



**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA İÇİN YEŞİL LİMANLAR
ÖRNEK ÇALIŞMA: SAMSUNPORT**

Yüksek Lisans Tezi

Eda Nur KAYA

DANIŞMAN
Prof. Dr. Yüksel ARDALI

SAMSUN
2022

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI



SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA İÇİN YEŞİL LİMANLAR
ÖRNEK ÇALIŞMA: SAMSUNPORT

Yüksek Lisans Tezi

Eda Nur KAYA

Danışman
Prof. Dr. Yüksel ARDALI

SAMSUN
2022

TEZ KABUL VE ONAYI

Eda Nur KAYA tarafından, Prof. Dr. Yüksel ARDALI danışmanlığında hazırlanan “Sürdürülebilir Kalkınma İçin Yeşil Limanlar Örnek Çalışma: Samsunport” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 24.03.2022 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı Adı Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı	İmza	Sonuç
Başkan	Doç. Dr. Nevzat BEYAZIT Ondokuz Mayıs Üniversitesi Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret
Üye	Prof. Dr. Yüksel ARDALI Ondokuz Mayıs Üniversitesi Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret
Üye	Doç. Dr. Oylum GÖKKURT BAKI Sinop Üniversitesi Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

ONAY
... / ... / ...
Prof. Dr. Ali BOLAT
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım Dönem Projesi tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

22/04/2022

Öğrenci
Eda Nur KAYA

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı: Sürdürülebilir Kalkınma için Yeşil Limanlar Örnek Çalışma:
Samsunport

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 13.01.2022 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 25

Tek kaynak oranı : % 3 çıkmıştır.

22/04/2022

Danışman
Prof. Dr. Yüksel ARDALI

ÖZET

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA İÇİN YEŞİL LİMANLAR ÖRNEKÇALIŞMA:

SAMSUNPORT

Eda Nur KAYA

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

Yüksek Lisans, Ocak/2022

Danışman: Prof. Dr. Yüksel ARDALI

Uluslararası ticaretin en önemli parçalarından biri olan limanlar birçok çevresel problemler doğurmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma için çevreci yöntemler ile gelecek nesillere yaşanabilir bir hayat bırakmak önemli unsurların başında gelmektedir. Limanlar çevresel kaynaklı kirliliklerini azaltmak için uluslararası sözleşmeler, anlaşmalar ve çevresel mevzuatların zorunluluklarını yerine getirmektedir. Limancılık sektöründe yeşil liman anlayışını benimseyen gelişmiş ülkelerdeki limanlar zorunluluklar dışında yeşil liman gibi prestij artııcı ve sürdürülebilir uygulamalar geliştirmektedir. Yeşil liman olmak isteyen limanların ortak amaçları sürdürülebilir çevre anlayışını benimsemektedir. Türkiye’deki limanların çoğu şehir merkezinde olmasından dolayı hem çevresel hem de toplumsal yaşamı olumsuz etkilemektedir. Busebeple limanlar maddi kaygıları bir kenara bırakarak yeşil liman uygulamalarına yönelmektedir.

Yeşil limanlar, denizcilik endüstrisinin tüm faaliyetlerinde çevre dostu ve sürdürülebilir operasyonlara yatırım yapan ve teşvik eden limanlar olarak tanımlanmaktadır. İklim değişikliği ve küresel kalkınma nedeniyle, yeşil liman uygulamaları dünya genelinde giderek daha önemli hale gelmektedir. Limanlardan kaynaklanan çevre kirliliğini önlemek için yeşil liman politikasını uygulamak zorunlu hale gelmiştir. Ülkemizde Yeşil Liman Projesi gönüllük esasına dayanmakla birlikte, taraf olunan Paris İklim Anlaşması ile önümüzdeki dönemlerde zorunluluk haline geleceği beklenmektedir.

Yapılan bu çalışmayla Türkiye’de ve Dünya’da örnek yeşil liman uygulamalarına yer verilmiştir. Türkiye’deki yeşil limanlardan biri olan Samsunport limanı ele alınmıştır. Samsunport limanında sürdürülebilir kalkınma için çevresel kriterler belirlenerek çalışmalar değerlendirilmiştir. Samsunport limanına ait incelenen yenilenebilir enerji, sera gazı emisyon hesabı ve atık yönetim parametreleri, yeşil liman olmak isteyen tüm limanlar için geliştirmesi gereken parametreler olarak sürdürülebilir kalkınmada önemli parçalarından birini oluşturmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Yeşil liman, sürdürülebilirlik, liman, lojistik, sera gazı, karbon ayak izi, atık yönetimi, enerji verimliliği, yenilenebilir enerji

ABSTRACT

GREEN PORTS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT CASE

STUDY:SAMSUNPORT

Eda Nur KAYA

Ondokuz Mayıs University

Institute of Graduate Studies

Department of Environmental Engineering

Master, Jan/2022

Prof. Dr. Yüksel ARDALI

Ports, which are one of the most important parts of international trade, cause many environmental problems. Leaving a livable life to future generations with environmentalist methods is one of the most important factors for sustainable development. Ports fulfill the obligations of international conventions, agreements and environmental legislation in order to reduce environmental pollution. Ports in developed countries, which adopt the concept of green ports in the port sector, develop prestige-enhancing and sustainable practices such as green ports, apart from obligations. The common goals of the ports that want to be green ports are to adopt a sustainable environmental approach. Since most of the ports in Turkey are located in the city center, it negatively affects both environmental and social life. For this reason, ports leave financial concerns aside and turn to green port practices.

Green ports are defined as ports that invest in and promote environmentally friendly and sustainable operations in all activities of the maritime industry. Due to climate change and global development, green port applications are becoming more and more important around the world. It has become mandatory to implement the green port policy in order to prevent environmental pollution caused by ports. Although the Green Port Project is voluntary in our country, it is expected that it will become a necessity in the coming periods with the Paris Climate Agreement to which we are a party.

In this study, exemplary green port applications in Turkey and in the world are included. Samsunport port, which is one of the green ports in Turkey, is discussed. At Samsunport, environmental criteria for sustainable development were determined and studies were evaluated. The examined renewable energy, greenhouse gas emission calculation and waste management parameters of Samsunport port constitute one of the important parts of sustainable development as parameters that should be developed for all ports that want to be green ports.

Keywords: Green port, sustainability, port, logistics, greenhouse gas, carbonfootprint, waste management, energy efficiency, renewable energy

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Üniversite ve yüksek lisans dönemim boyunca gece-gündüz demeden bilgi ve tecrübesi ile yardımlarını esirgemeyen, yol gösteren, ilham kaynağım değerli danışman hocam sevgili Prof. Dr. Yüksel ARDALI'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışmam boyunca bilgi paylaşımı konusunda yardımlarını esirgemeyen Samsunport mesai arkadaşlarıma, hayatımın her anında bana destek olan varlıklarıyla bana güç veren maddi manevi yardımcı olan canım ailem ve eşime çok teşekkür ederim.

Eda Nur KAYA

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAYI	i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI	ii
TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Yeşil Liman anlayışı	3
2.2. Yeşil Limanlarla İlgili Uluslararası Mevzuatlar	3
2.3. Limanların Çevresel Etkileri ve Sürdürülebilir Yeşil Liman Çalışmaları..	6
2.4. Uluslararası Yeşil Liman Uygulamaları	9
2.4.1. Türkiye’de Yeşil Liman Yaklaşımı ve Uygulamaları	9
2.4.2. Avrupa’da Yeşil Liman Yaklaşımları ve Uygulamaları.....	11
2.4.3. Paris İklim Anlaşması	18
2.4.4. İklim Değişikliğinin Yeşil Limandaki Yeri	21
2.4.5. Uluslararası Sera Gazı Emisyon Hesabı	23
2.4.6. Türkiye’de Yeşil Liman ve Sera Gazı Yaklaşımı	24
2.4.7. Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) Sera Gazı Azaltımı	24
3. MATERYAL VE YÖNTEM	28
3.1. Çalışma Alanı	28
3.2. Samsunport Çevresel Çalışmaları ve Yeşil Liman Parametreleri	30
3.2.1. Samsunport Çevre Yönetim Sistemi Entegre Yönetim Sistemi.....	34
3.2.1.2. Samsunport Atık Yönetimi.....	34
3.2.2. Samsunport Sera Gazı Hesabı.....	39
3.2.2.1. Samsunport Sera Gazı Hesaplama Yöntemi	39
3.2.2.2. Belirlenen Emisyon Faktörleri	40
3.2.2.3. Sera Gazı Hesaplama Kapsamında Sorumlular	43
3.2.2.4. Sera Gazı Envanter Rapor Kapsamları ve Yutak Alanlar	43
3.2.3. Samsunport Yenilenebilir Enerji.....	44

3.2.4. Samsunport SWOT Analizi	44
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	48
4.1. Samsunport Yenilenebilir Enerji ile Enerji Verimi	48
4.2. Sera Gazı Envanter Yönetimi	51
4.2.1. Doğrudan Sera Gazı Giderimi.....	51
4.2.2. Enerji Dolaylı Sera Gazı Emisyonları.....	53
4.2.3. Belirsizlikler ve Doğrulanması	54
4.2.4. Samsunport Sera Gazı Emisyon Sonuçları	55
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	67
KAYNAKLAR.....	71
ÖZ GEÇMİŞ	74

SİMGELER VE KISALTMALAR

UNDP	: Birleşmiş Millet Kalkınma Programı
ICCT	: Uluslararası Temiz Ulaşım Konseyi
ESPO	: Avrupa Deniz Limanları Organizasyonu
MARPOL	: Denizlerin Gemilerden Kirlenmesini Önleme Sözleşmesi
EPA	: Çevre Koruma Yasası
EMAS	: Eko-Yönetim ve Denetim Planı
E-RTG	: Lastik Tekerlekli Portal Vinç
E-MHC	: Elektrikli-Lastik Tekerlekli Gemi Vinci
FV	: Faaliyet Verisi
KIP	: Küresel Isınma Potansiyeli
DWT	: Uluslararası Deniz Ticaretinde Kullanılan Bir Ölçü Birimi
ÇED	: Çevresel Etki Değerlendirmesi
UDHB	: Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı
IPCC	: Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli
BMİDÇS	: Birleşik Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
COP	: Taraflar Konferanslarında
MOTAT	: Mobil Atık Takip Sistemi
MFAG	: Tıbbi İlk Yardım Rehberi
IMDG Kod	: Uluslararası Denizcilik Tehlikeli Yükler Kodu
UN Numarası	: Tehlikeli Yüke Ait Dört Rakamlı Birleşmiş
IMO	: Uluslararası Denizcilik Örgütü

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Yeşil limanlarla ilgili uluslararası mevzuatlar	4
Şekil 2.2. Limanların Başlıca Çevreye Etkileri	7
Şekil 2.3. Sınırdan Karbon Düzenleme Mekanizması AB	26
Şekil 3.1. Samsunport Genel Görüntüsü	29
Şekil 3.2. Samsunport Organizasyon Sınırları	30
Şekil 4.1. Samsunport 2018-2021 Yılları Arası GES Verileri	49
Şekil 4.2. Samsunport 2021 Yılı Ortalama Üretim-Tüketim Karşılaştırılması	50
Şekil 4.3. Samsunport 2018-2021 Yılları Arası tCO ₂ Doğrudan Emisyon Miktarları	52
Şekil 4.4. Samsunport 2018-2021 Yılları Arası tCO ₂ Enerji Dolaylı Emisyon	54
Şekil 4.5. Samsunport 2018-2021 Yılları Arası Elleçlenen 1 Ton Yüke Karşılık tCO ₂ Emisyonu	56
Şekil 4.6. Samsunport 2018-2021 Yılları Arasındaki Emisyon Miktarı Değişimi	56
Şekil 4.7. Samsunport 2018 Yılı Sera Gazı Emisyon Miktarları	57
Şekil 4.8. Samsunport 2019 Yılı Sera Gazı Emisyon Miktarları	59
Şekil 4.9. Samsunport 2020 Yılı Sera Gazı Emisyon Miktarları	61
Şekil 4.10. Samsunport 2021 Yılı Sera Gazı Emisyon Miktarları	63

TABLolar DİZİNİ

Tablo 2.1. Yıllara göre liman sektöründeki çevresel faktörler (ESPO,2020).....	5
Tablo 3.1. Samsunport'un Genel Bilgileri	29
Tablo 3.2. Samsunport Geri Dönüşüm/Kazanım Atık Türleri	36
Tablo 3.3. Doğrudan Sera Gazı Emisyonları Hesaplama Tablosu (IPCC,2006).	41
Tablo 3.4. Enerji Dolaylı Emisyonlar Hesaplama.....	41
Tablo 3.5. Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Hesaplama (IPCC, 2006)	42
Tablo 3.6. Samsunport 2021 Yılı SWOT Analizi	46
Tablo 4.1. Doğrudan Sera Gazı Emisyonları.....	51
Tablo 4.2. Enerji Dolaylı Sera Gazı Emisyonları.....	53
Tablo 4.3. Samsunport 2018-2021 Yılları Arasındaki Toplam Emisyon Miktarları.....	55
Tablo 4.4. Samsunport 2018 Yılı Emisyon Kaynağına Göre Yüzdeleri	57
Tablo 4.5. Samsunport 2018 Yılı Sera Gazı Emisyon Verileri	58
Tablo 4.6. Samsunport 2019 Yılı Emisyon Kaynağına Göre Yüzdeleri	59
Tablo 4.7. Samsunport 2019 Yılı Sera Gazı Emisyon Verileri	60
Tablo 4.8. Samsunport 2020 Yılı Emisyon Kaynağına Göre Yüzdeleri	61
Tablo 4.9. Samsunport 2020 Yılı Sera Gazı Emisyon Verileri	62
Tablo 4.10. Samsunport 2021 Yılı Emisyon Kaynağına Göre Yüzdeleri	63
Tablo 4.11. Samsunport 2021 Yılı Sera Gazı Emisyon Verileri	64
Tablo 5.1. Sürdürülebilir Yeşil Limanlardaki Çevreci Çalışmalar.....	68

1. GİRİŞ

Yeşil limanlar, günümüzde sürdürülebilir kalkınma ve iklim değişikliği ile ilgili lojistik sektörü üzerine yapılan çok sayıda çalışmadan biridir. Değişen ve gelişen dünyadaki limanlar prestijlerini artırmak ve günümüz ticari rekabet ortamında hayattakalabilmek için çevreye ve çevreci uygulamalara önem vermekte, bu nedenle çevresel sürdürülebilirliği sağlamaları gerekmektedir. Yeşil limanlarda sürdürülebilirlik için en önemli göstergeler entegre bir yönetim sistemi içinde; yenilenebilir enerji, sürdürülebilir atık yönetimi ve sera gazı emisyonun azaltılmasıdır. Limanlarda enerji verimliliği ve operasyonlardan kaynaklı enerji sarfiyatı artan ticaret ve iş hacimleriyle orantılı olarak artması nedeni ile limanlardaki yenilenebilir enerji kullanımının önemi artmaktadır. Yenilenebilir enerji ile limanlarda fosil yakıta bağlı emisyonların düşürülmesi ve güneş enerji sistemlerinin elektrik üretilmesi gibi iyileştirmeler öne çıkmaktadır.

Pek çok sektörde olduğu gibi limanlarda da, artan üretime bağlı olarak tüketim alışkanlıklarının farklılaşması ile ticaretteki büyüme sonucu birçok çevresel etki ortaya çıkmakta ve buna bağlı olarak atık yönetimi önemli bir konum haline gelmektedir. Sürdürülebilir atık yönetimi ile; liman alanlarındaki yapılandırma, entegre yönetim biçimi, sürdürülebilir akıllı ve çevreci lojistik anlayışı ile iyileştirme amaçlanmaktadır.

Bunların dışında yeşil limanların göstergeleri içinde incelenmesi gereken diğer bir husus da sera gazı emisyonlarının azaltılmasıdır. Sera gazı emisyonlarına neden olan başlıca etmenler bireysel ve kurumsal tüketimlerden kaynaklı karbon ayak izinin oluşmasıdır. Sera gazı emisyon hesabı ile limanlarda karbon nötr çalışmaları yapmak, doğal kaynakları doğru ve tasarruflu kullanarak sera gazı emisyonlarını en aza indirmek ve karbon ayak izini azaltmak amaçlanmaktadır.

Aynı zamanda limanlardaki operasyonlar dikkate alındığında karasal faaliyetlerin çokça olduğu ve çevre kirliliğine davetiye çıkardığı bilinmektedir. Tüm bu nedenlerden dolayı limanların sosyo-ekonomik kalkınmadaki etkisi göz önüne alındığında, çevrenin korunması konusunda son derece zorlayıcı şartlar olsa da hassas olunması gerektiği bilinmektedir.

Limancılık sektöründe sürdürülebilirlik, çevresel sorunlar, iklim değişikliği ve paydaşlara bilgi verilmesi amacı ile Avrupa Deniz Liman Örgütü (ESPO) tarafından yeşil kılavuz hazırlanmıştır. Bu kılavuz içinde yer alan anket sonuçlarına göre on

çevresel öncelik belirlenmiştir. En son yayınlanan ESPO 2021 Yeşil Kılavuz ile ilk üç sırada hava kalitesi, iklim değişikliği ve enerji tüketimi yerini almıştır. Buradan da anlaşılacağı üzere sürdürülebilir yeşil limanlarda dikkat edilmesi gereken göstergelerin başında artan enerji tüketimine bağlı olarak yenilenebilir enerjiye olan yatırımlar, iklim değişikliğine bağlı olarak sera gazı emisyonlarının azaltılması karşımıza çıkmaktadır.

Limanlardaki nakliye ile yılda yaklaşık 1.036 milyon ton sera gazı salınmaktadır ve bu da küresel karbon emisyonlarının %2,4'ünü oluşturmaktadır (IMO, 2014). Bu sebeple, limancılık sektöründe iklim değişikliği sorunu her geçen gün daha da önem kazanmaktadır. Limanlarda iklim koşullarına bağlı olarak derinliklerin değişmesi, hava şartlarına bağlı olarak ani fırtınaların çıkması gibi durumların olması ile limanlarda gözle görülür bir iklim değişikliği etkisi olacağı düşünülmektedir. Bu sebeple limanların iklim değişikliği üzerindeki etkilerinin kontrol edilebilmesi için sistemli ve sürdürülebilir bir uygulama ile takip sağlanmalıdır.

Deniz ticaretinin artması ile çoğu fosil yakıt ile çalışan gemilerden ve liman vinçlerinden kaynaklı sera gazı emisyonlarının artacağını öngörülmektedir. Bu sebeple limanlardaki vinçlerin fosil yakıtlıdan elektrikliye dönüştürülmesi, yenilenebilir enerji kullanımı ve doğru bir atık yönetimi ile yeşil limanlarda sürdürülebilirlik sağlanabilir. Tez çalışması kapsamında; Dünya'da ve Türkiye'de yeşil liman uygulamaları incelenerek, ülkemizde Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafınca başlatılan gönüllük esasına dayalı yeşil liman şartları ve gereklilikleri ile örnek çalışma olarak Samsunport limanına ait yeşil liman uygulamaları ve buna bağlı olarak yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve atık yönetiminin incelenmesi ve sera gazı emisyonlarının hesaplanarak kurumsal karbon ayak izinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda sürdürülebilir entegre atık yönetimi ile yeşil liman uygulamalarında iklim değişikliğine neden olan sera gazlarından kaynaklı CO₂ emisyonlarının azaltımı ve yenilenebilir enerjilerin kullanımı için önerilerde bulunulmuştur.

2. GENEL BİLGİLER

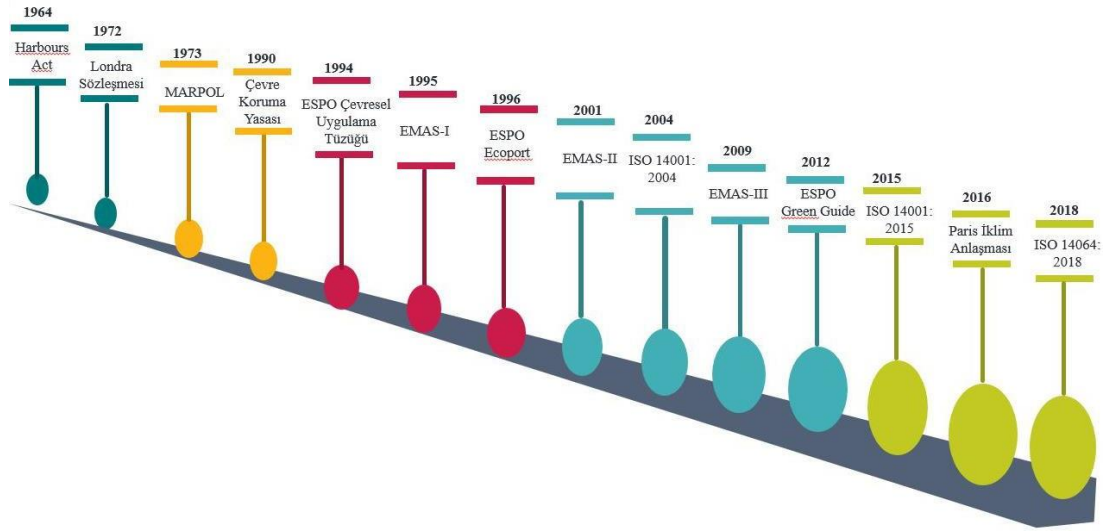
2.1. Yeşil Liman anlayışı

Denizcilik sektöründe sürdürülebilir limanlar yenilikçi teknoloji yatırımları anlayışı ile günümüzün ve geleceğin ihtiyaçlarını karşılayabilmelidir. Sürdürülebilirliği rol model alan limanlar ortak paydada bulunan kurum ve kuruluşlara, insan, gezegen ve çevresi için kazanç sağlayan limanlardır. Sürdürülebilir liman kavramını benimseyen limanlar sosyo-ekonomik katkıların yanı sıra yük elleçlemede (yüklerin bir yerden başka bir yere konulması), yeni teknoloji kullanımında, paydaşlar ile işbirliğinin güçlenmesi ve prestij gibi unsurlarda yarar sağlamaktadır.

Yeşil Liman, tüm çevresel gereklilikleri yerine getiren ve bunu sürdürülebilir hale getiren limandır. Yeşil limanlar uygulamalarında çevre dostu bir yaklaşım kapsamında atık ve atık su yönetimi ile geri dönüşüm sağlanması, gemilerden kaynaklı kirliliklerin azaltılması için alınan atıkların atık alım tesislerine düzenli olarak iletilmesini ve sera gazı kaynaklı karbon salınımlarının azaltılmasını sağlar.

2.2. Yeşil Limanlarla İlgili Uluslararası Mevzuatlar

Yeşil limanlarla ilgili geçmişten günümüze takip edilmesi ve uygulanması zorunlu olan birçok sözleşme ve yönetmelik vardır. Değişen ve gelişen dünya ile eklenen taraf ve sözleşmelerle çeşitlenerek disipline bir hal alarak günümüze kadar devam etmektedir. Aşağıda yer alan kronolojik sıra ile yeşil liman olmak isteyen limanların takip etmesi gereken mevzuat ve standartlar bulunmaktadır.



Şekil 2.1. Yeşil limanlarla ilgili uluslararası mevzuatlar

1964 yılında yayınlanan Limanlar Sözleşmesinin amacı; liman kontrol sisteminin uygulanması, operasyonlara mali destek sağlanması ve liman yönetimlerinin sürdürülebilirliğini sağlamak için gereksinim ve ihtiyaçlarını katkı sağlamak için yayınlanmıştır.

1972 yılında yayınlanan Londra Sözleşmesi'nin amacı; gemilerin ve atılan atıkların sebep olduğu kirlenmeye karşı deniz çevresinin korunması ve uluslararası kuruluşlar ile işbirliği yapılmasıdır (R.G. No. 20558).

1973 yılında yayınlanan MARPOL Denizlerin Gemilerden Kirlenmesini Önleme Uluslararası Sözleşmesinin temel amacı; gemilerden kaynaklı olası tüm deniz kirliliğini önlemek ve gemilerin kasıtlı olarak, göz ardı edilen veya bir kaza-olay sonrasında deniz yüzeyine bırakılan petrol ve diğer zararlı maddelerin deniz kirlenmesine sebep vermesinin önüne geçilmesidir (R.G. No. 20558).

1990 yılında yayınlanan Çevre Koruma Yasası'nın amacı; limanlar gibi belli başlı endüstriyel ve diğer işlemler kaynaklı çevre kirliliğinin düzenli bir şekilde izlenebilmesi, kontrol edilmesi için düzenlemeler getirmektir. Ayrıca entegre atık kontrolünü düzenlemek, öngörülen çeşitli işlemlerden kaynaklanabilecek hava kirliliğini yönetebilmek için yerel yönetimler oluşturmak ve atık bertarafı ile ilgili yaptırım gücü olan maddeler ile bunları desteklemeyi amaçlamaktadır.

1993 yılında kurulan ESPO tarafından ilk defa Çevresel Uygulama Tüzüğü 1994 yılında yayınlanmıştır. En son yayınlanan ESPO 2021 Yeşil Kılavuzu ile daha yeşil bir gelecek için ortaklaşa bilgi alışverişinde bulunarak limanlara yönelik

geliştirilmiştir bir el kitabı olmayı amaçlamaktadır. Yeşil Kılavuz'un birincil amacı, Avrupa'nın liman yetkililerine çevre ve iklim gündemlerini ve hedeflerini gerçekleştirmelerinde yardımcı olmak olsa bile, kılavuz aynı zamanda politika yapıcılara, yerel topluluklara ve paydaşlara limanların tutkuları hakkında benzersiz bir fikir verir. Kılavuza ek olarak, Avrupa limanlarındaki iyi yeşil uygulamalara yönelik özel bir veri tabanı geliştirilmiştir (ESPO, 2021).

Tablo 2.1. Yıllara göre liman sektöründeki çevresel faktörler (ESPO,2020).

ESPO 2020, Yıllara Göre Liman Sektöründeki İlk 10 Çevresel Öncelikler									
YIL SIRA	1996	2004	2009	2013	2016	2017	2018	2019	2020
1	Liman Gelişimi (Su)	Çöp/Liman Atıkları	Gürültü	Hava Kalitesi	Hava Kalitesi	Hava Kalitesi	Hava Kalitesi	Hava Kalitesi	Hava Kalitesi
2	Su Kalitesi	Dip Taraması Operasyonları	Hava Kalitesi	Çöp/Liman Atıkları	Enerji Tüketimi	Enerji Tüketimi	Enerji Tüketimi	Enerji Tüketimi	İklim Değişimi
3	Dip Tarama Tasfiyesi	Dip Tarama Tasfiyesi	Çöp/Liman Atıkları	Enerji Tüketimi	Gürültü	Gürültü	Gürültü	İklim Değişimi	Enerji Tüketimi
4	Dip Taraması Operasyonları	Toz	Dip Taraması Operasyonları	Gürültü	Toplumla İlişkiler	Su Kalitesi	Toplumla İlişkiler	Gürültü	Gürültü
5	Toz	Gürültü	Dip Tarama Tasfiyesi	Gemi Atıkları	Çöp/Liman Atıkları	Dip Taraması Operasyonları	Gemi Atıkları	Toplumla İlişkiler	Toplumla İlişkiler
6	Liman Gelişimi (Kara)	Hava Kalitesi	Toplumla İlişkiler	Toplumla İlişkiler	Gemi Atıkları	Çöp/Liman Atıkları	Liman Gelişimi (Kara)	Gemi Atıkları	Gemi Atıkları
7	Kontamine Kara	Tehlikeli Yük	Enerji Tüketimi	Dip Taraması Operasyonları	Liman Gelişimi (Kara)	Liman Gelişimi (Kara)	İklim Değişimi	Çöp/Liman Atıkları	Su Kalitesi
8	Doğal Yaşam Ortamı/	Yakıt Operasyonu	Toz	Toz	Su Kalitesi	Toplumla İlişkiler	Su Kalitesi	Liman Gelişimi (Kara)	Çöp/Liman Atıkları
9	Trafik	Liman Gelişimi (Kara)	Liman Gelişimi (Su)	Liman Gelişimi (Kara)	Toz	Gemi Atıkları	Dip Tarama Operasyonları	Dip Tarama Operasyonları	Dip Tarama Operasyonları
10	Endüstriyel Atıklar	Sintine	Liman Gelişimi (Kara)	Su Kalitesi	Dip Taraması Operasyonları	İklim Değişimi	Çöp/Liman Atıkları	Su Kalitesi	Liman Gelişimi (Kara)

Tablo 2.1.'e göre ESPO tarafından en son yayınlanan çevresel öncelik sırasına bakıldığında hava kalitesi öncelik sırasını korurken, enerji tüketimi 3. sıraya gerileyerek iklim değişikimi 2. sıraya çıkmıştır. Buradan da anlaşılacağı üzere iklim değişikimi liman sektöründe dikkate alınması gereken bir unsur haline gelerek iklim değişikimine olumsuz katkı sağlayan karbon salınımlarının kontrol altına alınması gerektiği anlaşılmıştır.

1995 yılında yayımlanan EMAS ile amaç; çevre yönetim sistemi kullanarak çalışma verimini hem çevresel hem de finansal olarak etkili bir şekilde artırmaktır. Eko-Yönetim ve Denetim Planının çevresel ve ekonomik etkilerine örnek olarak; limandan kaynaklı atıkların en aza indirgenmesi, enerji verimliliğinin sağlanması ve kaynaklarını verimli kullanılması tasarruf sağlarken, çevresel etkilerin de en aza indirilerek sürdürülebilirlik sağlanması olarak örnek verilebilir.

1996 yılında yayınlanan ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi Standardının standardın temel amacı çevresel sorumlulukları artırmak, sürdürülebilirliğin çevresel entegre bir yönetime katkı sağlayarak kuruluşlar tarafından kullanılmasıdır.

2016 yılı itibariyle yayınlanan Paris İklim Anlaşmasının amacı; ülkeleri ortakta paydada buluşturarak küresel anlamda iklim değişikliği ile ilgili ticaret sistemi geliştirerek Dünya çapındaki sera gazı emisyonlarının azaltılmasını hedeflemektedir. Türkiye, Paris İklim Anlaşması'nı 22 Nisan 2016 tarihinde New York'ta düzenlenen yüksek düzeyli imza töreninde 175 ülke temsilcisiyle birlikte imzalayarak taraf olmuştur. 2021 yılına kadar taraf olan Türkiye "Paris Anlaşmasının Onaylanmasının Uygun Bulduğuna Dair Kanun" ile birlikte 07.10.2021 tarihinde TBMM'nin çoğunluk kabul oyu ile yasal olarak yürürlüğe girmesini sağlamıştır.

ISO:14064 Sera Gazı Emisyonlarının ve Uzaklaştırmalarının Kuruluş Seviyesinde Hesaplama Standardı ve Raporlanması ilk olarak 2006 yılında başlamış ve 2018 yılında revize edilerek hesaplama sınırları genişletilerek kuruluş seviyesinde sera gazı emisyon hesabı yapılması amaçlanmaktadır.

2.3. Limanların Çevresel Etkileri ve Sürdürülebilir Yeşil Liman Çalışmaları

Limanlar öncelikle bölgesel sonra ise ulusal düzeyde önem arz etmektedir. Limanlar bölgesine ekonomik kalkınma sağlaması ve geniş hinterlanda sahip olmasının yanı sıra çevresel etkileri de bulunmaktadır.

Deniz yolu taşımacılığındaki çevresel göstergeler iş hacmine ve miktarına bağlı olarak değişmekle birlikte limanlarda başlıca kirleticiler tehlikeli atık elleçlemesi, su kirliliğinin oluşumu, limanlarda kullanılan araçlardan kaynaklı CO₂ gazlarına bağlı hava kalitesindeki değişimlerdir. Gemilerden kaynaklı motorlardan çıkan azaot monoksit (NO_x) ve kükürt dioksit (SO_x) gazları gibi unsurlarda kirleticiler arasındadır. ESPO 2020 verilerine göre limanlardaki en önemli çevresel etkilerden biri hava kirliliğidir. Okyanusa giden gemilerden gelen egzoz gazları ve partikül emisyonları, ulaşım sektöründen kaynaklanan toplam emisyonlar önemli etkendir.

Gemi faaliyetlerine bağlı olarak yakıtın yanmasından kaynaklanan hava kirliliğinin yoğunluğu oluşmaktadır. Gemi açık denizdeyse, manevra yapıyor veya rıhtımda ise, salınan gazlar değişecektir, ancak bunlar her zaman NO_x, SO_x, CO₂ ve asılı parçacıklardan oluşmaktadır.

Liman faaliyetleri sonucu çevresel etkiler arasında gürültü, toz ve elleçleme gibi hizmet faaliyetlerinden kaynaklanan emisyonlar da bulunmaktadır. Ekipmanların taşınmasından ve dökme yük elleçlenmesinden kaynaklanan toz olası bir başka madde ve güneş ışınlarıyla birlikte kendiliğinden yanma özelliği sahip olması nedeni ile yangın riskini artıracığından çevre ve iş sağlığı güvenliği için risk teşkil etmektedir. Liman sahası içerisinde kullanılan makine ve ekipmandaki dizel motorlardan kaynaklanan gürültüye liman işçilerinin uzun süre maruz kalması meslek hastalığına sebebiyet vermektedir. Bu da çalışma ortamındaki çalışanlar üzerinde iş stresine, dikkat dağınıklığına, fiziksel rahatsızlıklara neden olabilmektedir.

Limnların Başlıca Çevreye Olan Etkileri



Şekil 2.2. Limnların Başlıca Çevreye Etkileri

Limnların yeşil olarak değerlendirilebilmesi için sera gazı emisyonlarını ve diğer hava emisyonlarının azaltmak, liman operasyonlarında enerji tasarrufu ve enerji verimliliğinin artırmak, su kalitesinin arttırmak, sosyo-ekonomik problemlere önem vermek, sürdürülebilir kalkınmaya önem vermek, atık yönetimini sağlamak, geri dönüşüm yoluyla liman operasyonlarından gelen atıkları en aza indirmek gerekmektedir.

Yeşil liman yaklaşımında, çevre duyarlılığının artırılması ve limanın operasyonlarında elektrikli vinç kullanımı, bilgi sistemi otomasyonu ve güneş enerji sisteminin elektrik enerjisine dönüşümü gibi yenilikçi teknolojilerle sürdürülebilir uygulamaların entegre edilmesi benimsenmektedir. Yenilikçi teknolojilere ek olarak

limanlarda sera gazı emisyon hesabı ile kurumsal karbon ayak izinin belirlenmesi ve düzenli olarak izlenmesi ile yeşil liman anlayışı kapsamında iyileştirmelerin ortaya konması sağlanmaktadır.

Sürdürülebilir yeşil limanlar hakkında örnek çalışmalar:

Park and Yeo (2012), yaptıkları çalışmada In-Cheon, Bu-san, Gwangyang, Pyeong-Taek ve Ul-San gibi beş büyük Kore limanının yeşil liman uygulamalarını değerlendirmişlerdir. Uygulamanın amacı; çevresel problemi azaltmak, çevre dostu teknolojileri geliştirmek, limandaki atıkların değerlendirilmesini yapmak, enerji verimli operasyon planlaması yapmak olarak belirlenmiştir.

Acciaro et al. (2014), yaptıkları çalışmada enerji verimliliği elde etmek için limanların yenilenebilir enerji kaynakların farklı biçimlerde uygulamakta olduğunu belirlemişlerdir. Rüzgâr enerjisinden elektrik enerjisi sağlayan liman örnekleri; Hollanda'daki Rotterdam Limanı, Japonya'daki Kitakyushu Limanı ve elektrik ihtiyacını dalgadan sağlayan Avustralya'daki Kembla Limanı ile Bask'daki Mutriku Limanı örnek olarak verilmiştir.

Chiu et al. (2014), yaptıkları çalışmada yeşil limanın gerçekleştirilmesi ile ilgili on üç kriter belirlemişlerdir. Çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan bulanık analitik hiyerarşi süreci tekniği kullanarak yapılan çalışmada beş farklı kategoride sınıflandırma yapılmıştır. Bunlar; çevre kalitesi, enerji kullanımı ve kaynaklar, atık yönetimi, habitat ve bitki örtüsü kalitesi ile toplumun katılımın sağlanmasıdır.

Maritz and Yeh (2014), “Yeşil Liman” anlayışının başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için on yeşil liman kriterleri incelenmiştir. Bunlar; geri dönüştürülebilir malzeme seçimi, atık yönetimi, su kaynaklarının verimliliği, enerji tüketiminde tasarruf, toplu taşıma araçlarının kullanımı, liman içinde kalite yönetim sistemini geliştirme, atık emisyonlarının azaltılması, liman arazisinin etkin kullanımı ve çevre yönetimidir.

Puig (2017), “Yeşil Liman” anlayışının başlangıç seviyesinde çevre kriterlerin belirlenmesi için önemli bir araç geliştirmişlerdir. Çevresel performans göstergeleri (ÇPG) ile liman içerisinde sürdürülebilir entegre yönetim sistemi belirlenmiş ve günlük faaliyetler takip edilmiştir. Çevresel performans göstergeleri sadece liman yöneticilerine değil, diğer paydaşlara da faydalı olmaktadır. Çevresel performans göstergeleri ile ölçülebilir izlemeler yapılarak öncesinde önlemler alınarak kurum ve çevresindekilere yarar sağlanmaktadır.

Tseng (2017), Tayvan'daki uluslararası limanlardaki çevresel risk etmenlerini belirleyerek yöntemsel bir analiz geliştirmişlerdir. Bu analiz uzman görüşlerine dayanarak Tayvan'daki uluslararası limanlardaki en öncelikli çevre problemi hava kirliliği olduğu saptanmıştır.

Özdemir (2018), çalışmasında Türkiye'deki yeşil liman örnekleri üzerine bir değerlendirme yapmıştır. Çalışma sonucuna göre liman tesislerinin yeşil liman kapsamında yerine getirmeleri gereken ilk önceliğin insan sağlığı üzerindeki zararlı etkiye sebep olan ve fosil yakıt ile çalışan araçlar yerine çevre dostu teknolojiye sahip yenilenebilir enerji ile hareket eden araçlar kullanılması olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2.4. Uluslararası Yeşil Liman Uygulamaları

2.4.1. Türkiye'de Yeşil Liman Yaklaşımı ve Uygulamaları

Yeşil liman yaklaşımında ulusal ve uluslararası düzenlemeler önemlidir. Türkiye, 2000'li yılların başından itibaren Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından deniz ve çevresi, petrol, gemilerden atık alımı, atık bertarafı, çevrenin zararlı maddeler tarafından kirletilmesinin önlenmesi gibi konularda çıkarılan mevzuatlar ile gerekli önlemler alınmıştır. Türkiye'de yeşil liman, AB limanlarındaki uygulamalar dikkate alınarak ve bunlara ek olarak, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafınca yeşil liman projesi başlatılmıştır. Yeşil liman projesinin en önemli etkenlerinden biri ülkemizdeki limanlar ile uluslararası limanlar arası rekabetin daha güçlü ve çevreci bir politika etrafında gerçekleşmesidir. Proje ile liman sahalarından kaynaklı çevre kirliliğini en az düzeye indirilerek çevre dostu, verimli teknolojilerin liman tesislerinde kullanımının yaygınlaştırılması amaçlanmıştır. (Yeşil Liman-Ecoport Türkiye'deki Uygulamaları).

Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı tarafından başlatılan "Yeşil Liman" projesinde; vinçlerin elektrikle çalışır hali geçirilmesi, liman sahası içinde LED aydınlatmalara geçilmesi, oluşan atıkların mevzuata uygun bir şekilde bertarafının sağlanması ve entegre bir yönetim sisteminin uygulanmasını sağlanmaktadır.

Yeşil liman olmaya hak kazanan limanlar prestijini ve çevreye olan duyarlılığını artırmak için ayrıca ISO 14064-1:2018 standardına göre kuruluş seviyede sera gazı hesabını yapması ve beyanlarının ISO 14064-3:2018 standardına göre envanter raporu ile birlikte doğrulayıcı kurum tarafından hesaplamalarının doğrulanması beklenmektedir.

Türkiye Liman İşletmecileri Derneği Türklim “Yeşil Liman Raporu/Yeşil Liman Politika, Düzenleme ve Uygulamaları” başlıklı raporuna göre; yeşil liman politikasının, doğal yaşam açısından deniz tabiatını ve ekosistemi koruyarak iyileştirmek, liman faaliyetleri sonucu ortaya çıkan hava kalitesine etki eden zararlı emisyonları azaltmak, liman ve kıyı sularının temizliğini su kalitesi açısından iyileştirmek, liman bölgesindeki kirli toprakların temizlenmesini sağlamak, liman içerisinde ve limana giriş çıkış yapan tüm paydaşlara çevresel konulara yönelik işbirliği ile eğitim gerçekleştirmek olduğu belirtilmiştir (Türklim, 2013).

Yeşil liman başvurusu yapılabilmesi için limanlarda yük elleçleme ekipmanlarının çevresel etkilerini azaltmaya yönelik çalışmalar olduğuna dair veri istenmektedir. Türkiye’ e ilk yeşil liman belgesi alan Marport limanı elektrikli lastik tekerlekli portal vinç (E-RTG) ile limanlardaki sera gazı emisyonunun azaltılmasına ilişkin olarak yatırım yapmıştır. Yürütülen proje sonucunda sera gazı emisyonuna bağlı olarak karbon ayak izindeki değişim hesaplanmıştır. Hesaplama ISO 14064:2006 standardına göre gerçekleştirilmiştir. Vincin elektriksiz hali ile elektrikli halindeki hareket sayıları ve tüketilen fosil yakıt dikkate alınarak enerji verimliliği hesaplanmıştır. Bununla birlikte limanlarda karbon ayak izini düşürmek için yapacakları yatırımın büyüklüğüne ve amortismanına bakılarak uzun vadede çevreci ve ekonomik bir yatırım olduğu tespit edilmiştir. Marport limanında E-RTG projesi sonucu, ISO 14064 standardının gereklilikleri sağlanarak 2013 yılından itibaren konteyner elleçlemelerinin tamamı elektrik enerjisi kullanılarak gerçekleştirilmekte, sadece yer değiştirme esnasında dizel yakıt kullanılmaktadır. Bu projeye, dizel yakıt kullanımının %2-3'lere kadar düşürerek Marport limanının sera gazı emisyonu 4.200.000 kg azalmıştır. CO₂ emisyonundaki bu azalma ile yaklaşık 6.700 adet ağacın korunması sağlanmıştır.

Asyaport limanı, sera gazı emisyonunu en aza indirmek için elektrikli vinçlere, LNG motorlu taşıyıcılara, güneş enerji panellerine ve LED aydınlatma gibi çevreci teknolojilere yatırım yapmıştır. Limandaki tüm gemi ve sahil vinçleri elektrikle çalışmaktadır. Liman içerisindeki taşıma araçları LNG olarak bilinen likit doğalgaz ile çalışmaktadır. Asyaport liman sahası içerisinde sulama ve yangın sisteminde yağmur suyu toplama sistemi yapılarak sular artırılarak kullanımı sağlanmaktadır.

Kumport limanı, çevreye verilen zararı en aza indirmeye çalışarak gerekli yatırım ve planlamaları yaparak çalışmaktadır. Liman içerisinde kullanılan ekipmanlar

elektrik enerjili olarak tercih edilerek fosil yakıt tüketimi azaltılmaktadır. Operasyon birimi hibrit makinalarla en az seviyede dizel tüketimi ile operasyonları gerçekleştirmeye çalışma prensibini geliştirmiştir. Çekicilerin auto-stop özelliği ile yakıt tüketimi en aza inmektedir. Liman sahası içinde LED aydınlatma uygulamaları yapılmaktadır. Kumport operasyon binası ofislerinde gün ışığından maksimum düzeyde faydalanarak bina yapılandırılması yapılmıştır. İdari binalar için enerji verimli olarak tasarlanarak, aydınlatma ve iklimlendirme sistemleri için zaman kontrollü otomasyon sistemleri kurulmuştur. Atık yönetim planları ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi, ISO 14064 sera gazı hesaplama ve doğrulama yönetim sistemi ve entegre yeşil liman yönetim sistemleri yasal mevzuat kapsamında oluşturularak ve etkin bir şekilde yönetmektedir. Ayrıca gönüllük esasına göre ISO 14064-1 sera gazı hesaplama ve doğrulama belgesi alınmış ve sera gazı emisyon envanter raporu hazırlanarak akredite firmaya doğrulaması yaptırılmıştır.

2.4.2. Avrupa’da Yeşil Liman Yaklaşımları ve Uygulamaları

Uluslararası taşımacılığın en önemli parçası olanlar limanlarda elleçleme hizmeti operasyon anlamında çevreye vereceği etkilerden dolayı önemli bir konuma sahiptir. Bu nedenle limanlar çevreye verebileceği zararlardan dolayı herhangi bir zorunlulukları olmadığı halde gönüllü olarak enerji verimliliği ve sürdürülebilir yeşil liman çalışmaları yapmaktadırlar. Yeşil Liman yaklaşımı uluslararası limanlardaki faaliyetlerin daha çevreci yönetilmesi konusunda temel oluşturmaktadır. Yenilenebilir enerji kullanımı, atık yönetimi, hava kalitesi ve su kirliliği gibi konuların doğru yönetilmesiyle ilgili olarak sürdürülebilir bir yeşil liman çalışması yapılmaktadır.

Avrupa’nın önde gelen limanları çevre konusunda ortak işbirliği ve bilgi paylaşımı yapmak amacıyla “EcoPorts” topluluğunu kurmuşlardır. Bu topluluk limanlardaki çevresel riskleri belirleyerek, diğer limanlar ile karşılaştırma yapma ve uzman tavsiyeleri sağlama konularında diğer Avrupa limanlarını da desteklemeye başlamış ve 2011 yılı itibari ile Avrupa Deniz Limanları Organizasyonu (ESPO) bünyesine entegre olmuşlardır (EcoPorts, 2019).

2012 yılında ESPO tarafından yayımlanan yeşil kılavuz raporuna göre; limanlar sürdürülebilir çevresel konulardaki yeni uygulamaları kapsayarak, sosyal, ekonomik ve çevresel hususlar arasındaki dengenin gelişimini de göz önünde bulundurarak hareket etmesi gerekmektedir. Aynı zamanda liman yönetimi, liman saha operasyonlarını ve taşımacılık/lojistik zincirinde çevreci yönetim anlayışını

benimsemesi gerekmektedir. Bu raporda ayrıca, doğrudan veya dolaylı istihdama katkı, liman ve şehir arasındaki etkileşimin artırılması, eğitime katkı ile limanı çevreleyen alanlarda yaşanabilirliği artırmak gibi unsurlar da yer almaktadır. Ekonomik açıdan bakıldığında, yatırımın geri dönüşü, liman alanının etkin kullanımı ve performansı üst düzeye çıkarmayı sağlamak çok önemlidir. Çevresel boyut ise, çevresel performans ve çevre yönetimiyle ilgilidir. Çevresel hususlar, liman alanının konum ve özelliklerine göre her bir liman için farklılık gösterebilmektedir. Son 10 yılda liman çevre yönetimi “nokta odaklı” uygulamadan “entegre liman bölgesi yönetimi” konseptine doğru ilerlemiştir. Limanı kullananlar ve gemi sahipleri, “kirleten öder” prensibi doğrultusunda, gelişmiş ve sürdürülebilir teknolojilerin kullanılmasından birincil derecede sorumlu taraflar olmuştur (ESPO, 2012: 10-15).

Avrupa ve Dünya’daki yeşil limanlara bakıldığında Avrupa’nın en büyük limanlardan biri olan yeşil liman uygulamalarının başını çeken Rotterdam Limanı 2012 itibarıyla yeşil liman uygulamaları konusunda dikkat çekmektedir. Rotterdam liman sürdürülebilir çevreye katkı sağlamak için limana yanan “Green Award” (Yeşil Ödül) sahibi LNG tankerlerine %6’lık bir indirim uygulamaktadır. Rotterdam limanı ayrıca, terminal kira sözleşmelerinde sürdürülebilirliği sağlamak adına çevreci bir ulaşım ağı olan demiryolu ve iç su deniz yolu taşımacılığı konusunda paydaşlarınabilgilendirmeler yaparak temiz çevre ve ulaşım ağlarının artırılması için çalışmalar yapmaktadır.

Rotterdam limanı, 2007 yılında iklim değişikliğine karşı müdahale edebilmek amacıyla Rotterdam İklim Girişimini (RCI) kurmuştur. RC’nin hedefleri arasında 2025 yılına kadar Rotterdam bölgesinin karbon dioksit emisyonlarını 1990 yılındaki rakamlara göre %50 düşürmek, küresel iklim değişikliğine karşı hazırlıklı olabilmek ve Rotterdam ekonomisini katkı sağlayarak bölgesini güçlendirmektir. Rotterdam limanının çevresel sürdürülebilirlik konusundaki uygulamaları; biyo-yakıt, rüzgâr ve güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, liman içi taşıma ve depolamada CO₂ emisyonunu en aza indirme, sürdürülebilir taşıma türlerini kullanma (karayolu taşımacılığı yerine demiryolu ve iç su yolu taşımacılığına geçme), çevreye zararı en aza indirmek için liman içerisinde emniyet sınırları belirleme, satın alınan ürün, hizmette sürdürülebilirliği ön planda tutma, habitatı koruma, yenilenebilir enerji olan rüzgâr enerji sistemi kurma, liman sahasında enerji tasarruflu LED aydınlatma kullanma, çevresel etkileri azaltmak için hava kalitesini koruma, yeni jenerasyon yük elleçleme ekipmanlarında az yakıt kullanma, vinçlerde enerjinin

yeniden dönüştürülmesini sağlayarak elektrikliye geçilmesi, enerji tasarrufu sağlayan binalarda çalışması, yeşil liman politikaları doğrultusunda liman planlaması yapmak olarak sıralanmaktadır.

Hollanda'nın ikinci büyük limanlarından Amsterdam Limanı daha sürdürülebilir bir taşımacılık olan demiryolu ile temiz, sessiz ve hızlı bir lojistik destek sağlamaktadır. Ayrıca Amsterdam Limanının sürdürülebilirlik ile ilgili; enerji depolama sistemli vinçler, gemi egzoz gazlarının yakalanması ve temizlenmesi, depolama gazından sürdürülebilir enerji sağlama, tozsuz kömür aktarımını sağlayan kapalı konveyör sistemi, terminallerde LED aydınlatmalar gibi birçok uygulaması bulunmaktadır. Bunların yanında tüm barç bağlama tesislerine kıyıdaki elektrik hatlarından enerji hattı çekilmiştir. Bu enerji hatlarıyla, bağlanmış olan bir gemi kendi makinelerini çalıştırmayacak ve şehirdeki hava kalitesi bozmayarak çevreye katkıda bulunmuş olacaktır.

Amsterdam limanı temiz taşımacılık için teşvik edici çeşitli uygulamalar geliştirmiştir. Örnek olarak liman otoriteleri, okyanus aşırı gemilere Yeşil Ödül Sertifikası (Green Award Certificate) vermekte ve temiz yakıt ve makine ile alınan vergiler ve harçlarda indirim yapmaktadır. Geri dönüşüm, enerji ve ziraat sektörleri ile olan yoğun işbirliği nedeniyle Amsterdam limanı biyolojik açıdan faaliyet çalışmaları artış göstermiştir. Enerji geri dönüşümü sağlayan, kimya endüstrisi için yüksek kaliteli hammadde özelliği taşıyan organik atıklardan, zirai ürünlerden vb. elde edilen maddelerin kullanılarak atıkları hammaddeye dönüştürme projesi ile sürdürülebilir bir yerel geri dönüşüm girişimleri desteklenmiştir. Liman anlaşma yaptığı firmalar ile fosfat yoğunluklu olan atıklardan yapay temizlik ürünleri için hammadde kullanımı sağlamak, artık meyveler ile boru hattına biyolojik enerji sağlamak, gemi atık sularını işleterek enerjiye çevirmek gibi projeler yapmıştır. Amsterdam limanı tüm bu çalışmalarla şehrine katkı sağlayarak 2010 yılında evlere ısınma enerjisi sağlamıştır.

Amsterdam limanındaki "Biodiesel Amsterdam" tesisi ile 100 milyon litreyemek yağı gibi bitkisel atıklardan biyo-dizel üretilmiştir. Yılda 15.000 haneye yeşil enerji ve 2.000 haneye ise yenilenebilir ısı temin edilmiştir. Amsterdam limanı yenilenebilir enerjiyi önemseyerek rüzgâr ve güneş enerjisi üretimi sağlamaktadır. Liman, 64 megawatt elektrik enerjisi üretim kapasitesine sahip 37 adet rüzgâr türbini ile 40.000 hanenin elektrik ihtiyacının karşılayabilecek enerji kapasitesine sahiptir.

Almanya'nın Hamburg Limanı (HPA) 1990 yılına göre 2020 yılına kadar CO₂ salınımlarının %40 oranında, 2050 yılına kadar ise %80 oranında azaltılmasını planlanmaktadır. Bu hedeflere ulaşmak için, sürdürülebilir bir işletme ve inşaat faaliyetleri, çevreci trafik düzenlemeleri, doğanın korunması ve bilinçsizce tüketimlerin önüne geçebilmek için tedbirlerin alınması gerektiği tespit edilmiştir. HPA 2011 yılı itibari ile gemilerin ekolojik etkilerine bağlı olarak liman tarifelerini hesaplamaya başlamıştır. Terminallerinden biri kısa süre içinde sadece yenilenebilir enerji ile çalışacak duruma getirilecektir. Bunun yanı sıra, konteynerlerin liman sahası içerisinde hareketini sağlayacak şarjlı batarya ile çalışan otomatik yönlendirmeli araçların kullanılmasına yönelik bir proje de oluşturulmuştur. Bununla birlikte, mevcut dizel ile çalışan araçların yerine CO₂ salınımlarını sıfıra düşüren araçların getirilmesi mümkün olacaktır. Konteynerlerin istif operasyonlarında çalışmanın efektif olabilmesi ve mesafenin de azaltılmasıyla kullanılan enerjinin azaltılması hedeflenmektedir. Terminal sahasında kullanılan çok sayıda makine ve ekipmanının enerji sistemleri elektrik enerjisine dönüştürülmektedir. Bu tür makine ve ekipmanlar, daha az emisyon salınımı ve gürültü ortaya çıkarmakla birlikte hizmetin kolaylığı açısından da çeşitli avantajlar sunmaktadır.

Konteyner Terminalinde başlatılan ikiz operasyonlar projesi taşıyıcıların, sefer başına 20 TEU ya da 40 TEU konteyner taşınması yerine, eş zamanlı olarak iki 20 TEU konteyneri taşınmasının mümkün olduğu görülmüştür. Bu sayede, bir gemideki konteynerleri yükleme veya boşaltma için yapılması gereken sefer sayısı dizel yakıt harcamalarını da düşürecek şekilde azaltılmıştır. 2011 yılında sadece elektrik enerjisi ile çalışan ve personelin taşınmasına yönelik kullanılan araçların başarılı bir şekilde test edilmesinin ardından, 2012 yılı itibariyle konteyner terminalinde 24 adet elektrik enerjisi ile çalışan araç kullanılmaya başlanmıştır. Bu araçlar, yenilenebilir elektrik ile çalıştırılmakta ve daha sessiz olma, daha az bakım gerektirme ve emisyon salınımsız taşımacılık imkânı sağlama gibi avantajlar sunmaktadır. Bu sayede her yıl 80 ton CO₂ tasarrufu sağlandığı tespit edilmiştir. Konteyner terminalinde, ek depolama yerlerinin oluşturulmasıyla soğutucu platformlara aydınlatma sağlamak amacıyla ilk kez enerji tasarruflu LED teknoloji kullanılmıştır.

İtalyan liman bölgesindeki Roccella Jonica Limanı yakınında yolcuları ve yük hareketliliğini destekleyen bir pilot çalışma yapılmıştır. Sistem iki unsurdan oluşmaktadır:

- a) Deniz dalgalarından elektrik enerjisi toplayan ve üreten bir "denizden

şebekeye” teknoloji ile salınımlı su kolonları, bir su sütunu ve bir türbin yoluyla atmosfere bağlanan bir hava cebinden oluşur. Çalışma koşullarında, su kolonu yüzeyi deniz dalgası hareketi altında salınır, böylece hava cebini, elektrik enerjisi üretmek için kullanılan türbin kanalında karşılık gelen bir akışla sıkıştırır/genişletir.

b) Tam elektrikli araçların kullanımına dayanan “yeşil” bir lojistik hizmeti ile kaynak optimizasyonu ve enerji tüketiminin azaltılması, çevresel sürdürülebilirliğe temel katkılardır. Bu nedenle, temel zorluklardan biri yük ve insan hareketliliği planlamasında alternatif enerji kaynaklarının kullanımını teşvik etmektir (Russo ve ark. 2016; D’Agostino ve ark. 2015). Ana görev, tam elektrikle çalışan araçlarla işletilen ve bir limanı yolcuların ve yük taşımacılığı hizmetlerinin optimum tasarımı ile çalışmasını sağlamaktır. Önerilen sistem, geleneksel kaynaklarda maliyeti azaltmak için AB (Avrupa 2020 Stratejisi) ve İtalyan Hükümeti (Ulusal Enerji Ana Planı) tarafından belirlenen çevresel hedefler dâhilindedir.

“Yeşil enerji” olarak adlandırılan “denizden şebekeye” ve yeşil elektrikli araçlar aracılığıyla işletilen taşımacılık hizmetlerinden oluşan yeşil enerji üretim-tüketim zincirinin tasarımı ve denenmesi ile ilgilidir. “Yeşil lojistik” ile birlikte deniz dalgalarının ürettiği enerji, navlun ve yolcular için lojistik ve nakliye hizmetlerini işletmek üzere elektrikli araçlara yardımcı olacaktır.

Enerji ihtiyaçlarını koordine etmeye ve rasyonelleştirmeye çalışan iki Avrupa limanı olan Hamburg ve Cenova'nın deneyimlerinin gelecekteki aktif enerji yönetiminin limanlar için önemli verimlilik kazanımları sunabileceği görülmüştür. İki liman içinde araştırma yapılarak harcanılan enerjinin geri kazanılmadığı ortak sonucuna varılmıştır.

Enerji kullanımı, liman ve limanla ilgili elektrik kullanımını ifade eder. Kargo elleçleme ve endüstriyel prosesler gibi faaliyetler, lojistik ve idari faaliyetlerin tümüdür;

- a) Limanı doğrudan ilgilendiren terminaller, vinçler, idari binalar, şamandıralar
- b) Gemilere güç vermek için gereken enerji (tüketilen yakıt ve gemilere sağlanan elektrik).
- c) Limanla ilgili faaliyetler için gerekli olan enerji, rafineriler, demiryolu operasyonları, çelik ve metal işleri ve turizm.

Entegre bir strateji ile 2020'ye kadar 197.000 t civarında CO² tasarruf sağlanması hedeflenmektedir. Hinterland trafiğinde büyük bir yeri olan Hamburg'da demiryolunda yeni tarifeler oluşturularak temiz dizel komotivlerin veya partiküllerinin kullanımı için

teşvikler yapılmıştır. Bu tarifelerle gemilerle birlikte çevreci bir hizmet vermek amaçlanmıştır. Elektrikli araba filosu ve biyogaz yakılarak üretilen ısı kullanılarak yılda toplam 1.000 ton CO₂ tasarruf edilmiştir. Karbon emisyonları azaltmayı hedefleyerek, 2030 yılına kadar 2008 seviyelerine kıyasla %30 azaltılmış olacaktır.

Cenova Limanı çevre enerji planı ve gemi onarımı rıhtımların elektriğe geçişi olmak üzere iki çalışma yapılmıştır. Liman Çevre Enerji Planı, ısı ve elektrik enerji tüketimini kaydetmeyi amaçlamaktadır. Liman tüketimin azaltılması için olası müdahaleleri önermekte ve öngörmektedir. Limanda 39 kuleden oluşan bir rüzgâr santrali de bulunmaktadır. Limanda dalgakıran ile 5.600 kWsa enerji üretimi ve binaların çatılarında termal enerji üreten 29 fotovoltaik ile enerji üretimini hedeflemektedir.

Cenova limanındaki 12 noktadaki rıhtıma demirleyen gemilerin motorlarından kaynaklı sera gazı yayılımı bulunmaktadır. Bu yüzden rıhtımların elektriğe geçmesi fayda sağlayacak olup gürültü emisyon ölçümlerini de düşürecektir. Cenova Liman İdaresi, Çevre Bakanlığı ve Cenova Liman İdaresi tarafından yaklaşık 15 milyon € değerinde ortak olarak finanse edilen projeyi çevre politikasına 2013 yılında dahil etmiştir. Cenova'da, iskele elektrifikasyonu ile her yıl yaklaşık 10.000 ton, rüzgâr santrali ile 6.000 ton, fotovoltaik sistemleri ile 3.600 ton ve güneş enerji panelleri ile 100 ton CO₂ emisyonu azaltımı sağlanmaktadır.

Belçika'da Antwerp Limanı kıyıda elektrik verilmesi ve pazar konumunun güçlendirilmesi olmak üzere iki çalışma yapılmıştır. Liman Otoritesine bağlı römorkör ve tarama gemisi, yüzer ambarlar ve kuru yük havuz komplekslerine elektrik verilmektedir. Yakınlardaki seyir teknelerine ve yüzen evlere de tedarik edilmektedir. Gemilerin boyutu ve gücü göz önüne alınarak 2009 yılından bu yana çevresel performans üzerinde en güçlü etkiye sahip olan uygulamadır. Bir nakliye şirketi ile pilot test başlatılmış olup CO₂'in %50 ve NO_x değerinin %97 oranında azalma tespit edilmiştir. Kurulum, Flaman Hükümeti tarafından %45 oranında eş finanse edilen 1,1 milyon € yatırım gerektirmektedir.

Antwerp Limanı, birkaç yüzyıl boyunca dünyanın en önemli limanlarından biri olmuştur. Şu anda Avrupa'nın ikinci büyük limanıdır. Bu pazar liderliği konumunu daha da güçlendirmek için, Antwerp limanı çevre dostu bir duruş sergilemektedir.

Nakliye şirketlerinin Anvers Limanını seçmek için bir dizi iyi geçerli nedeni bulunmaktadır. Bu sebeplerden biri çevresel unsur olmaktadır. Antwerp Liman İdaresi, hem Avrupa hem de Flaman ve yerel çevre hedeflerine ulaşmada lider bir rol

oynamayı hedeflemektedir. Bu nedenle, liman kullanıcılarının kesinlikle gerekenden daha fazla çaba gösterdiklerinde ödüllendirilmeleri gerekmektedir. Çevresel sorumluluklarını yerine getirmezlerse düzeltici bir politika gerekmektedir. Bu plan pazar payını güçlendirmektedir.

Singapur'da Singapur Limanında yeşil liman programı ve pazar konumunun güçlendirilmesi olmak üzere iki çalışma yapılmıştır. İlk çalışma olarak yeşil liman programı ile Singapur Limanı'ndaki gemilerden kaynaklı kükürt oksitler ve azotoksitler gibi kirleticilerin emisyonunu azaltmak için 1 Temmuz 2011 tarihinde Maritime Singapur Yeşil Liman Programını başlatmıştır. Bu program kapsamında, çevreci sistemler kullanan gemilere liman aidatlarında %15 imtiyaz tanınmıştır. Singapur Liman Sınırları içinde (Singapur Liman Sınırlarına giriş noktasından çıkış noktasına kadar) tüm liman kalışı süresince (5 gün veya daha az) MARPOL gerekliliklerinin ötesinde düşük kükürt içeriğine sahip temiz yakıtlar yakmak gerekmektedir. Yeşil Liman kapsamındaki gemilerin kaydı geçerli bir Marinet hesabı kullanılarak yapılmaktadır. Singapur Limanında ikinci yeşil liman çalışması olarak yeşil teknoloji programı, yerel denizcilik şirketlerine yeşil teknolojiler geliştirmeleri ve benimsemeleri için ilham vermektedir. Yeşil teknolojik çözümlerin geliştirilmesi ve benimsenmesi için bu fonun finanse edilmesi için, bu program toplam yeterlilik maliyetlerinin %50'sine kadar hibe sağlamaktadır. Terminal operasyonları, gemi edinme ve/veya operasyonları ve liman gemileri operasyonları gibi denizcilikle ilgili işlerde yer alan Singapur kayıtlı şirketler proje için uygundur.

Projeler aşağıdaki kriterleri de karşılamaktadır:

- a) Endüstri performansındaki gerçek değerdeki emisyonların (sülfür oksit, nitrik oksit, karbon dioksit) azaltılması
- b) Sistem entegrasyon tasarımına ve güçlendirmesine sahip olunmasını sağlamalıdır. Belçika'da Zeebruges Limanında rıhtımda uygun olan yerlere elektrik bağlantı noktaları yapılmıştır. Fosil yakıt yerine elektrikle çalışan makinalar sayesinde çevrenin yanı sıra diğer endüstriler için de ticari bir avantaj sağlamaktadır. Ayrıca toplam kuruluşü 1146 MW olan rüzgâr türbinleri bulunmaktadır. Bunun yanı sıra CO₂ emisyonunu azaltmak için ekolojik ayak izi incelemektedir.

ABD'nin Los Angeles Limanı gemi hız azaltma programı 2001'de başlayan gönüllü bir programdır. Program, okyanus gemisinin limanlara yaklaştıkça 20 deniz mili bölgesinde hızı azaltmasını istemektedir. Gemi hız azaltma programının amacı

hava emisyonlarını azaltmaktır. Her liman programı kendi yöntemiyle uygulamıştır.

Program nispeten yüksek bir katılım oranı ile başlamıştır ve daha sonra zaman içinde azalmıştır. 2004-2006'da sunulan teşvikler ile katılımın artmasına neden olmuştur. 2007 itibarıyla, katılım %80-90 aralığında olmuştur ve bu seviyede kalmıştır. Gemi hız azaltma programından kaynaklanan emisyon azaltımları tahmini %40-50 aralığındadır.

Los Angeles Limanında bir diğer uygulama olan temiz kamyon programı (CTP) 2006 yılında limanların temiz hava eylem planının bir parçası olarak limanlar tarafından uygulanmıştır. Planın amacı, tüm drenaj aracı filosunu 2007 federal Çevre Koruma İdaresi standartlarını karşılayan kamyonlarla değiştirerek 2010 yılına kadar limana bağlı araç emisyonlarını yaklaşık % 50 azaltmaktır. Programı uygulamak için tüm kamyonların RFID'lerle (radyo frekansı tanımlama cihazları) donatılmış olması ve limanların Drayage Kamyon Tesciline kaydedilmesi gerekiyordu. Ek bir teşvik sağlamak için, kargo sahibine 35 \$/TEU Temiz Kamyon Ücreti tahsil edilecektir. Temiz Kamyon Programı son derece tartışmalıdır. Çünkü lisanslı motorlu taşıyıcıların (kamyon şirketleri) limanlarla imtiyaz sözleşmeleri yapmasını gerektirmekte ve sadece bu taşıyıcılar bağlantı noktalarında bulunmaktadır. Programın etkisi, bağımsız şoförler yerine aktif çalışan sürücülerle belirlenecektir. 2009 yılında Long Beach Limanı sözleşmede imtiyaz şartını geri çekmiştir. Ancak davalar ABD mahkeme sistemi üzerinden ilerledikçe konu hâlâ çözülmemiştir. Tüm bu direnmelere rağmen Temiz Kamyon Programı hedeflerine ulaşmıştır. 2009 yılına kadar, tüm drayage kamyon yolculuklarının %75'i 2007 EPA standartlarına uygun çalışmıştır. Limanlara göre, ağır hizmet içeren dizel kamyon partikül emisyonları 2010 yılına kadar yaklaşık %90 azalmıştır.

2.4.3. Paris İklim Anlaşması

İklim Değişikliğini kontrol etmeye yönelik bir diğer önemli girişim ise 1992 yılında Rio de Janeiro'da geliştirilen Birleşik Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'dir. Sözleşmenin amacı; atmosferdeki sera gazı konsantrasyonlarını sabitleştirmektir. Bu sözleşmenin tarafları, İklim Değişikliği ile ilgili ilerlemeyi değerlendirmek için 1995'ten beri Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Taraflar Konferansı (COP) her yıl toplanmaktadır (UNFCCC, 1992). Son COP26, 2021'de Glasgow'da düzenlenmiştir. Bu COP'ta diğer konferanslarda alınan hedeflere göre daha yoğun olarak kömür, metan ve ormansızlaştırma gibi konularına önem verilerek

üzerinde durulmuştur. COP26'da 100'den fazla ülke temsilcisinin katılım sağladığı temsilcilerle “Ormanlar ve Arazi Kullanımına İlişkin Liderler Bildirgesi” imzalanmıştır. Bildirge kapsamında 2030'a kadar orman kaybını ve arazi bozulmasını durdurmak amaçlanmıştır. COP26'nın hedefleri arasında Paris İklim Anlaşması'nın hedeflerine kadar yükseltmek ve iklim sisteminde okyanusların önemini kabul etmek olduğu belirtilmiştir.

2015 yılında imzalanan Paris İklim Anlaşması en belirgin özelliği, tüm ülkelerin katkılarına dayanarak bir görüş oluşturularak sistem kurulmasıdır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülke sınıflandırmasının yapılabilmesi için bir kriter belirlenmemiş ve herhangi bir farklılaştırmaya da gidilmemiştir. Anlaşmanın uzun soluklu başlıca hedefi, Dünya'daki küresel ortalama sıcaklık artışının sanayileşme dönemi öncesine göre 2°C altında tutulması ve buna ek olarak bu artışın 1,5°C'nin altında tutulmasına yönelik küresel çabaların sürdürülmesi olarak ifade edilmektedir. İklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı ortaklaşa iklim direncinin artırılması, düşük sera gazı emisyonlu ticaret sisteminin kalkınması ve bunlar gerçekleştirilirken, gıda üretimine zarar vermeden çalışma yapılması hedef olarak belirtilmektedir. Son olarak, düşük emisyonlu ve iklim dirençli kalkınma yolunda finans akışının istikrarlı hale getirilmesi hedefler arasında yerini almaktadır. Buna göre ülkelerin küresel iklim eylemlerine, kendi imkânları doğrultusunda mümkün mertebe katkı sunmaları öngörülmüştür. Ülkelerin ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ve göreceli kabiliyetler ilkesi uyarınca gerçekleştirecekleri azaltım, uyum, finans, teknoloji transferi ve kapasite inşası konusundaki anlaşmanın temel hedefini yerine getirmeye yönelik faaliyetlerinin yer aldığı “Ulusal Katkı Beyanlarını” her 5 yılda bir sunmaları öngörülmüştür. Türkiye, niyet edilen ulusal katkı beyanını 30 Eylül 2015 tarihinde sözleşme sekreteryasına sunmuştur. Araştırmalara göre, ülkelerin bugüne kadar sunduğu ulusal katkı beyanları küresel sıcaklık artışını 1,5 °C ile sınırlandırmak için yetersiz kalıyor. Bugünkü politikalarla küresel karbon emisyon miktarının 2030'da 43 gigatona yükseleceği hesaplanırken, 1,5 °C hedefi için emisyonların 21 gigaton seviyesinde bulunması gerekiyor. Aradaki 22 gigatonluk fark “emisyon boşluğu” olarak ifade ediliyor. COP26'da açıklanan yeni taahhütlerin tam olarak uygulanması durumunda, söz konusu 22 gigatonluk emisyon miktarının yaklaşık 9 gigatonunun düşürülebileceği hesaplanıyor. Ülkelerin sunduğu ulusal katkı beyanları kapsamında 3 gigaton, orman kaybının 2030'a kadar durdurulması hedefi kapsamında 3,5 gigaton, kömürden temiz enerjiye geçiş taahhütleriyle 0,2 gigaton; ülke, şirket ve finansal kuruluşların yeni

taahhütleriyle 2,5 gigaton emisyonun azaltılabileceği ortaya konuluyor. Küresel metan ittifakı kapsamındaki taahhütlerin yerine getirilmesi durumunda ise metan emisyonlarının 2030'a kadar 50 milyon ton düşürülebileceği öngörülüyor (Deniz Temiz,2021).

Dünyada sera gazı emisyon miktarına sebep olan en çok ülkelerden biri olan Çin %29,34 başta olmak üzere onu takip eden ABD %13,77, Avrupa Birliği ülkeleri % 9,57, Hindistan %6,62, Rusya % 4,76 ve Japonya %3,56 t CO₂ olarak belirlenmiştir. Bu ülkeler içinde ABD, Paris İklim Antlaşmasından resmi olarak çıktığını tüm dünyaya açıklamıştır. ABD sonrası Rusya ise emisyon oranını azaltma konusunda Birleşmiş Milletlere sera gazı emisyon azaltımı için somut bir veri plan sunmamıştır. Akabinde Hindistan, 2005 yılındaki emisyon değerlerini 2030'a kadar %35 oranında azaltacağını bildirirken, ülkede yapılan sürdürülebilir ve yeşil enerjiye dönüşüm çalışmalarıyla bu hedefi yakalayacağı düşünülüyor. Türkiye 7 Ekim 2021'de anlaşmayı onaylamış ancak yürürlük tarihi Cumhurbaşkanının onayı ile 10 Kasım 2021 olarak değiştirilmiştir. Türkiye Paris İklim Anlaşması çerçevesinde 2030 yılı ile olası sera gazları emisyonunu %18-21 arasında azaltmayı taahhüt etmiştir. Paris Antlaşması'nın öngördüğü değerlendirmeye göre Dünyada artış göstermesi düşünülen 1.5°C sıcaklık oranını aşmayacak şekilde çalışma yapan iki ülke Fas ve Gambiya'dır. Bunun dışında 2°C altında emisyon salınımı yapan ülkeler Bhutan, Kosta Rika, Etiyopya, Hindistan ve Filipinler dir. ABD, Rusya, Suudi Arabistan gibi ülkeler ise artı 4°C karbon salınım yaptığı düşünülmektedir (Euro News 2019). Dünyada ilk 10 ülke sera gazları sanımlarının %68'inde sorumlu olduğu bilinmektedir. Türkiye bu sıralamada %1.05'lik pay ile 16. sırada yer almaktadır.

Ülkemiz 3 Mayıs 2010 tarihinde yürürlüğe giren Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi ile Türkiye'nin iklim değişikliği kapsamındaki ulusal vizyonu ile iklim değişikliği politikalarını kalkınma politikalarıyla entegre etmek, enerji verimliliğini yaygınlaştırmak, temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını arttırmak, tüm vatandaşlarına düşük karbon salınımı ile refah düzeyini artırmayı hedeflemiştir. İstanbul Politikalar Merkezi (İPM) tarafından hazırlanan "Türkiye'nin Karbonsuzlaşma Yol Haritası: 2050'de Net Sıfır" raporu, Paris İklim Anlaşması'nı imzalayan Türkiye'nin 2050'ye kadar emisyonları sıfırlamak için izlenmesi gereken yolu, bilimsel verilerle ortaya koyan ilk araştırma olma özelliği taşıyor. Bir buçuk yılda, sekiz kişilik bir araştırma ekibi tarafından hazırlanan raporda en hızlı karbon azaltımı yapılabilecek sektörün elektrik olduğu vurgulanırken, elektrik üretimi

kaynaklı emisyonların 10 yılda yarıya indirilmesi öngörüldüğü belirtiliyor (Deniz Temiz, 2021).

2.4.4. İklim Değişikliğinin Yeşil Limandaki Yeri

İklim değişikliğini gösteren en önemli göstergelerden biri sera gazı emisyonudur. Sera gazı emisyon hesabı bir girdi sonucu oluşan veya ürünün tüm aşaması sonucu doğaya salınan toplam CO₂ ve diğer sera gazı miktarlarının tanımlanmasıdır. Yeşil liman olma yolunda ilerleyen her bir limanın iklim değişikliğini göz önünde bulundurarak operasyonel kaynaklı çevresel etkilerinin azaltılması gerekmektedir. Yenilebilir enerji ve çevre dostu enerji kullanmak, elleçlenen yük başına oluşan enerji sarfiyatını azaltmak bunların başında gelmektedir. Limanlar tarafından emisyon kaynaklarının belirlenmesi, emisyon eğilimlerinin izlenmesi ve sera gazı emisyonlarının azaltılarak karbon ayak izinin düzenli olarak takip edilmesi gereklidir.

Denizcilik sektöründe limanlar iklim değişikliğinin etkilerini kontrol etmek için çeşitli girişimlerde bulunmuştur. Yapılan bir araştırmanın sonucuna göre limanlardaki gemilerden kaynaklanan CO₂ emisyonlarının 2030 yılına kadar %40 oranında artacağı tahmin edilmektedir (Winnes al. BAU, 2015). Bu emisyonlar iklim değişikliğine etki etmekte ve denizcilik sektöründe hava ve su sıcaklıklarında artış ile don günlerinin azalması, şiddetli yağış sıklığında artış, deniz seviyesinin yükselmesi gibi sonuçları doğurabilmektedir (Karl et al., 2009). Nisan 2008'de, dünya limanları iklim girişimi geliştirilmiştir. Uluslararası Limanlar Birliği tarafından, limanlara iklim değişikliğini hafifletmede yardımcı olacak bir mekanizma sağlamak üzere 2010 yılında, "Karbon Ayak İzi" ne giriş olarak ve sera gazı emisyon envanterlerini geliştirmek veya iyileştirmek isteyen limanlar için bir kaynak kılavuzu yayınlanmıştır (WPCI, 2010).

Ülkemiz, COVID-19 salgını sonrasında önümüzdeki yıllarda krizi fırsata çevirmek için küresel eğilimleri doğru bir şekilde analiz ederek ona göre hareket etmesi gerekmektedir. 21. yüzyılında küresel anlamda en çok değişim sağlayan sektörler dijital ve yeşil dönüşümdür. Küresel anlamda iklim değişikliği ile mücadele gün geçtikçe hızlı bir şekilde artarken, diğer taraftan ticarete iklim değişikliği temelli alışverişin yapılması ve buna bağlı yaptırımların artması uzun zamanda ülkeler arası rekabeti doğuracaktır. Bu kapsamda Avrupa Birliği, ekonomik bir dönüşüm programı kurarak Avrupa Yeşil Mutabakatını (Green Deal) 11 Aralık 2019 tarihinde açıklamıştır. AB'deki gelişmeleri takip etmek ülkemiz açısından büyük önem arz

etmektedir. Değişen ve gelişen dünyada uluslararası ticaret pazarında da artış olmasından kaynaklı ülkemizin de bu süreye adapte olması önemlidir. Yeşil Mutabakat ile önümüzdeki dönemlerde tüm politikalar yeşil dönüşüm temelinde şekillenecektir. Ülkemiz ticaretinin yarısına yakını AB ile gerçekleştirirken, ticaret ve sanayi başta olmak üzere ilgili tüm alanlardaki politikalarına AB'nin atacağı adımları yakından takip ederek yön vermesi hem AB ile bütünleşmemizin sürdürülmesi ve derinleştirilmesi için bir gereklilik, hem de uluslararası rekabetçiliğimizin korunması için bir ihtiyaç olarak öne çıkmaktadır. Bu süreçte, Ticaret Bakanlığı öncülüğünde ilgili tüm kamu ve özel sektör kuruluşlarıyla işbirliği halinde Yeşil Mutabakat Eylem Planı hazırlanmıştır. Eylem Planı ile ülkemizin kalkınma hedefleriyle uyumlu bir şekilde sürdürülebilir, kaynak etkin ve yeşil bir ekonomiye geçişin desteklenmesi amaçlanmaktadır. “Yeşil Mutabakat Eylem Planı”, AB başta olmak üzere dünya ekonomisinde meydana gelmekte olan dönüşüm politikaları ile uyumlu, yeşil yatırımları teşvik eden, küresel değer zincirlerinin dönüşümüne katkı sağlayacak ve bu suretle katma değerli üretimi de destekleyecek bir yol haritası niteliğinde olacağı bildirilmiştir (Ticaret Bakanlığı, 2021).

Gümrük Birliği kapsamında ileri bir bütünleşme tesis edilen AB Tek Pazarı üzerinde dönüştürücü etkilere sahip olacak Avrupa Yeşil Mutabakatının, hem aday ülke statüsü hem Gümrük Birliği ortağı olarak Türkiye'nin AB'ye ticari entegrasyonu üzerinde önemli etkileri olması kaçınılmazdır. Olası olumsuz etkileri bertaraf edebilmek ve ülkemizin sağlayacağı uyum ile hedeflenen politika değişikliklerini ülkemiz için fırsata çevirmek amacıyla Avrupa Yeşil Mutabakatı kapsamında öne çıkan ve ülkemizi etkileyebilecek başlıca hususların titizlikle takip edilmesi gerekmektedir.

Diğer taraftan, Avrupa Yeşil Mutabakatı ile AB politikalarında öngörülen kapsamlı değişikliklerin yanı sıra, uluslararası ekonomi ve ticarete meydana gelen dönüşüm karşısında, ülkemiz kalkınma hedefleriyle uyumlu bir şekilde sürdürülebilir, kaynak-etkin ve yeşil bir ekonomiye geçişi destekleyecek dönüşümün sağlanması, Türkiye'nin 1980 sonrası ihracata dayalı büyüme stratejisi ile küresel ekonomiye sağladığı bütünleşmenin korunması bakımından büyük önem arz etmektedir.

Buna ilaveten, artan sayıda uluslararası firma ve yatırımcının da yeşil dönüşüm yol haritalarını belirleyerek, düşük karbonlu, yeşil ekonomiye geçiş ivme kazandırmayı hedefledikleri görülmektedir.

Tüm bu gelişmeler ışığında, Türkiye ekonomisi ve sanayisinin yeşil dönüşümü;

kapsayıcı ve sürdürülebilir bir büyümenin tesis edilmesinin yanı sıra, ülkemizin AB başta olmak üzere, üçüncü ülkelere ihracatında rekabetçiliğinin korunması ve güçlendirilmesi için elzem görülmektedir. Bu alanda atılacak adımlar aynı zamanda ülkemizin küresel değer zincirlerine entegrasyonunun geliştirilmesi ve uluslararası yatırımlardan alacağı payın artırılması bakımından da önem teşkil etmektedir.

Bu amaçla, AB başta olmak üzere hayata geçirilmesi hedeflenen politika değişikliklerinin, ülkemiz dış ticareti ile bağlantılı bir şekilde sanayi, tarım, enerji ve ulaştırma politikaları üzerindeki etkilerinin bütünsel olarak ele alınması ve ülkemizin Gümrük Birliği ilişkisi dikkate alınarak, uyumunu sağlayacak bir yol haritası oluşturulması ihtiyacı hasıl olmuştur (Ticaret Bakanlığı 2021).

2.4.5. Uluslararası Sera Gazı Emisyon Hesabı

Kuruluşların kapsamına bağlı olarak belirlenen sera gazlarının hesaplanabilmesi için uluslararası kabul görülen bir kılavuz baz alınmaktadır. Bu kılavuz IPCC rehberi ve ilgili mevzuatlar dikkate alınmaktadır. IPCC rehberine bağlı olarak kurum ve kuruluşlar kendilere bağlı olan sera gazı emisyonlarını yani karbon ayak izlerini hesaplayabilmektedirler. Karbon ayak izi hesabı yapmak isteyen kuruluşlar sera gazı emisyon gazlarının oluşumuna neden olan faaliyetlerini listelemeli ve bu faaliyetlerden kaynaklanan sera gazı emisyon miktarlarını hesaplamalıdır. Kuruluşun listelemesi gereken sera gazı emisyonları; karbon dioksit (CO₂), metan (CH₄), diazot oksit (N₂O), hidroflorokarbonlar (HFC'ler), perflorokarbonlar (PFC'ler), sülfür hegzafloRID (SF₆) gazlarıdır. Hesaplama için genellikle standart yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntem ile sera gazı emisyon miktarını (tCO₂) hesaplamak için faaliyet verisi (T_j, ton veya Nm³), emisyon faktörü (tCO₂/T_j, tCO₂/t veya tCO₂/ Nm³) ve yükseltgenme faktörü ile çarpılarak toplam emisyon miktarları hesaplanmaktadır. Yakıtlar için faaliyet verileri net kalorifik değer (T_j) cinsinden ifade edilmektedir. Faaliyetler verisini bulmak için yakıt miktarı ile net kalorifik değer (T_j/t veya T_j/Nm³) çarpımı ile bulunmaktadır (2019, TSE).

Hesaplamalarda herhangi bir değişiklik yapılması durumunda hesaplamalarda güncellenmektedir. Klimalarda kullanılan soğutucu gazaları, yangın söndürme cihazlarının kaçak emisyonları, doğal gaz ve yakıt tüketimi verileri IPCC'nin yayınladığı kaynaklarda belirtilen katsayılar ve hesaplama metotları baz alınarak belirlenmektedir.

2.4.6. Türkiye’de Yeşil Liman ve Sera Gazı Yaklaşımı

Türkiye, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine maruz kalan, gelişmekte olan bir ülkedir. Sera gazı emisyonları yakıt ve elektrik kullanımı, üretim, ulaşım, nakliyat, hizmet alımı ve arazi kullanımı değişikliği gibi nedenlerden kaynaklanır. Kuruluşlarda karbon ayak izini azaltmak için; emisyon kaynaklarını tespit etmek ve emisyonları azaltmak, iklim değişikliği kaynaklı çevresel, finansal ve mevzuat risklerini tespit etmek ve önlem almak, sürdürülebilir ürün ve hizmetleri belirlemek, “Yeşil Liman” ile sektörde öncü rol oynamak ve kârlılığı arttırmak, müşteri taleplerini karşılamak, geleceğe yönelik sürdürülebilir çalışmalar yapmak ve tedbirler almaktır. Sera Gazı emisyon raporlamalarının uluslararası geçerliliği olan standartlar kullanılarak hesaplanması tercih edilmelidir. En çok kullanılan standartlar ve referans belgeler: ISO 14064 serisi, WRI Sera Gazı Protokolü, IPCC Ulusal Sera Gazı Envanter Kılavuzları, Uluslararası geçerliliği olan sektörel çalışmalar, ulusal/uluslararası mevzuat ve uygulama kılavuzlarıdır.

Türkiye’de 17.05.2014 tarihinde yayınlanan “Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik” kapsamına giren tesislerin faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarını izlemesi, raporlaması ve “Sera Gazı Emisyon Raporlarının Doğrulanması ve Doğrulayıcı Kuruluşların Yetkilendirilmesi Tebliği” kapsamındaki bir doğrulayıcı kuruluşa emisyon raporlarını doğrulama yükümlülüğü bulunmaktadır. TSE, Sera Gazı Emisyon Raporlarının Doğrulanması ve Doğrulayıcı Kuruluşların Yetkilendirilmesi Tebliği kapsamında sera gazı doğrulama faaliyeti gerçekleştirmek üzere Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından tebliğde belirtilen tüm kapsamlarda (fosil yakıtların yanması, petrol rafinasyonu, kok üretimi ve metal sanayi, birincil alüminyum üretimi, mineral sanayi, kağıt ve selüloz üretimi, kimya sanayi, asit ve kaprolaktam üretimi) doğrulayıcı kuruluş olarak yetkilendirilmiştir (R.G. Sayısı: 29003).

2.4.7. Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) Sera Gazı Azaltımı

IMO Denizcilik sektörünün uluslararası kapsanması gerekliliğinden hareket ederek, bir dizi mevzuat çıkarmıştır. Denizcilik UNFCCC, Kyoto Protokolü, Paris Anlaşması kapsamında ülke sınırlarının dışına taşması nedeniyle doğrudan kapsamamıştır. 2011 yılında NO_x emisyonlarının azaltımı için MARPOL Ek’VI ya Teknik Kod (Tier II, Tier III) eklenmesi ile makinaların NO_x sertifikasyonu verilmesi, 2020 yılında da SO_x azaltımı sağlama için yakıttaki kükürt oranının %0.5’e

düşürölmesi amaçlanmıştır. Nisan 2018 de IMO Uluslararası deniz taşımacılığı sera gazı azaltım hedeflerini; 2030 yılı için gemi bazında %40 CO₂ salınım azaltımı, 2050 yılı için toplam deniz taşımacılığı %50 (gemi bazında %70-80) CO₂ salınım azaltımı hedef koymuştur. Tedbirler kısa (2023'e kadar), orta ve uzun dönem olarak alınacaktır. Kısa dönemde (2023-2030) teknik ve operasyonel anlamda azaltım planlanmaktadır. Teknik açıdan; enerji verimliliği dizayn indeksi, mevcut gemiler enerji verimliliği indeksi ve operasyon açısından; gemi enerji verimliliği yönetim planı, karbon yoğunluk indeksi çalışmalarının yapılması planlanmıştır. Orta dönemde (2030-2050) deniz ticareti pazarına emisyon ticaret sistemi ve yakıt vergisi getirilmesi planlanmaktadır. Uzun dönemde de (2050+) deniz taşımacılığında net sıfır karbon emisyonlu karbonsuz yakıtların yakılması ön görölmektedir. Enerji verimliliği dizaynı 10 Haziran 2021 yılında kabul edilmiş ve 400 GTW den büyük gemiler için 1 Ocak 2023'te uygulamaya girecektir. Coğrafi alan Avrupa ekonomik alanı (AEA:AB +Norveç, İzlanda, Lihtenştayn) olarak belirlenmiştir. AB Denizcilik CO₂ emisyonlarının %90'ı, AEA limanlarına gelen gemilerin %55'i dahil olacaktır. İngiltere kendi ETS sistemini oluşturmuştur. Eğer geminin enerji verimliliği dizaynına sahip ve maksimum enerji verimliliği indeksinden fazla ise gemi mevcut enerji verimliliği indeksinden değerlendirilecektir.

9 Aralık 2020'de AB Yeşil Mutabakat sürdürülebilir ve akıllı ulaşım sistemi ile 2030 yılına kadar sıfır emisyonlu gemilerin pazara sürölmesi, mevcut gemilerin enerji verimliliğinin artırılması, alternatif yakıt yönetmeliğinin güncelleştirilerek zorunlu maddeler içermesi Akdeniz-Karadeniz ECA kurulması, denizciliğin AB emisyon ticaret sistemine dahil edilmesi konuları da yer almaktadır.

14 Temmuz 2021'de yayınlanan AB Yeşil Mutabakat 55'e uyum paketi yayınlanmıştır. Buna göre AB 2030 yılında 2005 yılına göre emisyonları göre %-43 azaltması hedeflemiş, %-51 azaltım yapabilecek konumdadır. 55'e uyum paketi ile (fit for 55), hedefi 2030 yılında 1990 yılına göre en az %55 azaltma yükseltilmiş olup bu durum 2005 yılına göre % 61 azaltım denk gelmektedir. Uyum paketi ile birlikte Emisyon Ticaret Sistemi (ETS), Sınırdaki Karbon Düzenlemesi Mekanizması (SDKM-CBAM), Enerji Vergilendirme Direktifi (ETD), Yenilenebilir Enerji Direktifi (RED), Alternatif Yakıtlar Altyapı Tüzüğü (AFID) ve Denizcilik Yakıt İnişyatifi (Fuel EU Maritime) aktif bir şekilde rol oynayacaktır.

ETS sistemin uygulanması için gerekli veri AB MRV (Monitoring, Reporting and Verification) sistemi için de 2018 yılından itibaren toplanmaktadır. 2000 şirketin

11.600 gemisi sisteme dahil olacaktır. (Mevcut ETS yaklaşık 5.000 şirketin 11.000 tesisinde uygulanmaktadır). Limanlar bu sistemi kullananlardan %6'sıdır. Fiyatlandırma güncel ETS değerleri üzerinden yapılacaktır. Denizcilikte 1 ton CO₂'in azaltılma maliyetinin 400 ABD\$/ton olduğu tahmin edilmektedir. ETS bedelinin fosil yakıtlar ile sıfır karbonlu yakıtların arasındaki fiyat farkına yükselmesi beklenmektedir. Denizcilikte 2023 yılında %20, 2024 yılında %45, 2025 yılında %70, 2026 yılında %100 emisyonlar ETS'ye tabi olup, gerisi ücretsiz olarak verilmesi, ancak bu kredilerin satılamayacağı, ETS gelirlerinin %20'si inovasyon fonunda değerlendirilerek inovasyon fonu, sera gazları emisyonlarını azaltılması için altyapı yatırımlarına ayrılacaktır.

Sınırdan karbon düzenleme mekanizması ile ETS sistemi ile AB içinde üretim maliyetleri artmakta ve AB dışından karbon emisyon fiyatlandırması olmayan ülkelere ithal ürün alma avantajlı hale gelmektedir, bu da karbon kaçağı olması anlamına gelir. AB bu durumu önlemek için Sınırdan Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM) (CBAM: Carbon Border Adjustment Mechanism) devreye sokma çalışmasına başlamıştır. AB'ye ithal edilen yüksek karbon emisyonu ile üretilen belirli ürünlerin ithalinde karbon emisyon vergisi alınacaktır.



Şekil 2.3. Sınırdan Karbon Düzenleme Mekanizması AB

İlk aşamada beş ürün (demir/çelik, alüminyum, gübre, elektrik, çimento) için AB'ye ithal edilen ürünlerin imalatı sırasındaki CO₂ emisyon karşılığı karbon fiyatlandırması yapılacaktır. Bu ürünlerde Türkiye, AB'ye 3. ihracatçı ülke konumundadır. İlk aşamada denizciliğe doğrudan bir etki kısıtlıdır. Ancak dolaylı etkiler ve gelecekteki değişiklikler önem taşımaktadır. İthalat her ürün için standart

CO₂ emisyon değerleri olacak, üretici daha az CO₂ emisyonu yapıyor ise bunu sertifikalandırdığı takdirde dikkate alınacaktır. Hesaplama da girdi CO₂ emisyonları (örneğin elektrik) şimdilik dikkate alınmıyor. Bu ürünlerden üretilen diğer ürünler (örneğin çelikten üretilen gemi) şimdilik dahil değildir. Ürünlerde CO₂ emisyon hesabı için AB oldukça karmaşık, tüm yaşam döngüsünü (Life Cycle Assessment: LCA) dikkate alan karbon ayak izi metotları üzerinde çalışmaktadır. Bu ürünlerin önemli kısmı SKDM kapsamı ürünleri dışında ürünlerdir (örneğin tekstil, kimyasallar). Karbon fiyatlaması haftalık ETS'ye göre belirlenecektir. Eğer üretici kendi ülkesinde AB ETS eşdeğeri karbon fiyatlandırmasına tabi ise bu ithalatta alınacak karbon fiyatlandırmasından düşülecektir. AB içinde ücretsiz ETS kredileri 10 yıl içinde sıfırlanacaktır (her yıl %10 azaltım).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada sürdürülebilir kalkınma için yeşil limanlar kapsamında, sürdürülebilir kalkınma amaçları içinde belirlenmiş olan hedeflerden 7. Erişilebilir ve Temiz Enerji, 11. Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar ve 13. İklim Eylemi hedefleri doğrultusunda yeşil limanlar içindeki çevresel parametreler ve Samsunport'ta bu hedeflerin uygulanabilirliği ile gelecek yaklaşımları incelenmiştir. Sürdürülebilir kalkınmanın bir parçası olan yeşil limanlarda erişilebilir, temiz, yenilenebilir enerji uygulamaları, sürdürülebilir şehirler ve toplumlarda olması gereken doğru bir çevre atık yönetimi ve iklim değişikliğine bağlı olarak değişen sera gazı emisyonlarının değerlendirilmesi önemlidir. Buna bağlı olarak Samsunport limanında sürdürülebilir yeşil liman uygulamaları bulunduğu bölgeye ve çevreye olan etkileri dikkate alınarak atık yönetimi, sera gazı emisyon hesabı ve yenilenebilir enerji parametrelerinin değerlendirmesi yapılmıştır.

3.1. Çalışma Alanı

Çalışma alanı olarak yeşil liman uygulamaları olan Karadeniz'deki en yüksek kapasiteye sahip liman olan Samsunport limanı seçilmiştir (Resim 1). Samsunport liman işletme tesisi, Samsun ili İlkadım ilçesinde bulunmakta olup 2010 yılında kamudan özelleştirme ile 36 yıllığına kiralanmıştır. Tesiste yaklaşık olarak 250 çalışan bulunmakta olup liman 24 saat kesintisiz olarak hizmet vermektedir. Samsunport liman işletme tesisinde 37.000m² bina inşaat alanı ve 445.000m² saha alanı bulunmaktadır.

Samsunport limanı deniz hinterlandı, Gürcistan'ın Batumi, Poti ve Suchumi, limanları; Rusya'nun Soçi, Tuapse, Novorossiysk, Azak denizinde Azov, Taganrog, Jdanov, Yalta, Berdyansk, Geniçesk; Kırım'da Mis.Kız-Oğul, Feodosiya, Yalta, Todor, Sevastopol, Yevpatorskiy; Ukrayna'da Nikolayev, Odesa, İliçhevski; Romanya'da Konstanta; Bulgaristan'da Varna limanlarını içine alan geniş bir hinterlandı vardır. Samsun limanı Karadeniz bölgesinde Türkiye'nin en büyük ve Karadeniz'de demiryolu bağlantısı olan tek limandır. Anadolu'dan gelen ve Anadolu'ya gidecek yüklerin uğrak noktasıdır. Samsun, demiryolu ve karayolu bağlantısı ile Sinop, Çorum, Amasya, Ordu, Sivas, Erzincan, Yozgat, Tokat, Kastamonu, Ankara, Kırşehir, Kayseri, Niğde, Konya, Malatya illerini hinterlandı içine almaktadır.

Samsunport limanında genel kargo, konteyner ve Ro-Ro hizmetleri verilmekte olup tüm süreçler ve işlemler liman otomasyon sistemi ile desteklenmektedir. Samsunport'a ait bilgiler Tablo 3.1.'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Samsunport'un Genel Bilgileri

Limani Alanı	Limani Kapasitesi	Reefer Priz Sayısı	CFS	Kapalı Depo	Geçici Depolama Sahası	Toplam Rıhtım Uzunluğu	Toplam Vagon Ferry Uzunluğu	Rıhtım Uzunluğu
445.000m ²	250.000 TEU	224 adet reefer Tower 238 adet CFS alanı reefer plug	30.000 m ²	50.000 m ²	320.000.m ²	1.756 m	180 m	6-12 m



Şekil 3.1. Samsunport Genel Görüntüsü

Samsunport limanında sera gazı emisyon hesabı çalışmasına ait çalışma alanı ve raporlamaya dahil olan organizasyon sınırları ve bu sınırlar dahilindeki bölgenin yer aldığı uydu görüntüsü Şekil 3.2.'de belirtilmektedir.



Şekil 3.2. Samsunport Organizasyon Sınırları

3.2. Samsunport Çevresel Çalışmaları ve Yeşil Liman Parametreleri

Yeşil liman projesi kapsamında literatürde vurgulanan limanların çevreye olumsuz etkileri; tehlikeli atık elleçleme kaynaklı toprak, hava ve su kirliliği, gemi yakıtları kaynaklı su kirliliği, dökme yük kaynaklı hava kirliliği, dizel motorlardan kaynaklı gürültü kirliliği, liman kullanıcıları kaynaklı çevre kirliliği, liman araçları ve gemi baca emisyonları kaynaklı sera gazı etkileri olduğu belirtilmektedir (ESPO,2020). Limanların çevreye olan olumsuz etkileri göz önüne alınarak Samsunport'un yeşil liman olması için değerlendirmesi gereken parametreleri; atık yönetimi, tehlikeli atık elleçleme kaynaklı toprak kirliliği, gemi yakıt kaynaklı su kirliliği, dizel motorlardan kaynaklı gürültü kirliliği ve sera gazı emisyon hesabına bağlı çevresel kirlilikleri değerlendirilmiştir.

Bu bağlamda TCDD Samsun limanı, yönetmelikler doğrultusunda atık yönetimi çalışmalarına 2006 yılında başlamıştır, TCDD Samsun limanına ait atık kabul tesisi aynı yıl Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından lisanslandırılmıştır. 2010 yılında limanın özelleştirilmesiyle birlikte Samsunport Limanı yönetimi liman ile ilgili yaptığı mevcut fizibilite çalışmaları ve liman hedefleri doğrultusunda yeni bir atık yönetiminin yapılabilmesi için atık kabul tesisinin yeniden planlanması ile yeniden inşasına başlayarak yeni bir atık kabul tesisi projelendirerek yeni bir atık kabul tesisi inşa etmiştir. TCDD Samsun Limanı, 2010 yılına kadar atık su, sintine, slaç, atık yağ üniteleri

toplam 240 m³ kapasite ile hizmet verirken özelleştirme sonrası yeni projelendirilen ve inşa edilen atık kabul tesisi ile sintine suyu, slaç, atık yağ, atık su ve slop atıklarına hizmet veren atık kabul tesisinin toplam kapasitesini 745 m³'e çıkarılmıştır. Kapasitenin artırılmasıyla gemilerden kaynaklanan katı atık ve sıvı atıklar toplanarak denizlerin korunmasına ve geri kazanıma katkıda bulunulmuştur.

Gemilerden alınan sintine suyu ve slop atıkları seperasyon ve ısıl işlem ile susuzlaştırma işlemlerinden geçirilmiş atıklar Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nca lisanslandırılmış araçlar ile lisanslı bertaraf ve/veya geri kazanım tesislerine gönderilerek geri kazanıma katkıda bulunulmuştur.

Atık yönetiminde gerek yönetmelikler gerekse mevzuat izlenerek çevresel etkinin minimuma indirilmesi çabaları mevcuttur. Bu bağlamda atıklar tehlikeli, tehlikesiz atıklar ve bunların geri dönüştürülebilmesi ve azaltılması çalışmalarına hız verilmiştir. Limanda faaliyetler sonucu oluşan tüm atıklar tehlikeli ve tehlikesiz olarak ayrıştırılmaktadır. Tehlikeli atıklar tehlikeli atık geçici depolama alınana sevk edilmekte ve geçici depolama süresi olan 6 ay içinde Mobil Atık Takip Sistemi (MOTAT) üzerinden taşıyıcı firmaya ve bertaraf ve/veya geri kazanım tesislerine gönderilmek üzere atık taşıma talebi oluşturulmaktadır. Karayolu tehlikeli madde taşımacılığı kontrol formu düzenlenerek Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nca lisanslandırılmış bertaraf ve/veya geri kazanım tesislerine taşıyıcı firma aracılığı ile gönderilmekte ve MOTAT sistemi üzerinden atık kabulü gerçekleştirildikten sonra bertaraf ve geri dönüşüm kazanımı gerçekleştirilmektedir.

Samsunport'un altyapı çalışmaları değerlendirildiğinde 2010 yılında özelleştirmesi ile devir alınan liman sahası ağırlıklı olarak toprak yoldan oluştuğu belirlenmiştir. Saha özelliklerine dayalı partikül dağılımı göz önüne alınması insan ve çevre sağlığı açısından önemlidir. Özelleştirme sonrası yatırımlarla birlikte liman içi sahada çevre düzenlemeleri yapılmış, mevcut alt yapı iyileştirilerek yeşil yaklaşım çalışmalarına katkıda bulunulmuştur. Ayrıca 2 adet yol süpürme aracı ile liman gemi operasyonları sonucu oluşan partiküller ve toz atıkları sürekli olarak temizlenmekte ve hava kirliliği oluşmasına engel olunmaktadır.

Deniz kirliliği ile yapılan çalışmalarda, 5312 Sayılı Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Müdahale ve Zararların Tazmini Esaslarına Dair Kanunu kapsamında 2010 yılında acil müdahale planı hazırlanarak Bakanlıkça yetkili acil müdahale firmalarından hizmet alınarak 5 konteyner deniz kirliliği müdahale ekipmanı ile deniz kirliliği önleme çalışmalarına

destek sağlanmıştır. İlgili Acil Müdahale Planı kapsamında belirli periyotlar ile personele yetkili firma tarafından deniz kirliliğine müdahale eğitimleri verilmektedir. Limanın su yönetimine ait Fiziksel Atıksu Arıtma Tesisi yerine liman devri yapıldıktan sonra Samsunport tarafından Kimyasal Paket Arıtma Tesisi işletmeye alınmıştır. Samsunport'ta yılda yaklaşık 1000 m³ atıksu arıtılarak kanala deşarj ile Samsun Büyükşehir Belediyesi İleri Biyolojik Atıksu Arıtma Tesisine gönderilmektedir. Kimyasal Paket Arıtma ünitesi ile Samsun Büyükşehir Belediyesi kanala deşarj kriterlerinin sağlanması ve arıtma veriminin artırılarak Biyolojik Arıtma Tesisine olası işletme kaynaklı kaçakların önlenmesi ve biyolojik arıtmaya (bakterilere) zarar verilmemesi adına gerekli tedbirler alınmıştır. Samsunport limanına ait Kanal Bağlantı Belgesi ve belirli periyotlar ile atıksu da takip edilmesi gereken parametreler yer almaktadır. Samsunport limanına ait atık kabul tesisine balast suları kabul edilmemektedir. Gemilerin 'Gemi Balast Suları ve Sedimanlarının Yönetimi ve Kontrolü Esaslarına Dair Yönetmelik' kapsamında gerekli tedbirleri almaları istenilmektedir.

Gürültü kirliliği kapsamında yapılan çalışmalarda 2017 yılında gürültü raporu alınmıştır. Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği hükümleri gereğince gürültü haritası hazırlaması zorunlu olmayan Samsunport Liman İşletmesi tarafından Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'ndan gürültü ölçümlerinden muaf olduğuna dair uygunluk yazısı bulunmaktadır.

Atık yağ yönetiminde, Atık Yağların Yönetimi Yönetmeliği kapsamında atık yağlar tehlikeli atık geçici depolama alanında toplanmaktadır. Atık yağlardan geçici depolama alanlarında 6 aylık süreyi aşmamak şartıyla Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığınca lisanslandırılmış firmalara gönderilmektedir.

Samsunport liman sahası içerisinde ekipmanlar kaynaklı kirliliğin önlenmesine yönelik fosil yakıt kullanan vinç, iş makineleri vb. gibi araçların periyodik olarak egzoz emisyon ölçümleri yaptırılarak raporlanmıştır. Çevreye vereceği zararın en aza indirilmesi için fosil yakıtlar ile çalışan araçlar yerine, çevre dostu teknolojiye sahip, yenilenebilir enerji ile hareket eden araçlar kullanılması yönünde gerekli tedbirlerin alınarak elektrikli iş makinalarına dönüşüm sağlanmıştır.

Sıfır atık projesi kapsamında başlatılan çalışmalar sonucu 2019 yılında Sıfır Atık Yönetim Sistemi kurularak Temel Seviye Sıfır Atık Belgesi alınmıştır.

Kurumsal sera gazı emisyonlarının hesaplanması ve raporlanması Samsunport'ta 2018 yılından itibaren yapılmaktadır. Bu hesapların ulusal ve uluslararası

platformda yetkili kurumlarca doğrulanması limanın hedefleri içerisinde. Bu tez kapsamında belirlenen sera gazı emisyon miktarları değerlendirilerek sera gazı azaltım alternatifleri ortaya konulmuştur.

Çevresel sosyal sorumluluk projeleri kapsamında atık yağ, atık pil, fidan dikimi, çalışanlara TEMA Vakfından fidan bağışı, kıyı temizliği etkinliği gibi kampanyalar yürütülmüştür. 2019 yılında Samsunport'un da katkı sağladığı Deniz Temiz Derneği-TURMEPA ile birlikte kıyı temizliği etkinliği yapılmış.

Yeşil Liman hedefleri 2020 yılının sonlarında yeşil liman olan Samsunport yapmış olduğu bu çalışma ile liman sektöründe emisyonların hesaplanması ile ilgili bilinç oluşturmaya ve sektör içinde ulusal ve uluslararası limanlar arasında referans teşkil edebilecek bir emisyon veri toplanmasını ve değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Yeşil liman kapsamında yapılan çalışmalarda Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü ve Türk Standartları Enstitüsü tarafından hazırlanan "Yeşil Liman/Eko Liman" projesinde (TSE, 2015) belirlenen hedefler doğrultusunda incelenmiştir. Bu hedefler;

- a) Gemi veya liman operasyonlarından kaynaklanan çevresel kirliliğin azaltılması,
- b) Liman tesislerinin çevresinde deniz suyu kalitesinin iyileştirilmesi/korunması,
- c) Enerji tasarrufunun sağlanması ve liman operasyonlarında enerji verimliliğinin artırılması,
- d) Liman sınırları içerisinde faaliyetlerden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının azaltılması,
- e) Yenilenebilir enerji projelerinin geliştirilerek uygulanması,
- f) Liman operasyonları kaynaklı atık miktarının azaltılması ve geri kazanımının sağlanması,
- g) Liman operasyonlarında iş sağlığı ve güvenliği konusunda gerekli tedbirlerin alınması ve sürekliliğinin sağlanmasıdır (TSE, 2015a).

Tüm bu hedefler Samsunport entegre yönetim çerçevesinde incelenerek yeşil liman çalışması değerlendirilmiştir.

3.2.1. Samsunport Çevre Yönetim Sistemi

3.2.1.1. Entegre Yönetim Sistemi

Sürdürülebilir yeşil bir liman olunabilmesi için entegre bir yönetim anlayışının belirlenmesi gerekmektedir. Entegre yönetim sistemi; kuruluşun kalite, çevre, İSG ve diğer sistemlerin tamamını oluşturan tek bir yönetim anlayışıdır. Bu anlamda Samsunport içinde tüm birimler ile ortaklaşa İSG, çevre ve operasyonel anlamdaki tüm işleyişler ele alınarak ortak bir entegre yönetim sistemi ve bu sistemlerin tanımlı olduğu dokümanlar oluşturulmuştur. Yeşil liman kapsamında Samsunport için belirlenen göstergelere bağlı TS EN ISO 9001:2015 Kalite Yönetim Sistemi, TS EN ISO 14001:2015 Çevre Yönetim Sistemi, TS ISO 45001:2018 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığının yeşil liman projesi kapsamında istediği ve entegre yönetim sistemine dahil olan; iş akışları, süreçler, talimatlar, prosedürler vb. konularla ilgili dokümanlar bulunmaktadır.

3.2.1.2. Samsunport Atık Yönetimi

Yeşil liman kapsamında entegre yönetim sistemi içerisinde çevre yönetim sisteminin uygulanması gereklidir. Çevre yönetim sistem ile çevrenin korunması, belirlenen hedeflere ulaşılması, planlamaların yapılması ve faaliyetlerin belirlenerek uygulamalar ile ilgili gerekli takip ve iyileştirmeler yapılmalıdır. Samsunport çevre yönetim sistemine ait prosedür hazırlayarak sisteme ait birim sorumlusu tayin etmiş ve hedefler doğrultusunda planlama faaliyetleri yapılarak uygulamalarla ilgili gerekli takip ve düzeltici önleyici faaliyetleri gerçekleştirmiştir.

Çevre yönetim sistemi içinde olması gereken en önemli çalışmalardan biri atık yönetimidir. Atık yönetimi ile atıkların toplanması, tasnifi, geçici depolama sahasına alınması, değerlendirilmesi ile tıbbi ve tehlikeli atıkların kontrolü için uygulanacak yöntemlerin belirlenmesi, faaliyetlerden kaynaklanan tüm atıkları kapsamı için bir atık yönetim planı oluşturulmuştur. Bu bağlamda atıklar renk kodlarına göre sınıflandırılmıştır. Atıklar renklerine göre atık toplama depolarında saklanarak, kanuni yükümlülüklerin belirlediği bertaraf metotları ile imha edilmektedir. Samsunport bu bertaraf metotlarını çevre uygunluk yükümlülükleri planında belirlemiştir. Tüm atıklar, ekonomiye geri kazandırılmak ve çevreye zarar vermeden yasalar dahilinde geri kazanım/geri dönüşüm/bertaraf edilmek üzere geçici atık depolama sahasında

biriktirmektedir. Samsunport içinde tehlikeli, geri dönüştürülebilir ve geri dönüşmeyen atıkları aşağıda sırasıyla tanımlanmıştır.

Tehlikeli atıklar;

- a) Bu tip atıklar “Atık Yönetimi Yönetmeliği” gereği tehlikeli atıksınıfına girer.
- b) Belirtilen tehlikeli atıklar, üretildikleri kısımdan itibaren düzenli olarak toplanır ve ilgili kutularda biriktirilir.
- c) Bölümlerde biriken tehlikeli atıkların toplanması usulünce yapılır.
- d) Biriktirilen tehlikeli atıklar burada bölümlere ve/veya kutulara aktarılır.
- e) Tehlikeli atıkların olağanüstü durumlarında (dökülme vb.) ilgili Acil Durum Prosedürü ve bağlı talimatlara göre davranılır.
- f) Geri dönüştürülebilir atıklar;
- g) Limanda oluşan tüm geri dönüştürülebilir atıklar Tablo 3.2’de verilmiştir.
- h) Tüm atıklar, üzerlerinde atık türleri belirtilmiş kutu ve bölmelere konurlar.
- i) Ofislerden kaynaklanan atıklar, üzerlerinde atık sınıfları belirtilecek şekilde etiketlenmiş kutularda toplanır.
- j) Ofislerde çalışan her birey üretiminden sorumlu olduğu atığı ilgili kutuya atmakla yükümlüdür.
- k) Üretim birimlerindeki her personel de, sorumlu olduğu faaliyetten ötürü oluşan atıkların düzenli olarak toplanmasından ve biriktirilmesinden sorumludur.
- l) Tehlikeli atıklar, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı’nca lisanslandırılmış bertaraf/geri dönüşüm/geri kazanım merkezlerine ulaştırılmasından çevre birimi sorumlu tutulmuştur.

Geri Dönüşmeyen Evsel Atıklar;

Oluşan çöpler, çay ocağı, ofis ve operasyon bölümünden ortaya çıkan atıklardır. Tüm bu atıklar çöp kutularında biriktirilir ve limana ait çöp aracı tarafında belirli zamanlarda alınarak Samsun Büyükşehir Belediyesi katı atık düzenli depolama sahasına nakledilir.

Tablo 3.2. Samsunport Geri Dönüşüm/Kazanım Atık Türleri

Kâğıt karton atıkları	Geri dönüşüm/kazanım	20 01 01	Mavi
Plastik atıklar	Geri dönüşüm/kazanım	20 01 39	Sarı
Cam atıklar	Geri dönüşüm/kazanım	20 01 02	Yeşil
Bakır, sarı pirinç, alüminyum, kauçuk hurdaları	Geri dönüşüm/kazanım	17 04 01 17 04 02 16 01 03	Gri
Organik atıklar	Geri dönüşüm/kazanım	16 03 06	Kahverengi
Geri dönüşmeyen evsel atıklar	Bertaraf/Depolama	20 03 01	Siyah
Atık yağ (makine şanzıman yağları ve ambalajları)	Geri dönüşüm/kazanım	13 02 08	Kırmızı
Denizcilik faaliyetlerinden kaynaklanan sintine yağları	Geri dönüşüm/kazanım	13 04 03	Kırmızı
Diğer yakıtlar (karışımlar dahil)	Geri dönüşüm/kazanım	13 07 03	Kırmızı
Yağ içeren atıklar	Geri dönüşüm/kazanım	16 07 08	Kırmızı
Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri, temizleme malzemeleri, kişisel koruyucu giysiler	Geri dönüşüm/kazanım	15 02 02	Kırmızı
Tehlikeli maddeleri içeren ya da tehlikeli maddelerle karışmış ambalajlar atıkları	Geri dönüşüm/kazanım	15 01 10	Kırmızı

Floresan lambalar ve diğer cıva içeren atıklar	Geri dönüşüm/kazanım	20 01 21	Kırmızı
Yağ filtreleri	Geri dönüşüm/kazanım	16 01 07	Kırmızı
Özel işleme tabi olan atıklar	Bertaraf	18 01 03	Kırmızı
Atık akü	Geri dönüşüm/kazanım	16 06 01	Kırmızı
Organik çözücüler ya da diğer tehlikeli maddeler içeren atık boya ve vernikler	Geri dönüşüm/kazanım	08 01 11	Kırmızı
20 01 25 dışındaki sıvı ve katı yağlar	Geri dönüşüm/kazanım	20 01 26	Kırmızı
20 01 21 ve 20 01 23 dışındaki tehlikeli parçalar içeren ve ıskartaya çıkmış elektrikli ve elektronik ekipmanlar	Geri dönüşüm/kazanım	20 01 35	Kırmızı
16 06 01, 16 06 02 veya 16 06 03'ün altında geçen pil ve akümülatör ve bu pilleri içeren sınıflandırılmamış karışık pil ve akümülatörler	Geri dönüşüm/kazanım	20 01 33	Kırmızı

Burada belirtilmiş olan atık türleri, ilgili atık saklama kutularında bekletildikten sonra, kanuni çerçevede belirtilmiş olan şekilde bertaraf, geri dönüşüme veya geri kazanıma gönderilmektedir. Liman dahilinde, faaliyetlerden dolayı ortaya çıkan tehlikeli atıklar Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın entegre yönetim sistemi üzerinden, tehlikesiz atıklar ise "Tehlikesiz Atıklar Takip Formu" üzerinden dokümanite edilmektedir. Form doldurulurken atık cinsi, toplanma periyodu,

geri/dönüşüm kazanım/depolama (kanun çerçevesinde belirlenmiş), miktarları sorumlu kişiler tarafından kaydedilmektedir.

İş sağlığı ve güvenliği açısından kuruluştaki meydana gelebilecek olası acil durumlara karşı hazırlıklı olunması, önleme, koruma, tahliye, yangınla mücadele, ilk yardım ve benzeri konularda yapılması gereken çalışmalar ile bu durumların güvenli olarak yönetilmesi ve bu konularda görevlendirilecek çalışanların belirlenmesi ile ilgili acil durum planlarının hazırlanarak acil durum prosedürü oluşturulmuştur.

Gemi kaynaklı emisyonların önlenmesine yönelik yükleme/tahliye operasyonu sırasında, operasyon/rıhtım/iskele çevresindeki deniz ortamının kirliliğe maruz kalmaması için elleçlenen yükün içeriğine göre Samsunport liman işletmesinde gerekli alt ve üst yapıyı tesis ederek gerekli tedbirlerin alınmış ve iskele arası brandalama, operasyonel temizliği, bunker ve melas gibi yükler için taşıma havuzu yapılmış olduğu görülmüştür.

Gemilerden atık alınması ile ilgili gemilerden atık alınması ve kontrolü prosedürü oluşturulmuştur. Samsunport limanına ait rıhtımlara yanaşan gemilerden, gemilerin faaliyetleri sonucu açığa çıkan katı ve sıvı atıklar alınarak deniz ve liman ortamının korunması, atıkların düzenli depolanması, bertaraf ve geri kazanım sağlanarak çevre ve insan sağlığının korunması amaçlanmaktadır.

Çevre ve tehlikeli madde kapsamında liman içerisinde tehlikeli madde içeren yük taşıma, kaza sonucunda meydana gelebilecek yangın veya sızıntı durumlarına karşı kullanılacak olan IMDG Kod EmS çizelgelerine göre uygun acil durum müdahale yöntemlerinin belirtildiği acil durum müdahale rehberi oluşturulmuştur. Bu tip kazalar olduğunda tehlikeli maddeden etkilenen çalışanlara profesyonel ilk yardım desteği MFAG (Medical First Aid Guide) alması, ilk yardıma yönelik bilgilerin verilerek liman içinde oluşabilecek çevresel risklerin önüne geçilmektedir. Tehlikeli yük elleçleme operasyonlarında çalışan personelin yapılan faaliyete yönelik risk durumları dikkate alınarak eğitimler verilerek kayıt altına alınmıştır. IMDG Kod kapsamındaki tedbirler alınarak liman içinde tehlikeli madde etiket kontrolü yapılmaktadır.

Tehlikeli madde elleçlemesi yapılan Samsunport Liman Tesisi içinde, 10 Nisan 2017 tarihli ve 30296 sayılı Bakan Olur'u ile yürürlüğe girmiş Kıyı Tesisi Tehlikeli Madde Uygunluk Belgesi Düzenlenmesi Hakkında Yönerge'nin EK-2 kapsamında paketli tehlikeli yüklerin emniyetli elleçlenmesi operasyonunun ne şekilde yapılacağını ve nelere dikkat edilmesi için Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği

kapsamına paketli tehlikeli yüklerin emniyetli elleçlenmesi prosedürü hazırlanmıştır. Samsunport limanı içinde yapılacak elleçleme ve geçici depolama operasyonlarını, Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO)'nün “Tehlikeli Yüklerin Emniyetli Taşınması ve Liman Alanlarındaki İlgili Faaliyetler Hakkındaki Tavsiyeler” Ek’inde yer alan ayrıştırma kurallarına uygun yapılmaktadır.

3.2.2. Samsunport Sera Gazı Hesabı

Sera gazı emisyon hesabı yeşil liman olmak isteyen tüm limanlarda aranan başlıca kriterlerdendir. Liman faaliyetlerinden kaynaklı sera gazı emisyonları ve kapsamı değerlendirilmektedir. Sera gazı emisyonlarının en aza indirilmesi için envanter raporu hazırlanmalı ve bunun için limanda önemli çalışmalar yürütülürken, özellikle gemilerden kaynaklı kirlilikte kademeli olarak iyileşmeler yapılmalıdır. Sera gazı emisyon envanteri; kurumsal sınırlarda yapılacak değişikliklerde, emisyon kaynağı değişikliklerinde, hesaplama metodunda yapılacak değişikliklerde, uluslararası emisyon faktörleri veya uzaklaştırmalarında yapılan değişikliklerde yeniden hesaplanmaktadır.

Samsunport limanında yapılan sera gazı emisyon hesabı ile entegre yönetim sistemi kapsamında belirlenen politika doğrultusunda; paydaşların ihtiyaç ve beklentilerini karşılamak, topluma, çevreye ve çalışanlarına karşı olan sorumluluklarını yerine getirmek, hizmet kalitesini sürekli iyileştirmek amaçlanmıştır. Samsunport yapmış olduğu sera gazı emisyon hesabı ile bölgesel ve diğer limanlar için farkındalık yaratmak yeşil liman olmak isteyen limanlar için uluslararası alanda limancılık sektöründe referans oluşturmak amacı hedeflemektedir.

3.2.2.1. Samsunport Sera Gazı Hesaplama Yöntemi

Sera gazı emisyonlarının hesaplanabilmesi için belirlenen kişilerce bir plan oluşturularak düzenli iş takibi yapılmalı ve sera gazı envanter raporu hazırlanmalıdır. Samsunport sera gazı hesaplama envanter raporu için kalite, operasyon, teknik, satın alma, çevre ve iş sağlığı ve güvenliği departmanlarından belirlenen kişiler çalışmalara dahil edilmiştir. Sera gazı hesaplama envanter raporuna dahil edilen emisyonlar, elde edilen veriler işlenerek ve uygun emisyon katsayıları kullanımı ile hesaplanmıştır. Bunun yanı sıra, veri elde edilememiş ya da emisyon katsayısı bulunamayan emisyonlar kapsam dışı bırakılmıştır. Liman sahasında bulunan soğutucu konteynerlerine ait hesaplamalar bu konteynerlerin yönetiminin işletmeye ait olmaması

ve kullanılan soğutucu gazların detaylarının bilinmemesi sebebi ile yapılamamıştır. Bu sebeple sera gazı envanter raporuna da dahil edilmemiştir. Gemilerden alınan pis sular tanklarda depolama yapılarak Samsun Büyükşehir Belediyesi İleri Biyolojik Atıksu Arıtma Tesisine gönderilmektedir. Samsunport limanı atık kabul tesisinde sintine ve slaç atıklarının ısı ve seperatör ile yağ su ayrımı yapılarak sonrasında kimyasal paket arıtımının yapılması sebebi ile de atık kabul tesisi envantere dahil edilmemiştir.

3.2.2.2. Belirlenen Emisyon Faktörleri

Tesiste ölçülebilir yöntemlerin mevcut olmaması sebebi ile hesaplama temelli yöntemler kullanılmıştır. Hesaplama yöntem faaliyet verisi; tüketilen yakıt üzerinden sera gazı emisyonlarının hesaplanması olarak tanımlanmaktadır. Hesaplamalarda IPCC kaynaklarında belirtilen katsayılar ve hesaplama metotları baz alınmıştır. Emisyon kaynağına bağlı olarak fosil yakıt tüketen araçların hesaplanmasında faaliyet verisi litre olarak kayıt altına alınmaktadır. Bundan dolayı, yoğunlukla çarpılıp kilograma dönüştürülmektedir. Yakıt yoğunlukları, “Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik”ten alınmıştır. Buna göre fosil yakıtlı araçlar için hesaplama metodu; net kalorifik değer (NKD) (Tj/Gg) x Faaliyet Verisi (lt) x Yoğunluk (kg/m³) x Emisyon Faktörü (kg/TJ) olarak hesaplar CO₂, CH₄ ve N₂O emisyon faktörlerine göre ayrı ayrı hesaplanarak toplam emisyon miktarı hesaplanmaktadır. Samsunport limanı içerisinde yangın tüplerine bağlı hesaplama metodu faaliyet verisi (kg) x KIP (Kürsel Isınma Potansiyeli) ile toplam emisyon miktarı bulunmaktadır. Yangın tüpü hesabında sadece CO₂ için hesaplama yapılarak toplam emisyon miktarı hesaplanmaktadır. Doğrudan emisyonların hesaplanması Tablo 3.3’ te IPCC raporuna göre emisyon faktörleri yer almaktadır.

Enerji dolaylı emisyon hesabında Samsunport limanında elektrikle çalışan iş makineleri ve liman elektrik tüketim miktarları ayrı ayrı hesaplanarak tüketimleri ayrı ayrı değerlendirilerek hesaplamaları yapılmıştır. Liman elektrik tüketimi ve iş makinelerinden kaynaklı elektrik tüketimleri faaliyet verisi (kWsa) x emisyon faktörü (kg/kWsa) çarpımlarından elde edilmektedir. Enerji dolaylı emisyon hesabında sadece CO₂ için hesaplama yapılarak toplam emisyon miktarı hesaplanmaktadır.

Enerji dolaylı emisyonların hesaplanması Tablo 4.3’ te IPCC raporuna göre emisyonfaktörleri yer almaktadır.

Dolaylı sera gazı emisyonlarında Samsunport limanı içerisinde 3.şahısların elektrik tüketimleri, personelin iş gelişlerinden kaynaklanan fosil yakıt tüketimi ve seyahatlerden kaynaklı fosil yakıt tüketimleri dikkate alınarak hesaplama metodu belirlenmiştir. Doğrudan emisyonlarda fosil yakıt tüketimi ve enerji dolaylı fosil yakıt tüketimi hesaplama metodu kullanılarak toplam emisyon miktarları hesaplanmıştır.

Tablo 3.3. Doğrudan Sera Gazı Emisyonları Hesaplama Tablosu (IPCC,2006).

Doğrudan Emisyonlar			
Emisyon Kaynağı	Emisyon Faktörleri		
	CO₂	CH₄	N₂O
Hareketli Araçlar Motorin Tüketimi	74100	3,9	3,9
Hareketsiz Araçlar Benzin Tüketimi	69300	3,8	5,7
Hareketsiz Araçlar Motorin Tüketimi	74100	4,15	28,6
Jeneratörler Motorin Tüketimi	74100	10	0,6
Yangın Söndürme Cihazları (CO ₂)	1	0	0
Yangın Söndürme Cihazları (FM200)	3350	0	0
Yangın Söndürme Cihazları (FA236)	8060	0	0

Tablo 3.4. Enerji Dolaylı Emisyonlar Hesaplama

Enerji Dolaylı Emisyonlar			
Emisyon Kaynağı	Emisyon Faktörleri		
	CO₂	CH₄	N₂O
Liman Elektrik Tüketimi	0,4765	0	0
İş Makinaları Elektrik Tüketimi	0,4765	0	0

Tablo 3.5. Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Hesaplama (IPCC, 2006)

Dolaylı Sera Gazı Emisyonlar			
Emisyon Kaynağı	Emisyon Faktörleri		
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Personel İşe Geliş-Gidiş Araçlar Motorin Tüketimi	74.100	3,9	3,9
Seyahatler Kaynaklı Araçlar Motorin Tüketimi	74.100	3,9	3,9
3. Şahıs Elektrik Tüketimi	0,4765	0	0

Samsunport limanına ait sera gazı emisyon hesabında standart yöntemde faaliyetlerden kaynaklanan emisyonlarının bulunması için faaliyet verileri ilgili hesaplama faktörleri ile çarpılmaktadır. Tüm bu hesaplar yıllık toplam verileri dikkate alınarak yapılmaktadır.

Denklem 1:

Yakıtların yanması

Emisyon = FV x EF x

NKD x YF Emisyon:

tCO₂

FV: Faaliyet verisi

NKD: Net kalorifik değer (Tj/Gg)

EF: Emisyon faktörü (tCO₂/Tj, tCO₂/t ya da

tCO₂/Nm³) YF: Yükseltgenme faktörü (-)

Denklem 2:

Proses

emisyonları

Emisyon = FV x

EF x DFFV:

Faaliyet verisi

EF: Emisyon faktörü (tCO₂/Tj, tCO₂/t ya da

tCO₂/Nm³) DF: Dönüşüm faktörü (-)

3.2.2.3. Sera Gazı Hesaplama Kapsamında Sorumlular

Samsunport limanı sera gazı emisyon hesabındaki tüm kaynaklar göz önünde bulundurularak sorumlular tayin edilmiştir. Samsunport, kurumsal sera gazı hesaplamalarının takibinin etkili bir şekilde yapılabilmesi için TSE tarafından verilen sera gazı hesaplama uzmanlık eğitimine belirlenen personellere aldırılmıştır. Sera gazı hesaplama uzmanı, Samsunport limanının sürdürülebilir kalkınmada yeşil liman hedeflerine yönelik yıllık sera gazı envanter raporunu hazırlayarak kurumda yapılan çevresel çalışmaları, çevre yönetim sistemindeki atık yönetimi, sera gazı azaltımı ve uzaklaştırmaları kapsayan çok yönlü bir sera gazı envanter raporu hazırlamıştır.

Samsunport liman sınırları içerisinde gerçekleştirilen tüm çalışmalar liman denetim ve kontrolüne tabi olarak gerçekleşmiştir. Liman sahası içerisindeki sera gazı emisyonu envanterinin operasyonel kaynak temeline göre belirlenerek takip ve kontrolü yapılmıştır.

3.2.2.4. Sera Gazı Envanter Rapor Kapsamları ve Yutak Alanlar

Samsunport sera gazı envanter raporunda kurum içindeki kaynaklara ait kapsamlar belirlenmiştir. Envantere dahil edilen emisyonlar, elde edilen verilere işlenerek ve uygun emisyon katsayıları kullanılarak hesaplanmıştır. Bunun yanı sıra, veri elde edilememiş ya da emisyon katsayısı bulunamayan emisyonlar kapsam dışı bırakılmıştır. Samsunport limanında kullanılan buzdolabı, klimalar ve su sebillerinin yıllık soğutucu gaz kayıp kaçak oranları gaz miktarının çok düşük olması sebebi ile hesaplamalara dahil edilmemiştir. Liman içerisinde yer alan akım kesicilerin tesis içerisinde kullanımı olmadığından kapsam dışı bırakılmıştır. Liman sahasında kullanılan iş makinalarının klimalarında yer alan soğutucu gazlara ait verilere ulaşılamaması sebebi ile bu gazlar envantere dahil edilmemiştir. Limanda kullanılan motor yağı ve grese ait kesin verilere ulaşılamaması sebebi ile envantere dahil edilmemiştir. Liman sahasında bulunan soğutucu konteynerlerine ait hesaplamalar bu konteynerlerin yönetiminin işletmeye ait olmaması ve kullanılan soğutucu gazların detaylarının bilinmemesi sebebi ile envantere dahil edilmemiştir. En son olarak antropojenik biyojenik sera gazı emisyonları ve uzaklaştırmaları insan faaliyetlerinin bir sonucu olduğu ve antropojenik biyojenik sera gazı emisyonları (örneğin CO₂, CH₄ ve N₂O), biyokütle yanmasının yanı sıra diğer işlemlerden (örneğin, biyokütlenin ve toprak organik maddesinin aerobik ve

anaerobik ayrışması) kaynaklanabilir olması ve limanda antropojenik biyojenik sera gazı emisyonlarının olmamasından dolayı kapsam dışı bırakılmıştır.

Samsunport limanı içerisinde depolama alanları ve konteyner depo saha olması nedeniyle yeşil alan azlığı bulunmaktadır. Liman içerisinde ağaçlandırma faaliyetleri beton alanların fazla olması sebebiyle de yapılamamaktadır. Bu nedenle liman sınırları içerisinde yutak alan bulunmamaktadır.

3.2.3. Samsunport Yenilenebilir Enerji

Samsunport limanı devraldıktan sonra yapılan tüm yatırımlarda çevre dostu yöntemler kullanılmıştır. Bu kapsamda liman sahası genelinde yer alan aydınlatmalar LED aydınlatmaya dönüştürülmüş, depo çatılarına güneş enerji sistemi (GES) kurulmuştur.

Samsunport limanı içinde depolama kapasitelerinin artmasından dolayı enerji ihtiyaçları da artmıştır. Bununla birlikte sera gazı etkisinin oluşması çevre ve insan yaşamının sürdürülebilirliği açısından önemli bir ihtiyaç olması nedeniyle Samsunport limanı yeşil liman kapsamında güneş enerji sistemine geçiş yapmıştır. Yeşil liman kapsamında GES projesini 2018 yılı başında hayata geçiren Samsunport limanı, sahasında bulunan depo ve antrepo çatıları üzerinde, 2 MW üretim kapasitesine sahip Türkiye'nin ilk liman sahasında kurulan güneş enerjisi santralini kurarak 2018 yılı Ocak ayında elektrik üretimine başlamıştır.

Bu tez çalışmasında Samsunport limanına ait 2018-2021 yılları arası GES verileri tüketim ve üretim arasındaki karşılaştırmalı veri analizi incelenmiştir. Bu veriler Samsunport içerisinde depo üstlerinde bulunan güneş enerji panellerinin üretimlerinden alınan kWsa ve kurum içi tüketilen elektrik enerji sarfiyatlarının tamamı olarak belirlenmiştir. Aynı zamanda Samsunport limanında yeşil liman projesi kapsamında dizel yakıttan elektrik kullanımına geçen iş makinalarına ait elektrik sarfiyatları incelenmiş olup sera gazı envanter raporunda hesaplamaları yapılmıştır.

3.2.4. Samsunport SWOT Analizi

Samsunport limanı içerisinde sürdürülebilir yeşil liman ve entegre bir yönetim olabilmesi için kuruluş bağlamının anlaşılması iç ve dış unsurlar ile bu unsurların ihtiyaç ve beklentileri ile yasal şartlar değerlendirilmektedir. Bu değerlendirme için

SWOT (Güçlü Yönler, Zayıf Yönler, Fırsatlar, Tehditler) analizi süreci işletilir. SWOT analizi, iç ve dış etkenleri dikkate alarak, kuruluşun güçlü yönleri ve fırsatlarından en üst düzeyde yararlanmak, tehditler ve zayıf yönlerin etkisini en aza indirecek plan ve stratejiler geliştirmek amacıyla gerçekleştirilmektedir. SWOT analizinde elde edilen çıktılar kuruluşun sürdürülebilir bir yönetim sistemin olması, risk ve fırsatların değerlendirilmesi, kuruluş hedeflerin oluşturulması ve yönetimin gözden geçirilmesi süreçlerine destek sağlamaktadır.

Samsunport limanında SWOT analizinde ele alınan iç hususlarda; politika, risk ve fırsatlar, hedefler, eğitim ve denetim, yetkinlik, roller ve sorumluluklar, faaliyetlerin kontrolü, alt yapı, çalışma ortamı ele alınmıştır. Dış unsurlar ile ilgili analiz konuları genel olarak; dış bağlamın şartları (beklentileri), müşteri memnuniyeti, ürün ve hizmet kalitesi, teknolojik gelişmeler, sosyo-ekonomik durum, rakip firmalarımız ve rekabet, spesifikasyonlar, muayene, test ve analizler, ülkemiz ve sektördeki örnek kalite uygulamaları, uluslararası kalite uygulamaları yer almaktadır. Samsunport limanında her yıl entegre yönetim sistemi kapsamında SWOT analiz yapılmakta olup Tablo 3.6'da en son 2021 yılında yapılan SWOT analizi yer almaktadır.

Tablo 3.6. Samsunport 2021 Yılı SWOT Analizi

	Güçlü Yönler	Zayıf Yönler
İç Etmenler	<ul style="list-style-type: none">• Yeşil Liman olması• Karadeniz bölgesinin en büyük limanı olması ve karayolu-demiryolu olarak ulaşım ağının geniş olması• Bölgesel stratejik konumunun iyi olması (tarım, sanayi, madencilik vs.)• Proje yük hizmeti verilmesi ve gemi altındaki stoktan gemiye yükleme avantajının olması• Mendirekli bir liman olması ve tüm hava koşullarında 7/24 hizmet verilebilmesi• Tahliye/yükleme operasyonlarında yeterli ve çeşitli ekipmanların olması• Toybelen mevki, sanayi rıhtımı gibi bölgelere yeni depoların yapılması ve kapalı-açık depolama alanlarının olması• Çalışanlar için şehrin merkezinde ulaşımın kolay ve çalışma saatlerinin düzenli olması• Çalışanlar için mesleki eğitime önem verilmesi• Müşteri memnuniyet ve tavsiyelerinin dikkate alınması	<ul style="list-style-type: none">• Rıhtım derinliklerini az olmasından kaynaklı yüksek tonajlı gemilere hizmet verilememesi• Personel sayısının yetersiz olması• Personel eksikliği nedeniyle arızaya müdahale süresinin geç olması ve müşterinin beklemesi• Yüksek performanslı ekip kurulamaması ve hızlı-doğru karar alınmasında gecikilmesi• Çalışanların iletişim ve çözüm odaklı çalışma konusunda yetersiz kalması• Samsunport'un CEY Holding bünyesine bağlı bir işletme olması nedeniyle kendi inisiyatifini alamaması• Satış pazarlama biriminin olmaması• Kamu kurumlarının liman içerisinde olması• Limanın şehir merkezi içerisinde olmasından kaynaklı yoğun dönemlerde şehir içi trafik sıkışıklığına sebep olması

	Fırsatlar	Tehditler
Dış Etmenler	<ul style="list-style-type: none"> • Yeni iş makinalarının alınmasıyla elleçlenen yük miktarının artması • Yeni depoların yapılması ile müşteri potansiyelinin artması • Demiryolunun açılması ile yeni müşteri ve farklı yük potansiyelinin artması • Serbest bölge, lojistik köy, kombine taşımacılık gibi kavramları iş hacmini kuvvetlendirmesi • Konteyner taşımacılığına yönelimin çok daha fazla olması ve bölgede başka konteyner limanının olmaması • Vinçlerde fosil yakıt yerine elektrik kullanımının artırılması ile kurumsal karbon ayak izinin azaltılması • Güneş Enerji Sistemleri (GES) yatırımlarıyla enerji tasarrufu ve prestijin kazanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Bölgedeki rakipler; Yeşilyurt Limanı ve Eti Bakır Limanı • Ünye’de mendirekli ve yüksek draftlı liman yapılması • Kuzeyden güneye Ordu-Hatay karayolu ile 52 ili bağlayan karayolunun inşasının tamamlanması ile pazar payı kaybı riski • Karadeniz bölgesindeki ülkelerin ve diğer komşu ülkelerin ekonomik ve siyasi politikaların değişmesi

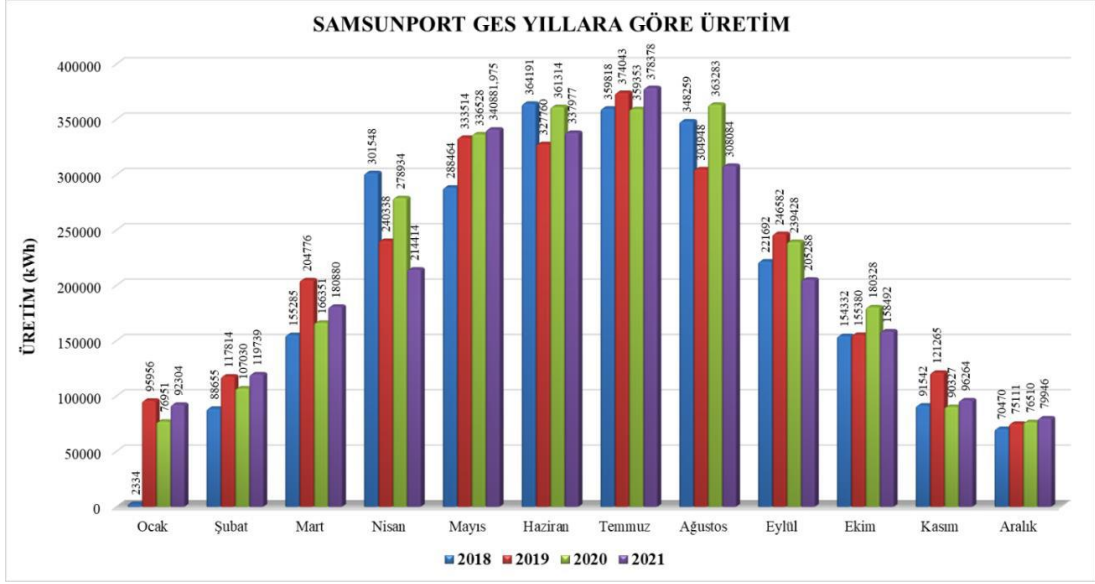
4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Samsunport Yenilenebilir Enerji ile Enerji Verimi

Samsunport limanı yenilenebilir enerji ve enerjinin verimli kullanılabilmesi için 2018 yılında yeşil dönüşüm projesi kapsamında 16 milyon TL yatırım ile güneş enerji sistemini devreye almıştır. Yenilenebilir enerji olan güneş enerji santrali yatırımıyla liman sahasında bulunan kapalı depoların çatılarına kurulan elektrik üretimi gerçekleştirilmektedir. Samsunport limanının 23.500m² çatı alanında toplam 8.448 adet yüksek verimlilik oranına sahip mono kristal tip güneş paneli kullanımıyla 2.370 kWsa kapasite çalışma sağlanarak yıllık ortalama 2.500.000 kWsa elektrik üretimini gerçekleştirilmektedir. Yenilenebilir enerjinin verimli kullanılması ve yeşil liman projesi kapsamında sera gazı emisyonlarının azaltılması için GES ile 30 yılda yaklaşık 32.000.000 kg CO₂ emisyon azaltımı sağlanacağı ön görülmektedir. GES kapasite artımı planlaması ile yaklaşık 2.000 meskenin elektrik ihtiyacına eşdeğer elektrik üretimi sağlanarak çevrenin korunmasına katkı verilecektir.

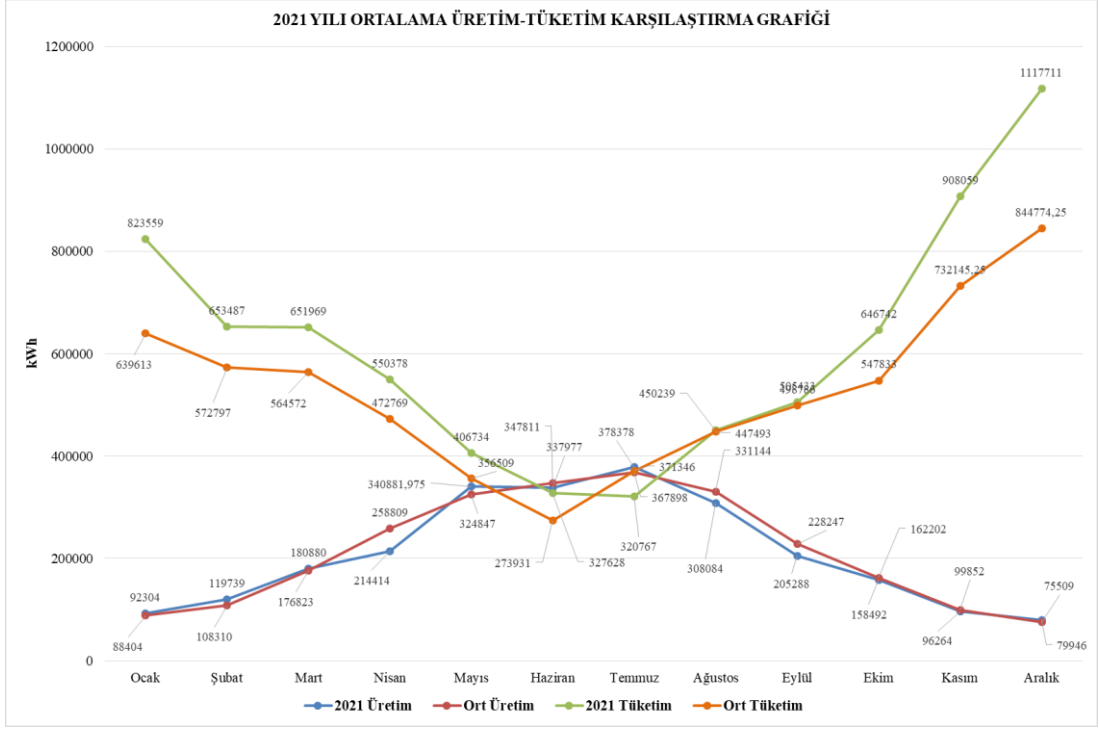
Samsunport limanı 2021 yılında “Enerji Verimliliği Kanunu” ve “Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Arttırılmasına Dair Yönetmelik” gereğince enerji etüt raporu hazırlanmıştır. Sürdürülebilir kalkınma için yeşil limanlarda olması gereken önemli göstergelerden biri olan enerji verimliliği için Samsunport limanı enerji yöneticisi eğitimi almış ve 2023 yılı sonuna kadar alınması gereken ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemini Kurmak ve Belgelendirmek için çalışmalara başlamıştır. Bu kapsamda her yedi yılda bir enerji etüdü yaptıracak ve EnVer Portalına her yıl düzenli olarak enerji tüketim bildiriminde bulunacaktır. Enerji etüt raporu ile Samsunport limanında enerjinin etkin kullanılması, enerji maliyetlerinin ülke ekonomisi üzerindeki yükünün hafifletilmesi, sera gazı emisyonunun azaltılması için; enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin arttırılmasına yönelik enerji etüdünün yapılması, tasarruf potansiyellerinin belirlenmesi amacıyla; saha çalışmaları 09.03.2021 – 11.03.2021 tarihleri arasında, ofis çalışmaları 15.03.2021 – 23.04.2021 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda tesisin 2020 yılına ait toplam enerji tüketimi 856 TEP olup, bu tüketimin %63’ü elektrik, %5’ini doğalgaz ve %32’sini motorin tüketimi oluşturmaktadır. 2020 yılı toplam enerji maliyeti 6.374.662 TL olarak gerçekleşmiştir. Tesisin 2020 yılına ait

toplam birim enerji maliyeti ise 7.447 TL/TEP olmuştur.



Şekil 4.1. Samsunport 2018-2021 Yılları Arası GES Verileri

2018-2021 yılları arası GES verilerine bakıldığında haziran ve temmuz aylarında üretimin arttığı, kış aylarında ise üretimde azalma olduğu gözlemlenmiştir. Şekil 4.1'e göre en yüksek üretim 2021 yılında gerçekleşerek 378.378 kWsa olduğu görülmektedir. 2021 yılından sonra gerçekleşen en yüksek GES üretim verisi 2019 yılı Temmuz ayında 374.043 kWsa olarak okunmuştur.



Şekil 4.2. Samsunport 2021 Yılı Ortalama Üretim-Tüketim Karşılaştırılması

2021 yılı içinde Samsunport limanı GES üretimi için kapasite artımına giderek 95 kWsa artış sağlamış ve toplam 2.825 kWsa kapasiteye ulaşmıştır. Buna göre 2021 yılı içinde limanın üretimine karşılık gelen tüketim miktarı %35 olarak gerçekleşmiştir. Şekil. 4.2'ye göre yıl içerisinde üretim ile tüketimin yaklaşık olarak denkleştiği zaman dilimi Haziran ayı olarak görülmüş olup üretim 337.977 kWsa, tüketim 327.628 kWsa olarak okunmuştur.

Samsunport limanı yeşil liman projesi kapsamında enerji tasarrufu sağlamak için liman içi enerji verimliliğini artırmak amacı ile operasyon sahasında kullanılan mobil liman vinçleri (MHC) mazot ile çalışırken 2018 yılında elektrikli vinçlere (E-MHC) geçilmiştir. 2017 yılında toplam fosil yakıt tüketimi 469.010 L iken 2018 yılında dönüşüm ile toplam fosil yakıt tüketimi 399.467 L değerine düşerek 1 yılda ortalama %14 yakıt sarfiyatı azaltımı sağlanmıştır.

4.2. Sera Gazı Envanter Yönetimi

4.2.1. Doğrudan Sera Gazı Giderimi

İşletmenin faaliyetleri sonucu oluşan ve doğrudan atmosfere salınan sera gazı emisyon kaynakları Tablo 4.1.'de belirtildiği şekilde takibi yapılarak; sabit yanma kaynaklı doğrudan sera gazı emisyonları ve hareketli yanma kaynaklı doğrudan sera gazı emisyonları faaliyet verileri hesaplamaya dahil edilmiştir.

Aylık tüketim miktarları faturalardan alınarak düzenli takip sonucu 2018-2021 yılları arası emisyon hesabı yapılmıştır.

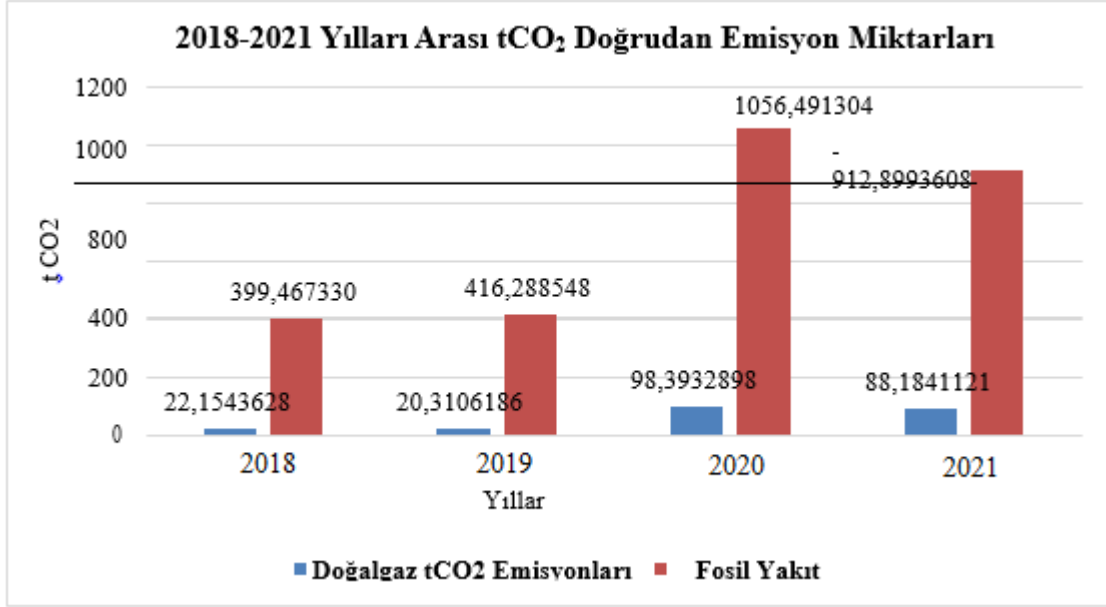
Tablo 4.1. Doğrudan Sera Gazı Emisyonları

Doğrudan Sera Gazı Emisyonları			
Kaynak Türü	Kaynak	Faaliyet Verisi	Emisyonlar
Hareketli Yanma	İş Makinaları	Motorin/Dizel	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄
	Deniz Araçları	Motorin/Dizel	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄
	Binek Araçlar	Motorin/Dizel	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄
Sabit Yanma	Jeneratör	Motorin/Dizel	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄
	Doğalgaz	Binalardaki Tüketim	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄

Samsunport limanına ait 2018-2021 yılları arası doğrudan sera gazı emisyonuna bağlı tCO₂ değeri Şekil 4.3'de yer almaktadır. Yıllara göre Samsunport limanındaki doğrudan sera gazı emisyonlarına bakıldığında en fazla emisyon miktarının yakıt tüketiminden kaynaklı olduğu Şekil 4.3'te görülmektedir. Fosil yakıt tüketimi hava kalitesini olumsuz etkilemesinin yanı sıra atmosferde yükselerek sera gazı etkisine yol açmasından dolayı azaltılması gereken önemli bir emisyon miktarıdır. Buna göre Samsunport limanı yakıt tüketimi 2020 yılına kadar artmış fakat 2021 yılında enerji verimliliğine yapılan yatırımlar ile azaltım sağlamıştır. Yakıt tüketimindeki azaltım elektrikli iş makinelerinin aktif kullanılmasından dolayı fosil yakıt tüketiminde azaltım sağlanmıştır.

Samsunport limanındaki doğal gaz tüketim miktarlarında 2019 yılı 2018 yılına göre azalsa da 2020 yılını ciddi bir artış olduğu bunun içinde tesis içinde iyileştirme çalışması yapılması gerektiği görülmüştür. 2021 yılında doğal gaz ve yakıt

Tüketimlerini azaltmak için enerji etüt raporundan faydalanılması gerektiği görülmüştür.



Şekil 4.3. Samsunport 2018-2021 Yılları Arası tCO₂ Doğrudan Emisyon Miktarları

Samsunport limanı 2018 yılı doğalgaz toplam tCO₂ emisyon hesabı:

$$\text{Emisyon} = \sum \text{FV} \times \text{Gg} \times \text{EF} \times \text{NKD} \times$$

YFG için;

$$\text{Gg} = \sum \text{FV} \times \text{Doğalgazın yoğunluğu} / 1000$$

$$\text{Gg} = 10.538 \text{ m}^3 \times 0.78 \text{ kg/Sm}^3 / 1000000 = 0,0082 \text{ Gg}$$

Emisyon tCO₂ için;

$$\text{Emisyon tCO}_2 = 0,0082 \text{ Gg} \times 48 \text{ Tj/Gg} \times 56100 \text{ kg CO}_2 / 1000 = 22,134$$

tCO₂ Emisyon tCO₂-eş değeri CH₄ için;

$$\text{Emisyon kg CH}_4 = 0,0082 \text{ Gg} \times 1 \text{ kg CH}_4 / \text{Tj} \times 48 \text{ Tj/ Gg} = 0,39 \text{ kg CH}_4$$

$$\text{Emisyon CH}_4 \text{ (tCO}_2\text{-eş değeri)} = 0,39 \text{ kg CH}_4 \times 21 \text{ kg (tCO}_2\text{-eş değeri/kg CH}_4) =$$

$$0,0083 \text{ tCO}_2\text{-eş değeri}$$

Emisyon tCO₂-eş değeri N₂O için;

$$\text{Emisyon kg N}_2\text{O} = 0,0082 \text{ Gg} \times 0,1 \text{ kg N}_2\text{O/Tj} \times 48 \text{ Tj/ Gg} = 0,39 \text{ kg N}_2\text{O}$$

$$\text{Emisyon N}_2\text{O (tCO}_2\text{-eş değeri)} = 0,39 \text{ kg N}_2\text{O} \times 310 \text{ (tCO}_2\text{-eş değeri/kg N}_2\text{O)} =$$

$$0,012 \text{ tCO}_2\text{-eş değeri}$$

Toplam tCO₂-eş değeri;

$$\sum \text{tCO}_2\text{-eş değeri} = 22,134 \text{ tCO}_2 + 0,0083 \text{ tCO}_2\text{-eş değeri CH}_4 + 0,012 \text{ tCO}_2\text{-eş değeri N}_2\text{O} = 22,154 \text{ tCO}_2\text{-eş değeri doğalgaz}$$

4.2.2. Enerji Dolaylı Sera Gazı Emisyonları

Enerji dolaylı sera gazı emisyonları elektrik tüketimine bağı olarak belirlenerek takibi yapılmıştır. Güncel iş makinalarına ait elektrik tüketim miktarları düzenli olarak kayıt altına alınarak mevsimsel ve iş yoğunluğuna bağı olarak sarf edilen elektrik miktarı ve buna bağı olarak sera gazı emisyon ve karbon ayak izi hesabı yapılmıştır.

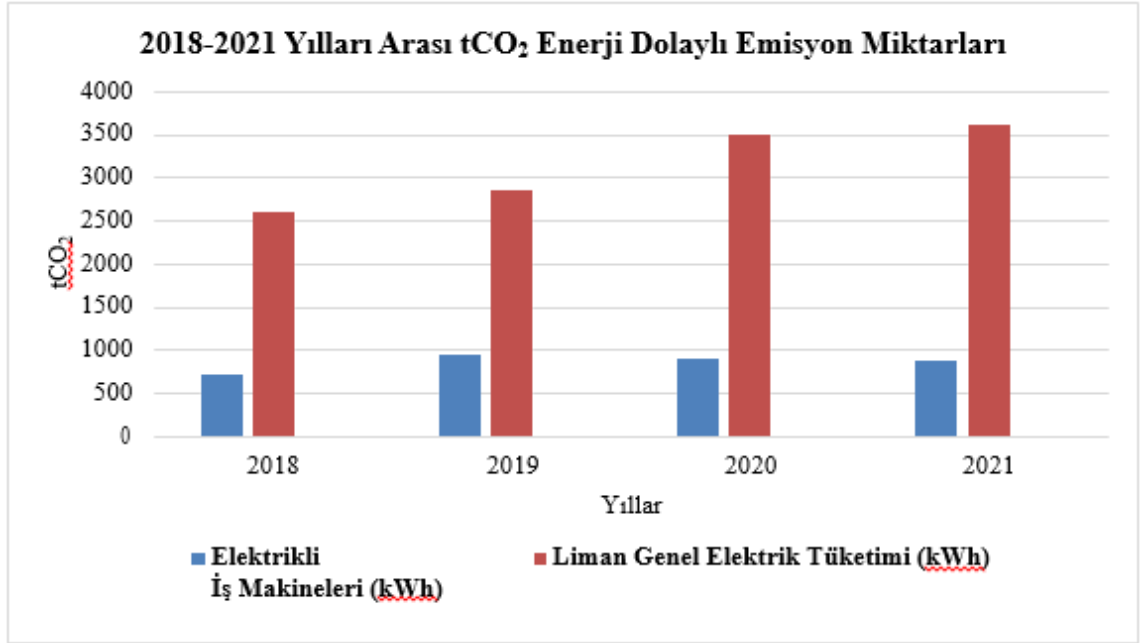
Tablo 4.2. Enerji Dolaylı Sera Gazı Emisyonları

Enerji Dolaylı Sera Gazı Emisyonları			
Kaynak Türü	Kaynak	Faaliyet Verisi	Emisyonlar
Elektrik Tüketimi	İş Makinaları	Elektrik	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄
	Liman Elektrik Kullanımı	Elektrik	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄

Hesaplamalar ISO 14064:2006 Sera Gazı Emisyon Standardına göre hesaplanmıştır. Bu hesap kuruluş seviyesinde tasarlanması geliştirilmesi, yönetilmesi ve raporlanmasını sağlamıştır. ISO 14064:2006'dan ISO 14064:2018 Sera Gazı Emisyon Standardı hesabına son geçiş 2022 yılı olduğundan, hesaplamaların bu standarda göre yapılması gerekmekte olup kuruluşlara geçiş dönemi sağlanmıştır. Bu standart ile dolaylı sera gazı emisyonu hesabı genişletilmiş ve buna bağı olarak alt işverenlere ait tüketilen emisyonlar da hesaplamalara dahil edilmektedir. Bu değişiklik ile her geçen gün kuruluşlardan kaynaklı artan emisyonların fark edilmesi ve kendi içerisinde bulunan farklı dolaylı emisyonların hesaplamaya dahil edilerek sera gazı envanterlerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Diğer dolaylı sera gazı emisyonları kategorisi dolaylı sera gazı emisyonları olarak yeniden adlandırılmıştır (TSE, 2021).

Samsunport limanında 2018-2021 yıllar arası enerji dolaylı emisyonlara bakıldığında 2018 yılında geçilen elektrikli iş makinelerine bağı emisyon miktarlarında hesaplamaya ayrı bir şekilde dahil edilmiştir. Buna bağı olarak 2019 yılı elektrikli iş makinesi emisyon miktarı 2018 yılına göre artış

göstermiştir.



Şekil 4.4. Samsunport 2018-2021 Yılları Arası tCO₂ Enerji Dolaylı Emisyon Miktarları

Samsunport limanı 2018 yılı elektrik tüketimi toplam tCO₂ emisyon hesabı:
Emisyon = $\sum FV \times Gg$

Gg = Türkçe GHG envanter raporu tablo 3.16 emisyon kategorisinden alınan 2018 yılı CO₂ eşdeğer/2018 yılında Türkiye’de üretilen toplam elektrik miktarı GWsa /1000000 $Gg=150032000 \text{ CO}_2 \text{ eş değer} / 304801,9 \text{ GWsa} /1000000= 0,00049 \text{ CO}_2 \text{ eş değer/kWsa}$

Emisyon = 5.269,209 kWsa x 0,00049 CO₂ eş değer/kWsa= 2593,652 CO₂ eş değer

4.2.3. Belirsizlikler ve Doğrulanması

2021 yılı sera gazı emisyon envanterinde belirsizlikler hesaplanmamıştır. Bunun sebebi güvenilebilir ve doğru belirsizlik değerlerine ulaşılamamasıdır. Bu hususta iyileştirme çalışmaları başlatılmış ve bir sonra ki rapor döneminde belirsizlik değerlendirmelerinin gerçekleştirilmesi planlanmıştır. Doğrulama işlemi Türk Standartlar Enstitüsü tarafından TS EN ISO 14064-3 Standardı kapsamında makul (maddesellik \leq %5) güven seviyesinde doğrulanmaktadır. 2021 yılında hesaplanan veriler 2022 yılında TSE tarafından doğrulanması planlanmıştır.

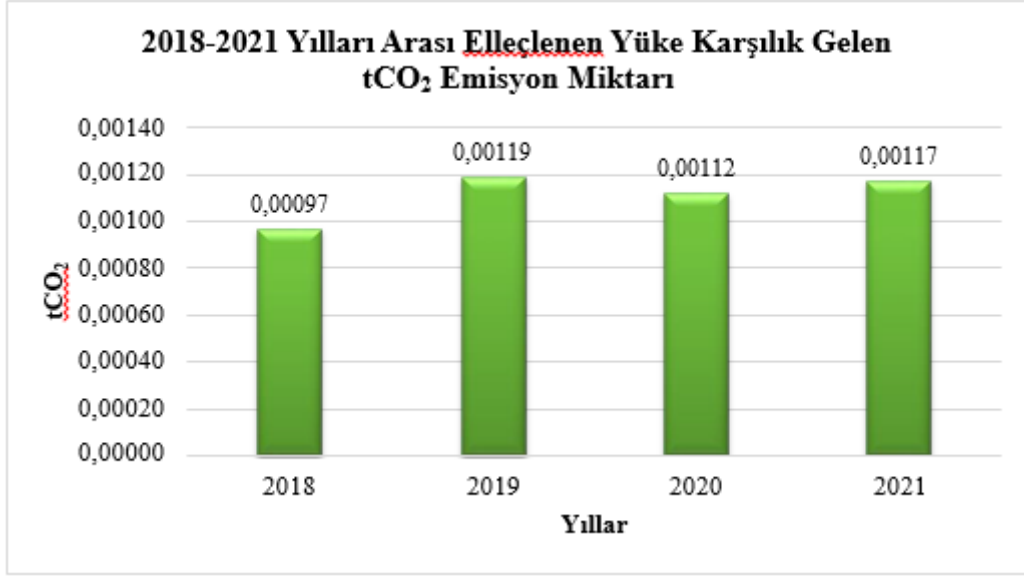
4.2.4. Samsunport Sera Gazı Emisyon Sonuçları

2018-2021 yılları Samsunport olarak ISO 14064-1:2006 standardına uygun biçimde tüketim kaynaklı elektrik, doğalgaz, benzin, mazot tüketim, jeneratör, yangınsöndürme sistemleri, personel işe geliş gidiş, seyahatler, 3. şahıs elektrik tüketimi, elektrikli iş makinelerinin tüketimi dikkate alınarak sera gazı emisyon miktarları belirlenerek Samsunport limanının çevreye olan katkıları incelenmiştir.

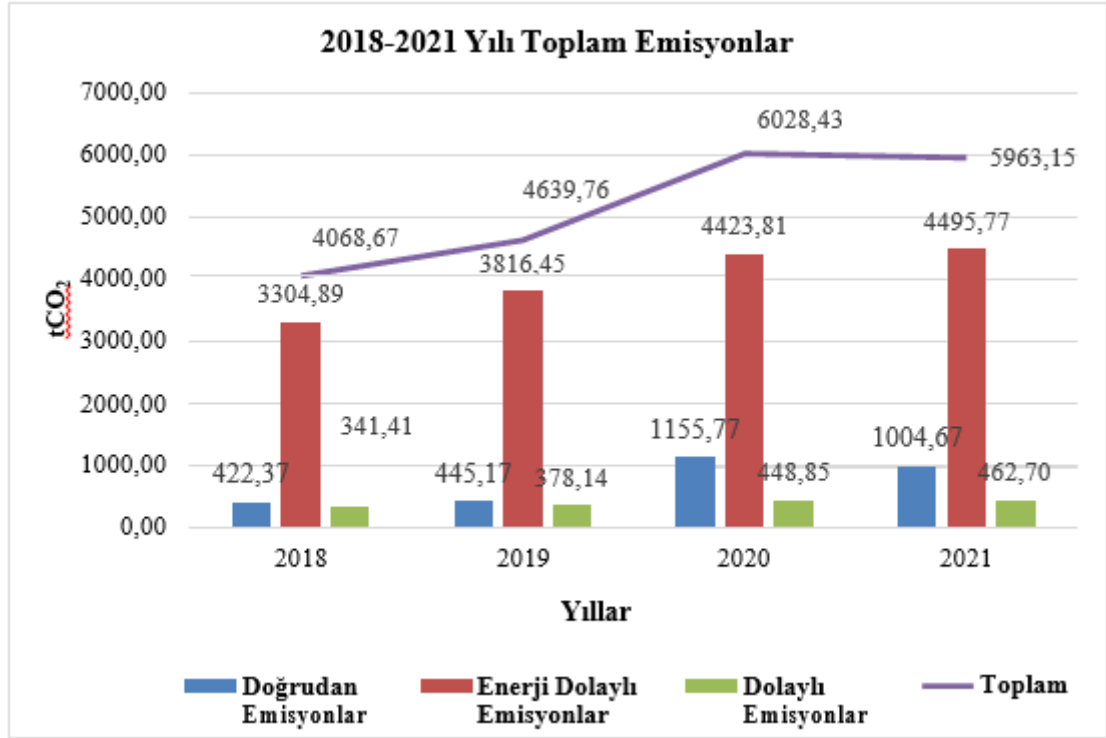
Tablo 4.3. Samsunport 2018-2021 Yılları Arasındaki Toplam Emisyon Miktarları

Samsunport 2018-2021 Yılı Toplam Emisyonlar				
Kaynak	2018	2019	2020	2021
	tCO ₂	tCO ₂	tCO ₂	tCO ₂
Doğrudan Emisyonlar	422,37	445,17	1155,77	1004,67
Enerji Dolaylı Emisyonlar	3304,89	3816,45	4423,81	4495,77
Dolaylı Emisyonlar	341,41	378,14	448,85	462,70
Toplam	4068,67	4639,76	6028,43	5963,15

Yıllara göre bakıldığında artan iş hacmine bağlı olarakta CO₂ emisyon miktarlarında artış olduğu gözlemlenmiştir. Elleçlenen yük miktarlarına karşılık gelen tCO₂ bağlı Şekil 4.5.'te yıllara göre karşılaştırılarak verilmiştir. Buna göre 2018 yılı ile 2021 yılları arasında tCO₂ bakıldığında 2019 yılında artış 2018 yılına göre artış olmuş fakat pandemi ile birlikte ticaret sektöründeki duraksamalarla birlikte emisyonmiktarında 2020 yılında azalış olduğu 2021 yılında ise kısmen sera gazı emisyon miktarlarda artış olduğu görülmüştür.



Şekil 4.5. Samsunport 2018-2021 Yılları Arası Elleçlenen 1 Ton Yüke Karşılık tCO₂ Emisyonu

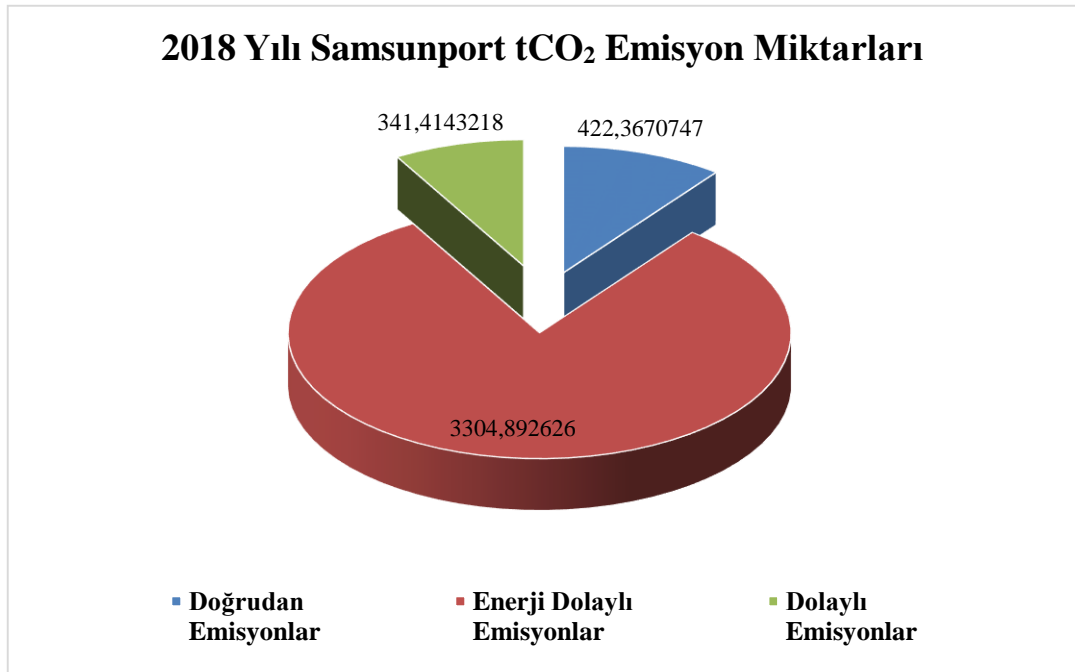


Şekil 4.6. Samsunport 2018-2021 Yılları Arasındaki Emisyon Miktarı Değişimi

2018 yılı içinde toplam 4.068,7 tCO₂ salınımı olmuştur. Toplam salınım içerisinde %10 doğrudan emisyonlar, %81 enerji dolaylı emisyonlar, %8 dolaylı emisyon olmuştur.

Tablo 4.4. Samsunport 2018 Yılı Emisyon Kaynağına Göre Yüzdeleri

Kaynak	Samsunport 2018 Yılı Emisyonlar	
	tCO ₂	%
Doğrudan Emisyonlar	422,36	10%
Enerji Dolaylı Emisyonlar	3304,89	81%
Dolaylı Emisyonlar	341,41	8%
Toplam	4.068,67	100%



Şekil 4.7. Samsunport 2018 Yılı Sera Gazı Emisyon Miktarları

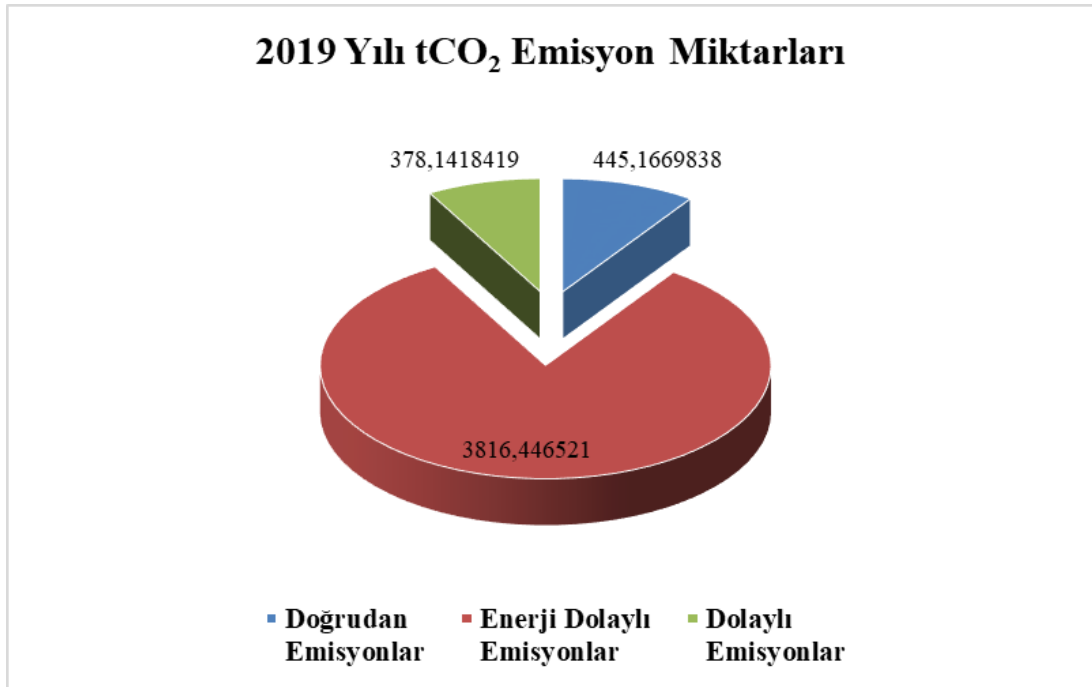
Tablo 4.5. Samsunport 2018 Yılı Sera Gazı Emisyon Verileri

Samsunport 2018 Yılı Doğrudan Emisyonlar		
Kaynak	tCO₂	%
Binek Araçlar İş Makineleri (Motorin)	399,47	94,57
Jeneratör (Motorin)	0,75	0,18
Yangın Müdahale	0,02	0,00
Doğalgaz	22,15	5,25
TOPLAM	422,39	100,00
Samsunport 2018 Yılı Enerji Dolaylı Emisyonlar		
Kaynak	tCO₂	%
Liman Elektrik Tüketimi	2593,65	78,48
İş Makinaları	711,24	21,52
TOPLAM	3304,89	100,00
Samsunport 2018 Yılı Dolaylı Emisyonlar		
Kaynak	tCO₂	%
3. Şahıs Elektrik Tüketimi	280,11	82,05
Personel İşe Geliş-Gidiş	49,30	14,44
Seyahatler Motorin Tüketimi	12,00	3,52
TOPLAM	341,41	100,00

2019 yılı içinde toplam 4639,755347 tCO₂ salınımı olmuştur. Toplam salınım içerisinde %10 doğrudan emisyonlar, %82 enerji dolaylı emisyonlar, %8 dolaylı emisyonlar olduğu tespit edilmiştir. 2018 yılına göre doğrudan ve dolaylı emisyonlar da bir değişim olmadığı fakat enerji dolaylıda artış olmuştur. 2019 yılında enerji dolaylı emisyonlardaki artış elektrikli vinçlerin aktif bir şekilde kullanılmasından kaynaklı olmuştur.

Tablo 4.6. Samsunport 2019 Yılı Emisyon Kaynağına Göre Yüzdeleri

Kaynak	Samsunport 2019 Yılı Emisyonlar	
	tCO ₂	%
Doğrudan Emisyonlar	445,16	10%
Enerji Dolaylı Emisyonlar	3816,44	82%
Dolaylı Emisyonlar	378,14	8%
Toplam	4639,75	100%



Şekil 4.8. Samsunport 2019 Yılı Sera Gazı Emisyon Miktarları

Tablo 4.7. Samsunport 2019 Yılı Sera Gazı Emisyon Verileri

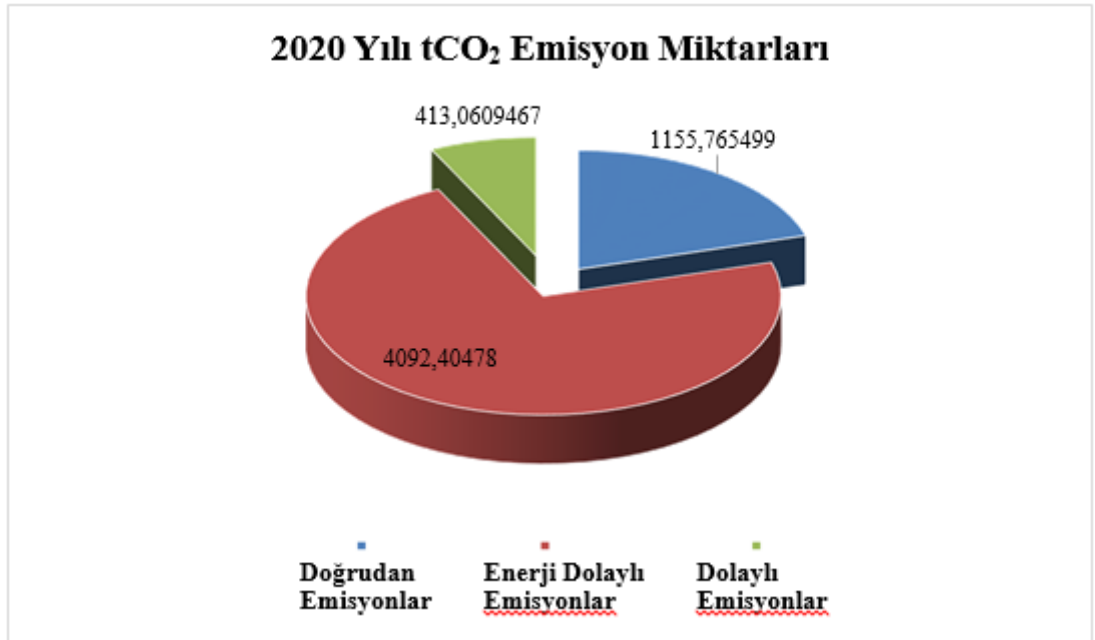
Samsunport 2019 Yılı Doğrudan Emisyonlar		
Kaynak	tCO₂	%
Binek Araçlar İş Makineleri (Motorin)	416,29	93,51
Jeneratör (Motorin)	8,57	1,92
Yangın Müdahale	0,03	0,01
Doğalgaz	20,31	4,56
TOPLAM	445,19	100,00
Samsunport 2019 Yılı Enerji Dolaylı Emisyonlar		
Kaynak	tCO₂	%
Liman Elektrik Tüketimi	2860,78	74,96
İş Makinaları	955,67	25,04
TOPLAM	3816,45	100,00
Samsunport 2019 Yılı Dolaylı Emisyonlar		
Kaynak	tCO₂	%
3. Şahıs Elektrik Tüketimi	308,96	81,71
Personel İşe Geliş-Gidiş	54,77	14,48
Seyahatler Motorin Tüketimi	14,41	3,81
TOPLAM	378,14	100,00

2020 yılı içinde toplam 5661,231226 tCO₂ salınımı olmuştur. Toplam salınım içerisinde %20 doğrudan emisyonlar, %72 enerji dolaylı emisyonlar, %7 dolaylı emisyonlar olduğu tespit edilmiştir. 2019 yılına göre doğrudan emisyonlarda artış, enerji dolaylı emisyonlarda düşüş, dolaylı emisyonda da düşüş olduğu görülmüştür. Enerji dolaylı emisyonun bir önceki yıla göre düşmesi pandemiden kaynaklı ticaretin yavaşlaması, doğrudan emisyonlarda artışın ise limanların lojistik sektöründe durma

olmadığında 7/24 limanın işler vaziyette olması olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.8. Samsunport 2020 Yılı Emisyon Kaynağına Göre Yüzdeleri

Kaynak	Samsunport 2020 Yılı Emisyonlar	
	tCO ₂	%
Doğrudan Emisyonlar	1155,76	20%
Enerji Dolaylı Emisyonlar	4092,40	72%
Dolaylı Emisyonlar	413,06	7%
Toplam	5661,23	100%



Şekil 4.9. Samsunport 2020 Yılı Sera Gazı Emisyon Miktarları

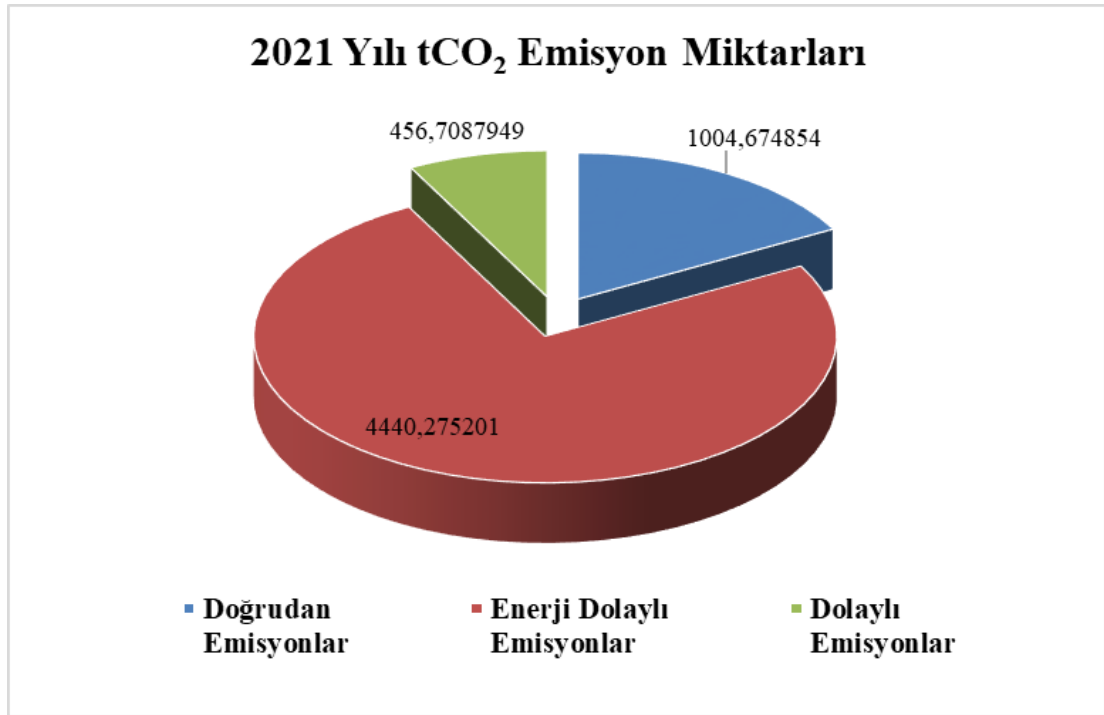
Tablo 4.9. Samsunport 2020 Yılı Sera Gazı Emisyon Verileri

Samsunport 2020 Yılı Doğrudan Emisyonlar		
Kaynak	tCO₂	%
Binek Araçlar İş Makineleri (Motorin)	1056,49	91,41
Jeneratör (Motorin)	0,88	0,08
Yangın Müdahale	0,02	0,00
Doğalgaz	98,39	8,51
TOPLAM	1155,79	100,00
Samsunport 2020 Yılı Enerji Dolaylı Emisyonlar		
Kaynak	tCO₂	%
Liman Elektrik Tüketimi	3512,59	79,40
İş Makinaları	911,22	20,60
TOPLAM	4423,81	100,00
Samsunport 2020 Yılı Dolaylı Emisyonlar		
Kaynak	tCO₂	%
3. Şahıs Elektrik Tüketimi	379,36	84,52
Personel İşe Geliş-Gidiş	60,25	13,42
Seyahatler Motorin Tüketimi	9,24	2,06
TOPLAM	448,85	100,00

2021 yılı içinde toplam 1004,674854 tCO₂ salınımı olmuştur. Toplam salınım içerisinde %17 doğrudan emisyonlar, %75 enerji dolaylı emisyonlar, %8 dolaylı emisyonlar olduğu tespit edilmiştir. 2020 yılına göre doğrudan emisyonlarda azalmış, enerji dolaylı emisyonlar artmış, dolaylı emisyonlarında arttığı görülmüştür.

Tablo 4.10. Samsunport 2021 Yılı Emisyon Kaynağına Göre Yüzdeleri

Kaynak	Samsunport 2021 Yılı Emisyonlar	
	tCO ₂	%
Doğrudan Emisyonlar	1004,67	17%
Enerji Dolaylı Emisyonlar	4440,27	75%
Dolaylı Emisyonlar	456,70	8%
Toplam	5901,65	100%



Şekil 4.10. Samsunport 2021 Yılı Sera Gazı Emisyon Miktarları

Tablo 4.11. Samsunport 2021 Yılı Sera Gazı Emisyon Verileri

Samsunport 2021 Yılı Doğrudan Emisyonlar		
Kaynak	tCO₂	%
Binek Araçlar İş Makineleri (Motorin)	912,90	90,86
Jeneratör (Motorin)	3,59	0,36
Yangın Müdahale	0,02	0,00
Doğalgaz	88,18	8,78
TOPLAM	1004,69	100,00
Samsunport 2021 Yılı Enerji Dolaylı Emisyonlar		
Kaynak	tCO₂	%
Liman Elektrik Tüketimi	881,21	19,60
İş Makinaları	3614,56	80,40
TOPLAM	4495,77	100,00
Samsunport 2021 Yılı Dolaylı Emisyonlar		
Kaynak	tCO₂	%
3. Şahıs Elektrik Tüketimi	390,37	84,37
Personel İşe Geliş-Gidiş	65,73	14,20
Seyahatler Motorin Tüketimi	6,60	1,43
TOPLAM	462,70	100,00

Samsunport limanı sürdürülebilir yeşil liman kapsamında sera gazı emisyon hesabını 2018-2021 yılları içinde doğrudan emisyonlar, enerji dolaylı emisyonlar ve dolaylı emisyonlara ait kapsamlar belirleyerek hesaplamalarını yapmış ve çevreye katkı sunmuştur. Buna göre toplam sera gazı emisyon verilerinde üzerinde durularak iyileştirmeler yapılması gereken emisyon verileri enerji dolaylı emisyonlar olduğu görülmüştür. Enerji yönetimi ve tasarrufu için bir plan yapılması ve yenilenebilir enerji sayılarının artırılması gerektiği anlaşılmıştır. Samsunport limanı içersinde enerji dolaylı emisyonlardan sonra kurum içerisinde kullanılan doğrudan emisyonlar dikkat çekmektedir. Doğrudan emisyonların azaltımı içinde motorin tüketimini azaltmak için elektrikli araçlara yönelinmesi gerektiği ve doğal kaynak tüketimlerinin asgari düzeye çekilmesi için enerji verimliliği göz önünde alınarak düzenli takip yapılarak sensörlü lamba, musluk gibi teknolojik yeniliklerden faydalanılması gerekmektedir.

Doğrudan emisyon emisyonlarda doğalgazdaki artış miktarını azaltmak için termostatik vana enerji verimliliği için önerilmektedir. Termostatik vana ortam ısısına göre içindeki mekanizmayı iterek, çekerek vanayı açık veya kapalı konuma getirir. Bu sayede ortamın istenilen ısıda kalması sağlanır ve bu sayede konforlu ısınma sağlanabilir. Yüksek oranda enerji tasarrufu sağlayabilir. Samsunport limanı idari binada yaklaşık 25 adet petek bulunmaktadır. Oda sıcaklığını 1°C arttırmak için yaklaşık %6-15 oranında daha fazla enerji gerekmektedir. Mevcut peteklerde termostatik vana olmadığı için sürekli olarak yüksek kalmaktadır. Samsunport limanı idari binada bulunan radyatör peteklerine termostatik vanalar uygulanması ile ısıtmaya bağlı enerji tüketiminden %10'lara varan tasarruf sağlanabilecektir.

Samsunport limanı sürdürülebilir yeşil liman anlayışı ile karbon kredisi satın alabilir yeşil tarife uygulayabilir ve bu sayede karbon salınımlarını en aza indirgeyerek çevreye katkıda bulunabilir. Enerji verimliliği için ısıtma, iklimlendirme ve havalandırma soğutma sistemlerini gözden geçirerek düşük enerjide yüksek verim elde edilebilecek sistemler kullanılabilir. Enerji verimliliği için Samsunport limanı idari bina iç ortam sıcaklığının kış aylarında en fazla 22 °C, yaz sezonunda ise en az 24 °C olması sağlanması önerilmektedir. Sıcaklığı 1 derece düşürmek veya arttırmak %7 enerjiden tasarruf veya kayba sebep olabilir. Bunun yanı sıra klimaların bakımı, temizliği ve set değerlerinin düzenli bir şekilde bakılmasında enerji verimliliği sağlayarak çevreye katkı sağlanmış olacaktır.

Samsunport limanı bina ısıtma mekanik tesisat sistemlerinde yapılan incelemelerde mekanik tesisat sistemine ait borular yalıtımlı olmasına rağmen mekanik tesisat elemanlarının yalıtımsızdır. Isı yalıtımı yapılmamış bir vana/flanş grubundan kaybedilen ısı, bağlı olduğu borunun yalıtılmamış halinin 3-5 metresinden kaybedilen ısıya eşdeğerdir. Samsunport limanı içinde yalıtımı olmayan açıkta kalan boruların TS-12241 Mekanik Tesisat Yalıtım Standardına uygun olarak yalıtım yapılmalıdır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Uluslararası ticaretin en önemli parçalarından biri limanlarda gemi kaynaklı çevresel çeşitli problemler ortaya çıkmaktadır. Sürdürülebilir çevreci yönetimler ile gelecek nesillere yaşanabilir hayat bırakmak önemli unsurların başında gelmektedir. Lojistik sektöründe artan gemi trafiğinden kaynaklı kirlilik doğayı ve çevreyi tehdit ettiği gibi insanları içinde doğrudan tehdit unsuru haline gelmiştir. Bu sebeple limanlar maddi kaygıları kenara bırakarak yeşil uygulamalara yönelmektedirler. Yapılan bu çalışmayla Türkiye’de ve Dünya’da örnek yeşil liman uygulama yöntemlerine yer verilmiştir. Literatür taramasında en çok karşımıza çıkan ve sürdürülebilir yeşil limanlara ait özet Tablo 5.1’ de yer almaktadır. Limanlarda sürdürülebilir bir başarının göstergeleri entegre bir yönetim sistemi içinde yenilenebilir enerji, sürdürülebilir atık yönetimi ve sera gazı emisyonlarının hesaplanması, ekipman yönetimi, sosyal ve çevre ile ilişki yönetimi ve iş sağlığı ve güvenliği konularının ele alınarak bölgesel kalkınmaya başlanması olduğu görülmüştür. Limanlar sürekli gelişmeyi hedefleyen stratejiler, yenilikçi teknolojiler, uygun yatırımlar ile günümüz ve gelecek ihtiyaçlarını karşılayabilen sürdürülebilir olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye’ de gönüllük esasına dayanan yeşil liman sertifikası şirketler üzerinde zorunluluk unsuru olmadığı için şirket politikalarının gerisinde kaldığı tespit edilmiştir. Dünyadaki diğer ülkeler yeşil limanı zorunlu hale getirdiği ve paydaşlarıyla ortak çalıştığı gözlemlenmiştir. Avrupa ülkelerinde hibe ve fonlardan yardım aldığı görülmüştür. Türkiye’ de sürdürülebilir limanlar için yeşil liman sertifikasını tüm limanlar için zorunlu hale getirmeli ve buna bağlı sera gazı emisyon doğrulamaları takip etmelidir. Diğer yandan Türkiye kendi ETS sistemini kurmak zorunda, aksi takdirde ülkemizde yapılan üretimler için AB ye karbon emisyon bedelleri ödenecektir. CO2 emisyon hesaplarında girdi karbon emisyonlarının dahil edilmesi durumunda yenilenebilir enerjiden elde edilen elektriğe talep artışı kaçınılmaz olacaktır. Karbon ayak izi hesabında yakın gelecekte taşımacılığın eklenmesi mümkün olması ön görülmektedir. Ülkemizdeki limanlarla da geç olmadan gerekli adımlar atılarak çalıştay, seminer, toplantılar yapılmalı ve liman temsilcileriyle ortak fikir çalışmaları yapılarak sürdürülebilir yeşil liman için olması gereken parametreler üzerinden çalışmalar yapılmalıdır.

Tablo 5.1. Sürdürülebilir Yeşil Limanlardaki Çevreci Çalışmalar

Liman Adı	Yeşil Liman Örnekleri												
	Biyo Yakıt Biyo Enerji	Rüzgar	GES	LED	Elektrikli Vinç	Yeşil Bina	Kapalı Konveyör Sistemi	Sera Gazı Emisyon Hesabı	Şarjlı/ Elektrikli Araç	Çevreci Fiyat	Kıyıda Elektrik Verilmesi	Maritime Yeşil Liman Programı	Temiz Kamyon Programı
Asyaport			X	X	X			X					
Kumport				X	X			X					
Samsunport			X	X	X						X		
Rotterdam Limanı	X	X	X	X	X	X		X					
Amsterdam Limanı	X			X	X		X						
Hamburg Limanı	X			X	X			X	X	X			
Cenova Limanı		X		X	X						X		
Anrew Limanı				X	X			X			X		
Singapur Limanı				X	X			X				X	
Zeebruges Limanı		X		X	X			X			X		
Los Angeles				X	X					X			X

Son yıllarda dünyada özel ya da kamu pek çok büyük liman sürdürülebilirlik analizlerini ve çevresel etki değerlendirmelerini daha eleştirel bir yaklaşımla yapmaya başlamışlardır. Geleceğe yönelik çevresel sürdürülebilirlik yönünde farkındalık ve davranışsal tutumları desteklemek ve geliştirmek için insan kaynağını liman içindeki tüm organizasyonel seviyelerde eğitmek ve yönlendirilmesi gerekmektedir. Sürdürülebilir limanlar çevre korumasına yaptığı katkılar dışında hem limana hem paydaşlarına ekonomik, teknolojik ve iş birliği konusunda avantajlar sağlamaktadır. Ayrıca limanın tüm iş ortaklarını da bu kültüre teşvik etmesi sürecin başarısını artıracaktır. Gerek ülkemizde gerekse de yurtdışında pek çok limanda uygulanmakta olan yeşil liman uygulamaları hizmet kalitesinin yanı sıra güçlenen imaj ve prestij ve ekonomik katkıda sağlamaktadır.

Limanlarda sürdürülebilir bir çevre sistemi için ortak bir erişim ağ kurulup veri paylaşımı yapılarak kamu yararına sunulmalıdır. Çapraz liman denetimleriyle rekabet gücünü artırarak Türkiye’de sürdürülebilir bir yeşil liman politikası oluşturulmalıdır. Yeşil liman olma adayı olan tüm limanlardan gönüllük esaslı aranmaksızın sera gazı emisyon hesabı yapılarak taraflarla paylaşılmalıdır. Fosil yakıtın azaltımı ve enerji dönüşümünün sağlanması hava kirliliğinin önüne geçilmesi için elektrikli araba kullanımının yaygınlaştırılması sürdürülebilir temiz bir ulaşım ağıda sağlanmalıdır.

Bunlarla birlikte sıfır atık uygulamaları liman bünyesinde atık liderler yetiştirilerek üniversite ve sivil toplum kuruluşlarıyla ortak akıl yürütülerek sosyal sorumluluk projelerinin yaygınlaştırılarak bir kültür haline getirilmelidir.

Uluslararası ticaretteki son yıllarda olan artış ile lojistik sektörü de ivmeli olarak artmıştır. Lojistik sektöründe deniz taşımacılığında limanlar, ülkelerin gümrük sahası olmakla birlikte dışarıya açılan kapıları olmaları nedeniyle önemli bir konuma gelmiştir. Limancılık sektöründeki operasyonların artması ile gemi sayısı ve elleçlenen yük miktarı ile deniz taşımacılığındaki yoğunluk da beraberinde artmaktadır. Operasyon faaliyetlerinin artması ile çevresel etkiler de artarak limancılık için bir tehdit unsuru haline gelebilmektedir. Limancılık sektörünün yol açtığı çevresel etkiler sadece bulunduğu ülkeyi değil onunla birlikte ortak iş yapan diğer uğrak liman ve limanları da etkilemektedir. Küresel anlamda deniz ve deniz canlıları başta olmak üzere liman kaynaklı kirlilikler gün geçtikçe artarak iklim değişikliğine neden olmaktadır. Tüm bu çevresel tahribatlar nedeniyle limanların son yıllarda sürdürülebilir yeşil liman uygulamaları ile değerlendirilmektedir. Gönüllülük esasına dayanan yeşil liman uygulamaları gelecek yıllarda tüm limanlar için zorunluluk haline gelerek diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye'de de teşvik edileceği ön görülmektedir.

Bu çalışma ile Samsunport yeşil limanlar arasında değerlendirildiğinde uluslararası anlamda yapılan çalışmalara göre geride kalmıştır. Enerji yönetimi, yeni teknolojiler ve alt yapı çalışmaları günümüz yeşil liman göstergeleri arasında zayıf kalmaktadır. Fakat Samsunport limanı sürdürülebilir yeşil liman göstergeleri göz önünde bulundurulduğunda atık yönetimi, sera gazı emisyon hesabı ve enerji yönetimi konularında somut adımlar atmaktadır. Samsunport limanının yeşil liman göstergelerinden biri olan sera gazı emisyon hesabı ile kurumsal karbon ayak izinin yıllara göre incelenmiştir. 2018-2021 yılları arası iş hacmine bağlı olarak doğrusal artmıştır. Doğrudan ve enerji dolaylı emisyonlara bakıldığında enerji tüketiminin çok olmasından kaynaklı enerji dolaylı emisyonun doğrudan emisyonu göre daha fazla olduğu görülmüştür. Doğrudan emisyonlardaki doğal gaz ve elektrik tüketimlerinin enerji verimliliği kapsamında azaltılması için enerji etüt raporu düzenli olarak hazırlanmalı ve uzmanlar tarafından önerilen yenilikçi teknolojiler (akıllı termostat, vana, enerji izleme kurum sistemi gibi.) kullanarak sürdürülebilir yeşil liman anlayışını benimsediğine dair çevreci bir adım atabilir. Liman içinde 2018 yılında devreye alınan GES ile enerji üretilirken, üretilen enerji ile tüketilen enerjinin eşitlendiği aylar yıllara göre ortalama olarak Haziran ayı olduğu, mevsimsel yoğunluk

olan dönemlerde ise enerji tüketiminin üretime göre yüksektir. Samsunport limanı mevcut GES kapasitesini artırarak yenilenebilir enerji üretim miktarında artış sağlayabilir. Ayrıca yenilebilir enerji kaynağı olan GES panelleri düzenli temizlenerek güneş enerjisinden daha fazla yarar sağlayarak üretim miktarı artırılabilir. Samsunport limanı içi aydınlatmaların değişimlerinin LED' e dönüştürülerek ve elektrik tasarrufu sağlanması tüm birimler için sağlanmalıdır. Doğrudan emisyonlardan biride yakıtlardan kaynaklı sera gazı emisyonu oluşmasıdır. Samsunport limanı makinalardaki fosil yakıt kullanımını azaltmak için elektrikli iş makinalarına geçilerek çevreye katkı sağlanmıştır. Samsunport limanı sürdürülebilir yeşil liman kapsamında elektrikli makine yatırımlarına önem vererek yatırım yapmaya devam etmelidir. Samsunport liman TCDD'den devir alındığı bugüne kadar çevresel yatırımların yapıldığı ve yeşil liman olmak için bir ekip kurularak çalışmalar yapılmıştır. Yeşil liman kapsamında atık yönetim planı hazırlandığı ve düzenli bir şekilde takibinin yapılmaktadır. Sıfır atık kapsamında eğitimlerin verildiği, atıkları kaynağında ayırmak için atık toplama kaplarının limanın bölgelerine yerleştirildiği, çalışanlara bilgilendirme ve afişlerle farkındalık yaratılmaktadır. Samsunport limanı sürdürülebilir yeşil liman uygulamaları kapsamında yemekhaneye kompost makinesi temini sağlayarak sıfır atık uygulamalarına da katkı sağlamalıdır. Yeşil liman kapsamında sosyal sorumluluk projelerinin genişletilerek kurum ve kuruluşlarla ortak çalışmalar yapılması, karbon nötr çalışması için yutak alanlarının artırılması ve enerji yönetimine önem vermelidir.

Küresel kriz haline gelen iklim değişikliğinden kaynaklanan çevresel sorunlar gelişmiş ülkelerde daha çok dikkate alınarak ulusal ve uluslararası stratejilerinin bir parçası haline getirerek çevreci uygulamalar geliştirmektedirler. Gelişmiş ülkelerdeki limanlarda çevreci uygulamalardan kaynaklı artan maliyetler ve fazla iş yükünden kaynaklı çekimser davranışlar bile limancılık sektöründe somut birçok çevreci adımlar atmışlar ve başarılı olmuşlardır. Gelişmekte olan ülkelerdeki limanlarda yeşil liman için bir zorlayıcı güç olmadığı için limanlarda direnç daha çok çıkmaktadır. Bu nedenle, yeşil liman stratejilerinin “herkese uyan tek bir boyut” olmadığını kabul ederek, başarılı yeşil liman stratejilerini gelişmiş ülkelere geliştirmekte olan ülkelere aktararak sürdürülebilir yeşil liman örnek çalışmaları yapılarak limanlardaki çevresel yaklaşımlar genişletilmelidir.

KAYNAKLAR

- Acciaro M. Ghiara H. and Cusano M. (2014). Energy management in seaports: A new role for port authorities. *Energy Policy*, 71,4–12.
- Acciaro M. Ghiara H. and Scusano M. (2014). Energy Management in Seaports: A New Role For Port Authorities.
- Acciaro M. Vanelander T Sys C. Ferrari C. Roumboutsos A Giuliano G and Jasmine Siu Lee Lam ark. (2014). Environmental sustainability in seaports: a framework for successful innovation. *Maritime Policy & Management* 1-22.
- Akdemir I.O. (2011). Global energy circulation, Turkey's geographical location and petropolitics. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 19, 71–80.
- Aksoy S. ve Durmusoglu Y. (2017). A Study On Improving Competitiveness Level Of Turkish Ports In The Frame Of Green Port Concept.
- Arenaa F. Malaraa G. Musolinob G. Rindoneb C Romoloa A. and Vitettab A. (2018). From Green-Energy To Green-Logistics: A Pilot Study In An Italian Port Area. EURO Mini Conference On Advances In Freight Transportation And Logistic Transportation Research *Procedia*.
- Azarkamand S. and Ferré G. and Darbra R.M. (2020). Calculating the Carbon Footprint in ports by using a standardized tool. *Science of the Total Environment*. Chengpeng W. Di Z.Xinping Y. and Zaili Y. (2018). A novel model for the quantitative evaluation of green port development – A case study of major ports in China. *Transportation Research Part D* 61, 431-443.
- COP 26 (2021). Un Climate Change Conference UK In Partnership with Italy 1- 25, Italy.
- Cusano I. M. (2013). An Assessment of Major Threats and Main Strategies in Ports. *Green Ports Policy*.
- Çankırı N. ve Ataman G. (2016). Türkiye Limancılık Sektöründe Kurumsal Mantıklar: Kocaeli Limanları Örneği. Kocaeli, Türkiye.
- Danışman G. K. ve ÖZLAP A. G.(2016). Karbon Ayak İzinin Azaltılmasında Yeşil Liman Uygulamasının Rolü: MARPORT Örneği. *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*, ULK 2015 Özel Sayısı, 99-116.
- Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü (2014). Deniz Ticareti 2013 İstatistikleri Deniz Taşıtları, Denizyolu Taşıma, Teşvik ve Gemi Sanayi İstatistikleri, Ankara.
- Dey, S. Kumar A. Ray A. and Pradhan B. B. (2012). Supplier Selection: Integrated Theory Using Dematel and Quality Function Deployment Methodology. *Procedia Engineering*, 38, 3560-3565.
- Esmer S. Çetin İ.B. ve Tuna O. (2010). A Simulation for Optimum Terminal Truck Number in a Turkish Port Based on Lean and Green Concept. *The Asian Journal of Shipping and Congistirs* 26:2, 277-296.
- Esmer S. Nguyen H.O. BANDARA Y.M. ve YENİ K. (2016). Non-Price Competition in the Port Sector: A Case Study of Ports in Turkey. *The Asian Journal of Shipping and Logistics* 32:1, 003-011.

ESPO (2008). Good Practice Guide on Port Area Noise Mapping and Management.

ESPO (2012). Green Guide: Towards Excellence in Port Environmental. ESPO (2018). Espo Environmental Report 2018 Ecoportsinsights.

ESPO (2019). Environmental Report 2019 Ecoportsinsights.

ESPO (2020). Environmental Report 2020 Ecoportsinsights.

Fahimnia B. Sarkis J. and Davarzani H. (2015). Green Supply Chain Management: A Review And Bibliometric Analysis. International Journal of Production Economics 162,101-114.

Galli A. Wiedmann T. Ercin E. Knoblauch D. Ewing, B. and Giljum, S. (2012). Integrating ecological, carbon and water footprint into a “footprint family” of indicators: Definition and role in tracking human pressure on the planet. Journal of Ecological Indicators, 16, 100-112.

Goh, M. (2010). Green Ports and Green Shipping: Singapore’s Contribution. Korea: World Ocean Forum Present and Future of the Ocean Industries.

Han C. (2010). Strategies to Reduce Air Pollution in Shipping Industry. The Asian Journal Of Shipping And Logistics 26:1,7-29.

ISO 14064: 2006. Geneva: International Organization for Standardization.

Kim J. Rahimi M. and Newell, J. (2012). Life-cycle emissions from port electrification: A case study of cargo handling tractors at the Port of Los Angeles. International Journal of Sustainable Transportation, 6:6, 321-337.

Koşar İ. ve ÖZALP A.G. (2015). Karbon Ayak İzinin Azaltılmasında Yeşil Liman Uygulamasının Rolü: Marport Örneği. Denizcilik Fakültesi Dergisi, 1-18.

Korucuk S. Ergün, M. Memiş S. ve Erdal, H. (2018). An Implementation for Determination of the Importance of Green Logistics Applications in Manufacturing Enterprises Eskişehir Case. ICATES, 2018, 97-106, Ukrayna.

Köseoğlu M. ve Solmaz M. (2019). Yeşil Liman Yaklaşımı: Türkiye Ve Dünya Yeşil Liman Ölçütlerinin Karşılaştırmalı Bir Değerlendirmesi.

Lam, J. and Notteboom, T. (2014). The Greening of Ports: A Comparison of Port Management Tools Used By Leading Ports in Asia and Europe. Transport Reviews 34:2, 169-189.

Lirn T. Wu Y. J. and Chen Y. J. (2013). Green Performance Criteria For Sustainable Ports in Asia. International Journal Of Physical Distribution & Logistics Management, 43, 5/6, 427 – 451.

LIRN T.C. WU Y.C. CHEN J. and (2013). Green Performance Criteria for Sustainable Ports in Asia. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 43, 5/6: 427-451.

Marit A. and YEH S.P. (2014). Innovation and Success Factors in the Construction of Green Ports. Journal of Environmental Protection and Ecology, 15, 1255.

Mutlu N.G. ve Altuntas S. (2019). Assessment of occupational risks In Turkish

manufacturing systems with data-driven models. *Journal of Manufacturing Systems* 53, 169-182.

OECD (2009). Recommendations on the Transport of Dangerous Goods <https://www.oecd.org/chemicalsafety/risk-assessment/48772773>.

OECD (2011). Environmental Impacts of International Shipping: The Role of Ports. OECD Publishing, Paris.

Port of Los Angeles, Lead Port (2010). Carbon Footprinting for Ports. Guidance Documents 1-95.

Selén V. (2021). ESPO Green Conference Regatta. 1-23.

Stopford M. (2019). Decarbonising the port and shipping industries. *Maritime Affairs & Fisheries* 140-141.

Teerawattana R. and Yang Y. (2019). Environmental Performance Indicators for Green Port Policy Evaluation: Case Study of Laem Chabang Port. *The Asian Journal of Shipping and Logistics* 35:1, 063-069.

Tseng, P. and Pilcher N. (2019). Evaluating the key factors of green port policies in Taiwan through quantitative and qualitative approaches. *Transport Policy* 82, 127-137.

Türklım Sektör Raporu (2013). Türklım Yeşil Liman Politika, Düzenleme Ve Uygulamaları

Trwrdy E. and Zanne M. (2020). Improvement the sustainability of ports logistics by the development of innovative green infrastructure solutions. *Transportation Research Procedia* 45,539–546.

ÖZ GEÇMİŞ

Eda Nur KAYA, Samsun Cumhuriyet Anadolu Lisesi'ni bitirdikten sonra Ondokuz Mayıs Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümünde 2014 yılında mezun oldu. 2019 yılında OMÜ Çevre Mühendisliği Yüksek Lisans programına girdi. Mezuniyetinden bu yana önce AKS OSGB'de İş Güvenliği Uzmanı olarak sonra, hala çalışmaya devam etmekte olduğu Samsunport-Samsun Uluslararası Liman İşletmeciliğinde Yönetici Asistanlığı ve Entegre Yönetim Sistemi Sorumlusu olarak görev almakta ve iyi/orta derecede İngilizce bilmektedir. Temel ilgi alanları; yakın tarih, doğada yürüyüşü, ahşap boyama, eski ahşapları modern hale getirme, modern kanaviçe teknikleri ile işleme (elek işleme, defter, portre vb.)

İletişim Bilgileri

E-mail: edanrozturk@gmail.com

ORCID ID: 0000-0003-0726-5741