

KARBON AYAK İZİNİN AZALTILMASINDA YEŞİL LİMAN UYGULAMASININ ROLÜ: MARPORT ÖRNEĞİ

İlke KOŞAR DANIŞMAN¹ ve A. Gökhan ÖZALP²

Uluslararası yük taşımacılığının büyük kısmına hakim olan deniz yolu taşımacılığının en önemli alt yapı bileşenlerinden biri limanlardır. Limanlar, kıyı bölgelerinde, yürüttüğü faaliyet nedeniyle, gerek kara gerek deniz kısmında önemli çevresel etkileri olan işletmelerdir. Dünya ticaretinin ve yük taşımacılığının hacminin her geçen gün arttığı günümüzde, liman sayısı ve kapasitesine dönük yatırımlar da hız kazanmıştır. Çevresel bozulmalara ve kirlenmeye karşı son derece hassas olan kıyı bölgelerinde, yürütülen liman faaliyetlerinin etkisi de artmaktadır. Liman işletmelerinin, buldukları bölgelerdeki çevresel etkilerini azaltmak amacıyla yürütülen yasal düzenlemelerin yanında, uygulanmakta olan çevre yönetim sistemleri de önemli bir araçtır. Bu kapsamda, Türkiye’de, T.C. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı tarafından yürütülmekte olan Yeşil Liman uygulaması önemli bir destek ve teşvik sağlamaktadır. Yeşil Liman uygulaması için gerekli çalışmaları tamamlamış olan Marport, çalışma alanı olarak seçilmiş ve liman operasyonları kapsamında hayata geçirmiş olduğu E-RTG projesi bu proje içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. İşletmelerin çevresel etkilerinin boyutunun saptanmasında kullanılan önemli göstergelerden biri olan karbon ayak izi değişimi ISO 14064 standardı dahilinde hesaplanmıştır. Marport Liman İşletmesi’nin E-RTG kullanmaya başlamasıyla, karbon emisyonunda önemli bir düşüş yaşandığı gözlenmiştir. Bununla birlikte, bu çalışmada karbon emisyonunu azaltmak için yapılan yatırımın yıllık toplam maliyet içindeki yeri ve geri dönüşü de belirgin bir şekilde ortaya konulmuştur. Sonuç olarak, Türkiye’de Yeşil Liman uygulamasının daha etkin olması ve karbon ayak izinin azaltılmasına yönelik öneriler getirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Çevre Yönetimi, Karbon Ayak İzi, Yeşil Liman

¹ Yrd. Doç. Dr., Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Bodrum Denizcilik MYO, Muğla.
ilke.kosar@gmail.com

² Sağlık, Emniyet, Çevre Yöneticisi, Marport Liman İşletmeleri, Arkas Holding, İstanbul.
gokhan.ozalp@marport.com.tr

1. GİRİŞ

1.1.Karbon Ayak İzi Nedir?

Karbon ayak izi, insan faaliyetlerinin doğrudan veya dolaylı olarak sebep olduğu veya ürünlerin yaşam evreleri boyunca biriken sera gazı emisyonlarının toplam ölçümünü ifade etmektedir (Galli ve diğ., 2012:100-112). Ekolojik ayak izi kavramından türeyen karbon ayak izi iklim değişikliği ve insan etkisi ile yakından ilişkili bir kavramdır (Wiedmann ve Minx, 2007: 1-11). İnsan faaliyetleri ve tüketime dayalı emisyonun başlıca kaynağı enerji üretimi sonucunda ortaya çıkan karbon emisyonudur. Karbon ayak izi, özellikle fosil yakıtlar kullanılarak elde edilen enerjiye bağlı olarak arttığı için enerji kullanımının optimize edilmesi ve kullanılan enerjinin yenilenebilir kaynaklardan elde edilmesi ile azaltılabilir. Karbon ayak izinin hesaplanmasında kullanılan çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü, Sera Gazı Protokolü, ISO 14064 standardı gibi emisyon hesaplanmasına dair yöntemlerin tanımlandığı uluslararası kabul görmüş düzenlemeler kullanılmaktadır.

Türkiye, karbon emisyonu azaltmaya ilişkin yükümlülüğü bulunmaksızın 2004 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne, 2009 yılında da Kyoto Protokolü'ne taraf olmuştur. Her ne kadar emisyon azaltım hedefi olmasa da, Türkiye'nin de emisyon azaltılmasına yönelik faaliyetleri bulunmakta ve teşvik edilmektedir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2013: 1-9) Taraf olunan uluslararası düzenlemeler temel alınarak, sera gazı emisyonlarının takibi hakkında yönetmelik de 2014 yılında yayınlanmıştır.

1.2. Limanlar ve Çevresel Etkilerinin Azaltılmasına Yönelik Uygulamalar

Dünya yük taşımacılığının büyük oranda gerçekleştirildiği denizyolu taşımacılığının en önemli alt yapı elemanlarından limanlar, faaliyetlerinin çeşitliliği ve dinamik yapısıyla çok yüksek miktarlarda enerji tüketimine gereksinim duymaktadır.

Çevresel bozulmalara karşı son derece hassas olan kıyı alanlarında konumlandırılan limanların, olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla yasal düzenlemelerle önlemler alınmaktadır. Bununla birlikte, gönüllü geliştirilen ve limanların çevresel etkilerini azaltmaya yönelik gerçekleştirilen faaliyetler teşvik edilmektedir. Bu kapsamda, T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı tarafından Türk limanları için Yeşil Liman uygulaması başlatılmıştır. Yeşil Liman başvurusunda bulunacak liman işletmelerinin ISO 9001, ISO 14001 ve OHSAS 18001

kalite sistemlerine sahip ve entegre yönetim sistemini kurmuş olması ön şartı aranmaktadır (T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, 2012). T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, liman işletmelerinin Yeşil Liman başvurusu yapmasını teşvik edecek bir adım olarak Türk Standardları Enstitüsü (TSE) ile bir protokol imzalamıştır. Bu protokol, limanların Yeşil Liman Belgesi alabilmesi için öngörülen şartların yerine getirilmesinde kolaylık sağlamayı amaçlamaktadır.

1.3. ISO 14064 Nedir? Karbon Ayak İzi Nasıl Hesaplanır?

Bir kuruluşun; Sera gazı emisyonlarının ve uzaklaştırmalarının istikrarlı raporlanması, envanterlerinin çıkartılması, sera gazı emisyon azaltılması veya uzaklaştırılması ile ilgili iyileştirme projeleri ve sera gazı bildirimlerinin doğrulanması ve geçerli kılınması için bir rehber olarak kullanılmak üzere önerilen bir standartlar serisidir.

Uluslararası Standartlar Organizasyonu tarafından çıkarılmıştır. Gönüllü olarak sera gazı emisyonu azaltımı amaçlanmakta ve tarafsız duran bir politikaya sahip bulunmaktadır.

İlk olarak 2002 yılında çalışılmaya başlanmış olan ISO 14064 sisteminin temel amacı;

- İklim değişikliğine karşı artan kamuoyu ilgisine karşı iş dünyasında aksiyon almayı sağlayacak uluslararası bir standart eksikliğini gidermek
- Sera gazlarını ölçme raporlama ve doğrulama amaçlarını güden bir standart hazırlamak,
- Teknik olarak sıkı ama politik olarak tarafsız bir standardın yaratılmasını sağlamaktır.

Karbon ayak izi hesaplanmasında kullanılan en önemli rehber ISO 14064 Sera Gazı Yönetim Sistemidir. ISO 14064 Sera Gazı Yönetim Sistemi kendi içerisinde 3 farklı kademededen oluşmaktadır (ISO, 2006).

1.3.1. ISO 14064-1

Bölüm 1: Sera Gazı Emisyonlarının ve Uzaklaştırmalarının Kuruluş Seviyesinde Hesaplanmasına ve Rapor Edilmesine Dair Kılavuz ve Özellikler Standardı

ISO 14064-1, sera gazı envanterlerinin kuruluş veya şirket seviyesinde tasarlanması, geliştirilmesi, yönetilmesi ve raporlanması için ilkeler ve şartlar hakkında ayrıntılı bilgi verir. Bu standart, sera gazı yönetimini iyileştirmek amacıyla sera gazı emisyon sınırlarının belirlenmesi, bir kuruluşun sera gazı emisyonlarının ve uzaklaştırmalarının hesaplanması ve şirketin özel tedbirlerinin veya faaliyetlerinin tanımlanması için gerekleri içerir. Bu standart ayrıca,

doğrulama faaliyetleri için envanter kalite yönetimi, rapor etme, iç tetkik ve kuruluşun sorumluluklarına ilişkin şartları ve kılavuzu içerir (ISO, 2006).

Sera gazı emisyonu olan şirketler sanayiciler firmalar bu ISO 14064-1 Standardına göre sera gazı emisyonlarının azaltılması uzaklaştırılması ve hesaplanması metotlarına göre çalışmalar yaparlar.

1.3.2. ISO 14064-2

Bölüm 2: Sera Gazı Emisyon Azaltmalarının veya Uzaklaştırma İyileştirmelerinin Proje Seviyesinde Hesaplanmasına, İzlenmesine ve Rapor Edilmesine Dair Kılavuz ve Özellikler Standardı

ISO 14064-2, sera gazı emisyonlarını azaltmak veya sera gazı uzaklaştırılmalarını artırmak için özel olarak tasarlanmış sera gazı projelerine veya projeye dayalı faaliyetlere odaklanmaktadır. ISO 14064-2, projenin temel senaryolarını belirlemek ve bu temel senaryolara göre projenin performansını izlemek, değerlendirmek ve rapor etmek için ilkeleri içermekte olup geçerli kılınacak ve doğrulanacak sera gazı projeleri için bir temel oluşturmaktadır (ISO, 2006).

1.3.3. ISO 14064-3

Bölüm 3:Sera Gazı Beyanlarının Doğrulanmasına ve Onaylanmasına Dair Kılavuz ve Özellikler Standardı

ISO 14064-3, sera gazı envanterlerini doğrulama ve sera gazı projelerini geçerli kılma veya doğrulama için ilkelere ve gereklere dair ayrıntılı bilgi verir. Bu standart, sera gazına ilişkin geçerli kılma veya doğrulama sürecini tarif eder, geçerli kılma veya doğrulama planlaması, değerlendirme işlemleri ve kuruluşun veya projenin sera gazı beyanlarının değerlendirmesi gibi bileşenleri belirtir. ISO 14064-3, sera gazı beyanlarını geçerli kılmak veya doğrulamak için kuruluşlar veya bağımsız kullanıcılar tarafından kullanılabilir (ISO, 2006).

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Yeşil Liman başvurusu yapabilmek için limanlarda yük elleçleme ekipmanlarının çevresel etkilerini azaltmaya yönelik atılacak adımlara ilişkin planlar hakkında bilgi istenmektedir. Bu noktadan hareketle, Türkiye'nin ilk Yeşil Liman belgesi alan Marport Liman İşletmesi çalışma alanı olarak seçilmiştir.

Marport Liman İşletmesi'nin yürüttüğü E-RTG projesi, limanlarda karbon ayak izinin azaltılmasına ilişkin olarak ele alınmış ve projenin yatırım maliyetleri ve proje sonucunda elde edilen kazanımlar

değerlendirilmiştir. Yürütülen proje sonucunda karbon ayak izindeki değişim hesaplanmıştır. Hesaplama ISO 14064 standardına göre gerçekleştirilmiştir. RTG sayısı ve hareketliliği ile fosil yakıt tüketimi ve E-RTG için kullanılan elektrik enerjisi miktarları kullanılmıştır. Bununla birlikte, limanların karbon ayak izini düşürmek için yapacakları yatırımın büyüklüğüne ve amortismanına, Marport Liman İşletmesi'nde ortaya çıkan oranlar üzerinden kısaca değinilmiştir.

3. MARPORT VE E-RTG PROJESİ

Marport Liman İşletmesi, Arkas Holding bünyesinde olup, Türkiye'nin ilk özel konteyner limanı olma özelliğini taşımaktadır. İşletme, 1996 yılında limancılık faaliyetine başlamış ve 2006 yılında genişleme ve modernizasyon çalışmalarını tamamlamış ve Ana, Batı Terminaleri ile Cep terminalinde faaliyetini sürdürmektedir. 2013 yılı itibariyle, yaklaşık 1.7 milyon TEU yük elleçlenen Marport Liman İşletmesi, Türkiye'nin en çok konteyner elleçlenen limanı olmakla birlikte, Türkiye toplam konteyner elleçlemesindeki payı %21,3'tür (Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü, 2014: 30).

Tablo1: Marport rıhtım ve saha özellikleri

| | | Marport Terminaleri | |
|--------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------|
| | | Batı Terminal | Ana Terminal |
| Terminal Detayları | Rıhtım Uzunluğu | 760 metre | 800 metre |
| | Maksimum Derinlik | 16,5 metre | 14,5 metre |
| | Toplam Saha Alanı | 170,000 m ² | 170,000 m ² |
| | Zemin Depolama Kapasitesi | 2,364 TEU | 2,558 TEU |
| | Yıllık Ortalama Kapasite | 950,000 TEU | 950,000 TEU |
| | Reefer Konteyner Kapasitesi | 160 TEU (380V) | 332 TEU (380V) |
| | Kapalı Ambar Alanı | 700 m ² | 3,780 m ² |
| | Sundurma Alanı | 1,000 m ² | 1,000 m ² |

E-RTG projesi, ISO 14064 standardının gereklerinin sağlanması için 2011 yılında planlanmış ve Batı Terminali için yürütülen çalışmalar 2012 yılı ortalarında, Ana Terminal için yürütülen çalışmalar da 2012 yılı sonunda tamamlanmıştır. 2013 yılından itibaren konteyner elleçlemelerinin tamamı elektrik enerjisi kullanılarak gerçekleştirilmekte olup sadece yer değiştirme (line değiştirme) esnasında dizel yakıt kullanılmaktadır.

3. BULGULAR

Marport Liman İşletme'sindeki elektrikli RTG projesinin başlangıcı 2011 yılına kadar dayanmaktadır. Marport Teknik Hizmetler Departmanı tarafından düzenli olarak yapılmakta olan gelişim toplantıları kapsamında ortaya çıkmış olan bir projedir.

E-RTG projesi kapsamında ilk çalışmalara 2011 yılının Ağustos ayında başlanmıştır. 2012 yılının ortalarına gelindiğinde Ana Terminal lokasyonunda bulunan 17 adet RTG revize edilmiştir. 2012 yılı sonunda 35 adet RTG'nin tamamı elektrik ile çalışacak şekilde revize edilmiştir. Bu proje kapsamında 4085 metre elektrik barası döşenmiştir.

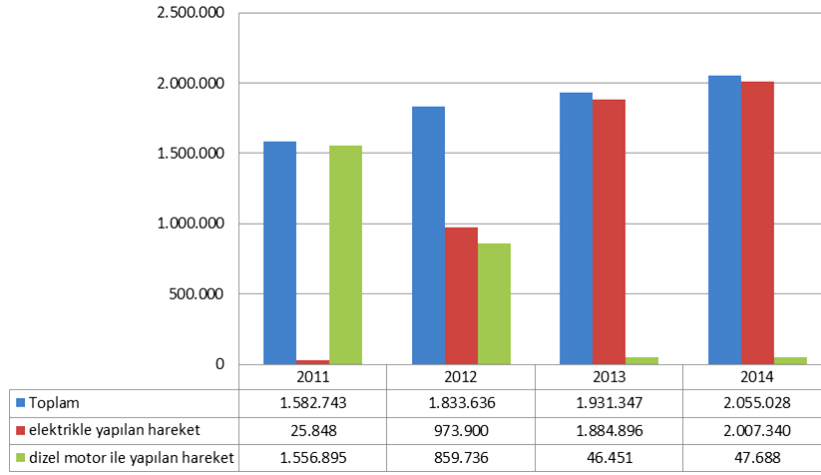
Projenin başlangıç yatırım maliyeti 7.300.000 Amerikan Doları'dır. E-RTG dönüşümü ile birlikte, proje başlangıcından bu yana enerji tüketiminde kaydedilen tasarruf Tablo 2.'de gösterilmektedir. Eğer E-RTG yerine bu sürede dizel yakıt kullanılmaya devam edilseydi yakıt için ödenecek tutar üzerinden bir karşılaştırma yapılmıştır. RTG'lerin saatte ortalama 13lt dizel yakıt tüketimi üzerinden, yıllık hareket sayısı ve saati üzerinden dizel yakıt sarfiyatı hesaplanmıştır. 2013 yılı itibariyle E-RTG dönüşümünün tamamlanmasıyla hesaplanan miktarda dizel yakıt maliyetinden tasarruf sağlanmıştır. Tablo'da da görüldüğü gibi dizel yakıttan elektrik enerjisine geçilmesiyle 8.350.000 Amerikan Doları tutarında tasarruf sağlanmıştır. Proje yatırım maliyetinin geri dönüşü 35 aydır.

Tablo 2: E-RTG projesinin mali geri dönüşümü (\$) (2011-2014)

| Enerji Türü | | Tüketim Bedeli |
|------------------------|--------------------------|------------------|
| Elektrik | Ödenen elektrik faturası | 1.550.000 |
| | | |
| Dizel Yakıt | Yakıt tutarı | 9.300.000 |
| | Bakım bedeli | 600.000 |
| Toplam Tasarruf | | 8.350.000 |

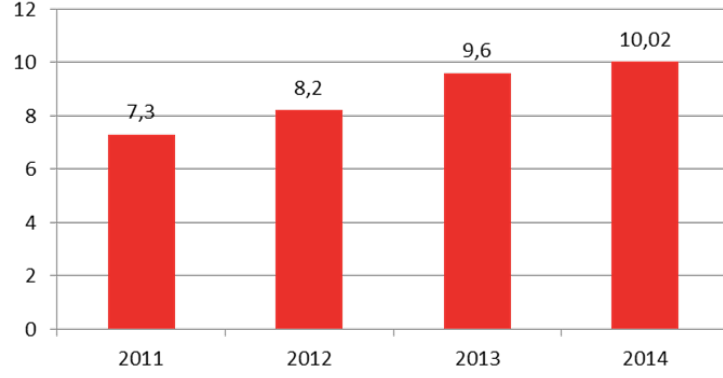
Bu projeye, dizel yakıt kullanımının %2-3'lere kadar düşürülmesiyle Marport Liman İşletmesi'nin karbon emisyonu 4.200.000 kg azalmıştır. CO₂ emisyonundaki bu azalma yaklaşık 6700 ağacın korunması anlamına gelmektedir.

E-RTG dönüşüm projesinin başladığı 2011 yılından itibaren 2014'e kadar RTG hareketliliği, kullanılan enerji türüne göre TEU bazında Şekil 1.'de görüldüğü gibidir. 2014 yılı itibariyle E-RTG hareketliliği %98'e ulaşmıştır.

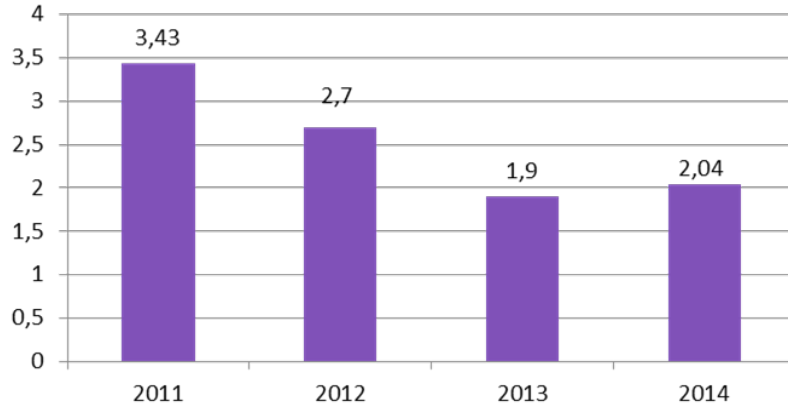


Şekil 1: TEU bazında RTG hareket sayıları

ISO 14064 standardının hayata geçirilmesiyle birlikte konteyner elleçlemesinde kullanılan fosil yakıt ve elektrik tüketimindeki değişimler, TEU bazında, 2011-2014 yılları arası için Şekil 2 ve 3'de gösterilmektedir. Projenin yaşama geçirilmesiyle birlikte geçen 3 yıllık sürede elektrik tüketiminde artış, bununla birlikte yakıt tüketiminde neredeyse yarı yarıya düşüş olduğu görülmektedir. E-RTG'ye geçiş ile birlikte ISO 14064 standardına göre yapılan hesaplama ve raporlamalar sonucunda, sera gazı emisyonundaki değişim Şekil 4.'de gösterilmektedir.

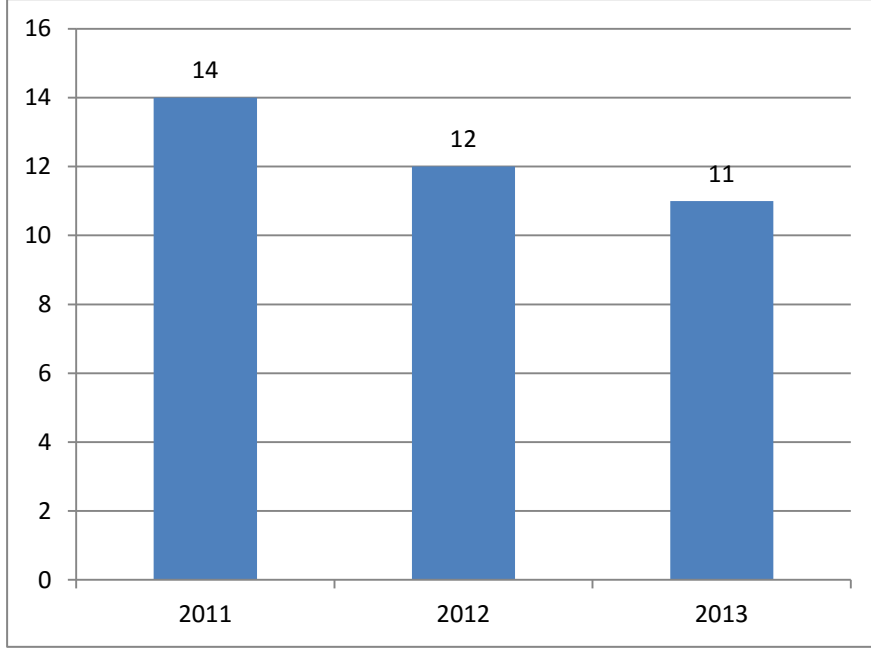


Şekil 2: Proje başlangıcından itibaren elektrik kullanım değerleri (kwh/TEU)

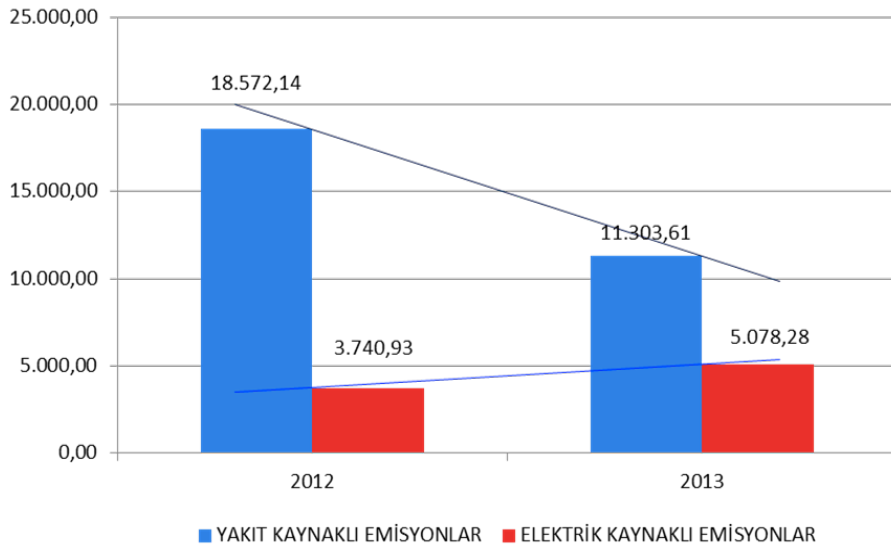


Şekil 3: Proje başlangıcından itibaren yakıt kullanım değerleri (lt/TEU)

Elektrik ve dizel yakıt kullanımına bağlı CO₂ emisyonları Şekil 5.'de gösterilmektedir. Marport liman işletmesinde E-RTG kullanımının %98'e ulaştığı 2012 yılından itibaren dizel yakıt kullanımından kaynaklanan CO₂ emisyonu hızla düşmeye başlamıştır.



Şekil 4: Proje başlangıcından itibaren sera gazı emisyonunun yıllara göre değişimi (kg/TEU)



Şekil 5: Elektrik ve dizel yakıt kullanımı CO2 emisyonları (tonCO2)

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Liman işletmelerinde karbon ayak izinin azaltılmasına yönelik en önemli uygulamaların başında fosil yakıt kaynaklı CO₂ emisyonunun minimize edilmesi gelmektedir. Yeşil liman uygulaması, limanların entegre yönetim sistemini kurmasının yanı sıra yük elleçleme işlemlerinin çevresel etkilerini azaltmaya yönelik faaliyetleri yürütmesini de gerektirmektedir. Karbon ayak izinin düşürülmesi yönündeki çalışmaların limanlardaki işleyişini göstermek amacıyla, Türkiye'nin ilk Yeşil Limanı olma özelliği taşıyan Marport Liman İşletmesi'nin yürüttüğü proje ele alınmıştır. Marport Liman İşletmesi'nin E-RTG dönüşüm projesi, limanın karbon emisyonunu önemli ölçüde düşürmüştür. Proje başlangıcında yapılan yatırımın, enerji tasarrufu sağlanmasıyla yaklaşık 3 yıl gibi bir sürede geri kazanıldığı görülmüştür. Liman işletmeleri açısından geçen bu sürenin, yatırım maliyetinin geri kazanımı açısından kısa vadeli olduğu söylenebilir.

Türkiye'nin, Yeşil Liman uygulamasını yaygınlaştırmak için yürüttüğü çalışmalar, liman işletmelerinin karbon ayak izinin azaltılması açısından büyük önem taşımaktadır. Ancak, fosil yakıt kullanımının azaltılması ve elektrik tüketimiyle karbon emisyonunun düşürülmesinin daha etkin bir çevresel nitelik kazanması için Türkiye'nin elektrik enerjisi üretiminde de temiz enerjiye yönelmesi, bu amaçla fosil yakıt kullanımının en aza indirilmesi önem taşımaktadır.

Yürütülen çalışmaların yatırım maliyetinin kısa sürede geri kazanılması da limanlar açısından hem çevresel hem de ekonomik açıdan kazanç sağlamaktadır.

Yük taşımacılığına hakim olan deniz yolu taşımacılığının, diğer taşıma türlerine göre daha çevreci olduğu bilinmektedir. Sıkı yasal düzenlemelerin yanı sıra yürütülen Yeşil Liman ve benzeri gönüllü faaliyetlerle daha da çevre dostu bir sektör haline gelecektir.

KAYNAKÇA

- Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü (2014). *Deniz Ticareti 2013 İstatistikleri Deniz Taşıtları, Denizyolu Taşıma, Teşvik ve Gemi Sanayi İstatistikleri*. T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Galli, A., Wiedmann, T., Ercin, E., Knoblauch, D., Ewing, B., 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(2012): 100-112.
- ISO, (2006). *ISO 14064*. International Organization for Standardization, Geneva.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (2013). *Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi*. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara
- T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı (2012). *Yeşil Liman Projesi Başvuru Şartları ve Dosya İçeriği*. http://www.ubak.gov.tr/BLSM_WIYS/DTGM/tr/documan/20121105_163519_64032_1_64351.pdf, Erişim Tarihi: 01/07/2015
- Wiedmann, T., ve Minx, J. (2007). *A definition of “Carbon Footprint”*. C. C. Pertsova, *Ecological Economics Research Trends (1-11)*. Nova Science Publishers, New York.