



MUŞ ALPARSLAN ÜNİVERSİTESİ

MUŞ ALPARSLAN UNIVERSITY

TARIM VE DOĞA DERGİSİ

JOURNAL OF AGRICULTURE AND NATURE



Avrupa limanlarında çevre ve enerji yönetimi uygulamaları

Nilüfer Şimşek¹ • Sedat Baştuğ² ¹ İskenderun Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Hatay, Türkiye² Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Deniz Ulaştırma ve İşletme Mühendisliği Bölümü, Bandırma, Balıkesir, Türkiye

✉ Corresponding Author: sedat.bastug@iste.edu.tr

Please cite this paper as follows:Şimşek, N., & Baştuğ, S. (2023). *Avrupa limanlarında çevre ve enerji yönetimi uygulamaları. Muş Alparslan Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 3(1), 6-15.

Araştırma Makalesi

Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi: 20.08.2022

Kabul Tarihi: 21.10.2022

Online Yayınlanma: 03.03.2023

*Anahtar Kelimeler:*

Avrupa limanları

Çevre yönetimi standartları

Enerji yönetimi

Yeşil limanlar

Liman enerji yönetim planı

Ö Z E T

Bugün Avrupa'da yaşanan enerji manzarası, Avrupa limanlarının enerji üretiminin odak noktası olduğunu ve bu limanlar için enerji tüketiminin çevresel bir öncelik haline geldiğini göstermektedir. Bu çalışmanın amacı Avrupa limanlarında minimum çevresel etkiye ve sıfır emisyonlu sürdürülebilir bir geleceğe sahip olmayı hedefleyen 'çevre ve enerji yönetimi' uygulamalarına dikkat çekmektir. Çalışmada doküman analizi yöntemi kullanılarak enerji verimliliğinin sağlanması için yapılan çevre ve enerji yönetimi uygulamalarının etkinliği araştırılmıştır. Bu araştırma sonucunda Avrupa limanlarında kullanılan ISO 14001, PERS ve EMAS gibi çevre yönetimi sistemlerinin hem karbon azaltımı uygulamalarını hem de enerji yönetimini kapsadığı görülmüştür. Bu bağlamda Avrupa limanlarında enerji yönetimi bilincini arttırmak ve enerji ile ilgili süreçlerin kontrol edilmesini sağlamak için uluslararası enerji yönetimi standartlarının yaygınlaştırılması hedeflenmektedir. Antwerp, Felixstow ve Hamburg Limanları gönüllü olarak enerji yönetimi standardını belgeleyen limanlardır.

Environmental and energy management practices in European ports

Research Article

A B S T R A C T

Article History

Received: 20.08.2022

Accepted: 21.10.2022

Published online: 03.03.2023

Keywords:

European ports

Environmental management standards

Energy management

Green ports

Port energy management plan (PeMP)

The energy landscape in Europe today shows that European ports are the focal point of energy production and that energy consumption for these ports has become an environmental priority. This study aims to draw attention to the environmental and energy management practices that aim to have a sustainable future with minimum environmental impact and zero emissions in European ports. The study investigated the effectiveness of environmental and energy management applications to ensure energy efficiency by using the document analysis method. As a result of this research, it has been seen that environmental management systems such as ISO 14001, PERS and EMAS used in European ports cover both carbon reduction practices and energy management. In this context, it is aimed to disseminate international energy management standards to increase energy management awareness and control energy-related processes in European ports. The Ports of Antwerp, Felixstow and Hamburg are the ports that voluntarily certify the energy management standard.

1. GİRİŞ

Limanlarda kullanılan fosil yakıtlar sera gazı emisyonlarına ve deniz kirliliğine sebep olarak çevreye zarar vermektedir (Köseoğlu & Solmaz, 2019). Bu bağlamda geliştirilen ve gönüllülük esasına dayanan yeşil liman uygulamaları ile limanların çevresel etkilerinin azaltılması ve liman altyapılarının sürdürülebilir gelişiminin sağlanması hedeflenmektedir (Ateş & Akın, 2014). Ayrıca limanlarda emisyonların azaltılması, enerji tasarrufunun sağlanması, alternatif yakıt kullanılması ve yenilenebilir enerji üretimi ile liman faaliyetlerinde sürdürülebilirliğin sağlanması hedeflenmektedir (Satur & Sağlamtimur, 2018).

ESPO'nun 2020 yılında yayınladığı Çevre Raporu'nda, Avrupa limanlarının çevresel öncelikleri içinde hava kalitesi, iklim değişikliği ve enerjinin etkin kullanılması maddeleri ilk üç sırada yer almıştır (ESPO, 2020). Bu bağlamda Avrupa limanlarında çevresel önceliklerin sağlanması için liman yönetim sistemlerinin geliştirilmesi çalışmaları yapılmıştır. Örneğin 2020 yılı çevre raporunda izlenen limanların yaklaşık %80'inde çevresel izleme sistemi oluşturulduğu görülmüştür (Puig ve ark., 2022).

Böylece limanlarda çevre ve enerji yönetimi standartları çerçevesinde uygun stratejiler geliştirilmesi hedeflenmiştir.

Limanlarda çevre yönetimi genellikle liman enerji yönetimi planlarını da kapsamaktadır, zaten enerji yönetiminin çevre yönetiminden bağımsız olduğunu düşünmek mümkün değildir. Ancak günümüzde enerji verimliliğinin öneminin artması, enerji yönetiminin çevre yönetimine daha iyi entegre edilmesi gerektiğini göstermektedir. Bu çalışmanın amacı "Avrupa limanlarında uygulanan enerji ve çevre yönetimi çalışmalarının etkinlik derecesi nedir?" sorusuna cevap aramaktır. Bu bağlamda Avrupa limanlarında uygulanan Çevre ve Enerji Yönetimi Standartları incelenmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmanın araştırma sorusunu 'Avrupa limanlarında, emisyon değerlerinin azaltılması ve limanlarda enerji verimliliğinin sağlanması için alınan çevre ve enerji yönetimi önlemlerinin etkinlik derecesi nedir?' şeklinde tanımlayabiliriz. Araştırma evreni, geniş bir veri alanından ve farklı unsurlardan oluşan, araştırmacı tarafından incelenen olay veya olguyu en

iyi yansıtan guruplardır (Miles & Huberman, 1994). Bu çalışmada araştırma evreni olarak Avrupa limanları seçilmiştir. Nitel çalışmalarda örneklem seçimi, araştırmacının incelediği konuyu açıklamasına yardımcı olacak birey, durum ve mekanları seçmesidir (Baltacı, 2018). Bu şekilde araştırmacı kendi araştırmasına uygun örneklemi seçmektedir. Bu çalışmada araştırma örneklemini EcoPorts üyesi olan Avrupa limanlarıdır. Veri kaynakları olarak özellikle, 2010-2020 yılları arası dönemine ait yıllık veriler kullanılmıştır. Bu çalışmada ayrıca, ESPO, EcoPorts, IMO, IEA ve Avrupa limanlarına ait web siteleri, lisansüstü/doktora tezleri, yayınlanmış makaleler, kitaplar, dergiler ve internet gibi yerli ve yabancı kaynaklardan elde edilmiş olan ikincil veriler kullanılmıştır.

3. AVRUPA LİMANLARINDA UYGULANAN ÇEVRE VE ENERJİ YÖNETİMİ STANDARTLARI

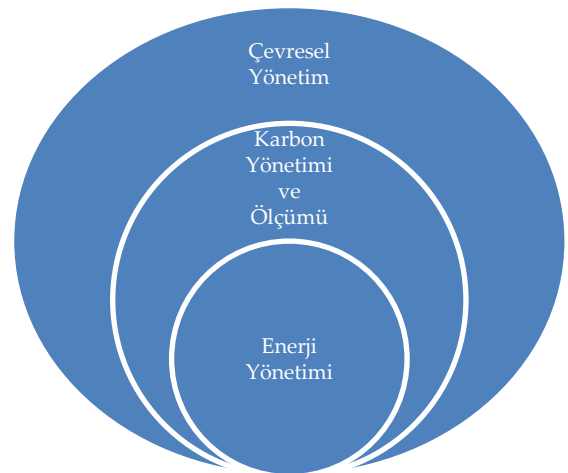
Deniz ticaretinin odak noktası olan limanlar, ticari malların aktarıldığı önemli merkezlerdir. Ancak liman faaliyetleri sonucunda liman kentlerinde bulunan hava, su ve toprak gibi doğal kaynaklar zarar görmektedir. Özellikle gemilerin limanlarda konakladığı süre zarfında salınan sera gazı emisyonu, liman kentlerinde hava kalitesini düşürmekte ve bu kentlerde yaşayan insanlarda solunum yolu hastalıklarına sebep olmaktadır (Aygül & Baştuğ, 2020). Bu bağlamda liman kaynaklı çevresel etkilerin azaltılması için 'Çevre Yönetimi Standartları' çalışmaları yapılmaktadır. Çevre Yönetimi Standartlarının temel amacı toprak, su ve hava gibi doğal kaynakların kullanımının azaltılması, çevresel performansın artırılması, kirliliğin azaltılması, enerji tasarrufu ve verimliliğin sağlanmasıdır (Sdoukopoulos ve ark., 2019).

ESPO'nun son 25 yılda Avrupa limanlarının gelişimine katkı sağlamak için düzenlediği anketler ve 2018 yılından bu yana her yıl yayınladığı 'Çevre Raporu' (ESPO, 2020) sonuçlarına göre, 2020 yılı için 'hava kirliliği', 'iklim değişikliği' ve "enerjinin etkin kullanımı" önceliklerinin ilk üç sırada yer alması çevresel kaygıları arttırmıştır. ESPO'nun 2020 yılı Çevre Raporu sonrası, üye olan limanların büyük

çoğunluğunun Çevre Yönetim Sistemi uygulanması açısından etkin olduğu, limanların %67'sinin çalışanların göreve başlama programlarına çevre konularını dahil ettiği ve limanların %55'inin çalışanları için çevre konularında eğitim programı uyguladığı görülmektedir (Puig ve ark., 2022). Limanlarda çevre yönetimi uygulamaları ile liman kaynaklı çevresel etkilerin azaltılması, doğal ekosistemin korunması, atık yönetiminin sağlanması ve liman çalışanlarının çevresel konulara ait farkındalığının artırılması hedeflenmektedir.

3.1. Avrupa'da Uygulanan Liman Çevre Yönetim Planları

Avrupa liman ağında yaygın olarak benimsenen üç ana çevre yönetimi sistemi: ISO 14001 Standardı, Liman Çevresel İnceleme Sistemi (PERS) ve Eko-Yönetim ve Denetim Planı (EMAS)'dır. Liman Çevre Yönetim Planları ile sürdürülebilir liman faaliyetleri sağlanmakta ve limanların çevresel duyarlılığı arttırılmaktadır. ESPO tarafından 2018 yılında yayınlanan 'Çevre Raporu'na göre, EcoPorts üyesi olan 19 limanın %53'ü ISO 14001, %29'u PERS, %8'i ISO/PERS/EMAS ve %2'si EMAS kullanmaktadır (Sdoukopoulos ve ark., 2019). Avrupa limanlarında yaygın olarak kullanılan üç ana çevre yönetimi sisteminin ele alındığı bağlama bakıldığında çevre yönetiminin hem karbon azaltımı uygulamalarını hem de enerji yönetimini kapsadığı görülmektedir.



Şekil 1. Enerji yönetiminin limanlarda ele alındığı bağlam (Kaynak: Sdoukopoulos ve ark., 2019)

Figure 1. Context within which energy is usually addressed in ports. (Source: Sdoukopoulos et al., 2019)

Şekilde 1’de görüldüğü gibi ‘Çevre Yönetimi’ çalışmaları hem karbon yönetimini hem de enerji yönetimini kapsamaktadır. Genel olarak Çevre Yönetimi Sistemi standartlarının enerji yönetimine katkısının bulunduğu bilinmektedir.

3.1.1. ISO 14001 Çevre Yönetimi Standardı

1996 yılında Uluslararası Standart Organizasyonu (ISO) tarafından kabul edilen ISO 14001, temelde toprak, su ve hava gibi doğal kaynakların kullanımının azaltılmasını hedeflemektedir. Bu bağlamda doğal kaynaklarla bugünün ihtiyaçlarını karşılarken gelecek nesillerin ihtiyaçlarının da göz önünde bulundurulması hedeflenmektedir. ISO 14001 ayrıca çevresel performansın ve verimliliğin artırılması, maliyet kontrolü, kirliliğin kontrol altına alınması, enerji tasarrufunun sağlanması, yetki ve izin belgesi alınması düzenlemelerini kapsamaktadır (Gültepe Mataracı, 2016). Son olarak 2015 yılında yapılan revizyonla ISO 14001: 2015, bütün kuruluşlar için geçerliği olan, yeşil limanların uluslararası kurallara uygunluğunun artırılmasını, limanlarda enerji tasarrufu ve enerji yönetiminin sağlanmasını, kaynak kullanımının ve çevresel atıkların azaltılmasını hedefleyen düzenlemeleri kapsamaktadır (Yılmaz, 2019). Danışman’a (2012) göre ‘Bir liman için ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi’nin İlkeleri’ aşağıdaki gibidir:

Planla: Liman faaliyetlerinin çevresel amaçlarının belirlenmesi çalışmaları.

Uygula: Limanlardan kaynaklanan çevresel etkilerin azaltılması çalışmaları.

Kontrol Et: Liman faaliyetlerinin denetlenmesi ve değerlendirilmesi çalışmaları.

Önlem Al: Yapılan çevre yönetim sisteminin sürekli iyileştirilmesi.

ISO 14001 standardı ‘çevre yönetim sistemi’ oluşturan liman yönetimlerinde, kaynak tüketimi ve atık yönetimi maliyetlerinin düşürülmesi konularında fayda sağlamak ve liman faaliyetlerinin standartlara uygunluğunun denetlenmesinde kullanılmaktadır. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalar liman şirketlerinin enerji yönlerini gözden geçirerek daha çok çevresel yönlere odaklandığını belirtmektedir (Sdoukopoulos ve ark., 2019). Elbette limanlarda çevre yönetimi, enerji yönetimi dahil olmak üzere birçok

konuyu kapsamaktadır. Ancak günümüzde limanlarda enerji yönetiminin öneminin artması, limanlarda enerji konularının daha kapsamlı bir şekilde ele alınmasını gerektirmektedir.

3.1.2. Liman Çevresel İnceleme Sistemi (PERS)

Limn Çevresel İnceleme Sistemi PERS, limanların denetlenmesini, çevresel yönetim standartlarının belirlenmesini ve ESPO’nun önerilerinin uygulanmasını kolaylaştıran uluslararası bir araç niteliğindedir (Köseoğlu & Solmaz, 2019). PERS’e tabi olan limanlarda, liman çevresindeki bölgenin hava kalitesini arttırmak için hava kirliliği raporları tutulmakta, limanların birbirileri ve bölge halkı ile etkileşim halinde olması sağlanmaktadır. PERS, EkoPorts üyesi olan limanların önemli bir kısmı tarafından kullanılmakta ve limanların PERS’e uygunluğu Lloyd’s Register tarafından denetlenmektedir (Alnıpak & Yorulmaz, 2019).

3.1.3. Eko-Yönetim ve Denetim Planı (EMAS)

EMAS Avrupa ülkelerinde işletmelerin çevresel performansını iyileştirmek için kullanılan ve gönüllülük esasına dayanan bir yönetmelik olup, uluslararası alanda Avrupa ülkeleri ile uyumlu olmak isteyen bütün işletmelere uygun bir çevre yönetimi standardıdır (Bal, 2014; İlk, 2020). ISO 14001 standardının uygulanması için bir basamak niteliğinde olan EMAS ile liman çevresi gözlemlenerek uygun bir çevre yönetimi planlaması yapılmakta ve limanlarda EMAS logosu kullanılmaktadır (Danışman, 2012). Avrupa limanlarında EMAS uygulanması sonrasında yapılan değerlendirmelere göre, liman faaliyetlerinin yasal düzenlemelere uygunluğunun, geri dönüşüm faaliyetlerinin ve çevresel performansın arttığı, liman işletme maliyetlerinin azaldığı belirtilmiştir (Avrupa Komisyonu, 2012). Ayrıca EMAS’ın enerji yönetimi ile ilgili bir dizi temel hususu tanıtarak ve enerji verimliliği göstergeleri sunarak enerji yönetimi konusunda şirketlerin performans düzeylerini arttırdığı da bilinmektedir (Sdoukopoulos ve ark., 2019). Bu bağlamda EMAS, limanların belirlenen kriterlere uygunluğunun denetlenmesine, çevresel şartlara uygun programlar geliştirmesine ve enerji yönetimi performansının artmasına katkıda bulunduğu görülmektedir.

3.2. Avrupa'da Uygulanan Liman Enerji Yönetim Planları

Enerji yönetimi, enerjinin verimli kullanılması için gerçekleştirilen eğitim, planlama, ölçüm, etüt, uygulama ve izleme faaliyetlerinin tümünü kapsamaktadır. Enerji yönetimi sistemleri kullanan liman işletmelerinin çevresel, sosyal ve ekonomik faydalar sağladığı, ancak enerji yönetimi yetersiz olan işletmelerde ise enerji verimliliğinin sağlanmasında zorluklar yaşandığı görülmektedir (Beşikçi, 2015). Avrupa limanlarında enerji ile ilgili tüm süreçlerin kontrol edilmesi amacıyla 'uluslararası enerji yönetimi standartları' oluşturulmuştur (Ngai ve ark., 2005). Ayrıca Avrupa Birliği 2020 yılına kadar sera gazı emisyonlarını %20 azaltmayı ve enerji etkinliğini %20 arttırmayı hedeflemiştir (Uzun & Değirmen, 2018). Belirlenen hedeflere ulaşmak için bazı limanlarda özel enerji yönetimi birimleri kurulmuş ve yapılan çalışmaların uluslararası standartlara uygunluğu sağlanmıştır.

3.2.1. ISO 50001 Enerji Yönetimi Sistemi

ISO 50001 Enerji Yönetimi Sistemi, ticari tesisler ve sanayi tesisleri dahil tüm kuruluşların enerji verimliliğinin entegrasyonu için bir enerji yönetimi çerçevesi sunmaktadır. Bu standartla işletmelerin enerji verimliliği amaçları kontrol edilmekte, enerji yönetimi müdahaleleri planlanmakta ve enerji yönetimi performansları kaydedilmektedir (Beşikçi, 2015). Dünya çapında uygulanabilen ISO 50001 Enerji Yönetimi Sistemi ile işletmelerin sürdürülebilirliği sağlanmaktadır (Uzun & Değirmen, 2018). Enerji yönetiminin, enerji verimliliği sağlamanın birinci adımı niteliğinde olması sebebiyle ISO 50001, enerji performansının sürekli iyileştirilmesini destekleyen ve sistematik verilere dayalı bir süreç gerektirir. Ancak bir liman otoritesinin ISO 50001 enerji yönetimi standardını belgelendirmesi için büyük maddi kaynak ve çaba harcaması gerekmektedir. Avrupa limanları enerji yönetimi konusunda dünyaya göre ileridedir ve bu alan hala gelişime açıktır. Örneğin Felixstowe Limanı, Antwerp Limanı ve Hamburg Limanı bu standarda göre belge alan limanlardır (Sdoukopoulos ve ark., 2019).

3.2.2. EN 16001 Enerji Yönetimi Sistemi

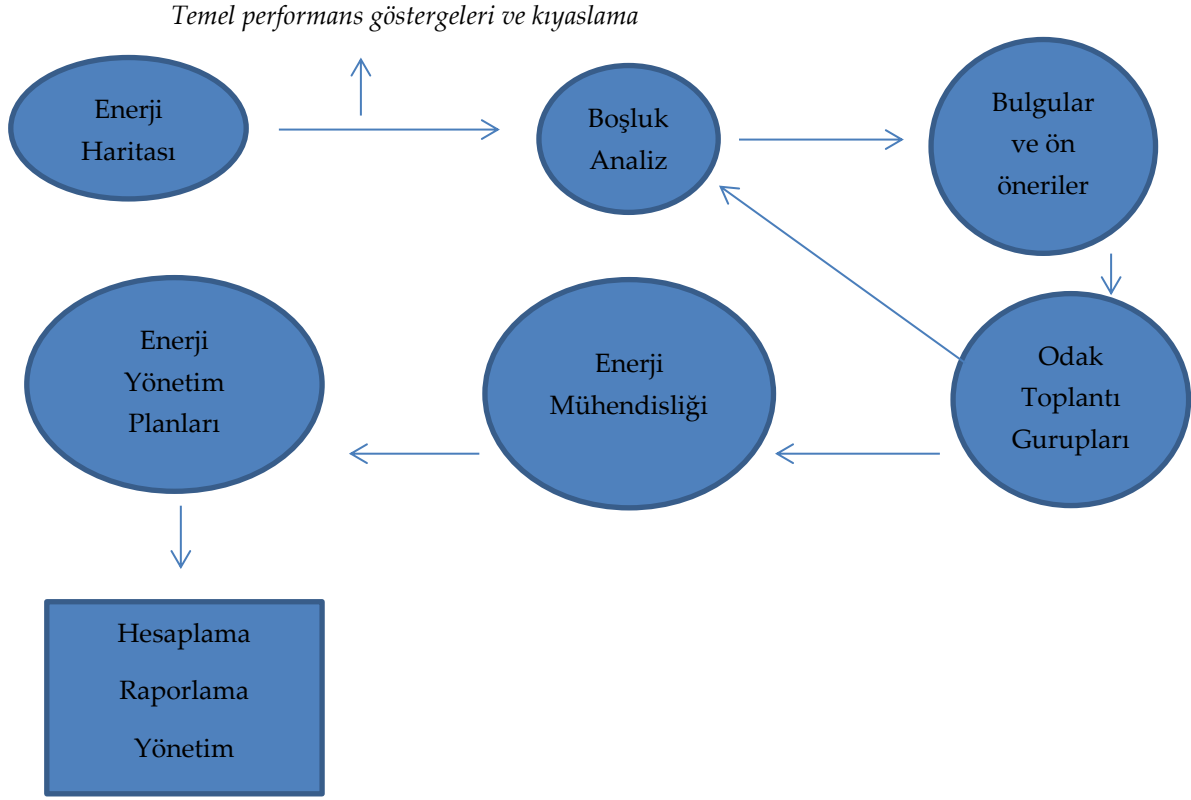
Avrupa standardında olan EN 16001 Enerji yönetimi sistemi, işletmelerin enerji yönetim sistemi oluşturmalarını ve enerji kullanım performanslarının artırılmasını hedeflemektedir. EN 16001, işletmelerin çevre yönetim sistemleriyle entegrasyonunu kolaylaştırmıştır (Beşikçi, 2015). Ancak EN 16001, liman otoritelerinin geçmişte ya da 2009 yılında gösterdiği az ilgiden dolayı rağbet görmemiştir (Sdoukopoulos ve ark., 2019).

3.2.3. Liman Enerji Yönetim Planı (PeMP)

Günümüzde Avrupa liman otoriteleri, liman yetkililerine bir PeMP geliştirmeleri için izlenmesi gereken adımları belirtmektedir (Boile ve ark, 2016). Gönüllü olarak uygulanabilen bu adımlar limanların uluslararası standartlara uygunluğunun artmasına da hizmet etmektedir. PeMP ile liman operasyonları, destek/bakım fonksiyonları ve limanda bulunan binalar dahil toplam yakıt tüketimi ve kullanılan elektrik açısından toplam enerji tüketimi ele alınmaktadır (Sdoukopoulos ve ark., 2019).

PeMP geliştirme süreci Şekil 2'de gösterildiği gibi şematize edilmektedir. Şekil 2'de liman enerji yönetim sürecinin her bir faaliyeti için enerji tüketimi değerlendirilmektedir. Sürecin ilk adımında limanın enerji verileri kullanılarak liman için bir enerji haritası oluşturulmaktadır. Böylece limanda gerçekleştirilen her bir faaliyet için kullanılan enerji miktarı belirlenmekte ve her faaliyet için tasarruf edilebilecek enerji miktarı hesaplanmaktadır. Daha sonra enerji yönetimi sistemi çerçevesinde uygulanacak liman faaliyetleri için ilgili eksikliklere dikkat çekilmekte ve eksikliklerin giderilmesi için öneriler geliştirilmektedir. Bir sonraki adımda yapılan öneriler doğrultusunda izlenmesi gereken eylemler ve temel performans göstergeleri belirlenmekte ve süreçle ilgili maliyet tahminleri yapılmaktadır.

Avrupa limanlarında kullanılan ekipmanlara baktığımızda, römorkörler vb. deniz araçlarında çeşitli fosil yakıtlar kullanmakta, elleçleme araçlarının sabit olanlarında elektrifikasyon çalışmaları yapılmakta mobil alternatiflerinde ise fosil yakıt kullanımı devam etmektedir. Özetle mobil ekipmanlara yakıt sağlamak



Şekil 2. Liman enerji yönetim planı geliştirme süreci (Kaynak: Sdoukopoulos ve ark., 2019)

Figure 2. Process for developing a port energy management plan (Source: Sdoukopoulos et al., 2019)

için dizel kullanılmakta, elektrikle çalışan mobil araçlara, reeferlara, binalara ve aydınlatmaya güç sağlamak için elektrik kullanılmaktadır. Avrupa'da, dizel yakıt ve elektrik kullanımının tipik dağılımı, kullanılan ekipman türlerine bağlı olarak 70'e 30'dur (Hippinen & Federley, 2014). Bu bağlamda Avrupa limanlarında kurulan liman enerji yönetimi birimleri, enerji verimliliği sağlamayı ve fosil yakıt kullanımından kaynaklanan çevresel etkileri azaltmayı hedeflemektedir. Limanlarda enerji tasarrufu ile sürdürülebilirliğinin sağlanması ve emisyon oranlarının azaltılması liman enerji yönetim planının başarısına bağlıdır (Fedai & Madran, 2015). İyi bir enerji yönetimi ile liman araçlarının elektrifikasyon süreçleri hızlandırılabilir, enerji verimli cihazlar, gemiler, gemi motorları, LED aydınlatma sistemleri kullanılabilir ve temiz enerji üretimi yapılabilir.

PeMP, herhangi bir sertifikasyon prosedürünün veya bir standardın öncülü olmamasına rağmen, liman yetkilileri için değerli bir ön adım olduğunu kanıtlamaktadır. PeMP, Avrupa liman otoritelerinin uluslararası standartlara uygunluğunu arttıran bir uygulama olarak Venedik, Marsilya, Livorno, Koper,

Rijeka ve Valencia limanlarında uygulanarak test edilmiş ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir (Sdoukopoulos ve ark., 2019). Uygulanan projelerin başarılı olması PeMP'in diğer limanlar tarafından benimsenmesini kolaylaştıracaktır.

3.3. Türkiye'de Çevre ve Enerji Yönetimi Uygulamaları

Türkiye limancılık sektöründe, çevresel performansın sağlanması için ISO 14001 çevre yönetim sistemi kullanılmaktadır. Örneğin PortAkdeniz, Gempport, Kuşadası, Evyapport, Marport ve Borusan limanları ISO 14001 çevre yönetim sistemini kullanmaktadır. Bu sistem ile limanların çevresel performansına ek olarak, liman enerji verimliliğinin artırılması ve karbon salınımının azaltılması hedeflenmektedir (Danışman, 2012). Ülkemizde birçok limanın ISO 14001 çevre yönetim sistemi belgesi aldığı ve bu belgeyi alan limanlarda çevresel konularda başarı sağlandığı görülmektedir. Ayrıca Türkiye'de yeşil liman çalışmaları kapsamında çevre ve enerji yönetimine katkı sağlayan birçok uygulama yapılmıştır. Örneğin, Martport liman işletmesinde E-

RTG dönüşümü projesi uygulanmış ve gemi emisyonlarının azaltılması için cold ironing yöntemi kullanılmaktadır. Asyaport liman işletmesinde, liman içi araçlarda LNG kullanılmakta, limanın elektrik ihtiyacının karşılanması için güneş enerjisi panelleri kullanılmakta, ayrıca LED aydınlatma sistemleri kullanılarak enerji tasarrufu sağlanmaktadır. LimakPort İskenderun liman işletmesinde elektrikli vinç kullanımı arttırılmaktadır (Alnipak & Yorulmaz, 2019).

3.4. Yenilenebilir Enerji Kullanımının Çevre ve Enerji Yönetimine Katkısı

Limanlarda yenilenebilir enerji kullanımı çevre ve enerji yönetimi kapsamında ele alınmaktadır. Günümüzde Paris anlaşmasına taraf olan devletler anlaşma gereği, sera gazı emisyon oranlarını azaltılması için yenilenebilir enerji kullanım oranlarını arttırmaktalar (Altunkaya & Özcan, 2020; Bayraç & Çildir, 2017). Ancak yenilenebilir enerji projelerinin ilk yatırım maliyetinin fazla olması yatırımcıyı tedirgin etmektedir. Yatırımcıların yenilenebilir enerji projelerine ilgisini arttırmak için çeşitli ülkelerde bu projelere finansman sağlandığı ve bu ülkelerde yenilenebilir enerji kullanımının arttığı görülmüştür (Abolhosseini & Hesmati, 2014). Günümüzde yenilenebilir enerji projelerin yaygınlaşması için devletler çeşitli destek programları ve yasal düzenlemeler yapmakta, uluslararası kuruluşlar ve bankalar ise enerji sektörüne finans kaynağı sağlamaktadır (Berksoy & Akbaş Akdoğan, 2018; Ülgen, 2018). Ayrıca yeşil limanlarda uygulanan yeşil sertifika sistemi yenilenebilir enerji kullanımı teşvik eden ve liman kaynaklı çevresel etkileri azaltan bir sistemdir (Espey, 2001; Çelikkaya, 2017; Ulusoy & Daştan, 2018). Günümüzde limanlarda liman gelişimi, enerji tüketimi, su kalitesi, hava kalitesi, gürültü, yerel halk ile ilişkiler, gemi atıkları, toz ve atık yönetimi gibi çevresel sorunlar yaşanmaktadır. Yeşil limanların sahip olduğu çevresel ölçütler, bu çevresel sorunların çözümü için fonlardan faydalanmayı sağlamaktadır (Köseoğlu & Solmaz, 2019). Ayrıca yeşil sertifika sahibi olan limanların karbon emisyonunun azaldığı görülmektedir. Özellikle Hollanda, İngiltere, Polonya, Almanya ve Finlandiya gibi Avrupa ülkelerinde bulunan yeşil limanlar yeşil sertifika teşviki ile

desteklenmektedir (Tezcan & Kuleyin, 2017). Sonuç olarak yenilenebilir enerji kullanımının devletler tarafından desteklenmesi, limanlarda çevre ve enerji yönetiminin etkinliğinin arttırılmasına katkıda bulunmaktadır.

4. BULGULAR

ESPO'nun 2020 yılında yaptığı anket sonuçlarına göre hazırlanan Çevre Raporunda (ESPO, 2020), Avrupa limanlarının ilk üç çevresel önceliği olan; 'hava kalitesi', 'iklim değişikliği' ve 'enerjinin etkin kullanımı' önceliklerinin birbiri ile ilişkili olması dikkat çekmektedir. Bu bağlamda limanların çevresel kaygılarını gidermek için uygun stratejiler ve çeşitli yönetim sistemleri geliştirdiği görülmektedir (Sdoukopolus ve ark., 2019). Yapılan ankete katılan limanların yaklaşık %80'inde çevresel izleme sistemi oluşturulduğu ve limanların yarısından fazlasında ise liman çalışanları için çevre konularında eğitim programı uygulandığı belirtilmiştir (Puig ve ark., 2022). Özellikle çevresel sorunların artması ve enerji ihtiyacı karşılanırken çevreye zarar verilmesi, çevre ve enerji yönetiminin önemini arttırmaktadır. Bu bağlamda geliştirilen yönetim sistemlerinin limanlarda sürdürülebilirliğin sağlanmasında katkıda bulunduğu ve liman çalışanlarına verilen eğitim faaliyetlerinin enerji konularında farkındalık oluşturduğu düşünülmektedir.

ISO 14001 Çevre yönetimi standardı uluslararası nitelik taşıdığından ve 2015 yılından beri tüm kuruluşlar için geçerli olduğundan, etkinliği yüksek olan bir sistemdir. ISO 14001 standardına uyan limanlarda yapılan çevre yönetimi uygulamaları sonucunda hem liman kaynaklı çevresel etkiler azaltılmakta hem de işletme maliyetleri düşürülmektedir. Bu çalışma ile limanlarda sürdürülebilirliğin sağlanması için, çevre yönetiminin sürekli iyileştirilmesi ve liman faaliyetlerinin çevreye duyarlı şekilde uygulanması gerektiği görülmüştür.

Avrupa limanlarında çevre yönetimi hem karbon yönetimini hem de enerji yönetimini kapsamaktadır. Ancak son yıllarda uluslararası enerji yönetimi standartlarının oluşturulması sonucu limanlarda enerji yönetiminin öneminin arttığı görülmüştür. Uluslararası enerji yönetimi standartları, enerji ile ilgili bütün süreçlerin kontrol edilmesini öngörmektedir

(Ngai ve ark., 2005). Örneğin limanın inşa aşamasından başlamak üzere, terminal ekipmanlarının yaptığı operasyon faaliyetleri, atık bertarafı, limanlarda yenilenebilir enerji kullanımı ve deniz araçlarının enerji tüketimi gibi süreçler kontrol edilmektedir. Enerji yönetimi süreçleri takip edilerek yapılan faaliyetler çevresel etkilerin ve enerji tüketiminin azaltılması oranında enerji verimliliğine katkıda bulunmaktadır. Liman enerji yönetimi birimi oluşturulan limanlarda, uluslararası enerji yönetimi standartlarına uygunluğun arttığı görülmektedir.

ISO 50001 Enerji yönetimi sistemi, işletmelerin enerji yönetimi performanslarının bir göstergesi olarak görülmektedir. (Beşikçi, 2015; Uzun & Değirmen, 2018). Bu sisteme uyan işletmelerin enerji verimliliğinin arttığı görülmektedir. Bu bağlamda liman altyapılarının enerji verimliliğini sağlayacak şekilde iyileştirilmesi ve limanlarda enerji yönetimi birimlerinin oluşturulması için limanlara kamu destekleri veya özel fonların sağlanması yerinde olacaktır.

PeMP, limanların uluslararası standartlara uymasını kolaylaştırmaktadır (Boile ve ark., 2016; Sdoukopoulos ve ark, 2019). Böylece operasyonlarda kullanılan deniz araçlarının enerji tüketim miktarının hesaplanması, enerji verimli eylemlerin ve süreç maliyetlerinin tahmin edilmesi sağlamaktadır. Ancak PeMP, herhangi bir standardın öncülü olmadığından ve limanlar için gönüllü bir ön adım olarak görüldüğünden yaygınlaşması zaman alacaktır.

Türkiye’de ISO 14001 çevre yönetim sistemi kullanılarak, limanların çevresel performansının ve enerji verimliliğinin artırılması, liman kaynaklı karbon salınımının azaltılması hedeflenmektedir. Ülkemizde ISO 14001 çevre yönetim sistemi belgesi alan limanlarda çevresel konularda başarı sağlandığı görülmektedir. Ayrıca Türkiye’de yeşil liman çalışmaları kapsamında çevre ve enerji yönetimine katkı sağlayan birçok uygulama yapılmıştır.

Limanlarda yenilenebilir enerji kullanımı ile hem enerji verimliliği sağlanmakta hem de sera gazı emisyonları azaltılmaktadır. Bu sebeple ülkeler yenilenebilir projelerine finansman sağlamaktadır (Abolhosseini & Hesmati, 2014). Avrupa limanlarında, yeşil liman konsepti çerçevesinde yenilenebilir enerji

kullanımı yeşil sertifika teşviki ile desteklenmektedir (Tezcan & Kuleyin, 2017). Yenilenebilir enerjinin devletler tarafından desteklenmesi, limanlarda çevre ve enerji yönetiminin etkinliğinin artırılmasına katkıda bulunmaktadır.

5. SONUÇ

Bu çalışmada “Avrupa limanlarında gerçekleştirilen çevre ve enerji yönetimi uygulamalarının etkinlik derecesi nedir?” sorusuna cevap aranmıştır. Bu bağlamda Avrupa limanlarında “Çevre ve Enerji Yönetimi Standartları” çerçevesinde yapılan uygulamalar incelenmiştir.

ESPO’nun 2020 yılında yaptığı ankete katılan limanların çoğunda çevresel izleme sistemi kullanılması ve liman çalışanlarına çevresel konularda eğitim verilmesi önemli bir adımdır. Avrupa limanlarında uygulanan çevre ve enerji yönetimi sistemlerinin büyük oranda başarılı olduğunu ve limanlarda enerji yönetiminin çevre yönetimine daha iyi entegre edilmesi gerektiğini söyleyebiliriz. ISO 14001 Çevre yönetimi standardının hem liman kaynaklı çevresel etkilerin azaltılmasında hem de işletme maliyetlerinin düşürülmesinde etkin olduğu, ayrıca limanlarda çevre yönetimi uygulamalarının sürekli iyileştirilmesine katkıda bulunduğu görülmüştür.

Liman enerji yönetimi birimleri, limanda gerçekleşen enerji ile ilgili bütün süreçlerde prosedürlerin uygulanmasını sağlayarak limanların uluslararası enerji yönetimi standartlarına uygunluğunu arttırmaktadır. ISO 50001 Enerji yönetimi standardına uyan liman işletmelerinde enerji verimliliğinin arttığı görülmektedir. Bu bağlamda limanlarda enerji yönetimi birimlerinin kurulması ve enerji verimliliğinin sağlanması için gerekli alt yapı çalışmalarının yapılması devlet teşvikleri veya özel fonlarla desteklenebilir.

PeMP, limanlarda enerji ile ilgili süreçlerin maliyetlerinin tahmin edilmesinde ve limanların uluslararası standartlara uygunluğunun artırılmasında etkili olmaktadır. Ancak PeMP’in uluslararası standartların öncülü olmaması ve sadece gönüllü limanlar tarafından kullanılması bir kısıt olarak görülmektedir.

Bu çalışma 'limanlarda uygulanan çevre yönetimi ve enerji yönetimi uygulamalarının etkinliğinin belirlenmesi' konusunda literatüre katkıda bulunmaktadır. Çevre ve enerji yönetimi çalışmalarının limanların uluslararası standartlara uygunluğunu arttırdığına dikkat çekmektedir. Ayrıca liman çevre ve enerji yönetimi uygulamalarının desteklenmesi gereğine dikkat çekilmektedir. Gelecekteki araştırmalar için limanlarda çevre ve enerji yönetimi prosedürlerinin, çevresel ve ekonomik koşullara bağlı olarak her geçen gün değişip gelişmesi sebebiyle önemli olduğu gösterilmektedir.

ETİK STANDARTLAR İLE UYUM

Yazarların Katkısı

Yazarlar, makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan etmektedir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını deklare etmektedir.

Etik Onay

Yazarlar bu tür bir çalışma için resmi etik kurul onayının gerekli olmadığını bildirmektedir.

KAYNAKLAR

Abolhosseini, S., & Heshmati, A. (2014). The main support mechanisms to finance renewable energy development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 40, 876-885. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.08.013>

Berksoy, T., & Akbaş Akdoğan, D. (2018). Yenilenebilir enerjide kamu politikaları ve Türkiye [Public policy for renewable energy and Turkey]. *Journal of Life Economics*, 5(3), 19-42.

Alnıpak, S., & Yorulmaz, M. (2019). Limanlarımızda sürdürülebilir çevre yönetimi: Yeşil liman kavramı. *VI. Yıldız Uluslararası Sosyal Bilimler Kongresi Bildiri Kitabı*, İstanbul, Türkiye. ss. 95-107.

Altunkaya, S. M., ve Özcan, M. (2020) Yenilenebilir enerji yatırımlarının finansmanında kullanılabilecek yeni nesil finansman mekanizmaları [*Emerging financing mechanisms for renewable energy investments*]. 2020 12th International Conference on Electrical and Electronics Engineering (ELECO), Bursa, Turkey, pp. 35-43.

Ateş, A., & Akın, M. (2014). Türkiye'de yeşil liman kavramı ve yasal çerçevesi [*Green port concept in turkey and the legal frame of it*]. *Proceedings of the 2nd International Symposium on the Environment and Morals (ISEM2014)*, Adıyaman, Türkiye. ss. 173-181.

Avrupa Komisyonu. (2012). Environment. What is EMAS? Environmental management at the Commission and EMAS. https://ec.europa.eu/environment/emas/index_en.html. Erişim tarihi: 10.10.2021

Aygül, Ö., & Baştuğ, S. (2020). Deniz taşımacılığı kaynaklı hava kirliliği ve insan sağlığına etkisi [*Maritime transport-based air pollution and its effect on human health*]. *Deniz Taşımacılığı ve Lojistiği Dergisi*, 1(1), 26-40.

Bal, K. (2014). *Liman işletmelerinde ISO 14001 çevre yönetim sistemi standardı ve uygulama örneği*. [Yüksek Lisans Tezi, Okan Üniversitesi].

Baltacı, A. (2018). Nitel araştırmalarda örnekleme yöntemleri ve örnek hacmi sorunsalı üzerine kavramsal bir inceleme. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 231-274.

Bayraç, H. N., & Çildir, M. (2017). AB yenilenebilir enerji politikalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(13), 201-212.

Beşikçi, E. B. (2015). *Gemi sefer yönetiminde enerji verimliliğinin optimizasyonu*. [Doktora Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi].

Boile, M., Theofanis, S., Sdoukopoulos, E. ve Plytas, N. (2016). Developing a port energy management plan: Issues, challenges, and prospects. *Journal of the Transportation Research Board*, 2549(1), 19-28. <https://doi.org/10.3141/2549-03>

- Çelikkaya, A. (2017). Yenilenebilir enerjinin teşvikine yönelik uluslararası kamu politikaları üzerine bir inceleme [An examination on international public policies to promote renewable energy]. *Maliye Dergisi*, 172, 52-84.
- Danışman, İ. K. (2012). Türkiye’de liman çevre yönetimi ile ilgili düzenlemeler. *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*, 4(2), 69-87.
- Espey, S. (2001). Renewables portfolio standard: a means for trade with electricity from renewable energy sources? *Energy Policy*, 29(7), 557-566. [https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(00\)00157-9](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(00)00157-9)
- Fedai, A., & Madran, C. (2015). Sürdürülebilir liman yönetimi ve Antalya’da iki yat limanında vaka incelemesi. II. Ulusal Liman Kongresi Bildiri Kitabı, İzmir, Türkiye.
- ESPO. (2020). *ESPO environmental report 2020: EcoPorts in Sight 2020*. European Sea Ports Organisation. <https://www.espo.be/media/Environmental%20Report-WEB-FINAL.pdf> Erişim tarihi: 10.10.2021
- Hippinen, I., & Federley, J. (2014). *Fact-finding study on opportunities to enhance the energy efficiency and environmental impacts of ports in the Baltic Sea Region*. Motiva Services Ltd.
- Ilık, M. (2020). Tatvan Limanının yeşil liman kriterleri açısından değerlendirilmesi. [Yüksek Lisans Tezi, Bitlis Eren Üniversitesi].
- Köseoğlu, M. C., & Solmaz, M. S. (2019). Yeşil liman yaklaşımı: Türkiye ve Dünya yeşil liman ölçütlerinin karşılaştırmalı bir değerlendirmesi, IV. Ulusal Liman Kongresi Kongresi “Küresel Eğilimler-Yerel Stratejiler” Bildi Kitabı, İzmir, Türkiye.
- Gültepe Mataracı, G. D. (2016). Yeşil liman yaklaşımı ve liman işletmelerinde sürdürülebilirlik. [Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi].
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*. Sage.
- Neuman, W. L. (2012). *Toplumsal Araştırma Yöntemleri: Nicel ve Nitel Yaklaşımlar*, I-II. Cilt (5. Basım). [Çeviri: Sedef Özge. Yayın Odası].
- Ngai, E., & Chan, E. (2005). Evaluation of knowledge management tools using AHP. *Expert Systems with Applications*, 29(4), 889-899. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2005.06.025>
- Puig, A., Wooldridge, S., & Dabra (2022). Insights on the environmental management system of the European port sector. *Science of the Total Environment*, 806, 150550. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150550>
- Satır, T., & D. Sağlamtimur, N. (2018). The protection of marine aquatic life: Green Port (EcoPort) model inspired by Green Port concept in selected ports from Turkey, Europe and the USA. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences*, 6(1), 120-129.
- Sdoukopoulos, E., Boile, M., Tromaras, A., ve Anastasiadis, N. (2019). Energy efficiency in European ports: state-of-practice and insights on the way forward. *Sustainability*, 11(18), 4952. <https://doi.org/10.3390/su11184952>
- Tezcan, Ö., & Kuleyin, B. (2017). Avrupa limanlarında enerji verimliliği uygulamaları: Bir doküman analizi [Energy efficiency approaches in European seaports: A document analysis]. III. Ulusal Liman Kongresi, İzmir, Türkiye. <https://doi.org/10.18872/DEU.df.ULK.2017.014>
- Ulusoy, A., ve Daştan, C. B. (2018). Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik vergisel teşviklerin değerlendirilmesi. *Hak İş Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 7(17), 123-160.
- Uzun, A., & Değirmen, M. (2018). Endüstriyel işletmelerde enerji verimliliği ve enerji yönetimi. *Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 4(2), 83-97.
- Ülgen, A. (2018). Yenilenebilir enerji kullanımını teşvik yolları üzerine bir değerlendirme. [Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi].
- Yılmaz, F. (2019). Yeşil-Eko liman yaklaşımının deniz ticareti ve lojistik sektörüne katkıları: Türkiye ve AB’deki uygulamaların karşılaştırması. *Journal of Transportation and Logistics*, 4(2), 65-78. <https://doi.org/10.26650/JTL.2019.04.02.02>