma ve geliştirme projeleri sunarak, 10-15 yıl içinde misyonunu tamamlayacak şekilde tasarlanmıştır. IMRB (IMRF) teklifi, denizcilik endüstrisinde dekarbonizasyon sürecine dair önemli bir ivme kaydetmek ve IMO 2050 hedefine ulaşabilmek için önemli bir gelişmedir (IMEAK DTO, Sirküler No: 693, 2021: 2)

IMRF, hükümetlere veya vergi mükelleflerine herhangi bir maliyet yükü oluşturmamaktadır. IMRF, sektör tarafından finanse edilecek olup, açık denizlerde sefer yapan büyük gemilerde sıfır karbonlu yakıtların kullanılması için Teknoloji Hazırlık Seviyeleri’nin artışını hızlandırmaya yönelik kullanılacaktır. IMRF’nin onaylanması halinde, 2023 yılına dek uygulamaya girmesi ve 2030 yılından itibaren önemli sayıda sıfır karbonlu gemilerin kullanıma geçeceği düşünülmektedir. Böylece 2050 yılına dek

Taşımacılığında Kaynaklanan Emisyonları Azaltmaya Yönelik Koordineli Eylemler” olarak tanımlanmaktadır. (DTO, Sirküler No: 1304: 5)

³⁰ ISWG-GHG 11’in 14-18 Mart 2022 ve ISWG-GHG 12’nin 16-20 Mayıs 2022 tarihleri arasında gerçekleştirilmesi kararlaştırılmıştır.

net sıfır emisyon hedefine ulaşmanın mümkün olduğu kanaati oluşmuştur (IMEAK DTO, Sirküler No: 1226, 2021: 1).

IMRF'nin finanse edilmesinde “*yakıt vergisi uygulaması*” benimsenmiştir. Yakıt tonu başına alınacak bu vergi türü ICS'nin karbon vergisiyle örtüşmektedir. İki vergi modelinin ayrıldığı husus muhasebe dilinde “*matrahın türüdür.*” ICS teklifinde karbon emisyonlarını hedef alarak vergi hesaplarırken, IMRF'nin finansmanında yakıt miktarı vergi tutarının belirleyicisi olmaktadır. Dolayısıyla iki modelin birbirinin aynısı veya alternatifi olmadığını, yalnızca denizcilikte dekarbonizasyon sürecine ve yeşil teknoloji yatırımlarının finanse edilmesine katkı sağlamak üzere kurgulandığını ifade etmek gerekir.

3.3.5. Denizyolu Taşımacılığı Emisyonlarını AB-ETS'ye Dâhil Etmenin Avantajları ve Dezavantajları

AB Komisyonu'nun denizyolu taşımacılığı emisyonlarını AB ETS'ye dâhil etme girişimi, denizcilik endüstrisinde küresel düzenleyici olan IMO'nun çalışma alanını kısıtlayacağına yönelik eleştirileri beraberinde getirmiştir. Bu sebeple çalışmada denizcilik emisyonlarının AB ETS'ye dâhil edilmesinin olası etkileri değerlendirilmiştir. AB ETS'nin olası avantajları aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Hughes, 2020: 7):

- AB ETS, politika hedeflerine ulaşabilmek için değiştirilebilen ve bir bütün olarak sektör ile bireysel yayıcıların salınımda bulunabileceği emisyonlarla ilgili üst sınır belirler.
- AB ETS, birçok endüstri için hali hazırda kurulu bir sistemdir. Denizcilik emisyonları da bu sisteme kolayca adapte edilebilir.
- Denkleştirme uygulamasına izin vererek endüstri içi ve dışı emisyon azaltmaya imkanı sağlar.
- Karbon fiyatı piyasa tarafından belirlendiği için bazı ekonomistler tarafından, karbon emisyonlarının en ekonomik şekilde azaltılmasını sağladığı ve potansiyel olarak diğer karbon piyasalarında ticarete izin verdiği iddia edilmektedir.
- Emisyon salınımlarına sebep olan taraflar, emisyon salınım miktarında belli bir sınır engeli ile karşılaştığı için alternatif yakıtlara ve yeni teknolojilerin geliştirilmesi ve kullanımına yönelir.

- Uluslararası ticaret yapan gemiler, EU MRV'ye entegre olabilir.

Öte yandan yukarıdaki açıklamalara ek, denizyolu taşımacılığını AB ETS'ye dâhil etmenin bazı olası dezavantajları bulunmaktadır. Bunlar (Hughes, 2020: 8):

- Gemilerde sera gazı emisyonlarını azaltmayla ilgili geliştirilen başlangıç stratejini uygulamak için IMO müzakerelerini baltalama riski taşır. Bu yüzden mutlak emisyon azaltımına yönelik tedbirleri benimsemeye ve özellikle en az gelişmiş ülkeler ile gelişmekte olan küçük ada devletleri başta olmak üzere gelişmekte olan ülkelere destek programları sağlamaya yönelik küresel çabalara zarar verebilir.
- Eğer, küresel denizcilik emisyonlarını azaltma girişiminden ziyade ilgililer, yaklaşımı daha çok gelir artırıcı bir uygulama olarak algılsa teklif ticari anlaşmazlıklara ve üçüncü ülkelerde artacak siyasi gerilim riskine sebep olabilir.
- Karbon emisyonunun ton fiyatında arz ve talep nedeniyle belirsizlik olması, talep düşüşüne yol açarak karbon fiyatının düşmesine ve işletmenin karbon emisyonlarını azaltmak için yatırım yapma isteği ve yeteneğinin azalmasına sebep olur.
- AB ETS kapsamı dışındaki nakliyeden kaynaklanan karbon emisyonlarının artması, piyasanın zarar görmesine sebep olur. Piyasa üzerindeki bu etki ise potansiyel olarak karbon kaçağı riskinin oluşmasına yol açabilir.
- Yatırımlar, AB Üye Devletlerinin desteğiyle IMO tarafından benimsenen hedefe dayalı enerji verimliliği önlemlerini baltalayan tahsisatların satın alınmasına, enerji verimliliği iyileştirmelerinden yeni gemilere ve mevcut filolara yönlendirilebilir.
- Sıfır karbon teknolojilerinin gelişimini ve tam karbonsuzlaştırmayı hızlandırırken küresel bir MBM'nin temelini oluşturabilecek IMO IMRB'nin aksine denizcilik sektörü tarafından satın alınan karbon ödeneklerinden elde edilen fonlar, denizcilik sektöründe ar-ge için tutulmamaktadır.

Yukarıdaki açıklamalar, AB ETS'ye dair; ECSA, ICS ve EPSO birlikleri başta olmak üzere denizcilik endüstrisindeki katılımcıların, bazı endişelere sahip olduğunu göstermektedir. Endüstrinin ihtiyaçları doğrultusunda çalışmada AB ETS'ye alternatif veya birlikte uygulanabilecek model önerileri incelenmiştir.

3.3.6. Denizcilikte Mevcut Karbon Fiyatlama Öneri Yaklaşımlarının Karşılaştırılması ve Yeni Model Önerileri

AB Komisyonu, denizcilik emisyonlarını tek taraflı ya da bölgesel olarak AB ETS kapsamına taşıırken, ICS zorunlu ve küresel ölçekli bir vergi teklifi sunmaktadır. Dünya denizcilik emisyonlarının yalnızca %7,5'ine tekabül eden AB ETS gibi bölgesel bir MBMs yaklaşımı, Paris İklim Anlaşması'nın hedeflerini gerçekleştirmede yetersiz kalacağı ve deniz ticaret sistemini giderek karmaşıklaştıracağına dair eleştirilere maruz kalmaktadır. Öte yandan INTERCARGO³¹ ile ortaklaşa desteklenen karbon vergisi yaklaşımı ise denizcilik endüstrisi ve hükümetlerin daha önce önermiş olduğu 5 milyar dolar tutarındaki IMRF'ye ek olarak geliştirilmiştir. Yakıt tonu başına 2 dolar tutarında zorunlu bir vergiyle finanse edilecek bu fonun tamamıyla, alternatif sıfır karbon içerikli yakıtların ve tahrik sistemlerinin araştırma ve geliştirilme çalışmaları finanse edilecektir (IMEAK DTO, Sirküler No: 964, 2021: 2). Ayrıca ICS Genel Sekreteri Platten'in sürece dair açıklamaları şu şekildedir (IMEAK DTO, Sirküler No: 964, 2021: 2):

Dünya Bankası ve diğer paydaşlar tarafından yapılan çok sayıda araştırma ile, denizcilik sektöründen kaynaklanan karbon emisyonlarını azaltmak için en uygun küresel MBM'nin vergiye dayalı bir sistem olduğu sonucuna varılmıştır. Vergiye dayalı bir sistem için önerilen teklifimizin benimsenmesi, denizcilik sektörünün dekarbonizasyon sürecine yardımcı olmaktan ziyade AB dışında faaliyet gösteren denizcilik sektöründen gelir elde etmeyi amaçlayan AB ETS gibi emisyon ticaret sistemlerinde var olan değişkenliği önleyeceği düşünülmektedir. Vergiye dayalı bir sistem, denizcilik sektörüne maliyet konusunda açıklık sağlayacak olup sıfır karbonlu gemilerde yatırım kararları almak ve emisyon tasarruflu teknoloji geliştirmek için daha fazla istikrar sağlayabilir.

Denizyolu taşımacılığında kaynaklanan emisyonların fiyatlandırılmasıyla ilgili ICS'nin önerdiği uygulama, AB Yeşil Mutabakatıyla da paralel bir girişim özelliği göstermektedir. Karbon fiyatlama yöntemi olarak ETS'yi benimseyen AB Komisyonu, Yeşil Mutabakat ile birlikte Avrupalı üreticileri; karbonun fiyatlanmadığı veya karbon salım maliyetinin daha düşük olduğu ülkelere gelecek rekabete karşı korumak amacıyla SKD mekanizmasını geliştirmiştir. Denizcilik endüstrisi henüz SKD'nin kapsamına alınmamıştır. Öte yandan konuya dair alınacak yeni bir kararla, denizcilik emisyonlarının vergiye tabi olma ihtimali de bulunmaktadır. Bir diğer belirsizlik ve

³¹ Uluslararası Kuru Yük Armatörleri Birliği, kuru yük nakliye endüstrisindeki sahiplerin, işletmecilerin ve yöneticilerin çıkarlarını temsil eden bir dernek kuruluşudur.

çelişki içeren durum ise AB Komisyonu, 2050 yılına dek AB'nin nötr iklim ilk kıta olmasını hedeflerken, IMO'nun denizcilik emisyonlarını yüzyılın sonunda sıfırlamaya yönelik bir strateji geliştirmiş olmasıdır. Dolayısıyla iki yaklaşım arasında yarım asır süreye tekabül eden vade uyumsuzluğu söz konusudur. Bu vade uyumsuzluğu ise finansman modeli belirlemeye yönelik çalışmalara verilen önemi ve alınacak kararın hızını etkilemektedir. Denizcilik endüstrisinde dekarbonizasyon sürecinin finanse edilmesiyle ilgili geliştirilen bu öneriler aşağıdaki tabloda ifade edilmiştir.

Tablo 3.4. Dekarbonizasyon Finansman Önerileri

<i>Yöntem</i>	<i>Kapsam Alanı</i>	<i>Finansal Araç</i>	<i>Finansman</i>
<i>AB ETS</i>	<i>Bölgesel</i>	<i>EUA (AB Karbon İzin Sertifikası)</i>	<i>AB ETS</i>
<i>Karbon Vergisi</i>	<i>Küresel</i>	<i>Karbon Emisyonu Tonu Başına Karbon Vergisi</i>	<i>İklim Fonu</i>
<i>Yakıt Vergisi</i>	<i>Küresel</i>	<i>Kullanılan Yakıt Tonu Başına Yakıt Vergisi</i>	<i>IMRF</i>

Karbon emisyonlarının fiyatlandırılmasına dair ileri sürülen vergi veya ETS yaklaşımları henüz teklif aşamasındadır. IMO'nun periyodik olarak düzenlenen MEPC toplantılarında,³² söz konusu uygulamalar, kuruluşun son yıllardaki odak noktalarından birini oluşturmaktadır. Denizcilik endüstrisinde kabul edilecek teklif veya karma bir yaklaşım, küresel finans sisteminde özellikle ancak büyük hacimli işlemleri beraberinde getirecektir. Denizcilikte potansiyel karbon fiyatlama yöntemleriyle hedeflenen bölgesel değerlendirmeler, sistemin ilkesel yapısıyla çelişmektedir. Başka bir ifadeyle sera gazı emisyonları, küresel ısınmanın en önemli tetikleyicisidir. Sera gazı emisyonlarını ekolojik ve ekonomik sürdürülebilirlik için “sıfırlamak” küresel nihai bir hedefdir. Küresel duyarlılık, bir kıtanın çevresel çıkarlarının ötesinde ve kapsamlı bir anlayışı gerektirmektedir. Dolayısıyla AB kıtasındaki emisyonları, “kirleten öder” prensibiyle sıfırlamak, kıta için etkili ancak küresel açıdan yetersiz bir yaklaşımdır. Bu bağlamda emisyon fiyatlama yöntemlerinin değerlendirilmesinde birincil belirleyicinin; “etki ve fayda alanı” nispeten daha büyük olması, dekarbonizasyon sürecine çevresel ve mali açıdan katkı sağlayacaktır. Müzakere süreciyle ilgili endüstri katılımcıları, AB'nin

³² IMO tarafından henüz yayınlanmamış olan ve revize edilmiş IMO Sera Gazı Stratejisi Taslağı, 2023 yılı baharında gerçekleştirilmesi planlanan MEPC 80. Oturumunda kabul edilmek üzere değerlendirilecektir (IMEAK DTO, Sirküler No: 1267, 2021).

siyasal baskı uygulayarak, kurallara riayet etmeyen tarafları veto edecek olması sebebiyle AB ETS teklifinin, diğer alternatiflere göre yürürlüğe girme ihtimalinin daha yüksek olduğunu ileri sürmektedir. Ancak AB dışı taraflar, toplanacak fonun yönetimi ve adil dağıtımıyla ilgili endişelerini paylaşmaya devam etmektedir. Bu bağlamda, sera gazı emisyonlarını düşürmek ve sıfırlamak için yürürlüğe girmesi muhtemel yaklaşımlar uluslararası piyasa katılımcılarını hedef almalıdır. Dolayısıyla, uluslararası denizyolu taşımacılığında kaynaklanan emisyonların fiyatlandırılmasında benzer bir yaklaşım çevresel faydalara odaklanmak üzere önem arz etmektedir. AB ETS yaklaşımı haricinde öneri modelleri yalın veya hibrit esaslara dayanabilir. Çalışma önerisi olarak, uluslararası denizyolu taşımacılığında kaynaklanan emisyonları fiyatlandırmayla ilgili finansman modelleri aşağıda ifade edilmiştir.

- *Küresel ETS Modeli*³³: Küresel ETS yaklaşımının benimsenmesi ve fonun IMO ya da katılımcı devlet veya birliklerin temsilcilerinin olduğu yeni birlik tarafından yönetilmesi.
- *Küresel Vergi Modeli*³⁴: ICS yaklaşımının benimsenmesi ve denizcilik emisyonlarının ETS kapsamına dâhil edilmemesi, böylece fonun IMRB'ye da benzer bir kuruluşça yönetilmesi.
- *Bölgesel ETS Modeli*: AB ETS gibi bölgesel ETS'lerin kurulması, katılımcıların ülke bazlı ETS işlemlerinde bulunması.
- *Hibrit Model*: AB önerisinde ısrarcı olması halinde; AB kıtası sınırlarında gemi emisyonlarının AB ETS'ye dâhil edilmesi ve AB kıtası haricinde limanlarda emisyonlarla ilgili ICS'nin teklifi olan vergi modelinin benimsenmesi ve AB gemilerinin de bu vergiye mükellef olması.

Denizcilik endüstrisinde yukarıdaki model önerilerinin herhangi birinin benimsenmesi halinde mükerrer fiyatlamayı önlemek üzere, AB Yeşil Mutabakatı'nda ileri sürülen SKD uygulamasından, gemi karbon emisyonlarının muaf tutulması gerektiğini vurgulamak gerekir. Öte yandan çalışmada önerilen dört farklı modelle ilgili bazı değerlendirmeler yapılmıştır. Bunlar aşağıdaki gibi ifade edilebilir.

³³ Norveç MBM ile uyumlu bir öneridir.

³⁴ ISC tarafından önerilmiştir. Çalışmaya ait bir model önerisi değildir. Etkileri AB önerisine karşı değerlendirilmiştir.

- *Küresel ETS Modeli:* Gemi karbon emisyonlarını hedef alan küresel ölçekli ETS modeli ile küresel menfaatlere odaklanması ve toplanan fonla ilgili yönetimin, küresel birliğe devredilmesi önerilmektedir. Dolayısıyla katılımcıların fon toplama ve fonun paylaşılmasıyla ilgili endişeleri bertaraf edilerek, şeffaf ve denetlenebilir bir fon yönetim birliği kurulabilir.
- *Küresel Vergi Modeli:* ICS'nin teklifi olan bu model, Küresel ETS Modeli gibi küresel fayda sağlamaya odaklanmaktadır. Küresel Vergi Modeli'nin kabul edilmesi halinde, denizcilikte karbon emisyonlarının ETS'ye dâhil edilmesi önerisi reddedilecek ve IMRB veya benzer bir birliğin müşterek yönetiminde denizcilik fonu kontrol edilecektir. Bu model, fonun toplanması ve paylaşımına, şeffaf ve denetlenebilir bir anlayış kazandırmaktadır.
- *Bölgesel ETS Modeli:* AB ETS gibi kıta, bölge veya ülke bazlı ETS'ler kurulması halinde sera gazı emisyonlarının azaltılmasıyla ilgili stratejik mücadelede etkili adımlar atılabilir. Ancak burada kurulacak ETS'lerde standardizasyonun sağlanması önem arz etmektedir. Zira karbon sertifikalarının fiyatında farklılaşma karbon kaçağına sebep olabilir. Ayrıca dünya gelir dağılımında eşitsizliğin etkisi bölgesel ETS'ler üzerinde şiddetli olacaktır. Başka bir ifadeyle gelişmiş ülkelerde daha güçlü ETS'ler kurulacak ve nihayetinde gelişmekte olan ile az gelişmiş ülkelerden dolayı küresel sera gazı emisyonlarıyla ilgili hedefte gecikmeler yaşanacaktır. Karbon finansmanında amaç, küresel karbon salınımlarının azaltılması ve mümkünse sıfırlanmasına yönelik bir fonun oluşmasıdır. Yalnızca gelişmiş ülkelerde sıfır emisyon hedefine ulaşmak, küresel mücadelenin ve karbon finansmanının ilkeleriyle çelişmektedir. Dolayısıyla bölgesel bir yaklaşımda; alt ve üst sistem ilişkisi kurularak, genelde birleşme özelde bölgesel yönetim anlayışı benimsenebilir. Toplanan fonun yönetimi ise müşterek yönetime bırakılabilir. Böylece bölgeler arası rekabet eşitsizliğinin elimine edilebileceği düşünülmektedir.
- *Hibrit Model:* Oluşumu ve yönetimi en zor model önerisidir. Zira bu heterojen yaklaşımda AB gibi ETS'yi savunan taraflar, sınırlarında ETS'yi uygulayabilir. Ancak ETS'nin uygulanmadığı bölgelerin gemi rotalarında geçmesi halinde, kirleticiler bölgede salınımda buldukları karbon emisyonlarına ait yakıt vergisiyle karşı karşıya kalabilir. Bu ortamda ETS ve vergi fonlarının toplanması

ve yönetilmesi karmaşık ve takibi zor bir sürece işaret etmektedir. Ayrıca tutar standardizasyonu ve olası karbon kaçağı sorunu bu yaklaşımda da geçerlidir.

Yukarıdaki açıklamalardan hareketle, denizcilikte karbon emisyonlarının fiyatlandırılmasında küresel modellerde takip ve yönetim işlerinin, bölgesel ya da hibrit modellere göre daha kolay olduğu ileri sürülebilir. Dört model önerisinde, bölgesel çıkarların aksine denizcilikte küresel sera gazı emisyonlarının azaltılması ve fon yönetiminde küresel ittifakın oluşması savunulmuştur. Zira tekli yaklaşımlar, denizcilik emisyonlarıyla ilgili mücadele sürecinde gecikmelere sebep olmaktadır. Başka bir ifadeyle, AB bloğunun kıta yararları doğrultusunda bölgesel ETS’de ısrar etmesine karşılık, denizciliğin %80’ine tekabül eden ICS’nin bu modele karşı çıkması mutabakat sürecini geciktirmektedir. Bu bağlamda en büyük zararı ise denizcilik endüstrisi ve küresel iklim değişikliğiyle ilgili yürütülen mücadele görmektedir. Dolayısıyla çalışmada, denizcilikte karbon emisyonlarını azaltmak için küresel yaklaşımların daha etkili olacağı sonucuna varılmıştır.

ETS uygulamalarında birleşme çalışmaları sürmektedir. Bölgesel açıdan güçlü Çin ve Japonya gibi, ülkeler açısından ise Güney Kore ve Yeni Zelanda gibi ETS’ye sahip devletler bulunsa da İsviçre ve AB arasında yapılan anlaşma 1 Ocak 2020’de yürürlüğe girmiş ve iki emisyon ticaret sistemi birbirine entegre edilmiştir. İsviçre (Swiss ETS SETS), AB ETS ile ilişkilendirilen ilk ülke olmuştur ((<https://www.narterlaw.com> (02.01.2022))). Bu bağlamda denizcilik emisyonlarını hedef alan ETS’ler için benzer bir yaklaşım düşünülebilir.

Denizcilik endüstrisinde karbon fiyatlamayla ilgili ETS veya vergi yaklaşımlarından birinin yürürlüğe girmesi etkili ancak yeterli bir çözüm yolu değildir. Zira oluşan bu fonun, toplanma amacıyla uyumlu olarak endüstri ihtiyaçları doğrultusunda paylaşılması gerekecektir. Mevcut çalışmalarda, yakıt vergisiyle finanse edilen fonun IMRB yönetiminde IMRF adıyla oluşmasına yönelik teklifler yer almaktadır. IMRF’yi destekleyenler fonun kullanım alanları açıklamıştır.³⁵ Karbon emisyonlarının azaltılmasıyla ilgili teknolojik gereksinimlerin finansmanında kullanılacak bu fonun paylaşım esaslarıyla ilgili öneriyi sunanların daha gerçekçi açıklamalarda bulunması gerekmektedir. Zira IMRF’ye yönelik karşıt ülke ve taraflar

³⁵ Çalışmada fonun kullanım amacı, IMO Denizcilik Araştırma Fonu adlı başlıkta incelenmiştir.

bulunsa da genel olarak katılımcılar, endüstriyel ihtiyaç ve sıfır emisyon hedefi için bu teklifin etkili bir çözüm yolu olabileceği kanaati bildirmiştir. IMRF’de 5 milyar dolar ar-ge fonunun armatörler tarafından finanse edilmesi gerektiği teklif edilse de diğer yaklaşımlarda başka bir ifadeyle ETS veya vergi modelinde mükellefin kim olacağına yönelik belirsizlikler sürmektedir. Dolayısıyla IMRF, denizcilik endüstrisi için kısa vadede ciddi bir maliyet yüküne sebep olacaktır. Maliyetin muhatabının belirlenmesiyle ilgili belirsizliğe son verilmesi ve endüstrinin hazırlığa bir an önce başlaması gerekir. Bu bağlamda IMRF paylaşılırken, IMO açıklamalarına uyumlu olarak aşağıdaki yaklaşımın benimsenmesi mümkündür.

“IMRF’nin Paylaşılması: Yürürlüğe giren karbon fiyatlama modeli ve ar-ge fonunun oluşturduğu IMRF’nin paylaşma dönemi tahakkuk ettiğinde katılımcılar mali başarılarına göre önceden sınıflandırıldıkları derecelendirme ile fondan pay alma hakkı elde edebilir.”

IMRF paylaşımında *“mali başarılar göre derecelendirmenin esas alınması”* denizcilikte dekarbonizasyon sürecinin gelişimine hız kazandırabilir. Zira dekarbonizasyon sürecinin tamamlanmasında etkili teknolojiler, güçlü ekonomi ve büyük yatırım harcamaları gerektirir. Dolayısıyla IMRF’den pay alacak taraflar, *“objektif bir kıstasa göre”* derecelendirilmeli ve bu kıstasa göre fondan pay almalıdır. Böylece, finansmana en çok ihtiyaç duyan grubun fondan daha çok pay alması denizcilikte dekarbonizasyon sürecinin gelişimine büyük bir ivme katacaktır. Burada kıstas, *“mali başarı düzeyi”* olarak kabul edilebilir. Mali başarının en temel ölçüsü ise *“kârdır”*. IMRF’den finansman desteği almak isteyen taraflar kârlılık beyanları ile derecelendirilebilir. Böylece her katılımcının alacağı payı kârlılık derecesi belirleyecektir. Çalışmada objektif bir kıstas olarak kârlılığın belirlenmesi sadece bir öneridir. Küresel denizcilik emisyonlarında hedefe ulaşabilmek için ihtiyaca uygun farklı bir kıstasta belirlenebilir. Örneğin, finansman desteği alacak taraflar sahip oldukları gemi sayısına (veya gemi işletmeciliğine) göre ayrılabilir, böylece en çok gemiye sahip olan katılımcılara öncelik tanınarak dünya filosunu *“sıfır emisyon hedefine”* ulaştırma sürecinde büyük bir ivme kaydedilebilir. Ancak burada finansmana en çok ihtiyaç duyan tarafların, finansmana en az ihtiyaç duyan tarafların ihtiyacını karşılamış olması da söz konusudur. Bu durum en çok finansman ihtiyacı duyan denizcilik şirketleri için katlanılmaz bir maliyet olacaktır. Zira en çok gemiye veya gemi

işletmeciliğine sahip taraflar, diğerlerine göre daha büyük karlar elde etmeleri sebebiyle “sıfır emisyon teknolojilerini” hayata geçirme noktasında diğer gruba göre daha avantajlıdır. Bu tür bir uygulama, finansör arayan küçük şirketlerin endüstriden çekilmesine yol açacaktır. Söz konusu alternatif, önerilmesi muhtemel başka bir yaklaşım olarak “bandıranın esas alınması”³⁶ ölçütünü de açıklamaktır.

Mali başarı veya gemi sayısı kıstasları haricinde bir geminin sahip olduğu bandıra üzerinden devletlerin gelişmişlik düzeylerine göre derecelendirilmeleri, muvafık bir yol değildir. Zira armatörler günümüzde maliyetlerini düşürmek ve vergisel avantajlar elde etmek amacıyla az gelişmiş ülkelerde denizcilik şirketleri kurmuşur. Örneğin “Panama Bandıralı Gemiler” armatörlerine “vergi muafiyeti” sağlamaktadır. Panama’da vergi muafiyetine ek kayıt sistemi ise dünyanın herhangi bir noktasından gemi mürettebatı alınmasına ve işletme maliyetlerini düşürmek için uygun koşullarda işgücü istihdamı ve hizmetin sağlanmasına imkân tanımaktadır. Ayrıca Panama, coğrafik konumu sayesinde Pasifik ve Atlantik Okyanuslarını birbirine bağladığı için dünyanın en önemli ticaret yollarından birinin koruyuculuğunu da gerçekleştirmektedir (<https://www.indyturk.com> (02.01.2022)). Yine en çok bandıraya sahip devletlerarasında yer alan Marshall Adaları ve Liberya, “bandıranın” kıstas olamayacağını göstermektedir.

Denizcilik endüstrisinde vergi veya ETS modeliyle finanse edilecek fon, denizcilikte dekarbonizasyon sürecinin tamamlanması ve yeşil teknoloji yatırımlarının karşılanması amacıyla kullanılacaktır. Dolayısıyla fonun toplanması kadar ihtiyaca uygun dağıtımını da önem arz etmektedir. Karbon vergisinin “Principle of Polluter Pays” kapsamında yürürlüğe girmesi önerilirken, denizcilik endüstrisinde fosil yakıtların kullanımı sonucu çevresel zararların etkilerini bertaraf etmek için iklim değişikliğinden en çok etkilenecek ve bunlara karşı önlem almada yetersiz kalacak devletlere fonun transfer edilmesi gerektiğine dikkat çekilmiştir (<https://armatorlerbirligi.org.tr> (04.01.2022)). Ayrıca AB ETS teklifinin yürürlüğe girmesi halinde fonun öncelikle ihtiyaç sahibi taraflara aktarılması gerektiği düşünülmektedir. Dolayısıyla mevcut teklifi sunan taraflar ile çalışmada incelenen yaklaşımlar birbiriyle uyumludur. Zira yakıt vergisiyle finanse edilmesi planlanan IMRB-IMRF oluşumu da küçük ölçekli denizci

³⁶ Geminin hangi devlete ait olduğunu gösteren bayrağa bandıra denir.

işletmeleri piyasa dışı bırakarak, deniz ekonomisini ve denizyolu taşımacılığını piyasanın “*en büyüklerine*” teslim etmek amacıyla geliştirilmemiştir. Denizyolu taşımacılığında kaynaklanan emisyonları sıfırlamak için fon paylaşımında finansman ihtiyacı görece daha fazla olan kesimlere öncelik tanınması, tüm modeller için etkili bir çözüm olmaktadır. Bu kapsamda IMO ve AB, denizcilikte sıfır emisyon hedefine ulaşmak için gereken adımları bir an önce atmalıdır. Endüstrinin beklentisi ise IMO’nun, bu soruna AB’den daha önce çözüm sunmasıdır.

3.3.7. Denizcilikte Dekarbonizasyon Sürecine Yeni Bir Finansal Araç Önerisi:

Mavi Tahvil ve Mavi Sukuk

Çalışma önerisi; dekarbonizasyon sürecinin finansmanında, konvansiyonel ve İslami finansın çevresel sorunlara getirdiği çözümlerin bir yansıması olan “*yeşil tahvil ve yeşil sukuk finansal araçlarının*” esas alınmasıyla geliştirilmiştir. Bu kapsamda, genelde yeşil finansman ile uyumlu özelde denizcilik endüstrisinin hedef alındığı yeni bir finansal araç grubu önerilmiştir.

3.3.7.1. Yeşil Finansman Yaklaşımı

Konvansiyonel ve İslami finans literatürü için yeni bir yaklaşım olan yeşil finansman, *çevreye fayda sağlamak üzere doğa dostu teknolojilerin, üretim ve hizmet süreçlerinin geliştirilmesiyle ilgili projelerin finansmanına katkı sağlayan çözüm yaklaşımı* olarak tanımlanabilir.

Yeşil finansman araçları; *yeşil tahvil, yeşil sukuk, yeşil sekürizasyon, hisse senedi ve endeks fonlar ve yeşil kredilerdir*. Çalışmada denizcilikte dekarbonizasyon sürecine dair finansman önerileri, yeşil tahvil ve yeşil sukuk araçlarına dayalı olarak geliştirilmesi sebebiyle, diğer yeşil finansal araçlara değinilmemiştir.

Yeşil tahvil ve yeşil sukuk yaklaşımları çevre dostu yatırımlara benzer amaçlarla farklı esaslarla katkı sağlamaktadır. Avrupa Yatırım Bankası tarafından ilk kez “*iklim bilinci tahvili*” (climate awareness bond) 2007’de ihraç edilmiştir (Menteşe, 2021: 99). Ardından, yeşil çevre yatırımlarını finanse etmek üzere 2008 yılında Dünya Bankası, “*yeşil tahvil*” adıyla piyasaya yeni finansal bir araç sürmüştü ve bu uygulama diğer ülke ile kuruluşların dikkatini çekmiştir (Ela, 2019: 2021). Yeşil tahvil, yeşil çevre ve iklim dostu yatırımlara finansman sağlamak üzere özel, kamu kesim ya da piyasa katılımcıları

tarafından ihraç edilen ve dört temel ilkeye sahip borçlanma araçlarıdır (Chiang, 2017: 7). Bu ilkeler aşağıda tanıtılmıştır (ICMA, 2017: 3-4).

- *“Fonun Kullanımı: Yeşil projelerin finansmanını sağlamak üzere ihraç edilmelidir. İhraç aşamasında yazılı olarak açıklanmalıdır.”*
- *Proje Seçim ve Değerlendirme: İhraç eden kesim, yeşil projelerin nasıl seçileceğinin ve yapılacak değerlendirme işleminin esaslarını paylaşmalıdır.*
- *Fon Yönetimi ve Denetim: Fon yönetiminde şeffaf olunmalıdır. Dış denetçi desteği alınabilir.*
- *Raporlama: Tahvil ihracından sağlanan fonlar ihraççısı tarafından düzenli olarak raporlanmalıdır.”*

İlkeler, yeşil tahvil ihracında isteğe bağlı esas alınabilecek hususları ana hatlarıyla belirlemektedir. Öte yandan projelerin kalitesi veya ihraç esaslarıyla ilgili yasal bir şart bulunmamaktadır. Yeşil tahvil hakkında önemli görüşler bildiren CICERO Shades of Green, yeşilin tonlarını sınıflamış ve koyu yeşili, düşük karbonlu bir geleceğin uzun vadeli vizyonuna uyan proje ve çözümlerine atfetmiştir (Menteşe, 2021:102).

Küresel karbon emisyonlarının azaltılmasıyla ilgili yürütülen mücadele, düşük karbon ekonomisine yönelimi teşvik etmiş ve yeşil tahvil ihraç hacminde kayda değer bir artışa sebep olmuştur (Deschryver ve Mariz, 2020). Uygulamada ihraç edilen yeşil tahviller ile ilgili sınıflama aşağıdaki tabloda ifade edilmiştir.

Tablo 3.5. Yeşil Tahvil Sınıflaması

Tahvil Tipi	Gelir	Borç Rücu	Dünyadaki Örnekleri
Gelir Kullanımı Tahvili	Yeşil projeler için ayrılmıştır.	İhraççının diğer tahvilleri ile aynı kredi notu geçerlidir	Avrupa Yatırım Bankası (European Investment Bank (EIB) "İklim Farkındalık Tahvili" (AYB tarafından desteklenmektedir); (Barclays Yeşil Tahvili)
Gelirlerin Kullanımı Gelir Tahvili veya ABS	Yeşil projeler için ayrılmıştır veya yeşil projelerin yeniden finanse edilmesinde fayda sağlar.	İhraççılardan gelen nakit akışları, ücretler, vergiler vb. borcun teminatıdır.	Hawaii Eyaleti (eyalet hizmetlerinin elektrik faturalarındaki ücretler ile desteklenmektedir.

Tablo 3.5.: (Devam ediyor.)

Proje Tahvili	Belirli yeşil projelerin finanse edilmesinde kullanılır.	Rücu işlemi yalnızca projenin varlıklarına ve bilançosunadır.	Invenergy Rüzgar Çiftliği (Invenergy Campo Palomas rüzgar çiftliği tarafından desteklenmektedir.
Menkul Kıymetleştirme Tahvili (ABS)	Yeşil projelerin yeniden finansman portföyleri ya da elde kazançlar yeşil yalnızca projeler için ayrılmıştır.	Rücu, birlikte gruplandırılmış bir grup projeye yöneliktir (örneğin, güneş enerjisi kiralamaları veya yeşil ipotekler)	Tesla Energy (konut güneş enerjisi kiralamalarıyla desteklenir); Obvion (yeşil ipoteklerle desteklenir)
Örtülü Tahvil	Kapalı havuza dâhil olan uygun projeler içindir.	İhraççıya rücu, ihraççının bonoyu geri ödeyememesi halinde teminatlı havuza yapılır.	Berlin Hyp Yeşil Pfandbrief; Sparebank 1 Bolligkredit Yeşil Kaplı Bono
Borçlanma	Uygun projeler için ayrılmış veya uygun varlıklar üzerinde güvence altına alınmıştır.	Teminatsız krediler durumunda borçluya/alıcılara tam rücu hakkı sunar. Teminatlı krediler durumunda teminata rücu ancak borçluya/alıcılara olarak sınırlı rücu içerir.	MEP Werke, Ivanhoe Cambridge ve Natixis Assurances (DUO), Organização das Voluntárias de Goiás (OVG)
Diğer borçlanma araçları	Çevreye yönelik ilgili projeler için ayrılmıştır.		Dönüştürülebilir Tahviller veya Senetler, Schuldschein, Ticari Senet, Sukuk, Tahviller

Kaynak: (<https://www.climatebonds.net/> (10.03.2022)).

Konvansiyonel tahvillerin özelliklerini taşıyan yeşil tahviller, yatırımcısı için dönemsel faiz getirisi, faiz ödemelerinin vergi matrahından düşülmesi ve görece uzun vade içermesi gibi bazı katkılar sunmaktadır. Yeşil tahvil büyük finansman gerektiren ve uzun süre yenilebilir enerji projelerine fon sağlayabilen bir araç görevi görmektedir. Öte yandan konvansiyonel tahville ayrıştığı en temel özelliği yeşil projelerin finansmanını sağlamak üzere ihraç edilmiş olmasıdır (Kandır ve Yakar, 2017: 162). Öte yandan yeşil tahviller ile ilgili çerçeve kurallar The International Capital Market Association (ICMA) tarafından yayınlanan “*Yeşil Tahviller İlkeleri*” ve İklim Tahvilleri Girişimi tarafından yayınlanan *İklim Tahvil Standartları ve Sertifikasyon Programı*,

yeşil tahvil ihraç ve yönetiminde kılavuz olarak en yaygın kullanılan standart esaslarıdır. “İklim Tahvilleri Girişimi, düşük karbonlu ekonomik projelere yatırım kazandırmak için kurulmuş ve kar amacı bulunmayan uluslararası bir girişim hareketidir.” (Dharma, 2021: 21). Her iki yaklaşım, fonun yeşil projelerin finansmanında kullanılması ve bununla ilişkili sektörler arasında işlem yapılması yaklaşımını benimsemiştir. Uluslararası uygulamalarda çoğu ülke genelde iki yöntemi baz alsa da özelde konuyla ilgili muhasebe bilgi sistemlerinde işletmeye özgü mali işlemler gerçekleştirir (Baysan, 2019: 32).

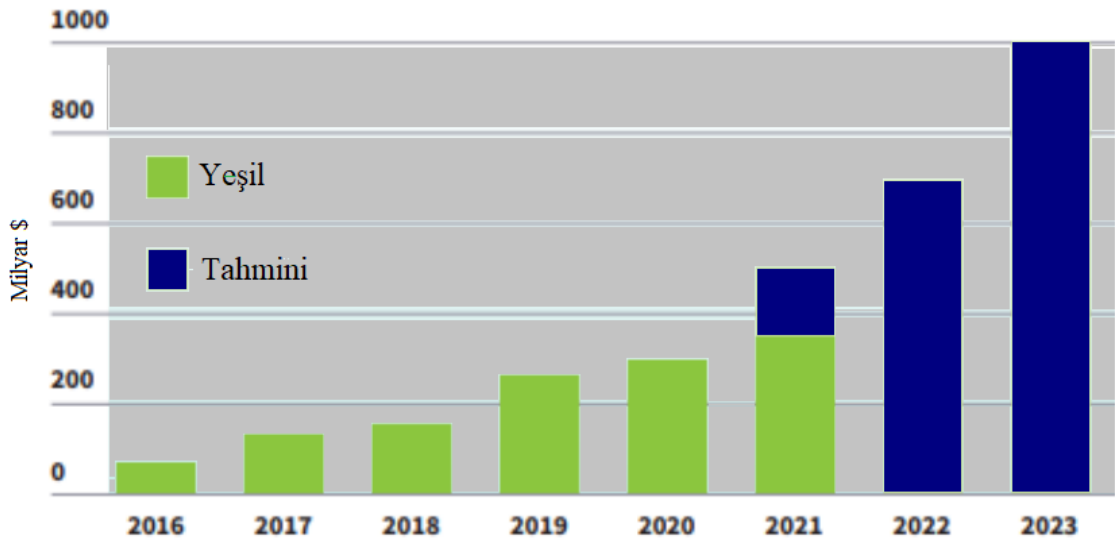
Çin, ETS kurma girişiminde olduğu gibi yeşil tahvil uygulamalarında da öncü devletlerden biri olmuştur. Çin Yeşil Tahvil Komitesi, 2015 yılında Yeşil Tahvile Uyumlu Proje Kataloğu yayımlamıştır. Çin’in bu girişimi, büyük iç pazarlar için etkilidir. Ancak uluslararası uyumun sağlanması açısından yetersiz kalmıştır (Ehlers ve Packers, 2017: 92 – 93). Öte yandan Aralık 2019’da yayımlanan Avrupa Yeşil Mutabakatı, yeşil projelerin yatırımlarında finansal ve sermaye hareketlerinin daha etkili ve daha yönlendirici olacağını vurgulamıştır. Ayrıca yapılan açıklamada; AB Komisyonunun kısa vadede AB Yeşil Tahvil Standardı yayımlayacağı bildirilmiştir (<https://ec.europa.eu> (10.03.2022)).

Yeşil finansmanın bir diğer önemli aracı; İslami esaslara özgülmesi sebebiyle modern finansın bazı ekonomik katkılarıyla çelişen “yeşil sukuk” uygulamasıdır. Sukuk faiz hassasiyeti bulunan piyasa katılımcıları için konvansiyonel finans araçlarının ikamesi olarak ihraç edilmektedir. Şeriat esaslarıyla uyumlu ve yeşil projelere finansman aktarmak amacıyla ihraç edilen yeşil sukuk, endüstrilerin ihtiyaçlarını karşılama noktasında etkili bir alternatif olmuştur.

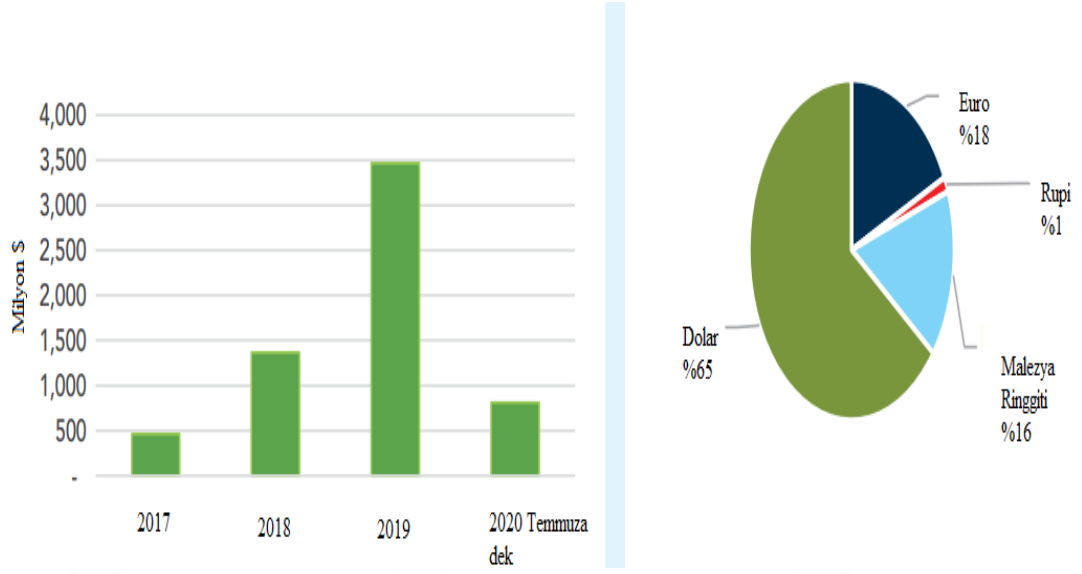
“Yeşil tahvil ihracından sonra piyasaya sürülen yeşil sukukla ilgili ilk çalışmalara; Tadau Energy 2012 yılında başlamış ve ilk ihraç 2017 yılında gerçekleşmiştir. Uygulamada yeşil sukuk, konvansiyonel sukuk türlerine (ijara, istisna, muşaraka vb.) veya hibrit olarak birkaçına göre yapılandırılabilir.” (Ela, 2019: 221; 224). Konvansiyonel ve İslami Finans katılımcılarına eş zamanlı ekonomik fayda sağlayan yeşil sukuk; yeşil projelerin finansörlüğüne aracılık eden karma bir finansal araç özelliği gösterir.

“Yeşil sukuk, şeriatın çevreyi korumak için belirlediği esaslara riayet edilmesi, çevrenin korunması, küresel iklim değişikliğiyle ilgili yürütülen mücadeleye katılım sağlanması, sürdürülebilir kalkınma ve çevresel yatırımların finansmanın sağlanması, yeşil projelerin finanse edilmesinde İslami katılımın desteklenmesi gibi amaçlara hizmet etmektedir.” (Alam vd., 2016:167; Abdul Aziz, 2017b; Zain vd., 2017:10’dan aktaran Ela, 2019: 223).

Yeşil sukukla ilgili muhasebe finans literatüründe genel bir sınıflama yapılmamıştır. Genelde konvansiyonel sukuk uygulamalarıyla uyumlu özeldde yeşil projelerin finansmanını esas alan sukuk ihraçları bazında bir sınıflama yapılabilir. Yeşil finansman yaklaşımları olarak yeşil sukuk ve tahvilin dünya ihraç hacmi grafiklerde gösterilmiştir.



Şekil 3.3. Yeşil Tahvil İhraç Hacmi Kaynak: (<https://www.europarl.europa.eu> (05.05.2022))



Şekil 3.4. Yeşil Sukuk İşlem Hacmi Kaynak: (World Bank, 2020: 11)

Yeşil projelerin finanse etmek üzere ihraç edilen yeşil sukuk ve yeşil tahvil finansal araçları; etik, sosyal ve toplumsal ilkeler barındıran yeşil finansman yaklaşımının finansal piyasalara önemli bir yansıması olmuştur. Ticari ve sosyal hayattaki usulsüzlüğe ve düzensizliğe sebep olan uygulamalar olarak; kumar, faiz, tefecilik gibi belirsizlik ve aldaticılık içeren etik dışı işlemler ve içki gibi dinen yasaklı ürünler, İslami finansın uygulama alanı dışında kalmaktadır (Liu ve Lai 2021:1898). Bu sebeple yeşil sukuk ihracında başlıca yatırım alanları; ekosistem sorunlarına çözüm üreten çevre yönetimi, hava, su ve toprağın korunmasıyla ilgili projeler olmuştur. Söz konusu yatırımlar ayrıca yeşil tahvilin kapsam alanına da girmektedir.

3.3.7.2. Konvansiyonel ve İslami Finans Yaklaşımlarına Yeni Bir Öneri: Mavi Tahvil ve Mavi Sukuk

Muhasebe ve finansal raporlamada yalnızca yeşil finansman uygulamalarını hedef alan standart veya kural setleriyle ilgili araştırmaların, çevresel projelerin finanse edilmesine önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler için yeşil finansmanın içeriği ve uygulanabilirliği üzerine yürütülen akademik çalışmaların, yeşil projelere ve yeşil finansal araçlara talep artışı oluşturacağı ileri sürülebilir. Bu bağlamda, çalışmanın esas araştırma konularından birini oluşturan denizyolu taşımacılığında dekarbonizasyon sürecinin finansal piyasalara etkisini açıklayabilmek ve endüstri ihtiyaçlarına çözüm üretebilmek üzere, genelde yeşil

finansman yaklaşımıyla uyumlu, özelde yalnızca denizcilik endüstrisinin hedef alındığı yeni bir finansal araç grubu önerilmiştir. Zira güncel ve uluslararası programlarda siyahtan griye, griden yeşile dönüşen ekonomiye geçiş hareketi başlamıştır. Geline nokta, yeşil finansmanla uyumlu ancak özellikli çevresel ihtiyaçların karşılanmasını ön planda tutan mavi bir finansman bakış açısı; çevresel sorunların çözümüne bir nebze olsun katkı sağlama potansiyeli taşımaktadır. Bu bağlamda çalışmada önerilen finansal araçlar; yeşil tahvil ve yeşil sukukun bir uzantısı olarak “*mavi tahvil ve mavi sukuk yaklaşımlarıdır.*”

Mavi finansman bakış açısıyla geliştirilen çözüm önerisi, yeşil tahvil ve yeşil sukuk yaklaşımlarıyla uyum göstermektedir. Önerinin, yeşil finans sisteminde gelişim kaydedebilmesi için endüstri bazında ihtisaslaşma yolu benimsenmiş ve literatürdeki yeni adı tercih edilmiştir. Bu durumun en iyi göstergesi ise çerçeve bir yaklaşım olan çevre muhasebesine bağlı gelişen, yeni muhasebe uzmanlık alanlarıdır. Dolayısıyla çalışmada endüstrinin rengini ve ihtiyacını belli etmek üzere “*mavi tahvil ve mavi sukuk*” tanımlaması benimsenmiştir. Mavi tahvil ve mavi sukuk, finans literatürü için yeni bir finansal araç grubudur. Zira temelleri “*mavi ekonomi*”³⁷ kavramına dayanan mavi finansal araçlar, deniz ekonomisini geliştirmek ve endüstrinin ihtiyaçlarını karşılamak üzere ihraç edilmiştir. Mavi tahviller, yeşil tahvillerle temel bağları olan yenilikçi finansal araçlar olarak tasarlanmıştır. Mavi tahviller, mavi ekonomiye yatırım yapmak için gereken sermaye harcamalarını finanse etmektedir (Hanna, 2019). Mavi tahviller; *denizciliğe bağlı balıkçılık ve diğer alt sektörlerle finansman sağlanması, denizcilik endüstrisinin yeniden yapılandırılması ve denizcilik uygulamalarını etkileyen yenilenebilir enerji yatırımlarına fon oluşturulması amacıyla ihraç edilebilmektedir* (Maulana vd., 2021: 38). Bu bağlamda, 2018’de Seyşeller Hükümeti, Dünya Bankası’nın desteğiyle dünyanın ilk mavi tahvil ihracını gerçekleştirmiştir. Bu konseptin ilk uluslararası adımı atılmış ve tahvilden elde edilen gelirler; balıkçılık yönetimindeki iyileştirmeler, deniz koruma alanlarının genişletilmesi ve mavi ekonominin gelişimine ayrılmıştır (Roth, 2019’dan aktaran: Maulana vd., 2021: 38). Seyşeller Hükümeti’nin ilk uygulamasından itibaren birçok küresel finans kuruluşu mavi tahvil ihraç etmeye başlamıştır. Nordic Investment Bank, İskandinav ülkelerinin

³⁷ Mavi ekonomi, “*ekonomik büyümeyi, deniz yoluyla geçimini sağlayanların geçim kaynaklarının gelişmesini ve korunmasını desteklerken, aynı zamanda okyanusların ve kıyı alanlarının çevresel sürdürülebilirliğini sağlamaya*” çalışan ekonomik bir yaklaşımdır.” (Toplu Yılmaz, 2021: 906)

su kaynakları yönetimi ve koruma programları için 2 milyar İsveç Kronu (213 milyon dolar) değerindeki İskandinav-Baltık Mavi Tahvilini Ocak 2019'da ihraç etmiştir. Nisan ayında ise Morgan Stanley ve Dünya Bankası, dünyanın deniz enkazı sorununu çözmeye yönelik ortak çabaların bir sonucu olarak 10 milyon dolar mavi tahvil ihracı gerçekleştirmiştir (Nugraha, 2019'den aktaran: Maulana vd., 2021: 38). Shahzad (2020) çalışmasında bu gelişmelerin; İslami finans sistemi için önemli bir fırsat olabileceğini ileri sürmüş ve muşaraka, icara ve sukukta uygulama alanı bulabileceğine yönelik bir farkındalık oluşturmuştur. (Maulana vd., 2021: 38). Maulana vd., (2021) çalışmalarında; Endonezya denizciliğinde yaşanan ekonomik krize finansal bir çözüm olarak mavi sukuku önermiştir (Maulana vd., 2021: 38). Çalışma, 2020 yılının Endonezya deniz ekonomisine yaşattığı krize çözüm olarak mavi sukuk ihraç edilebilirliğine yönelik bir farkındalık oluşturmuştur. Dünyanın en büyük takımada ülkesi olan Endonezya'da 6 milyondan fazla kişi; denizcilik endüstrisinde ve balıkçılık sektöründeki küçük ölçekli işletmelerde istihdam olmaktadır. Denizcilik ve Yatırım Koordinasyon Bakanlığı'na göre, 2020 yılının finansal sonuçları birçok ulusal balıkçı limanında su ürünleri fiyatlarında %50'ye varan düşüslere yol açmıştır. Fiyatlarda düşüş; pandemi sürecindeki kısıtlamaların etkisiyle su ürünlerinin dağıtımında yaşanan kesintilerden ileri gelmektedir. Uygulanan politika; neredeyse tüm soğuk hava depolarında balık stoklarının birikmesine yol açmıştır. Dolayısıyla, bu krizin balıkçılara ve diğer ilgili sektör katılımcılarına daha fazla zarar vermemesi için yeni bir teşvike ihtiyaç duyulmuştur. Maulana vd., (2021) çalışmalarında mavi sukuk ihracını bu soruna bir çözüm olarak sunmuştur. Araştırmaya göre, mavi sukuk ihracı ile denizcilik endüstrisinde rezerv fonu oluşturularak, Endonezya'nın denizcilik potansiyelini artırmada hükümet için uzun vadeli bir çözüm sağlanabilecektir (Maulana vd., 2020). Anılan çalışma; denizcilik endüstrisinin çevresel diğer ihtiyaçlarını, mavi sukuk ihracıyla finanse edilmesine yönelik önemli bir farkındalık oluşturmuştur.

Denizcilik endüstrisine ait karbon emisyonlarının fiyatlandırılmasıyla ilgili AB ETS ve ICS Küresel Karbon Vergisi tekliflerine dair yürütülen müzakere süreci daha önceki bölümde ifade edildiği üzere devam etmektedir. Ancak gemi emisyonlarına getirilen önerilerde özellikle AB ETS ciddi eleştirilere maruz kalmıştır. Zira AB Komisyonu, gemi emisyonlarını ETS'ye dâhil ederken yalnızca tek bir kıtanın çıkarlarına odaklanmış ve ETS'den sağlanan fonunun, yalnızca %20'sini kendi

bünyesindeki denizcilik sektörüne ar-ge ve inovasyon payı olarak verileceğini bildirmiştir. AB teklifi, Avrupa kıtasının emisyonlarıyla ilgili mücadele sürecini başlatmak etkili ancak küresel denizciliğin hedeflerini karşılamak için yeterli bir çözüm yolu değildir. Zira endüstrinin görüşü de bu yöndedir. IMO'nun kademeli sera gazı emisyon hedeflerinin hayata geçirilmesi için söz konusu emisyonlar, küresel bir bakış açısıyla finansal sisteme dahil edilmelidir. ICS'nin önerisi bu noktada daha etkili bir uygulama alanına sahip olmasına rağmen endüstrinin endişesi ve beklentisi; AB'nin bu süreçte siyasi bir baskı uygulayacağı yönündedir. Öte yandan ICS'nin önerdiği uygulama, ETS gibi endüstriye büyük maliyetler yüklemesi sebebiyle eleştirilmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerin ekonomilerini; kurdaki dalgalanmalar sebebiyle etkileyen bu yaklaşımların daha makul maliyetler içermesi talep edilmektedir. Uygulamalara dair bir diğer eleştiri ise fonun; muhatabı, yönetimi ve dağıtımıyla ilgili belirsiz tutumun hala devam etmesidir. AB Komisyonu, ICS ve IMO toplantılarında önerilen; “Denizcilik Emisyon Azaltım Fonu”, “İklim Fonu ve “IMRF” isimli fonların; yeşil gemi inşaatı ve yeşil gemi işletmeciliği sektörünün finansmanında kullanılması planlanmaktadır. Fonun kullanımında öncelikli alanlar; hidrojen ve amonyak gibi yeni yakıt ikmali, ar-ge yatırım projeleri, elektrikli gemi üretimi gibi yeşil teknoloji ihtiyaçlarıdır.

Çalışmada aynı işlevi farklı bir bakış açısıyla sunan mavi finansman yaklaşımı önerilmiştir. Başka bir ifadeyle, denizcilikte dekarbonizasyon sürecine katkı sağlamak ve sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik ihtiyaç duyulan yeni yeşil projelerin “mavi tahvil ve mavi sukuk” ile de finanse edilebileceğine yönelik bir alternatif sunulmuştur.

- *Mavi Tahvil Önerisi: Konvansiyonel tahvil ihraç ilkelerine bağlı kalınarak, IMO'nun katkısıyla kurulacak anonim ortaklık, denizcilikte dekarbonizasyon sürecinin ihtiyaçlarını karşılayan projelere finansman sağlamak üzere mavi tahvil ihraç edebilir.*
- *Mavi Sukuk Önerisi: Konvansiyonel sukuk ihraç ilkelerine bağlı kalınarak, sukuk ihracını gerçekleştiren ve kaynak kuruluş ile sukuka yatırım yapan yatırımcılar arasında eşgüdümü sağlayan “Özel Amaçlı Aracı Kurumlar”³⁸*

³⁸ *Özel Amaçlı Aracı Kurumlar tanımı Bilen (2016: 253) çalışmasından yararlanılarak yapılmıştır.*

vasıtasıyla, mavi sukuk ihraç edilebilir. Tanımdaki kaynak kuruluş IMO ve yatırım yapan taraflar ise dekarbonizasyon sürecinin finansörlerinden oluşmaktadır.

Mavi tahvil, yatırımcısına anapara ve faiz getirisi sunarken, mavi sukuk ise projeden temettü getirisi elde etme hakkı sağlamaktadır. Çalışmada önerilen mavi finansman yaklaşımının; AB ETS ve ICS karbon vergisi önerilerinden farkı, kurulan fon birliğinin katılımcıya aynı zamanda sabit ya da değişken tutarda getiri elde etme hakkı sağlamasıdır. Ancak IMO'nun mavi tahvil ihracıyla temerrüt riski üstlenmesi, çalışma önerisine bazı potansiyel eleştirilerin getirilmesine yol açabilir. Bu bağlamda, temerrüt riskinin gerçek etkisini değerlendirmekte fayda bulunmaktadır.

Mavi finansman yaklaşımının finansörleri, proje çıktılarının ayrıca müşteri kesimini oluşturmaktadır. Bu bir nevi yatırım projesinin getirisine, yatırımcının yine kendi alım garantisini sunmasıdır. Ekolojik gemi uygulamalarına yönelik yaptırımlar uluslararası ölçekte devam ettiği sürece, dekarbonizasyon sürecinin finansörleri yine bu projelerin çıktılarına talep göstermek mecburiyetindedir. Dolayısıyla ihraç edilen finansal araçların getirisi, endüstrinin devamlılığıyla ilişkilidir. Zira denizcilikte dekarbonizasyon süreci; kademeli ve nihayetinde “*sıfır emisyonun*” hedeflendiği bir stratejik eylemler bütünüdür. Kademelerin her bir aşamasında ve nötr emisyonlu denizcilik endüstrisi inşa edildiğinde dahi, proje çıktılarına endüstriyel ihtiyaç devam etmek mecburiyetindedir. Dolayısıyla yatırımın kendini geri ödememesi ve finansal araçların vaat ettiği getiriye katılımcıya sağlamaması oldukça düşük bir ihtimaldir. Bu ihtimalin yaşanması halinde dünyada aktif bir denizyolu taşımacılığının varlığını sorgulamak gerekecektir. Başka bir ifadeyle, yeni düzenin şartlarına uygun yakıt ve teknolojiye gerek duymayan bir gemi; ticari sahadan menedilmiş ve dolayısıyla “*çalışmayan bir gemi*” anlamına gelmektedir. Ayrıca yatırımın sabit ve değişken maliyetleri ile katılımcısına sunduğu getiriye geri ödeyememesi ihtimali varsayıldığında, çalışma önerisi ve diğer öneriler arasında bir maliyet farkı bulunmamaktadır. Zira, ETS'de işlem yapan mükellef emisyon izinleriyle ilgili elde ettiği hakların maliyetini, fayda sağladıkça dönem giderlerinde muhasebeleştirecektir. Diğer vergi uygulamalarında da yakıt veya karbon tonu başına ödenen vergi bazlı maliyetler yine dönem giderleriyle ilişkilendirilecektir. Çalışma önerisinin uygulamaya girmesi ve beklenen getiriye sağlayamaması halinde katılımcı, tahsil edemediği alacak hakkının

değersizleşmesi sebebiyle finansal sonuçları zararda muhasebeleştirilebilecektir. Esasen çalışmada önerilen sistemin başarısız olması diğer kurulacak sistemler içinde aynı sonucu doğurur. Başka bir ifadeyle kurulacak fon birliğinin, fon kullanım amaçları aynı fakat fon toplama araçları farklıdır. Ayrıca tüm yaklaşımlarda, karbon maliyeti taşıma maliyetine eklenip, navlun tüketicisine uygulanacak taşıma fiyatını yansıyacaktır. Bu sebeple, çalışma önerisinde; karbon maliyetinin direkt muhatabına aynı zamanda gelir elde etme hakkı sağlayarak sisteme işlerliliğin kazandırılması ve dolaylı muhattabı olan navlun tüketicilerine uygulanacak taşıma fiyatına “*karbon maliyetlerinin yüklenmemesi*” amaçlanmıştır. Başka bir ifadeyle, denizcilik endüstrisine *üret ve tüket* prensibinden hareketle, mavi finansal araç ihracıyla elde edilmesi plananan emisyon gelirlerinin, emisyon maliyetlerini finanse edebileceği önerilmiştir. Ayrıca mavi tahvil ve mavi sukuk ihracıyla ilgili sürelerle değinmekte fayda bulunmaktadır. Mavi tahvil; denizcilik finansman politikasıyla ve konvansiyonel tahvillerle uyumlu olarak belirlenen bir vade baz alınarak ihraç edilebilir. Mavi sukuk da konvansiyonel yaklaşımla uyum göstererek ve yatırımcı getirisini maksimize edecek şekilde 15 veya 30 yıllık vade içerebilir.³⁹ Öte yandan çalışmada, mavi finansman araçlarıyla finanse edilecek yatırım projelerinin endüstri ömrüyle paralel olarak ve teknolojik gelişmelere bağlı kalarak revize edileceğine yönelik çıkarımda bulunulmuştur. Çalışma önerileri, vade içeren finansal araç grubundan oluşmaktadır. Bu bağlamda alternatif bir yaklaşım olarak, denizcilik endüstrisinde dekarbonizasyon sürecini, yatırımcısına ortaklık hakkı sağlayan ve bu hakkı herhangi bir süreyle kısıtlandırmayan hisse senedi ihracıyla da (iştirak yatırımları) finanse etmek mümkündür. Böylece finansman modeli, proje veya dayanak varlık finansmanından, anonim ortaklık kapsamında iştirak yatırımlarına dönüşmektedir. Ancak bir yatırım projesine finansör olmakla, yatırım projesini finanse edebilmek için şirket ortağı olmak yatırımcı açısından farklı finansal sonuçlara sebebiyet vermektedir. Başka bir ifadeyle, yatırımcıya hisse senedinin yüklediği sorumluluk, mavi tahvil ve mavi sukuk yaklaşımlarına göre çok daha geniş kapsamlıdır. Ayrıca şirketleşmenin bir takım ek maliyet, ek faaliyet işlemleri ve ortaklar arasında koordinasyon sağlanması gibi zorlukları bulunmaktadır. Sistemde, katılımcı sayısının çokluğundan dolayı şirketleşme süreci giderek karmaşık bir yapı teşkil edecektir. Öte yandan, hisse senedine bağlı olarak belirlenen ortaklık oranının, bu karmaşık yatırımcı

³⁹ Sukuk finansal aracı 3-5 yıl vadeli olarak ihraç edilen menkul kıymetlerdir. Ayrıca son dönemde 15 ve 30 yıl vadeli ihraçlar da gerçekleştirilmiştir (Aktaş, 2016: 6).

profilinde ortaklık oranı düşük olan katılımcılar üzerinde tehdit oluşturması muhtemeldir. Zira hisse senedinin sunduğu yönetime katılma, oy kullanma ve rüçhan hakları küçük ortaklar için potansiyel riski daha da arttırmaktadır. Ayrıca mavi finansal araçların vade süresi tamalandığında tahakkuk eden getiri hakları bulunması, yönetim tarafından piyasaya sunulan ürünlerin satış fiyatlarının makul bir kar payı içermesi ve bu karın IMO yönetiminde denizcilik endüstrisinin ihtiyaçlarının finansmana aktarılması çalışma önerisinin bir diğer ekonomik katkısını oluşturmaktadır. Bu bağlamda, hisse senedi yaklaşımı, mavi finansman önerilerine dâhil edilmemiştir.

Çalışma önerisi, küresel denizcilik emisyonlarına azaltmayı ve uzun vadede “sıfırlamayı” hedeflemektedir. Bu bağlamda, mavi finansman yaklaşımı; IMO karbon ve yakıt vergileriyle uyum göstermektedir. Küresel denizcilik emisyonlarını hedefleyen, bu sistemin dekarbonizasyon sürecine bazı katkılar sağlayacağı öngörülmektedir. Bunlar aşağıda sıralanmıştır:

- Karbon kaçışını önleme,
- Kıta yerine küresel sera gazı emisyonlarıyla mücadelede Paris İklim Anlaşması’na uygun stratejiler geliştirme,
- Fon yönetiminde şeffaflığı sağlama ve AB ekolünün aksine toplanan fonun tamamının amaç doğrultusunda kullanılması,
- Yeşil projelere finansman sağlama ve faiz ile temettü getirisi elde etme hakkı kazanma,
- Gemi işleticileri dışında, mavi ekonomide getiri elde etmek isteyen tüm finansal katılımcılara açık bir piyasa sunma,
- Temettü veya faiz getirisi yerine eş değerde yakıt veya teknoloji yatırımını ücretsiz elde etme hakkı sunma gibi ekonomik katkılar sağlanabilir.

Yukarıdaki maddelere ek, katılımcılara ekonomik katkı alternatiflerinin farklı kombinasyonlar ile sağlanabileceği öngörülmektedir. Bunlar aşağıda sıralanmıştır.

- *Klasik Katkı Uygulaması:* Katılımcı mavi tahvil veya mavi sukuk yatırımı karşılığında faiz veya temettü getirisi elde edebilir. Bu durumda yakıt ve üretilen yeşil teknolojiler piyasa katılımcılarına belli bir kâr marjı ilavesiyle satılmalıdır.
- *Yakıt Katkısı Uygulaması:* Katılımcılara faiz veya temettü getirisi sağlamak yerine ihtiyaç duyulan yakıt belli bir kota miktarınca ücretsiz olarak verilebilir.

Daha fazla yakıt talep eden katılımcılar bedelini ödeyerek ihtiyaç duydukları yakıt türünü satın alabilir.

- *Teknoloji Katkısı Uygulaması*: Yakıt katkısı önerisine benzer bir modeldir. Bu uygulama önerisinde katılımcılar temettü veya faiz getirisi elde etmek yerine bu haklarını sıfır emisyon teknolojilerine sahip olmaktan yana kullanacaktır.
- *Karma Katkı Uygulaması*: Anılan katkı tiplerinin belli bir oranla katılımcıya dağıtılması esasına dayanır.

Yukarıda açıklanan katkı tipleri; denizcilikte dekarbonizasyon sürecine etkili olacak çözüm önerileriyle uyumlu bir artış gösterecektir. Endüstrinin sıfır emisyon sürecinde ihtiyaç duyduğu ekipman, teknoloji ve sistemin tespit edilmesi için ileri mühendislik çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Çalışmada yalnızca oluşturulması planlanan çevre fonunun hangi amaçla kullanılabileceğine yönelik bir farkındalık oluşturulmuştur.

ETS ve karbon vergisi uygulamalarının mükellefi ile ilgili açık bir ifade bulunmamaktadır. Yalnızca, işletmecilere yönelik muğlak bir atıf yapılmıştır. ECSA, sürece dâhil olarak “*kirleten öder*” prensibini hatırlatmış ve finansal yükün armatörler yerine gemi işletmecilerine geçmesini teklif etmiştir.

Çalışma önerisinde zorunlu tarafın belirlenmesine dair aynı yaklaşım benimsenmiştir. Öte yandan, mavi tahvil ve mavi sukuka gemi işletmecilerinin yanı sıra iklim finansmanına yatırımcı olmak isteyen gönüllü piyasa katılımcıları da dâhil olabilir. Dolayısıyla çalışmada, işlemlerin niteliği ve piyasa katılımcılarının farklılığı sebebiyle karma bir finansal araç önerilmiştir. Ayrıca endüstri dışı katılımcıların, sistemden elde edeceği getiri, çalışma önerilerinden “*klasik katkı uygulaması*” ile örtüşmektedir.

Dünya ticaret hacminin %80'nin sevkini sağlayan Uluslararası Denizcilik Endüstrisi, uluslararası ekonominin devamlılığı üzerinde hayati bir önem teşkil etmektedir. Başka bir ifadeyle denizyolu taşımacılığının uluslararası yeni yaptırımlardan etkilenmeden sürdürülebilirliğini sağlayabilmek; kıtalararası ticaret, dökmeyük hammadde taşımacılığı, işlenmiş yiyecek ve eşyanın dış ticaretinin devamlılığı anlamına gelmektedir (<https://www.denizticaretodasi.org.tr> (08.03.2022)). Bu bağlamda, endüstrinin sürdürülebilirliğini sağlamak için mavi ekonominin potansiyel

finansörlerini yatırıma ikna edecek önemli niceliksel değerleri hatırlatmakta fayda bulunmaktadır. Yılda 11 milyar tondan fazla yük taşıyan ve 55 binden fazla aktif çalışanı olan dünya gemi filosunun, yıllık 350 milyon ton bunker (gemi yakıtı) sarfiyatı bulunmaktadır. Tüketilen yakıtın, %80'i fueloil, %20'sini de gasoil oluşturmuştur. Ancak 2020 yılı itibariyle yakıt tüketim dağılımında tersine bir değişim öngörülmektedir. Uluslararası denizciliği ilgilendiren sera gazı emisyon düzenlemelerinin yürürlüğe girmesiyle birlikte yakıtın, %70'inin gasoil (distillates), yüzde 20'sinin fueloil ve yüzde 10'unun LNG olacağı ve yeni çevresel politikaların yalnızca deniz yakıtlarıyla ilgili oluşturacağı ek maliyetin 50.000.000 milyar doların üzerinde etki bırakacağı tahmin edilmiştir (<https://globelink-unimar.com> (08.03.2022)). Dolayısıyla uluslararası ticaret devam ettikçe ve yeni çevresel politikalar doğrultusunda, denizyolu taşımacılığının sürdürülebilirliği için gemilerin yeni düzene adaptasyonu bir an önce sağlanmalıdır. Bu kapsamda, IMO ve AB, Uluslararası Sözleşmeler ve Marpol EK-VI "*Gemilerden Kaynaklanan Hava Kirliliğini Önleme Kuralları*" ile teknik önlemler ve strateji geliştirme çalışmalarını yürütmektedir. ETS, "*Gemi Enerji Verimliliği Planı, gemiye özgü Enerji Verimliliği Dizayn İndeksi Değer Hesabı, kurallara uygunluk sonucunda gemilere Uluslararası Enerji Verimliliği Sertifikası Düzenlenmesi gibi operasyonel ve piyasa bazlı yöntemler üzerinde çalışmalar sürmektedir.*" (<https://www.denizticaretodasi.org.tr>(08.03.2022)) Denizcilik endüstrisinde enerji sarfiyatının yalnızca %0,1'i düşük karbonlu yakıtları içermektedir. Hidrojen, amonyak, biyoyakıtlar ve yenilenebilir kaynaklardan elektrifikasyon gibi alternatif yakıtlara geçiş ile deniz taşımacılığında kaynaklanan emisyonların %80'inin azaltılabileceği öngörülmektedir. Ricardo Ship'in raporuna göre, dekarbonizasyon sürecine ilk evrede bir başlangıç yapmak ve hız kazandırmak için teknik ve sistematik sorunları çözmeye yönelik ele alınan 265 proje tanımlanmıştır. Aciliyeti olan ve finansman gerektiren 10 adet görece önceliğe sahip yatırım projesi mevcuttur. Belirlenen bu projelerin olgunlaşmasının 1-6 yıl arası sürmesi öngörülmektedir (IMEAK DTO, Sirküler No: 1179, 2021: 1). Teknik önlem ve geliştirilen stratejiler ancak uygulamada yer edindiği sürece etki gösterebilecektir. Bu sebeple denizcilik endüstrinin ihtiyaç duyduğu iklim fonunu oluşturmak için alternatif araçlar bir an önce piyasaya sürülmelidir. Çalışmada önerilen mavi finansman araçlarının ihracıyla ilgili model, aşağıdaki tabloda ifade edilmiştir.

Tablo 3.6. Mavi Tahvil ve Mavi Sukuk Önerileri ile Dekarbonizasyon Süreci Finansmanı

<i>İhraç Eden Kuruluş</i>	Mavi Tahvil: IMO katkısıyla kurulacak anonim ortaklık tarafından mavi tahvil ihraç edilebilir. Mavi Sukuk: Özel amaçlı aracı kurumlar tarafından mavi sukuk ihraç edilebilir.
<i>Finansal Araçlar</i>	<p><u>Mavi Tahvil İhracı Uygulamaları:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Etiketli Tahvil: Sermaye piyasasında doğrudan işlem görme özelliği sebebiyle ihraç edilebilir. 2.Gelir Tahvili: Tahvilin nakit akışı ile projenin nakit akışı uyumlaştırılması sebebiyle ihraç edilebilir. 3.Proje Tahvili: : Katılımcının proje riskiyle karşılatığı tahvil olması sebebiyle ihraç edilebilir. Riske göre getiri belirlenebilecektir. <p><u>Mavi Sukuk İhraç Uygulamaları:</u></p> <p>Proje Bazlı Sukuk:_Kaynak kuruluş, projeyi başlatmadan önce kuracağı özel amaçlı kurum ile kaynak toplayabilir.</p> <p><u>Sukuk Modelleri:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Mudaraba Sukuk: Risk sermayesine benzer bir yapı sunan mudaraba sukuk, elde edilen karı önceden belli bir oran üzerinden ihraççı ve yatırımcı arasında paylaşırması, zararı ise yatırımcıya bırakması sebebiyle ihraç edilebilir. 2.Muşaraka Sukuk: BM'nin sürece dâhil olup belli bir miktar sermaye harcamasının sürece aktarılmasına katkı sağlaması varsayımıyla müşaraka sukuk ihraç edilebilir. 3.Salam Sukuk: İhtiyaç duyulan yeşil teknolojiden katılımcı yatırımcıya düşen pay için öncesinde bir anlaşma yapılabilir.
<i>Katılımcılar</i>	Armatörler yerine gemi işletmecileri sürecin muhatabı olmalıdır. Ancak gemiye teknolojik katkı sağlama alternatifinin öne çıkması halinde uygulama armatöre de sorumluluk yükleyebilir.
<i>Fon Amacı</i>	IMRF, İklim Fonu ve Denizcilik Emisyon Azaltım Fonu amaçlarıyla aynıdır.
<i>Fon Yönetimi ve Denetimi</i>	Denizcilik şirketlerinin hak ve yükümlülüklerinin takibini yapmak üzere ülke temsilcilerinden oluşan fon yönetimi ve toplanan fonun bağımsız denetçilerce belli periyotlarda denetlenmesi; etkili bir fon yönetiminin sağlanması için önemli bir çözüm yolu olabilir.
<i>Getiri/Risk</i>	Mavi tahvil, ana para ve faiz getirisi öte yandan mavi sukuk ise temettü getirisi sunmaktadır. Çalışmadaki katkı önerileri bu kapsamda incelenebilir. Mavi tahvilde, yatırımcı tarafından anapara ve faiz ödemelerinin tahsil edilememesi riski mevcutken, mavi sukukta riskler, zarar etme ve yatırımın kendini geriye ödeyememesi şeklindedir.
<i>Karbon Fiyatlama Yaklaşımlarından Farkı</i>	Karbon fiyatlandırması, karbon vergileri ve ETS olmak üzere ikiye ayrılır. Çalışma önerileri, karbon azaltma projelerinin finansmanında kullanılan araçlardır. Karbon fiyatlama yaklaşımlarından farklı olarak, katılımcıya getiri elde etme hakkı sağlamaktadır.

Tablo 3.6.: (Devam ediyor.)

<i>Uygulama Kombinasyonu</i>	Dekarbonizasyon sürecinin tamamlanması için ihtiyaç duyulan fon birliği, mavi tahvil ve/veya mavi sukuk ihracıyla kurulabilir.
<i>Vade Süresi Tamamlanması Halinde Fon Yönetimi</i>	IMO tarafından kurulan birlik, süreci devam ettirmelidir. Piyasa katılımcılarına ürün ve teknoloji satışları devam etmelidir. Satış fiyatları makul bir kar payı içermelidir. Toplanan fonlar denizcilik endüstrisinin ihtiyaçları doğrultusunda kullanılmalıdır.

Denizyolu taşımacılığı, uluslararası ticaret hacminin %80'inin sevkini sağlarken, küresel emisyonların %2'sini oluşturmaktadır. Küresel sera gazı emisyonlarıyla ilgili yürütölen mücadeleye denizcilik endüstrisinin katkı sağlaması için dünya filosunun "sıfır emisyonu hedefleyen yakıt ve teknolojiler" ile donatılması gerekmektedir. Dolayısıyla karbon fiyatlama girişimlerindeki bölgesel veya kıta bazlı çözüm önerileri endüstrinin gerçek ihtiyacını karşılama noktasında yetersiz kalmaktadır. Bu sebeple denizciliği hedef olarak yürürlüğe girmesi planlanan uygulamada, "küresel denizcilik emisyonlarını" hedefleyen yaklaşımlara odaklanmalıdır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

DENİZYOLU TAŞIMACILIĞINDA KARBON MUHASEBESİ İŞLEMLERİ VE EKOLOJİK GEMİ YAKLAŞIMININ FİNANSAL AÇIDAN VE IAS/IFRS İLE UYUMLU OLARAK İNCELENMESİ

Çalışmanın uygulama bölümünde üç araştırma konusu incelenmiştir. Bunlar; “*Gemi Seferlerinde Karbon Muhasebesi İşlemleri*”, “*Ekolojik Gemi Yaklaşımının Finansal Açidan İncelenmesi*” ve “*Ekolojik Gemi Yaklaşımının IAS/IFRS Açısından İncelenmesi*” işlemlerinden oluşmaktadır.

4.1. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Çalışmada, gemi seferlerinde ortaya çıkan karbon emisyonlarının ve ekolojik gemi yaklaşımının muhasebe ve finans üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik, Marmara Bölgesi’nde gemi inşa ve tamir alanında faaliyet gösteren, A.Ş. statüsündeki bir Türk denizcilik işletmesine ait bilgiler esas alınmıştır.

Çalışmanın ilk uygulamasında; gemi seferlerinde ortaya çıkan karbon emisyonlarının fiyatlandırılmasıyla ilgili öneri yaklaşımları karbon muhasebesi kapsamında incelenmiştir. İkinci ve üçüncü uygulamalarda ekolojik gemi yaklaşımlarının muhasebe ve finans açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik ikinci uygulamada; gemilerden kaynaklanan sülfür emisyonlarını azaltmak için gemi yakıtlarındaki sülfür oranının %3,5’ten %0,5’e indirmek üzere 2020 yılında yürürlüğe giren IMO Sülfür Regülasyonu’nun finansal etkisi, yeni inşa edilecek bir geminin faydalı ömrü boyunca incelenmiş ve armatörlere cari maliyet bilgisi sunulmuştur. Üçüncü uygulamada ekolojik gemi yaklaşımlarıyla donatılmış bir inşaatında katlanılan çevresel yatırım maliyetlerinin belirlenmesi ve IAS/IFRS ile uyumlu olarak muhasebeleştirilmesi amaçlanmıştır.

4.2. Çalışmanın Önemi

Gemilerden kaynaklanan karbon emisyonlarını azaltmak için öne sürülen ETS, karbon ve yakıt vergisi yaklaşımlarının, kısa vadede denizcilik endüstrisinde bazı özellikli muhasebe işlemlerini beraberinde getireceği öngörülmektedir. Bu sebeple

çalışmada meslek mensuplarının yeni yaptırımlar karşısında gerçekleştireceği muhasebe işlemleri ele alınmıştır. Muhasebe bilgi sisteminden elde edilecek *karbon maliyeti verisi*, katılımcılar için hayati önem arz etmektedir. Zira “*sıfır emisyon hedefine ulaşına dek*” geminin potansiyel yaptırımlar karşısında faaliyet gösterebilmesi için bahsi geçen “*karbon maliyetleri*” katılımcı taraflar açısından finansal bir yükümlülük oluşturmaktadır. Çalışmanın ilk uygulamasında; yürürlüğe girmesi planlanan ETS veya karbon ile yakıt vergisi yöntemlerinin muhasebeleştirilmesiyle ilgili literatür ve endüstri için ilk uygulama örnekleri sunulmuştur.

MARPOL Sözleşmesi kapsamında gemi kaynaklı emisyonların azaltılması ve etkili bir kontrol mekanizmasının oluşturulması için 1997 yılında Gemilerden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Önlenmesi Sözleşmesi Ek VI kabul edilmiş ve Ek VI Protokolü, 19 Mayıs 2005’de uluslararası alanda yürürlüğe girmiştir. Protokolde yer alan Regülasyon 14 – SO_x’e göre protokole taraf devletler, sahip oldukları deniz alanlarında çevre ve insan sağlığını korumak amacıyla gemi kaynaklı hava kirliliğini azaltmaya yönelik özel alanlar ilan etme konusunda yetkilendirilmişlerdir. Bu alanlar genel olarak emisyon türüne göre Sülfür Emisyon Kontrol Alanı (Sulphur Emission Control Area - SECA) veya NOX ve PM dahil olmak üzere Emisyon Kontrol Alanı (Emission Control Area - ECA) olarak adlandırılmıştır (Pekşen, vd., 2014). Ek VI Protokolü, 2008 yılında revize edilmiş ve sülfür oksit emisyonlarını azaltmaya dair kararlar 1 Temmuz 2010 yılında yürürlüğe girmiştir (<https://www.bunkerist.com> (27.03.2022)). ECA’yı oluşturan bölgeler ise; Baltık Denizi, Kuzey Denizi, Kuzey Amerika (ABD ve Kanada’daki belirlenmiş kıyı bölgeler) ve ABD Karayip Deniz Bölgesi (Porto Riko ve ABD Virjin Adaları yakınları) olarak belirlenmiştir. Öte yandan Akdeniz’e kıyısı olan ülkelerinde ECA olarak tanımlanma potansiyeli bulunmaktadır (<https://www.imo.org/en> (27.03.2022)). Gemilerde sülfür emisyonlarıyla ilgili mücadele başlatan IMO, ilk olarak 2012 yılında deniz yakıtlarında kükürt oranı, %4,5’ten %3,5’e düşürmüş, ardından 2016 yılında ise 1 Ocak 2020’den sonraki uygulamalar için gemi yakıtlarının en fazla %0,5 sülfür içerebileceğine yönelik yeni bir karar almıştır. ECA’da ise bu oranlar çok daha düşüktür. ECA’da, 1 Temmuz 2010’dan itibaren yakıttaki sülfür oranı %1,5’ten %1’e indirilmiş, 1 Ocak 2015’ten itibaren ise bu oran %0,1’e kadar düşürülmüştür. Ayrıca Avrupa Limanları için alınan karar, 1 Ocak 2010’dan itibaren yakıttaki sülfür oranı en fazla %0,1 olacağı yönündedir (Talay, 2019). IMO’nun gemi

kaynaklı emisyonları azaltmak için getirmiş olduğu son düzenleme sülfür emisyonlarıyla ilgilidir. Uluslararası denizciliği yakından etkileyen bu karar, bir takım yeni yatırım maliyetlerini beraberinde getirmiştir. Armatörler doğru bir finansal planlamayla ortalama 20- 25 yıl fayda sağladıkları gemi yatırımları için optimum alternatifi belirlemek mecburiyetindedir. IMO 2020 Regülasyonu, denizcilik endüstrisi ve literatürü için önem arz eden güncel bir araştırma konusudur. Mühendislik disiplininde regülasyonun çok yönlü etkileri, karşılaştırmalar ve çözüm önerileriyle ilgili çalışmalar devam edilmektedir. Bu bağlamda çalışmanın ikinci uygulamasında regülasyonun etkisi; finans literatürü için paranın zaman değeri dikkate alınarak incelenmiştir.

Tersaneler yeni nesil gemi inşaatında; endüstri ihtiyaçları ve teknolojik gelişmelere bağlı faaliyet göstermektedir. Tersanelerde gerçekleşen yapım, onarım ve bakım faaliyetleri gemi inşaatının çevresel etkileriyle ilişkili olup, sektör için büyük zorluklar teşkil etmektedir. Zira, uluslararası ticaretin gereksinimlerini karşılamaya yönelik etkili bir dünya filosunu kurmak için gemi inşa ve operasyonun hacminde yaşanan artış, bazı çevresel sorunları da beraberinde getirmiştir. Gelineen noktada çevresel fayda sağlayıcı çözümlere ağırlık veren denizcilik endüstrisi, yeni nesil gemi inşaatına ekolojik bir bakış açısı getirmiştir. Böylece dünya filosuna, geminin inşa ve operasyon evrelerinde çevresel zararı en aza indirgeyen ekolojik gemi projeleri katılmaya başlamıştır. IMO ve diğer ilgili kuruluşların endüstriye yaptırımları, gemi projelerinin mâl oluş değerlerinin bir kısmına çevresel maliyetlerin tekabül etmesine sebep olmuştur. Dolayısıyla çalışmanın üçüncü uygulamasında, mülakat yapılan şirketin inşa ettiği ve filosuna kayıtlı “*ekolojik bir tanker gemisinin*” çevresel maliyetlerinin IAS/IFRS ile uyumlu olarak incelenmesi, literatür için tezin özgün değerini oluşturmaktadır.

4.3. Çalışmanın Yöntemi ve Varsayımları

Çalışmada; gemi inşaatı ve gemi makineleri mühendisleri ile yapılan mülakat sonucu bilgi setine ulaşılmıştır. İşletme bilgilerinin gizli tutulması sebebiyle analizde denizcilik şirketi “*E DENİZCİLİK A.Ş.*” olarak tanıtılmıştır.⁴⁰

⁴⁰ Uygulama bölümünün hazırlanmasında referans alınan bilgiler E DENİZCİLİK A.Ş.ye aittir. Tüm uygulamalarda şirket adı aynı şekilde tanımlanmıştır.

Çalışmanın ilk uygulamasında karbon emisyonlarıyla ilgili muhasebe işlemlerinde IFRIC 3 Yaklaşımı ve Karbon Muhasebesi Yöntemi esas alınmıştır. İkinci uygulamada; E DENİZCİLİK A.Ş.'nin tersanesinde ürettiği yeni tanker gemisine dair regülasyon doğrultusunda yapılması muhtemel yatırımların maliyetleri, mühendislik alanında yatırım projelerinin değerlendirilmesinde sıklıkla tercih edilen Bugünkü Değer Yöntemi ile incelenmiştir. Çalışmanın üçüncü uygulamasında; E DENİZCİLİK A.Ş.'ye ait tanker gemisinin inşaatında katlanılan çevresel amaçlı yatırım maliyetleri IAS/IFRS ile uyumlu olarak incelenmiştir. Çalışmada muhasebe kayıtları KGK tarafından yayımlanan “*Finansal Raporlama Standartlarına Uygun Örnek Hesap Planı (Taslak)*” ile uyumlu olarak muhasebeleştirilmiştir.

4. 4. Gemi Seferlerinde Karbon Muhasebesi İşlemleri

Gemi seferleri sonucu ortaya çıkan karbon emisyonlarının fiyatlandırılmasıyla ilgili “*AB ETS, Karbon Vergisi ve Yakıt Vergisi Yaklaşımları*” önerilmiştir. Çalışmanın bu bölümünde, söz konusu yaklaşımların muhasebesel etkisi karbon muhasebesi kapsamında incelenmiştir.

4.4.1. Karbon Emisyonlarının Muhasebeleştirme Esaslarıyla İlgili Yaklaşımlar

Evensel düzenlemede, karbon muhasebesinin uygulama esaslarını belirleyen genel kabul görmüş bir standart veya uygulama bulunmamaktadır. Bu sebeple çalışmada, karbon emisyon işlemlerinin muhasebeye dahil edilmesiyle ilgili geçmiş dönem yaklaşımları kısaca incelenmiştir.

IASB'nin bir yan kuruluşu olan Uluslararası Finansal Raporlama Yorumlama Komitesi (International Financial Reporting Interpretations Committee - IFRIC), IFRS'ye uygun olarak üst sınır ve ticaret planlarının muhasebeleştirilmesi için öneriler geliştirmiş ve Mayıs 2003'te “*D1 Emisyon Hakları*” ile ilgili taslak bir yorum hazırlamıştır (Romic, 2010: 29). IFRIC, 2004 yılında ise karbon emisyonlarının muhasebeleştirilmesiyle ilgili IFRIC 3 adıyla nihai yorumunu yayımlamıştır. IFRIC 3, sera gazı emisyonlarının azaltılmasında hükümet planlarına katılan şirketler için muhasebe esaslarını belirlemiştir (IASB, 2005: 1). IFRIC, karbon emisyon haklarının mevcut IAS/IFRS'ler çerçevesinde nasıl muhasebeleştirileceğini açıklamayı amaçlamıştır. IFRIC 3, karbon emisyon haklarının muhasebeleştirilmesinde IAS 38:

Maddi Olmayan Duran Varlıklar, IAS: 37 Karşılıklar, Koşullu Borçlar ve Koşullu Varlıklar ile IAS 20: Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi ve Devlet Yardımlarının Açıklanmasıyla ilgili standartlara atıf yapmıştır. Başka bir ifadeyle IFRIC 3'e göre, karbon emisyon hakları, anılan üç standart ile uyumlu olarak muhasebeleştirilmelidir. Yorumun, standartlar ile ilişkisi ve muhasebe uygulamalarına etkisi aşağıdaki tabloda ifade edilmiştir.

Tablo 4.1. IFRIC 3'ün Finansal Raporlama Standartlarıyla İlişkisi

<i>Standartlar</i>	<i>Açıklamalar</i>
<i>IAS 38</i>	Emisyon hakları (izinler) finansal tablolarda, maddi olmayan duran varlıklar arasında muhasebeleştirilmelidir. Dolayısıyla emisyonlarla ilgili haklar, IAS 38 ile uyumlu olarak raporlanır.
<i>IAS 20</i>	Emisyon haklarıyla ilgili ödenen tutar, gerçeğe uygun değerden daha az olması halinde dahi yine gerçeğe uygun değeri üzerinden muhasebeleştirilir. Ancak aradaki fark IAS 20 kapsamında devlet teşviki olarak kabul edilir.
<i>IAS 37</i>	Bir katılımcı, ürettiği emisyon için yıl sonunda tahsisat (karbon kullanım izniyle ilgili hak, sertifika) sunma yükümlülüğüyle ilgili karşılık ayırmaktadır. Bu karşılıklarda çoğunlukla piyasa değeri belirlenir. Karşılıkların muhasebeleştirilmesinde IAS 37 Karşılıklar, Koşullu Yükümlülükler ve Koşullu Varlıklar'a atıf yapılmıştır.
<i>IAS Hükümlerinde Özellikli İşlemler</i>	Katılımcı, yıl boyunca gerçeğe uygun değerdeki değişimi muhasebeye yansıtmak için elde tuttuğu karbon sertifikalarını yeniden değerlemeye tabi tutma hakkına sahiptir. Öte yandan karbon sertifikalarındaki değer artışları dikkate almayan maliyet model yöntemi de tercih edilebilir. Karşılıkların kapatılmasında çoğunlukla gerekli sertifikaların piyasa değeri esas alınır. Katılımcı, finansal tablolarda ertelenmiş gelir olarak yer alan devlet teşviklerini, ilgili emisyon haklarının süresine uygun (sertifikanın satıldığına veya elde tutulduğuna bakılmaksızın) sistematik olarak gelirler arasında muhasebeleştirir. Emisyon sertifikaları, satıldığında ya da hükümete teslim edildiğinde, finansal tablo dışı bırakılmalıdır.

Kaynak: (IASB, 2004: 3; Haupt ve Ismer, 2011: 7; Romić, 2010: 30; Durgut, 2015: 28).

IFRIC 3, piyasa katılımcıları tarafından birtakım eleştirilere maruz kalmıştır. Taraflar, IFRIC 3'ün bazı muhasebe uyumsuzluklarına sebep olacağını belirtmiştir. Yapılan eleştiriler aşağıda sıralanmıştır (Deloitte ve Touche LLP, 2007: 2).

- IAS 38'e göre muhasebeleştirilen hakların piyasa değerindeki değişimler özkaynaklarda muhasebeleştirilir.
- IAS 37'ye göre emisyon yükümlülüğünün, yani ayrılan karşılığın değerindeki değişimler kar ve zararda muhasebeleştirilir.
- Bir devlet teşviki sağlandığında (genellikle teşvik yoluyla sağlanan izinlerin değeri piyasa değerinden daha düşüktür) oluşan ertelenmiş değer, IFRS kapsamında bir yükümlülük anlamına gelmemektedir. Ayrıca karşılıkların yıl içinde gerçeğe uygun değerindeki değişiklikleri yansıtmak için yeniden ölçülmezler.

IFRIC 3, konuyla ilgili tüm kaydettiği gelişmelere rağmen 2005 yılında komite tarafından geri çekilmiştir. IFRIC 3'ün geri çekilmesinde Avrupalı siyasi çevrelerin ve iş dünyasının etkili olduğu iddia edilmiştir. Avrupa Finansal Raporlama Danışma Grubu (European Financial Reporting Advisory Group- EFRAG)'ın, AB Komisyonuna 6 Mayıs 2005'te gönderdiği yazısında, IFRIC'in eksik yönlerinin bulunduğu ve bazı halleriyle ekonomik gerçeği yansıtmadığı ileri sürülmüş bu sebeple AB Komisyonuna IFRIC 3'ü onaylamaması yönünde çağrıda bulunulmuştur. IFRIC, 2014 yılında ETS kapsamındaki sertifikaların ibrazından doğan yükümlülükleri IAS 37 ile uyumlu olarak muhasebeleştirilmesi gerektiğini kabul etmiştir (Dokumacı, 2010: 27; Kara, 2020: 99). Öte yandan standart komitesi, 2015 yılında "*Kirletici Fiyatlandırma Mekanizmaları*" başlıklı yeni bir araştırma projesi başlatmıştır (<https://www.ifrs.org> (04.03.2022)).

IFRIC 3 tecrübesi, karbon emisyon muhasebesinin daha geniş bir perspektifte değerlendirilmesi gerektiği, bu kapsamda yapılacak özellikli işlemlerin ancak diğer finansal raporlama standartlarında yapılan ya da yapılacak revizyonlarla paralel olarak değerlendirilebileceğini ortaya koymuştur. IFRIC 3 esasları, karbon emisyonlarının muhasebeleştirilmesinde çerçeve bir yorum yaklaşımıdır. IFRIC 3 ve literatürde diğer önerilen yaklaşımlar aşağıdaki tabloda ifade edilmiştir.

Tablo 4.2. Karbon Emisyonlarını Muhasebeleştirme Yaklaşımları

<i>Yaklaşımlar</i>	<i>Muhasebeleştirme Esasları</i>
<i>IFRIC 3 Yaklaşımı</i>	<i>IAS 38:</i> Katılımcı, piyasadan satın aldığı veya devletten teşvik yoluyla sağladığı emisyon izin haklarını (sertifikaları) IAS 38' e uygun olarak ve varlık şeklinde muhasebeleştirir. Ancak ilk muhasebeleştirmede gerçeğe uygun değeri esas alır. Sertifikalar dönem sonu işlemlerinde, IAS 38'de anılan sonraki dönem değerlendirme hükümlerine uygun olarak maliyet bedel ya da yeniden değerlendirme modellerine uygun olarak muhasebeleştirilir.
	<i>IAS 20:</i> İlk muhasebeleştirmede söz konusu haklar için ödenen bedel gerçeğe uygun değerden daha düşük ise IAS 20'ye göre bu fark devlet teşviki olarak ertelenmiş gelir şeklinde muhasebeleştirilir. Ardından ertelenmiş gelir dönemsellik gereği ve sistematik bir şekilde gelir hesaplarıyla ilişkilendirilir. Emisyon izin haklarının satılması ya da elde tutulması muhasebe yaklaşımını etkilememektedir. IFRIC 3 raporlama dönemlerinde teşvikle ilgili yeniden değerlendirme tavsiye etmemektedir.
	<i>IAS 37:</i> Katılımcı ürettiği emisyon sonucu, bu emisyonları için eşit miktarda tahsisat verme yükümlülüğüyle ilgili karşılık ayırır. Bu karşılık, IAS 37, Karşılıklar, Koşullu Borçlar ve Koşullu Varlıklar kapsamında ve çoğunlukla raporlama tarihindeki gerçeğe uygun değeriyle gider olarak muhasebeleştirilir. Dönem sonunda, var olan mevcut yükümlülüğün yerine getirilmesi için gereken harcamanın en iyi tahmini ile ölçülmesi gerekir. Bu daha ziyade bilanço tarihine kadar üretilen emisyon değerlerini karşılamak için gerekli tahsisat miktarının mevcut piyasa değeri olmaktadır. IFRIC 3, karşılıkların piyasa değeri ile yeniden değerlendirilmesini tavsiye etmektedir.
<i>Kalan Değer Yaklaşımı</i>	IFRIC 3 ile genel olarak uyumlu bir yaklaşımdır. Karbon emisyonlarıyla ilgili satın alınan izinler ve devlet teşvikleri, IFRIC 3 ile uyumlu ve maddi olmayan duran varlık olarak gerçeğe uygun değeriyle ilk kez muhasebeleştirilir. İşletme, yeterli miktarda tahsisat buldurması halinde karşılığı salınımların mukayyet değeri üzerinden (yani yükümlülüğü ortadan kaldırmanın kaydi maliyeti üzerinden) ayırmaktadır. Eğer işletmenin yeterli miktarda tahsisat hakkı bulunmuyorsa, bu eksikliği kapatmak için gerekli emisyon haklarının piyasa değeri esas alınarak karşılık ayrılır.

Tablo 4.2.: (Devam ediyor.)

<i>Net Yükümlülük Yaklaşımı</i>	<p>Katılımcılar emisyon haklarını, yalnızca itibari değerleriyle (nominal değer) izler ve her türlü net yükümlülük için karşılık ayırmaktadır.</p> <p>Eğer emisyon izni teşvikle sağlanmışsa, IAS 20’de açıklanan alternatif muhasebe yaklaşımına göre; teşvikle sağlanan emisyon salınım hakkı nominal değeri üzerinden (bu durumda nominal değer sıfırdır) muhasebeleştirildiğinden, işletmenin kayıtlarında varlık ya da ertelenmiş gelir olarak finansal tablolara dahil edilecek bir unsur bulunmamaktadır. Herhangi bir bedel ödenmediği için itibari değeri “0”dır. Katılımcı, emisyon yükümlülüğünü yerine getirirken gerekli tahsisata sahip olduğu müddetçe bir muhasebe işlemi yapmamaktadır.</p> <p>Net yükümlülük yaklaşımının en önemli özelliği, yalnız bedel ödenen izinlerin kayda alınmasıdır. Bu bağlamda devlet tarafından verilen izinler maddi olmayan varlık veya devlet yardımı şeklinde kayda alınmamaktadır.</p>
---------------------------------	--

Kaynak: (Romic, 2010: 49 – 51; Dokumacı, 2010: 27- 30; Durgut, 2015: 29 – 30)

İşletmeler, karbon muhasebesiyle ilgili genel kabul gören ve güncel bir uygulama yürürlükte mevcut olmadığı için bu yöntemleri isteğe bağlı olarak kullanabilmektedir. Kurul toplantılarında başarısızlıkla sonuçlanan yaklaşımlar, yürürlükten kaldırılmış (Kara, 2020: 96) ancak yöntemler arasında öne çıkan IFRIC 3 yaklaşımı halen ilgililer tarafından kullanılmaya devam etmiştir. Öte yandan önerilen karbon fiyatlama yaklaşımlarının, karbon muhasebe işlemlerine ve ortak bir finansal raporlama esasının benimsenmesine katkı sağlayacağı ileri sürülebilir. Uluslararası uygulamada; bağlayıcı bir yöntem bulunmadığı için bazı işletmeler karbon muhasebesine dair öznel yaklaşımlar geliştirerek, muhasebe, değerlendirme ve maliyet yöntemlerinden faydalanmaktadır (Veith, vd., 2009: 1). Nitekim IAS 8 Muhasebe Politikaları, Muhasebe Tahminlerinde Değişiklikler ve Hatalar da standart veya yorumlarda finansal tablo kalemine ait muhasebe politikası açık bir şekilde belirlenmişse, işletmelerin bu politikaları uygulamak mecburiyetinde olduğu ifade edilmiştir. Eğer, bir standart ya da yorum bir işleme olay veya duruma uygulanamıyorsa işletme (Örten vd., 2019: 99-100);

- “Finansal tablo kullanıcılarının karar alma ihtiyacına uygun, faaliyet sonuçlarını ve işletmenin mali durumunu doğru bir şekilde oraya koyan, işlem ve olayların hukuki ve ekonomik esaslarını yansıtan, tarafsız ve ölçülü olarak; işlem ve olayları tüm mühim yönleriyle tam olarak güvenilir bilgiyle donatılmış

finansal tablolarla sonuçlanan bir muhasebe politikası geliştirme ve uygulama kararı alır.”

- Bu kararı alırken ise konuyla ilgili “*standart ya da yorum hükümlerini,*” kavramsal çerçevede “*varlık, yükümlülük, gelir ve gidere ait tanım, finansal tablolara alma kriterleri ve değerlendirme hükümlerini*” veya anılan durumlarla tutarlı olduğu müddetçe “*muhasebe literatürünü ve kabul gören sektör uygulamalarını geliştirmeyi hedefleyen benzer bir kavramsal çerçeve kullanan diğer standart koyucuların açıklamalarını*” benimser.

E DENİZCİLİK A.Ş.’ ye ait bir geminin yıllık hesaplanan karbon emisyon değeri AB ETS kapsamında ve genel hatlarıyla IFRIC 3 ile uyumlu olarak muhasebeleştirilmiştir. IFRIC 3 yaklaşımından ise devlet teşviklerinin muhasebeleştirilmesi yönüyle ayrılmıştır. Çalışmanın uygulama kısmında söz konusu yaklaşım ayrıca incelenmiştir.

4.4.2. Karbon Muhasebesinde Kullanılan Hesaplar

Karbon muhasebesiyle ilgili literatürde yer alan çalışmalarda benimsenen yaklaşımlar doğrultusunda kullanılacak hesaplar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 4.3. Karbon Muhasebesiyle İlgili Hesaplar

<i>Yazarlar</i>	<i>Emisyon Haklarıyla İlgili İzinler</i>	<i>Devlet Teşvikleri</i>	<i>Karşılıklar</i>
Dokumacı(2010)	Emisyon İzinleri (Varlık)	Devlet Yardımı (Yükümlülük)	Kullanım Karşılığı (Yükümlülük)
Uyar ve Cengiz (2011)	180 Gelecek Aylara Ait Giderler 260 Haklar		
Karakoç (2012)	160 Emisyon İzinleri	310 Devlet Yardımı	311 Emisyon İzni Kullanım Karşılığı
Çankaya ve Şeker (2013)	Ticari Mallar Haklar	Alınan Devlet Teşvikleri	Emisyon Kullanım Karşılıkları
Öker ve Adıgüzel (2013)	Haklar	Alınan Devlet Teşvikleri ve Yardımları	Maliyet Giderleri Karşılığı

Tablo 4.3.: (Devam ediyor.)

Yılmaz (2014)	260 Haklar	382 Alınan Devlet Teşvikleri ve Yardımları	654 Karşılık Giderleri
Durgut (2015)	260 Haklar (Emisyon İzinleri)	382 Ertelemiş Gelir	374 Emisyon İzinleri Karşılığı
Elitaş ve diğerleri (2014)	168 Emisyon İzinleri	382 Alınan Devlet Teşvikleri ve Yardımları	311 Emisyon İzni Kullanım Karşılığı
Altınbay ve Golagan (2016)	Verilen Emisyon Hakları (Maddi Olmayan Duran Varlık)	Devlet Yardımı	Verilen Emisyon Hakkı Yükümlülüğü
Akyel ve Yıldız (2018)	Emisyon İzinleri Hs.	Devlet Yardımları (Alınan Devlet Teşvikleri)	
Gürbüz, Karataş ve Bekçi (2019)	260 Haklar	382 Alınan Devlet Teşvikleri	Emisyon İzni Kullanım Karşılığı
Kara (2020)	260 Haklar 261 Haklar	380 Gelecek Aylara Ait Gider 382 Alınan Devlet Teşvikleri	373 Maliyet Giderleri Karşılığı 374 Gider Karşılıkları Hesabı

Kaynak: (Kara, 2020: 121)

Çalışmada karbon muhasebe işlemleri kapsamında faydalanan hesaplar; 261 Haklar, 268 Birikmiş Amortismanlar, 379 Diğer Karşılıklar, 382 Alınan Devlet Teşvikleri, 552 Maddi Olmayan Duran Varlıklar Yeniden Değerleme Artışları, 570 Geçmiş Yıllar Karları, 649 Diğer Faaliyetlerden Çeşitli Gelir ve Kazançlar ve 740 Hizmet Üretim Maliyetidir. Bu hesapların kullanım amaçları aşağıda sıralanmıştır:

- *261 Haklar Hesabı:* Satın alınan ve devletçe tahsis edilen karbon emisyon izin haklarının izlendiği hesaptır.
- *268 Birikmiş Amortismanlar Hesabı:* Karbon emisyon izin haklarıyla ilgili itfa paylarının izlendiği hesaptır.
- *379 Diğer Karşılıklar Hesabı:* Karbon emisyon izin haklarının kullanımlarına ilişkin ayrılan karşılıkların izlendiği hesaptır. KGK; yayınladığı hesap taslağında, çevre düzenleme yükümlülükleriyle ilgili ayrılacak karşılıklarda bu hesaba atıfta bulunmuştur.

- 382 *Alınan Devlet Teşvikleri Hesabı*: Karbon emisyon izin haklarının otorite tarafından tahsis edilmesi halinde emisyon haklarına yönelik değer izlendiği hesaptır.
- 552 *Maddi Olmayan Duran Varlıklar Yeniden Değerleme Artışları Hesabı*: Karbon emisyon izin haklarının değerlendirme günü yeniden değerlemeye tabi tutulması halinde oluşan net değer artışlarının izlendiği hesaptır.
- 570 *Geçmiş Yıllar Kârları Hesabı*: Değerleme günü hesaplanan değer artışlarının devr olduğu hesaptır.
- 649 *Diğer Faaliyetlerden Çeşitli Gelir ve Kazançlar Hesabı*: İşletmenin, emisyon haklarıyla ilgili gelir olarak muhasebeleştirileceği tutarları izlediği hesaptır.
- 740 *Hizmet Üretim Maliyeti Hesabı*: Karbon emisyon izin haklarının kullanımı sonucu ayrılan karşılıklarla ilgili giderlerin izlendiği hesaptır.

4.4.3. Gemi Seferlerinde Karbon Muhasebesi Uygulamaları

Gemi seferlerinden kaynaklanan karbon emisyonlarının bir yıllık süre boyunca ölçülmesiyle ilgili parametre değerlere ve ilgili diğer bilgi setine E DENİZCİLİK A.Ş. ile yapılan mülakat sonucunda ulaşılmıştır. Şirket, analiz için inşa ettiği ve filosunda yer alan kimyasal tanker gemisi hakkında bilgi paylaşmıştır. Kimyasal tanker gemileri, “*Uluslararası Kimyasal Maddeler Kod’u bölüm 17’de çizelgesi verilen parlayıcı özellikteki sıvı ürünlerin herhangi birisini dökme halinde taşımak ve bununla birlikte petrol ürünlerini taşımak için inşa edilmiş ya da dönüştürülmüş ve bu amaçla kullanılan ticaret gemileri*” olarak tanımlanmaktadır (UAB, 2019: 8).

E DENİZCİLİK A.Ş.’nin paylaştığı bilgiler ve bu bilgilerden yararlanılarak hesaplanan karbon emisyon değeri aşağıdaki tabloda sunulmuştur.⁴¹

⁴¹Gemi karbon emisyonuyla ilgili; EEOI, EEDI, EEXI ve EVDI değerleri hesaplanmaktadır. Şirketle yapılan görüşmelerde EVDI değeriyle ilgili bilgi elde edilmiştir. Karbon emisyon değerini ölçerken, farklı yöntemler kullanılması halinde emisyon değerinde küçük farklılıklar ortaya çıkabilir. Ancak bu değer farklılığı karbon muhasebe işlemleri açısından bir önem arz etmemektedir. Hesaplanan değerlerdeki küçük farklılıklar, muhasebeleştirme işlemlerine sadece “*tutar değişimi*” olarak yansır. Uygulanacak muhasebe yöntem ve esaslarında değişime sebep olmamaktadır. Çalışmada esas amaç karbon emisyon değerinin; denizyolu taşımacılığını kısa, orta ve uzun vadede etkileyecek karbon emisyon fiyatlandırma girişimleri kapsamında muhasebeleştirilmesi işlemlerinden oluşmaktadır. Analizde yer alan EVDI değeri ise, özellikli hesaplamalar sonucu tespit edilen bir “*şirket verisidir.*”

Tablo 4. 4. Karbon Emisyonu Parametre Değerleri

<i>Parametreler</i>	<i>Değerler</i>	<i>Birim</i>	<i>Kaynaklar</i>	<i>Açıklamalar</i>
<i>Geminin Bir Yıllık Çalışma Süresi</i>	230 gün 24 saat	Gün Saat		Gemi, 12 ay boyunca ayda 20 gün çalışmaktadır. Ayrıca yılda 10 gün faaliyette bulunmamaktadır. Yılda toplam 230 gün faaliyet göstermektedir.
<i>Mil(nm)</i>	14.21	Knots	Hız Güç Eğrisi	-Mil, denizdeki uzunluk ölçüsüdür. Bir meridyenin bir dakikalık yay parçasına karşılık gelen uzunluk birimi olan deniz mili (sembolü M, NM veya nmi) 1852 metreye tekabül etmektedir. Saatte 1 deniz miline eşit hız birimine ise knot adı verilmektedir. -Gemiyle ilgili knot verisi 14.21'dir.
<i>Deadweight</i>	10.304	Ton		-Geminin taşıyabileceği en fazla ağırlık miktarıdır. Yük gemilerinin kapasitesi DWT kapasitesi ile tanımlanır. Bir geminin DWT taşıma kapasitesi geminin gideceği yol uzunluğuna göre alınacak gerekli olan; su, yakıt, kumanya, atık madde ağırlıklarının da dâhil olduğu yük taşıma kapasitesidir. Geminin DWT olarak taşıma kapasitesi, yaz yükleme hattında ve tuzlu suda gemiye konulabilecek toplam ağırlık ile belirlenir. DWT ton bir geminin taşıyabileceği yükün ağırlığını göstermesi bakımından gemi kiralama işlerinde önemlidir (Bayer, 2011: 5). -Gemi için DWT, 10.304 tondur.
<i>EVDI</i>	16.56	Gr CO ₂ / ton deniz mili		-EVDI değeri, kat edilen ton deniz mili başına salınan CO ₂ 'nin tahmini bir ölçüsüdür. Bu nedenle, bir geminin teorik karbon ayak izi, hem kat edilen mesafe hem de taşınan ton ile çarpılan EVDI TM 'dir. EVDI, IMO MEPC'nin EEDI'sine benzer bir şekilde bir geminin karbon emisyonlarını deniz mili başına ölçen güvenilir bir değerdir (Right Ship, 2012: 3). -Gemi için EVDI, ton başına 1 mil taşımanın bedeli, 16.56 gr'dır.
<i>Hesaplanan Karbon Emisyon Değeri_{Yıllık}</i>				-Geminin yıllık karbon emisyon değerini hesaplamak için, geminin 1 yıllık mil verisi, geminin ton başına 1 mil taşımayla ilgili sebep olduğu EVDI değeri ve DWT bilgisi gerekmektedir. Karbon emisyonunun hesaplanmasında aşağıdaki denklemler oluşturulur: 1.Gemi Yıllık Mil Değeri= [Çalışma Verisi x Mil(Knot Değeri)] <i>Hesaplanan Yıllık Mil Değeri= [230 x 24 x 14.21=78.439,2]</i> 2.Toplam Emisyon Değeri = [Toplam mil x Deadweight x EVDI] <i>Hesaplanan Yıllık Karbon Emisyon Değeri = [78.439,2 x 10.300 x 16.56 = 13.380 ton]</i>

E DENİZCİLİK A.Ş.'ye ait geminin hesaplanan karbon emisyon değeri, denizcilik uygulamalarına etki edeceği öngörülen AB Komisyonu'nun AB ETS, IMO'da değerlendirme süreci devam eden ICS'nin Karbon Vergisi ve IMO –IMRF Yakıt Vergisi esasları doğrultusunda muhasebeleştirilmiştir. Öte yandan IFRIC 3 esasları yalnızca AB ETS ile uyumlu olduğu için diğer öneri yaklaşımlarına uygulanmamıştır.

4.4.3.1. AB Komisyonu –AB ETS Yaklaşımının Karbon Muhasebesi Kapsamında İncelenmesi

E DENİZCİLİK A.Ş.'ye ait çalışmada bilgileri paylaşılan gemi, yılda 230 gün sefer yapmaktadır. Gemi, başta AB limanları olmak üzere, belirlenen rotalar doğrultusunda uluslararası limanlarda faaliyet gösterebilmektedir. Kargo tanklarının kapasitesi 11.308,2 m³, dwt 10.300 ton olan geminin, HFO için kalorifik değer 42,7 kJ/g⁴² ve yıllık yakıt sarfiyatı 4.222 ton /HFO⁴³'dur. Geminin 230 gün çalışma karşılığı yıllık karbon emisyonu 13.380 ton olarak hesaplanmıştır. E DENİZCİLİK A.Ş. AB kıtasına ve dolayısıyla AB Limanlarına giriş yaptığında, sebep olduğu karbon emisyon salınımlarıyla ilgili olarak AB Komisyonunun yürürlüğe koymayı hedeflediği AB ETS yaptırımıyla karşı karşıya kalacaktır. Bu bilgiler doğrultusunda E DENİZCİLİK A.Ş.'nin söz konusu tanker ilgili AB ETS kapsamında gerçekleştireceği muhasebe işlemleri çalışmada açıklanmıştır.

AB Komisyonu, denizyolu taşımacılığını hedef alan özellikli bir karbon sertifika (izin) değeri belirlememiştir. Çalışmada, AB ETS'de işlem gören karbon sertifika değerleri baz alınmıştır. Gemi, yıl içinde AB Limanları arasında operasyonda kalması halinde, "*AB ETS'nin mükellefi*" olacaktır. Öte yandan gemi, rotalarının tamamı AB Limanlarını içermeyebilir. Bu durumda ise AB Kıtasında gemi operasyonu sonucu atmosfere salınan karbon emisyonu miktarı kadar yükümlülük oluşacaktır. Çalışmada, geminin sefer rotaları ayrıma tabi tutulmadan, gerçekleşen karbon emisyonlarının AB'de atmosfere salındığı varsayılmıştır.⁴⁴ Bu bağlamda yapılacak muhasebe işlemleri açıklanmıştır.

⁴² Şirketin paylaştığı veriler, ISO Standart değerleridir.

⁴³ Heavy Fuel Oil (HFO) yakıt tipiyle ilgili ayrıntılı bilgi çalışmanın 2. Uygulama bölümünde verilmiştir.

⁴⁴ İMEAK (2021/Eylül: 61) açıklamalarına göre, ETS'nin denizcilik sektörünü kapsayacak şekilde genişletilmesi; AB içindeki seferler için bir AB limanına gelen gemilerden kaynaklanan tüm emisyonları

Çalışmada AB ETS teklifi iki açıdan incelenmiştir. AB ETS’de genel olarak “*cap and trade*” çalışma prensibi benimsenmiştir. Ancak AB ETS, denizcilik emisyonlarını ETS’ye dâhil edilmesiyle ilgili kademeli bir tarife önerisinde de bulunmuştur. İki yaklaşım birbiriyle tam anlamıyla uyumlu değildir. Bahsi geçen yaklaşımları açıklamakta fayda bulunmaktadır.

ETS’ye tabi tutulan E DENİZCİLİK A.Ş., karbon emisyonları hakkında bilgi vermek mecburiyetindedir. AB ETS’ye göre, şirkete emisyon salınımlarıyla ilgili başlangıçta bir üst sınır belirlenmelidir. Zaman içerisinde yetkili otorite tarafından belirlenen üst sınır değeri kademeli olarak düşürülecektir. Burada amaç denizcilikte dekarbonizasyon sürecini hızlandırarak, endüstriyi karbonsuz faaliyette bulunmaya teşvik etmektedir. Önerilen AB modeline göre E DENİZCİLİK A.Ş., AB ETS gerekliliklerini karşılamak üzere, bedelsiz ya da emisyon salınım hakkına sahip taraflara belli bir bedel ödeyerek emisyon sertifikası temin edebilir.

Bedelsiz sertifikaların iktisabında, ETS’ye dâhil sektörler ve endüstriler için karbon emisyonu salım miktarını otorite belirlemektedir. İşletmelere geçmiş yıl performansları baz alınarak emisyon izin haklarına tekabül eden sertifikalar, orantılı bir şekilde dağıtılmaktadır. Performanstan kasıt, işletmenin geçmiş yıllarda sebep olduğu karbon emisyon miktarıdır. Eğer izinler, emisyon hak sahiplerince alım-satım işlemine tabi tutulursa karbon sertifikalarının piyasa değeri arz talep dengesine uygun olarak belirlenecektir (<https://www.narterlaw.com> (06.03.2022)). E DENİZCİLİK A.Ş. ise iktisap ettiği bu izin hakkını ekonomik bir değer taşıdığı için muhasebeleştirmelidir. AB Komisyonu’nun tasarladığı bu sistemde, denizcilikte karbon emisyon salınımlarıyla ilgili üst sınırı kuvvetle muhtemel yine komisyon belirleyecektir. Ancak komisyonun IMO ile anlaşması da muhtemel seçenekler arasındadır. Böylece geminin geçmiş performansı baz alınarak, E DENİZCİLİK A.Ş.’ye komisyon veya IMO tarafından bir üst sınırın atanması öngörülmektedir.

Yukarıdaki açıklamalara ek olarak AB Komisyonu, denizcilik emisyonlarıyla ilgili kademeli bir uygulamayı da önermiştir. Buna göre 2026 yılı itibariyle şirketler denizcilik emisyonlarının tamamı için tahsisat verecek olup, öncesinde ise 2023 yılının tamamı için doğrulanmış emisyonların %20’si, 2024’te %45’i, 2025’te %70’i için

kapsaması planlanmaktadır (IMEAK Çevre Birimi, 2021: 61). Çalışmada bu açıklama esas alınarak muhasebe işlemlerine yer verilmiştir.

karbon sertifikasına sahip olmak gerekecektir (IMEAK DTO Çevre Birimi, 2021: 61). AB'nin bu önerisi ise ETS'nin "*cap and trade prensibiyle*" çelişmektedir. Zira ikinci öneride katılımcılara herhangi bir üst sınır atanmamıştır. Planlanan uygulamada; yalnızca yıllık emisyonların ölçülmesi ve belirlenmiş oranlar yardımıyla hesaplanan emisyon değeri için ETS'de işlem gören sertifika değerinin otoriteye ibraz edilmesi gerekmektedir. Çalışmada AB ETS yaklaşımı kapsamında bu teklifte ayrıca incelenmiştir.

Gemi emisyonlarının tamamının ETS'ye dâhil edilmesi, tüm çevre birliklerinin AB Komisyonu'na bir çağrısıdır. Çalışmada ilk olarak, gemi emisyonlarının tamamının ETS'ye dâhil edilmesi ve "*cap and trade modelinin*" benimsenmesi varsayımıyla muhasebe kayıtları yapılmıştır.

4.4.3.1.1. Emisyonların Tamamının Cap and Trade Modeliyle Uyumlu Olarak Muhasebeleştirilmesi

Çalışmada "*cap and trade modeli*" karbon emisyon haklarının muhasebeleştirilmesiyle ilgili, IFRIC 3 ve itfa payı hesaplama yaklaşımlarıyla uyumlu olarak incelenmiştir.

4.4.3.1.1.1. Karbon Emisyon Haklarının IFRIC 3 Yaklaşımıyla Uyumlu Olarak Muhasebeleştirilmesi

Karbon emisyon hakları; IFRIC 3 Yaklaşımı doğrultusunda IAS 38 "*yeniden değerlendirme modeli*", IAS 20, IAS 37 ile uyumlu olarak ve çalışma önerisi kapsamında muhasebeleştirilmiştir.

4.4.3.1.1.1.1. Karbon Emisyon Haklarının İktisabıyla İlgili Muhasebe İşlemleri

AB ETS'nin işleyiş prensibinden hareketle E DENİZCİLİK A.Ş.'ye, ait gemiyle ilgili yıllık 5.000 ton emisyon üst sınırının belirlendiği ve yetkili otorite tarafından şirkete tahsis edildiği varsayılmıştır. Öncesinde bu sertifikaların muhasebeleştirilmesiyle ilgili kayıt yapılmalıdır. (1 Ocak 2021 tarihi; Karbon fiyatı $\text{€}/\text{tonCO}_2 = 36,10 \text{ €}$ ve $1 \text{ €} = 9,04 \text{ ₺}$)⁴⁵

⁴⁵ İşletme, "TMS 20 Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi ve Devlet Yardımlarının Açıklanması" Standardı uyarınca, başlangıçta hem maddi olmayan duran varlığı hem de ilgili teşviki gerçeğe uygun

Teşvik Nitelikli Karbon Emisyon Sertifikalarının Değeri $\epsilon = 36,10 \text{ €} \times 5.000 \text{ ton} = 180.500 \text{ €}$

Karbon Emisyon Sertifikalarının Değeri $\text{₺} = 180.500 \text{ €} \times 9,04 \text{ ₺} = 1.631.720 \text{ ₺}$

Teşvik Yoluyla Sağlanan Karbon Emisyon Sertifikaların Muhasebeleştirilmesi
(Koşullu Teşvik)

.....01.01.2021.....		
261 Haklar Hesabı	1.631.720	
382 Alınan Devlet Teşvikleri Hesabı		1.631.720
<i>Sertifikaların Muhasebeleştirilmesi</i>		

Şirket, devlet teşviki yoluyla sağladığı emisyon hakkını, IAS 20 hükümleriyle uygun olarak gerçeğe uygun değeri ile (piyasada kote olmuş değer esas alınmıştır) ilk iktisap tarihinde muhasebeleştirmelidir.

Teşvik alış tarihi itibari ile henüz bir fayda sağlamadığından ertelenmiş gelir olarak muhasebeleştirilmiştir. Teşvikin ertelenmiş gelir olarak muhasebeleştirilmesi ise IFRIC 3 yaklaşımının bir gereğidir. Ancak denizyolu taşımacılığıyla ilgili söz konusu teşvik herhangi bir şarta bağlı olarak verilmemiştir. IAS 20'ye göre teşvikler üçlü bir ayrıma tutulmuştur. Bunlar; “*Geçmişte Gerçekleşmiş Gider ve Zararların Karşılanması Amacıyla Yapılan Teşvikler, Koşulsuz Yapılan Teşvikler ve Koşullu Yapılan Teşvikler'dir.*”

E DENİZCİLİK A.Ş.'nin elde ettiği teşvik, “*Koşulsuz Yapılan Teşvikler*” türüne girmektedir. Koşulsuz yapılan teşvikler ise elde edildikleri an itibariyle doğrudan gelir olarak muhasebeleştirilir (Örten, vd., 2019: 491 – 493).

Bu bağlamda IAS 20 hükümlerine uygun olarak yapılacak muhasebe kaydı aşağıdaki gibi olmalıdır.

değerinden muhasebeleştirmeyi seçebilir. İşletmenin, ilgili varlığı gerçeğe uygun değerinden muhasebeleştirmeyi seçmemiş olması durumunda, başlangıçta anılan varlık, amaçlanan kullanımına hazır hale getirilmesi ile doğrudan ilişkili giderler nominal tutarına ilave edilmek suretiyle (TMS 20'nin izin verdiği diğer bir uygulama) muhasebeleştirilir (IAS 38, md. 44). Çalışmada karbon sertifikalarının piyasa değeri gerçeğe uygun değer tanımını karşılamaktadır. IFRIC 3'ün esaslarıyla uyumlu olarak, gerçeğe uygun değer ile muhasebeleştirme yaklaşımı benimsenmiştir.

*Teşvik Yoluyla Sağlanan Karbon Emisyon Sertifikalarının Muhasebeleştirilmesi
(Koşulsuz Teşvik)*

.....01.01.2021.....		
261 Haklar Hesabı	1.631.720	
649 Diğer Faaliyetlerden Çeşitli Gelir ve Kazançlar Hesabı		1.631.720
<i>Sertifikaların Muhasebeleştirilmesi</i>		

E DENİZCİLİK A.Ş. geçmiş yıl sefer verilerinden hareketle geminin, yılda yaklaşık 13.500 ton karbon emisyon salınımlarında bulunacağını öngörmektedir. E DENİZCİLİK A.Ş.,'nin söz konusu gemiyle ilgili yıllık olarak izlediği karbon emisyonlarını 31.12.2021'de EU THETIS MRV platformuna göndermektedir. Şirket geçmiş yıl tecrübelerinden ve dönem başı tahminlerinden hareketle emisyon salınımı için 5.000 tonluk karbon emisyon sertifikası teşvikinin yetmeyeceğini öngörmüş ve 9.000 ton için karbon sertifikası satın almıştır (18.03.2021 tarihi; Karbon fiyatı €/tonCO₂ = 43,75 ve 1€= 8,91 ₺).

$$\text{Karbon Emisyonunun Sertifika Değeri } \epsilon = 43,75 \text{ €} \times 9.000 \text{ ton} = 393.750 \text{ €}$$

$$\text{Karbon Emisyon Sertifikası Değeri } \text{₺} = 393.750 \text{ €} \times 8,91 \text{ ₺} = 3.508.312 \text{ ₺}$$

Alınan Karbon Emisyon Sertifikalarının Muhasebeleştirilmesi

.....18.03.2021.....		
261 Haklar Hesabı	3.508.312	
102 Bankalar Hesabı		3.508.312
<i>Sertifikaların Muhasebeleştirilmesi</i>		

4.4.3.1.1.1.2. Ara Dönem Yeniden Değerleme ve Karşılık Ayırmayla İlgili Muhasebe İşlemleri

E DENİZCİLİK A.Ş. IAS 38 ile uyumlu olarak karbon emisyon sertifikalarını yeniden değerlemeye tabi tutabilir. Ayrıca IFRIC 3 gereği gerçekleşen emisyon salınımlarıyla ilgili karşılık ayırmalıdır. Şirket faaliyetleri sonucu ürettiği emisyon kadar sertifika ibraz günü yerine getirilmesi gereken bir yükümlülük altına girmektedir. İbraz günü, emisyonu karşılayacak kadar emisyon izni beyan edilir. Başka bir ifadeyle, emisyon izniyle ilgili bir sertifika bulunup bulunmadığına bakılmaksızın bu yükümlülük "karşılık" olarak muhasebeleştirilmelidir (Dokumacı, 2010: 34).

Karşılıkların muhasebeleştirilmesinde iki yaklaşım belirlenmiştir. “Birincisi, işletmenin her bir alış tarihinde emisyon izinlerine bu tarihteki piyasa fiyatı üzerinden karşılık ayrılarak dönem sonunda söz konusu karşılığın emisyon izinlerinin piyasa fiyatına göre düzeltilmesidir. İkincisi ve pratik olan yol ise dönem içinde alınan emisyon izinlerine alış tarihinde herhangi bir karşılık ayrılmaz, dönem sonu itibariyle değerlendirme günü piyasa fiyatı baz alınarak karşılık ayrılır.” (Durgut, 2015: 32 – 33). Çalışmada pratik yol benimsenmiştir.

A) Emisyon Haklarıyla İlgili Yeniden Değerleme İşlemi

E DENİZCİLİK A.Ş. yıl içinde sahip olduğu 14.000 ton karbon emisyon hakkı bulunmaktadır. (30.06.2021 tarihi; Karbon fiyatı €/tonCO₂ = 56,35 € ve 1€= 10,32 ₺)

A.1.) Yeniden Değerleme İşlemi (9.000 ton emisyon sertifikası ile ilgili)

1. Karbon Emisyonu Sertifika Fiyatının Gerçeğe Uygun Değerdeki Değişimi $_{ton/br} = 56,35 \text{ €} - 43,75 \text{ €} = +12,6 \text{ €}$ (9.000 ton satın alınan karbon sertifikasının Euro bazlı br/ton değişim tutarı)

2. Varlığın Değerinde € Cinsinden Artış = $12,6 \text{ €} \times 9.000 \text{ ton} = +113.400 \text{ €}$ (9.000 ton ile ilgili sertifika değerlerinde toplam artış tutarı)

3. Varlığın Yeni Gerçeğe Uygun Değeri $_{30.06.2021/e} = 393.750 \text{ €} + 113.400 \text{ €} = 507.150 \text{ €}$ (9.000 ton ile ilgili sertifikanın değerlendirme günü gerçeğe uygun değeri / €)

4. Varlığın Yeni Gerçeğe Uygun Değeri $_{30.06.20xx/₺} = 507.150 \text{ €} \times 10,32 \text{ ₺} = 5.223.778 \text{ ₺}$ (9.000 ton ile ilgili sertifikanın değerlendirme günü gerçeğe uygun değeri / ₺)

5. Yeniden Değerleme Artışı $_{₺} = 5.223.778 \text{ ₺} - 3.508.312 \text{ ₺} = 1.715.466 \text{ ₺}$

A.2.) Yeniden Değerleme İşlemi (5.000 ton emisyon sertifikası ile ilgili)

1. Karbon Emisyonu Sertifika Fiyatının Gerçeğe Uygun Değerdeki Değişimi $_{ton/br} = 56,35 - 36,10 = +20,25 \text{ €}$ (5.000 ton tahsis edilen karbon sertifikasının Euro bazlı br/ton değişim tutarı)

2. Varlığın Değerinde € Cinsinden Artış = $20,25 \text{ €} \times 5.000 \text{ ton} = +101.250 \text{ €}$ (5.000 ton ile ilgili sertifika değerlerinde toplam artış tutarı)

3. Varlığın Yeni Gerçeğe Uygun Değeri $_{30.06.2021/e} = 180.500 \text{ €} + 101.250 \text{ €} = 281.750 \text{ €}$ (5.000 ton ile ilgili sertifikanın değerlendirme günü gerçeğe uygun değeri / €)

4. Varlığın Yeni Gerçeğe Uygun Değeri $30.06.20xx\text{₺} = 281.750 \text{ €} \times 10,32 \text{ ₺} = 2.907.660 \text{ ₺}$ (5.000 ton ile ilgili sertifikanın değerlendirme günü gerçeğe uygun değeri / ₺)

5. Yeniden Değerleme Artışı $\text{₺} = 2.907.660 \text{ ₺} - 1.631.720 \text{ ₺} = 1.275.940 \text{ ₺}$

30.06.2021 Günü Varlığı Değeri; $2.907.660 \text{ ₺} + 5.223.778 \text{ ₺} = 8.131.438\text{₺}$

Toplam Değer Artışı; $1.275.940 \text{ ₺} + 1.715.466 \text{ ₺} = 2.991.406 \text{ ₺}$

Yeniden Değerleme Artışlarının Muhasebeleştirilmesi

.....30.06.2021.....		
261 Haklar Hesabı	2.991.406	
552 Maddi Olmayan Duran Varlıklar Değerleme Artışları Hesabı		2.991.406
<i>Yeniden Değerleme Artışlarının Muhasebeleştirilmesi</i>		

B) Gerçekleşen Emisyon Salınımıyla İlgili Karşılık Ayırma

E DENİZCİLİK A.Ş. ara dönem raporlama yapmak üzere geminin karbon emisyon salınımlarını ölçmüş ve gerçekleşen değeri 6.981 ton olarak hesaplamıştır. Bu değerle ilgili karşılık ayırmalıdır. (30.06.2021 tarihi; Karbon fiyatı €/tonCO₂ = 56,35 € ve 1€= 10,32 ₺)

$6.981 \text{ ton} \times 56,35 \text{ €} = 393.380 \text{ €}$

$393.380 \text{ €} \times 10.32 \text{ ₺} = 4.059.682 \text{ ₺}$

Emisyon Salınımına Dair Karşılığın Muhasebeleştirilmesi

.....30.06.2021.....		
740 Hizmet Üretim Maliyeti Hesabı	4.059.682	
379 Diğer Karşılıklar Hesabı		4.059.682
<i>Karşılıkların Muhasebeleştirilmesi</i>		

E DENİZCİLİK A.Ş. için yeni bir yapıtırm olan AB ETS işlemleri, muhasebe bilgi sistemi için genelde çevresel özeldde karbon maliyeti niteliği gösterir. Şirket AB ETS'de işlemde bulunmaya başladığı dönemden itibaren katlanmış olduğu bu finansal yükü, rekabet koşulları elverdiği müddetçe müşterilerine uygulayacağı fiyatlara yansıtacaktır. Başka bir ifadeyle, E DENİZCİLİK A.Ş.'nin müşterilerine yeni dönemde sunacağı hizmetin "maliyeti" artmıştır. E DENİZCİLİK A.Ş.'nin faaliyette bulunduğu

endüstri ve sunduğu hizmet dikkate alındığında ayrılan karşılığın 740 Hizmet Üretim Maliyeti Hesabıyla ilişkilendirilebileceği ileri sürülebilir.

4.4.3.1.1.1.3. Dönem Sonu İşlemleri

E DENİZCİLİK A.Ş.'nin 31.12.2021'de EU THETIS MRV platformuna gönderdiği karbon emisyon değeri ise yıllık 13.380 ton olarak gerçekleşmiştir.⁴⁶ (31.12.2021 tarihi; Karbon fiyatı €/tonCO₂ = 80,09 ve 1€=15,08 ₺). Yapılacak muhasebe işlemleri aşağıdaki gibidir.

A.) Karşılık İşlemleri

A.1.) Önceden Karşılık Ayrılan 6 Aylık Emisyon Değerinin Düşülmesi:

$$13.380 \text{ ton} - 6.981 \text{ ton} = 6.399 \text{ ton}$$

$$6.399 \text{ ton} \times 80,09 \text{ €} = 512.496 \text{ €}$$

$$512.496 \text{ €} \times 15,08 \text{ ₺} = 7.728.032 \text{ ₺}$$

Emisyon Salınımına Dair Karşılığın Muhasebeleştirilmesi

.....31.12.2021.....		
740 Hizmet Üretim Maliyeti Hesabı	7.728.032	
379 Diğer Karşılıklar Hesabı		7.728.032
<i>Karşılıkların Muhasebeleştirilmesi</i>		

A.2.) Karşılıkların Revize Edilmesi

Yukarıdaki kayda ek, 31.12.2021 tarihi itibarıyla 13.380 ton karbon emisyon salınımıyla ilgili karşılığın gerçeğe uygun değeri hesaplanmalıdır.

Yıllık Emisyon Salınımıyla İlgili Cari Karşılık Değeri:

$$13.380 \text{ ton} \times 80,09 \text{ €} = 1.071.604,2 \text{ €}$$

$$1.071.604,2 \text{ €} \times 15,08 \text{ ₺} = 16.159.792 \text{ ₺}$$

30.06.2021 Tarihinde Ayrılan Karşılığın Revize Edilmesi:

Toplam cari karşılık değerinden; (30.06.2021 – 31.12.2021) dönemi için ayrılan cari karşılık değerinin düşürülmesiyle hesaplanan değer; (01.01.2021 – 30.06.2021)

⁴⁶ Tablo 4.4.Karbon Emisyonu Parametre Değerleri tablosunda bu değerle ilgili hesaplama yapılmıştır.

dönemiyle ilgili ayrılmış olan karşılığın güncel değerini oluşturur. Dolayısıyla muhasebe kayıtlarında yer alan ilk karşılık değeri, hesaplanan yeni değere eşitlenmelidir.

$16.159.792 - 7.728.032 = 8.431.760$ ₺; (01.01.2021 – 30.06.2021) dönemi için ayrılan karşılığın 31.12.2021 tarihindeki değeridir.

$$= 8.431.760 \text{ ₺} - 4.059.682 \text{ ₺} = 4.372.078 \text{ ₺}$$

Karşılıkların Revize Edilmesi

.....31.12.2021.....		
740 Hizmet Üretim Maliyeti Hesabı	4.372.078	
379 Diğer Karşılıklar Hesabı		4.372.078
<i>Karşılıkların Muhasebeleştirilmesi</i>		

B) Yeniden Değerleme İşlemleri

E DENİZCİLİK A.Ş.'nin 30.06.2021 tarihinde yeniden değerlendirme işlemleri sonucu karbon haklarıyla ilgili sertifikaların değeri $8.131.438$ ₺ ($2.907.660$ ₺ + $5.223.778$ ₺) olarak hesaplanmıştır. (14.000 ton emisyon, 30.06.2021 tarihindeki değeriyle yani 788.900 € bedelle kayıtlarda izlenmektedir.) 31.12.2021 tarihi itibarıyla sertifikaların yeni değeri hesaplanmıştır. (31.12.2021 tarihi; Karbon fiyatı €/tonCO₂ = $80,09$ ve $1€=15,08$ ₺)

Yeniden Değerleme İşlemi

1. *Karbon Emisyonu Sertifikası Fiyatının Gerçeğe Uygun Değerdeki Değişimi*_{ton/br}
 $= 80,09 \text{ €} - 56,35 \text{ €} = +23,74 \text{ €}$

2. *Varlığın Değerinde € Cinsinden Toplam Artış Tutarı* = $23,74 \text{ €} \times 14.000 \text{ ton} = + 332.360 \text{ €}$

3. *Varlığın Yeni Gerçeğe Uygun Değeri* $31.12.2021/€ = 788.900 \text{ €} + 332.360 \text{ €}$
 $= 1.121.260 \text{ €}$

4. *Varlığın Yeni Gerçeğe Uygun Değeri* $31.12.20xx/₺ = 1.121.260 \times 15,08 = 16.908.601$ ₺

5. *Yeniden Değerleme Artışı* ₺ = $16.908.601 \text{ ₺} - 8.131.438 \text{ ₺} = 8.777.163 \text{ ₺}$

Yeniden Değerleme Artışlarının Muhasebeleştirilmesi

.....31.12.2021.....		
261 Haklar Hesabı	8.777.163	
552 Maddi Olmayan Duran Varlıklar Yeniden Değerleme Artışları Hesabı		8.777.163
<i>Yeniden Değerleme Artışlarının Muhasebeleştirilmesi</i>		

C) Faydası Tüklenen Karbon Emisyon Haklarının Bilanço Dışı Bırakılması

Yapılan yeniden değerlendirme işleminden sonra kullanılan karbon haklarıyla ilgili kapatma kaydı yapılacaktır. Ancak işletmenin karbon emisyon izni, 14.000 tondur. Fiili gerçekleşen değer, 13.380 tondur. 620 tona tekabül eden sertifika sonraki döneme devredilmiştir.

$$(16.908.601 \text{ ₺} / 14.000 \text{ ton}) \times 13.380 \text{ ton} = 16.159.792 \text{ ₺}$$

Ayrıca yeniden değerlendirme artışıyla ilgili kapatma kaydı yalnızca 13.380 ton karbon emisyon izinlerine ait olmalıdır.

$$(11.768.569 \text{ ₺} / 14.000 \text{ ton}) \times 13.380 \text{ ton} = 11.247.389 \text{ ₺}$$

Faydası Tüklenen Karbon Emisyon Sertifikalarının Bilanço Dışı Bırakılması

.....31.12.2021.....		
379 Diğer Karşılıklar Hesabı	16.159.792	
552 Maddi Olmayan Duran Varlıklar Yeniden Değerleme Artışları Hesabı	11.247.389	
382 Alınan Devlet Teşvikleri Hesabı	1.631.720	
261 Haklar Hesabı		16.159.792
570 Geçmiş Yıllar Karları Hesabı		11.247.389
649 Diğer Faaliyetlerden Çeşitli Gelir ve Kazançlar Hesabı		1.631.720
<i>Sertifikaların Bilanço Dışı Bırakılması</i>		

Kayıt IFRIC 3 yaklaşımıyla uyumludur. Ancak teşvik ilk muhasebeleştirilmede gelir yazıldığında 382 Alınan Devlet Teşvikleri Hesabıyla ilgili bir bakiye değer bulunmayacaktır. Dolayısıyla muhasebe kaydı aşağıdaki gibi olmalıdır.

.....31.12.2021.....		
379 Diğer Karşılıklar Hesabı	16.159.792	
552 Maddi Olmayan Duran Varlıklar Yeniden Değerleme Artışları Hesabı	11.247.389	
261 Haklar Hesabı		16.159.792
570 Geçmiş Yıllar Karları Hesabı		11.247.389
<i>Sertifikaların Bilanço Dışı Bırakılması</i>		

4.4.3.1.1.2. Karbon Emisyon Haklarının Maliyet Model Yöntemine Göre ve İtfa Payı Hesaplanarak Muhasebeleştirilmesi

Literatürdeki yaklaşımlarda, çoğunlukla karbon emisyon haklarıyla ilgili amortisman (itfa payı) hesaplanmadığı tespit edilmiştir. Çalışmalarda amortisman uygulamasına atıfta bulunan taraflar kayıtlarını genellikle Muhasebe Sistemi Uygulama Genel Tebliği (MSUGT) ile uyumlu olarak Tek Düzen Hesap Planı (TDHP) çerçevesinde oluşturmuştur. Standart yaklaşımı açısından incelemelerde IFRIC 3 esaslarının daha çok tercih edildiği görülmektedir. Nitekim sektör uygulaması da literatür ile uyum göstermektedir. Uluslararası Emisyon Ticareti Birliği'nin Price Waterhouse Coopers ile birlikte hazırladığı 2007 yılına ait anket sonuçlarında; emisyon ticaret rejimi uygulamaları neticesinde belirlenen istatistiksel değerler itibarıyla, uygulayıcıların %86'sın emisyon haklarına ilişkin amortisman ayırmadığı (itfa payı hesaplamadığı) tespit edilmiştir. Bir diğer araştırmaya göre, ACCA; 2010 yılında AB'de faaliyet gösteren 26 şirketin, %69'nun amortismanına ilişkin bir kayıt yapmadığını tespit etmiştir (Demirci ve Olgun, 2019: 62-63; Kara, 2020: 102). IASB'nin IFRIC 3 ve 2014 yılında yayımladığı yorumuyla karbon emisyon haklarıyla ilgili "karşılık" ayırmaya yönelik bir yaklaşım öne sürdüğü öte yandan amortisman uygulamasına yönelik özellikli bir açıklamada bulunmadığı bilinmektedir. Standart yaklaşımında bir varlık, duran varlık olsa dahi amortismanına tabi tutulmayabilir. Zira bu bakış açısı IAS 38 esaslarıyla da uyum göstermektedir. IAS 38'e göre maddi olmayan bir duran varlık, itfaya tabi tutulmayabilir. IAS 38, "sınırsız yararlı ömre sahip bir maddi olmayan duran varlık itfa edilmez." şeklinde uygulamaya yönelik bir açıklamada bulunmuştur (IAS 38, md. 107). Dolayısıyla bazı varlıklar; "maddi olmayan duran varlık" tanımını karşılamalarına rağmen itfaya tabii tutulma zorunlulukları bulunmamaktadır. Öte yandan benzer bir yaklaşım IAS 16 md. 58'de öne sürülmüş olup anılan maddeye göre standart; "Taş ocakları ve toprak doldurmak için kullanılan alanlar gibi bazı istisnalar

hariç olmak üzere, arsaların sınırsız yararlı ömrü vardır ve bu nedenle amortismanına tabi tutulmazlar.” açıklaması yaparak, duran varlığın amortismanına tabi tutulmayabileceğini örnek yardımıyla ifade etmiştir. IAS 38 ve IAS 16’da ileri sürülen bu örnekler, varlığın sınırsız ömre sahip olma niteliğini taşımasına bağlı olarak verilmiştir. İşletmenin, esas faaliyet konusu karbon emisyon izinlerini içeren sertifikaların alım satım işlemi olmadığı için IAS 38 kapsamında muhasebeleştiği bu haklarına yönelik gelecek dönem uygulamalarında IASB tarafından “amortisman ayırma zorunluluğu getirilmediği müddetçe” sertifikalar amortismanına (itfa payı hesaplanmayabilir) tabi tutulmayabilir. Zira bu tür muhasebesel çıkmazlarda IASB, çözümü uygulayıcının takdirine bırakmıştır. Bu kapsamda muhasebe uygulamalarında standartın çerçeve yaklaşımı IAS 8, md. 7- 10’a göre aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

- *“Bir işlem, diğer olay veya koşula özel olarak uygulanan bir IFRS’nin bulunması durumunda, bu kaleme uygulanacak muhasebe politikası veya politikaları, söz konusu IFRS uygulanarak belirlenir.”*
- *“Bir işlem, diğer olay veya koşula özel olarak uygulanan bir IFRS’nin bulunmaması durumunda işletme yönetimi, muhasebe politikasını geliştirirken ve uygularken kendi takdirini kullanır.”* esasına dayanır. Bu kapsamda IAS 8 açıklaması, standartın muhasebe işlemlerinde ihtiyaca uygun ve güvenilir olan bilgiyi oluşturmak için seçilecek yöntem ve politikaları uygulayıcının kanaatine bıraktığını göstermektedir.

Yukarıdaki açıklamalar ve literatürdeki genel yaklaşıma dayanarak, karbon emisyon haklarıyla ilgili itfa kaydı yapılmamıştır. Ancak IFRIC 3 ve yeniden değerlendirme modeli; finansal tablolarda gelir-gider uyumsuzluğuna yol açması sebebiyle ilgili kesimlerin eleştirilerine maruz kalmaya devam etmektedir. Çalışmada bu muhasebel soruna çözüm üretmek amacıyla ve bazı uygulayıcıların amortisman (itfa payı hesaplama) yönteminde ısrarcı olması sebebiyle maliyet model yöntemine göre muhasebe kayıtları yapılmıştır.

IAS 16 md. 6’ya göre, varlıkla ilgili kullanılacak amortisman yöntemini seçerken; *“varlığın gelecekteki ekonomik yararlarına ilişkin olarak işletmece uygulanması beklenen tüketim modelinin tercih edilmesine yönelik bir muhasebe esası belirlemiştir.”* IASB, amortisman yöntemlerini ise *“azalan bakiyeler, doğrusal ve üretim miktarı yöntemleri”* olarak sınıflamıştır. IAS 38 de aynı yaklaşımı benimsemiştir. Bu kapsamda emisyon

izin haklarını itfaya tabi tutarken *üretim miktarı yöntemi* esas alınabilir. Zira satın alınan ya da teşvik yoluyla temin edilen emisyon izin hakları “*emisyon tonu başına*” fayda sağlamaktadır. Dolayısıyla işletme, emisyon salınımlarına karşılık elde ettiği sertifikaları bu kapsamda itfaya tabii tutabilir. “*Üretim miktarı amortisman yöntemi; süreyi baz alan azalan bakiyeler ve doğrusal amortisman yöntemlerinin aksine, varlığın çalışma yoğunluğunu gösteren iş ölçüsünü esas almaktadır.*” (Örten vd., 2019: 216).

Üretim miktarı amortisman yöntemi; varlığın gerçek kullanımına bağlı kalınarak amortisman hesaplamasını benimseyen bir yöntem olması sebebiyle diğerlerine nazaran daha gerçekçi sonuçlar vermiştir (Bragg, 2010: 198’den aktaran: Çankaya ve Yılmaz, 2014: 226).

E DENİZCİLİK A.Ş.’nin 31.12.2021 tarihinde 14.000 ton emisyonu tekabül eden karbon sertifikası bulunmaktadır. Öte yandan, şirketin yıllık salınım miktarı ise fiili olarak 13.380 ton olarak gerçekleşmiştir. Bu kapsamda sertifikalar ile ilgili ifta payı aşağıdaki gibi hesaplanabilir:⁴⁷

01.01.2021 tarihli Emisyon Sertifikalarının Kayıtlı Değeri: 1.631.720 ₺

30.06.2021 tarihli Emisyon Sertifikalarının Kayıtlı Değeri: 3.508.312 ₺

Emisyon Sertifikalarının İtfaya Tabi Değeri: 5.140.032 ₺

Yıllık Kullanım İçin Ayrılan İfta Payı: $(13.380/14.000) \times 5.140.032 \text{ ₺} = 4.912.402$

₺

Teşvik Yoluyla Edinilen Karbon Emisyonu Sertifikalarının Muhasebeleştirilmesi

.....01.01.2021.....		
261 Haklar Hesabı	1.631.720	
649 Diğer Faaliyetlerden Çeşitli Gelir ve Kazançlar Hesabı		1.631.720
<i>Sertifikalarının Muhasebeleştirilmesi</i>		

⁴⁷IFRIC 3 esas alınarak gerçekleştirilecek muhasebe işlemlerinde maliyet modelini tercih etmek, yeniden değerlendirme modelinde olduğu gibi karbon yükümlülüklerinde değişiklikler meydana getirmemektedir (Elitaş, vd., 2014: 49). Kayıtlarda, literatür için emisyon haklarının muhasebeleştirilmesinde alternatif oluşturmak üzere yıllık raporlama yaklaşımı benimsenmiş ve maliyet modeli yöntemi tercih edilmiştir. Emisyon hakları itfaya tabi tutulması halinde, E DENİZCİLİK A.Ş. bu haklarına yönelik bir karşılık ayırmayacaktır. Başka bir ifadeyle ibraz edilecek sertifikaları yükümlülük olarak değerlendirip doğrudan karşılık ayırmak suretiyle giderleştirmek yerine, sertifikaların fayda sağlayan kısımlarıyla ilgili itfa ayırarak dolaylı gider yaklaşımını benimsemekte mümkündür.

Satın Alma Yoluyla Edinilen Karbon Emisyonu Sertifikalarının Muhasebeleştirilmesi

.....18.03.2021.....		
261 Haklar Hesabı	3.508.312	
102 Bankalar Hesabı		3.508.312
<i>Sertifikalarının Muhasebeleştirilmesi</i>		

İtfa Payının Muhasebeleştirilmesi

.....31.12.2021.....		
740 Hizmet Üretim Maliyeti Hesabı	4.912.402	
268 Birikmiş Amortismanlar Hesabı		4.912.402
<i>İtfa Payının Muhasebeleştirilmesi</i>		

Faydası Tüklenen Karbon Emisyon Sertifikalarının Bilanço Dışı Bırakılması

.....31.12.2021.....		
268 Birikmiş Amortismanlar Hesabı	4.912.402	
261 Haklar Hesabı		4.912.402
<i>Sertifikaların Bilanço Dışı Bırakılması</i>		

E DENİZCİLİK A.Ş. “cap and trade” uygulamasında yukarıdaki yaklaşımları veya ihtiyaca uygun ve güvenilir finansal bilgiyi sunmak için alternatif bir muhasebe politikası belirleyecektir. Ancak konuyla ilgili IASB’ın uluslararası emisyonları hedef alan yeni düzenlemeler yayınlaması, ihtiyaca uygun ve güvenilir finansal raporlama açısından önem arz etmektedir.

4.4.3.1.2. Emisyonların Tarife Sistemiyle Uyumlu Olarak Muhasebeleştirilmesi

E DENİZCİLİK A.Ş.’ye ait geminin ölçülen karbon emisyonlarıyla ilgili olarak, tarife sistemine göre ve ilk uygulama yılı 2023 için otorite tarafından belirlenen oran esas alınarak yapılacak muhasebe kayıtları IFRIC 3’ün yeniden değerlendirme yaklaşımı ve çalışma önerileriyle uyumlu olarak aşağıdaki gibidir.⁴⁸

⁴⁸ AB Direktifi’ne göre, gemiler, AB limanları arasındaki seferlerde ve AB limanlarındaki kalış sırasındaki karbon emisyonlarının % 100’üne karşılık EST bedeli (Euro/ton-CO₂) ödemek zorundadır. Muhasebe işlemleri bu varsayım doğrultusunda yapılmıştır.

A) Dönem İçi İşlemleri

E DENİZCİLİK A.Ş. ara dönem raporlama yapmak üzere geminin karbon emisyon salınımlarını ölçmüş ve gerçekleşen değeri 6.981 ton olarak hesaplamıştır. Bu değerle ilişkili emisyon sertifikası satın almalı ve karşılık ayırmalıdır. (30.06.2021 tarihi; Karbon fiyatı €/tonCO₂ = 56,35 € ve 1€= 10,32 ₺)

İbraz Edilecek Emisyon Miktarı: 6.981 ton x 0,20 = 1.396 ton (sertifika ibraz yükümlülüğüne tekabül eden emisyon miktarıdır.)

İbraz Edilecek Emisyon Sertifikasının Değeri (30.06.2021 / €) = 1.396 ton x 56,35 € = 78.665 €

İbraz Edilecek Emisyon Sertifikasının Değeri (30.06.2021 / ₺) = 78.665 € x 10,32 ₺ = 811.823 ₺

Satın Alınan Karbon Emisyonu Sertifikalarının Muhasebeleştirilmesi

.....30.06.2021.....		
261 Haklar Hesabı	811.823	
102 Bankalar Hesabı		811.823
<i>Sertifikaların Muhasebeleştirilmesi</i>		

Emisyon Salınımına Dair Karşılığın Muhasebeleştirilmesi

.....30.06.2021.....		
740 Hizmet Üretim Maliyeti Hesabı	811.823	
379 Diğer Karşılıklar Hesabı		811.823
<i>Karşılıkların Muhasebeleştirilmesi</i>		

B) Dönem Sonu İşlemleri

E DENİZCİLİK A.Ş.'nin 31.12.2021'de EU THETIS MRV platformuna gönderdiği karbon emisyon değeri ise yıllık 13.380 ton olarak gerçekleşmiştir. (31.12.2021 tarihi; Karbon fiyatı €/tonCO₂ = 80,09 € ve 1€=15,08 ₺) Yapılacak muhasebe işlemleri aşağıdaki gibidir.

ETS Kapsamına Dâhil Edilen Emisyon Miktarı: 13.380 ton x 0,20 = 2676 ton

Karbon Emisyonu Sertifikalarının Değeri (31.12.2021/ €) : 2676 ton x 80,09 € = 214.321 €

Karbon Emisyonu Sertifikalarının Değeri (31.12.2021/ ₺): 214.321 € x 15,08 ₺ = 3.231.960 ₺

B.1.) Satın Alınan Karbon Emisyonu Sertifika Değerinin Hesaplanması:

6 Aylık Emisyon Miktarının Hesaplanması: 2.676 ton- 1.396 ton = 1.280 ton

Dönem Sonu Satın Alınan Karbon Emisyonu Sertifika Değeri (31.12.2021/€): 1.280 ton x 80,09 = 102.515 €

Dönem Sonu Satın Alınan Karbon Emisyonu Sertifika Değeri (31.12.2021/₺): 102.515 € x 15,08 ₺ = 1.545.926 ₺

Satın Alınan Karbon Emisyonu Sertifikalarının Muhasebeleştirilmesi

.....31.12.2021.....		
261 Haklar Hesabı	1.545.926	
102 Bankalar Hesabı		1.545.926
<i>Sertifikaların Muhasebeleştirilmesi</i>		

B.2.) Ara Dönem Emisyon Haklarını Yeniden Değerleme İşlemleri

Ara Dönem Emisyon Haklarının Dönem Sonundaki Gerçeğe Uygun Değerinin Hesaplanması:

Ara Dönem Emisyonların Dönem Sonu Gerçeğe Uygun Değeri (€): 1.396 ton x 80,09 ₺ = 111.806 €

Ara Dönem Emisyonların Dönem Sonu Gerçeğe Uygun Değeri (₺) = 111.806 € x 15.08 ₺ = 1.686.034 ₺

Ara Dönem Emisyon Haklarının Kayıtlı Değeri (30.06.2021 /₺): 811.823 ₺

Yeniden Değerleme Değerleme Artışı: 1.686.034 ₺- 811.823 ₺ = 874.211 ₺

Yeniden Değerleme Artışının Muhasebeleştirilmesi

.....31.12.2021.....		
261 Haklar Hesabı	874.211	
552 Maddi Olmayan Duran Varlıklar Yeniden Değerleme Artışları Hesabı		874.211
<i>Yeniden Değerleme Artışının Muhasebeleştirilmesi</i>		

B.3.) Karşılık Düzeltme İşlemleri:

AB Direktifi'nin ilk uygulama yılı kararına göre, işletmenin yıllık emisyon salınımlarından 2.676 tonu için sertifika ibraz etme zorunluluğu bulunmaktadır. Bu emisyon salınımlarına tekabül eden sertifikaların gerçeğe uygun değeri 31.12.2021 tarihi itibarıyla 3.231.960 ₺ 'dir. Dolayısıyla bu değer 31.12.2021'deki karşılığın tutarıyla da aynıdır. Yapılacak muhasebe işlemleri aşağıdaki gibidir.

Dönem Sonu Karşılıkların Gerçeğe Uygun Değeri (31.12.2021 / ₺): 3.231.960 ₺

Ara Dönemde Karşılığın Kayıtlı Değeri (30.06.2021 / ₺): 811.823 ₺

Ara Dönemdeki Karşılığın Dönem Sonundaki Gerçeğe Uygun Değeri (31.12.2021 / ₺):
1.686.034 ₺

Ara Dönem Karşılıkla İlgili Düzeltilecek Tutar: 1.686.034 ₺ - 811.823 ₺ = 874.211 ₺

Karşılıkların Revize Edilmesi

.....31.12..2021.....		
740 Hizmet Üretim Maliyeti Hesabı	874.211	
379 Diğer Karşılıklar Hesabı		874.211
<i>Karşılıkların Muhasebeleştirilmesi</i>		

Yukarıdaki düzeltme kaydına ek, 30.06.2021 – 31.12.2021 tarihleri arasında gerçekleşen 1.280 ton emisyonla ilgili ayrılması gereken karşılık kaydı aşağıdaki gibidir.

Emisyon Salınımına Dair Karşılığın Muhasebeleştirilmesi

.....31.12.2021.....		
740 Hizmet Üretim Maliyeti Hesabı	1.545.926	
379 Diğer Karşılıklar Hesabı		1.545.926
<i>Karşılıkların Muhasebeleştirilmesi</i>		

C) Faydası Tükenen Karbon Emisyonu Sertifikalarının Bilanço Dışı Bırakılması

Gemi emisyon salınımlarına karşılık karbon sertifikalarının ibrazıyla ilgili yapılacak muhasebe kaydı ise aşağıdaki gibidir.

Kullanılan Sertifikaların Bilanço Dışı Bırakılması

.....31.12.2021.....		
379 Diğer Karşılıklar Hesabı	3.231.960	
552 Maddi Olmayan Duran Varlıklar Yeniden Değerleme Artışları Hesabı	871.211	
261 Hakları Hesabı		3.231.960
570 Geçmiş Yıllar Karları Hesabı		871.211
<i>Sertifikaların Bilanço Dışı Bırakılması</i>		

D) Emisyon Salınımlarının Teşvik Açısından İncelenmesi

E DENİZCİLİK A.Ş.'ye gemi faaliyete başladığında otorite tarafından sağlanan bir teşvik türü bulunmamaktadır. Otorite yalnızca ilk yıla dair gerçekleşen emisyonların %20'sini ETS'ye tabi tutmuştur. Dolayısıyla işletmeye emisyon salınımlarıyla ilgili tahsis edilmiş bir karbon sertifikası bulunmamaktadır. IAS 20, md. 3' e göre “devlet teşvikleri; işletmenin faaliyet konuları ile ilgili belirli koşulların geçmişte veya gelecekte yerine getirilmesi karşılığında işletmeye kaynak transferi şeklindeki devlet yardımlarıdır. Bu teşvikler, bir değer atfedilemeyen devlet yardımlarını ve işletmenin normal ticari işlemlerinden ayırt edilemeyen devlet ile yaptığı işlemleri kapsamaz.” ifadesi yer almaktadır. Otoritenin ilk yıl için emisyonlarının %80'ini kayıt dışı tutması “bir değer atfedilmeyen devlet yardımları” kapsamında değerlendirilebilir. AB Direktifi'nde bu prensip, iklim finansmanı ve dolayısıyla karbon borsasında emisyonların belli bir kısmının ilk üç yıl kayıt dışı bırakılması yaklaşımı üzerine geliştirilmiştir. Konu bu kapsamda değerlendirildiğinde muhasebeleştirilecek bir teşvik tutarı bulunmamaktadır.

IAS 20 md.36'ya göre “... finansal tablolarının yanıtıcı olmaması için devlet yardımlarının türü, kapsamı ve süresi açıklanır.” ifadesi yer almaktadır. Dolayısıyla E DENİZCİLİK A.Ş. emisyonlarının %80'ine tekabül eden ve finansal raporlama dışı tutulan bu emisyonlarını mali tablo dipnot ve eklerinde ayrıca açıklamalıdır.

IAS 20 md. 9'a göre, “Devlet teşvikinin elde edilme şekli, teşvikin muhasebeleştirilme yöntemini etkilemez. Buna göre, devlet teşvikleri nakden veya devlete olan bir yükümlülüğün azaltılması şeklinde elde edilmiş olsa dahi aynı şekilde muhasebeleştirilir.” ifadesi ileri sürülerek kayıt dışı tutulan emisyonları, devlete olan bir yükümlülüğü azaltmak şeklinde tanımlamakta mümkündür. Anılan maddede,

muhasebeleştirme yönteminde bir farklılık olmadığı belirtilmiştir. AB Direktifi'nin önerisindeki model, koşulsuz teşvik türüyle uyum gösterebilir.

Faaliyet dönemi sonunda tespit edilen emisyon miktarı üzerinden ibraz edilecek sertifika değeri belirlenirken, emisyonların %80'ine tekabül eden ve finansal raporlama dışı tutulan emisyon miktarı da yine aynı dönemde ortaya çıkacaktır. Bu bağlamda çalışmadaki muhasebe önerisi teşvikin, itfa payı hesaplama veya karşılık ayırma yöntemlerinden yararlanılarak muhasebeleştirilmesidir. Çalışmada önerilen yaklaşımda, ilgili otoritenin, E DENİZCİLİK A.Ş.'nin yıllık emisyon salınımlarının %80'ine tekabül eden "emisyon salınım hakkını"⁴⁹ ücretsiz olarak şirkete tahsis ettiği varsayılmıştır. Öte yandan dönem sonu şirket, emisyon değerinin %80'ine tekabül eden miktarı otorite tarafından izin verilmiş "emisyon salınım hakkı" varsayımıyla muhasebeleştirilebilir. Yapılacak muhasebe işlemleri ve kayıtları aşağıda gibidir (31.12.2021 tarihi; Karbon fiyatı €/tonCO₂ = 80,09 ve 1€=15,08 ₺).

Emisyonların %80'ine Tekabül Eden Miktar: 13.380 ton x 0,80 = 10.704 ton

10.704 ton emisyonun € Değeri: 10.704 ton x 80,09 € =857.283 €

10.704 ton emisyonun ₺ Değeri: 857.283 € x 15,08 \$ = 12.927.828 ₺

D.1. İtfa Payı Hesaplama Yöntemi

Sertifikalarla ilgili gelir gider uyumsuzluğuna sebebiyet vermemek için maliyet model yöntemine göre muhasebe işlemleri yapılmıştır.

Satın Alınan Karbon Emisyonu Sertifikalarının Muhasebeleştirilmesi

.....30.06.2021..... 261 Haklar Hesabı	811.823	
102 Bankalar Hesabı		811.823
<i>Sertifikalarının Muhasebeleştirilmesi</i>		

İtfa Payının Muhasebeleştirilmesi

.....30.06.2021..... 740 Hizmet Üretim Maliyeti Hesabı	811.823	
268 Birikmiş Amortismanlar Hesabı		811.823
<i>İtfa Payının Muhasebeleştirilmesi</i>		

⁴⁹ E DENİZCİLİK A.Ş.'ye otorite tarafından tahsis edilen emisyon sertifikası bulunmamaktadır. Ancak %80'e tekabül eden salınımına izin verilmiştir. Bu bağlamda izin "hak" olarak tanımlanmıştır.

Satın Alınan Karbon Emisyonu Sertifikalarının Muhasebeleştirilmesi

.....31.12.2021.....		
261 Haklar Hesabı	1.545.926	
102 Bankalar Hesabı		1.545.926
<i>Sertifikalarının Muhasebeleştirilmesi</i>		

İtfa Payının Muhasebeleştirilmesi

.....31.12.2021.....		
740 Hizmet Üretim Maliyeti Hesabı	1.545.926	
268 Birikmiş Amortismanlar Hesabı		1.545.926
<i>İtfa Payının Muhasebeleştirilmesi</i>		

Faydası Tüklenen Sertifikaların Bilanço Dışı Bırakılması

.....31.12.2021.....		
268 Birikmiş Amortismanlar Hesabı	2.357.749	
261 Hakları Hesabı		2.357.749
<i>Sertifikaların Bilanço Dışı Bırakılması</i>		

Emisyonların %80'ine Tekabül Eden Salınımında Bulunma Hakkının Muhasebeleştirilmesi

.....31.12..2021.....		
261 Haklar Hesabı	12.927.828	
649 Diğer Faaliyetlerden Çeşitli Gelir ve Kazançlar Hesabı		12.927.828
<i>Sertifikalarının Muhasebeleştirilmesi</i>		

İtfa Payının Muhasebeleştirilmesi

.....31.12..2021.....		
740 Hizmet Üretim Maliyeti Hesabı	12.927.828	
268 Birikmiş Amortismanlar Hesabı		12.927.828
<i>İtfa Payının Muhasebeleştirilmesi</i>		

Emisyon Hakkı ve İtfa Payı Kapanış Kaydı

.....31.12..2021.....		
268 Birikmiş Amortismanlar Hesabı	12.927.828	
261 Haklar Hesabı		12.927.828
<i>Emisyon Hakkı ve İtfa Payı Kapanış Kaydının Muhasebeleştirilmesi</i>		

D.2. Karşılık Ayırma Yöntemi

Maliyet model yöntemi ilkeleri doğrultusunda, yeniden değerlendirme işlemi yapılmamıştır. IFRIC 3'te emisyon haklarıyla ilgili karşılık ayrılması tavsiye edildiği için itfa payı hesaplamak yerine ilgili tutarlar karşılık olarak muhasebeleştirilmiştir.

Satın Alınan Karbon Emisyonu Sertifikalarının Muhasebeleştirilmesi

.....30.06.2021.....		
261 Haklar Hesabı	811.823	
102 Bankalar Hesabı		811.823
<i>Sertifikalarının Muhasebeleştirilmesi</i>		

Emisyon Salınımına Dair Karşılığın Muhasebeleştirilmesi

.....30.06.2021.....		
740 Hizmet Üretim Maliyeti Hesabı	811.823	
379 Diğer Karşılıklar Hesabı		811.823
<i>Karşılıkların Muhasebeleştirilmesi</i>		

Satın Alınan Karbon Emisyonu Sertifikalarının Muhasebeleştirilmesi

.....31.12.2021.....		
261 Haklar Hesabı	1.545.926	
102 Bankalar Hesabı		1.545.926
<i>Sertifikalarının Muhasebeleştirilmesi</i>		

Emisyon Salınımına Dair Karşılığın Muhasebeleştirilmesi

.....31.12.2021.....		
740 Hizmet Üretim Maliyeti Hesabı	1.545.926	
379 Diğer Karşılıklar Hesabı		1.545.926
<i>Karşılıkların Muhasebeleştirilmesi</i>		

Faydası Tükenen Sertifikaların Bilanço Dışı Bırakılması

.....31.12.2021.....		
379 Diğer Karşılıklar Hesabı	2.357.749	
261 Hakları Hesabı		2.357.749
<i>Sertifikaların Bilanço Dışı Bırakılması</i>		

Emisyonların %80'ine Tekabül Eden Salınımında Bulunma Hakkının Muhasebeleştirilmesi

.....31.12.2021.....		
261 Haklar Hesabı	12.927.828	
649 Diğer Faaliyetlerden Çeşitli Gelir ve Kazançlar Hesabı		12.927.828
<i>Sertifikaların Bilanço Dışı Bırakılması</i>		

Emisyon Salınımına Dair Karşılığın Muhasebeleştirilmesi

.....31.12.2021.....		
740 Hizmet Üretim Maliyeti Hesabı	12.927.828	
379 Diğer Karşılıklar Hesabı		12.927.828
<i>Karşılıkların Muhasebeleştirilmesi</i>		

Emisyon Hakkı ve Karşılık Kapanış Kaydı

.....31.12.2021.....		
379 Diğer Karşılıklar Hesabı	12.927.828	
261 Haklar Hesabı		12.927.828
<i>Emisyon Hakkı ve Karşılık Kapanış Kaydının Muhasebeleştirilmesi</i>		

Yukarıdaki yer alan muhasebe işlemleri, devlete olan bir yükümlülüğün düşürülmesi yaklaşımıyla ilişkilendirilmiştir. E DENİZCİLİK A.Ş.'ye ait emisyonların tamamı ETS kapsamına taşınmamış yalnızca %20'si karbon finansmanına dâhil edilmiştir. Emisyonların tamamının ETS'ye dâhil edilmesi halinde, işletme bu emisyonlara tekabül eden sertifikayı ibraz etme yükümlülüğüne girecektir. Ancak ilk yıla yönelik uyum sürecinde yalnızca %20'lik kısmı için ibraz yükümlülüğü getirilmiştir. Bu bağlamda yaklaşım, devlete olan bir yükümlülüğün düşürülmesi kapsamında değerlendirilebilir. Öte yandan yukarıdaki kayıtlarda, koşulsuz teşvik kapsamında gelir olarak muhasebeleştirilen emisyon hakları, itfa payları ve karşılıkların gider yazılmasıyla nötrlenmiştir. Dolayısıyla muhasebe kayıtlarında %80'lik emisyon salınım miktarıyla ilgili gelir ve gider uyumsuzluğu bulunmamaktadır. Bu kapsamda, IFRIC 3'e yöneltilen en önemli eleştiriye karşı alternatif bir çözüm sunulmuştur.

AB ETS'ye dâhil edilen karbon emisyonları, IFRIC 3 yaklaşımı doğrultusunda yeniden değerlendirme modeliyle uyumlu olarak muhasebeleştirildiğinde gelirler finansal durum tablosuyla, giderler ise kapsamlı gelir tablosuyla ilişkilendirilmesi sebebiyle muhasebesel açıdan önemli bir uyumsuzluk oluşturmaktadır. Ayrıca benzer bir durum maliyet model yönteminin tercih edilmesinde de yaşanmaktadır. Zira işletme sertifikalarını, ilk muhasebeleştirme döneminin ardından maliyetinden tüm birikmiş itfa ve değer düşüklüğü zararları düşülmüş olarak izleyeceği için değer artışlarıyla ilgili maliyet modeldeki istisnai durum dışında herhangi bir kayıt yapmayacaktır. IFRIC 3 ise sertifikaların muhasebeleştirilmesinde IAS 37'ye atıf yaptığı ve karşılıkların yeniden değerlendirilmiş değer üzerinden muhasebeleştirilmesini tavsiye ettiği için varlık ve yükümlülük hesaplarıyla ilgili değerlendirme farklılıklarından kaynaklanan uyumsuzluk ortaya çıkacaktır. Bu kapsamda çalışmada IFRIC 3 ve çalışma önerileri doğrultusunda muhasebe işlemlerine yer verilmiştir. Cap and trade prensibindeki ve tarife sistemindeki muhasebesel sorunu çözmek için örnek uygulamalardan elde edilen bilgiler doğrultusunda, çalışmada benimsenen muhasebe yaklaşımlarıyla literatüre bir nebze olsun katkı sağlanacağı düşünülmektedir. Bunlar aşağıda sıralanmıştır:

- Denizcilik emisyonlarının cap and trade prensibiyle uyumlu olarak AB ETS'ye dâhil edilmesi halinde mevcut yaklaşımlardaki muhasebel sorunu çözmek için maliyet modeli yönteminin daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Zira, karbon sertifikalarının kote edildiği bir borsa olmasına rağmen, işletmeler genellikle bu

sertifikaları bir yıllık salınımları için satın almaktadır. Dolayısıyla sertifikaların faydalı ömrü istisnai alımlar dışında bir faaliyet dönemi/takvim yılına tekabül etmektedir. Bu sebeple sertifikaları yeniden değerlemeye tabi tutmanın, finansal bilgi üretme noktasında büyük bir kayıp oluşturmayacağı düşünülmektedir.

- Denizcilik emisyonlarının tarife sistemine uyumlu olarak AB ETS'ye dâhil edilmesi halinde, mevcut yaklaşımlardaki muhasebel sorunu çözmek için maliyet model yönteminin daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Cap and trade prensbine yönelik benimsenen yeniden değerlemeyle ilgili yaklaşım, tarife modeli içinde geçerli kabul edilmiştir. Bu kapsamda sertifikalarla ilgili itfa payı veya karşılık ayırmak suretiyle iki muhasebe yaklaşımı önerilmiştir.

4.4.3.2. ICS Küresel Karbon Vergisi ve IMO IMRF'nin Karbon Muhasebesi Kapsamında İncelenmesi

ICS, küresel çapta faaliyet gösteren 5.000 GT üzeri ticari gemilerin atmosfere salınımında bulunduğu her bir ton karbon emisyonu için toplanacak zorunlu katkı payı esasına dayanan bir uygulama önermiştir. Öneride yer alan zorunlu katkı payı ifadesi, karbon vergisi tanımına karşılık gelmektedir. Nitekim denizcilik endüstrisinde de ICS'nin önerisi, genellikle karbon vergisi olarak tanımlanmıştır. ICS sunduğu modelde, oluşacak finansal kaynağın, sıfır karbonlu yakıtlar ile konvansiyonel yakıtlar arasındaki fiyat farkının kompanse edilmesinde ve hidrojen, amonyak gibi yakıtların tedarikinde küresel ölçekli limanlarda gerekli yakıt ikmali altyapısını oluşturabilmek için IMO İklim Fonuna aktarılmasını teklif etmiştir. Dolayısıyla bu öneri IMO bünyesinde kurulacak çevre fonu oluşumu için etkili ve yeni bir bileşendir. Daha önce benzer amaçlarla, yakıt tüketimi üzerinden yakıt vergisinin alınması IMO oturumlarında gündeme gelmiştir. Yakıt vergisi önerisi, ICS'nin önerisinden ayrı olarak IMO'nun toplantılarında öne çıkan ve önemli deniz devletleri ile birlikleri tarafından desteklemiş bir modeldir. Bu modelde, endüstriden yakıt tonu başına alınacak vergiyle IMRF'nin finanse edilmesi amaçlanmıştır. Bu yaklaşımlar, çalışmada daha önce ayrıntılı bir şekilde ele alındığı için tekrara girilmemiş ve bu bölümde yalnızca muhasebeye olan etkileri incelenmiştir.

Çalışmada Marshall ve Solomon Adaları'nın, ICS'nin önerisiyle uyumlu olan karbon vergisiyle ilgili fiyat teklifleri incelenmiştir. ICS'nin önerisinin kabul edilmesi halinde, E DENİZCİLİK A.Ş., gemisinin atmosfere salınımda bulunduğu karbon emisyon tonu başına 100 dolar karbon vergisi ödeyecektir. Ayrıca E DENİZCİLİK A.Ş.'nin 5 milyon dolar değerindeki IMRF ile ilgili potansiyel bir mükellefiyeti de söz konusudur. Zira IMRF'nin kabul edilmesi halinde, E DENİZCİLİK A.Ş., gemisinin tükettiği her yakıt tonu için 2 dolar yakıt vergisi ödeyecektir. Bahsi geçen iki vergi uygulaması benzer amaçlarla önerilmiş ancak vergiyi farklı matrahlar üzerinden hesaplama ilkesini benimsemiştir. Başka bir ifadeyle karbon vergisinde hedef; karbon emisyonlarının vergilendirilmesi iken, yakıt vergisi; emisyonu sebep olan yakıt tüketimini vergilendirmeyi hedeflemektedir. İki yaklaşımın muhasebeye etkisi aşağıdaki kayıtlarda incelenmiştir.

A) ICS Önerisinin Marshall ve Solomon Adaları'nın Teklifleriyle Uyumlu Olarak Muhasebeleştirilmesi

Marshall ve Solomon Adaları, 2025 yılına dek ticari gemilerin, atmosfere salınımda bulunduğu karbon emisyonu tonu başına 100 dolar değerinde vergiye tabi tutulması gerektiğini IMO'ya bildirmiştir. Öte yandan bu verginin sadece “başlangıç vergisi” olduğu ve kademeli olarak artırılması gerektiği ifade edilmiştir.

AB ETS yaklaşımıyla kıyaslama yapabilmek için teklifin 31.12.2021 tarihinde muhasebeye etkisi incelenmiştir. Zira vergi uygulamaları da genelde bir faaliyet döneminin sonuçlarıyla ilgilidir. (1\$ = 13.33 ₺).

$$13.380 \text{ ton} \times 100 \$ = 1.338.000\$$$

$$1.338.000\$ \times 13.33 \text{ ₺} = 17.835.540 \text{ ₺}$$

Karbon Vergisinin Muhasebeleştirilmesi

.....31.12.2021.....		
740 Hizmet Üretim Maliyeti Hesabı	17.835.540	
102 Bankalar Hesabı		17.835.540
<i>Karbon Vergisinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

B) IMO MEPC- IMRF Finansmanı İçin Önerilen Yakıt Vergisi Yaklaşımının Muhasebeleştirilmesi

IMO MEPC’de IMRF’nin finanse edilmesi için yakıt tonu başına 2 dolar vergi alınmasına yönelik yeni bir teklif sunulmuştur. Buna göre verginin matrahı geminin yakıt tüketimi miktarının parasal değeri olacaktır.

E DENİZCİLİK A.Ş.’nin yıllık yakıt tüketimi, 4.222 ton/ HFO’dur. Bu durumda yapılacak muhasebe işlemi aşağıda gösterilmiştir.

$$4.222 \text{ ton} \times 2 \$ = 8.444 \$$$

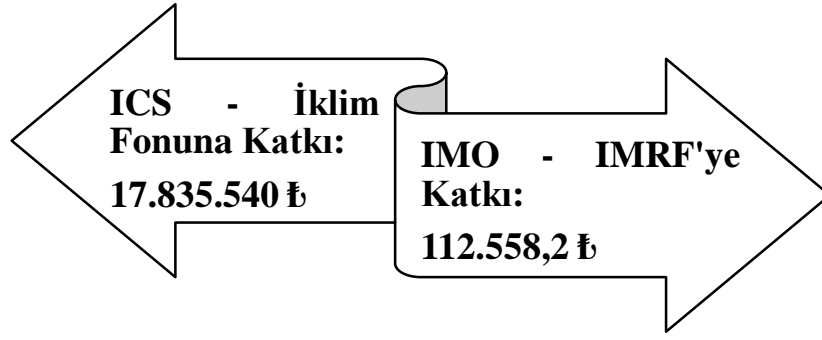
$$8.444\$ \times 13.33 \text{ ₺} = 112.558,2 \text{ TL}$$

Yakıt Vergisinin Muhasebeleştirilmesi

.....31.12.2021.....		
740 Hizmet Üretim Maliyeti Hesabı	112.558,2	
102 Bankalar Hesabı		112.558,2
<i>Yakıt Vergisinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

Karbon ve yakıt vergisi ile ilgili katlanılan maliyetler muhasebe bilgi sistemi için genelde çevresel, özelde karbon maliyeti niteliğine sahiptir. IMRF ve İklim Fonunun bileşenleri, 740 Hizmet Üretim Maliyeti hesabında muhasebeleştirilmiş ve sunulacak gemi seferi hizmetinin maliyeti ile ilişkilendirilmiştir. Gemi emisyonlarının vergiye tabi tutulmasıyla birlikte, şirketin katlanmış olduğu finansal yük, müşterilerine sunacağı hizmetin maliyetini (navluna ek maliyetler) ve dolayısıyla satış fiyatını arttıracaktır. Taşıma işletmeciliği, hizmet sektörü kapsamında değerlendirildiğinden, vergilerin muhasebe kayıtlarıyla ilişkisi, hizmet ifa maliyetleriyle uyumlu olarak incelenmiştir.

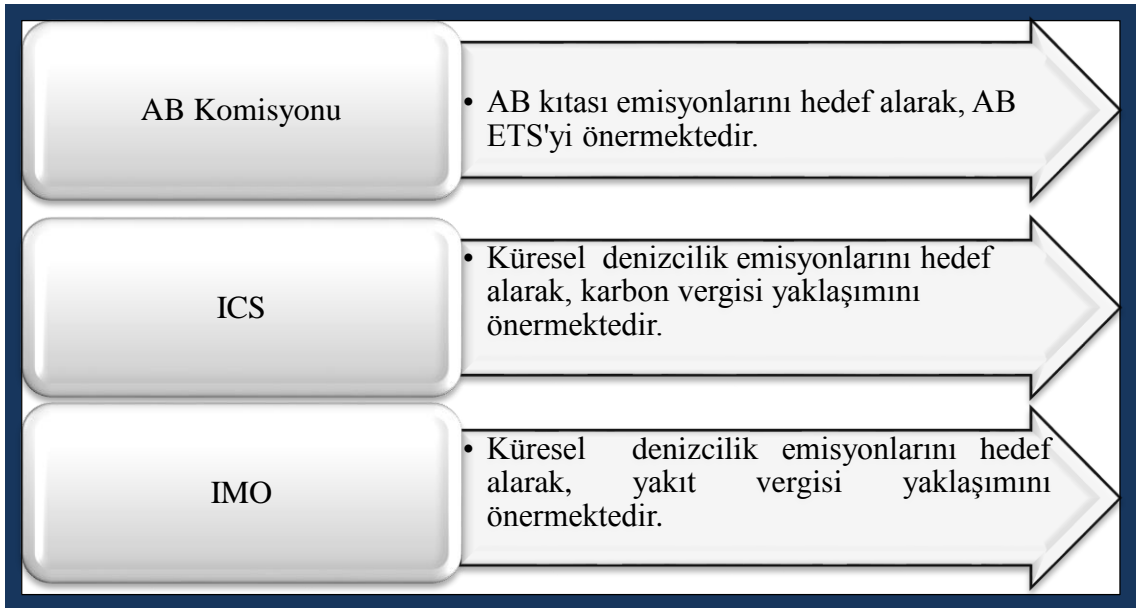
Yukarıdaki muhasebe kayıtlarından hareketle, denizcilik endüstrisinde piyasa katılımcılarından biri olan E DENİZCİLİK A.Ş. tarafından denizcilikte dekarbonizasyon sürecine sağlanan finansal katkı; İklim Fonu ve IMRF bazında aşağıdaki şekilde özetlenmiştir.



Şekil 4.1. Şirketin IMRF ve İklim Fonuna Finansal Katkısı

4.4.3.3. ETS ve Vergi Önerilerinin Değerlendirilmesi

Çalışmada denizcilik emisyonlarını hedef alan yaklaşımlar karbon muhasebesi kapsamında incelenmiştir. Bu yaklaşımlara göre, E DENİZCİLİK A.Ş.'ye ait geminin denizcilikte dekarbonizasyon sürecine finansman katkısı en çok karbon vergisi uygulamasıyla sağlanmıştır. Önerilen yaklaşımlara göre; şirket için karbon maliyetleri; 17.835.540 ₺ karbon vergisi ve 16.159.792 ₺ emisyon hakkı (emisyonların tamamının ETS'ye dahil edilmesi durumu) şeklinde gerçekleşmiştir. Ayrıca endüstrinin sıfır karbona dönüşmesi için, şirkete ait hesaplanan yakıt vergisi 112. 558,2 ₺ değerindedir. Kısa vadede anılan modellerden biri ya da hibrit bir öneri endüstrinin tabi tutulacağı yeni uygulama olacaktır.



Şekil 4.2. Denizcilikte Karbon Fiyatlama Önerileri

Araştırma sonuçlarına göre, denizcilikte karbon fiyatlama yaklaşımları arasında kıta yerine uluslararası denizciliği hedef alan ve tutar olarak en çok finansman katkısı sağlayan ICS'nin önerisi, diğer modellere göre daha önemli bir finansal etki oluşturmaktadır. Denizyolu taşımacılığına çevresel yatırımları kazandırmak için uygulamada en çok finansman sağlayan modelin tercih edilmesi, dekarbonizasyon sürecinin tamamlanmasına önemli katkılar sağlayacaktır. Ancak önerilerde mükelleflerin kimler olacağıyla ilgili belirsizlik sürerken, her hâlükârda yeni uygulamanın endüstri katılımcılarına büyük bir maliyet yükleyerek, nihayetinde piyasada taşıma fiyatlarında artışa yol açacağı öngörülmektedir. Başka bir ifadeyle ekonomik koşullarda, hizmet ve üretimin devam edebilmesi için artan maliyetlerin etkisi satış fiyatlarına yansımaktadır. Önerilerden birinin yürürlüğe girmesi halinde mükellef tabi olduğu karbon fiyatlama girişimine göre müşterilerine uyguladığı satış fiyatlarını arttıracaktır. Böylece, dekarbonizasyon sürecinin dolaylı finansörleri “*geminin taşıdığı navlunun tüketicileri*” olmaktadır. Mükellefin, katlandığı bu maliyetin tamamını müşteri ve tüketici grubuna uygulayacağı fiyatlara yansıtması halinde sektörde önemli bir talep düşüşü yaşaması muhtemeldir. Böylece karbon maliyetinin tamamını müşteri fiyatlarına yansıtmadan, bir kısmını da kendisi finanse edecektir. Ancak bu durum, karbon maliyetini yüklenecek denizcilik işletmesinin, güçlü bir finansal yapıya sahip olması anlamına gelir. Dolayısıyla endüstride çalışma sınırlarını zorlayarak, ezici ve caydırıcı yaptırımlarda ısrarcı olmak; denizyolu taşımacılığını piyasanın en büyük aktörlerine teslim etmekle sonuçlanacaktır. Bu bağlamda uygulamaya girmesi planlanan bu alternatif yaklaşımlar arasında, denizyolu taşımacılığının ihtiyacına uygun ve yeni düzende piyasa aktörlerini endüstride tutacak modelin seçilmesi gerektiği kanaati oluşmuştur. Çalışmanın üçüncü bölümünde, denizyolu taşımacılığında dekarbonizasyon sürecinin finansmanı için “*mavi sukuk ve mavi tahvil ihraç*” önerisinin getirilmesindeki esas amaç, endüstrinin sürdürülebilirliğinin sağlanmasıdır. Önerilen modelde karbon fiyatlama girişimlerinin hedef aldığı katılımcı aynı zamanda oluşacak fonun yatırımcısıdır. Zira bu katılımcılar, denizyolu taşımacılığında faaliyet gösterdikçe “*sıfır emisyon*” teknolojisine ihtiyaç duymaktadır. Mavi finansman önerisiyle, sıfır emisyon teknolojilerinin geliştirilmesiyle ilgili projelere finansör olan endüstri katılımcılarının, proje kendini geri ödedikten sonra getiri sağlama veya belli bir kota içinde ihtiyaç duyulan ekipman, yakıt vb. ürünleri elde

etme hakkına sahip olması planlanmaktadır. Ayrıca model, endüstri dışındaki katılımcılara dünya ticaretinin yaklaşık %90'ının taşınmasını sağlayan deniz yoluyla ilgili projelere finansör olma ve getiri elde etme imkânı sunmaktadır. Yapılan incelemelerde yürürlüğe girecek uygulamanın; kıta bazlı bir anlayış yerine küresel denizcilik emisyonlarını hedef alması ve mükellefin endüstrideki varlığına tehdit oluşturmaması gerektiği sonucuna varılmıştır. Böylece uluslararası emisyonları hedef alacak yeni bir uygulamayla, dekarbonizasyon sürecinde büyük bir ivme kaydedileceği ileri sürülmektedir.

Yukarıdaki açıklamalar, karbon emisyonlarını azaltmak için geliştirilen finansal model önerilerini içermektedir. Çalışmanın ikinci uygulamasında, IMO 2020 Sülfür Regülasyonu'nun gemi inşaatı ve operasyon maliyetlerine etkisi incelenmiştir.

4.5. Ekolojik Gemi Yaklaşımının Finansal Açıdan İncelenmesi

Taşıma modları içerisinde sülfür oksit (kükürt oksit- SO_x) emisyonlarıyla ilgili en büyük pay, deniz yolu taşımacılığına aittir. Küresel taşımacılıkta gemilerin SO_x emisyonlarının %10-15'ini oluşturmasından dolayı, deniz yolunda bu emisyon türünün azaltılması için ilgili çalışmalara başlanılmıştır. Nihayetinde, IMO tarafından 2020 yılında yayımlanan “*IMO 2020 Sülfür Regülasyonu*” ile gemilerde kullanılan yakıttaki sülfür oranının maksimum %0,5 olması şartı getirilmiştir. Böylece regülasyon, denizcilik endüstrisine yeni çevresel yatırım maliyetleri yüklemiştir. Çalışmanın bu bölümünde, IMO Sülfür Regülasyonu'nun, gemi inşa ve operasyonunda yol açtığı maliyetlerin, finansal etkisi Bugünkü Değer Yöntemi ile incelenmiştir.

4.5.1. Literatür Taraması

Pekşen (2013), gemilerin limanda yardımcı makinelerden kaynaklanan emisyon miktarını azaltmak için Marine Gaz Oil (MGO) yerine limandan tedarik edilecek elektrik gücü üzerine incelemelerde bulunmuştur.

Zincir (2014), gemilerde hidrojen karışımlı yakıtların uygulanabilirliği ve emisyon salınımlarına etkilerini incelemiş, ardından (2019) yılındaki çalışmasında ise gemilerde alternatif yakıtlar inceleyerek, metanolün dizel motorlardaki etkileri hakkında deneysel araştırmalarda bulunmuştur.

Pekşen (2015), 4.000 kilowatt (kw) ve 10.000 kw makine gücüne sahip iki gemi örneği üzerinde emisyon azaltma yöntemleriyle ilgili emisyon azaltma katkıları ve maliyetleri incelenmiş, en uygun çözüm olarak LNG sistemini belirlemiştir.

Dereli (2018), denizcilikte sıvılaştırılmış doğalgaz uygulamalarıyla ilgili çalışmada, denizcilik emisyonlarının azaltılmasıyla ilgili yöntemlere dair ayrıntılı ve çok yönlü incelemelerde bulunmuştur.

Ejder (2020), 2005 yılında inşa edilmiş gemi için gemilerden kaynaklanan egzoz emisyonlarının azaltılmasıyla ilgili yöntemlerin karşılaştırmalı analizini gerçekleştirmiş ve LNG kullanımının emisyon azaltma yöntemleri arasında en etkili yöntem olduğunu ayrıca gemiye ait veriler dikkate alındığında MGO'nun fayda maliyet analizi çerçevesinde en uygun alternatif olduğunu ve Very-Low Sulphur Fuel Oil (VLSFO)'nun da seçenekler arasında ön plana çıktığını belirtmiştir.

Bekdaş (2021), MGO ve VLSFO yakıtları ile Baca Gazı Temizleme Ünitesi kullanım seçeneklerini genel hatları ile incelemiş ve bu alternatifleri tercih edebilecek konteyner, ham petrol, kuru yük ve ro-ro tipinde toplam 14 gemi, 15 yıl için maliyet açısından incelenmiştir. Analize sonuçlarına göre, MGO hiçbir gemi tipinde avantajlı bulunmamıştır.

Karaçay (2021), alternatif sevk sistemlerini tekno ekonomik açıdan römorkörler için incelemiştir. Yazar, dizel-mekanik, dizel-elektrik hibrit, gaz ve DF sevk sistemlerinin Yaşam Döngüsü Maliyeti ve Net Bugünkü Değer yöntemlerinin değerlendirilmesiyle LNG yakıtı ile çalışan DF sevk sisteminin en uygun alternatif çözüm olduğunu tespit etmiştir.

Şanal (2021), gemilerde ana motorlara yapılan modifikasyon işlemlerinin enerji verimliliğine etkisini incelemiş ve tanker gemisine makine üreticilerinin dizayn ettiği ve spesifikasyonların aynı tutulduğu dört farklı makine tipinin monte edilmesiyle yapılan modifikasyon ve geliştirmelerle gemideki yakıt tasarruf miktarı ve enerji verimliliğindeki değişimleri incelemeyi amaçlamıştır.

4.5.2. IMO 2020 Regülasyonun Finansal Etkisinin Bugünkü Değer Yöntemiyle İncelenmesi

IMO'nun regülasyonda, belirlediği sülfür sınırlarını karşılamak için gemilerde kullanılacak yakıt tipi ve yatırımlar değişim göstermektedir. Çalışma kapsamında incelenecek alternatifler ve diğerleri hakkında kısaca bilgi verilmiştir.

4.5.2.1. IMO 2020 Regülasyonu ve Alternatifleri

IMO'nun gemi yakıtında şarta bağladığı sülfür sınırını, istenen seviyede tutabilmek için fayda sağlayacak teknik yöntemler bulunmaktadır. Gemilerde ana motoru değiştirmeden armatörün yalnızca iki alternatifi bulunmaktadır. Bunlar kısaca aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Ülgener, 2020: 1)

- Scrubber Montajı: Gemilerde egzoz gazı temizleme sistemi olan “scrubber” montajı yapılabilir. Scrubber uygulaması, bayrak devletleri tarafından sülfür sınırıyla ilgili gereksinimi karşılamak için etkili bir alternatif olarak kabul edilmiştir. Scrubber, sülfür emisyonlarını, geminin motoru ve kazan egzoz gazından ayırmak üzere tasarlanmıştır. Eğer gemiye scrubber yatırımı yapılmışsa, yakıtın maliyeti nispeten daha düşük olacak ve ağır yakıt olan fuel oilin kullanımında bir sakınca bulunmayacaktır (<https://www.denizticaretodasi.org.tr> (18.04.2021)).
- Uyumlu Yakıtlar: Gemiler, düşük ya da sıfır sülfür içeren yakıtlar ile faaliyet gösterebilir. LNG (Sıvılaştırılmış Doğalgaz), biyoyakıt, metanol, amonyak vb. gibi yakıtlar düşük veya sıfır sülfür içermektedir (<https://www.bunkerist.com/imo-2020/> (28.03.2022)). Gemilerde yakıt tipi olarak, biyoyakıtlar, metanol ve LPG yeterli miktarda bulunabildiğinde ve istenilen kalite sağlandığında etkili bir çözüm yolu olabilecektir. Ancak biyoyakıt, metanol ve amonyak yakıtlarının tedarik edilmesi zor ve LNG'ye göre daha pahalı yakıt türlerini oluşturur. Öte yandan LNG'nin üretim kapasitesinde ise gelecek beş yılda önemli ölçüde artış öngörülmektedir (Karataş ve Alkan, 2020).⁵⁰

⁵⁰ Yeni regülasyonla kullanılacak yakıtlardan olan MGO ve LSMGO karbon emisyon salınımlarına yol açması ve VLSFO, kullanımında bazı teknik zorluklar yaşatması nedeniyle inceleme kapsamına alınmamıştır.

Şirketle yapılan görüşmelere göre, E DENİZCİLİK A.Ş.'ye ait tersanede yeni regülasyonun şartlarının yerine getirilmesi için Scrubber ve LNG yatırımlarına müşteri talebinin daha çok olduğu belirlenmiştir. Scrubber ek yatırım maliyeti dışında operasyonda zorluk çıkarmayan bir alternatiftir. Öte yandan, LNG hem sülfür regülasyonun şartlarını sağlarken hem de düşük karbon içeriğine sahip bir yakıt türüdür. Dolayısıyla karbon emisyonlarını azaltma ihtimali en yüksek alternatifi oluşturur (Ejder, 2020: 17). LNG'nin, karbon emisyonlarını yaklaşık %25 oranında düşürdüğü, NOx %85-90, SO_x ise %100'e yakın bir azalma sağladığı tespit edilmiştir (Jafarzadeh vd., 2017'den aktaran: Ejder, 2020: 17). Endüstri de en çok tercih edilen alternatifler arasında yer alan LNG ve Scrubber sistemlerinin maliyetleri, paranın zaman değeri dikkate alınarak incelenmiştir.

4.5.2.2. LNG ve Scrubber Sistemlerinin Finansal Açıdan Karşılaştırılması

Net Bugünkü Değer Yöntemi, ekonomik ömrü boyunca bir yatırım projesinden sağlanacak para girişlerinin önceden belirlenmiş bir iskonto oranı üzerinden bugüne indirgenmiş değerleri toplamından, yatırımla ilgili para çıkışlarının yine bu belirli iskonto oranı üzerinden bugüne indirgenmiş değerler toplamının çıkarılması suretiyle bulunan net değeri hesaplama yöntemidir. Önceden belirlenmiş iskonto oranının hesaplanması ise piyasa faiz oranı ve sermaye maliyetiyle ilişkilidir (Aydın, vd., 2014: 270). Öte yandan herhangi bir yatırım kararında nakit akışları yalnızca maliyet bedelinden de oluşabilmektedir. Bu durumda; yatırımın ekonomik ömrü boyunca oluşacak maliyetlerin bugünkü değeri hesaplanmalıdır. Çalışmada tanker gemisinin ekonomik ömrü boyunca, Scrubber ve LNG sistemlerine ait tahmini maliyetlerin bugünkü değere indirgenmesi ve maliyeti daha az olan sistemin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bugünkü değer hesaplamasında yararlanılan genel formül ve bileşenleri aşağıda gösterilmiştir (Erdem, 2016; [https://avesis.yildiz.edu.tr\(18.03.2022\)](https://avesis.yildiz.edu.tr(18.03.2022))).

$$C_{pw} = \frac{C_0}{(1+r)^0} + \frac{C_1}{(1+r)^1} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+r)^n}$$

C_{pw} : Yatırım Maliyetinin Bugünkü Değeri

C : Yıllar İtibariyle Nakit Akışları

n : Dönem/Yıl Sayısı

r : İskonto Oranı

Scrubber ve LNG sisteminin Bugünkü Değer Yöntemiyle analiz edilebilmesi için gelecekte ortaya çıkacak nakit akımları, iskonto oranı ve yatırımın ekonomik ömrü belirlenmelidir.

- *Nakit Akımları:* Projeksiyonda nakit akışlarını, yatırım ve yıllık maliyetler oluşturmuştur. Analizde yer alan değişkenlerin, dolar bazlı hesaplamaları içermesi sebebiyle nakit çıkışlarıyla ilgili değerler sabit kabul edilmiştir.
- *Yatırımın Ekonomik Ömrü:* Scrubber ve LNG Sistemlerinin, geminin ekonomik ömrü boyunca fayda sağlaması öngörülmektedir. Çalışmada; E DENİZCİLİK A.Ş.’nin paylaştığı bilgiler ve literatür incelemesine dayanarak bir geminin ortalama ekonomik ömrünün ideal kullanım için 20-25 yıl arasında olduğu tespit edilmiştir. İMEAK; istatistiki olarak 20 yaşını geçmiş bir geminin, çevresel felaketlerle sonuçlanan kazalara sebebiyet verme riskinin yüksek düzeyde olduğunu belirtmiştir. İMEAK’ın açıklamalarına göre, geminin ortalama ömrü ise 20 ile 35 yıl arasında değişim göstermektedir (<https://www.denizticaretodasi.org.tr> (28.03.2022)). E DENİZCİLİK A.Ş., 20 yaşını doldurmuş bir gemiye talebin düşeceğini ve atıl kapasitede kalan gemilerin hurdaya çıkacağını ifade etmiştir. Bu sebeple analizde gelecek 20 yıl tahmin edilmiştir.⁵¹
- *İskonto Oranı:* Analizlerde genellikle iskonto faktörü, işletmenin yatırımdan beklediği minimum getiri oranı olup, bu getirinin ise ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti olduğu bilinmektedir. Ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti; işletmenin kullanmış olduğu kaynakların (uzun vadeli yabancı kaynak + özsermaye) ortalama maliyetidir (Ercan ve Ban, 2018: 142, 214). Ancak çalışmada bu değer tespit edilebilmesi mümkün olmadığı için iskonto oranı olarak, borçlanma maliyeti ve risk priminin dâhil edildiği bir faktör hesaplanmıştır. Bu sebeple \$ bazlı iskonto oranı hesaplaması için “*Libor + Türkiye 20 Yıllık CDS Primi*” esas alınmıştır. CDS Primi, %5,06 ve 24 Mart 2022 tarihi itibarıyla yıllık

⁵¹Geminin, çift yakıtlı motorla çalıştığı varsayılmıştır. Bu tip motorlar; yeni nesil gemilerde LNG ve HFO ile çalışabilmektedir. Dolayısıyla analizde motor maliyeti, geçerli maliyet unsuru olarak kabul edilmemiştir.

Libor oranı %2,06 olarak belirlenmiş ve dolayısıyla iskonto oranı %7,12 olarak hesaplanmıştır.

E DENİZCİLİK A.Ş. ile yapılan görüşme sonucu edinilen bilgilere göre LNG ve Scrubber sistemleriyle ilgili maliyetler; yatırım, operasyon ve yakıt giderlerinden oluşmaktadır. Hesaplamalar, 10.300 dwt kimyasal oil/product tanker gemisine aittir. Sistemlerin maliyetleri aşağıdaki gibidir.

A) LNG Sistemi Maliyetleri

A.1) LNG Sistemi Yatırım Maliyetleri: Gemilerde LNG sistemini kurabilmek için gerekli yatırım maliyetleri güncel değerleriyle aşağıdaki gibidir.

- LNG Tank Sistemi Maliyeti: 2.500.000 \$
- LNG>>NG Sistemi Maliyeti: 450.000 \$
- Dış Mahal LNG, NG Boruları Maliyetleri: 450.000 \$
- LNG Dolum Manifoldları Maliyetleri: 100.000 \$
- Otomasyon Sistemi Maliyeti: 250.000 \$
- Makine Dairesi NG Boruları Maliyetleri: 800.000 \$
- NG Tahliye Sistemi Maliyetleri: 100.000 \$
- LNG, NG Sistemini Destekleme, Diğer Devrelerde Yapılan Ek İşler (İşçilik, Enerji vb.) Maliyetleri: 350.000 \$

A.2) LNG Yakıt Sarfıyatı: Gemi yakıtlarıyla ilgili güncel fiyat bilgileri “*Ship and Bunker*” veritabanında yer almaktadır. Ship and Bunker, ilgililerin takip ettiği önemli bir veri tabanıdır. LNG tedariki zor bir yakıt tipi olduğu için yakıtın fiyat bilgisi yalnızca Rotterdam Limanı’na aittir.⁵²

Geminin yıllık LNG Yakıt Tüketimi: 3.927 mt

Rotterdam Limanı/LNG Fiyatı: 1.814 \$/mt

LNG Yıllık Yakıt Sarfıyatı = 7.123.578 \$

⁵² Rotterdam Limanı, dünyanın dördüncü büyük limanıdır. Rotterdam Limanı ayrıca Avrupa’nın lojistik merkezi ve dünyanın ikinci ikmal limanı konumundadır. Liman, petrol, gaz ve yakıt ürünlerinin ithalatı, üretimi ve ihracatı için uluslararası bir merkez görevi görmektedir (<https://www.utikad.org.tr> (28.03.2022)).

A.3) LNG Bakım Maliyetleri: E DENİZCİLİK A.Ş.; gemiye LNG Sisteminin kurulması halinde bakım veya periyodik özel bir maliyete katlanılmadığını, zira geminin belli aralıklarla bakıma girdiğini belirtmiştir. Bu sebeple LNG Sistemine dair bakım, tutum vb. özellikli bir maliyet bilgisi paylaşılmamıştır.

B) Scrubber Sistemi Maliyeti

B.1) Scrubber Sistemi Yatırım Maliyeti: Scrubber ekipman ve kurulum maliyeti (işçilik ve enerji maliyetleri dahil), 4.500.000 \$ 'dır.

B.2) Scrubber Kurulması Halinde Yakıt Sarfıyatı: Gemiye scrubber yatırımı yapılması halinde Intermediate Fuel Oil (IFO) 380 yakıt tipi kullanılarak, regülasyon şartları yerine getirilebilir. IFO 380, HFO (Heavy Fuel Oil)'den elde edilir. HFO, ham petrolün damıtılması sırasında oluşan artık bir yakıt tipidir. Özellikle yüksek viskozite ve yoğunluğa sahip hareket veya ısı üretiminde fayda sağlamaktadır. HFO, esasen bir deniz yakıtı olarak kullanılmaktadır. Kalan yakıtın kalitesi ise ham petrolün kalitesine bağlıdır. Çeşitli spesifikasyonlara ve kalite seviyelerine ulaşmak için bu artık yakıtlar; deniz benzini ya da dizel yağı gibi daha hafif yakıtlarla karıştırılır. Ortaya çıkan karışımlar ayrıca ara yakıt yağları IFO ya da deniz dizel yağı olarak adlandırılmaktadır. Bunlarda sırasıyla, 180 mm²/s ve 380 mm²/s viskoziteleriyle IFO 180 ve IFO 380 viskozitelerine göre sınıflandırılıp adlandırılmaktadır (<https://lubmarine.Totalenergies.com> (28.03.2022)). IFO 380'nin Küresel 20 Liman Ortalama Fiyatı, 741 \$/mt iken Rotterdam Limanı'nda 700\$/mt ile fiyatlanmıştır. Analizde Rotterdam Liman fiyatı baz alınmıştır.

- Geminin Yıllık IFO 380 Yakıt Tüketimi: 4.222 mt
- Rotterdam Limanı/IFO 380 Fiyatı: 700 \$/mt
- *IFO 380 Yıllık Yakıt Sarfıyatı = 2.955.400 \$*
- *Sistemde MGO Yakıt Kullanmak Yerine IFO380 Kullanmanın Maliyeti: 159.120\$*
- *IFO 380 Yakıtı Toplam Maliyeti: 2.955.400 \$ + 159.120\$ =3.114.520\$*

B.3) Bakım ve Diğer Maliyetleri: Scrubber sistemini çalışır durumda tutabilmek için işçilik ve bakım tutum, yedek parça maliyetleri bulunmaktadır. Bakım ve diğer maliyet bileşenlerinin toplam yıllık maliyeti 80.880 \$ olarak hesaplanmıştır. Şirket

maliyetlerin yarı yarıya dağılım gösterdiğini belirlemiştir. Dolayısıyla maliyetler aşağıdaki gibi tanımlanabilir:

Scrubber Sistemini Çalışır Durumda Tutmak İçin Gerekli İşçilik Maliyeti:
40.440\$

Bakım Tutum ve Yedek Parça Maliyetleri: 40.440 \$

Yukarıdaki bilgilerden hareketle Scrubber ve LNG Sistemlerine ait Bugünkü Değer Hesaplamalarının sonuçları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 4.5. Bugünkü Değerler

<i>Scrubber</i>			<i>LNG</i>		
Yıllar	N. Akımları	B. Değer	Yıllar	N. Akımları	B. Değer
2022	7.695.400	7.695.400	2022	12.123.578	12.123.578
2023	3.195.400	2.983.010	2023	7.123.578	6.650.091
2024	3.195.400	2.784.736	2024	7.123.578	6.208.076
2025	3.195.400	2.599.642	2025	7.123.578	5.795.441
2026	3.195.400	2.426.850	2026	7.123.578	5.410.232
2027	3.195.400	2.265.544	2027	7.123.578	5.050.628
2028	3.195.400	2.114.958	2028	7.123.578	4.714.925
2029	3.195.400	1.974.382	2029	7.123.578	4.401.536
2030	3.195.400	1.843.150	2030	7.123.578	4.108.977
2031	3.195.400	1.720.641	2031	7.123.578	3.835.863
2032	3.195.400	1.606.274	2032	7.123.578	3.580.903
2033	3.195.400	1.499.509	2033	7.123.578	3.342.889
2034	3.195.400	1.399.840	2034	7.123.578	3.120.696
2035	3.195.400	1.306.796	2035	7.123.578	2.913.271
2036	3.195.400	1.219.937	2036	7.123.578	2.719.633
2037	3.195.400	1.138.851	2037	7.123.578	2.538.866
2038	3.195.400	1.063.154	2038	7.123.578	2.370.114
2039	3.195.400	992.489	2039	7.123.578	2.212.578
2040	3.195.400	926.521	2040	7.123.578	2.065.513
2041	3.195.400	864.937	2041	7.123.578	1.928.224
2042	3.195.400	807.447	2042	7.123.578	1.800.060
Σ (BD)		41.234.068	Σ (BD)		86.892.094

IMO 2020 Regülasyonun şartlarını yerine getirmek için endüstride en çok tercih edilen yöntemlerden olan scrubber ve LNG sistemlerinin maliyet etkisi, 2022 yılında faaliyete başlayan yeni tanker gemisi için incelenmiştir. Yatırımların bugünkü değeri ve ilk yıl maliyetleri hesaplanmış, ardından ekonomik ömrü 20 yıl olarak kabul edilen

tanker gemisi için maliyet tahminleri yapılmıştır. Analizde, yatırımların ilk kurulum ve cari yıl maliyetleri ile gelecek yıllarda doğacak maliyetlerin bugünkü değerleri hesaplanmıştır. Analize göre; maliyetlerin bugünkü değeri karşılaştırıldığında scrubber, armatör için daha ekonomik bir alternatifi oluşturmaktadır.

E DENİZCİLİK A.Ş., regülasyona hazırlık sürecinde ve uygulamanın ilk yılında yakıt fiyatlarının birbirine çok yakın olması sebebiyle endüstride scrubber sistemine talebin az olduğunu belirtmiştir. Zira ilk uygulama yılında armatörler yeni inşa edilen gemilerde LNG yatırımına güvenmiş ayrıca LNG, düşük karbon içeren bir yakıt olması sebebiyle kısa vadede denizciliği bekleyen diğer düzenlemeler olan karbon vergisi ya da ETS' ye yönelik bir tedbir olarak görülmüştür. Ancak 2022'de başlayan Ukrayna Rusya Savaşı, özellikle LNG fiyatında olağanüstü bir artışa yol açtığı için scrubber alternatifi kullanıcılara yakıt bazlı maliyet tasarrufu sağlamaya başlamıştır.

Denizyolu taşımacılığında, karbon fiyatlama yaklaşımları ve ileri mühendislik çalışmaları sonucu sıfır emisyon (ya da azaltma) teknolojilerine yönelim, gemi emisyonlarını azaltmaya ve denizcilik endüstrinin siyahtan griye, griden yeşile dönüş sürecine önemli bir katkı sağlamaktadır.

Çalışmada üçüncü uygulama; denizcilik endüstrisinde ekolojik yaklaşımlarla inşa edilen, yeni nesil çevre dostu bir geminin, inşa sürecinde katlanılan çevresel yatırım maliyetlerinin incelenmesi ve IAS/IFRS ile uyumlu olarak muhasebeleştirilmesi işlemlerinden oluşmaktadır.

4.6. Ekolojik Gemi Yaklaşımının IAS/IFRS Açısından İncelenmesi

Ekolojik Gemi (Eko-Gemi), *“teknik ve operasyonel önlemler sonucunda dizayn, inşaat ve bakım-onarım aşamaları da dahil olmak üzere çevreci yaklaşımlarla faaliyet gösteren gemiler”* olarak tanımlanmıştır (<https://www.denizticaretodasi.org.tr> (12.03.2022)). Çalışmada, ekolojik gemi inşaatında çevresel yatırım maliyetlerin muhasebeleştirilmesi işlemlerine yer verilmiştir.

4.6.1. Ekolojik Gemi İnşaatında Çevresel Yatırımların Muhasebeleştirilmesi

Gemi inşaatı, *“bir geminin tasarımına başlanmasından işletmeye alınmasında dek geçen faaliyetlerin oluşturduğu evreler bütünüdür. Bu süreçler; gemi mühendislerinin başında bulunduğu bir ekiple, dizayn bürolar*

ve tersanelerde yürütülmektedir.” (<https://tr.wikipedia.org> (23.03.2022)) Geminin inşa evrelerinde özellikli işlemler gerçekleşmektedir. Bu işlemleri ekolojik gemi yaklaşımları etkilemektedir.

4.6.1.1. Gemi İnşa Evreleri ve Özellikli Bilgiler

Bir geminin hayatı, armatörün inşa ettirmeyi düşündüğü gemiye karar vermesiyle başlamaktadır. Karar sürecine geminin; tipi, nitelikleri, çalışacağı denizin koşulları, kapasitesi ve armatörün mali durumu gibi bazı önemli bilgiler belirleyicidir. Armatörün inşa ettireceği gemideki uluslararası geçerlilik, gemiyi klaslayacak olan klas kuruluşuna bağlıdır. Klas kuruluşun gemiyle ilgili ilk karar aşamasından, geminin denizde çalışmaya başlaması ve sonraki dönemlerde etkisi oldukça önemlidir (Özyiğit, 2006: 1).

Klas kuruluşu, “deniz ulaştırmasının temel birimi olan gemilerde, tasarım aşamasından başlayarak kendi yazdığı kurallar ve uluslararası ilgili kurallara uygun olarak denetim, inceleme ve kontrollerde bulunan; bunun neticesinde belirlenen notasyonda klaslama ve belgelendirme yapan kuruluşlar” olarak tanımlanabilir (Kaya ve Erginer, 2016: 2).

Klas kuruluşlar, gemilerde denetim ve inceleme faaliyetlerini yerine getirerek, klaslama ve belgeleme hizmeti sağlamaktadır. Klas kuruluşlar, çoğunlukla vakıf kuruluşu olarak faaliyet gösterirler. Klas uygulaması, gemiler için bir zorunluluk olmamakla birlikte birtakım faydalar sağlamaktadır. Bunların en önemlisi, geminin sigortalanma hakkı elde etmesi ve navlun pazarında rekabet gücü sağlamasıdır. Ayrıca donatan işletmeler⁵³, klas kuruluşlarını seçme hakkına da sahiptir (Kaya ve Erginer, 2016:2).

Klas kuruluşların başlıca görevleri bulunmaktadır. Bunlar aşağıda sıralanmıştır (Kaya ve Erginer, 2016: 3)

- “Gemiler ve açık deniz yapıların tasarım, inşa sürveye ilgili teknik şartlar koyup uygular. Bunlar klaslama kurallarıdır.
- Teknik emniyet standartlarını geliştirmeye yönelik olarak önemli araştırma bölümlerini bünyesinde bulundurur. Öte yandan, klas kuruluşlarının iki

⁵³ Donatan işletme ya da gemiyi işleten taraf, sahibi olmadığı bir gemiyi deniz ticaretinde kendi adına ve ekonomik fayda sağlamak amacıyla işleten işletmelerdir.

periyodik sörvey arasında gemilerin operasyonu ve bakım-tutumunun nasıl yapıldığı üzerinde hiçbir kontrolü bulunmamaktadır. Bu sebeple, geminin denize uygunluğu ve mal ile can güvenliğini sağlama noktasında garanti vermezler.

- *Klas kuruluşları, denetim ve inceleme sonucu klaslama ve belgelendirme yapmaktadır.*
- *Bayrak devletleri tarafından yetkilendirilerek, bayrak devleti adına belirli bir ücret karşılığında “statutory survey” (resmi, yasal veya zorunlu denetlemeler) olarak adlandırılan uluslararası sözleşmeler gereği yapılması gereken periyodik denetleme ve sertifikalandırma işlemlerini gerçekleştirirler.”*

Gemi inşa faaliyetlerinde ve sonrasında geçerli olan düzenlemeler yalnızca klas kuruluş kararlarıyla sınırlı değildir. Şirketle yapılan görüşmeler sonucu edinilen bilgilere göre, tersanede gemi inşa faaliyetlerini etkileyen düzenlemeler, genel başlıklarıyla aşağıda sıralanmıştır:

- Gemi İçin Geçerli IMO Regülasyonları
- Geminin Bayrak Devletinin Kuralları
- Klas Kuruluş Kararları
- İnşa Kontratında veya Spesifikasyonda⁵⁴ Karşılıklı Anlaşılan Endüstri Standartları, gemi inşada belirleyici kararları oluşturur.

Tersanede gemi inşa faaliyetleri belirlenen kural setleri ve armatörlerin özel talepleri doğrultusunda yürütülmektedir. Armatör ve tersane; inşa edilecek gemi yatırım projesiyle ilgili anlaşma sağladıktan sonra taraflar arasında şartname hazırlanır. Şartname, gemi yatırım projesiyle ilgili tüm teknik ve diğer detaylı bilgileri içerir. Daha sonra tersane, üretime başlamak için tüm hazırlıklarını tamamlayıp, gemi inşa projesine başlama tarihi belirler (Özyiğit, 2006: 83). Gemi inşası, birbirine bağlantılı birçok işin yapıldığı bir sistemden oluşur. Çelik tenke inşası, teçhiz, boru, makine, vb. işler gemi inşa sürecinde bir arada yürümektedir (Kafalı, 2014: 8).

Tersane bünyesinde gemi inşa faaliyetleri özel atölye birimlerinde gerçekleşir. Bunlar aşağıda sıralanmıştır (Özyiğit, 2006: 71 – 72):

- *“CNC (Computer Numerical Control) Kesim Atölyesi (Ana Üretim),*
- *Taşıma Atölyesi (Ana Üretim),*

⁵⁴ Spesifikasyon.: Mamullerin, müşteri ve üretici arasındaki dengeyi kuran özellikleridir. Boyut ve kalite özellikleri bu kapsamda değerlendirilebilir (Şenel, 1973: 227).

- Çelik İşleme (Ön İmalat) Atölyesi (Ana Üretim),
- Blok Montaj Atölyesi (Ana Üretim),
- Sac/Profil Büküm Atölyesi (Üretim Yardımcı),
- Boru İmalat Atölyesi (Ana Üretim),
- Elektrik Atölyesi (Üretim Akışına Yardımcı),
- Bakım, Tutum ve Onarım Atölyesi (Üretim Akışına Yardımcı Atölye),
- Sac ve Profil Shop-Primer Boyama Atölyesi (Ana Üretim),
- Açık ve Kapalı Depolar (Malzeme Depoları, Üretim Yardımcı Atölye).”

Tersanenin atölye birimlerinde inşa edilen gemi yatırım projesinin üretim evreleri aşağıdaki tabloda ifade edilmiştir.

Tablo 4.6. Gemi İnşa Evreleri

Sac ve Profilin Tersaneye Gelişi ve Stoklanması	Gemi inşaatıyla ilgili malzeme girişleri tersane tarafından kayıtlı altına alınır. Saclar; kalınlık, ebat ve kalitelerine göre ayrılarak, tersanede kullanılacak yere dağıtımı yapılır. Profililer ise sacların yerleştirildiği açık alanda olmak üzere, önceden hazırlanan profil istif sepetlerinin üzerinde kalınlık ve ebatlarına göre sınıflandırılarak stoklanmaktadır (Özyiğit, 2003b).
Sac ve Profilin Shop-Primer Boyama İşlemi	Çelik tekne yapımında kullanılan sac malzeme piyasadan boyasız olarak satın alınır. Bu sebeple depolama ve kullanımı bazı nedenlerden dolayı sakıncalıdır (Özyiğit, 2003) Dolayısıyla, daha sonraki evrelerde kullanılacak olan sacların depolanmasında yüzey oksidasyonunu engellemek ve yüzeyde kalite sağlamak için boyama yapılır.
Nesting ve CNC Kesim İşlemleri	Gemi imalatında kullanılmadan önce kesilmesi gereken malzemeler bulunur. Bu malzemeler, stoklanan alandan konveyör, forklift vb. transport araçlarıyla CNC kesim tezgâhının yanına nakledilir ve kesim işlemi yapılır.
Sac ve Profil Bükme İşlemleri	İnşa edilecek gemi, dikdörtgenler prizması görüntüsünde olmadığından, bazı üretim süreçlerinde sac ve profilleriyle ilgili verilen form ölçülerinde büküm işlemi yapılır.
Taşlama İşlemleri	Taşlama işlemleri, işlenmiş veya işlenecek olan sac, profil vb. malzemelerin yüzey kalitesini arttırmak, kaynak nedeniyle yüzeye yapışmış olan curuf ve sıçrakları ortadan kaldırmak, keskin köşeleri yuvarlayıp yumuşatmak, yüzeydeki darbeli noktaları ortadan kaldırmak ve daha sonraki üretim basamaklarına parçaları en iyi kalitede teslim etmek için yapılır (Özyiğit, 2003a)

Tablo 4.6.: (Devam ediyor.)

Fire Sac ve Kesilmiş Malzemelerin Stoklanması	Tersanenin belli bölümleri, fire sac ve kesilmiş malzemenin istiflenmesi için ayrılmaktadır. İstifleme işi için raf veya sepetler kullanılır.
Üretim Sürecinde Profil Hazırlama	Profiller, depo sorumlusunun kontrolü altında, kullanılması gereken boylara getirilmek üzere önce kesilir, sonra profil işleme atölyesine getirilir.
Üretim Sürecinde Kesilmiş Tek Parça Sacların Hazırlanması.	Genel üretim akışı içinde kısa ancak bir sonraki üretim basamağı için oldukça önemli bir imalat safhasıdır. Kesilmiş ve hurda ayrıştırılması yapılmış sac levhalar, işlemin yapılacağı bölüme getirilir. Gelen düz levhaların üzerindeki vuruk, sıçrak ve muhtelif hasarlar taşlama ve yüzey hazırlama prosesinden geçirildikten sonra diğer üretim basamağına nakledilir.
Üretim Sürecinde Küçük Grupların Ön İmalatı	Tek levha- tek levha veya tek sac levha ile bir veya birden fazla profilin birleştirilmesinden oluşmaktadır.
Gruplu Panel Üretiminde Kullanılacak Grupların Ön İmalatı	Bir önceki evreden elde edilen iki ayrı küçük grubun birbirine montajlanması sonucu üretim parçalarının elde edilme evresidir. Bu evre ağırlıklı olarak gruplu panel imalatı ile koordineli yürütülür.
Üretim Sürecinde Panel İmalatı	Kaynak yoluyla, bir veya birden çok sac levhanın birleştirilmesiyle oluşan imalat evresidir.
Üretim Sürecinde Elemanlı Panel İmalatı	Stifner veya tulani gibi takviye elemanlarının düz panele montajı ve kaynatılmasıyla oluşan imalat evresidir.
Üretim Sürecinde Gruplu Panel İmalatı	Düz panel veya eğimli panel ile üretilmiş gruplar ve elemanların birleştirilmesiyle oluşan üretim evresidir (Özyiğit, 2003b).
Üretim Sürecinde Blok İmalatı	Düz veya eğimli panellerin üzerine gruplar ve elemanların, bunların üzerine de başka düz veya eğimli panellerin yerleştirilmesi işlemlerinden inşa evresidir.
Üretim Sürecinde Çelik Tekne Montajı	Bu evre diğer evre sonuçlarının birleştirilmesi işlemlerinden meydana gelir. Atölyede üretilen tüm blokların kızak üzerinde birleştirilerek çelik teknenin oluşturulması evresidir.

Tablo 4.6.: (Devam ediyor.)

Tersanedeki Transport ve Kaldırma Araçları	Tersanede malzemelerin nakil işlemleri, dikkatli ve belli kural setleri doğrultusunda yerine getirilmelidir. Bu evrenin temel amacı, taşınan malzemenin zarar görmemesi ve israf edilmemesidir. Nakil işlemleri tüm evrelerin başarısını da etkilemektedir.
Gemi Genelindeki Boya Uygulamaları	Tersanede boyama; çelik inşadaki birçok üretim aşamasına göre, zaman ve işçilik açısından daha büyük bir zaman diliminde gerçekleşir. Boya işlemi teknik bir evre olarak, belli hesaplamaları gerektirir.
Gemideki Donatım İşleri	Donatım işleri, geminin fonksiyonel ve operasyonel açıdan faaliyete hazır olabilmesiyle ilgili yeterlilikleri sağlamaktadır.
Geminin Denize İndirilmesi	Gemi projesi tamamlandığında, kızaktan denize indirilmesi için bazı özel mühendislik hesaplamaları yapılır. Yapılacak küçük bir hata geminin fonksiyonelliğine zarar vererek, tersanenin prestij ve mali kayıp yaşamasına neden olur. Bu evre tüm dünya tersaneleri açısından ayrıcalıklı bir öneme sahiptir. Geminin kurulduğu bölgeye göre denize iniş yöntemleri farklılaşmaktadır. Dolayısıyla bu evrede özellikli ön hazırlıklar yapılır. Geminin suya inmesiyle ilgili birbirini izleyen süreçlere dair prosedürler tamamlandıktan sonra, gemi suya doğru ilerledikçe altında tekerleğe benzer air-bag'ler de aynı doğrultuda ilerler. Gemi tamamıyla denize girince, airbagler'lerin yarısı karada diğer yarısı ise deniz suyunun içine girmiş olur. Böylece gemi denize indirilmiş olur. Geminin başarılı bir şekilde gerçekleştirdiği denize iniş töreni, tersaneler ve armatör şirketler için prestijdir.

Kaynak: (Özyiğit, 2006: 83 -118)

E DENİZCİLİK A.Ş. Armatör ve tersanecilik faaliyetleri yürüten bir denizcilik şirkettir. E DENİZCİLİK, tersanesinde filosu ve müşteri armatörler için gemi inşa, tamir bakım vb. faaliyetleri yerine getirmektedir. Çalışmada incelenen geminin inşa evrelerinde katlanılan çevresel maliyetler, geminin donatımı ve geminin denize inmesi evrelerinde ortaya çıkmıştır.

Donatım işleri, bir geminin çelik inşa evresindeki ilk üretimle başlayıp, denize inmesine ve daha sonra armatöre teslimat anına dek devam etmektedir. Başlıca gemi inşa donatım işleri; çelik *teçhiz işleri*, *boru işleri*, *makina işleri*, *üst bina donatım işleri*,

elektronik seyir cihazları donatım işleri, elektrik ve aydınlatma işleri, gemi genelindeki yangınla mücadele ve kurtarma ekipmanları donatım işleri, havalandırma işlerinden oluşur (Özyiğit, 2006: 103 – 104). Gemi donatımı, geminin tekne ve kabuk kısmının dışındaki alanlarda gerçekleşir (Gonca, 2009: 12). Gemi tasarım ve fonksiyonel özelliklerine göre yapılan işler artış gösterebilir. Çalışmada incelenen geminin inşasında donatım evresinde ortaya çıkan çevresel maliyetler daha çok “çelik teçhiz işler, boru işleri ve makine işleri” ile ilgilidir. Ancak bir yapı aynı anda birden çok işlemde de geçebilmektedir. İncelenen gemide çevresel yatırımlar; donatım evresinde ve ağırlıklı olarak boru ve makine işlerinde gerçekleşmiştir. Bu işlemler; “ana motorun kurulumu, LNG tankların kurulumu, LNG sisteminin kurulumu, kanalizasyon arıtma tesisi kurulumu, vakumlu tuvalet sistemi kurulumu, yağmurlama sistemi kurulumu, otomatik temizleme LO filtresi kurulumu, ters osmoz jeneratör sistemi kurulumu, balast pompalarının takılması, yağlı su ayırıcı sisteminin kurulumu, balast suyu arıtma sistemi kurulumu, Yağ Deşarj İzleme Ekipmanı (Oil Discharge Monitoring Equipment – ODME) katodik koruma sistemi kurulumu, tank temizleme makineleri, kurulumu, ecr donatımı ve azot jeneratör kurulumdan” oluşmaktadır.

Çalışmada ilk olarak E DENİZCİLİK A.Ş.’nin tanker gemisiyle ilgili çevresel maliyetleri oluşturan sistem ve ekipman unsurları tanımlanmış, daha sonra bu maliyetlerin IAS/IFRS ile uyumlu muhasebe kayıtları incelenmiştir.

4.6.1.2. Gemi İnşada Çevresel Ekipman ve Sistem Yatırımları

IMO ve küresel birliklerin denizcilik endüstrisini yeşile dönüştürmeye yönelik kararlarıyla uygulamaya giren yeni regülasyonlar, son yıllarda armatörlerin ilgisini daha çevreci ve verimli gemilere yönlendirmiştir. Bir geminin ne kadar çevreci olduğunun belirleyicileri ise armatörün vizyonu ve piyasadaki kalma ısrarına bağlı değişim gösterir. Zira bu vizyon, armatöre piyasadaki kalma ısrarına bağlı katkı oluşturur. Örneğin, bir gemide LNG sistemine yatırım yapılması tamamen armatörün vizyonuna bağlıdır. Armatör LNG yatırımı sayesinde, bölgesinde iyi bir imaj oluşturarak, LNG ile ilgili pek çok konuda söz sahibi olma ve yeni regülasyonların oluşum sürecinde fikir beyan edebilme gibi sektörde rakiplerine göre üstünlük sağlayabilmektedir. Ancak geleneksel gemilerden “ekolojik gemilere” dönüşüm sürecinde armatörlerin stratejileri küresel birliklerin yaptırımları doğrultusunda gelişim

ve değişim gösterir. Örneğin, gemilerde safra tankları artık denize direkt boşaltılmamaktadır. Yeni uygulama; mikroorganizmaların, dünyanın farklı yerlerine taşınarak meydana getireceği çevresel sorunları engellemek üzere geliştirilmiştir. Uluslararası denizcilikte bu bilinçlenmeyi sağlayan ise IMO’ nun yeni kuralı olmuştur. Getirilen kuraldan sonra dünyada tüm gemiler bu sistemlere yatırım yapmaya başlamıştır.

Öte yandan ticari denizcilikte, asgari gerekler tamamlandıktan sonra rakibin finansman ayırmadığı bir konuda yatırım yaparak maliyeti yükseltmek, tercih edilen bir uygulama şekli değildir. Endüstride esas olan uygulama, getirilen kurallara ekonomik ve etkili çözümler sunabilmektir. Armatörün çevresel sorunları azaltmak için özel talepleri olsa da ekolojik gemi inşasını belirleyecek nihayetinde “yeni yaptırımlar” olacaktır. Çalışmada, gemi inşa ve operasyonunu hedef alan kurallara ilaveten armatörün kararları doğrultusunda yapılan çevresel yatırımların amaçları aşağıdaki tabloda ifade edilmiştir.

Tablo 4.7. Çevresel Yatırım Ekipman ve Sistemleri

Çevresel Maliyet Unsuru	Çevresel Maliyetin Oluşum Nedeni	Çevresel Maliyet Türü
Ana Motor (Dual Motor)	Gemilerde çift yakıt kullanmaya imkân sunan ve yeni nesil gemilerde tercih edilen motor tipidir. Çift yakıt yöntemi sayesinde gemi yakıtı olarak bu motorda ağır hidrokarbondan arındırılmış olan LNG’de kullanılabilir. Dizel yakıtı ve metan (doğal gaz) çift yakıtının birlikte kullanılması, NOx emisyonunda iyileştirme sağlar (Aktaş & Doğan, 2010:172). Bu tip motorlar sayesinde gemide LNG, MDO ve fuel oil yakıtları tercih edilebilir.	Azaltma
LNG Sistemi	LNG kullanacak tesisin tüketim kapasitesine göre kreyojenik tank, evaporator, kokulandırma tankı, çıkış kollektörü ve borulama, vd. ekipmanlardan oluşur (https://www.lukoil.com.tr (14.03.2022)).	Azaltma
Otomatik Temizleme LO Filtresi	Kendini temizlemek için sistem basıncını kullanan bir tür su filtresidir. Büyük uygulamalarda 5-4.000 mikron aralığında ve 10 gpm'den binlerce gpm'ye kadar değişen akış hızlarında su kaynağında istenmeyen parçacıkları giderir. Kendi kendini temizleyen süzgeçler, kullanıcılara su, enerji, bakım ve ekipman değiştirme masraflarından tasarruf sağlar (https://www.forstafilters.com (14.03.2022)). Enerji tüketimindeki azalma, gemi kaynaklı emisyonların azalmasına da yol açmaktadır (Aygül ve Baştuğ, 2020: 26).	Azaltma Kullanma

Tablo 4.7.: (Devam ediyor.)

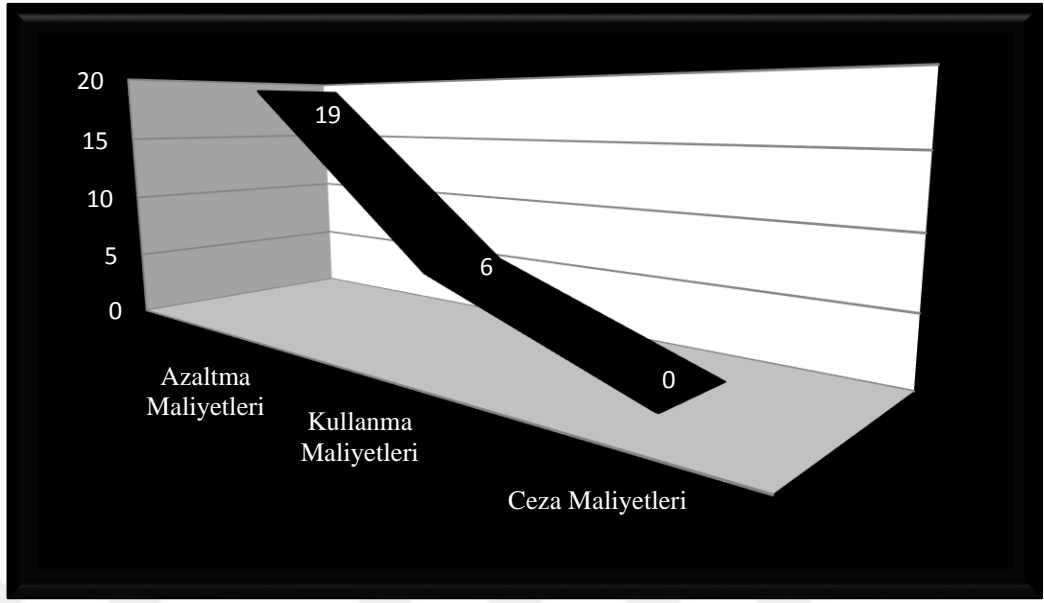
Ters Osmoz Jenaratörü	Ters osmoz teknolojisi, bilinen en hassas membran filtrasyon teknolojisidir. Atık suyun yeniden kullanılabilmesini sağlayan bu teknoloji, genellikle endüstriyel atık su arıtımında kullanılan çözünmüş anorganik ve organik maddelerin sudan uzaklaştırılması ya da geri kazanılması için yüksek bir basıncın uygulandığı sistemdir (http://www.kimyaevi.org (14.03.2022)).	Azaltma Kullanma
Kanalizasyon Arıtma Tesisi	Gemilerin faaliyetleri sonucu oluşan pis sular, özellikle ağır para cezalarından kurtulmak için dikkat edilmesi gereken çevresel sorunlardan biridir. Gemide oluşan pis su, uzun bir süre gemide depolanamaz ve bu sebeple denize deşarj edilir. Ancak, kanalizasyonun denize deşarj edilmesi için uyulması gereken bazı düzenlemeler bulunur. Denizcilik kuralları gereği, kanalizasyon artırılır ve en yakın karaya 4 deniz mil mesafesiyle denize deşarj edilebilir. Bu sebeple gemilerde arıtma sistemleri oluşturulur (https://www.marineinsight.com (14.03.2022)).	Azaltma
Balast Suyu Arıtma Sistemi	Balast suyu, gemilerin taşıma kapasitesinin yaklaşık %30-35'ini oluşturan yüksüz durumda, seyir sırasında denge sağlamak ve manevra yeteneklerini geliştirebilmek için gemide ayrı bir tankta yer alır (https://testmer.com.tr (14.03.2022)). Geminin seyir halinde iken dengesini sağlamak için balast suyu kullanılır. Geminin seyri boyunca pompalanan balast suyu; geminin üzerindeki stresi azaltma, yatay denge sağlama, ileri sürüş ve manevra kabiliyetini iyileştirme gibi katkılar sağlamaktadır. Deniz operasyonları için gerekli olmasına rağmen, içerisinde yer alan denizel canlıların taşınmasına sebep olan balast suyu; ekolojik, ekonomik ve sağlık sorunlarına yol açmaktadır (https://tudav.org (14.03.2022)). IMO 2004'te "Uluslararası Gemilerin Balast Suları ve Sedimanlarının Kontrol ve Yönetimi Sözleşmesi'ni" kabul etmiştir. Sözleşme gereği, balast suyun arıtması yapılmalı ve belirlenen limitlere uygunluk analizi gerçekleştirilmelidir (https://testmer.com.tr (14.03.2022)).	Azaltma Kullanma
Balast Pompaları	Gemilerdeki üst, yan veya çift dip tanklara balast (deniz suyu) almakta veya bu tanklardaki mevcut balastı (deniz suyunu) denize basmakta kullanılan pompalardan oluşur (http://denizcilikogretmeni.blogspot.com (14.03.2022)).	Kullanma
Yağlı Su Ayırıcı	Sistemin temel görevi, gemide biriken çeşitli atık suların içerisindeki yağ miktarını belirlenen limitlere kadar azaltarak, denize basılabilir duruma getirmektir (Aydın, 2019; https://www.tersanederjisi.com (14.03.2022)).	Azaltma
ODME (Oil Discharge Monitoring System)	Denizel kirliliğin önlenmesi için tanker tipi gemilerde alınan tedbirlerden birisidir. Yağlı su/atıksu tahliye takip sistemi olarak, gemiden dışarıya gerekli izinlerin ve limitlerin üzerinde yağlı su basılmasını engellemek için geliştirilmiş bir denizcilik sistemdir (https://www.denizcilikbilgileri.net 14.03.2022)).	Azaltma

Tablo 4.7.: (Devam ediyor.)

Vakumlu Tuvalet	Taşıma modlarında tercih edilen bu ürün, vakum ve basınç sistemiyle çalışır. Sistem, su tasarrufu ve deposunda atık toplayıp çevresel kirliliği önlemek için tasarlanmıştır.	Azaltma
Katodik Koruma Sistemi	Korozyon, “kimyasal ve elektrokimyasal reaksiyonlar sonucu malzeme yüzeyinden başlayarak, malzeme derinliklerine doğru tesir ederek devam eden ve malzeme özelliğinin değişmesine yol açan bir bozulma sürecidir. Bu süreç büyük zararlara yol açmakta ve önemli israf kalemlerinden biri” olarak tanımlanmıştır. Korozyon ayrıca çevreye ve insan sağlığına da zarar verir. Korozyon hasarlarının sebep olduğu bozulmalardan gemiyi koruyabilmek için katodik koruma kullanılmaktadır. Katodik Koruma, faydalı ömrü boyunca geminin tüm metal ve kaynak bağlantılarını, gövde ve gövde yapılarını her türlü korozyona karşı korumaktadır (Elçiçek, Karaoğlanlı ve Demirel, 2011: 438).	Azaltma
Tank Temizleme Makineleri	Hidrokarbon buharlarını ve kalıntıları çıkarmak ile temiz balastı taşımak için tank temizliği yapılır. Balast suyu tanklarda taşınır. Bu sebeple tanklar temiz tutulmalıdır. Makinenin etkisi, gemiye alınmış balast suyun kirlenip denize boşaltılmasını engellemeye yöneliktir (https://www.denetim.com (14.03.2022)).	Azaltma
Azot Jeneratörü	Azot jeneratörleri, kompresörden sağlanan basınçlı havanın içindeki oksijen moleküllerini ayrıştırarak, 10 ppm-95% aralığında ve istenilen saflıkta azot gazı elde edilebilir. İşletmenin yüksek maliyetli tüp veya likit azot gereksinimine son verilmiş olur (https://www.dhe.com.tr (14.03.2022)). Ayrıca azot gazı üretmek, saf, temiz, kuru azot gazı sağlamaya yönelik sürdürülebilir çevre dostu ve enerji açısından verimli bir yaklaşımdır. Bu sayede kriyojenik hava ayırma tesisi için gereken enerji ve sıvı nitrojen; daha az enerji tüketimi ve daha az sera gazı emisyonu oluşturur (https://stringfixer.com (14.03.2022)).	Azaltma
İnert Gaz Jeneratörü	Gemilerin tehlikeli sıvı yük taşıması, yangın ve patlama riski artışına yol açmaktadır. Jeneratör, yangın oluşumu engellemek için ortamdaki oksijeni yok etmektedir. İnert gaz ise içerisinde oksijen bulundurmeyen bir gaz türüdür. Denizcilikte, yangını önlemek ve çevresel felaketlerin oluşmasına engel olmak için inert gaz jeneratörleri kullanılmaktadır(https://www.denizcilikbilgileri.net)	Azaltma
Gaz Algılama Sistemi	Gaz dedektörleri, havadaki gaz miktarını ölçmek için bir sensör kullanır. Sensörler, belirli bir gazın neden olduğu kimyasal bir reaksiyon meydana geldiğinde bir elektrik akımını ölçecek ve üretecek şekilde kalibre edilmiştir. Gaz dedektörü, gemide ve açık deniz endüstrilerinde tehlikeli gaz sızıntısını tespit etmek için kullanılan önemli deniz ekipmanıdır (https://maritronics.com/gas-detectors-ships/ (14.03.2022)).	Azaltma
FİFİ Yağmurlama Sistemi	Yangına erken tepki vermeyi ve yangının kontrol altına alınmasını sağlamaktadır.	Azaltma

PV Vanalar	Alev tutucu özelliği sayesinde, güverte üzerinde meydana gelecek her türlü patlama, yangın vb. durumda mevcut alevin tank içine girmesini engeller. Böyle gemi kaynaklı çevresel faaliyetlerin yaşanmasına engel olur (http://tornistan.blogspot.com (14.03.2022)).	Azaltma
Su Sisi	Suyun çok küçük partiküllere ayrıştırılarak bir bulut/sis haline getirilmesi ile oluşturulan ve böylece ortamdaki ısı enerjisinin emilme alanını arttıran bir tekniktir. Su Sisi Sistemini kullanmanın çeşitli çevresel yararları vardır. Bunlar (Karakoç (b), 2012: 45 - 46): Düşük su tüketimi sağlar. Sprinkler sisteminin %10'u oranında su ihtiyacı sunar. Çevreye ve insan sağlığına karşı zararsızdır. Sızdırmaz yapısı bulunduğu için çevresel bir zararı yoktur. Duman emilimi sağlayarak hava kirliliğini önlemeye yardımcı olur. Su kaynağının verebileceği zararı önler. Suyu gemi için kullanılabilir hale getirir. Yangının merkezine yakın olan objeleri radyant ısı enerjisi yayınından korur.	Azaltma Kullanma
HVAC Sistemi	HVAC, iklimlendirme sistemidir. Sisteminin en önemli özelliği; minimum enerji kullanımıyla maksimum verimliliğe ulaşmaya katkı sağlar. Enerji verimli bir HVAC'yi benimsemek ise sonlu fosil yakıtların kullanımını yavaşlatır (https://vicsairconditioning.com (30.03.2022)).	Azaltma
ECR	Mukavemet, elektriksel dayanım ve asidik korozyon dayanımı için tasarlanmış max. %2 alkali içeren kalsiyum alüminosilikat camlarından oluşmaktadır (Seventekin, vd., 2006: 282). Korozyon oluşumunu önler. En önemli özelliği çevre dostu bir ürün olmasıdır.	Azaltma
Genel Deniz Denemesi Maliyetleri	Geminin, denizde çalıştırılması ve bu kaynaktan fayda sağlanması için yapılan ekipman maliyetleridir.	Kullanma

E DENİZCİLİK A.Ş.'nin inşa ettiği tanker gemisiyle ilgili, gemi inşaatı safhalarında ortaya çıkan çevresel ekipman ve sistemlerin maliyetleriyle ilgili tekrarlanma sayısı aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Şekil 4. 3. Gemi İnşada Çevresel Maliyetler Tekrarlanma Sayısı

E DENİZCİLİK A.Ş. çoğunlukla sebep olduğu çevresel sorunları azaltmak ve önlemek amacıyla çevresel maliyetlere katlanmıştır. İşletmenin, ayrıca başta deniz kaynağı olmak üzere diğer çevresel kaynakları kullanmak için katlanmış olduğu maliyetler de bulunmaktadır. Öte yandan şirket, gemi inşa süreciyle ilgili herhangi bir zarar maliyet verisi paylaşmamıştır. Dolayısıyla çalışmada zarar maliyetinin bulunmadığı varsayılmıştır.

4.6.1.3. Çevresel Maliyetlerin IAS/IFRS ile Uyumlu Olarak Muhasebeleştirilmesiyle ilgili Esaslar

IAS/IFRS, muhasebe uygulamalarında çerçeve bir yaklaşım olarak genelde muhasebe uygulamalarını özelde ise muhasebenin ihtisas alanlarını etkilemektedir. Dolayısıyla IAS/IFRS, çevre muhasebesi uygulamalarında ilkesel bir belirleyicidir. Ancak çevre muhasebesi uygulamalarının yalnızca bazı IAS/IFRS'lerin kapsamına girmesi sebebiyle, çevre muhasebesini doğrudan açıklayan bir standart yaklaşımı bulunmamaktadır. Bu sebeple gerçeğe uygun sunumu sağlayabilmek için bazı standartlarla çevre muhasebesi uygulamaları ilişkilendirilebilir (Kaya ve Akdeniz, 2016: 12). Aşağıdaki tabloda bahsi geçen standartlar ve ilişkili olduğu konular açıklanmıştır.

Tablo 4.8. Çevre Muhasebesi Kapsamında Çevresel Varlık ve Maliyetlerin IAS/IFRS İlişkisi

IAS 1	<ul style="list-style-type: none">- <i>Sunum</i>: Çevresel varlıklar, giderler ve borç karşılıklarının finansal tablolarda ayrı başlık altında sunulup sunulmayacağı (TMS 1, par. 29),- <i>Mahsup</i>: Çevresel varlıklar ve borç karşılıkları ile çevresel giderler ve gelirlerin finansal tablolarda hangi durumlarda birbirleri ile mahsup edilerek veya edilmeden ayrı olarak sunulacağı (TMS 1, par. 32-35),- <i>Karşılaştırılabilirlik</i>: Çevresel varlıklar, giderler ve borç karşılıklarıyla ilgili bilgilerin finansal tablolarda önceki döneme ilişkin tutarlarla karşılaştırmalı olarak sunulacağı (TMS 1, par. 38-44),- <i>Sınıflama ve Sunum Değişikliği</i>: Çevresel varlıkların, giderlerin ve borç karşılıklarının sunulduğu ve sınıflandırılmasının hangi durumlarda değiştirilebileceği (TMS 1, par. 45-46),- <i>Varlıklarda Likitide Ayrımı</i>: Çevresel varlıkların bilançoda dönen veya duran varlık olarak sınıflandırılıp sınıflandırılmayacağı (TMS 1, par. 66-68),- <i>Borçlarda Vade Ayrımı</i>: Çevresel borç karşılıklarının bilançoda kısa vadeli ya da uzun vadeli borçlar arasında sunulup sunulmayacağı (TMS 1, par. 69-76),- <i>Giderlerin Muhasebeleştirilmesi</i>: Çevresel giderlerin gelir tablosunda nasıl sunulacağı (TMS 1, par.87, 97-105)- <i>Muhasebe Politikaları ve Dipnotlar</i>: Çevresel varlıklar, giderler ve borç karşılıklarıyla ilgili muhasebe politikalarının ve izleyen mali yılda çevresel varlıkların ve borç karşılıklarının defter değerlerinde önemli düzeltmelere neden olmanın ciddi risklerini taşıyan geleceğe yönelik temel varsayımlar ve tahminlerdeki belirsizliklerin ana kaynaklarıyla ilgili bilginin dipnotlarda sunulması (TMS 1, par. 117-133) hususlarında bu standart esas alınmalıdır.
IAS 16	<ul style="list-style-type: none">- <i>Varlığın Tanımlanması</i>: Çevresel maddi duran varlıkların maliyetinin hangi durumda varlık olarak finansal tablolara yansıtılacağı (TMS 16, par. 7 (a) (b) - 10),- <i>Değer Arttırıcı ve Diğer Harcamaların Muhasebeleştirilmesi</i>: Çevresel maddi duran varlıkların aktifleştirilmesinden sonra ortaya çıkan harcamalarının nasıl muhasebeleştirileceği (TMS 16, par. 12-14),- <i>Varlığın İlk Muhasebeleştirilmesi</i>: Çevresel maddi duran varlıkların ilk muhasebeleştirme sırasında maliyet değeri ile muhasebeleştirileceği (TMS 16, par. 15),- <i>Maliyet Unsurları</i>: Çevresel maddi duran varlıkların maliyetini oluşturan unsurların neler olduğu ve maliyetlerinin ölçümü (TMS 16, par. 16-28),- <i>Değerleme İşlemleri</i>: Çevresel maddi duran varlıkların ilk muhasebeleştirme sonrasında hangi değer ile finansal tablolarda sunulacağı, bu değer nasıl belirleneceği ve muhasebeleştirileceği (TMS 16, par. 29-42),- <i>Amortisman ve Yararlı Ömrün Belirlenmesi</i>: Çevresel maddi duran varlıklarla ilgili amortisman işlemlerinin yapılması, bu varlıkların amortisman tabii tutarının ve faydalı ömrünün belirlenmesi ve kullanılacak amortisman yönteminin seçimi (TMS 16, par. 43-62),- <i>Değer Düşüklüğü ve Tazminatlar</i>: Değer düşüklüğü olan, kayıp ya da vazgeçilen çevresel maddi duran varlıklar için üçüncü kişilerden alınan tazminatların nasıl muhasebeleştirileceği (TMS 16, par. 65-66),- <i>Finansal Durum Tablosu Dışı Bırakma</i>: Çevresel maddi duran varlıkların finansal durum tablosu dışı bırakılmasıyla ilgili gerekli koşullar (TMS 16, par. 67-72),- <i>Dipnot ve Açıklamalar</i>: Finansal tablo dipnotlarında çevresel maddi duran varlıklarla ilgili yapılması gereken açıklamalar (TMS 16, par. 73-79) ile ilgili hususlarda bu standart esas alınmalıdır.

Tablo 4.8.: (Devam ediyor.)

IAS 38	<ul style="list-style-type: none">- <i>Varlığın Tanımlanması:</i> Çevresel maddi olmayan duran varlıkların maliyetinin hangi durumda varlık olarak finansal tablolara yansıtılacağı (TMS 38, par. 8-23),- <i>Ar-Ge Harcamalarının Muhasebeleştirilmesi:</i> Çevre ile ilgili ar-ge harcamalarının hangi durumda gider ya da varlık olarak muhasebeleştirileceği (TMS 38, par. 54-55, 57),- <i>Varlığın İlk Muhasebeleştirilmesi:</i> Çevresel maddi olmayan duran varlıkların ilk muhasebeleştirme sırasında maliyet değeriyle muhasebeleştirileceği (TMS 38, par. 24),- <i>Maliyet Unsurları ve Gerçeğe Uygun Değerin Belirlenmesi:</i> Çevresel maddi olmayan duran varlıkların maliyetini oluşturan unsurların neler olduğu ve bu varlıkların maliyetinin veya varlığın maliyetinin varlığın elde etme tarihindeki gerçeğe uygun değeri olduğunda gerçeğe uygun değer ölçümü (TMS 38, par. 25-67),- <i>Değer Arttırıcı ve Diğer Harcamaların Muhasebeleştirilmesi:</i> Çevresel maddi olmayan duran varlık için yapılan harcamaların nasıl muhasebeleştirileceği (TMS 38, par. 68-71),- <i>Değerleme İşlemleri:</i> Çevresel maddi olmayan duran varlıkların ilk muhasebeleştirme sonrasında finansal tablolarda hangi değer ile sunulacağı, bu değer nasıl belirleneceği ve muhasebeleştirileceği (TMS 38, par. 72-87),- <i>İtfa ve Yararlı Ömrün Belirlenmesi:</i> Çevresel maddi olmayan duran varlıkların yararlı ömrü, itfa süresi, itfa yöntemi ve kalıntı değerinin belirlenmesi ve gözden geçirilmesi (TMS 38, par. 88-110), ile ilgili hususlarda bu standart esas alınır.
IAS 36	<ul style="list-style-type: none">- <i>Varlıklarda Değer Düşüklüğü Testi:</i> Çevresel varlığın değer düşüklüğüne uğrayıp uğramadığının tespiti (TMS 36, par. 8-17),- <i>Varlığın Geri Kazanılabilir Değeri:</i> Çevresel varlığın geri kazanılabilir tutarının ölçümü (TMS 36, par. 18-57),- <i>Varlıklarda Değer Düşüklüğü:</i> Çevresel varlığın değer düşüklüğü zararının ölçümü ve muhasebeleştirilmesi (TMS 36, par. 58-108),- <i>Değer Düşüklüğü Zararının İptali Halleri:</i> Değer düşüklüğüne uğramış çevresel varlık için önceki dönemlerde muhasebeleştirilmiş bir değer düşüklüğünün tamamen veya kısmen ortadan kalkıp kalmadığının belirlenmesi ve ortadan kalktığına kanaat getirilen değer düşüklüğü zararının iptali ve muhasebeleştirilmesi (TMS 36, par. 109-116) ve- <i>Dipnot ve Açıklamalar:</i> Çevresel varlıklara ilişkin değer düşüklüğü zararları ve bu zararların iptaline ilişkin kamuoyuna açıklanması gereken bilgiler (TMS 36, par. 126-133) ile ilgili hususlarda bu standart esas alınır.
IAS 20	<ul style="list-style-type: none">- <i>Devlet Teşvikleri:</i> İşletmeler, yeşil teknolojilerin geliştirilmesi veya diğer çevresel harcamalarıyla ilişkili olarak devletten teşvik sağlıyorsa, anılan teşvikin muhasebeleştirilmesi ve raporlanmasına ilişkin hususlarda bu standart esas alınır.
IAS 2	<ul style="list-style-type: none">- <i>Atık Maliyeti:</i> Normal hadlerde kalan atıkla ilgili maliyetler, üretim maliyetine yüklenir. Normal üzeri bir atık oluşumu söz konusu ise doğrudan dönem gideri olarak muhasebeleştirilir (TMS 2 par. 16).- <i>Diğer Giderlerin Muhasebeleştirilmesi:</i> Atıkların depolanması ve satışıyla ilgili giderler de doğrudan ilgili dönemin gideri olarak muhasebeleştirilir (TMS 2 par. 16).- <i>Dipnot ve Açıklamalar:</i> Normal hadleri aşan ve gider olarak kaydedilen atıkla ilgili maliyetler dipnotlarda açıklanır (TMS 2, par. 38).

Kaynak: (Uluslararası, 2010: 95-91)

Gemi inşaatında katlanılan çevresel maliyetlerin muhasebeleştirilmesinde referans oluşturan standartlar IAS 16 ve IAS 23 olarak belirlenmiştir. Çalışmanın sınırları kapsamında bahsi geçen standartların muhasebe esasları ayrıca izah edilmiştir.

4.6.1.4. Çevresel Maliyetlere IAS 16 ve IAS 23 Yaklaşımları

İşletmeler, iktisap ettikleri varlıklardan doğrudan veya dolaylı olarak fayda sağlamayı amaçlamaktadır. İşletmenin varlığı belirli bir kâr marjı ilavesiyle satışa sunması, varlığın doğrudan fayda sağlama işlevini oluşturur. Ancak bazı durumlarda varlık; dolaylı ve belli bir süreliğine ya da kalıcı olarak aynı işlevi sunabilir. Dolayısıyla varlığın, işletmeye maliyetini geri ödemesi ve ilave bir değer kazandırması kısa bir süre içerisinde gerçekleşmez. Başka bir ifadeyle varlık, fayda gösterebileceği süre boyunca işletme faaliyetlerine katkıda bulunmaya devam edebilir. Bu tür varlıklar ise muhasebe disiplininde “*duran varlıklar*” hesap grubunu oluşturur. Muhasebede duran varlıklar, “*ticari, diğer, mali, maddi, maddi olmayan, özel tükenmeye tabi, diğer duran varlıklar ve gelecek aylara ait gider ve gelir tahakkukları*” olarak ayrılmıştır.

Maddi duran varlıklar, “*işletmede bir etkinlik döneminden daha uzun sürelerde, işletme çalışmalarının gerçekleştirilmesinde kullanılmak üzere edinilen maddi değerlerdir.*” (Sevilengül, 2016: 431). Maddi duran varlıklar muhasebe standartlarında IAS 16 kapsamında incelenmiştir. Standarda göre maddi duran varlıklar, *mal veya hizmet üretimi veya arzında kullanılmak, başkalarına kiraya verilmek veya idari amaçlar çerçevesinde kullanılmak üzere elde tutulan ve bir dönemden daha fazla kullanımı öngörülen, fiziki kalemlerdir.* (IAS 16, md. 6). Maddi duran varlıklar; işletme faaliyetlerinde kullanılmak üzere elde tutulan ve bir faaliyet döneminden daha fazla kullanımı öngörülen varlıklardır (IAS 16, md. 16). Maddi duran varlıklar farklı şekillerde iktisap edilebilmektedir. İşletmeler maddi duran varlıklara; satın alma, inşa etme ya da takas yoluyla sahip olabilirler. Maddi duran varlıkların muhasebeleştirilmesinde üç önemli husus bulunmaktadır. Bunlar:

- Maliyetin Hesaplanması
- Muhasebeleştirilme Dönemi
- Değerleme İşlemleri

IAS 16, maddi duran varlıkların ilk kez kayda alınması, dönem sonunda değerlemesi ve değerlendirme ile ilgili olarak amortisman ve değer düşüklüğü zararlarının muhasebeleştirilmesine ilişkin esasları belirlemektir (IAS 16, md. 1).

IAS 16'ya göre, maddi duran varlıklar maliyet bedeli üzerinden ölçülerek muhasebeleştirilir. Maliyet bedeli, *“varlığın elde edilmesinde veya inşaatında ödenen nakit veya nakit benzerlerini veya verilen diğer bedellerin gerçeğe uygun değerini veya belli durumlarda, (diğer IAS/IFRS ‘lerin özel hükümleri uyarınca) ilk muhasebeleştirme sırasında ilgili varlığa atfedilen bedel”* olarak tanımlanmıştır (IAS 16, md. 6). Maddi duran varlığın maliyeti, *“varlığın gelecekte sağlayacağı ekonomik faydaların işletmeye aktarılmasının muhtemel olması ve maliyetin güvenilir bir şekilde ölçülmesi”* halinde muhasebeleştirilir (IAS, md. 7). *“Maddi duran varlığın faydalı ömrü ise, bir varlığın işletme tarafından kullanılabilmesi öngörülen süreyi veya işletme tarafından ilgili varlıktan elde edilmesi beklenen üretim sayısı veya benzeri üretim birimini ifade eder.”*(IAS 16, md.6). Standartta yer alan ve çalışmada bahsedilen bazı kavramlara ait tanımlamalar bulunmaktadır. Bunlar aşağıda ifade edilmiştir (IAS 16, md.6).

- *“Defter Değeri: Bir varlığın birikmiş amortisman ve birikmiş değer düşüklüğü zararları indirildikten sonra finansal tablolara yansıtıldığı tutarıdır.*
- *Amortisman: Bir varlığın amortismanına tabi tutarının, yararlı ömür süresince sistematik olarak dağıtılmasını ifade eder.*
- *Gerçeğe Uygun Değer: Piyasa katılımcıları arasında ölçüm tarihinde gerçekleşecek olağan bir işlemde bir varlığın satışında elde edilecek veya bir borcun devrinde ödenecek fiyattır.*
- *Geri Kazanılabilir Değer: Bir varlığın gerçeğe uygun değerinden satış giderleri çıkarılarak bulunan değeri ile kullanım değerinden büyük olanıdır.*
- *Kalıntı Değer: Bir varlık tahmin edilen yararlı ömrünün sonundaki durum ve yaşına ulaştığında elden çıkarılması sonucu elde edilmesi beklenen tutardan, elden çıkarmanın tahmini maliyetleri düşülerek ulaşılan tahmini tutardır.”*

Maddi duran varlıklarla ilgili ortaya çıkan maliyetler, ilk elde etme ya da inşa etme aşamasında ortaya çıkmaktadır. Maliyetler daha sonra ekleme, kısmi yenileme ve bakım maliyetlerini de içerebilir (IAS 16, md. 10) Maddi duran varlığın maliyet bedelini oluşturan bileşenler standartta ayrıca tanımlanmıştır. Bunlar (IAS 16, md. 16):

- “İndirimler ve ticari iskontolar düşüldükten sonra, ithalat vergileri ve iade edilmeyen alış vergileri dâhil, satın alma fiyatı.
- Varlığın yerleştirileceği yere ve yönetim tarafından amaçlanan koşullarda çalışabilmesini sağlayacak duruma getirilmesine ilişkin her türlü maliyet.
- Maddi duran varlığın sökülmesi ve taşınması ile yerleştirildiği alanın restorasyonuna ilişkin tahmini maliyeti, işletmenin ilgili kalemin elde edilmesi ya da stok üretimi dışında bir amaçla belirli bir süre kullanımı sonucunda katlandığı yükümlülük.”

Öte yandan varlığın maliyetiyle doğrudan ilişkilendirilebilir diğer maliyetler IAS 16’da ayrıca ifade edilmiştir (IAS 16, md. 17):

- “IAS 19 “Çalışanlara Sağlanan Faydalar” Standardında belirtildiği şekilde,
- Duran varlığın yerleştirilmesiyle ilgili yerin hazırlanmasına ilişkin maliyetler,
- İlk teslimata ait maliyetler;
- Kurulum ve montajdan doğan maliyetler;
- Varlığın uygun şekilde çalışıp çalışmadığına dair yapılan test maliyetlerinden, varlığı gerekli yer ve duruma getirirken üretilen kalemlerin satışından elde edilen net hasılat düşüldükten sonra kalan tutar, (teçhizatın denenmesi sırasında üretilen örnekler gibi) ve
- Mesleki ücretler maliyetle doğrudan ilişkilendirilir.”

Yukarıdaki açıklamalara ilaveten, bir maddi duran varlığın maliyetiyle ilgili özellikli durumlar standartta yer alan bilgiler doğrultusunda aşağıdaki tabloda ayrıca açıklanmıştır.

Tablo 4.9. Maddi Duran Varlıklarla İlgili Maliyetler

Yedek Parça, Yardımcı Donatım ve Servis Donanımları	Maddi duran varlık tanımını karşılaması halinde söz konusu donatım ekipmanları; maddi duran varlık olarak muhasebeleştirilir. Faydalı ömürleri 1 dönemden uzun ise amortisman ayrılır. Aksi takdirde stok olarak muhasebeleştirilir (IAS, 16, md. 12).
Yenilenen Parçalar	Yenilenen parça maliyeti, ilgili duran varlığın defter değerine dâhil edilerek muhasebeleştirilir. Yenilenen parçaların defter değeri, IAS 16’da yer alan maddeye göre; finansal durum tablosu dışı bırakılmasıyla ilgili hükümler kapsamında, finansal durum tablosu dışı bırakılır (IAS 16, md.13).

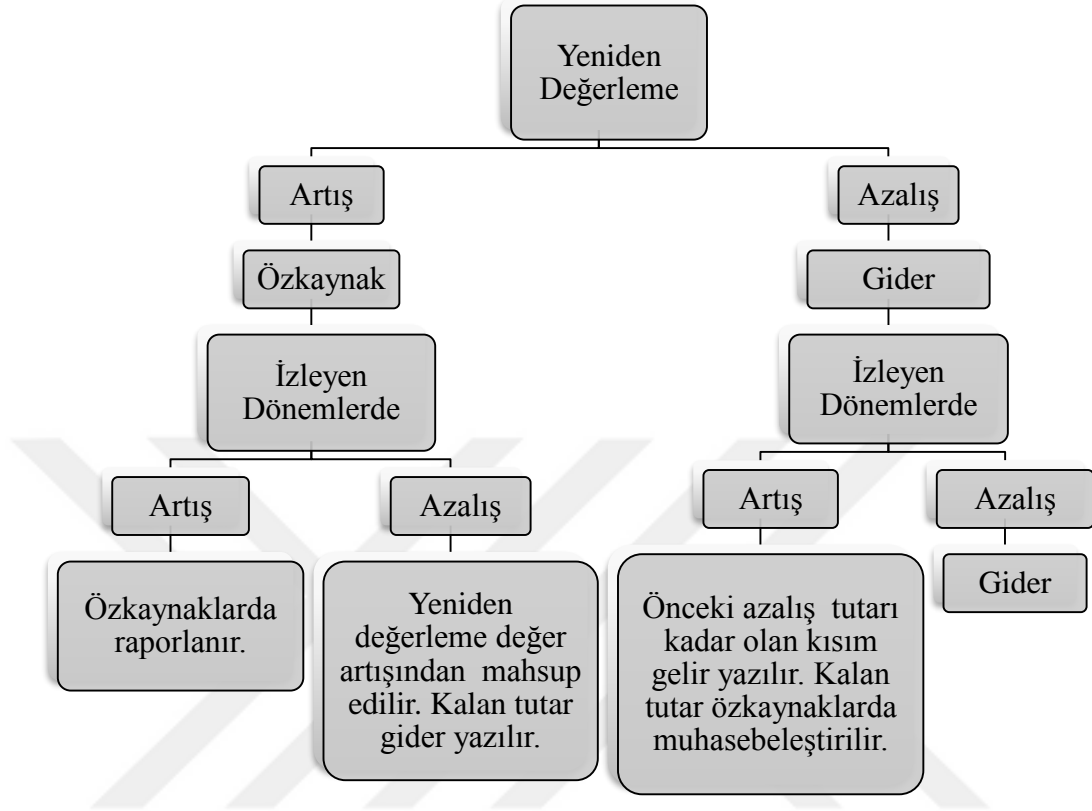
Tablo 4.9.: (Devam ediyor.)

Değer Arttırıcı Harcamalar	Maddi duran varlık muhasebeleştirildikten sonra ilerleyen dönemlerde varlığın ömrünü uzatan, kapasitesini arttıran ya da değerini arttırıcı başka harcamalar yapılabilir. Bunlar varlığın maliyetine eklenir (Örten, vd., 2019: 213).
Büyük Çaplı Bakım-Kontrol Faaliyetleri	Her büyük çaplı kontrolün maliyeti maddi varlığın defter değerine dâhil edilerek muhasebeleştirilir. Bir önceki kontrolden kalan (fiziki parçalardan ayrıştırılabilen) herhangi bir maliyetin defter değeri finansal durum tablosundan çıkartılır. Gerekli olduğu takdirde, gelecekteki benzer bir kontrolün tahmin edilen maliyeti, kalemin iktisap veya inşa edildiğinde var olan kontrol unsurunun bir göstergesi olarak kullanılabilir (IAS 16, md.14).

Maddi duran varlıkların sonraki dönemlerdeki değerlemesinde standart iki yöntemi benimsemiştir. Bunlar *maliyet ve yeniden değerlendirme modelidir*.

- *Maliyet Modeli: Maddi duran varlık ilk defa muhasebeleştirildikten sonra, finansal tablolarda maliyetinden birikmiş amortisman ve varsa birikmiş değer düşüklüğü zararları indirildikten sonraki değeri ile gösterilir (IAS 16, md.30).* Maliyet modelde varlıkla ilgili değer artışları dikkate alınmaz. Değerleme günü maddi duran varlığın değeri düştüyse karşılık ayrılır (Kaya ve Dinç 2007: 346). Değer düşüklüğü ile ilgili muhasebe esasları IAS 36'nın kapsamında incelenmektedir. Değerleme günü varlığın geri kazanılabilir değeri, defter değerinden düşük olması halinde ilgili varlık değer düşüklüğüne uğramıştır (IAS 36, md. 8). Burada amaç varlığın geri kazanılabilir değerinin üzerinde bir bedelle değerlemesini engellemektir (Özerhan ve Yanık, 2015: 231). Öte yandan varlığın değerinde önceki dönemden bir düşüş varsa ve cari dönemde bir değer artışı yaşanmışsa, IAS 36 paragraf 117'ye göre maddi duran varlığın değerinde meydana gelen artışlar, varlık ilk kayıtlı değerine ulaşana dek ve değer düşüklüğü zararını iptal edebilecek şekilde muhasebeleştirilir (Kaya ve Dinç 2007: 346).
- *Yeniden Değerleme Modeli: “Gerçeğe uygun değeri güvenilir olarak ölçülebilen bir maddi duran varlık kalemi, varlık olarak muhasebeleştirildikten sonra, yeniden değerlendirilmiş tutarı üzerinden gösterilir. Yeniden değerlendirilmiş tutar, yeniden değerlendirme tarihindeki gerçeğe uygun değerinden, birikmiş amortisman ve birikmiş değer düşüklüğü zararlarının indirilmesiyle hesaplanan*

değerdir.”(IAS 16, md. 31). Yeniden değerlendirme modelinin muhasebe kayıtlarına etkisi aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.



Şekil 4. 4. Yeniden Değerleme Modeli Kaynak: (Akbulut ve Marşap, 2006: 92)

IAS 16, amortisman uygulamalarında da bazı farklı yöntemler benimsemiştir. Varlığa uygulanacak amortisman yöntemi, varlığın gelecekteki ekonomik faydalarına ilişkin, işletme tarafından uygulanması beklenen tüketim modelini en iyi yansıtan yöntem olmalıdır (IAS 16, md. 60). Standartta doğrusal amortisman yöntemi, azalan bakiyeler yöntemi ve üretim miktarı yöntemleri açıklanmıştır. İşletme, bu yöntemler arasında, varlığın gelecekteki ekonomik faydalarını beklenen tüketim biçimini en çok yansıtan yöntemi tercih etme hakkına sahiptir (IAS 16, md. 62).

İşletmeler inşa ettiği maddi duran varlıklarını da IAS 16'ya uygun olarak muhasebeleştirir. IAS 16, inşa edilen varlıkların maliyetlerini muhasebeleştirirken, iktisap edilen varlıklarla aynı ilkeleri benimsemiştir (IAS 16, md. 22). Ayrıca inşa edilen maddi duran varlıklarla ilgili maliyetler hesaplanırken işletme içi kârlar elimine edilir. Bir maddi duran varlık, yönetim amaçları doğrultusunda faaliyet gösterebilmesi için gerekli duruma ve yere getirildiği andan itibaren maliyetlerinin defter değerinde

muhasebeleştirilmesine son verilmektedir (IAS 16, md. 20). Maddi duran varlığa ilişkin amortisman ayrılabilmesi için varlığın kullanılabilir duruma ulaşması ve yönetim tarafından istenilen yer ve duruma getirilmiş olması şartı aranır (IAS 16, md. 55). İşletme duran varlığı inşa ederken anormal miktarda ilk madde malzeme, işçilik veya üretimin diğer unsurlarıyla ilgili harcamaları maliyete yükleyemez. Öte yandan işletmeler maddi duran varlığı inşa ederken, finansman sorunu yaşayabilir. Dolayısıyla, borçlanmanın maliyeti ile varlığın maliyeti arasında ilişki kurabilmek gerekir. Bu sebeple, borçlanma maliyetlerinin inşa edilen varlığın defter değerinin bir unsuru olarak muhasebeleştirilmesine dair esaslar IAS 23'te açıklanmıştır (IAS 16, md. 22). Borçlanma gideri, işletmenin borçlanmayla ilgili faiz ve diğer yükümlülükleri olarak tanımlanabilir (IAS 23, md. 5). Maddi duran varlık kaleminin maliyet bedeli, muhasebeleştirme tarihindeki peşin fiyatın eşdeğer tutarı olarak belirtilmiştir (IAS 16, md. 23). Ancak standart borçlanma maliyetlerinin dönem giderine veya maliyete yüklenmesiyle ilgili *özellikli varlık* yaklaşımı getirmiştir. *“Özellikli varlık, amaçlanan kullanıma veya satışa hazır duruma getirilmesi zorunlu olarak uzun bir süreyi gerektiren varlık olarak tanımlanmıştır.”* (IAS 23, md. 5). Buna göre, işletmeler, özellikli varlığın iktisap edilmesi, inşası ya da üretimi ile direkt ilişkilendirilen borçlanma maliyetlerini, özellikli varlığın bir unsuru olarak muhasebeleştirir. Öte yandan dönemde tahakkuk eden diğer borçlanma maliyetleri, dönem giderleri ile ilişkilendirilir (IAS 23, md. 8). Başka bir ifadeyle özellikli varlıkların inşa veya üretimiyle ilişkili olan borçlanma maliyetleri varlığın maliyetine dâhil edilir. Dolayısıyla maliyetin gidere dönüşmesinde hesap yaklaşımı değişmektedir. Borçlanma maliyetleri varlığın maliyetinin bir unsurunu oluşturduğu zaman, bu maliyet varlığın faydalı ömrü boyunca amortisman yoluyla sistematik olarak giderde muhasebeleştirilir. Esasen yaklaşımın kırılım noktası, borçlanma maliyetlerine atfedilen anlamdır. Başka bir ifadeyle standardın benimsediği yaklaşımlarda, borçlanma maliyetleri işletme yükümlülüğünün bir unsuru veya varlığın iktisap maliyetinin bir unsuru olarak ayrıma tabi tutulmuştur. Zira bu yaklaşımın temelini IAS 23'ün 10. maddesine dayandığı ileri sürülebilir. Anılan maddede; *“Bir özellikli varlığın elde edilmesi, inşası veya üretimi ile doğrudan ilişkilendirilebilen borçlanma maliyetleri, özellikli varlıkla ilişkili harcamaların hiç yapılmamış olması durumunda ortaya çıkmayacak borçlanma maliyetleridir. Bir işletme, münhasıran bir özellikli varlığın elde edilmesi amacı ile*

borçlanmışsa, o varlıkla ilgili olan borçlanma maliyetleri kolaylıkla belirlenebilir” ifadesi yer almaktadır (IAS 23, md. 10). Ayrıca özellikli varlıklarla ilgili muhasebe uygulamalarında dikkat edilmesi gereken bir diğer husus ise varlığın inşa sürecinde hangi hesapta izlenmesi gerektiğidir. Özellikli varlıklar, inşa faaliyetleri devam ederken *256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabında*⁵⁵ izlenmeli ancak amaçlanan kullanıma hazır hale gelince ilgili maddi duran varlık hesabına alınmalıdır.

Yukarıdaki açıklamalar doğrultusunda bir maddi duran varlığın, inşa edilmesi sürecinde ve *256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabında* izlenirken IAS 16 ve 23 kapsamına girdiği, varlık tamamlanınca ilgili duran varlık hesabında ve IAS 16 ve IAS 36 esasları uyarınca izlenmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu sebeple çalışmanın esas konusunu oluşturan gemi inşa maliyetlerinin muhasebeleştirilmesi bahsi geçen standartlar ile uyumlu olmalıdır. Gemi üreticisi ve armatör E DENİZCİLİK A.Ş. tanker gemisini faydalı ömrü boyunca kullanmayı amaçlamıştır. Gemi varlığı, şirket için inşa edilen ve tamamlanınca kullanıma hazır bir maddi duran varlık niteliğindedir. İnşa evreleri boyunca katlanılan her türlü parasal fedakârlıklar, gemi projesinin finansmanı ile ilgilidir. Yatırım projesi tamamlandığında, proje maliyeti ilgili maddi duran varlık hesabında muhasebeleştirilir. Çalışmada, gemi inşada katlanılan çevresel yatırım maliyetleri IAS 16 ile IAS 23 ile uyumlu olarak muhasebeleştirilmiştir.

4.6.1.5. Çevresel Maliyetlerin Muhasebeleştirilmesinde Kullanılan Hesaplar

Çalışmada gemi inşanın çevresel yatırım maliyetleri ve gemi tamamlanıp kullanıma hazır hale geldiğinde inşa maliyetlerinin devrolunacağı hesaplar aşağıda açıklanmıştır. Hesaplar, KGK'nın yayınladığı Finansal Raporlama Standartlarına Uygun Örnek Hesap Planı (Taslak) ile uyumludur.

- *102 Bankalar Hesabı:* Gemi inşayla ilgili tüm ödemelerin yapıldığı hesaptır.
- *191 İndirilecek KDV Hesabı:* Gemi inşa maliyetleriyle ilgili Katma Değer Vergisi (KDV)'nin izlendiği hesaptır.

⁵⁵ KGK tarafından yayınlanan Finansal Raporlama Standartlarına Uygun Örnek Hesap Planı (Taslak)'da yer alan hesap adıdır.

- *254 Taşıtlar Hesabı:* Gemi tamamlandığında ve armatörün filosuna geçtiğinde 256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı alacaklandırılır ve gemiyle ilgili tüm maliyetler 254 Taşıtlar Hesabına devrolur.
- *256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı:* Tersanede inşa edilen gemiyle ilgili her türlü malzeme, işçilik, genel imalat giderleriyle ilgili harcamaların muhasebeleştirildiği hesaptır. Uygulamada, satın alınan ekipman ve diğer maliyetler bu hesapta ve tali hesaplar aracılığıyla izlenmiştir. Gemi tamamlandığında bu hesap 253 Taşıtlar Hesabına devrolunarak kapatılır.
- *302 Uzun Vadeli Kredilerin Anapara Taksitleri ve Faizleri Hesabı:* Uzun vadeli borçlanmayla ilgili faizlere ait ödenecek tutarlarının izlendiği hesaptır.
- *400 Banka Kredileri Hesabı:* Uzun vadeli borçlanmaya ait kredi faiz tutarlarının izlendiği hesaptır.
- *780 Finansman Giderleri Hesabı:* Krediyile ilgili faiz giderinin izlendiği hesaptır.
- *781 Finansman Giderleri Yansıtma Hesabı:* Faiz giderlerini yatırım maliyetine yansıtırken kullanılan hesaptır.

4.6.1.6. Çevresel Maliyetlerin Muhasebe Standartları Kapsamında Muhasebeleştirilmesi

Gemi inşa, karmaşık ve çoğu uygulamanın eş zamanlı olarak yerine getirilebildiği bir üretim sürecidir. İnşa evrelerinde genelde hiyerarşik bir işleyiş bulunmakla birlikte özelde donatım evresinde faaliyetler arası bağlantı oluşturabilmek zordur. Bazı işlemler birbiriyle eş zamanlı ya da art arda yürütülürken bazı işlemler bir arada asla yapılmamakta ya da bir oluşum sıralaması beklemezsizin gerçekleşmektedir. E DENİZCİLİK A.Ş. donatım evresinin oldukça karmaşık bir süreçten oluştuğunu ve her bir inşa faaliyetinin aslında bir sistem yatırımı veya unsurlarını oluşturduğunu ifade etmiştir. Gemi inşa uygulamaları, imalat evreleri bazında yerine getirilse de komplike işlemlerin birlikte yapıldığı bir süreçtir. Çalışmada, çevresel yatırım maliyetleri gemi inşa evrelerinde gerçekleşen işlem bazında sıralanmıştır.

E DENİZCİLİK A.Ş.'nin sahibi armatör, deniz ticareti faaliyetlerinde kullanmak üzere tersanesinde tanker gemisi inşa etmeye karar vermiştir. *Tanker*, “sıvı veya gaz

halde bulunan akışkan yüklerin taşınmasında kullanılan bir deniz aracıdır. Taşıdığı yüklere göre petrol tankeri, kimyasal tanker ve gaz tankeri gibi türlere ayrılmaktadır.” <https://tr.wikipedia.org> (02.01.2021)). Gemi inşa projesi 24 ay sürmektedir. Proje inşa dönemi (01.01.2020-31.12.2021) tarihlerinden oluşmaktadır.

E DENİZCİLİK A.Ş. gemi inşayla ilgili ilk maliyetleri tasarım, klaslama, ekipman alış, çelik ile profil alış, gümrük, finansman ve sigorta ile ilgilidir. Öte yandan şirket teşvikle ilgili bir açıklamada bulunmamıştır.

A.1.) İlk Maliyetler

- Tasarım maliyeti 368.609 ₺
- Klaslama maliyeti 2.228.432 ₺
- Toplam ekipman maliyeti 193.462.518 ₺
- Çelik ve profillerin maliyeti,26.693.894 ₺
- Gümrük maliyeti 1.934.625 ₺
- Taşıma maliyeti 630.278 ₺
- Finansman maliyeti 5.675.962 ₺⁵⁶
- Gemi inşanın sigorta bedeli 1.350.594 ₺

Gemi İnşa Çevresel Yatırım Harcamaları:

Gemi inşa donatma maliyetleri; teknoloji, ekipman, donatım elemanı sayısı gibi maliyetler sebebiyle toplam maliyetler içerisinde büyük bir yer tutar (Özyiğit, 2006: 26). Gemi toplam maliyetlerine etki eden, çalışmada incelenen gemiyle ilgili toplam sıralanmış çevresel donatma maliyetleri Erdöngel (2005: 53-58) ve Özyiğit (2006: 25-29)'in çalışmalarındaki gemi inşa işlem sınıflamasına uyumlu olarak sıralanmıştır.

A.2.) Donatım ve Denize İndirilme Evreleri Çevresel Yatırım Maliyetleri

1.Donatma Evresi Çevresel Yatırımların Ekipman Maliyetleri

- *Makine Dairesi Donatımıyla İlgili Ekipman Maliyetleri*
 - ✓ Ana Makine Sistemi- Ana Dual Motor (Çift Yakıtlı LNG +MDO) maliyeti 25.036.011₺'dir.

⁵⁶ Borçlanmayla ilgili faiz giderleri, tahakkuk ettikçe ödenmiştir. Şirket projenin başlangıcında krediyi temin ettiği için ve faiz giderleriyle ilgili muhasebe kayıtlarını çevresel maliyetlerle ilgili kayıtlardan ayrıca gösterebilmek amacıyla borçlanma maliyetlerine ilk maliyetler bölümünde yer verilmiştir.

- ✓ LNG Sistemi Maliyetler ise Tank Ekipman Maliyeti 37.471.480 ₺ ve LNG Sistemiyle ilgili diğer kurulum maliyetler (Dış Mahal LNG Boruları, LNG Dolum Manifold, Otomasyon, Makine NG boru vb.) 17.865.000 ₺'dir.
- ✓ Osmoz Jeneratörün maliyeti 291.628₺'dir.
- ✓ Azot Jeneratörün maliyeti 991.683₺'dir.
- ✓ İntert Gaz Jeneratörün maliyeti 1.707.951 ₺'dir.
- ✓ ODME'nin maliyeti 233.436 ₺'dir.
- ✓ Yağlı su ayırıcı sisteminin maliyeti 222.096₺'dir.
- ✓ Kanalizasyon arıtma sisteminin maliyeti 170.741 ₺'dir.
- ✓ Otomatik Temizleme LO Filtresinin maliyeti 108.839₺'dir.
- ✓ Balast Suyu Arıtma Sisteminin maliyeti 3.368.481₺'dir.
- ✓ Tank Temizleme Sistemi maliyeti 55.024₺'dir.
- ✓ Gaz Algılama Sisteminin maliyeti 290.088₺'dir.
- ✓ Balast Pompaların maliyeti 825.364₺'dir.
- *Yaşam Mahali ve Kaptan Köşkü Donatımının Ekipman Maliyetleri*
 - ✓ ECR malzeme maliyeti 185.000 ₺'dir.
 - ✓ Vakumlu Tuvalet Sistemi maliyeti 220.000 ₺'dir.
- *Yangınla Mücadele Ekipman Montajlama İşlemleri*
 - ✓ PV Vanaların maliyeti 661.122₺'dir.
 - ✓ FİFİ ve Alarm Sistemi, Su Sisi ve Yerel Yüksek Basınç Sistemleri maliyeti 2.000.000₺'dir.
 - ✓ FİFİ Yağmurlama Sistemi maliyeti 422.263₺'dir.
- *Korozyondan Korunma İşlemleri*
 - ✓ Galvaniz maliyeti 566.984 ₺'dir.
 - ✓ Catodic Koruma Sistemi maliyeti 154.068 ₺'dir.
- *Havalandırma İşlemleri*
 - ✓ HVAC Sistem Maliyeti 2.751.210₺'dir.

2.Geminin Denize İndirilmesi Evresi Gemi İnşayla İlgili Çevresel Maliyetler

- *Genel Deniz Denemesi Maliyetleri 1.100.498₺'dir.*

3.Geminin Tüm Evrelerinde Ortaya Çıkan Çevresel Maliyetler

- *Temizlik ve Çevresel Temizleme Maliyetleri 334.008₺'dir.*

- Çevresel İşçilik Maliyetleri 14.051.518₺’dir. Çevre Mühendisliği Hizmeti Maliyetleri 240.000₺’dir.
- Çevresel Enerji Maliyetleri 5.310.794₺’dir.

A.1.) İlk Maliyetlerin Muhasebeleştirilmesi

E DENİZCİLİK A.Ş.’nin gemi projesiyle ilgili; tasarım ve sınıflama maliyetleri, ihtiyaç duyduğu tüm ekipmanların alış maliyetleri, taşıma, gümrük ve finansman maliyetleri standartlarla uyumlu olarak muhasebeleştirilmiştir.

..... /		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	2.597.041	
256.01. Tasarım Maliyetleri 368.609		
256.02. Klaslama Maliyetleri 2.228.432		
191 İndirilecek KDV Hesabı	467.468	
102 Bankalar Hesabı		3.064.509
<i>Tasarım ve Klaslama Maliyetlerinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

..... /		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	222.091.037	
256.03. Ekipman Maliyetleri 193.462.518		
256.04. Çelik ve Profilin Maliyetleri 26.693.894		
256.05 Gümrük İşlemleri 1.934.625		
191 İndirilecek KDV Hesabı	39.976.387	
102 Bankalar Hesabı		262.067.424
<i>Ekipman, Çelik ve Profiller Alış ve Gümrük Maliyetlerinin Muhasebeleştirilmesi</i> ⁵⁷		

..... /		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	630.278	
256.06. Taşıma Maliyeti	113.450	
İndirilecek KDV Hesabı		
102 Bankalar Hesabı		743.728
<i>Ekipman Taşıma Maliyetinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

⁵⁷ Tüm ekipman, çelik ve profiller sayıca fazla olduğu için tek bir yevmiye maddesinde alış kaydı yapılmıştır.

*Ekipman Finansman Maliyetinin Muhasebeleştirilmesi*⁵⁸

..... /2020.....		
780 Finansman Giderleri Hesabı	2.837.981	
400 Banka Kredileri Hesabı		2.837.981

..... /2020.....		
400 Banka Kredileri Hesabı	2.837.981	
302 Uzun Vadeli Kredilerin Anapara Taksitleri ve Faizleri Hesabı		2.837.981

.....31.12.2020.....		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı 256.07. Finansman Maliyeti	2.837.981	
781 Finansman Giderleri Yansıtma Hesabı		2.837.981

.....31.12.2020.....		
781 Finansman Giderleri Yansıtma Hesabı	2.837.981	
780 Finansman Giderleri Hesabı		2.837.981

...../2021.....		
780 Finansman Giderleri Hesabı	2.837.981	
400 Banka Kredileri Hesabı		2.837.981

⁵⁸ Şirket, gemi inşa projesine başlarken kredi kullanmıştır. Yapılan görüşmelerde şirket; borçlanma maliyetiyle ilgili yalnızca toplam tutar bilgisi (5.675.962₺) paylaşmış, toplam kredi borcu miktarı, borçlanma oranı, ödeme planı ve vade hakkında bir açıklamada bulunmamıştır. Şirket, tersanesinde satış amaçlı inşa ettiği gemi projeleriyle ilgili bir kredi kullanılması halinde (istisnai durumlar haricinde); vadeyi geminin müşteri armatöre teslim edileceği tarihe göre planladıklarını ifade etmiştir. Çalışmada, kredinin vade süresinin proje ömrüyle eşit olduğu kabul edilmiş ve muhasebe kaydı sayısını azaltmak amacıyla tahakkuk eden faiz giderleriyle ilgili eşit taksitli ve yıllık toplu gösterim yöntemi tercih edilmiştir.

..... /2020.....		
400 Banka Kredileri Hesabı	2.837.981	
302 Uzun Vadeli Kredilerin Anapara Taksitleri ve Faizleri Hesabı		2.837.981

.....31.12.2021.....		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	2.837.981	
256.07.Finansman Maliyeti		
781 Finansman Giderleri Yansıtma Hesabı		2.837.981

.....31.12.2021.....		
781 Finansman Giderleri Yansıtma Hesabı	2.837.981	
780 Finansman Giderleri Hesabı		2.837.981

Gemi İnşa Yatırımın Sigortalanmasıyla İlgili Maliyetlerin Muhasebeleştirilmesi

..... /.....		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	1.350.594	
256.08 Sigorta Maliyeti 1.350.594		
İndirilecek KDV Hesabı	243.107	
102 Bankalar Hesabı		1.593.701
<i>Sigorta Bedelinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

A.2.) Donatım ve Denize İndirilme Evreleri Çevresel Yatırım Maliyetleri Muhasebe İşlemleri

1.Donatma Evresi Çevresel Yatırımların Ekipman Maliyetleri

- Makine Dairesi Donatım İşlemlerinin Muhasebe Kayıtları

..... /.....		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	25.036.011	
256.09. Gemi İnşa Maliyetleri		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı		25.036.011
256.03.01 Motor Ekipmanı		
<i>Ana Dual MotorEkipman Maliyetinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

..... /		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	55.336.480	
256.09. Gemi İnşa Maliyetleri		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı		55.336.480
256.03.02.01. LNG Tank Sistemi Ekipmanı 37.471.480		
256.03.02.02. LNG Sistem Diğer Ekipman 17.865.000		
<i>LNG Sistem Maliyetlerinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

..... /		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	291.628	
256.09. Gemi İnşa Maliyetleri		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı		291.628
256.03.03. Osmoz Jenaratör Sistemi Ekipmanı		
<i>Osmoz Jenaratör Ekipman Maliyetinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

..... /		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	991.683	
256.09. Gemi İnşa Maliyetleri		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı		991.693
256.03.04. Azot Jenaratör Sistemi Ekipmanı		
<i>Azot Jeneratör Ekipman Maliyetinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

..... /		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	1.707.951	
256.09. Gemi İnşa Maliyetleri		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı		1.707.951
256.03.05. İntert Gaz Jenaratör Sistemi Ekipmanı		
<i>İntert Gaz Jeneratör Ekipman Maliyetinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

..... /		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	233.436	
256.09. Gemi İnşa Maliyetleri		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı		233.436
256.03.06. ODME Sistemi Ekipmanı		
<i>ODME Ekipman Maliyetinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

..... /		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	222.096	
256.09. Gemi İnşa Maliyetleri		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı		222.096
256.03.07. Yağlı Su Ayırıcı Sistemi Ekipmanı		
<i>Yağlı Su Ayırıcı Sistemi Ekipman Maliyetinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

..... /		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	170.741	
256.09. Gemi İnşa Maliyetleri		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı		170.741
256.03.08. Kanalizasyon Arıtma Sistemi Ekipmanı		
<i>Kanalizasyon Arıtma Sistemi Ekipman Maliyetinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

..... /		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	108.839	
256.09. Gemi İnşa Maliyetleri		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı		108.839
256.03.09. LO Filtre Sistemi Ekipmanı		
<i>Otomatik Temizleme LO Filtresi Ekipman Maliyetinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

..... /		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	3.368.481	
256.09. Gemi İnşa Maliyetleri		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı		3.368.481
256.03.10. Balast Suyunu Arıtma Sistemi Ekipmanı		
<i>Balast Suyu Arıtma Sistemi Ekipman Maliyetinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

..... /		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	55.024	
256.09. Gemi İnşa Maliyetleri		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı		55.024
256.03.11. Tank Temizleme Sistemi Ekipmanı		
<i>Tank Temizleme Sistemi Ekipman Maliyetinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

..... /		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	661.122	
256.09. Gemi İnşa Maliyetleri		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı		661.122
256.03.12. PV Vanalar Sistemi Ekipmanı		
<i>PV Vanaları Ekipman Maliyetinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

..... /		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	290.088	
256.09. Gemi İnşa Maliyetleri		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı		290.088
256.03.13. Gaz Algılama Sistemi Ekipmanı		
<i>Gaz Algılama Sistemi Ekipman Maliyetinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

..... /		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	825.364	
256.09. Gemi İnşa Maliyetleri		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı		825.364
256.03.14. Balast Pompalarıyla İlgili Ekipmanı		
<i>Balast Pompaları Ekipman Maliyetinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

- Yaşam Mahali ve Kaptan Köşkü Donatım İşlemleri

..... /		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	185.000	
256.09. Gemi İnşa Maliyetleri		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı		185.000
256.03.15. ECR Ekipmanı		
<i>ECR'nin Maliyetinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

..... /		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	220.000	
256.09. Gemi İnşa Maliyetleri		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı		220.000
256.03.16. Vakumlu Tuvalet Sistemi Ekipmanı		
<i>Vakumlu Tuvalet Sistemi Ekipman Maliyetinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

- Yangınla Mücadele Ekipman Montajlama İşlemleri

..... /		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	2.000.000	
256.09. Gemi İnşa Maliyetleri		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı		2.000.000
256.03.17. FiFi ve Alarm Sistemi, Su Sisi, Yerel Yüksek. Basınç Sistemi Ekipmanı		
<i>FiFi ve Alarm Sistemi, Su Sisi, Yerel, Yüksek. Basınç Sistemi Ekipman Maliyetinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

..... /		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	422.263	
256.09. Gemi İnşa Maliyetleri		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı		422.263
256.03.18. Yağmurlama Sistemi Ekipmanı		
<i>FiFi Yağmurlama Sistemi Ekipman Maliyetinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

- Korozyondan Korunma İşlemleri

..... /		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	566.984	
256.09. Gemi İnşa Maliyetleri		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı		566.984
256.03.19. Galvaniz Ekipmanı		
<i>Galvaniz Ekipman Maliyetinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

..... /		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	154.068	
256.09. Gemi İnşa Maliyetleri		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı		154.068
256.03.20. Katodik Koruma Sistemi Ekipmanı		
<i>Katodik Koruma Sistemi Ekipman Maliyetinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

- Havalandırmayla İlgili Çevresel İşlemleri

..... /		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	2.751.210	
256.09. Gemi İnşa Maliyetleri		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı		2.751.710
256.03.21. HVAC Sistemi Ekipmanı		
<i>HVAC Sistem Ekipman Maliyetinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

2.Geminin Denize İndirilmesi Evresi Gemi İnşayla İlgili Çevresel Maliyetler

Geminin denizde çalışabilmesiyle ilgili ve bu süreçte ortaya çıkan çevresel maliyetlerdir. Şirketin yaptığı açıklamaya göre deniz kaynağını (çevresel kaynağı) kullanabilmek amacıyla bu çevresel maliyetlere katlanılmıştır.

- Genel Deniz Denemesi Maliyetlerinin Muhasebeleştirilmesi

..... /		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	1.100.498	
256.09. Gemi İnşa Maliyetleri		1.000.498
102 Bankalar Hesabı		
<i>Deniz Denemesi Maliyetlerinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

3.Geminin Tüm Evrelerinde Ortaya Çıkan Çevresel Maliyetler

E DENİZCİLİK A.Ş. gemi inşa sürecinde büyük çaplı çevresel temizlik maliyetine katlanmaktadır. Bu maliyetlerin toplamı, 334.963 ₺ olarak gerçekleşmiştir.

- Büyük Çaplı Çevresel Temizlik Maliyetinin Muhasebeleştirilmesi

..... /		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	334.963	
256.09. Gemi İnşa Maliyetleri		334.963
102 Bankalar Hesabı		
<i>Çevresel Temizlik Maliyetinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

- Gemi İnşa İle İlgili Çevresel İşçilik ve Çevre Mühendisliği Maliyetleri⁵⁹

Toplam çevresel işçilik maliyeti, 14.051.518 ₺ olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca çevre mühendisliği danışmanlığı için 240.000 ₺ maliyete katlanılmıştır. Çevresel işçilik maliyetlerinin gerçekleşme oranları, birinci yıl %30, ikinci yıl %70'dir. Çevre mühendisliği yarı yarıya dağılım göstermiştir. ⁶⁰

..... /		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	4.335.455	
256.09. Gemi İnşa Maliyetleri		4.335.455
102 Bankalar Hesabı		
- Çevresel İşçilik 4.215.455		
- Çevre Mühendisliği 120.000		
<i>Çevresel İşçilik ve Çevre Mühendisliği Maliyetlerinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

⁵⁹ E DENİZCİLİK A.Ş.'nin personellerine ait sosyal güvenlik kesintilerinden doğan işlemler göz ardı edilmiştir.

⁶⁰ Maliyetler dönem içinde tahakkuk ettikçe ödenmiştir. Çalışmada, kolaylık sağlamak için tek seferde ödeme kayıtları yapılmıştır.

..... /		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	9.956.063	
256.09. Gemi İnşa Maliyetleri		
102 Bankalar Hesabı		9.956.063
- Çevresel İşçilik 9.836.063		
- Çevre Mühendisliği 120.000		
<i>Çevresel İşçilik ve Çevre Mühendisliği Maliyetlerinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

- Gemi İnşa ile İlgili Çevresel Enerji Maliyetleri

Toplam çevresel enerji maliyeti, 5.310.794 ₺ olarak gerçekleşmiştir. Enerji maliyetinin gerçekleşme oranları çevresel işçilik maliyetiyle aynıdır.⁶¹

..... /		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	1.593.238	
256.09. Gemi İnşa Maliyetleri		
191 İndirilecek KDV Hesabı	286.783	
102 Bankalar Hesabı		1.880.021
- Enerji Bedeli		
<i>Çevresel Enerji Maliyetlerinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

..... /		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer Maddi Duran Varlıklar Hesabı	3.717.556	
256.09. Gemi İnşa Maliyetleri		
İndirilecek KDV Hesabı	669.160	
102 Bankalar Hesabı		4.386.716
- Enerji Bedeli		
<i>Çevresel Enerji Maliyetlerinin Muhasebeleştirilmesi</i>		

Çalışmada yalnızca çevresel maliyetlerin gemi inşa faaliyetlerine etkisi ve muhasebeleştirilmesi amaçlanmıştır. Bu sebeple gemi inşa ile ilgili diğer evrelere ait maliyetler muhasebeleştirilmemiştir. Çalışmada, tanker gemisiyle ilgili çevresel ve diğer maliyet bilgileri aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir.

Tablo 4.10. Gemi İnşada Çevresel Maliyetler

<i>Çevresel Maliyetler</i>	₺
Ana Motor (Çift Yakıtlı LNG +MDO)	25.036.011
LNG Sistemi (LNG Tankları + Diğer Ekipmanlar)	55.336.480
Otomatik Temizleme LO Filtresi	108.839
Ters Osmoz Jenaratörü	291.628
Balast Pompaları	825.364

⁶¹ Maliyetler dönem içinde tahakkuk ettikçe ödenmiştir. Çalışmada, kolaylık sağlamak için tek seferde ödeme kayıtları yapılmıştır. KDV Hesaplamasıyla da ilgili aynı yaklaşım benimsenmiştir.

Tablo 4.10.: (Devam ediyor.)

Yağlı Su Ayrıcı	222.096
Kanalizasyon Arıtma Tesisi	170.741
Balast Suyu Arıtma Sistemi	3.368.481
ODME	233.436
Vakumlu Tuvalet	220.000
Katodik Koruma Sistemi	154.068
Tank Temizleme Makineleri	55.024
Azot Jeneratörü	991.683
İnert Gaz Jeneratörü	1.707.951
PV Vanalar	661.122
Gaz Algılama Sistemi	290.088
FiFi ve Alarm Sistemi, Su Sisi, Yerel, Yüksek. Basınç	2.000.000
FİFİ Yağmurlama Sistemi	422.263
ECR	185.000
Galvaniz	566.984
HVAC Sistemi ve Soğuk Hava Deposu	2.751.210
Genel Deniz Denemesiyle İlgili Ekipman Maliyetleri	1.100.498
<i>Toplam Çevresel Ekipman Maliyetleri</i>	<i>96.698.967</i>
<i>Çevresel İşçilik</i>	<i>14.051.518</i>
<i>Çevresel Enerji</i>	<i>5.310.794</i>
<i>Çevre Mühendisliği</i>	<i>240.000</i>
<i>Çevresel Temizlik</i>	<i>334.963</i>
<i>Toplam Çevresel Maliyetler</i>	<i>116.636.242</i>

Çalışmada yalnızca çevresel maliyetlerin gemi inşa faaliyetlerine etkisi ve muhasebeleştirilmesi amaçlanmıştır. Tanker gemisiyle ilgili çelik levha, ekipman ve işçilik maliyetleriyle ilgili bilgiler aşağıdaki tablolarda ayrıca gösterilmiştir.

Tablo 4.11. Çelik Levha Maliyetleri

<i>Maliyet Unsurları</i>	<i>₺</i>
Çelik Levha	15.819.458
Hollanda Profilleri	4.049.781
Paslanmaz Çelik Malzeme	208.425
Paslanmaz Çelik Borular ve Flanşlar	1.500.660
Çelik Borular	5.085.570
<i>Çelik & HP&SS & Borular Maliyeti</i>	<i>26.693.894</i>

Tablo 4.12. Tüm Ekipman Maliyetleri

<i>Ekipman</i>	<i>₺</i>
Ana Motor (Çift Yakıtlı LNG +MDO)	25.036.011
LNG Sistemi	55.336.480

Tablo 4.12.: (Devam ediyor.)

Şanzıman Yükseltme	15.076.630
Tahrik	8.770.858
Sterntube Boss	352.154
Chockfast for ME, RG and Sterntube	188.655
Tork Ölçer	188.655
Ayırıcılar (MDO, LO Ayırıcı)	737.432
Otomatik Temizleme LO Filtresi	108.839
SW&FW Soğutucular	660.289
FWG	218.555
Ters Osmoz Jeneratör	291.628
Yardımcı Jeneratörler	18.378.084
Acil Jeneratör	912.402
Kızgın yağ kazanları sistemi (2 adet HFO + MDO)	8.693.824
Kargo Pompaları (7 kargo , 2 slop tank)	5.062.226
Balast Pompaları (2 adet 600 m ³ /h, 20 mLC)	825.364
Makine Dairesi Pompaları	1.375.604
Direksiyon	3.301.452
Yağlı Su Ayırıcı	222.096
Kanalizasyon Arıtma Tesisi (Yerçekimi Tipi)	168.741
Balast Suyu Arıtma Sistemi (800 m ³ yuvarlak)	3.368.481
Torna, Delme, Taşlama makinesi	165.072
Vakumlu Tuvalet Sistemi	220.000
Hava Kompresörlerini Çalıştırma	770.338
ECR	185.000
Alarm & İzleme Sistemi	1.375.605
Katodik Koruma Sistemi	154.068
ER Vanaları	1.100.484
Egzoz Kompansatörleri	165.072
Odme	233.436
Pruva Pervanesi	5.788.545
Tank Temizleme Makinaları	55.024
Azot Jeneratörü	991.683
İnert Gaz Jeneratörü	1.707.951
Uzak Op. Kargo Vanaları + Balast Vanaları + kontrol sistemi	1.980.871
PV Vanalar	661.122
Hızlı Kapanan Vanalar	88.038
Hava boşluğu	220.094
Kargo Tank İzleme Ekipmanı	1.925.848
Güverte Makina Seti	3.301.452
Hortum Taşıma Vinci	3.301.452
Tedarik ve Kurtarma Botu Vinci	714.314
Free Fall Davit	714.314
Kurtarma Botu Vinci	714.314
Cankurtaran Botu	858.212
Cankurtaran Salı	97.942
Gaz Algılama Sistemi	290.088
Çapa	994.435

Aliminyum Merdiven	434.148
Podyum Izgaraları	136.982
ER Vinç	99.045
Konaklama Panelleri	2.200.968
FiFi ve Alarm Sistemi, Su Sisi, Yerel, Yüksek. Basınç	2.000.000
FiFi Yağmurlama Sistemi	422.263
Mutfak ve Çamaşırhane	1.100.484
Döşeme	330.145
Pilot Koltukları	544.036
Pencere Silecekleri	170.575
Gemi Boynuzu	44.018
Wheelhouse (Terazi) Kapıları	55.025
Direksiyon Penceresi + A60	605.288
Güvenlik Malzemeleri	782.694
HVAC Sistemi ve Soğuk Hava Deposu	2.751.210
Yalıtım Malzemeleri	1.378.603
Kablo (50 t)	3.411.501
Kablo Kanalları, Kablo Boruları ve Kablo Kutuları	250.110
Anahtarlar ve Prizler	233.432
Zemin Isıtma Kablosu	3.301.456
Santral, Konsollar, Ekipmanlar	3.081.358
Projektörler ve Gemi Aydınlatma	880.388
Bakım Sistemi	330.145
Interkom Sistem	1.045.459
Gemi elektroniği (Radyo Ekipmanı)	3.521.548
Galvaniz	566.985
UPS	44.019
Bilgisayar	220.996
Eğlence Elektroniği	198.014
Demirleme Ekipmanları	6.669.500
Genel Deniz Denemesi Maliyetleri	1.100.498
<i>Toplam Ekipman Maliyeti</i>	<i>215.960.127</i>

Tablo 4.13. Toplam İşçilik Maliyetleri

<i>İşçilik Türleri</i>	<i>₺</i>
Tersane Gemi İnşa İşçilikleri	33.795.584
Makine Dairesi, Huni ve Üst Yapı Borulama İşçiliği	2.522.435
Güverte Boruları Döşeme İşçiliği	3.986.901
Boyama	7.336.560
Seyahat ve Sınıf ile Elektrik Taşeron İşçiliği	3.082.355
Donatım Faaliyetleri İşçiliği	1.938.836
Kargo Tankları İçin Taşlama İşçiliği	386.762
X-Ray Kaynak Kontrolleri Uzmanlığı	694.989
Motor Tesisatlarıyla İlgili İşçilik	694.053
Panel & Yalıtım İşçiliği	1.215.862

Tablo 4.13.: (Devam ediyor.)

Marangoz	1.500.000
Çevresel Temizleme (Endirekt İşçilik)	334.963
Çevre Mühendisliği (Endirekt İşçilik)	240.000
<i>Direkt ve Endirekt İşçilik Toplam</i>	<i>57.729.300</i>

Muhasebe kayıtları ve mali tablolarda yer alan bilgilerden hareketle E DENİZCİLİK A.Ş.'nin hazırladığı yönetici özeti aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Boyama maliyetleri dâhil edilmiştir.)

Tablo 4.14. Toplam Maliyet Tablosu – Yönetici Özeti

<i>Maliyetler</i>	<i>₺</i>
Çelik ve Profiller	26.693.894
Ekipmanlar ve Makineler	215.960.127
Boyama (Tekne, Güverte, vd.)	11.988.606
Tüm İşçilikler	57.729.300
Tasarım	368.609
Klaslama Maliyeti	2.228.432
Gümrük Maliyetleri	1.934.625
Sigorta Maliyetleri	1.350.594
Taşıma Maliyetleri	630.278
Enerji Maliyetleri	21.818.885
Finansal Maliyetler	5.675.962
<i>Toplam Maliyet</i>	<i>346.379.312</i>

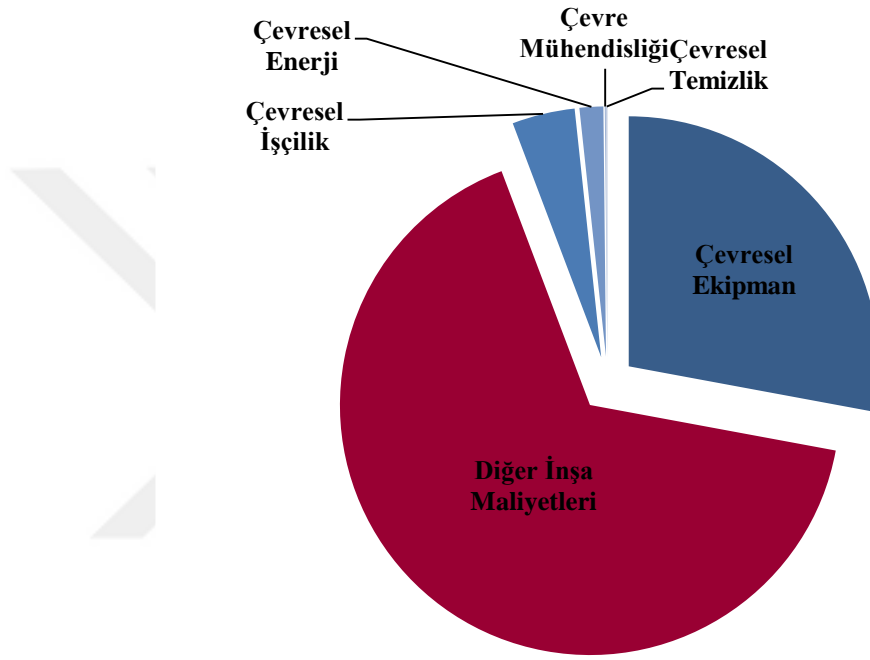
Özellikli bir varlık olan gemi yatırım projesi tamamlanıp, kullanıma hazır olduğunda 258 Yapılmakta Olan Yatırımlar Hesabı, 254 Taşıtlar Hesabına devrolmalıdır.

..... 31.12.2021		
254 Taşıtlar Hesabı	346.379.312	
254.01. Tanker Gemisi		
256 Yapılmakta Olan Yatırımlar ve Diğer		
Maddi Duran Varlıklar Hesabı		346.379.312
256.09. Gemi İnşa Maliyetleri		

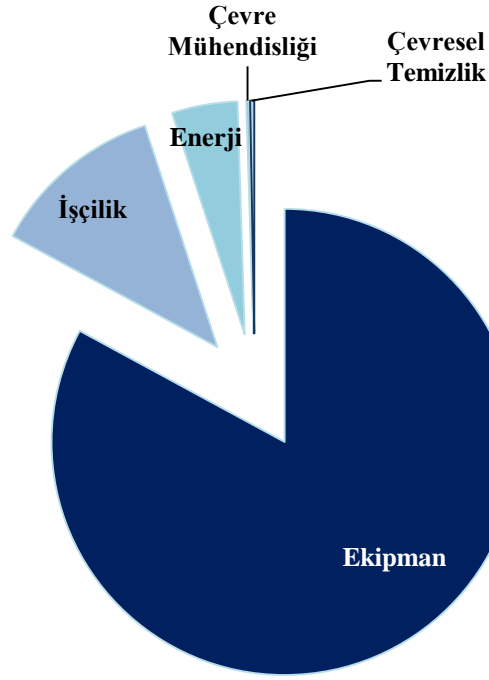
4.6.1.7. Değerlendirme

IAS 16'ya göre; tanker gemisinin inşa edilmesiyle ilgili katlanılan tüm maliyetler olarak; tasarım, klaslama, taşıma, gümrük, nakliye, ekipman, işçilik ve enerji giderleri gemi yatırımının maliyetine eklenmiştir. Ayrıca gemi özellikli varlık olması sebebiyle, borçlanma maliyetleri de yine varlığın maliyetine dâhil edilmiştir. E DENİZCİLİK

A.Ş.'nin proje inşa süresi 2 yıl süren yeni nesil ve ekolojik tanker gemisi toplam 346.379.312 ₺'ye mâl olmuştur. Ekolojik yaklaşımlarla inşa edilen geminin toplam maliyetleri içerisinde, çevresel ekipman maliyetlerinin payı (96.698.967 ₺), çevresel işçiliğin payı (14.051.518 ₺), çevresel enerji maliyetinin payı (5.310.794 ₺), çevre mühendisliği danışmanlık hizmetinin payı (240.000 ₺) ve geminin inşa ile tamamlanma sürecinde büyük çaplı çevresel temizlik maliyetlerinin payı (334.963 ₺) olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 4. 5. Gemi İnşa Maliyetinde Dağılım

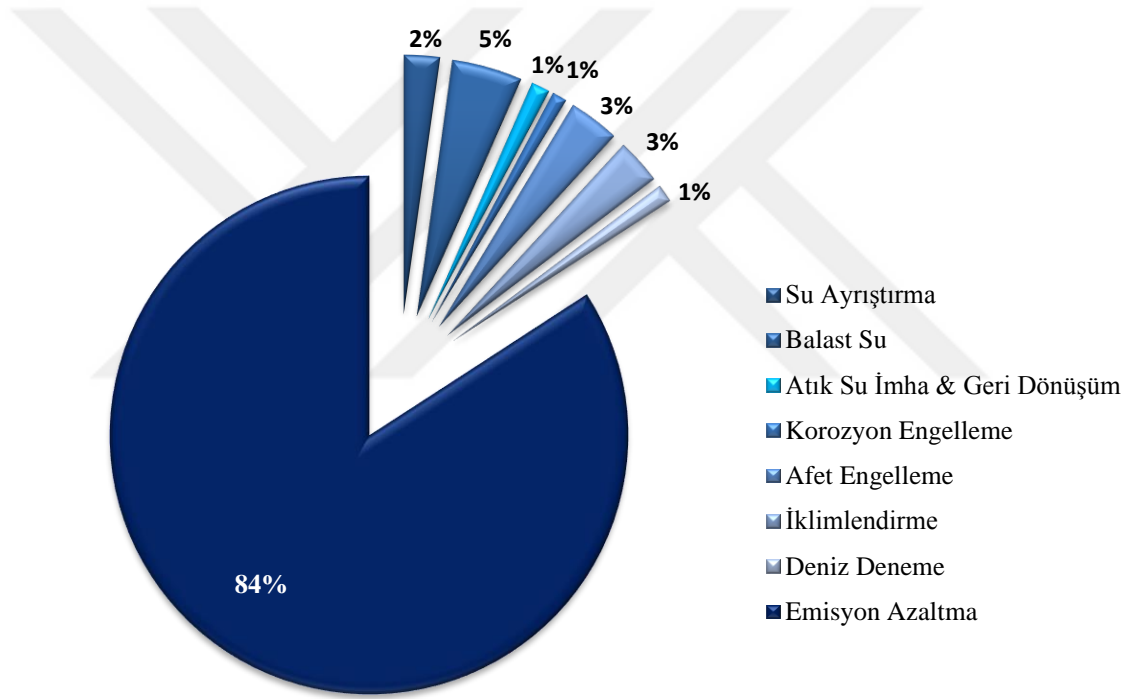


Şekil 4. 6. Gemi İnşada Çevresel Maliyetlerin Dağılımı

E DENİZCİLİK A.Ş. gemi inşa projesine ait çevresel maliyetlere en çok ekipman yatırımlarında katlanmaktadır. İşçilik ve enerji maliyetleri, gemide çevresel ekipmanların kurulumuyla ilgili ortaya çıkmıştır. Çevresel temizlik maliyetine, inşa ve tamamlanma evrelerinde oluşan çevresel kirliliği gidermek için katlanılmıştır. Çevre mühendisliği maliyeti; danışmanlık ve iş süreçlerinde çevresel zararı en aza indirmek için katlanılmıştır. Bu bağlamda incelenen tanker gemisiyle ilgili çevresel maliyetler içerisinde en fazla değere sahip çevresel ekipman maliyetleri ve oluşum amaçları genel başlıklar altında aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- *Emisyon Azaltma Maliyetleri:* Dual Motor, 25.036.011 ₺ , LNG Sistemi Maliyeti 55.336.480 ₺ ve Azot Jenaratörü 991.683 ₺ olmak üzere toplam 81.364.174 ₺'dir.
- *Suyun Ayırıştırılması Maliyetleri:* Su Sisi: 2.000.000 ₺ ve LO Liltre 108.839 ₺ olmak üzere toplam 2.108.839 ₺'dir.
- *Balast Su ile İlgili Maliyetler:* Balast Pompa 825.364 ₺, Balast Su Sistemi, 3.368.481 ₺ ve Tank Temizleme Sistemi 55.024 ₺ olmak üzere toplam 4.248.869 ₺'dir.

- *Pis ve Atık Su İmhası & Geri Dönüşümü Maliyetleri:* ODME 233.436 ₺, Vakumlu Tuvalet 220.000 ₺, Kanalizasyon Sistemi 170.741\$₺, Yağlı Su Ayırıcı 222.096 ₺, Ters Osmoz 291.628₺ olmak üzere toplam 1.137.901₺'dir.
- *Korozyon Engelleme Maliyetleri:* Katodik Koruma 154.068 ₺, Ecr 185.000 ₺ ve Galvanizleme 566.984 ₺ olmak üzere toplam 906.052 ₺'dir.
- *Doğal Afet (Yangın) Engelleme Maliyeti:* İnternt Gaz Jenaratorü 1.707.951 ₺, Fifi Yağmurlama Sistemi 422.263 ₺, Pv vanalar 661.122 ₺ ve Gaz Algılama Sistemi 290.088 ₺ olmak üzere toplam 3.081.424 ₺'dir.
- *İklimlendirme Maliyeti:* HVAC 2.751.210 ₺'dir.
- *Deniz Deneme İçin Gerekli Ekipman Maliyeti:* 1.100.498 ₺'dir.



Şekil 4. 7. Çevresel Ekipman Maliyetlerinin Dağılımı

Yapılan görüşmelerde E DENİZCİLİK A.Ş., ekolojik gemilerle donatılmış bir dünya filosunun 2050 yılında hazır olması için endüstrinin 2030 yılına dek tüm çalışmaları tamamlaması gerektiğini ileri sürmüştür. Ayrıca yüzyılın sonunda gemilerde sıfır emisyon teknolojilerinin hayata geçmesi için ihtiyaç duyulan finansmanın küresel iklim ve çevre fonuyla kompanse edilebileceğinin mümkün olduğunu belirtmiştir. Şirket

yeni nesil ekolojik gemi yaklaşımda çevresel her türlü maliyetin yalnızca amatörler'e yüklenmemesi gerektiğini, aksi takdirde armatörleri hedef alacak her caydırıcı düzenlemenin endüstride katılımcı kaybına yol açacağını ve nihayetinde en büyük zararı uluslararası ticaretin göreceğini önemle vurgulamıştır.



SONUÇ VE ÖNERİLER

Antropojenik faaliyetler sonucu artan fosil yakıt kullanımından kaynaklanan emisyonlar, sera etkisi oluşturarak küresel ısınma ve iklim değişikliği sorunlarına sebep olmaktadır. Küreselleşmenin etkisiyle birlikte yüzyılın en önemli çevre sorunu olarak kabul edilen küresel ısınmayla ilgili uluslararası ölçekte mücadele hareketi başlamış ve multidisipliner çalışma gruplarından bilim insanları alternatif yaklaşımlar öne sürerek bu sürecin en önemli katılımcıları olmuştur. Başta iklimbilimciler olmak üzere bilim insanları, 1970'li yıllarda atmosferde karbon emisyonlarının ciddi ölçüde artış gösterdiğini tespit etmiş ve uluslararası birliklere sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik mücadeleye geçilmesi konusunda bilimsel gerekçeler sunmuştur. Geline nokta ilk olarak 1988 yılında IPCC oluşturulmuş ardından, 1992 yılında BM çatısı altında ve küresel ısınma sorununa karşı devletlerarası düzeyde BMİDÇS kabul edilmiştir. Anılan sözleşme 1994 yılında yürürlüğe girmiştir. BMİDÇS'nin ardından 1997 yılında Japonya'nın Kyoto şehrinde gerçekleşen ve sera gazı emisyonlarını azaltma amacı taşıyan Kyoto Protokolü BMİDÇS 3. Taraflar Konferansı'nda kabul edilmiş ve 2005 yılında yürürlüğe girmiştir. Kyoto Protokolü'nün 2020 yılına dek geçerli olması sebebiyle protokolle benzer amaçları kabul eden ve 2020 yılı sonrası uluslararası iklim stratejisi hareketinin çerçevesini oluşturan Paris İklim Anlaşması 2015 yılında BMİDÇS, 21. Taraflar Konferansı'nda kabul edilerek, 2016 yılında yürürlüğe girmiştir. Anlaşmanın hedefi ise uzun vadede küresel ısınma sıcaklık artışını 2 °C derecenin altında tutmak ve mümkün mertebe bu değeri 1.5 °C'ye dek indirmektir. Kyoto Protokolü, uluslararası denizcilik emisyonlarını azaltmaya yönelik hükümler içermesine rağmen Paris İklim Anlaşması'nda IMO'ya herhangi bir atıf yapılmamıştır. Ancak MEPC'de denizyolu taşımacılığında kaynaklanan emisyonların azaltılmasıyla ilgili IMO'nun görev alması gerektiği hususunda değerlendirmelerde bulunulmuştur.

IMO, 1997 yılında yürürlüğe giren MARPOL Sözleşmesi'nden beri söz konusu sürece müdahil olarak, gemi kaynaklı emisyonları azaltmak için denizcilik endüstrisiyle ilgili kararlar alan en yetkili kuruluş olarak faaliyetlerini sürdürmektedir. Nitekim bu tarihten itibaren uluslararası çevresel kararlara paralel olarak denizcilik endüstrisini hedef alan regülasyonlar revize edilmeye devam etmiştir. IMO 2000 yılından itibaren kapsamlı bir şekilde gemilerden kaynaklanan sera gazı emisyonlarını azaltmak için

uluslararası mücadelenin bir parçası olarak *IMO Sera Gazı Çalışmaları*'na başlamıştır. Çeşitli dönemlerde yeni yönetmelikler ile desteklenen bu sürecin nihai çıktısı ise IMO'nun 2018 yılında yayımlanmış olduğu, uluslararası denizciliği hedef alan "*Sera Gazı Stratejisidir.*" Denizcilikte sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik belirlenen bu ilk stratejik planda, sera gazı emisyonlarının 2008 yılına kıyasla 2050 yılına dek en az %50 oranında azaltılması ve uzun vadede ise sera gazı emisyonlarının sıfırlanmasına yönelik kararlar yer almaktadır. Öte yandan AB Komisyonu tarafından 2019 yılında açıklanan AB Yeşil Mutabakat'ta; 2050 yılına dek AB'nin iklim nötr ilk kıta olmasıyla ilgili çalışmalara başlanacağı bildirilmiştir. Ayrıca komisyon, 2021 yılında Yeşil Mutabakat'ın tamamlayıcısı olarak sunduğu FIT 55 Paketi kapsamındaki direktifte ise denizyolu taşımacılığında kaynaklanan emisyonların, AB ETS'ye dâhil edilmesiyle ilgili hazırlanmış olduğu önerilerini kamuoyuyla paylaşmıştır.

IMO'nun ve AB Komisyonu'nun açıklamaları benzer niteliğe sahip olmakla birlikte, bu teklifler vade uyumsuzluğu içermektedir. Öte yandan müzakere sürecinde, AB'nin denizyolu taşımacılığında kaynaklanan emisyonları ETS'ye dâhil etmesiyle ilgili girişimlerine, eleştiri getiren IMO üyeleri yer almaktadır. Bu kapsamda ICS, gemi emisyonlarının fiyatlandırılmasına yönelik yeni bir teklifte bulunmuştur. Başta ICS olmak üzere Solomon, Marshall gibi önemli deniz devletleri; gemilerin salınımda bulunduğu karbon emisyonu tonu başına önceden belirlenmiş standart bir değer üzerinden karbon vergisinin alınmasını teklif etmiştir. Ayrıca IMO toplantılarında katılımcılar, yakıtın vergilendirildiği yeni bir finansman modeli daha önermiştir. Katılımcılar tarafından IMRF adıyla toplanacak olan fonun, denizcilikte ar-ge çalışmaları ve dekarbonizasyon sürecinin finansmanında kullanılması talep edilmiştir. Bu bağlamda gemi kaynaklı emisyonların fiyatlandırılmasında bölgesel bazlı ETS, küresel bazlı karbon vergisi ve yakıt vergisi olmak üzere üç temel teklif sunulmuştur.

Denizcilik endüstrisindeki temel endişe, AB'nin siyasi baskı uygulayarak küresel denizciliğin ihtiyaçlarını karşılama noktasında yetersiz kalacak bir finansman modelinin yürürlüğe girmesiyle ilgili ısrarını sürdürecektir. Öte yandan vergi yaklaşımını savunan taraflar açısından AB'nin teklifi; AB kıtasının emisyonlarını hedef alması, toplanan fonun mükellefinin ve dağıtım esaslarının açık bir şekilde belirlenmemiş olması, emisyon kredi sertifikalarının denge fiyatı doğrultusunda sürekli değişecek olması, sistemin karbon kaçağı riski taşıması gibi nedenlerden dolayı eleştirilmektedir.

Ancak vergi yaklaşımları da mükellef tarafın kim olacağına yönelik bir açıklık getirmemiştir. IMRF'ye yönelik eleştiri ise üretilen projelerle ilgili telif hakkı sorununun bulunmasıdır. Ayrıca bu yaklaşımlarda; karbon tonu başına 100\$ ve yakıt tonu başına 2 \$ yakıt vergisi alınacak olması endüstri için oldukça büyük maliyetlere tekabül etmektedir. Zira tüm yaklaşımlarda karbon maliyeti, rekabet koşulları elverdiği müddetçe navlunun müşterilerine uygulanacak satış fiyatlarına ekleneceği için yeni taşıma fiyatlarında büyük bir artışın meydana geleceği öngörülmektedir. Başka bir ifadeyle yeni düzende denizcilikte dekarbonizasyon sürecinin dolaylı finansörleri, navlunun müşteri(tüketici) grubu olacaktır. Ancak finansal açıdan güçlü şirketler rekabet avantajı sağlamak için karbon maliyetlerinin bir kısmını kendileri de finanse edebilecektir. Dolayısıyla, rakip gemiler arasında navlun taşıma fiyatlarında meydana gelecek farklılıklar, bazı gemilerin dünya denizyolu taşımacılığındaki payının giderek küçülmesine yol açacaktır. Böylece gemi emisyonlarını hedef alan fiyatlama girişimlerinin en çarpıcı etkisi “*görece zayıf finansal güce sahip armatörler ve mükellefler*” üzerinde kendini gösterecektir.

Bu çalışmada, mevcut model önerilerine bir nebze çözüm üretebilmek için genelde yeşil finansman yaklaşımıyla uyumlu özelde denizcilik endüstrisinin hedef aldığı “*mavi finansal araç grubu ile finansman yaklaşımı*” önerilmiştir. Mavi tahvil ve mavi sukuk finansal araçlarının, denizcilikte dekarbonizasyon sürecine finansman sağlamak için etkili bir çözüm yolu olabileceği düşünülmektedir. Önerilen modelde mavi tahvil ve mavi sukuk ihracıyla denizcilikte dekarbonizasyon sürecinin çıktıları olan yenilenebilir enerji ve yeşil teknoloji yatırımlarının finanse edilebileceği ileri sürülmüştür. Dekarbonizasyon sürecinin finansmanı için önerilen mavi finansal araçlar modeli, ETS ve vergi yaklaşımlarından farklı olarak yatırımcılara belli bir süreliğine faiz ya da temettü getirisi elde etme hakkı sağlamaktadır. Başka bir ifadeyle mavi finansal araçlar, karbon getirileriyle karbon maliyetlerinin finanse edilebileceğini göstermektedir. Karbon getirisinden kasıt; sıfır emisyon içerikli yakıt ve teknoloji yatırımlarından sağlanan ve finansal aracın özelliğine uygun olarak temettü veya faiz geliridir. Öte yandan mavi finansal araçların yatırımcıları, yalnızca karbon maliyetinin yüklenicileri olmayabilir. Modele göre, endüstri dışındaki piyasa katılımcıları, mavi finansal araçlara yatırım yaparak getiri elde ederken ayrıca endüstriyel büyümeye katkıda bulunabilir. Bu bağlamda karma bir yatırımcı profili sunan mavi finansal

araçlarla, denizcilikte dekarbonizasyon sürecinin finansmanına büyük bir ivme katılabileceği düşünülmektedir.

Çalışmanın uygulama bölümünde, üç araştırma konusu incelenmiştir. İlk olarak, ETS, karbon vergisi ve yakıt vergisi yaklaşımlarının denizyolu taşımacılığına finansal etkisi karbon muhasebesi kapsamında ele alınmıştır. Çalışmada ETS yaklaşımı ikili bir sınıflamaya tabi tutulmuştur. Zira, AB ETS, cap and trade prensibi ile uygulamaya girmiş bir sistemdir. AB Komisyonunun, gemi emisyonlarıyla ilgili direktifinde ise, katılımcılara herhangi bir üst sınır atanmadan, gerçekleşen emisyonların ilk uygulama yıllarında kademeli olarak ETS'ye dâhil edilmesi ve hazırlık döneminden sonra tüm salınım miktarı için sertifika verilmesi teklifleri öne sürülmüştür. AB'nin denizcilikle ilgili direktifi, AB ETS'nin geleneksel sistemiyle birebir örtüşmemektedir. Bu kapsamda incelenen geminin karbon emisyonları, AB ETS'nin cap and trade ve kademeli tarife modeliyle uyumlu olarak muhasebeleştirilmiştir.

Uygulamada, gemi emisyonlarının ETS'ye dâhil edilmesi halinde yapılacak muhasebe işlemleri açıklanmıştır. Muhasebeleştirme yöntemi olarak literatürde en çok tercih edilen IFRIC 3 yönteminin genel hatları esas alınmıştır. IFRIC 3 karbon muhasebe işlemlerinde emisyon sertifikalarının muhasebeleştirilmesiyle ilgili IAS 20, IAS 37 ve IAS 38'e atıf yapmıştır. Ancak IFRIC 3 yaklaşımı, özellikle yeniden değerlendirme ve karşılıkların muhasebeleştirilmesinde gelir gider uyumsuzluğuna sebep olması yönüyle eleştirilmiş ve IASB tarafından bu yorum 2005 yılında geri çekilmiştir. Son yıllarda karbon fiyatlama girişimlerinin uluslararası ölçekte yeniden önem kazanması sebebiyle, konu muhasebe literatürünün ilgi alanlarından birini oluşturmaya başlamıştır. Ancak literatür araştırmasında, karbon emisyon sertifikalarının muhasebeleştirilmesinde ağırlıklı olarak yine IFRIC 3 Yaklaşımı'nın tercih edildiğine rastlanılmıştır. IASB tarafından, IFRIC 3 Yaklaşımı öne sürülmemiş olduğu varsayıldığında dahi uygulayıcıların yine aynı standartları referans alarak muhasebe işlemlerine yön vermesi muhtemeldir. Başka bir ifadeyle, ilgili yorum 2005 yılında geri çekilmiş olmasına rağmen literatürde halen en çok tercih edilen karbon muhasebesi kayıt yöntemidir. Bu tercihin en önemli sebebi ise karbon emisyon sertifikalarının muhasebeleştirilmesinde IAS 20, 37 ve 38'in halen uygulayıcılar için en etkili çözüm yollarını sunmasıdır. Ayrıca IAS 8'de muhasebesel çıkmazlarda, muhasebe yöntemi geliştirme kanaati uygulayıcıya bırakıldığı için IFRIC 3 mevcut çalışmalar içerisinde en

çok tercih edilen muhasebe yaklaşımı olmuştur. Çalışmada IFRIC 3 ile birebir uyumlu muhasebe kayıtları olmasına rağmen, bazı hususlarda alternatif bir model olarak farklı muhasebe yaklaşımları da geliştirilmiştir. Çalışmada IFRIC 3'e ek olarak ileri sürülen muhasebe yaklaşımları aşağıda sıralanmıştır.

–Cap and trade prensibiyle yapılan muhasebe işlemlerinde bedelsiz tahsisatlar IAS 20 hükümlerine göre koşulsuz teşvik olarak doğrudan gelirler arasında muhasebeleştirilmiştir. IFRIC 3 ve literatürdeki çoğu çalışmada ise teşvikler ertelenmiş gelir olarak muhasebeleştirilmiş ve sistematik olarak dönem gelirleriyle ilişkilendirilmiştir.

–Karbon emisyon haklarıyla ilgili itfa payı hesaplamasına yönelik, IFRIC 3 konuya ilişkin herhangi bir yorum getirmemiştir. Öte yandan literatürdeki genel eğilim, MSUGT ile uyumlu muhasebe kayıtlarında karbon emisyon haklarına yönelik itfa payının hesaplanması yönündedir. Bu bağlamda çalışmada IAS/IFRS kapsamında “*üretim miktarını esas alan amortisman yöntemi*” çerçevesinde alternatif bir yaklaşım sunulmuştur.

–Tarife sistemiyle uyumlu olarak gerçekleşen muhasebe işlemlerinde genel hatlarıyla IFRIC 3 benimsenmiş olup, IAS 20’de geçen bir maddeye atıf yapılarak farklı bir kayıt önerisinde bulunulmuştur. IAS 20’de devlete olan yükümlülüğün düşürülmesi “*teşvik*” olarak yorumlanmaktadır. Gemi emisyonlarının, ETS’ye dâhil olmayan kısmı, bu türe özgü bir teşvik olarak varsayılmış ve bu doğrultuda farklı bir kayıt yaklaşımı geliştirilmiştir.

– Cap and trade ve tarife yöntemlerinde, gelir ile giderin raporlanmasına yönelik muhasebel sorunu çözmek için IAS 38 kapsamında maliyet modeli tercih edilmiş ve uygulayıcılara alternatif bir yaklaşım olarak karbon sertifikalarına ait itfa paylarının hesaplanabileceği ileri sürülmüştür.

–Karbon vergisi ve yakıt vergisi yaklaşımları gereği ödenecek tutarlar, literatürdeki genel yaklaşımla uyumlu olarak, hizmet sektöründe faaliyet gösteren şirketin maliyetleriyle ilişkilendirilmiştir.

Anılan modellerde karbon muhasebesinden elde edilen bilgiler doğrultusunda incelenen gemi için denizyolu taşımacılığında dekarbonizasyon sürecine en önemli finansal katkıyı tüm karbon emisyonlarını önceden standart ton birim fiyatı üzerinden vergilendiren “*karbon vergisi*” yaklaşımının sağladığı tespit edilmiştir.

Çalışmadaki ikinci uygulamada, IMO 2020 Sülfür Regülasyonu'nun armatörlere finansal etkisi, geminin ekonomik ömrü boyunca ve Bugünkü Değer Yöntemi ile incelenmiştir. IMO yayımladığı 2020 Sülfür Regülasyonu ile gemilerde kullanılan yakıtlardaki sülfür oranını maksimum %0,5 olarak belirlemiştir. Böylece yürürlüğe giren yeni regülasyon yardımıyla denizyolu taşımacılığında kaynaklanan sülfür emisyonlarının azaltılması hedeflenmiştir. Yapılan görüşmeler sonucu edinilen bilgilere göre regülasyonun şartlarını yerine getirmek için ilgili tersanede iki alternatifin ön plana çıktığı tespit edilmiştir. Bunlar gemilerde scrubber ve LNG sistemi yatırımlarıdır. Scrubber, ek yatırım maliyeti dışında operasyonel anlamda zorluk teşkil etmeyen bir regülasyon alternatifidir. LNG ise sülfür regülasyonun şartlarını yerine getirmeye ek olarak düşük karbon içeriğine de sahip bir yakıt türü olduğu için denizyolu taşımacılığında karbon fiyatlama girişimlerine karşı etkili bir çözüm sunmaktadır. Bu bağlamda iki alternatif türü sağladıkları kolaylıklar ve katkılar sebebiyle endüstride sıklıkla tercih edilen yatırımlar arasında yer almaya başlamıştır. Çalışmada, scrubber ve LNG maliyetleri, paranın zaman değeri dikkate alınarak, geminin ekonomik ömrü boyunca analiz edilmiştir. Bu kapsamda scrubber, LNG'ye göre armatör için daha ekonomik bir alternatif olmuştur. Öte yandan şirket, regülasyona hazırlık sürecinde ve ilk uygulama yılında yakıt fiyatlarının birbirine yakın olması sebebiyle scrubber alternatifine talebin az olduğunu ve armatörlerin genellikle LNG sistemini tercih ettiğini ifade etmiştir. Ayrıca LNG düşük karbon içerikli bir yakıt olması sebebiyle de ETS veya vergi sistemine yönelik etkili bir çözüm yolu görülmüştür. Ancak pandemi nedeniyle 2020 yılında düşük seyir eden yakıt fiyatları, pandemi tedbirlerinin kaldırılması ve 2022 yılı Ukrayna – Rusya Savaşı'nın ardından tekrar hızlı bir yükselişe geçmiştir. Dolayısıyla, LNG yakıt fiyatında olağanüstü bir artış olması sebebiyle scrubber, armatörler için yakıt bazlı maliyet avantajı sağlamaya başlamıştır.

Çalışmanın üçüncü uygulamasında ise gemi inşada ekolojik yaklaşımların sebep olduğu çevresel maliyetlerin IAS/IFRS ile uyumlu olarak muhasebeleştirilmesi amaçlanmıştır. Günümüz uygulamalarında, denizyolu taşımacılığını hedef alan karbon fiyatlama girişimleri ve ileri mühendislik çalışmaları sonucu yürürlüğe giren çevresel kuralların etkisiyle gemi sanayiinde “yeşile dönüş” hazırlıkları devam etmektedir. Yeni nesil ve çevre dostu olarak tanımlanan *ekolojik gemiler*, uluslararası çevresel mücadelenin dünya denizciliğine önemli bir yansıması olmuştur. Ekolojik yaklaşımlarla

inşa edilen gemilerin muhasebesel açıdan önemini ortaya koyabilmek üzere çalışmada LNG sistemiyle çalışan ve önemli çevresel yatırımlarla donatılmış tanker gemisinin çevresel maliyetleri IAS/IFRS ile uyumlu olarak incelenmiştir.

Ekolojik yaklaşımlarla inşa edilen tanker gemisiyle ilgili çevresel yatırımlar; “*su ayrıştırma, balast su yönetimi, atık suyun imhası ve geri dönüşümü, korozyon önleme, afet engelleme, iklimlendirme, deniz deneme ve emisyon azaltma*” amaçlarıyla yapılmıştır. Çevresel ekipmanlarda en büyük paya, sera gazı regülasyonlarının etkisiyle maliyetlerin %84’üne tekabül eden emisyon azaltmayla ilgili yatırımlar sahiptir. Şirket, filosundaki en ekolojik çalışma prensibine sahip olan tanker gemisine, özellikle Avrupalı armatörlerin büyük bir ilgi gösterdiğini belirtmiştir.

AB Komisyonu ve IMO tarafından sürdürülebilirlik için uluslararası çevresel yaptırımların yürürlüğe girmesiyle birlikte, denizyolu taşımacılığında ekolojik uygulamaların hâkim olduğu yeni bir dönem başlayacaktır. Denizcilikte çevresel reform etkisi oluşturacak AB Direktifi ve IMO’nun sera gazı emisyonlarıyla ilgili stratejik hedefleri doğrultusunda, dünya filosunun ekolojik gemi yatırımlarıyla donatılması için gerekli hazırlıklara bir an önce başlanması gerekmektedir.

Denizcilik endüstrisi katılımcıları, mevcut ve gelecek dönemi hedef alan yeni kararların, sürdürülebilirlik için önemli olduğunu ancak küresel birliklerin konuyla ilgili aksiyon alma noktasında yetersiz kaldığını ileri sürmektedir. Ayrıca katılımcılar tarafından, denizcilikte ekolojik ihtiyaçların finansmanı için kurulacak fon birliğinin yönetim ve dağıtım esaslarıyla ilgili çok fazla muğlak kalmış detayın olduğu ifade edilmiştir.

Denizcilik endüstrisinin tüm endişelerine rağmen, AB, 2023 yılında kademeli olarak gemi emisyonlarını ETS’ye dâhil etmeyi planladığını açıklayarak, bölgesel ETS teklifindeki ısrarını sürdürmekte ayrıca dekarbonizasyon süreciyle ilgili birçok soruyu yanıtsız bırakmaya devam etmektedir. Öte yandan, IMO periyodik toplantılarında dekarbonizasyon süreci ve finansman modeliyle ilgili istişare çalışmaları uzun bir süredir devam etmesine rağmen nihai bir çözüm önerisi henüz geliştirilememiştir. Endüstrinin beklentisi ise IMO’nun finansman modeli ve küresel çevre fonuyla ilgili belirsizlikleri bir an önce açıklığa kavuşturması ve bu sürecin AB’nin uygulayacağı siyasi baskılardan mümkün mertebe korunmasıdır.

Araştırma konusunun daha önce muhasebesel açıdan değerlendirilmemesi sebebiyle, mali nitelikli veriye erişme ve bu veriyi açıklama noktasında çalışma sürecinde bazı zorluklarla karşılaşmıştır. Özellikle mühendislik disiplininde kullanılan terim ve yöntemlerin muhasebe ve finans açısından incelenebilmesi ve akademik kesimin süreci daha iyi tanımlayabilmesi için mühendislik yaklaşımlarıyla ilgili bazı ön hazırlık çalışmalarında bulunulması fayda sağlayacaktır. Ancak denizyolu taşımacılığını hedef alan karbon fiyatlama girişimleriyle ilgili paylaşılan bilgilerin kısıtlı olması, bazı kararların finansal etkisini belirleme noktasında yetersizliklere sebep olmaktadır. Özellikle akademik açıdan dekarbonizasyon sürecinin finanse edilmesinde maliyetlerin yanısıra getirilere odaklanan yeni finansman modellerinin geliştirilmesi ve bu yaklaşımların olası etkilerinin finansal açıdan incelenmesiyle yeni modelin değerlendirme sürecine önemli katkılar sağlanacağı öngörülmektedir. Ayrıca 2020 Sülfür Regülasyonu'nun şartları doğrultusunda gemilerin faaliyet gösterebilmesi için deneysel çalışmaların devam ettiği teknoloji, yakıt ve yatırım alternatiflerinin finansal etkilerinin tespit edilmesi ve IMRF oluşumunda telif haklarından sağlanacak ülke bazlı potansiyel getirilerin hesaplanması, muhasebe ve finans bilimlerinin ilgi alanını giren önemli yeni araştırma konularını oluşturmaktadır.

Bu çalışma, gemi inşaat mühendisliğinin güncel çalışma alanları arasında yer alan sera gazı emisyonları sorunu ve gemi inşaatında ekolojik yaklaşımların multidisipliner açıdan muhasebe ve finans bilimleri çerçevesinde incelenmesini amaçlamaktadır. Jeopolitik ve coğrafi açıdan önemli bir denizcilik devleti olan Türkiye'nin 2053 yılı sıfır emisyon hedefini gerçekleştirmesi ve çevresel reformlara karşı ulusal çıkarlarını koruması için MRV sistemi kurup limanlarında gerçekleşen tüm emisyonları izlemesi ve bu emisyonları kuracağı ETS'ye dâhil etmesi etkili bir çözüm yolu olacaktır. Sektörle yapılan görüşmelerden elde edilen bilgilere göre, ETS ve MRV Sistemi aracılığıyla toplanacak kolektif karbon fonuyla, Türkiye'nin AB ETS'de katlanacağı karbon maliyetinin nötrlenmesine katkı sağlanacağı öngörülmektedir. Ayrıca IMO tekliflerinin yürürlüğe girme ihtimaline karşılık, Türkiye IMO katılımcısı olarak, dekarbonizasyon süreciyle ilgili geliştireceği proje ve tekliflerle ilgili yasal süreci başlatmalı ve telif haklarını koruma altına almalıdır. Zira IMO toplantılarında, en çok gündeme gelen konular arasında yer alan telif haklarının, mucit katılımcısına yeni düzende önemli ekonomik kazançlar sağlayacağı düşünülmektedir.

Gemi kaynaklı çevresel zararları imha etmek ve ekolojik bir dünya filosu inşa etmek için uluslararası uygulamaları hedef alan kararların kabul edilmesiyle daha etkili sonuçlar alınabilecektir. Bu bağlamda söz konusu kararların finansal açıdan değerlendirildiği müzakere sürecinde, muhasebe ve finans bilim dallarıyla istişare çalışmalarına daha fazla önem verilerek çevresel yatırımların finansmanına katkı sağlanacağı kanaati oluşmuştur.



KAYNAKLAR

- AA, BP, Meksika Körfezi'ndeki sızıntı için 1,7 milyar dolar daha ödeyecek. <<https://www.aa.com.tr/tr/dunya/bp-meksika-korfezindeki-sizinti-icin-1-7-milyar-dolar-daha-odeyecek-/1032879>> (09.09.2021)
- ABB Library, (bt), An Introduction to Energy Efficiency Instruments, ss. 1 – 3. <https://library.e.abb.com/public/186749773c9e70f5c1257a8a002ee691/ABB%20Generations_06%20An%20intro%20to%20energy%20efficiency%20instruments.pdf> (28.01.2022)
- Abdul Aziz, A. H., (2017), Yeşil Sukuk/ Bağlamak için Sürdürülebilir Gelişim, aktaran: Ela, M., ‘‘Yeşil Sukuk ve Türkiye’de Uygulanabilirliği’’, *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 2019/ 26 (1) , ss. 221-237
- Abdullayev, C., (2003) *Uluslararası Hukuk Açısından Denizyolu ile Taşımacılıktan Kaynaklanan Petrol Kirliliği*, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi, Kamu Hukuku Anabilim Dalı, Kamu Hukuku Bölümü, Ankara, (Türkiye).
- Afonis, S., M., Sakai, K., Scott, J., Barrett, ve A., Gouldson, ‘‘Consumption-Based Carbon Accounting: Does It Have a Future?’’, *WIREs Clim Change*, 2017/ (8), ss. 1-19, <https://doi.org/10.1002/wcc.438>.
- Airliquide, <<https://blog.airliquide-benelux.com/belgium-netherlands-luxembourg/item/continuity/manufacturing-process/world%E2%80%99s-first-seaworthy-hydrogen-fuelled-ship>> (25.03.2022).
- Akbulut, Y., ve B., Marşap, ‘‘Maddi Duran Varlıklarda Değer Düşüklüğünün ‘‘ TMS 36: Varlıklarda Değer Düşüklüğü’’ Standardı Kapsamında İncelenmesi ve İMKB’de İşlem Gören Şirketlerdeki Uygulamaların Değerlendirilmesi’’, *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 2006/8(4).
- Akın, G., ‘‘Küresel Isınma, Nedenleri ve Sonuçları’’, *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 2006/ 46 (2), ss. 29 – 43.
- AKİB - Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi, (Çev. M., Erdovan), (2020), Akdeniz İhratçılar Birliği.

- Akkaya, G.C., ve C., Uzar, “Karbona Dayalı Finansal Gelecek Sözleşmeleri ve Fiyat Gelişimi Üzerine Bir İnceleme”, *DPUJSS*, 2012, 32(1), ss. 67 – 80.
- Akpoviroro, K.S., ve S.O., Owotutu, “Impact of External Business Environment on Organizational Performance”, *IJARIE-ISSN*, 2018/ 4(3), ss. 498 – 505.
- Aktaş, A., ve O., Doğan, “Çift Yakıtlı Bir Dizel Motorda LPG Yüzdesinin Performans ve Egzoz Emisyonlarına Etkisi”, *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.*, 2010, ss. 171 – 178.
- Aktaş, M. M., “Muşaraka Sukuk ve Türk Hukukunda Düzenlenişi”, *Uyuşmazlık Mahkemesi Dergisi*, 2016/0 (8), ss. 1-48. <https://doi.org/10.18771/mdergi.288074>
- Alagöz, A., ve B., Yılmaz, “Çevre Muhasebesi ve Çevresel Maliyetler”, *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2001/1 (1-2), ss. 147-158.
- Albanese, R., (1998), *Management*, South-Western Publishing Company, Cincinnati, Ohio.
- Alfsen, K.H., (1996), *Why natural resource accounting?* Statistics Norway, Research Department, Norway.
- Aliusta, H., B., Yılmaz, ve H., Kırılıoğlu, “Küresel Isınmayı Önleme Sürecinde Uygulanan Piyasa Temelli İktisadi Araçlar: Karbon Ticareti ve Karbon Vergisi”, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi – ICAFR*, (2016), 16 Özel Sayısı, ss. 382-401.
- Alkan, M., ve Erdal, M., (2004), *Lojistik ve Dış Ticaret Sözlüğü*, UTIKAD Yayınları, İstanbul.
- Alkış, Ö., “Gemi Alım Satım ve İnşaa Yatırım Analizi”, *GiDB/Dergi*, 2017/(7), ss. 19 - 42.
- Alpugan, O., (1996), *İşletme Bilimine Giriş*, Derya Kitabevi, Trabzon.
- Altınbay, A., “Çevresel Maliyetlerin Raporlanması”, *Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi*, 2007/ 11, ss. 1- 11.
- Altınbay, A., “Çevresel Maliyetlerin Raporlanması”, *Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi*, 2007/ (11), ss. 1-11.

- Anadolu Ajansı, Kovid-19 2. Dünya Savaşı'ndan bu yana karbon emisyonlarında en yüksek yıllık düşüşü sağladı <<https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/kovid-19-2-dunya-savasindan-bu-yana-karbon-emisyonlarında-en-yuksek-yillik-dususu-sagladı/2073387>> (17.04.2021)
- Armatörler Birliği, (2021). E-Bülten, 6(9), 30.11.2021 <https://armatorlerbirligi.org.tr/wp-content/uploads/2021/12/E_BULTEN_KASIM_2021.pdf > (01.12.2021).
- Armatörler Birliği, Avrupa Yeşil Anlaşması yolculuğunda FIT FOR 55 Paketi. <<https://armatorlerbirligi.org.tr/arsivler/4793>> (30.12.2021).
- Arowoshegbel, A.O., ve U., Emmanuel, “ Accounting for Social and Environmental Challenges: A Theoretical Perspective”, *Saudi Journal of Business and Management Studies*, 2016/1(3), ss. 143 – 148. <https://doi.org/10.21276/sjbms.2016.1.3.10>.
- Ascui, F., & H., Lovell, “As frames Collide: Making Sense of Carbon Accounting” *Accounting, Auditing and Accountability*, 2011/ 24(8), ss. 978-999. <https://doi.org/10.1108/09513571111184724>.
- Ascui, F., ve H., Lovell, “Carbon Accounting and The Construction of Competence”, *Journal of Cleaner Production*,2012/ 36, ss. 48 - 59
- Aybay, R., “Türk Hukukunda Gemilerin Uyraklığı”, *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, (1992) / 47 (01), ss. 83 – 94, . https://doi.org/10.1501/SBFder_0000001553
- Aydın,N., Başar, M., ve Coşkun, M., (2014), Finansal Yönetim,(4. Baskı), Detay Yayıncılık, Ankara.
- Aygül, Ö., ve S., Baştuğ, “ Deniz Taşımacılığı Kaynaklı Hava Kirliliği ve İnsan Sağlığına Etkisi ”, *Journal of Maritime Transport and Logistics*, 2020/ 01(01) ss. 26-40.
- Aygün, D., (2009) *Çevresel Faktörlerin Muhasebenin Gelişmesine Etkisi: Türkiye Değerlendirmesi*, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi, İşletme Anabilim Dalı, İşletme Bölümü, Trabzon, (Türkiye).

- Bakırcı, M., “Ulaşım Coğrafyası Açısından Türkiye’de Havayolu Ulaşımının Tarihsel Gelişimi ve Mevcut Yapısı” *Marmara Coğrafya Dergisi*, 2012/(25), ss. 340 – 377.
- Baldarelli, M.G., Baldo, M., ve Kiosseva N.K., (2017), *Environmental Accounting and Reporting Theory and Practice*, Springer, Germany.
- Baranzini, A., J,Goldemberg, ve S., Speck, “A Future for Carbon Taxes”, *Ecological Economics*, 2000, 32, ss. 395–412.
- Bartelmus, P., “Environmental Accounting and the System of National Accounts”, *A UN.EP- World Bank Symposium*, 1989, ss. 79 – 88.
- Başar, B., ve B., Başar, "Sosyal Sorumluluk Raporlama: Türkiye Örneği ", *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2006/6(2), ss. 213-230.
- Başar, E. ve U., Yıldırım, “Karadeniz’de Petrol Alanlarının Gemi Trafikğine Olan Etkisi ve Petrol Kirliliği Riskleri”, *Journal of ETA Maritime Science*, 2014/2(2), ss. 105-110.
- Bayer, E., (2011) *Gemi Kiralamasında Karar Kriterlerinin Belirlenmesi*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Üniversitesi, Deniz Ulaştırma İşletmeleri Mühendisliği Anabilim Dalı, Deniz Ulaştırma İşletmeleri Mühendisliği Bölümü, İstanbul, (Türkiye).
- Baykal, R., “Tersâne-i Âmire ’nin Tarihçesi, İdari Yapısı ve Personeli”, *TMMOB Gemi Mühendisleri Odası 47. Dönem Kongre ve Sempozyumları, İstanbul, 11 Aralık 2015*.
- Baysan, Y., (2019) *Yeşil Tahviller ve İklim Finansmanı*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi, Sermaye Piyasası ve Borsa Anabilim Dalı, İstanbul, (Türkiye).
- BBC, İstanbul Boğazı'nda gemi kazaları: 1979'daki Independenta olayında neler oldu?,
- Bekdaş, A., (2021) *Farklı Tip Gemilerin 2020 Sülfür Regülasyonu Çerçevesinde Maliyet Açısından Değerlendirilmesi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Anabilim Dalı, Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Programı, Yıldız Teknik Üniversitesi, (Türkiye).

- Bekiroğlu, O., “Sürdürülebilir Kalkınmanın Yeni Kuralı: Karbon Ayak İzi”, *II. Elektrik Tesisat Ulusal Kongresi*, 2011, <http://www.emo.org.tr/etkinlikler/etuk/etkinlik_bildirileri_detay.php?etkinlikkod=161&bilkod=4921> (04.04.2021).
- Bilen, B, “Sukuk ve Muhasebe Uygulamaları”, *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 2016/ 8(15), ss. 249-279, . <https://doi.org/10.14784/marufacd.266058>.
- Bilgili, L., (2013) *Kuru Yük Gemileri İçin Yaşam Döngüsü Analizinde (LCA), Yıllık Emisyon Ayakizi Hesabı ve Ana Parametrelere Bağlı Emisyon Tahmini Yaklaşımı* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Yıldız Teknik Üniversitesi, Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Anabilim Dalı, Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Programı, İstanbul, (Türkiye).
- Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi <<http://www.turkishgreek.org/kuetuephane/item/153-unclos-turkish>> (01.01.2021).
- Bloombergt, EBRD: AB'nin karbon vergisi uygulaması Türkiye'yi de etkileyebilir. <https://www.bloombergt.com/ebd-ab-nin-karbon-vergisi-uygulamasi-turkiye-yi-de-etkileyebilir-2278924> (18.09.2021).
- Bloombergt, Karbon emisyonları tarihi düşüşten sonra yeniden yükselişe geçti <<https://www.bloombergt.com/karbon-emisyonlari-tarihi-dususten-sonra-yeniden-yukselise-gecti-2275604>> (17.04.2021).
- Blueplanetshipping, <<https://www.blueplanetshipping.gr/news/mv-afros-21st-century-technology/>>(25.03.2022).
- Bostan, İ., “Beylikten İmparatorluğa Osmanlı Denizciliği”, 2002, ss. 13 - 31. <<https://mehmetsakir2013.files.wordpress.com/2016/09/bostan-idris-beylikten-impatorluc49fa-osmanlc4b1-denizciloc49fi.pdf>> (02.01.2021).
- Bostan, İ., “Osmanlı İmparatorluğu Döneminde İstanbul Boğazından Geçişin Tabi Olduğu Kurallar”, Marmara Denizi 2000 Sempozyumu Bildiriler Kitabı, B. Öztürk, M. Kadioğlu, H. Öztürk (Ed.), *TÜDAV*, İstanbul, 2000, ss. 1-8
- Bostan, İ., "Osmanlı'nın Denizlere Açılma Sürecinde Gelibolu", *Avrupa'ya İlk Adım, Uluslararası Sempozyumu*, İstanbul, 2001, ss. 48 – 49.

- Bostan, İ., (2010), Osmanlı Denizcilik Tarihi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul. <http://auzefkitap.istanbul.edu.tr/kitap/tarih_ao/odtarihi.pdf> (02.01.2021).
- Boyd, J., “The Benefits of Improved Environmental Accounting: An Economic Framework to Identify Priorities,” *Resources for the Future*, 1998, ss. 1 – 26.
- Böhm, S., M.C., Misoczky, ve S., Moog, “Greening Capitalism? A Marxist Critique of Carbon Markets”, *Organization Studies*, (2012), 0(0), ss. 1 –22.
- Bragg, S. M., (2010), The Ultimate Accountants' Reference: Including GAAP, IRS and SEC Regulations, Leases, and More. Hoboken, N.J: John Wiley'den aktaran: Çankaya, F., ve Z., Yılmaz, “Üretim Miktarına Göre Amortisman Yönteminin Değişken Maliyetler ve Karlılık Üzerine Etkileri” , *KTÜ SBE Sos. Bil. Derg.* 2014/(8), ss. 221-242
- Bunkerist, IMO 2020, <<https://www.bunkerist.com/imo-2020/>> (28.03.2022).
- Burritt, R., Schaltegger, S., ve Zvezdov, D., (2010), Carbon Management Accounting: Practice in Leading German Companies, Discussion Paper, Centre for Sustainability Management.
- Burritt, R.L., Hahn, T., ve Schaltegger, S., (2002), “An Integrative Framework of Environmental Management Accounting-Consolidating the Different Approaches of EMA into a Common Framework and Terminology” In: M., Bennett, J.J., Bouma, ve Wolters T., (eds.), *Environmental Management Accounting: Informational and Institutional Developments*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, ss. 21–35.
- Camcı, B., Zafer, C., ve Yaman, Ş., (1994), Türk Deniz Ticareti ve Türkiye Denizcilik İşletmeleri Tarihçesi, (1.Basım), Kültür Yayınları, İstanbul, 150-155. ‘den aktaran: Mısırlı, M., (2015) *Deniz Taşımacılığında Vergileme ve Muhasebe*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Okan Üniversitesi, İşletme Anabilim Dalı, Muhasebe ve Denetim Programı, İstanbul, (Türkiye).
- Can, A. V., (1998) *Çevre Muhasebesi*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Sakarya Üniversitesi, İşletme Anabilim Dalı, Muhasebe ve Finansman Bilim Dalı, Sakarya, (Türkiye).

- Ceyhunlu, A. I., ve F., Aydın, “Yenilikçi Şen Trend Yöntemi İle Sakarya’nın Meteorolojik Verilerinin Eğilim Analizi”, *İklim Değişikliği ve Çevre, Su Vakfı*, 2020/5(2), ss. 1–7.
- Chiang, J., (2017), Growing The U.S. Green Bond Market Volume 1: The Barriers and Challenges, California State Treasurer Report.
- Christ, K.L., ve R. L., Burritt, “ISO 14051: A New Era for MCFA Implementation and Resarch”, *Spanish Accounting Review*, 2016/19(1), ss. 1 – 9.
- Christodoulou, A. D., Dalaklis, A.I., Ölçer, ve P., Ghaforian Masodzadeh “Inclusion of Shipping in the EU-ETS: Assessing the Direct Costs for the Maritime Sector Using the MRV Data” *Energies*, 2021/14(13), 3915, ss. 1-20. <https://doi.org/10.3390/en14133915>
- Clikeman, P. M., “Socially Conscious Corporation”, *Strategic Finance*, 2004/ April, ss 23-27.
- Climate Bonds, Explaining Green Bonds <<https://www.climatebonds.net/market/explaining-green-bonds>> (10.03.2022).
- Climate Bonds, Market Data <<https://www.climatebonds.net/market/data/>> (08.03.2022)
- Cullinane , K., ve Bergqvist, R., “Emission Control Areas and Their Impact on Maritime Transport” *Transportation Research* 2014/Part D (28) ss. 1–5.
- Çankaya, F., ve Y., Şeker, “Karbon Sertifikalarının Türkiye Muhasebe Standartlarına Göre Muhasebeleştirilmesi”, *MÖDAV*, 2013/4, ss. 105 -134.
- Çetinkaya, E., ve K., Sokulgan, “Kyoto Protokolü ve Karbon Emisyon Piyasası”, *Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası Haber Bülteni*, 2009, ss. 35-42.
- Çevik, Ö., (2004), Uluslararası Denizcilik Sözleşmeleri, Birsen Yayınları, İstanbul: 108’den aktaran: Özdemir, S.F., (2007), Lojistik Maliyet Yönetiminde Sağlanan Etkinlik Artışının İşletmelerin Finansal Yapısı Üzerindeki Etkisini Taşıma Maliyetlerinin İncelenmesi, İktisadi Araştırmalar Vakfı, İstanbul.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016 Mavi Bayrak Eğitimi Kuşadası Marin Deterjanı ve Mavi Kart Uygulaması, <<http://www.mavibayrak.org.tr/userfiles/file/4%20Mari>>

n%20Deterjanlar%20ve%20Mavi%20Kart-%C3%87evre%20ve%20%C5%9Eehircilik%20Bakanl%C4%B1%C4%9F%C4%B1.pdf> (08.01.2021)

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi <<https://iklim.csb.gov.tr/birlesmis-milletler-iklim-degisikligi-cerceve-sozlesmesi-i-i-4362>> (19.04.2021).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Montreal Protokolü, <<https://iklim.csb.gov.tr/montreal-protokolu-i-4364>> (19.04.2021)

Çiçek, H. G., ve S., Çiçek, “Karbon Vergisi ile Karbon Ticareti İzinlerinin Karşılaştırılması”, *İ.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 2012/ Ekim, (47), ss. 95-119.

Dağgülü, İ. B., “15 -18. Yüzyıllarda Çanakkale Boğazını Koruyan Büyük Askeri Yapıları ve Bataryaları”, *YTÜ Mim. Fak. E-Dergisi*, 2007/ 2(1), ss. 22-43.

DEAT, (2004), Environmental Auditing, Integrated Environmental Management, Information Series 14, Department of Environmental Affairs and Tourism (DEAT), Pretoria.

Deloitte Development LLC: “Accounting for Emission Rights”, 2007.

Demirci, Ş., ve E.B, Olgun, “Uluslararası Düzenlemeler Çerçevesinde Karbon Salınım Bedelleri ve Emisyon Ticaretinin Muhasebeleştirilmesi”, *Vergi Sorunları Dergisi*, 2019, ss. 53 – 68.

Denetim, Gemi Gözetimi <<https://www.denetim.com/gozetim/gemi-gozetimi/tank-temizlik-gozetimi/>> (14.03.2022)

Deniz Haber, Denizcilikte Ton Başına 200 Dolarlık Karbon Vergisi Önerisi: 2025'te 11 Dolarla Başlayacak!, İbrahimoglu, H.E. (2022). <<https://www.denizhaber.com/dunya/denizcilikte-ton-basina-200-dolarlik-karbon-vergisi-onerisi-2025te-11-dolarla-baslayacak-h96955.html>> (05.03.2022)

Deniz, T., ve A., Türker, “Çevresel Muhasebe ve Uygulamaları”, *Journal of the Faculty of Forestry, Istanbul University*, 2012/ 62(1), ss. 115 – 132.

Denizcilik Bilgileri <<https://www.denizcilikbilgileri.net/odme-sistemi/>> (14.03.2022)

- Denizcilik Bilgileri, <<https://www.denizcilikbilgileri.net/inert-gaz-sistemi/amp/>> (14.03.2022)
- Denizcilik Dergisi, <<https://www.denizcilikdergisi.com>> (18.01.2021).
- Denizcilik Dergisi, 2021’de Elleçlenen Konteyner Miktarı Yüzde 8,3 Arttı <<https://www.denizcilikdergisi.com/denizcilik-sektoru-haberleri/2021de-elleclenen-konteyner-miktari-y uzde-83-artti/>> (18.01.2021).
- Denizcilik Öğretmeni, <<http://denizcilikogretmeni.blogspot.com/2014/12/balast-pompas-nedir.html>> (14.03.2022)
- Dereli, D., (2018) *LNG Applications in Marine Transport*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Makine Mühendisliği Bölümü, Otomotiv Programı, İstanbul Teknik Üniversitesi (Türkiye).
- Deschryver, P., ve F., Mariz, “What Future for the Green Bond Market? How Can Policymakers, Companies, and Investors Unlock the Potential of the Green Bond Market?”, *Journal of Risk and Financial Management*, 2020/13(3), ss. 1-26. <https://doi.org/10.3390/jrfm13030061>.
- Devlet Planlama Teşkilatı Dokuzuncu Kalkınma Planı, (2006), Karayolu Ulaşımı Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara’dan aktaran: Elbirlik, G., (2008) *Türk Lojistik Sektöründe Denizyolu Taşımacılığının Önemi ve Sorunları* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), 9 Eylül Üniversitesi, İşletme Anabilim Dalı, Uluslararası İşletmecilik Bölümü, İzmir, (Türkiye).
- Dharma, W., (2021) *Mint Ülkelerinde Yeşil Tahvillerin Risk ve Fırsatları Üzerine Karşılaştırmalı Bir Analiz: Endonezya ve Türkiye Örneği*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi, İşletme Anabilim Dalı, Finans Programı, İzmir (Türkiye).
- DHE, <<https://www.dhe.com.tr/urunler/azot-jeneratoru/>> (14.03.2022)
- Dış İşleri Bakanlığı, Dış Ticaret Lojistiği, <<https://ticaret.gov.tr/data/5b87bf9113b8761160fa1258/D%C4%B1%C5%9F%20Ticaret%20Lojisti%C4%9Fi%202021.pdf>> (05.02.2021).

- Dokumacı, M., (2010) *Emisyon Ticaretinin Muhasebeleştirilmesi ve Raporlanması*, (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Üniversitesi, İşletme Anabilim Dalı, Muhasebe Bilim Dalı, İstanbul, (Türkiye).
- Duman, H., R., Özpeynirci, M., Yücenurşen, ve H., Bağcı, “Karbon Muhasebesi”, *SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2012/ 12(24), ss. 105 -120.
- Durgut, M., "Karbon Ticaretinin Uluslararası Muhasebe Standartlarına Göre Muhasebeleştirilmesi", *Siyaset Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi* 2015 / 3 / 2 (Nisan 2015), ss. 23 - 40 .
- Durgut, M., “Karbon Ticaretinin Uluslararası Muhasebe Standartlarına Göre Muhasebeleştirilmesi”, *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 2015/ 3(2), ss. 23 – 40.
- Durmaz, M., (2015) *Bir Feribottan Yayılan Egzoz Emisyonlarının Deneysel ve Teorik Olarak İncelenmesi*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gemi İnşaatı ve Gemi Makinaları Mühendisliği Anabilim Dalı, Gemi İnşaatı ve Gemi Makinaları Mühendisliği Programı, İstanbul, (Türkiye).
- Dünya Enerji, <<https://www.dunyaenerji.org.tr/dunyanin-ilk-elektrikli-otonom-konteyner-gemisi/>> (25.03.2022).
- ECSA, About Us < <https://www.ecsa.eu/about-us>> (02.01.2021).
- ECSA, About Us. <<https://www.ecsa.eu/about-us>> (25.12.2021)
- ECSA, The Race to Zero Emission, <<https://www.ecsa.eu/resources/race-zero-emission>> (25.03.2022).
- Edens, B., (2013), *Reconciling Theory and Practice in Environmental Accounting*, Statistics Netherlands, Holland.
- Egbunike, A., P., Eze, ve M., Nwankwoke, “Must Firms Adopt Environmental Accounting? Adoption Challenges in Nigeria”, *Trendy Ekonomiky a Managementu Trends Economics and Management*, 2017/30(3), ss. 9–19. <http://dx.doi.org/10.13164/trends.2017.30.9>
- Ejder, E., (2020) *Gemi Kaynaklı Egzoz Emisyonları Azaltma Yöntemlerinin Karşılaştırılması*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Teknik

Üniversitesi, Deniz Ulaştırma Mühendisliği Anabilim Dalı, Deniz Ulaştırma Mühendisliği Programı, İstanbul, (Türkiye).

Ekmekçioğlu, A., (2020), *Gemi Kaynaklı Emisyonların Nümerik Yöntemlerle Hesaplanması*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Yıldız Teknik Üniversitesi Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Anabilim Dalı, Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Programı, İstanbul, (Türkiye).

Ela, M., ‘Yeşil Sukuk ve Türkiye’de Uygulanabilirliği’, *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 2019/ 26 (1) , ss. 221-237

Elbirlik, G., (2008) *Türk Lojistik Sektöründe Denizyolu Taşımacılığının Önemi ve Sorunları* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), 9 Eylül Üniversitesi, İşletme Anabilim Dalı, Uluslararası İşletmecilik Bölümü, İzmir, (Türkiye).

Elçiçek, H., A.C., Karaoğlanlı, ve B., Demirel, “Gemicilik Endüstrisinde Korozyon Problemi ve Katodik Koruma Uygulamaları”, *6 th International Advanced Technologies Symposium*, Elazığ, 16-18 Mayıs 2011.

Elitaş, C., K.Çonkar, ve M., Karakoç, “Emisyon Haklarının Muhasebeleştirilmesi”, *MÖDAV*, 2014/2, ss. 45 – 56.

Engström, R., “The Roads Role in The Freight Transport System”, *Transportation Research Procedia*, 2016/(14), ss. 1443 – 1452.

EPA, (1995), *An Introduction to Environmental Accounting As A Business Management Tool: Key Concepts And Terms*, Washington. <<https://www.epa.gov/sites/default/files/2014-01/documents/busmgt.pdf>>(04.08.2021).

Erat, E., (2014) *Gemilerin Operasyonel Enerji Verimliliğinin Analizi İle Gemilerde Enerji Verimliliğine İlişkin Ulusal Mevzuat Uyarlaması* (Denizcilik Uzmanlık Tezi) İstanbul, (Türkiye).

Ercan, M.K., ve Ban, Ü., (2018), *Değere Dayalı İşletme Finansı Finansal Yönetim*, (10. Baskı), Gazi Kitabevi, Ankara.

Erdem, H.H., (2016), *Mühendislik Ekonomisi* <<https://avesis.yildiz.edu.tr/resume/downloadfile/spusat?key=97bf4449-12c8-43b8-9bc0-af0d84aafe24>> (18.03.2022).

- Erdöngel, T., (2005) *Tanker Ön Dizaynı ve Ekonomik Analizine Etki Eden Parametreler*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Yıldız Teknik Üniversitesi, Gemi İnşaatı Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul, (Türkiye).
- Erkuş, H., ve L., Ateş, “Çevre Yönetim Muhasebesi”, *Çevre Finansmanı – Muhasebe ve Finansman İçin Yeni Trendler*, 2008, ss. 265 - 287.
- ERM (2010), “Company GHG Emissions Reporting – a Study on Methods and Initiatives”.
- EU Legislation in Progress, European green bonds A standard for Europe, open to the world. <[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/698870/EP_RS_BRI\(2022\)698870_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/698870/EP_RS_BRI(2022)698870_EN.pdf)> (05.05.2022).
- European Commission, Green Paper: Promoting a European framework for Corporate Social Responsibility, 2001 /DOC/01/9, Brussels.
- European Commission, European Green Bond Standard <https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/sustainable-finance/european-green-bond-standard_en > (10.03.2022).
- European Commission, Reducing Emissions From the Shipping Sector <<https://ec.europa.eu/clima/eu-action/transport-emissions/reducing-emissions-shipping-sectoren>> (08.12.2021)
- European Commission, Reducing Emissions From the Shipping Sector. <https://ec.europa.eu/clima/eu-action/transport-emissions/reducing-emissions-shipping-sector_en> (08.12.2021)
- Farhad S. V., ve S., Mohammed, (2007), “Environment Accounting”, *Journal of Accountant*”, Iran. ‘dan aktaran: Saremi, H., ve B. M., Nezhad, “Role of Environmental Accounting in Enterprises”, *Eco. Env. & Cons.*, 2014/ 20 (3), ss. 1-13.
- Fidan , A., “Bir İnsan Olarak Koca Reis, Hayatı ve Vizyonu”, *Kent Akademisi Kent Kültürü ve Yönetimi Hakemli Elektronik Dergisi*, 2013 / 6 (2), ss. 2146-2229.

Fidan, A., “Dünden Bu Güne Kabotaj ve Türk Denizcilisindeki Yeni İvmelenmeler”
Kent Akademisi|Kent Kültürü ve Yönetimi Hakemli Elektronik Dergisi, 2014/
7(2), ss. 61 – 69.

Forstafilters, <<https://www.forstafilters.com/self-cleaning-strainer-how-it-works/>>
(14.03.2022)

Forum on Environmental Reporting, “Company Environmental Reports Guidelines for
Preparation”,<<http://www.enviroreporting.com/others/feem.htm>>,(14.07.2008).’
den aktaran: Ulusan, Y., “Çevresel Raporlama Rehberleri ve İşletme Çevresel
Raporlarında Açıklanması Gereken Bilgiler”, *Süleyman Demirel Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2009/14 (2) , ss. 181-206.

Gale R.J.P., ve P.K., Stokoe, “Environmental Cost Accounting and Business Strategy”,
Handbook of Environmentally Conscious Manufacturing, Springer US,
2001’den aktaran: Yetkin, N., (2013) *Çevresel Bilgilerin Muhasebesi ve
Raporlanmasına Yönelik Bir Uygulama*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi),
9 Eylül Üniversitesi, İşletme Anabilim Dalı, Muhasebe Bilim Dalı, İzmir,
(Türkiye).

Gao, T., Q., Liu, ve J., Wang, “A Comparative Study of Carbon Footprint and
Assessment Standards”, *International Journal of Low-Carbon Technologies*,
2014/ (9), ss.237–243. <https://doi.org/10.1093/ijlct/ctt041> .

Gemi İnşaatı, <<https://tr.wikipedia.org/wiki/Gemiin%C5%9Faat%C4%B1>>
(23.03.2022)

Gencer, A.İ., (1986), *Türk Denizcilik Tarihi Araştırmaları*, Türkiye Denizciler
Sendikası Yayınevi, İstanbul.

Geyikoğlu, H., “Selçukluların Deniz Politikası ve Denizcilik Faaliyetleri”, *Atatürk
Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü Dergisi*, 2003 /(22), ss. 251 – 267.

GHG Protocol (2001), GHG Protocol Corporate Standard.

GHG Protocol (2004), GHG Protocol Corporate Standard (revised edition).

GHG Protocol (2011a), Corporate Value Chain Accounting and Reporting Standard.

GHG Protocol (2011b), Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard.

- Gibassier, D., ve S., Schaltegger, "Carbon Management Accounting and Reporting in Practice", *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 2015/ 6(3), ss. 340-365. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-02-2015-0014>
- Gilbertson, T., ve Reyes, O., (2009). Carbon Trading: How It Works and Why It Fails, *Critical Currents*, (no. 7), Dag Hammerskjold Foundation, Uppsala. < <https://www.agrecol.de/files/Carbon%20trading%20-%20%20how%20it%20works%20and%20why%20it%20fails.pdf>> (03.03.2021).
- Global Etkinlik, Küresel Denizcilik Devrimi: IMO 2020 Dönemi Başladı, <<https://globelink-unimar.com/kuresel-denizcilik-devrimi-imo-2020-donemi-basladi/>>
- Gonca, G., (2009) *Gemi Donatımında Detay Dizayn ve Modelleme*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Yıldız Teknik Üniversitesi, Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul, (Türkiye).
- Goswami, S., ve P., Pati, "Environmental Auditing and Its Countenance: Everyman's Science", *The Indian Science Congress Association*, Kolkata, 2008 / 43(1), ss. 27-35.
- Gökdeniz, Ü., "Uluslararası ve Türkiye'de Muhasebenin Uyumlaştırılmasındaki Gelişmeler", *Öneri Dergisi*, 1997 / 1(6). ss. 71 – 73. <https://doi.org/10.14783/maruoneri.726974>.
- Gökyay, O. Ş., "Kâtip Çelebi ve Düstûrü'l-Amel", *İş Ahlakı Dergisi*, 2010//3(6), ss. 109-123.
- Gray, R., Bebbington, J., ve Walters, D., (1993), *Accounting for the Environment*, Founded by the Chartered Association of Certified Accountants, London.
- Gray, R., "Thirty Years of Social Accounting, Reporting and Auditing: What (if anything) Have We Learnt?", *Business Ethics: A European Review*, 2001/ 10 (1), ss. 9 -15.
- Gulluscio, C., P.V., Puntillo, Luciani, ve D., Huisingh, "Climate Change Accounting and Reporting: A Systematic Literature Review," *Sustainability*, 2020/12, ss. 1 – 31. <https://doi.org/10.3390/su12135455>.

- Guthrie, J., ve M.R., Mathews, “Corporate social accounting in Australasia”, *Research in Corporate Social Performance and Policy*, 1985/(7), ss. 251-277.
- Gül, M., ve M., Balcıoğlu, “Anadolu Selçuklularında Denizcilik Faaliyetleri”, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2014/5 (1), ss. 61- 68.
- Güleç, Ö.F. ve T., Bektaş, “Karbon Muhasebesi ve Karbon Maliyetlerinin İncelenmesi”, *Conference: XIII. IBANESS İktisat İşletme ve Yönetim Bilimleri Kongreler Serisi*, Tekirdağ/Güz, 5-6 Ekim 2019, ss. 1010 – 1022.
- Gülenç, İ., (2009) *XXI. Yüzyılda Küresel Türk Deniz Gücü Model Tanımlaması*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Kocaeli Üniversitesi, Uluslararası İlişkiler Anabilim Dalı, Uluslararası İlişkiler Programı, Kocaeli, (Türkiye).
- Gülsün, B., ve B., Erkeyman, “Lojistikte Taşıma Şekillerinin Belirlenmesi: Bir Kombine Taşımacılık Örneği”, *MAKÜ-Uyg. Bil. Dergisi*, 2018/ 2(2), ss. 37-51.
- Gümüştürkmen, M., (1996) *Çevresel Faktörlerin İşletme Yönetimi Üzerine Etkileri*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, İzmir, (Türkiye).
- Gürbüz, C., N.Ö., Karataş, ve İ., Bekçi, “ Dünya’da ve Türkiye’de Karbon Ticareti ve Karbon Muhasebesi Uygulamaları Üzerine Bir Araştırma, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2019/11 (28), ss. 424-438.
- Güvemli, O., ve Ü., Gökdeniz, “Çevre Muhasebesindeki Gelişmeler”, *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 1996 /1(4), ss. 24 – 28.
- Güvenç, S., “Turkey’s Submarine Pioners”, *Warship International Fleet Review*, AUG/SEPT 2001’den aktaran: Mercan, E., “Osmanlı Bahriyesinde İlk Denizaltılar: Abdülhamid ve Abdülmecid”, *Güvenlik Stratejileri Dergisi*, 2012/ 8(15) ss. 163 – 184.
- Haftacı, V., ve K., Soylu, “Çevre Kirlenmesi ve Çevre Koruma Bağlamında Çevre Muhasebesinin Önemi”, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 2007/(33), ss. 102 – 120.
- Haigh, M., ve M., Shapiro, “Carbon Reporting: Does It Matter?” *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 2012 / 25 (1), ss. 105-125.’den aktaran: Saraswati, E.,

“Carbon Accounting, Disclosure and Measurement: A Systematic Literature Review”, *The International Journal of Accounting and Business Society*, 2020 / 28 (2), ss. 17 – 44.

Handfield, R., Monczka, B., Giunipero, L. C., ve Patterson, J. L., (2009), *Sourcing and Supply Chain Management*. (4th ed.), Cengage Learning, Canada.

Hanna, D., (2019), *Is Blue the New Green? How Blue Financing Can Support the Fight Against Climate Change*. <<https://www.sc.com/en/explore-our-world/is-blue-the-new-green-blue-bonds/>> (10.03.2022).

Hasanov, M., “Yeşil Ekonomi Devrimi”, *Deniz Ticareti Dergisi*, 2021/(Aralık Sayısı), 68 – 70.

Haupt, M., ve Ismer, R., (2011), *Emissions Trading Schemes under IFRS - Towards a “true and fair view”*, Carbon Pricing for LowCarbon Investment Project, Climate Policy Initiative: Berlin.

Haupt, M., ve Roland, I., (2011), *Emissions Trading Schemes under IFRS - Towards a “True and Fair View”*, Carbon Pricing for Low- Carbon Investment Project, Climate Policy Initiative, Berlin.

<https://www.bbc.com/turkce/haberler-turkiye-50894076>> (09.09.2021).

Hughes, E., (2020), *Implications of Application of the EU Emissions Trading System (ETS) to International Shipping, and Potential Benefits of Alternative Market-Based Measures (MBMs)*, A Preliminary Study Commissioned by the ECSA and ISC, ECSA, Brussels and ICS, London.

Huseno, T., “The Environmental Management Accounting (EMA) Perspective Calculation of Environmental Management Environmental in Riau”, *Journal of Applied Management (JAM)*, 2018/16 (4), ss. 714 – 721.

Huseynzade, M., (2006) *Deniz Taşımacılığının Ülke ve Bölge Kalkınmasındaki Rolü* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Yıldız Teknik Üniversitesi, Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı, Şehir Planlama Programı, İstanbul, (Türkiye).

- IACS, (2018), EU MRV and IMO DCS, Position Paper, International Association of Classification Societies Permanent Secretariat, London. <<https://www.iasc.org.uk/media/7054/iacs-eu-mrv-position-paper-rev1.pdf>> (28.01.2022)
- IASB, (2004), IFRIC Issues Guidance on Accounting for Greenhouse Gas Emissions and Scope of Leasing Standard, <<http://www.iasplus.com/en/binary/pressrel/2004pr32.pdf>> (23.12.2021)
- IASB, (2004), IFRIC Issues Guidance on Accounting for Greenhouse Gas Emissions and Scope of Leasing Standard, <<http://www.iasplus.com/en/binary/pressrel/2004pr32.pdf>> (23.12.2021)
- IASB, (2005), IASB withdraws IFRIC Interpretation on Emission Rights.
- ICAI - The Institute of Chartered Accountants of India, (2009), Clean Development Mechanism and Carbon Credits A Primer, New Delhi.
- ICC, International Maritime Bureau, <<https://www.icc-ccs.org/icc/imb>> (02.01.2021).
- ICS, About ICS. <<https://www.ics-shipping.org/about-ics/>> (25.12.2021)
- ICS, Global Shipping Industry Delivering Real CO₂ Reductions, Ref.15147 (22.09.2015).
- ICS, Is the Global Trade Association for Shipowners and Operators <<https://www.ics-shipping.org>> (02.01.2021).
- Ienciu, A., (2009), Implicațiile problemelor de mediu în contabilitatea și auditul situațiilor financiare, Editura Risoprint, Cluj Napoca. den aktaran: Stanciu, I. C., M. A., Joldoș, ve F. G., Stanciu, “Environmental Accounting an Environmental Protection Instrument Used by Entities, Annals of the University of Petroșani”, *Economics*, 2011/11(2), ss. 265-280.
- IFAC, (2005), International Guidelines on Environmental Management Accounting (EMA) New York: International Federation of Accountants.<<https://www.ifac.org/system/files/publications/files/international-guidance-docu-2.pdf>> (08.08.2021).
- IFRS, <<https://www.ifrs.org/projects/completed-projects/2012/emissions-trading-schemes/>> (04.03.2022).

IMEAK DTO , (2021). Denizcilik Sektörü Raporu, İstanbul-2021.

IMEAK DTO Çevre Birimi, “Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi” *Deniz Ticareti Dergisi*, 2021/Eylül, ss. 60 – 65.

IMEAK DTO Çevre Birimi, “Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi”, *Deniz Ticareti Dergisi*, 2021/ (Eylül Sayısı), ss. 60 – 65.

IMEAK DTO, <<https://www.denizticaretodasi.org.tr/tr/bulten/ab/imeak-dto-ocak-2022-ab-bulteni-356> > (24.02.2022)

IMEAK DTO, (01.12.2021), IMEAK DTO Kasım 2021 AB Bülteni Hk., Sirküler No: 1239.

IMEAK DTO, (03.11.2021), Denizcilik Sektörünün Yeşil Dönüşüme Uyumu Konulu Webinar Hk., Sirküler No: 1149.

IMEAK DTO, (04.06.2021), Teknik ve Operasyonel Tedbirlere Yönelik Rehberler Hk., Sirküler No: 568.

IMEAK DTO, (10.09.2021), Küresel Karbon Vergisi Hakkında ICS Basın Bülteni, Sirküler No: 964.

IMEAK DTO, (11.11.2021), Denizcilik İçin Sıfır Emisyon Raporu Hk, Sirküler No: 1179

IMEAK DTO, (11.11.2021), Denizcilik İçin Sıfır Emisyon Raporu Hk., Sirküler No: 1179.

IMEAK DTO, (15.04.2021), Denizcilik Sektöründe Dekarbonizasyon Süreci Hk., Sirküler No: 406.

IMEAK DTO, (2020), Denizcilik Sektör Raporu, İstanbul.

IMEAK DTO, (24.11.2021), IMRF'in Hükümetler Tarafından Kabul Edilmesine Yönelik ICS Basın Bülteni Hk., Sirküler No: 1226.

IMEAK DTO, (24.11.2021), IMRF'in Hükümetler Tarafından Kabul Edilmesine Yönelik ICS Basın Bülteni Hk., Sirküler No: 1226.

IMEAK DTO, (24.12.2021), MEPC 77'nci Dönem Toplantısı Sonucu Hakkındaki ICS Raporu, Sirküler No: 1304.

IMEAK DTO, (25.06.2021), Uluslararası Denizcilik Araştırma Fonu (IMRF) Önerisi Hakkında Ortak Basın Bülteni, Sirküler No: 693.

IMEAK DTO, <<https://www.denizticaretodasi.org.tr/Media/SharedDocuments/SektorelEgitim/GemilerdenKaynaklanEmisyon.pdf>> (17.04.2021).

IMEAK DTO, 2020 Yılında Kükürt Emisyonlarını Ortadan Kaldırmak <<https://www.denizticaretodasi.org.tr/tr/haberler/2020-yilinda-kukurt-emisyonlarini-ortadan-kaldirmak-1541-2>> (18.04.2021).

IMEAK DTO, 2020 Yılında Kükürt Emisyonlarını Ortadan Kaldırmak <<https://www.denizticaretodasi.org.tr/tr/haberler/2020-yilinda-kukurt-emisyonlarini-ortadan-kaldirmak-1541-2>> (27.03.2022)

IMEAK DTO, EUMRV Monitoring Reporting Verification, <[https://www.denizticaretodasi.org.tr/Media/SharedDocuments/SektorelEgitim/AvrupaBirligiSeraGaziEmisyonlari\(MRV\)KurallariSemineri29Mart2017.pdf](https://www.denizticaretodasi.org.tr/Media/SharedDocuments/SektorelEgitim/AvrupaBirligiSeraGaziEmisyonlari(MRV)KurallariSemineri29Mart2017.pdf)> (21.04.2021).

IMEAK DTO, Gemi Geri Dönüşüm Sektörü, <<https://www.denizticaretodasi.org.tr/tr/sayfalar/gemi-geri-donusum-sektoru>> (28.03.2022).

IMEAK DTO, İklim Değişikliği ve Emisyonlar <<https://www.denizticaretodasi.org.tr/tr/sayfalar/iklim-degisikligi-ve-emisyonlar>> (12.03.2022).

IMEAK DTO, İklim Değişikliği ve Emisyonlar <<https://www.denizticaretodasi.org.tr/tr/sayfalar/iklim-degisikligi-ve-emisyonlar>> (08.03.2022)

IMEAK DTO, Stratejik Plan <<https://www.denizticaretodasi.org.tr/Media/SharedDocuments/StratejikPlan/IMEAK.DTO.Str.Plan.pdf>> (21.04.2021).

IMEAK DTO, Tarihçe <<https://www.denizticaretodasi.org.tr/tr/sayfalar/tarihce>> (08.02.2021).

IMO, (2021), Fourth IMO Greenhouse Gas Study, London.

IMO, Brief History of IMO<<https://www.imo.org/en/About/HistoryOfIMO/Pages/Default.aspx>> (21.04.2021).

IMO, Data Collection System For Fuel Oil Consumption of Ships <<https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Data-Collection-System.aspx>> (08.12.2021).

- IMO, Energy Efficiency Measures. <[https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Technical-and-Operational-Measures.aspx#:~:text=The%20Ship%20Energy%20Efficiency%20Management%20Plan%20\(SEEMP\)%20is%20an%20operational,in%20a%20cost%20effective%20manner.](https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Technical-and-Operational-Measures.aspx#:~:text=The%20Ship%20Energy%20Efficiency%20Management%20Plan%20(SEEMP)%20is%20an%20operational,in%20a%20cost%20effective%20manner.)> (15.01.2022)
- IMO, Historic Background <<https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Historic%20Background%20GHG.aspx>> (21.04.2021).
- IMO, Introduction to IMO <<https://www.imo.org/en/About/Pages/Default.aspx>> (21.04.2021).
- IMO, Marine Environment Protection Committee (MEPC) <<https://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/Pages/MEPC-default.aspx>> (22.04.2021).
- IMO, Market-Based Measures <<https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Market-Based-Measures.aspx>> (06.12.2021).
- IMO, Reducing Greenhouse Gas Emissions from Ships, <<https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/Reducing-greenhouse-gas-emissions-from-ships.aspx>> (18.03.2021).
- IMO, Sulfur-2020, <<https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/Sulphur-2020.aspx>> (27.03.2022)
- Indepented, Neden Ticari Gemilerin Çoğu Panama Bayrağı Asıyor? <<https://www.indyturk.com/node/337751/d%C3%BCnya/neden-ticari-gemilerin-%C3%A7o%C4%9Fu-panama-bayra%C4%9F%C4%B1-as%C4%B1yor>> (02.01.2022).
- Indyturk, Neden Ticari Gemilerin çoğu Panama Bayrağı Asıyor? <<https://www.indyturk.com/node/337751/d%C3%BCnya/neden-ticari-gemilerin-%C3%A7o%C4%9Fu-panama-bayra%C4%9F%C4%B1-as%C4%B1yor>> (02.01.2022).
- International Capital Market Association (ICMA), (2017), Green Bond Principles 2017.
- International Swaps and Derivatives Association (ISDA), (2021), Role of Derivatives in Carbon Markets, ISDA, New York.
- INTOSAI, (2010), Environmental Accounting: Current Status and Options for SAIs. <https://www.environmental-auditing.org/media/2920/2010_wgea_environmental_accounting_a4_web.pdf> (08.08.2021).

- IRCLASS, (2018), Guidance on Development of SEEMP Part II (Data Collection Plan), Powai. <<https://www.irclass.org/media/3810/guidelines-imo-dcs-and-development-of-seemp-part-ii-aug-2018.pdf>> (28.01.2022).
- Islam, M.A., “Environmental Accounting”, *Springer International Publishing*, 2018, ss. 1 – 4.
- ISO 14051, <https://en.wikipedia.org/wiki/ISO_14051> (01.09.2021).
- İnan, M., (2016) *XVI. Yüzyıl Osmanlı Deniz Savaşlarının Anatomisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ordu Üniversitesi, Tarih Anabilim Dalı, Tarih Bilim Dalı, Ordu, (Türkiye).
- İTÜ, Tonaj, Fribord ve Görünür İşaretler, <<https://web.itu.edu.tr/~ytemel/files/week7.pdf>> (04.02.2021)
- Jafarzadeh, S., Paltrinieri, N., I. B., Utne, ve H., Ellingsen, “LNG-fuelled fishing vessels: A Systems Engineering Approach.” *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 2017/ 50, ss.202 - 222. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2016.10.032>
- ‘den aktaran: Ejder, E., (2020) *Gemi Kaynaklı Egzoz Emisyonları Azaltma Yöntemlerinin Karşılaştırılması*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Teknik Üniversitesi, Deniz Ulaştırma Mühendisliği Anabilim Dalı, Deniz Ulaştırma Mühendisliği Programı, İstanbul, (Türkiye).
- Jamali, T., (2005) *Ekolojik Vergiler*, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), İstanbul Üniversitesi, Mali Hukuk Anabilim Dalı, Hukuk Bilim Dalı, İstanbul, (Türkiye).
- Kafalı, M., (2014) *Gemi İnşa Sanayinde Bulanık Karar Verme Uygulamaları*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi, Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Anabilim Dalı, Trabzon, (Türkiye).
- Kamış, G., (2019) *Deniz Taşımacılığında Gemi Acentelerinin Hukuki Sorumluluğu, Yaşanan Problemler ve Çözüm Önerileri: Mersin İli Örneği* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Toros Üniversitesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Anabilim Dalı, Mersin, (Türkiye).
- Kanberoğlu, B., (2020) *Uluslararası Emisyon Kuralları Çerçevesinde Bir Gemi Filosunun İncelenmesi*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Yıldız Teknik

- Üniversitesi, Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Anabilim Dalı, Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Programı, İstanbul, (Türkiye).
- Kandır, S., ve S., Yakar, “Yeşil Tahvil Piyasaları: Türkiye’de Yeşil Tahvil Piyasasının Geliştirilebilmesi İçin Öneriler”, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2017, ss. 159-171
- Kara, D., (2020) *Karbon Emisyon Sertifikalarının Muhasebeleştirilmesi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi) Sakarya Üniversitesi, İşletme Anabilim Dalı, Muhasebe Bilim Dalı, Sakarya, (Türkiye).
- Karaçay, E., (2021) *Techno – Economic Investigation of Alternative Propulsion System for Tugboats*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gemi İnşaatı ve Deniz Mühendisliği Bölümü, Gemi İnşaatı ve Gemi Mühendisliği Programı, İstanbul Teknik Üniversitesi, (Türkiye).
- Karakoç(b), L., “Su Sisi Söndürme Sistemleri”, *Tesisat Mühendisliği Dergisi*, 2012, ss 45 – 55.
- Karataş, Ö., ve A.D., Alkan, “Gelecek Yakıtlarının Deniz Ticaretindeki Yeri ve Uygulamaları”, (16.11.2020), *IMEAK*, İstanbul. <https://www.denizticaretodasi.org.tr/Media/16.11.2020_WEBINAR_O.KARATAS_A.D.ALKAN_Alternatif%20Yak%C4%B1tlar.pdf> (04.02.2022).
- Karateşer, B., “İkinci Meşrutiyet Dönemi Osmanlı Donanma Politikası: Milli Donanmayı Kurtarma Çabaları”, *VIII. Türk Deniz Ticareti Tarihi Sempozyumu*, İzmir, 28.7.2017, ss. 138 – 151.
- Kasapoğlu, Ş., (2013) *Belediyelerde Çevre Muhasebesi Uygulaması*, (Yayınlanmamış Doktora Tezi) Sakarya Üniversitesi, İşletme Anabilim Dalı, Sakarya, (Türkiye).
- Kaya U., (2006), *İşletme - Doğal Çevre İlişkilerinin Mali Tablolara Aracılığıyla Raporlanması ve Denetimi*, Sermaye Piyasası Kurulu Yayını, Ankara.
- Kaya, A. Y., ve K. E., Erginer, “Türk Donatan İşletmelerinin Klas Kuruluşu Seçimlerinin Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemiyle Analizi,” *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi* 2016/14(2), ss.1-17. <http://dx.doi.org/10.11611/JMER756>

- Kaya, M., ve F., Kaya, “Osmanlıda Mühendislik Eğitimi”, *Uluslararası Sosyal Bilimler Kongresi*, Makedonya, 27 -30 Haziran 2019, ss. 71 – 76.
- Kaya, U., (2002) *İşletme – Doğal Çevre İlişkilerinin Mali Tablolar Aracılığıyla Raporlanması ve Denetimi*, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi, İşletme Anabilim Dalı, İşletme Bölümü, Trabzon, (Türkiye).
- Kaya, U., ve E., Dinç, “Türkiye Muhasebe Standartlarına Göre Maddi Duran Varlıkların Değerlenmesi ve Muhasebeleştirilmesi”, *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2007/16(2), ss. 343-364.
- Kaya, U., ve F., Akdeniz, “Türkiye Muhasebe ve Finansal Raporlama Standartları (TMS TFRS) Çerçevesinde Çevresel Faaliyetlerin Muhasebeleştirilmesi”, *Global Journal of Economics and Business Studies*, 2016 / 5 (9) , ss. 9-38.
- Kayan, A., “Çevre Sorunlarına Eğitimle Farkındalık Oluşturma”, *Journal of Awareness*, 2018/ 3(1), ss. 481-496.
- Kaynak, M., ve H., Zeybek, “Intermodal Terminallerin Gelişiminde Lojistik Merkezler, Dağıtım Parkları ve Türkiye’deki Durumu”, *Gazi Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2007/ 9 (2), ss. 39 – 58.
- Kelsall, C., (2019), *Social and Environmental Accounting (SEA)*, (1st edition), Bookboon.
- KGK, IAS (TMS) 20 Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi ve Devlet Yardımlarının Açıklanması.<https://www.kgk.gov.tr/Portalv2Uploads/files/DynamicContentFiles/T%C3%BCrkiye%20Muhasebe%20Standartlar%C4%B1/TMSTFRS2018Seti/TMS/TMS_20_2018.pdf> (03.03.2022)
- KGK, IAS (TMS) 23 Borçlanma Maliyeti <<https://www.kgk.gov.tr/Portalv2Uploads/files/DynamicContentFiles/T%C3%BCrkiye%20Muhasebe%20Standartlar%C4%B1/TMSTFRS2018Seti/TMS/TMS232018.pdf>> (03.03.2022).
- KGK, IAS (TMS) 38 Maddi Olmayan Duran Varlıklar, <<https://www.kgk.gov.tr/Portalv2Uploads/files/DynamicContentFiles/T%C3%BCrkiye%20Muhasebe%20Standartlar%C4%B1/TMSTFRS2011Seti/TMS38.pdf>> (03.03.2022).

- KGK, TMS 16 Maddi Duran Varlıklar <<https://www.kgk.gov.tr/Portalv2/Uploads/files/DynamicContentFiles/T%C3%BCrkiye%20Muhasebe%20Standartlar%C4%B1/TMSTFRS2016Seti/TMS16.pdf>>(03.03.2022).
- Kılıcı, H., “Taşımacılık Faaliyetlerinin Rekabet Üstünlüğü Oluşturmada İşletmecilikte Yeri ve Önemi: Türkiye Örneği ve Türkiye’de Taşımacılığın Gelişimi”, *Balkan Journal of Social Sciences / Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 2017/ Özel Sayı, ss. 74 – 86.
- Kılıç, A., “Marmara Denizi’nde Gemilerden Kaynaklanan Egzoz Emisyonları” *BAÜ FBE Dergisi*, 2013 / 11 (2), ss.124-134.
- Kırlioğlu, H. ve Ş., Yıldız, “Belediyelerde Çevre Muhasebesi Uygulaması”, *Muhasebe Finansman Dergisi*, 2004/(22), ss. 49 – 60.
- Kırlioğlu, H., ve Can, A.V., (1998), Çevre Muhasebesi, (1.Baskı), Değişim Yayınları, Adapazarı.
- Kimyaevi,<<http://www.kimyaevi.org/TR/Genel/BelgeGoster.aspx?F6E10F8892433CFF679A66406202CCB0650F71462C1ACF13>> (14.03.2022)
- Kiş, H., “Liman Yük Elleçleme ve Donanımında Uzmanlaşma ve Esneklik”, *II. Ulusal Liman Kongresi*, 5-6 Kasım 2015.
- Koçel, T., (2018), İşletme Yöneticiliği, (12. Baskı), Beta Basım, İstanbul.
- Kol, B., (2010) *Türkiye’nin Dış Ticaretinde Deniz Taşımacılığının Önemi ve Sorunları* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi) 9 Eylül Üniversitesi, İşletme Anabilim Dalı, Uluslararası İlişkiler Programı, İzmir, (Türkiye).
- Koldemir, B., “Kombine Taşımacılıkta Ulaştırma Sistemlerimizin Durumu Limanlarımızın Sorunları ve Çözüm Önerileri”, *Mühendislik Bilimleri Genç Araştırmacılar I. Kongresi*, İstanbul. 2003.
- Korkmaz, O., “Türkiye’de Gemi Taşımacılığının Bazı Ekonomik Göstergelere Etkisi”, *Business and Economics Research Journal*, 2012 / 3(2), ss. 97 -109.
- Kozak, M, D., Keser, M.E., Büken, ve Z., Zaimoğlu, “İklim Değişikliği ile Mücadele Soframızdaki Yiyeceklerin Karbon Ayak İzi”, *International Symposium on Advanced Engineering Technologies*, 2019, ss. 920 – 925.

- Köseoğlu, B., A., Töz, ve C., Şakar, “Deniz Atıklarının Değerlendirilmesi ve Geri Dönüşümü, İSTAC Örneği”, *DEU Denizcilik Fakültesi Dergisi, II. Ulusal Liman Kongresi 2016*, Özel Sayısı, ss. 153-177.
- Kumari, J., “Green Accounting and Its Importance”, *Inspira-Journal of Commerce, Economics & Computer Science (JCECS)*, 2019/ 5(3),ss. 45- 48.
- Kuran, S., (2007), *Uluslararası Deniz Hukuku*, (2. Baskı), Beta Yayınları, İstanbul.
- Kurt, C., (2010) *Türkiye’de Ulaştırma Sektörü İçerisinde Lojistiğin Yeri ve Önemi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) İstanbul Üniversitesi, İktisat Anabilim Dalı, İktisat Politikası Bilim Dalı, İstanbul, (Türkiye).
- Küçükyıldız, M. Ç., (2014) *Petrol Tankeri Kazalarının Deniz Çevresine Etkileri ve Tazmin Sistemi*, (Denizcilik Uzmanlık Tezi), T.C. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı.
- Labatt, S., ve White, R.R., (2007), *Carbon Finance*, John Wiley & Sons Inc., New Jersey.
- Lister, J., “Green Shipping: Governing Sustainable Maritime Transport” *Globe Policy*, 2014, ss. 1 -12. <https://doi.org/10.1111/1758-5899.12180>.
- Liu, F. ve K., Lai, “Ecologies of Green Finance: Green Sukuk and Development of Green Islamic finance in Malaysia” *A: Economy and Space*, 2021/53(8) ss. 1896–1914, <https://doi.org/10.1177/0308518X211038349>
- Lolo, N., ve M., Rum, “Environmental Green Accounting and Auditing Practice”, *Research Journal of Finance and Accounting*, 2019 /10(8), ss. 83 – 90. doi:10.7176/RJFA.
- Lubmarine, HFO, <<https://lubmarine.totalenergies.com/faq/glossary/heavy-fuel-oil-hfo>> (28.03.2022)
- Lukoil, <<https://www.lukoil.com.tr/41/sayfalar/lng-sistemi-ve-kurulmasi-ile-ilgili-bilgiler>> (14.03.2022)
- Marineinsight, <<https://www.marineinsight.com/tech/sewage-treatment-plant/>> (14.03.2022)
- Maritronics, <<https://maritronics.com/gas-detectors-ships/>> (14.03.2022).

- Maulana, A., Z., Firdayanti ve M., Sholikah, “Blue Sukuk as a Solution to Indonesia Maritime Economic Crisis due to the Global Covid Pandemic”, *Journal of Islamic Finance*, 2021/ 10(1), ss. 36 – 45.
- Mazlum, S., (2019), Küresel İklim Politikaları, İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi 2, Ankara. <<https://www.iklimin.org/moduller/kureselpolitikalarmodulu.pdf>> (02.01.2021).
- MEB, (2012), Gemi Yapımı, <http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Kaporta%20Ve%20Ambar%20Kapaklar%C4%B1%20%C4%B0malat%C4%B1.pdf> (08.03.2022).
- MEB, (2015), Denizcilik Uluslararası Denizcilik Sözleşmeleri, MEB, Ankara.
- MEB, Gemi Yapımı Kaporta ve Ambar Kapakları İmalatı, (2012), MEB Yayınları, Ankara.
- Menteşe, B., “Yeşil Tahvilin Gelişimi ve Türkiye’deki Uygulamaları”, *Muhasebe ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 2021/ 3(1), ss.94-116.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü <<https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/arsiv/23mart/2010/sunu/ilk10/14.pdf>> (14.01.2021).
- Mısırlı, M., (2015) *Deniz Taşımacılığında Vergileme ve Muhasebe*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Okan Üniversitesi, İşletme Anabilim Dalı, Muhasebe ve Denetim Programı, İstanbul, (Türkiye).
- Ministry of the Environment Japan, Environmental Accounting Guidelines 2005, (2005).
- Montrö Boğazlar Sözleşmesi, 24. Madde <<https://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/3374.pdf>> (05.02.2021).
- MTE, <<https://mte-conference.com/ellen-a-promising-and-futuristic-technology/>> (02.04.2022).
- MÜSİAD, (2015), Lojistik Sektöründe Sürdürülebilirlik, Yeşil Lojistik, <<https://www.utikad.org.tr/images/BilgiBankasi/musiadlojistiksektorraporu2015-2641.pdf>> (25.02.2021).

- N.,H., Pekşen, D.Y., Pekşen ve A., Ölçer, “Cold Ironing Yönetimi: Marport Limanı Uygulaması, *Journal of ETA Maritime Science*, 2014/ 2(1), ss.11-30.
- NAMEPA, <<https://namepa.net/wp-content/uploads/2018/08/Lesson-3-The-History-of-the-Maritime-Industry.pdf>> (10.02.2021).
- Napa, The Basics of EEXI- From 2023, All Existing Ships Must Meet New Energy Efficiency Standards.<<https://www.napa.fi/the-basics-of-eexi-from-2023-all-existing-ships-mustmeet-new-energy-efficiencystandards/#:~:text=EEXI%20is%20the%20sister%20to,EEXI%20applies%20to%20existing%20vessels>> (15.01.2022).
- Narin, M., “Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizması: Emisyon Ticareti”, *International Conference on Eurasian Economies*, 2013, ss. 941 – 952.
- Narter & Partners, Emisyon Ticaret Sistemi, <<https://www.narterlaw.com/emisyon-ticareti-sistemi/>> (02.01.2022)
- Narterlaw, Emisyon Ticaret Sistemi <<https://www.narterlaw.com/emisyon-ticareti-sistemi/>> (06.03.2022).
- Nugraha, M.F., (2019), Blue Bonds: New Initiative for Our Oceans, <https://jakartaglobe.id/opinion/blue-bonds-new-initiative-for-our-oceans/>,’ den aktaran: Maulana, A., Z., Firdayanti ve M., Sholikah, “Blue Sukuk as a Solution to Indonesia Maritime Economic Crisis due to the Global Covid Pandemic”, *Journal of Islamic Finance*, 2021/ 10(1), ss. 36 – 45.
- Nutku, E., “İlk Denizaltı Gemisini Türkler Kullanmışlardı”, *Yakın Tarihimiz*, 1962/(4), ss. 120-122,’den aktaran: Mercan, E., “Osmanlı Bahriyesinde İlk Denizaltılar: Abdülhamid ve Abdülmecid”, *Güvenlik Stratejileri Dergisi*, 2012/ 8(15), ss. 163 – 184.
- OECD, <<https://www.oecd.org/>> (02.01.2021)
- Offshore Energy, ICS Proposes 1st Global Carbon Levy to Speed Up Industry Decarbonisation. <<https://www.offshore-energy.biz/ics-proposes-1st-global-carbon-levy-to-speed-up-industry-decarbonisation/>> (25.12.2021)
- Offshore Energy, Impact Today Calls for New Vessel Reporting Standard <<https://www.offshore-energy.biz/>> (25.12.2021)

- Oğuz, S. C., (2020), Dünyada ve Türkiye’de Denizyolu Taşımacılığı ve Limanlar. <<https://www.utikad.org.tr/Detay/Sektor-Haberleri/25045/deniz-ticaretinin-onemi-her-gecen-gun-artiyor>> (02.01.2021)
- Ojala, J., ve S., Tenold, “Maritime trade and merchant shipping: The shipping/trade-ratio from the 1870s until today”, *Norwegian School of Economics*, 2016 / (June) <<https://openaccess.nhh.no/nhh-xmlui/bitstream/handle/11250/2393499/DP12.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> (08.01.2021).
- Ong,S., N.B., Kasbun, B. H., Teh, H., Muhammad, ve A., Javeed, “Carbon Accounting System: The Bridge Between Carbon Governance and Carbon Performance in Malaysian Companies”, *Ecosystem Health and Sustainability*, 2021 / 7(1), ss. 1 – 13. <https://doi.org/10.1080/20964129.2021.1927851>
- Ortaylı, İ, (2006), İmparatorluğun En Uzun Yüzyılı, Hil Yayınları, İstanbul’dan aktaran: Özdemir, Ü., “Tarihte Türk Denizcilik Faaliyetleri ve Günümüz Limanlarının Gelişim Sürecine Olan Etkisinin İncelenmesi”, *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 2015/5 (12), ss. 421-441.
- Ortaylı, İ., Milliyet Gazetesi (07.08.2011). <<https://www.milliyet.com.tr/yazarlar/ilber-ortayli/guney-italya-ve-osmanlilar-1423537.>> (08.01.2021).
- Oxford English Dictionary, (2017) <https://www.lexico.com/definition/ecosystem> (24.08.2021).
- Ölçer, A., “Denizciliğin Karbonsuzlaştırılması ve Enerji Verimliliği”, *Deniz Ticareti Dergisi*, 2021/(Kasım Sayısı), ss. 48 – 50.
- Önder, S., (2016), Gemi Kira Sözleşmesi, TBB Yayınları, Ankara.
- Örten, R., Kaval, H., ve A. Karapınar, 2019 TMS – TFRS, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Özdemir, F. S., (2007), *Lojistik Maliyet Yönetiminde Optimizasyonla Sağlanan Etkinlik Artışının İşletmelerin Finansal Yapısı Üzerindeki Etkisinin Taşıma Maliyetleri Yönünden İncelenmesi*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Gazi Üniversitesi, İşletme Anabilim Dalı, Muhasebe Bilim Dalı, Ankara, (Türkiye).

- Özdemir, F.S., (2007), Lojistik Maliyet Yönetiminde Sağlanan Etkinlik Artışının İşletmelerin Finansal Yapısı Üzerindeki Etkisini Taşıma Maliyetlerinin İncelenmesi, İktisadi Araştırmalar Vakfı, İstanbul.
- Özdemir, Ö. (2009) *Denizyolu Yük Taşımacılığında Maliyetler ve Bir Uygulama*, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), İşletme Anabilim Dalı, Muhasebe Bilim Dalı, İstanbul Üniversitesi, (Türkiye).
- Özkoç, E., “Çevre Maliyetleri ve Bir Uygulama”, *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 2018/ 25(2), ss. 315 – 333.
- Öztürk, T., (2010) *Türkiye Dış Ticaretinde Kombine Taşımacılık ve Türkiye Cumhuriyetleri Analizi*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) İstanbul Üniversitesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölümü, İstanbul, (Türkiye).
- Özyiğit, İ., (2003a), *Tersane Organizasyon ve Planlama, Üretim Kademeleri, Maliyet Analizi, Türkiye’de ve Dünyada Gemi İnşa Sanayinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi*, (Bitirme Tezi) Yıldız Teknik Üniversitesi, Gemi İnşaat Mühendisliği Bölümü, İstanbul, (Türkiye).
- Özyiğit, İ., (2006) *Gemi İnşaatında Planlama ve Üretim Kademeleri*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gemi İnşaatı Mühendisliği Anabilim Dalı, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, (Yüksek lisans tezi) Yıldız Teknik Üniversitesi, (İstanbul).
- Özyiğit, İ., “Çelik İşleme Akış Diyagramı ve Üretim Kademelerinin Ele Alınması”, *Gemi ve Deniz Teknolojisi Dergisi*, (2003b)/1(159): 26-33.
- Pal, K., (bt.), Business and Environment, <<http://www.ddegjust.ac.in/studymaterial/mcom/mc-103.pdf>> (01.09.2021).
- Pandey, D., M., Agrawal, ve J.S., Pandey, “Carbon Footprint: Current Methods of Estimation”, *Environ Monit Assess*, 2010/(7), ss. 1- 27. <https://doi.org/10.1007/s10661-010-1678-y>.
- Pape, M., “Sustainable Maritime Fuels 'Fit for 55' Package: The FuelEU Maritime Proposal” EPRS / *European Parliamentary Research Service*, 2021/ November PE 698.808.

- PCAF, (2020), The Global GHG Accounting and Reporting Standard for the Financial Industry. First edition.
- Pearce, D.W., “The Social Cost of Carbon and its Policy Implications”, *Oxford Review of Economic Policy*, 2013, ss. 1 – 31. <https://www.ucl.ac.uk/~uctpa15/SOCIAL_COST_OF_CARBON.pdf> (04.03.2021).
- Pearce, D.W., “The Social Cost of Carbon and its Policy Implications”, *Oxford Review of Economic Policy*. 2003/ 19(3), 362 – 384.
- Pekşen, D., (2015) *Alternatif Gemi Yakıtı LNG; Net Bugünkü Değer Yöntemiyle Değerlendirilmesi*, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Programı, İstanbul Üniversitesi, (Türkiye).
- Pekşen, N.H., (2013), *A new Approach for Turkish Ports to Reduce Ship Emissions, Case Study: Application of Cold Ironing System for Marport Container Terminal with Investment Analysis*, (MSc), Shipping and Port Management, World Maritime University, (İsveç).
- Psaraftis, H. N., T., Zis, ve S., Lagouvardou, “A Comparative Evaluation of Market Based Measures for Shipping Decarbonization”, *Maritime Transport Research*, 2021/2, ss. 1 – 16.
- Qian, Y., J., Wang, ve X., Yan, “Study on Carbon Accounting of Power Enterprises in China”, *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 2018/ (286), ss. 30 – 32. <https://doi.org/10.2991/seiem-18.2019.8>.
- Radu, A.L, M.A., Scriciua, ve D. M., Caracota, “Carbon Footprint Analysis: Towards a Projects Evaluation Model for Promoting Sustainable Development”, *Procedia Economics and Finance*, 2013/ (6), ss. 353 – 363.
- Rajshree, R., ve S.,Vangara, “Need of Green Accounting”, *IOSR Journal of Business and Management*, ” (2017), ss. 39- 43.
- Ranganathan, J., “GHG protocol: The gold standard for accounting for greenhouse gas emissions”, *WRI Insights*, (2011), <<http://www.wri.org/blog/2011/10/ghg-protocol-gold-standard-accounting-greenhouse-gas-emissions>> (08.04.2021).

- Rashid, H., S., Mir, ve I.J., Bhat, “Green Accounting – A New Challenge For Accounting System and Responsibility Towards Environment”, *International Conference on New Frontiers of Engineering Management, Social Science and Education*, 16 September 2018, Hyderabad, India.
- Ratnatunga, J., ve K., Balachandran, “Carbon Business Accounting: The Impact of Global Warming on the Cost and Management Accounting Profession”, *Journal of Accounting, Auditing and Finance*, 2009 / 24(2), ss. 333-355 ‘den aktaran: Uyar, S. & Cengiz, E, “Karbon (Seragazi) Muhasebesi”, *Mali Çözüm Dergisi*, 2011, ss. 47 – 68.
- Right Ship, (2012), Calculating and Comparing CO2 Emissions from the Global Maritime Fleet, December, Martin's Marine Engineering. <<http://www.dieselduck.info/library/05%20environmental/2012%20Calculating%20and%20Comparing%20CO2%20Emissions%20from%20Ships.pdf>> (28.01.2022)
- Rodrigue J.ve Notteboom, P. T, (2020), “Maritime Transportation The Geography Of Transport Systems”, <<https://transportgeography.org/contents/chapter5/maritime-transportation/>> (23.03.2021).
- Romic, V., (2010) *Development of Emission Rights and Their Accounting*, (Master’s Thesis), University of Ljubljana, (Slovenya).
- Roth, N., Thiele, T., ve M., Unger, (2019), Blue Bonds: Financing Resilience of Coastal Ecosystems - Key Points for Enhancing Finance Action. Luxembourg. <https://www.4climate.com/dev/wpcontent/uploads/2019/04/Blue-Bonds_final.pdf>’den aktaran: Maulana, A., Z., Firdayanti ve M., Sholikah, “Blue Sukuk as a Solution to Indonesia Maritime Economic Crisis due to the Global Covid Pandemic”, *Journal of Islamic Finance*, 2021/ 10(1), ss. 36 – 45.
- Ruzevicius, J., ve M., Dapku, “Methodologies for Calculating the Carbon Footprint of Small Organizations”, *Quality Access to Success*, 2019 / 19, ss. 112 – 117.
- Saban, M., ve G., Güğərçin, “Deniz Taşımacılığı İşletmelerinde Maliyetleri Etkileyen Faktörler ve Sefer Maliyetleri”, *DEU Denizcilik Dergisi*, 2009/ 1(1), ss. 1 – 16.
- Sachs, J., G. M., Lange, G., Heal, ve A., Small, “Global Initiative for Environmental Accounting A Proposal to Build a Comprehensive System of Environmental

- and Economic National Accounts”, *Preliminary Meeting of the UN Committee on Environmental-Economic Accounting New York*, August 2005 Two United Nations Plaza, Conference Room 23rd Floor, 2005, ss . 2 – 8.
- Sadioğlu, U., “İklim Değişikliği Çerçevesinde 25. Taraflar Konferansı (COP 25)”*KAÜİİBFD* 2020/ 11(Ek Sayı 1), ss. 361-385.
- Samosir, D.H., M., Markert, ve W., Busse, “The Technical and Business Analysis of Using Shore Power Connection in The Port of Hamburg”, *Jurnal Teknik ITS*, 2017/ 5 (2), ss. 350 – 355.
- Saraswati, E., “Carbon Accounting, Disclosure and Measurement: A Systematic Literature Review”, *The International Journal of Accounting and Business Society*, 2020 / 28 (2), ss. 17 – 44.
- Saremi, H., ve B. M., Nezhad, “Role of Environmental Accounting in Enterprises”, *Eco. Env. & Cons.*, 2014/20 (3), ss. 1-13.
- Sarıkaya, M., A., Kabasakal, ve A., Kutlar, “Türkiye’de Bölgesel Olarak Devlet Demiryollarının 2000-2010 Döneminde VZA ile Etkinliğinin ve Malmquist Endeksi ile Toplam Faktör Verimliliğinin Belirlenmesi”, *AİBÜ-İİBF Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2012/8 (1), ss. 133-155.
- Saruç, N. T., ve E., Karakaya, (2008), “Emisyon Ticareti ve Karbon Piyasası” 9. Bölüm, E. Karakaya, “Küresel Isınma ve Kyoto Protokolü: İklim Değişikliğinin Bilimsel, Ekonomik ve Politik Analizi”, Bağlam Yayıncılık, İstanbul, ss. 197-224.
- Schaltegger, S., Hahn, T., ve Burritt, R.L., (2000), *Environmental Management Accounting Overview and Main Approaches*.
- Schmidt, M., “Carbon Accounting and Carbon Footprint – More Than Just Diced Results?”, *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 2008 / 1(1), ss. 19 – 30.
- Selahattin D., (2014), “Beylikler Dönemi Türk Denizciliği ve Gazi Umur Efsanesi” *Uluslararası Piri Reis ve Türk Denizcilik Tarihi Sempozyumu*, Türk Tarih Kurumu, (Ankara).

- Seventekin, N., T., Öktem, D., Özdemir, ve D.H., Mecit, “Cam Lifleri”, *Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi*, 2006/1, ss. 281 – 287.
- Sevilengül, O., (2016), Genel Muhasebe, (18. Baskı), Gazi Kitabevi, Ankara.
- Shahzad, S.M, “Economic Opportunities for Islamic Financing-From Green to Blue Economy”. *International Journal of Multidisciplinary and Current Research*, 2020/ 8(March/April), ss. 205-214’den aktaran: Maulana, A., Z., Firdayanti ve M., Sholikah, “Blue Sukuk as a Solution to Indonesia Maritime Economic Crisis due to the Global Covid Pandemic”, *Journal of Islamic Finance*, 2021/ 10(1), ss. 36 – 45.
- Shapiro, K., M., Stoughton., R., Graff., ve Feng, L., (2000), Healthy Hospitals: Environmental Improvements Through Environmental Accounting, Tellus Institute, Boston.
- Singh, G., (2009), Understanding Carbon Credits, Aditya Books Pvt. Ltd., Delhi, India.
- SKB, Küresel Isınma Hakkında Uluslararası Düzenlemeler <<https://www.skb.gov.tr/wp-content/uploads/2014/09/Ara%c5%9f.-G%c3%b6r.-Mukaddes-Korkmaz-S%c3%bcrcr.pdf>> (19.04.2021).
- Slaven, A., (2013), British Shipbuilding 1500–2010, Crucible Books, Lancaster.
- Stanciu, I. C., M. A., Joldoş, ve F. G., Stanciu, “Environmental Accounting an Environmental Protection Instrument Used by Entities, Annals of the University of Petroşani”, *Economics*, 2011 /11(2), ss. 265-280.
- Stipić, V. V., “Environmental Accounting as a Sustainable Development Strategy in Croatian Companies”, *BH Economic Forum*, 2018, ss.161 – 175.
- Stopford, M., (2008), Maritime Economics, Taylor & Francis e-Library, England.
- Stringfixer <https://stringfixer.com/tr/Nitrogen_separation_membrane> (14.03.2022).
- Strobel, M., (2001), Flow Cost Accounting, Augsburg, Germany: Institute for Management and Environment’den aktaran: IFAC, (2005). International Guidelines on Environmental Management Accounting (EMA) New York: International Federation of Accountants.<<https://www.ifac.org/system/files/publications/files/international-guidance-docu-2.pdf>> (08.08.2021).

- Sürmen, Y., ve D., Aygün, “Türkiye’de Lojistik Faaliyetler ve Muhasebe İşlemleri” – I, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 2006/(30), ss. 54 - 66.
- Şanal, R., (2021) *Gemi Ana Makinelerinde Yapılan Modifikasyonların Enerji Verimliliğine Olan Etkisi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Deniz Ulaştırma Mühendisliği Anabilim Dalı, Deniz Ulaştırma Mühendisliği, İstanbul Teknik Üniversitesi, (Türkiye).
- Şenel, M., “Üretimde İstatistik Metodlar Yardımıyla Spesifikasyon ve Toleransın Bulunması” *Eskişehir İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi Dergisi*, 1973/9(1) , ss. 227-240.
- Şenol, S., “Gemi Kökenli Emisyonlara Dayalı Alternatif Sevk Sistemleri”, *GİDB Dergi*, (2020, 31(18), ss. 31-56.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı(a), *Çevre*, (2018), T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Eğitim Daire Başkanlığı, Ankara.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Gönüllü Karbon Piyasası Proje Kayıt Tebliği yayımlandı. <<https://cygm.csb.gov.tr/gonullu-karbon-piyasasi-proje-kayit-tebliği-yayimlandi-duyuru-4318>> (12.09.2021)
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İklim Değişikliği <<https://iklim.csb.gov.tr/gonullu-karbon-piyasalari-i-4391>> (12.09.2021).
- T.C. Devlet Planlama Teşkilatı, (2007), "Dokuzuncu Kalkınma Planı Denizyolu Ulaşımı Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara.
- T.C. Dış İşleri Bakanlığı, Paris Anlaşması, <<https://www.mfa.gov.tr/pa-ris-anlasmasi.tr.mfa>> (02.04. 2021).
- T.C. Dış İşleri Bakanlığı, Sürdürülebilir Kalkınma, <<https://www.mfa.gov.tr/surdurulebilir-kalkinma.tr.mfa>> (19.04.2021).
- T.C. Milli Savunma Bakanlığı Deniz Kuvvetleri Kara Komutanlığı <<https://www.dzkk.tsk.tr/ArsivAskeriTarih/icerik/deniz-kuvvetleri-komutanligi-tarihcesi#:~:text=Karam%C3%BCrsel'den%20>> (18.03.2021).
- T.C. Ticaret Bakanlığı, (2021), Yeşil Mutabakat Eylem Planı 2021.

- T.C. Ticaret Bakanlığı, Karbon Vergisi ve Emisyon Ticaret Sistemi <<https://ticaret.gov.tr/blog/sector-haberleri/karbon-vergisi-ve-emisyon-ticaret-sistemi>> (18.09.2021).
- T.C. Ulaştırma ve Alt Yapı Bakanlığı, Gemi İstatistikleri 2021 <<https://denizcilikistatistikleri.uab.gov.tr/gemi-istatistikleri-2021>> (18.01.2022).
- Tabasum, H., “Issues and Challenges of Green Accounting Practices of Small Business Enterprises”, *ELK Asia Pacific Journal of Finance and Risk Management*, 2019/10(3), ss. 33 – 40.
- Talay, Y., (2019), Gemilerden Kaynaklanan Emisyonlar Kapsamında IMO ve AB Gereklilikleri <<https://www.denizticaretodasi.org.tr/Media/SharedDocuments/SektorelEgitim/GemilerdenKaynaklanEmisyon.pdf>> (31.12.2021)
- Taneri, A., (1981), Osmanlı Kara ve Deniz Kuvvetleri, Kültür Bakanlığı Yayınları, Ankara.
- Tanker Gemisi. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Tanker>> (02.01.2021).
- Taşıma Kanunu, (2003), <<https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.4925-20090625.pdf>> (02.01.2021).
- Tersane Dergisi, <https://www.tersanederigisi.com/yayin/874/gemilerde-sintine-separatoru-gerekliligi-onemi-ve-yapisi_25200.html#.Yi8mh3pBzIU> (14.03.2022)
- Testmer,<<https://testmer.com.tr/su-analizleri/gemi-balast-suyu-analizleri/>> (14.03.2022)
- Thompson, P., ve Z., Zakaria, “Corporate Social Responsibility Reporting in Malaysia”, *The Journal of Corporate Citizenship* 2004/Spring, 13, ss. 125- 136.
- Timetürk, <<https://www.timeturk.com/ekonomi/dunyanin-ilk-murettebatsiz-elektrikli-kargo-gemisi-hazir/haber-1699148>> (03.04.2022)
- Toplu Yılmaz, Ö., “Türkiye’de Sürdürülebilir Mavi Ekonomi için Balıkçılık Desteklerinin Değerlendirilmesi”, *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2021/ 14(3), 906–923. <http://doi.org/10.25287/ohuiibf.788879>.
- Tornistan,<<http://tornistan.blogspot.com/2013/02/pv-pressurevacuum-valf.html>>(14.03.2022).

- Torsten E., ve F., Packer, “Green Bond Finance and Certification”, *BIS Quarterly Review*, 2017/September, ss. 89 – 104.
- Toscano, D., ve F., Murena, “Atmospheric Ship Emissions in Ports: A Review. Correlation With Data of Ship Traffic, *Atmospheric Environment: X*, 2019/ (4), ss. 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.aeaoa.2019.100050>.
- Tran, N. H., T.H., Hoang, ve T.T.H., Nguyen, “Environmental Management Accounting Perception and Implementation in the Automobile Industry in Vietnam”, *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 2020/ 7(12), ss. 941–949. doi:10.13106/jafeb.2020.
- Tudav, <<https://tudav.org/calismalar/denizel-biyocesitlilik/biyolojik-yayilim/balast-sulari/>> (14.03.2022).
- Tunahan, H., “Küresel İklim Değişikliğini Azaltmanın Bir Yolu Olarak Karbon Finansmanı”, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 2010/ 46, ss. 199-215.
- Tunalı, H., ve N., Akarçay, “Deniz Taşımacılığı ve Sanayi Üretimi İlişkinin Analizi”, *İktisadi, İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 2018/ 3(6), ss. 111- 122.
- Türk Armatörler Birliği, Avrupa Yeşil Anlaşması Yolculuğunda FIT FOR 55 Paketi <<https://armatorlerbirligi.org.tr/arsivler/4793>> (15.01.2022).
- Türk Armatörler Birliği, Marshall Adaları ve Solomon Adaları Deniz Taşımacılığında Kaynaklanan Emisyonlar İçin Gemilerden Ton Başına CO₂'ye 100 Dolarlık Vergi Alınması için IMO'ya Öneride Bulundu.<<https://armatorlerbirligi.org.tr/arsivler/portfolio-item/marshall-adalari-ve-solomon-adalari-deniz-tasimaciligindan-ka-ynaklanan-emisyonlar-icin-gemilerden-ton-basina-co2ye-100-dolarlik-ve-rgi-alinmasi-icin-imoya-oneride-bulundu>> (04.01.2022)
- Türk Denizcilik İşletmeleri A.Ş. Genel Müdürlüğü, Tarihçe <<https://www.tdi.gov.tr/tarihce/>> (08.02.2021).
- Türk Loydu Bülteni, Gemi Enerji Verimliliği Yönetim Planı (SEEMP), TLN 03/2012. ss. 1- 2. 26.07.2012. <<https://turkloydu.org/pdf-files/bulten/03-2012.pdf>> (28.01.2022)

Türk Loydu Vakfı İktisadi İşletmesi, (2015), Sera Gazlarının İzlenmesi, Raporlanması ve Doğrulanması” ile ilgili gemilere yönelik AB kuralları ve Türk Ticaret Filosu’na Etkileri, P/11554 Sayılı Yazı, 1- 3.; İMEAK DTO, (11.11.2015), “Sera Gazlarının İzlenmesi, Raporlanması ve Doğrulanması” ile İlgili Gemilere Yönelik AB Kuralları ve Türk Ticaret Filosuna Etkileri Hk., Sirküler No: 790.

Türk Ticaret Kanunu, (13.01.2011), Kanun Numarası: 6102. <<https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6102-20130328.pdf>>

Türkeş, M, (2001), Küresel İklimin Korunması, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye, Tesisat Mühendisliği, TMMOB Makina Mühendisleri Odası, Süreli Teknik Yayın 61: 14-29.

Türkeş, M., “Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü, Aralık 2015 Paris Öncesi ve Sonrası Gelişmeler ve Türkiye’nin Durumu/Tutumu”, *Türkiye Barolar Birliği Çerçeve Kent Hukuku Komisyonu, İklim Değişikliği Özel Gündemli, Çalışma Toplantısı*, (28 11.2015).

UAB - Deniz ve İçsular Düzenleme Genel Müdürlüğü, (2019), Gemi Sicili İçin Gemi Cinsleri Tanımları, <<https://denizcilik.uab.gov.tr/uploads/pages/gemi-cins-tanimlari/gemi-cins-tanimlari.pdf>> (05.03.2022).

UAB Yönetmelik, (28 Haziran 2015), Tersane, Tekne İmal ve Çekek Yeri Hakkında Yönetmelik, Sayı No: 29400.

UAB, (2018), Ulaşan ve Erişen Türkiye, Ankara.

UAB, (2012), Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Terimleri Sözlüğü, Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Yayınları, Ankara.

UAB, (2021), Deniz Ticareti İstatistikleri Bülteni 2020, Ankara. <<https://denizcilik.uab.gov.tr/uploads/pages/yayinlar/denizcilik-istatistikleri-bulteni-2020-02-02-2021-60196e6a84488.pdf>> (05.02.2021).

UAB, Denizcilik İstatistikleri <<https://denizcilikistatistikleri.uab.gov.tr/filo-istatistikleri>> (05.02.2021).

UAB, Denizcilik İstatistikleri <<https://denizcilikistatistikleri.uab.gov.tr/>> (05.02.2021).

UAB, Denizcilik İstatistikleri, <<https://denizcilikistatistikleri.uab.gov.tr>> (18.01.2022).

- UAB, MARPOL 73/78 <<https://imo.uab.gov.tr/marpol-73-78>> (21.04.2021).
- UAB, Tarihçe, <<https://www.uab.gov.tr/tarihce>> (08.02.2021)
- Uçar, F.O., (2014), *Samsun İli Limanlarına Gelen Gemilerin Oluşturduğu Egzoz Gazı Emisyonlarının İncelenmesi ve Çevresel Etkileri*, (Denizcilik Uzmanlık Tezi) Samsun Liman Daire Başkanlığı, Samsun, (Türkiye).
- Ulusan, H., “Türkiye Muhasebe – Finansal Raporlama Standartları’nın Çevresel Maliyet ve Borçların Muhasebeleştirilmesi ve Raporlanması Açısından İncelenmesi”, *Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2010/ 19, ss. 75-99.
- Ulusan, Y., “Çevresel Raporlama Rehberleri ve İşletme Çevresel Raporlarında Açıklanması Gereken Bilgiler”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2009/14 (2) , ss. 181-206.
- Uluslararası Denizcilik Örgütü <https://tr.wikipedia.org/wiki/Uluslararası%C4%B1_Denizcilik_%C3%96rg%C3%BCt%C3%BC> (02.01.2021).
- UNCTAD Handbook of Statistics, (2021), Maritime Transport. United Nations Publications, New York.
- UNCTAD, (2020), Review of Maritime Transport 2020, United Nations Publications, New York.
- UNCTAD, (2021), Rewiev of Maritime Transport 2021, United Nations Publications, New York.
- UNFCCC, What is the Kyoto Protocol? <https://unfccc.int/kyoto_protocol> (23.04.2021).
- United Nations Division for Sustainable Development, (2001), Environmental Management Accounting Procedures and Principles, United Nations, New York. <<https://www.un.org/esa/sustdev/publications/proceduresandprinciples.pdf>> (08 .08.2021).
- UTIKAD, Deniz Ticaretinin Ekonomideki Yeri <<https://www.utikad.org.tr/Detay/Sektor-Haberleri/11279/deniz-ticaretinin-ekonomideki-yeri>> (02.04.2021)

UTİKAD, Limanlar Ülkesi Hollanda, <<https://www.utikad.org.tr/Detay/Sektor-Haberleri/3428/limanlar-ulkesi-hollanda#:~:text=D%C3%BCnyan%C4%B1n%20d%C3%B6rd%C3%BCnc%C3%BC%20b%C3%BCy%C3%BCk%20liman%C4%B1%20olan,%C3%BCretim%20ve%20ihracat%C4%B1%20i%C3%A7in%20global>> (28.03.2022).

UTİKAD, (2020), Lojistik Sektörü Raporu 2020, İstanbul.

Uyar, S., ve E., Cengiz, “Karbon (Seragazı) Muhasebesi”, *Mali Çözüm Dergisi*, 2011, ss. 47-68.

Ülgener, F., “Hukukçu Gözüyle Gemi Yakıtlarındaki Kükürt Oranına İlişkin 2020 Düzeni”, (2020), < <https://gisbir.org/wp-content/uploads/pdf/1563545194.pdf>> (16.01.2022).

Ünal, N., (2017) *Denizyolu Taşımacılığının Türkiye Ekonomisi Üzerine Etkileri: Ampirik Bir Araştırma*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Üniversitesi, Ulaştırma ve Lojistik Yönetimi Anabilim Dalı, İstanbul, (Türkiye).

Vanoli, A., (2005), *A History of National Accounting*, IOS Press, Amsterdam.

VDA, Gemi Acenteliği İşletmesi <<http://www.vda.org.tr/aylik-yazi/gemi-acenteligi-isletmesi/43#:~:text=Gemi%20Acenteleri%2C%20deniz%20ta%C5%9F%C4%B1t%20ve,%C3%BCretim%20alan%20ki%C5%9Fi%20ve%20kurulu%C5%9Flard%C4%B1r>>(08.04.2021)

Veith, S., Werner, J.R., Zimmerman, J., (2009), *Competing Accounting Treatments for Emission Rights: A Capital Market Perspective*, Working Paper, University of Bremen.

Verifavia Shipping, Energy Efficiency Existing Ship Index (EEXI). <<https://www.verifavia-shipping.com/shipping-carbon-emissions-verification/shipping-mrv-regulation-energy-efficiency-existing-ship-index-eexi-211.php>>(15.01.2022)

Verifavia Shipping, Inclusion of shipping in the EU Emissions Trading Scheme (EU ETS). <<https://www.verifavia-shipping.com/shipping-carbon-emissions-verification/shipping-mrv-regulation-inclusion-of-shipping-in-the-eu-emissions-trading>>

- scheme-eu-ets-275.php.>; İMEAK DTO Çevre Birimi, “Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi”, *Deniz Ticareti Dergisi*, 2021/ (Eylül Sayısı), ss. 60 – 65.
- Vics Air Conditioning, <<https://vicsairconditioning.com/blog/5-environmental-benefits-of-energy-efficient-hvac-in-palm-springsca#:~:text=The%20more%20efficient%20your%20home's,use%20of%20finite%20fossil%20fuels.>> (30.03.2022)
- Viere, T., ve A., Möller, “Pleased Accountants – Happy Environmentalists: Challenges of Environmental Management Accounting for Management Information Systems and Tools”, *Managing Environmental Knowledge*, 2006, ss. 307 – 312.
- Vural, D., C., Gencer, ve D., Karadoğan, “Ulaştırma Uygulamalarına Yönelik Çok Modlu Model Önerisi”, *Savunma Bilimleri Dergisi*, 2014/ 13 (1) ss. 75 -105.
- Wakeham, M., (2010), *Transportation*. (2nd ed.), International Colleges Group, Cape Town.
- World Bank, (2010), *Annual Report, Carbon Finance for Sustainable Development*, World Bank at Carbon Finance, Washington DC.
- World Bank, (2020), “*Pioneering the Green Sukuk: Three Years On*” (October), World Bank, Washington, DC.
- World Bank, *Helping Malaysia Develop the Green Sukuk Market*, <<https://thedocs.worldbank.org/en/doc/5148015235454208210340022018/original/casestudyfinancialproductsmalaysia2018GreenSukukMarketDevelopment.pdf>> (10.03.2022).
- WTO, *Who We Are?* <https://www.wto.org/english/thewtoe/whatis_e/who_we_are_e.htm> (02.01.2021).
- Yakhou, M. ve V.P., Dorweiler, “Environmental Accounting: An Essential Component of Business Strategy”, *Business Strategy and the Environment*, 2004/(13), ss. 65–77. doi: 10.1002/bse.395.
- Yang, J., ve P., Luo, “Review on International Comparison of Carbon Financial Market”, *Green Finance*, 2020/ 2(1), ss. 55–74.

- Yanık, S. ve İ., Türker, “Sürdürülebilirlik ve Sosyal Sorumluluk Raporlamasındaki Gelişmeler (Tümleşik Raporlama)”, *İ.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 2012 / 47, ss. 291 – 308.
- Yanık, S., ve İ., Türker, “Sürdürülebilirlik ve Sosyal Sorumluluk Raporlamasındaki Gelişmeler (Tümleşik Raporlama)”, *İ.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 2012/(47), ss. 291-308.
- Yanık, S., ve Özerhan, Y., (2015), TMS TFRS Açıklamalı ve Örnek Uygulamalı Türkiye Muhasebe Standartları Türkiye Finansal Raporlama Standartları, TURMOB Yayınları, Ankara.
- Yerlikaya, K., “Karbon Vergisi”, *Atatürk Üniversitesi Erzincan Hukuk Fakültesi Dergisi*, 2003 /7 (1- 2), ss. 685-700.
- Yetkin, N., (2013) *Çevresel Bilgilerin Muhasebesi ve Raporlanmasına Yönelik Bir Uygulama*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), 9 Eylül Üniversitesi, İşletme Anabilim Dalı, Muhasebe Bilim Dalı, İzmir, (Türkiye).
- Yıldız, E.S., ve Coşkun, D., (2010), Türkiye Demir Ağlarını Yeniden Keşfediyor. http://www.persemerotasi.com/?29m=detay&konu_id=1281 (01.01.2021).
- Yılmaz, B., “Enerji Sektörünün Geleceği: Karbon Ticareti”, *Science Journal of Turkish Military Academy*, 2019/ 29(1), ss. 65 – 91.
- Yüksel, Y., ve Çevik, Ö. E., (2006), Liman Mühendisliği, Arıkan Yayınevi, İstanbul.
- Zain, N. R. M., Abideen, A. ve Ali, E. R. A. E., (2017), “Innovations of Sukuk in Global Finance Market: Some Considerations”. *The 5th Asean International Conference on Islamic Finance*, 13-14 December 2017, Jerudong, Brunei Darussalam. Brunei Darussalam. UNISSA Press, aktaran: Ela, M., ‘Yeşil Sukuk ve Türkiye’de Uygulanabilirliği’, *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 2019/ 26 (1) , ss. 221-237
- Zengin, E., ve A., Esedov, “Türkiye ve Azerbaycan Örneğinde Boru Hatları Ulaştırmasının Çevre Üzerindeki Etkileri”, *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 2009/ 5 (9), ss. 97–108.

- Zeybek, H., “Avrasya Ulaşım Bağlantıları ve Türkiye”, *Stratejik Analiz Dergisi*, 2006/ (78) Ekim, ss. 79-85.
- Zhu, O., “A Perspective of Evolution for Carbon Emissions Trading Market: The Dilemma between Market Scale and Government Regulation”, *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2017, ss. 1- 7. <https://doi.org/10.1155/2017/1432052>.
- Zincir, B., (2014) *Hidrojen Karışumlu Yakıtların Gemilere Uygulanabilirliğinin ve Emisyon Salınımlarına Etkilerinin İncelenmesi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Deniz Ulaştırma Mühendisliği Anabilim Dalı, Deniz Ulaştırma Mühendisliği Programı, Yıldız Teknik Üniversitesi, (İstanbul).
- Zincir, B., (2019) *An Alternative Fuel Assessment Model for Ships and Experiments on the Effect of Methanol on Diesel Engines*, (Yayımlanmamış Doktora Tezi) Deniz Ulaştırma Mühendisliği Anabilim Dalı, Deniz Ulaştırma Mühendisliği Programı, (İstanbul).
- Zubova, K., ve Y., Moshtagh, “Air Transport Today, Advantages and Disadvantages”, *Young Resarchers in The Global World: Vistas and Challanges Book of Papers of The IVth Forum For Young Resarchers*, April 2018, Tesol – Ukraine. ss.147 – 148.