

## YEŞİL LİMANLAR ÜZERİNE İÇERİK ANALİZİ, 2009-2020

Özlem SANRI<sup>1</sup>

### Öz

İklim değişikliği, kuraklık, enerji kaynaklarının tüketimi gibi küresel sorunlar liman faaliyetlerinin sorgulanmasına sebep olmuştur. Liman operasyonlarının çevre, insan ve ekosistem üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla limanlar çeşitli stratejiler oluşturmaya başlamıştır. Uluslararası organizasyonların katkıları ve oluşturdukları yasal düzenlemeler ile, liman operasyonları çevreci bir bakış açısıyla yönetilmeye çalışılmaktadır. Alanyazında yeşil liman konusunda yapılan yayınlar da artmaya başlamıştır. Yeşil liman araştırmalarındaki artış göz önüne alındığında, çalışmaların içerik analizinin, alanın gelişimi için faydalı olacağı düşünülmüştür. Bu çalışma, 2009-2020 yılları arasında bilimsel dergilerde yayınlanan makalelerin bir derlemesini sunarak bu amaca katkıda bulunmayı hedeflemektedir. Bulgular, yeşil liman araştırmalarında ilk odak noktasının yeşil liman politikaları, gelişimi, operasyonları ve enerji alanında olduğunu göstermektedir. Son yıllarda araştırmaların artmasıyla birlikte odak noktası daha çok yeşil liman ve enerji, gelişim stratejileri, yeşil liman pazarlaması alanına kaymıştır. Bu çalışma, yeşil liman konusundaki mevcut çalışma alanlarının belirlemeye ve araştırmaların ne yöne doğru evrildiğini göstermeye çalışmıştır. Ayrıca, çalışmanın yeşil liman ile ilgili daha fazla araştırmayı teşvik edeceği ve bu nedenle alanın ilerlemesine katkıda bulunacağı öngörülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Limanlar, Yeşil Liman, İçerik Analizi

**Jel Sınıflaması:** L91, F64, Q01

## A CONTENT ANALYSIS OF GREEN PORT, 2009-2020

### Abstract

Global problems such as climate change, drought, consumption of energy resources have caused port activities to be questioned. In order to reduce the negative effects of port operations on the environment, people and ecosystem, ports have started to create various strategies. With the contributions of international organizations and the legal regulations they create, port operations are tried to be managed with an environmentalist perspective. In the literature, the publications on the green port have started to increase. Considering the increase in green port research, it was thought that the content analysis of the studies would be beneficial for the development of the field. This study aims to contribute to this goal by presenting a compilation of articles published in scientific journals between 2009-2020. The findings show that the primary focus in green port research is on green port policies, development, operations and energy. With the increase in research in recent years, the focus has shifted to green port and energy, development strategies, and green port marketing. This study tried to identify the current study areas on green port and to show in which direction the researches are evolving. It is also envisaged that the study will encourage further research on the green port and therefore contribute to the progress of the field.

**Keywords:** Ports, Green Port, Content Analysis

**Jel Classification:** L91, F64, Q01

---

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Yeditepe Üniversitesi, Ticari Bilimler Fakültesi, Lojistik Yönetimi Anabilim Dalı, [ozlem.sanri@yeditepe.edu.tr](mailto:ozlem.sanri@yeditepe.edu.tr) , ORCID: 0000-0002-9788-6594

## 1. Giriş

Limanlar uğrak yapan gemilere yükleme boşaltma hizmetlerinin verildiği, yüklerin istiflenip depolandığı, entegre lojistik hizmetlerinin sunulduğu noktalardır (Stopford, 2009; Esmer, 2019). Uluslararası ticarete konu olan malların yüzde 90'ının denizyolu taşımacılığıyla (OECD, 2011) ulaştırıldığı düşünüldüğünde limanlar için uluslararası ticaretin geçit noktaları olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Limanlar aynı zamanda ülke ekonomisine döviz girişi sağlayan ve istihdam yaratan yerlerdir. Küresel tedarik zincirinin önemli halkalarından biri olan limanlar son yıllarda müşteri ve paydaşlardan gelen talepler doğrultusunda dönüşmeye başlamıştır. Katma değerli hizmetlerin verilmeye başlandığı birer lojistik üs olan limanlar diğer taraftan ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik çalışmalarına da yer vermektedir. Özellikle gemi ve liman kaynaklı olumsuz çevresel riskleri bertaraf edebilmek ve gelecek nesillere daha yaşanabilir bir Dünya bırakılabilmesi için yeşil liman kavramı doğmuştur.

Yeşil liman kavramı için farklı tanımlamalar mevcuttur. Genel olarak liman faaliyetlerinde çevreye, iklime ve ekosisteme duyarlı, sürdürülebilir stratejiler kullanan liman yeşil liman olarak ifade edilebilir. Yeşil liman kavramını açıklayan üç boyut; gemi kaynaklı emisyonlar, liman aktiviteleri ve hinterland ulaştırması olarak belirlenmiştir (OECD, 2011). Uluslararası organizasyonlar yayınladıkları yasal düzenlemelerle kavramın gelişmesine katkı sağlamaktadır. Örneğin Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO), “Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine Dair Uluslararası Sözleşme” (MARPOL) ile 1973 yılından itibaren gemi kaynaklı deniz kirliliğinin önüne geçmektedir. Diğer taraftan 2020 yılından itibaren gemilerin akaryakıtlarının sülfür içeriği üst sınırı yüzde 3,5’den yüzde 0,5’e düşürülmüştür. Bu sayede gemilerden kaynaklanan kükürt oksit miktarı önemli ölçüde azalmıştır.

Alanyazında yeşil liman ve sürdürülebilirlik konusunda yapılan az sayıda literatür taraması çalışması mevcuttur. Örneğin Bucak ve Kuleyin (2016), 2007-2016 yıllarını kapsayan bir inceleme yaparak yeşil limanın kavramsallaştırılması, model oluşturması ve yöntem geliştirme alanlarında eksiklikler tespit etmiştir. Özispa ve Arabelen (2018), 1987-2017 yılları arasında liman sürdürülebilirliği konusunda alanyazınını incelemiştir. Liman sürdürülebilirliği ile ilgili alanyazında sınırlı sayıda çalışma olduğu ortaya konulmuştur. Davarzani vd. (2015), alanyazın araştırmasında odaklanılan konuların emisyonların azaltılması, eko verimlilik, çevre düzenleme politikaları üzerine olduğunu belirlemiştir.

Bu çalışma ile 2009-2020 yılları arasında yeşil liman konusuna odaklanan akademik makaleler içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir. İçerik analizi bir çok disiplinde tercih edilen yöntemlerden birisidir. Alanyazındaki nitel içeriği analiz etmek için özetleyici içerik analizi yaklaşımı kullanılmıştır. Akademik makaleler “Web of Science” veritabanı kullanılarak belirlenmiştir. Verilerin tutarlı bir şekilde kodlanmasını sağlamak için araştırma yöntemi kısmında belirtilen kriterler kullanılmıştır.

Çalışmaya yalnızca bilimsel dergilerde yayımlanan makaleler dahil edilirken sözlü bildiri, kitap bölümü ve tez gibi diğer kaynaklar araştırmaya dahil edilmemiştir. Sonuç olarak 23 makale incelemeye konu olmuş, incelenen makaleler alt konu unsurlarına göre ayrıştırılarak, frekans analizi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca kullanılan araştırma yöntemleri sıralanmıştır.

Bulgular sonucunda ağırlıklı olarak denizcilik ve ulaştırma dergilerinde çalışmaların yayınlandığı gözlemlenmiştir. 2009-2014 yılını kapsayan beş yıllık zaman dilimi içerisinde yeşil liman gelişimi ve operasyonları ve enerji yönetimi konuları eşit ağırlıkta dağılırken ikinci beş yıllık dönemde ise bu konuların yanı sıra yeşil liman ve pazarlama konusuna araştırmalara dahil edildiği görülmektedir.

Bu makalenin geri kalanı şu şekilde organize edilmiştir. Kavramsal çerçeve kapsamında limanlar ve fonksiyonları hakkında bilgi verildikten sonra yeşil limanın yasal çerçevesi hakkında bilgiler paylaşılmıştır. İkinci bölümde alanyazın taraması yapılmıştır. Takip eden bölümde araştırma yöntemi anlatıldıktan sonra bulgular ve tartışma başlığında araştırmanın sonuçları paylaşılmıştır. Son bölümde araştırmanın sınırlılıkları ve gelecekteki araştırmalar için öneriler sunulmuştur.

## 2. Kavramsal Çerçeve

### 2.1. Limanlar ve Limanların Fonksiyonları

Denizyolu taşımacılığı uluslararası yüklerin bir noktadan başka bir noktaya hareket ettirilmesinde ağırlıklı olarak kullanılan taşıma modudur. Uluslararası ticarete konu olan yüklerin yaklaşık yüzde 90'ı gemilerle taşınmaktadır. Ayrıca birçok ülkede yurtiçi yük ve yolcu taşımacılığı denizler aracılığıyla yapılmaktadır. Yük ve yolcu taşımacılığını içeren denizyolu taşımacılığı beş kategoriye ayrılmaktadır (OECD, 2011):

- Uzak mesafe denizyolu taşımacılığı; çoğunlukla kıtalar arası,
- Kısa mesafe denizyolu taşımacılığı; yakın denizler veya kıyılar arası,
- İç su yolu taşımacılığı; mavnalar ve gemilerle nehir, göl ve kanallarda,
- Feribotlar,
- Kruvaziyer taşımacılık.

Denizyolu taşımacılığının tarihi antik çağlara dayanmaktadır. Tarih boyunca ticarete hizmet eden denizyolu taşımacılığı, limanlar sayesinde yüklerin sahiplerine ulaşmasını sağlayan önemli noktalar olmuşlardır. Eski çağlarda limanlar gemileri rüzgar, akıntı, dalga gibi olumsuz etkenlerden koruyan bir koruyucu görevi görürken (Esmer, 2019), günümüzde katma değerli hizmetlerin verildiği lojistik merkezlerine dönüşmüştür. Günümüzde küreselleşme, artan dış ticaret, dış kaynak kullanımı, düşük maliyetli üretim, hammadde ve depolama avantajlarından faydalanmak isteyen işletmeler rotalarını yabancı pazarlara çevirmiştir. Bu sebeple taşımacılık maliyetlerinin düşürülmesi önem kazanmış, limancılık faaliyetlerinin etkin ve verimli bir şekilde gerçekleştirilmesi ön plana çıkmıştır.

Türk Dil Kurumu Güncel Türkçe Sözlüğe göre liman: “*gemilerin barınmalarına, yük alıp boşaltmalarına, yolcu indirip bindirmelerine yarayan doğal veya yapay sığınak*”.

Esmer'e göre (2019) ise liman: “*gemilerin yanaştığı, yüklerin taşıma modunun değiştirildiği ve yüklere lojistik hizmetlerin verildiği kıyı tesisidir*”. Stopford'a göre (2009) ise liman, kargoyu yüklemek ve boşaltmak için gemilerin yanaştığı genellikle bir koy veya nehir ağzı gibi korunaklı derin su alanına sahip coğrafi bir bölgedir.

Bu çalışmanın amacı yük limanlarında yeşil liman kavramını incelemek olduğundan yolcu limanları değerlendirmeye alınmamıştır. Bu tanımlardan anlaşılacağı üzere limanlar yük ve yolculara yönelik hizmetler veren, uğrak yapan gemilerin barınma ve yük elleçleme faaliyetlerini gerçekleştiren ve taşıma modları arasında akışın sağlandığı alanlardır. Limanlar dış ticaret paydaşlarına, armatörlere, gemi operatörlerine kısacası tüm müşterilerine hizmet verirken aynı zamanda müşteri beklentilerini karşılayabilmek için katma değerli lojistik hizmetleri de üretmektedirler.

Limanlar çok çeşitli fonksiyonları yerine getirmektedir. Limanların en temel fonksiyonları gemilere korunaklı bir sığınak sağlamak ve dalga, akıntı, fırtına gibi olumsuz koşullardan koruması (1); uğrak yapan gemilere yükleme ve boşaltma hizmetleri verilmesi (2); yükleri istifleme ve depolama ve aktarma gibi liman operasyonlarıyla entegre lojistik hizmetleri sunulması (3) olarak sıralanmaktadır (Stopford, 2009; Esmer, 2019). Özellikle yüklerin müşterilerin istediği yere ulaştırılması hususunda limanların demiryolu, karayolu, havayolu gibi farklı taşımacılık modlarıyla bağlantısı liman rekabetçiliğinde önem kazanmıştır.

Dinamik bir sektör olan denizyolu taşımacılığında artan dış ticaret hacmiyle birlikte gemi tonajları büyümüştür. Bu sebeple büyük tonajlı gemilere hizmet verebilmek için daha derin ve yüksek hacimdeki yüklerin elleçleme operasyonlarını gerçekleştirebilecek terminaller inşa edilmiştir. Liman geliştirme olarak ifade edilen dönüşümle, limanlar yaşanan değişimlere adapte olmaktadır. Çünkü yeni nesil gemilere hizmet verilebilmesi için liman baseninin taraması, yük elleçleme ekipmanlarının yenilenmesi gibi bir dizi yatırım gerekmektedir. Dolayısıyla limanlarda inşaat ve yenilenme çalışmaları sürekli devam etmektedir (Esmer, 2019).

Stopford (2009) liman tiplerini dört şekilde sınıflandırmıştır. Buna göre;

- Küçük yerel limanlar: Çoğunlukla gelişmekte olan ülkelerde ya da gelişmiş ülkelerin kırsal kesimlerinde olan liman tipidir. Kısa mesafe taşımacılık yapan gemilere hizmet vermektedir. Ticaret hacmi küçük olduğundan, liman az sayıda, temel ekipmanlara sahiptir.
- Büyük yerel limanlar: Yük hacminin artmasıyla daha fazla yatırım yapıldığı limanlardır. Derinliğin daha fazla olduğu terminallere sahiptir. Daha büyük tonajdaki gemilere hizmet vermektedir (örneğin 35.000 detveyte (dwt) kadar).
- Büyük bölgesel liman: Uzak mesafe taşımacılık yapan gemilerin yüksek hacimdeki yüklerine hizmet vermektedir. İhtisaslaşmış terminalleri bulunmaktadır. Palet, konteyner gibi birleştirilmiş yüklerin elleçleme ve depolamasını üstlenmektedir. 60.000 dwt ve üzeri gemilere hizmet vermektedir.
- Bölgesel dağıtım merkezi: Çok büyük tonajlı gemilerin yüklerine dağıtım merkezi olarak hizmet vermektedir. Rotterdam, Hong Kong, Singapur limanları örnek olarak gösterilebilir.
- Her terminal belirli bir yükte ihtisaslaşmıştır (örneğin konteyner terminali, dökme yük terminali gibi). Aktarma merkezi olarak çalışarak gelen yüklerin mavnalar, demiryolu veya karayoluyla son varış noktasına ulaştırılması sağlanmaktadır.

Limanların ülke ekonomisine katkısını analiz edilmesine yönelik akademik yazında çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Berköz ve Tekba (1999), limanların bulunduğu illerin Gayri Safi Milli Geliri ile liman uzunluğu, toplam yük, ihracat ve ithalat, gemi uğrak sayısı, çalışan sayısı ve stok kapasitesi arasındaki ilişkileri analiz etmek için çoklu regresyon analizi yapmıştır. Çalışma sonucunda toplam yük ihracatının ve ithalatının ve gemi uğraklarının şehirlerin gayri safi milli gelirleri ile yüksek oranda ilişkili olduğu belirlenmiştir. Ferrari vd. (2010) limanlar ile istihdam arasında ilişkiyi ekonometrik analiz yöntemiyle ölçümleyerek bölgesel kalkınma ile arasında pozitif yönlü ilişki tespit etmiştir. Cong vd. (2020) 2000-2016 yılları arasında Çin'deki 16 liman şehri ile şehir ekonomisi arasındaki ilişkiyi panel data analiz yöntemiyle incelemiştir. Çalışma sonucunda, liman iş hacminin Gayri Safi Yurtiçi Hasıla üzerinde önemli bir etki yarattığı belirlenmiştir.

Akademik yazında çalışmalar incelendiğinde limanların etkileri dört başlık altında toplandığı görülmektedir (Ferrari vd., 2010):

- Doğrudan etki; limanın doğrudan inşası ve işletilmesi sonucu ortaya çıkan gelir ve istihdamdır.
- Dolaylı etki; mal ve hizmet tedarikçileri zincirinin ürettiği istihdam ve gelirdir.
- Uyarılmış etki; doğrudan ve dolaylı etkiler tarafından yaratılan çalışanların gelirlerinin harcanmasından elde edilen istihdam ve gelirdir.
- Katalitik etki; limanın verimlilik artışının itici gücü ve ardından yeni firmaların çekicisi olarak oynadığı rolün yarattığı istihdam ve gelirdir.

Görüldüğü üzere limanların hem bölgesel hem de ulusal anlamda ülkelerin ekonomik kalkınmasına, istihdamına, döviz girdisine önemli katkıları bulunmaktadır. Bu katkıların artırılması amacıyla limanlar müşteri istek ve taleplerine uygun olarak dönüşmekte ve birer lojistik üs olarak hizmet vermektedir. Tedarik zincirinin önemli bir halkası olan limanlar ülkemizde de son yıllarda yapılan özelleştirme programları sonucunda yüksek performans ve artan hizmet kalitesiyle operasyonlarını sürdürmeye devam etmektedir.

## 2.2 Yeşil Limanın Yasal Çerçevesi

Uluslararası arenada yeşil liman konseptini desteklemek amacıyla çeşitli örgütlerin düzenlemeleri bulunmaktadır. Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) Birleşmiş Milletler ajansı olarak işbirliği ile denizlerde güvenli, emniyetli, temiz ve sürdürülebilir ulaştırmayı desteklemektedir.

1973 yılında imzalanan “Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine Dair Uluslararası Sözleşme” (MARPOL) çerçevesinde deniz çevresinin korunmasına katkı sağlamaktadır. Türkiye'nin 1990 yılında taraf olduğu bu sözleşme ile gemilerden kaynaklanan, atık, pis su, hava kirliliği, tehlikeli madde taşınmasına ilişkin kurallar ortaya konmuştur.

2018'de IMO'nun Deniz Çevre Koruma Komitesinin (MEPC) 72. oturumunda, IMO gönüllü olarak gemilerden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının azaltılmasına ilişkin bir başlangıç stratejisi benimsemiştir ve gemilerden kaynaklanan sera gazı emisyonlarını azaltma planını belirlemiştir. Başlangıç stratejisinin temel hedefleri şunlardır (Bradley ve Hoyland, 2020):

- Gemilerin karbon yoğunluğunu azaltmak;
- 2008 seviyelerine kıyasla uluslararası taşımacılığın karbon yoğunluğunu 2030 yılına kadar % 40 azaltmak;
- Bu azalmayı 2050'ye kadar % 70'e çıkarmak;
- Yine 2008 seviyelerine kıyasla uluslararası taşımacılıktan kaynaklanan sera gazı emisyonlarını 2050 yılına kadar en az % 50 azaltmak;
- Sera gazı emisyonlarının mümkün olan en kısa sürede aşamalı olarak kaldırılması (2100'e kadar).

Yukarıda sayılan stratejilere uyumlu olarak, gemilerin yüzde 3 daha düşük kükürtlü akaryakıt kullanması zorunluluğu getirilmiştir. Deniz taşımacılığında kaynaklanan çevre ve insan sağlığına verilen zararı azaltmak amacıyla 2020 yılından itibaren %0.50 m/m küresel kükürt üst sınır olarak belirlenmiştir.

Avrupa Birliği Beyaz Kitap (2011) sürdürülebilir bir taşımacılık sistemi hedefiyle kaynakların etkin ve verimli kullanılmasının altını çizmiştir. Bu hedefle taşımacılıkta daha az ve temiz yakıt kaynaklarının kullanılması ve enerji kaynaklarının çevreye olan negatif etkilerinin azaltılması gerektiği belirtilmiştir. Denizyolu taşımacılığı özelinde ise yüksek güvenlik ve emniyet standartları, çevrenin korunması, çalışma şartlarının iyileştirilmesi ve korsanlık faaliyetlerinin ortadan kaldırılması için uluslararası organizasyonlar ve Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) ile ortak yapılması gerekenler sıralanmıştır. Bu bağlamda 2050 yılına kadar deniz yolu taşımacılığı kaynaklı sera gazı emisyonlarının 2005 yılına göre yüzde 40 oranında azaltılması hedeflenmiştir (Avrupa Komisyonu, 2011). Avrupa Birliği 2014/94 direktifine göre, kıyı tarafındaki elektrik tesisleri, özellikle hava kalitesinin veya gürültü seviyelerinin zayıf olduğu limanlarda temiz güç kaynağı olarak deniz ve iç su yolu taşımacılığına hizmet edebileceği belirtilmiştir. Bu amaçla 2025 yılına kadar üye ülke limanlarına elektrik tedarik noktaları kurulması hedeflenmektedir. Gemi kaynaklı sulfur içeriğini azaltmak amacıyla, yakıt olarak LNG kullanımının teşvik edilmesi direktif de belirtilen bir diğer strateji olarak yer almıştır.

1993 yılında kurulan Avrupa Deniz Limanları Örgütü (ESPO), Avrupa limanları, Avrupa kurumları ve kural koyucular arasında ana arayüz olarak çalışmaktadır. Avrupa liman sektörünün temel çevresel girişimi olan EcoPorts ise 2011 yılından itibaren ESPO ile tam entegre olarak görev yapmaktadır.

EcoPorts'un temel amacı limanlar arasında çevre koruması bilincinin işbirliği ve bilgi paylaşımı ile yaygınlaştırılması ve çevresel yönetimin geliştirilmesidir. Avrupa Deniz Liman Örgütü (ESPO) tarafından 1996 yılından itibaren yapılan anket çalışmalarına göre limanların çevresel önceliklerini gösteren değişkenler tarih içerisinde değişmektedir.

Şekil 1'e göre, 2020 yılı önceliklerinde; hava kalitesi birinci sırada yer alırken, sırasıyla iklim değişikliği, enerji verimliliği, gürültü, yerel toplumla ilişki, gemi atığı, su kalitesi, liman atığı, tarama faaliyetleri, liman geliştirme sıralanmıştır.

	1996	2004	2009	2013	2016	2017	2018	2019	2020
1	Liman geliştirme (deniz)	Liman atığı	Gürültü	Hava kalitesi	Hava kalitesi	Hava kalitesi	Hava kalitesi	Hava kalitesi	Hava kalitesi
2	Su kalitesi	Tarama faaliyetleri	Hava kalitesi	Liman atığı	Enerji tüketimi	Enerji tüketimi	Enerji tüketimi	Enerji tüketimi	İklim değişimi
3	Tarama bertarafı	Tarama bertarafı	Liman atığı	Enerji tüketimi	Gürültü	Gürültü	Gürültü	İklim değişimi	Enerji verimliliği*
4	Tarama faaliyetleri	Toz	Tarama faaliyetleri	Gürültü	Yerel toplumla ilişki	Su kalitesi	Yerel toplumla ilişki	Gürültü	Gürültü
5	Toz	Gürültü	Tarama bertarafı	Gemi atığı	İ iman atığı	Tarama faaliyetleri	Gemi atığı	Yerel toplumla ilişki	Yerel toplumla ilişki
6	Liman geliştirme (arazi)	Hava kalitesi	Yerel toplumla ilişki	Yerel toplumla ilişki	Gemi atığı	Liman atığı	Liman geliştirme (arazi)	Gemi atığı	Gemi atığı
7	Kirlenmiş arazi	Tehlikeli yük	Enerji tüketimi	Tarama faaliyetleri	Liman geliştirme (arazi)	Liman geliştirme (arazi)	İklim değişimi	Liman atığı	Su kalitesi
8	Doğal ortam kaybı/bozulma	Yakıt ikmal	Toz	Toz	Su kalitesi	Yerel toplumla ilişki	Su kalitesi	Liman geliştirme (arazi)	Liman atığı
9	Trafik hacmi	Liman geliştirme (arazi)	Liman geliştirme (deniz)	Liman geliştirme (arazi)	Toz	Gemi atığı	Tarama faaliyetleri	Tarama faaliyetleri	Tarama faaliyetleri
10	Endüstriyel atık	Gemi tahliyesi	Liman geliştirme (arazi)	Su kalitesi	Tarama faaliyetleri	İklim değişimi	Liman atığı	Su kalitesi	Liman geliştirme (arazi)

Şekil 1: Liman Sektöründe Çevresel Öncelikler (1996-2020)

**Kaynak:** ESPO Environmental Report 2020, 2020.

Uluslararası Limanlar Birliği (International Association of Ports and Harbors-IAPH) 1955 yılında kurulmuştur. Günümüzde 90 ülkeden 180 liman ve yaklaşık 140 limanla ilgili işletmeleri temsil eden birliğin üye limanları dünya deniz yolu taşımacılığının yüzde 60'ını, dünya konteyner trafiğinin ise yaklaşık yüzde 80'ini elleçlemektedir. Merkezi Japonya'da olan birlik aynı zamanda dünya liman endüstrisinin sesini temsil eden tek uluslararası kuruluş olarak tanınmaktadır. IAPH, beş Birleşmiş Milletler (BM) uzman kuruluşlarından ve bir hükümetler arası kuruluş olan Sivil Toplum Örgütü (STK) olarak Danışmanlık Statüsü almıştır. 2017 yılında IAPH, Dünya Limanları Sürdürülebilirlik Programı'nı oluşturmaya karar vermiştir.

Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Programı'nın 17 hedefi rehberliğinde program, dünya çapındaki limanların gelecekteki sürdürülebilirlik çabalarını geliştirmek ve koordine etmek ve tedarik zincirindeki ortaklarla uluslararası işbirliğini teşvik etmek istemektedir (WSP, 2018).

Amerikan Liman Otoriteleri Birliği (AAPA), Avrupa Deniz Limanları Örgütü (ESPO), Uluslararası Şehirler ve Limanlar Birliği (AIVP) ve Dünya Suyolu Taşımacılık Altyapısı Birliği (PIANC), Dünya Limanları Sürdürülebilirliği Programı'nın stratejik ortakları olarak yer almaktadır.

Amerikan Liman Otoriteleri Birliği (AAPA) Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, Karayipler ve Latin Amerika'daki 130 liman idaresini temsil etmektedir.

Üye limanlar arasında güvenlik, ticaret, altyapı ve çevre yönetimi alanlarında ortak ilgi alanlarını teşvik etmeye çalışmaktadır. Bu amaçla AAPA üyesi limanlar çevreyi korumak, dizel emisyonları azaltmak, sürdürülebilir tortu uygulamaları ve yağmur suyu akışından kaynaklanan kirleticileri azaltmak için biyofiltrasyon sistemleri uygulaması gibi ortak projeler geliştirmektedir (AAPA, 2019).

Türkiye'nin Onbirinci Kalkınma Planı (2019-2023) 510. Maddesine göre, ülkemizdeki kamu ve özel sektör liman yatırımlarının bütüncül bir bakış açısıyla koordine edileceği ve çevreye duyarlı, sürdürülebilir liman uygulamaları yaygınlaştırılacağı belirtilmiştir. Diğer taraftan liman kaynaklı çevre kirliliğinin azaltılması ya da giderilmesi ve iş güvenliğinin artırılması için çevreye duyarlı limanların kazandırılması amacıyla Denizcilik Genel Müdürlüğü tarafından "Yeşil Liman" projesi hayata geçirilmiştir. Başvuruda bulunacak limanın TS EN ISO 9001 "Kalite Yönetim Sistemi", TS EN ISO 14001 "Çevre Yönetim Sistemi", TS 18001 "İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi" belgelendirme şartları ve ayrıca aşağıda belirtilen kriterleri karşılaması beklenmektedir:

- Genel hususlar,
- Çevre yönetimi ile ilgili sağlanması gereken hususlar,
- İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili sağlanması gereken hususlar,
- Tehlikeli yüklerin elleçlenmesi, ambalajlanması, depolanması ile ilgili sağlanması gereken hususlar.

Yeşil liman politikası altı temel program bileşeni içermektedir. Bu bileşenler şu şekilde açıklanmaktadır (TÜRKLİM, 2018):

- Doğal yaşam; ekosistemi ve deniz tabiatını korumak ve iyileştirmek,
- Hava; Liman aktivitelerinin neden olduğu zararlı emisyonları azaltmak,
- Su; Liman ve kıyı suların temizliğini sağlamak,
- Toprak ve sedimentler; liman bölgesindeki kirli toprakların temizlenmesini sağlamak,
- Paydaşların eğitimi; Liman çevresi paydaşlarının liman operasyonlarının ve çevresel programlara yönelik işbirliği ve eğitimini gerçekleştirmek,
- Sürdürülebilirlik; Liman içi yapı tasarım, operasyon ve yönetim uygulamalarını gerçekleştirmektir.

Proje kapsamında bu zamana kadar "Yeşil Liman" sertifikası almaya hak kazanan limanlar arasında Aksa Limanı, Altıntel Limanı, Bodrum Kruvaziyer Limanı, Borusan Limanı, Egeport, Evyaport, Hopaport, Kumport, Limakport, Limaş, Mardaş, Marport, Petkim Limanı, Solventaş, Asyaport ve Port Akdeniz, Yılport ve Samsun Limanı yer almaktadır.

### 3. Alanyazın Taraması

Limanların ülke ekonomisi ve bulunduğu bölgeye olan ekonomik ve sosyal katkıları liman çalışmalarına olan ilgiyi arttırmıştır.



Diğer taraftan sürdürülebilir kalkınma kavramının ön plana çıkmasıyla birlikte tedarik zincirinde çevresel, ekonomik ve sosyal faktörlerin incelenmeye başladığı araştırmalar da yoğunlaşmıştır. Sürdürülebilirlik, Brundtland Komisyonuna göre (1987); “*gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılama yeteneklerinden ödün vermeden günümüzün ihtiyaçlarını karşılayan kalkınma*” olarak tanımlanmıştır.

Değişen işletmecilik çevresi ve artan dış ticaret hacmi ile birlikte tedarik zincirleriyle operasyonlarını entegre eden limanlarda sürdürülebilirlik çalışmaları dikkat çekmeye başlamıştır. Genişleyen ve sundukları hizmetleri çeşitlendiren limanlar aynı zamanda çevre kirliliğine sebep olmaktadır (Lim vd., 2019). Sürdürülebilir limanlar emniyetli, enerji kaynaklarının verimli kullanıldığı, çevre dostu, topluma karşı sorumlulukları olan, iç ve dış paydaşlarıyla açık bir iletişim kuran yaklaşımlara odaklanırken aynı zamanda karlılıklarını maksimuma çıkarmaya çalışan limanlar olarak açıklanmaktadır (AAPA, 2019; Lim vd., 2019). Denктаş-Şakar ve Karataş-Çetin (2012) ise sürdürülebilir limanları; “*insan ve doğal kaynakları korurken, limanın ve paydaşlarının mevcut ve gelecekteki ihtiyaçlarını karşılayan iş stratejileri ve faaliyetleri*” olarak tanımlamıştır. Akademik yazına göre, denizyolu taşımacılığının uluslararası ticaretteki payının artması ve tedarik zincirindeki operasyonların entegre olmasıyla beraber liman operasyonları çeşitlenmiştir. Sürdürülebilirlik kavramıyla, limanlarda kaynakların etkin ve verimli kullanılması, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını göz önünde bulundurulması, çevreye olan etkilerin minimuma indirilmesi ve paydaşlarla olan ilişkilerin şeffaf ve adil olması ihtiyacını doğurmuştur.

Limanlar planlamalarında ve operasyonlarında meydana getirdikleri olumsuz etkileri bertaraf edebilmek için sürdürülebilir çözümler geliştirmektedir. Araştırmalarda liman sürdürülebilirliğinin üç temel boyutu olduğu belirtilmiştir (Denктаş-Şakar ve Karataş-Çetin, 2012; Sislian vd., 2016; Lam ve Li, 2019):

- Ekonomik boyut: yatırım getirisi, liman alanının etkin ve verimli kullanımı, işletmelerin performanslarını en üst düzeye çıkarması için uygun tesislerin sağlanması gibi operasyonel verimliliği sağlamak için toplanan geliri yeniden yatırım yapmak için kullanmak.
- Sosyal boyut: limanların istihdama doğrudan katkısı ve limana bağlı gerçekleşen aktiviteler (dolaylı istihdam, liman ve şehir arasındaki etkileşim, bilgi gelişimine ve eğitime katkı, limanı çevreleyen alanın yaşanabilirliği) gibi liman faaliyetlerinin toplum üzerindeki negatif etkilerini azaltmak.
- Çevresel boyut: gürültü kirliliği, hava kalitesi, tarama faaliyetleri ve tarama bertarafı gibi geçerli tüm düzenlemelere ve çevre standartlarına uygun hareket etmek.

“Yeşil Liman” kavramı ise, denizcilik endüstrisiyle ilgili tüm aktivitelerde sürdürülebilirlik araştırmaları üzerine yoğunlaşılması sonucunda gelişmiştir (Badurina vd., 2017). Satır ve Doğan-Sağlamtimur’a göre (2018), liman aktivitelerinde, operasyonlarında ve yönetiminde çevre dostu yöntemler kullanan limanlar yeşil liman olarak tanımlanmıştır. Köseoğlu ve Solmaz (2020), yeşil limanı, limanların sürdürülebilir ve iklime duyarlı aktiviteler ve stratejiler benimsemesi olarak tanımlamıştır. Badurina vd. (2017), sürdürülebilir ve çevre dostu limanları yeşil liman olarak ifade etmiştir.

T.C Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı yeşil liman çalışmaları ile vatandaşların sağlıklı bir çevrede hayatlarını sürdürmesi açısından önemli katkılar sağlayacağını belirtmiştir. Yeşil liman kaynakları etkin ve verimli kullanan, bulunduğu çevreye olumsuz etkileri azaltan, çevre yönetimi uygulamaları geliştirmeye çalışırken aynı zamanda liman alanının doğal çevresini geliştirmeyi de amaçlamaktadır (Satır ve Doğan-Sağlamtimur, 2018).

OECD (2011) Raporu'na göre, yeşil liman kavramını açıklayan üç boyut bulunmaktadır. Bu boyutlar şu şekilde sıralanmaktadır: (1) gemi kaynaklı emisyonlar; (2) liman aktiviteleri; (3) hinterland ulaştırması. Amerikan Liman Otoriteleri Birliği'nin yayınladığı rapora dayanarak Bailey ve Solomon (2004) limanların çevreye verdiği zararlı etkileri şu şekilde özetlemiştir:

- Duman ve partikül kirliliği de dahil olmak üzere liman operasyonlarından kaynaklanan hava kirliliği.
- Sulak alanların kaybı veya bozulması.
- Balıkçılık ve nesli tükenmekte olan türlerin yok olması.
- Atık su ve yağmur suyu tahliyesi.
- Kültürel kaynak kaybı.
- Ciddi trafik sıkışıklığı.
- Gürültü ve ışık kirliliği.
- Sızdıran depolama tankları.
- Kimyasal depolama veya fümigasyon faaliyetlerinden kaynaklanan hava salınımı.
- Katı ve tehlikeli atık oluşumu.
- Toprak akışı ve erozyon.

Gemi kaynaklı emisyonlar iklim değişikliği ve yerel hava kirliliğine sebep olan sera gazlarıdır. Kükürt oksitler (SO<sub>x</sub>), azot oksitler (NO<sub>x</sub>) ve partikül maddeler atmosferin ısınmasına sebep olan sera gazları arasında yer almaktadır. Denizcilik emisyonlarının küresel antropojenik emisyonlardaki payı 2012'de% 2,76'dan 2018'de% 2,8'e yükselmiştir (Healy, 2020). Dünya Denizcilik Örgütü (IMO) 2050 yılı için denizcilikten kaynaklanan sera gazı emisyonlarının en az yüzde 50 oranında azaltılmasını hedeflemektedir. Bu hedefi gerçekleştirmek için gemi başına yaklaşık yüzde 85 karbondioksit düşüşü gerekmektedir (IMO, 2018).

Sera gazı emisyonu kaynağı olarak gemi tipleri kıyaslandığında en fazla konteyner gemilerinden, dökme yük gemilerinden ve petrol tankerlerinden geldiği anlaşılmaktadır (Mallouppas ve Yfantis, 2021).Bu emisyonların çoğu denizde meydana gelse de, ulaştırma emisyonlarının doğrudan fark edilen kısmı liman bölgelerinde ve liman kentlerinde gerçekleşmektedir. Bu sebeple, ulaştırma emisyonlarının doğrudan insan sağlığı üzerine olumsuz etkilerinin olduğu yer de limanlardır. Limanlardaki azot oksit ve karbondiyoksit emisyonları bronşiotik semptomlarla ilişkilendirilirken, kükürt oksit emisyonlarına maruz kalanlarda solunum sorunları ve erken doğumlar rapor edilmiştir.

Los Angeles İl Sağlık Araştırması'ndan elde edilen veriler, Los Angeles Limanı'na yakın olan Long Beach sakinlerinin Los Angeles'taki diğer sakinlere kıyasla daha yüksek astım, koroner kalp hastalığı ve depresyon riski yaşadığını ortaya koymaktadır.

Küresel ölçekte ise, ulaştırma ile ilgili partikül madde emisyonlarına bağlı yılda yaklaşık 60.000 kardiyopulmoner ölüm ve akciğer kanserine bağlı ölümler olduğu ve bu ölümlerin çoğunun Avrupa, Doğu Asya ve Güney Asya'da kıyı şeridinde meydana geldiği belirlenmiştir (Merk, 2014). Liu vd. (2016), yaptıkları araştırma sonucunda, Doğu Asya'nın özellikle kıyı bölgelerinde gemi emisyonlarına bağlı yılda 24.000'den fazla prematüre ölüm gerçekleştiğini tespit etmiştir. Wan vd. (2021), ekonomik faydalar göz önüne alındığında, gemi kaynaklı emisyonları azaltmada düşük kükürtlü yakıt kullanımının karbondioksit ve kükürtdioksit oranını azaltmasından ötürü en iyi performans gösteren strateji olarak önermektedir.

OECD raporuna göre ikinci faktör olan liman aktiviteleri arasında yüklerin yüklenmesi ve boşaltılması, tarama faaliyetleri, balast suyu tahliyesi gibi işlemler yer almaktadır. Bu faaliyetler sonucunda kıyı suları ve hakim ekolojik çevre etkilenmektedir. Özellikle tarama ve yükleme boşaltma aktiviteleri sonucunda herhangi bir besin kaynağı (örneğin gübre) veya kirlenici maddeler (örneğin, kömür veya petrokimyasallardan gelen ağır metaller, tarama faaliyeti sırasında askıda katı maddelerde artış gibi) ile suyun bir veya daha fazla özelliği değişmektedir. Bunun sonucunda ise plankton büyümesini engelleme veya büyümesine yardımcı olma durumu ortaya çıkmaktadır. Balast suyu tahliyesi ile de yerli olmayan plankton türlerinin o bölge sularına karışmasına sebep olmaktadır (Shaikh vd., 2021).

Liman aktiviteleri sonucu ortaya çıkan bir başka çevre problemi gürültü kirliliğidir. Limanda oluşan gürültü çoğunlukla yükleme ve boşaltma aktiviteleri (yükün, koyteynerin ve dökme yüklerin elleçlenmesi, liman ekipmanlarının hareketi gibi), gemi sirenleri, araç trafiği (kamyon ve demiryolu trafiği gibi) ve liman inşaat faaliyetlerinden oluşmaktadır (Bermúdez vd., 2020). Meydana gelen gürültü sonucunda hem çevre halkı hem de liman çalışanları ve yolcular etkilenmektedir. Gürültü kirliliğinin insanlar üzerinde birçok olumsuz etkisi bulunmaktadır. Uyku bozukluğu, öğrenme güçlüğü, konsantrasyon sorunu bunlar arasında gösterilebilir. Uzun süreli gürültüye maruz kalan kişilerde ise yüksek tansiyon, kardiyovasküler, solunum sistemi ve metabolizmayı olumsuz etkileyen ciddi sağlık sorunları görülmektedir (Münzel ve Sørensen, 2017; WHO, 1999; WHO, 2018'den aktaran Čurović vd., 2021).

Bermúdez vd. (2020), İspanya limanlarında altı yılı kapsayan çalışmada; kamyon trafiği, liman ekipmanı ve yanan gemiler kaynaklı gürültüyü limanlardaki en temel gürültü kaynağı olarak belirlemiştir. Rødseth vd. (2020), 2010-2015 yılları arasında Norveç konteyner limanlarında yaptığı araştırma sonucuna göre, artan gemi boyutlarının, limanda harcanan saat başına daha fazla kirliliğe yol açtığını, ancak aynı zamanda daha yüksek konteyner elleçleme verimliliğine ve dolayısıyla muhtemelen yükleme ve boşaltma başına konteyner gemilerinin limanda daha az zaman harcadıklarını göstermiştir.

Uygulamada neler yapıldığına bakıldığında, Belçika'da bulunan Antwerp Limanı, yeşil liman faaliyetlerine önem veren, Avrupa'nın önde gelen limanlarından biri olarak yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yapmasıyla ön plana çıkmaktadır.

Bu amaçla liman bölgesinde 80 adet rüzgar tirbünü bulunmaktadır. Bu sayının önümüzdeki yıllarda artacağı belirtilmektedir. Diğer taraftan liman, “power-to-methanol” isimli proje ile tutulan karbondiyoksiti sürdürülebilir şekilde üretilmiş hidrojen ile birlikte yeniden kullanarak yılda 8.000-ton sürdürülebilir metanol üretmeyi hedeflemektedir.

Bu şekilde karbondiyoksit emisyonlarını en az 8.000-ton azaltacakları açıklanmıştır. Hollanda’da yer alan Rotterdam Limanı, yenilenebilir enerji kaynağı olan güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, jeotermal enerji ve biyokütle enerjisi kullanmaktadır. Güneş enerjisi kaynağı olarak liman bünyesinde yer alan binaları solar panellerle donatılmıştır. Böylelikle hem çevre hem de maliyet avantajı yakalamaktadır. Ayrıca, karbondiyoksit salınımını azaltmak için limanda yer alan işletmelerin karbon ayak izlerini bildirmesini teşvik etmektedir.

Limanlar tedarik zincirinde ulaştırma modlarının kesişim noktası olarak hizmet vermektedir. Liman sahalarında farklı ulaştırma modları arasında aktarmalar yapılmakta (Esmer, 2019) ve yükler nihai tüketim noktasına ulaştırılmaktadır. Denizyolu taşımacılığında konteynerin yoğun olarak kullanımı ve intermodal taşımacılığın gelişmesi, kapıdan kapıya ulaştırma operasyonlarıyla beraber hinterland ulaşım bağlantısı liman rekabetçiliğine yön vermeye başlamıştır. Limanların rekabetçiliğini etkileyen ve OECD raporunda üçüncü yeşil liman faktörü olarak yer alan hinterland ulaştırmasının çevreye olumsuz bazı etkileri (gürültü, çevre kirliliği, emisyonlar, arazi kullanımı vb.) bulunmaktadır.

Liman çevresinde oturan sakinlerin yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemekte, limanların sürdürülebilirlik ve rekabetçiliklerine tesir etmektedir. Özellikle limanla ilgili lojistik zincir içerisinde, toplam karbondiyoksit emisyonlarının büyük bir kısmına katkıda bulunmaktadır. Bu sebeple, limanlar daha çevre dostu ulaştırma modları olan demiryolları ve içsuyolu taşımacılığı gibi modları destekleyici stratejiler geliştirmeye başlamıştır. Liman-iç bölge ulaştırması konusunda son yıllarda çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Kotowska vd. (2018), hinterland ulaştırmasında Avrupa limanlarının içsuyolu taşımacılığını teşvik etmek için uygulanan politikaları belirleyerek analiz etmiş ve sınıflandırmıştır. Analiz edilen limanların içsuyolunu teşvik etmek amacıyla uyguladıkları içsel ve dışsal stratejilerin birbirine benzediği belirlenmiştir. Dışsal stratejiler, iç su yolu altyapısının iyileştirilmesi, iç bölge bağlantılarının kalitesi ve bu alandaki idari destekle ilgili faaliyetleri içermektedir. İçsel stratejiler ise temel olarak mavnalı altyapısını iyileştirmeyi amaçlayan önlemleri ve ayrıca uygun bir bilgi politikasını içermektedir. Liman otoriteleri tarafından uygulanan tüm programlar merkezi, bölgesel ve yerel idarenin desteği ile planlanmıştır. Hinterland ulaştırmasında iç suyu tercih edilmesinin sebebi olarak çevre dostu bir ulaştırma modu olması ön plana çıkmıştır.

Aregall vd. (2018), hinterland ulaştırmasının çevre performansını iyileştirmek için limanların hangi önlemleri aldığını araştırmıştır. İncelenen 365 limandan yalnızca 76 tanesinin önlem aldığı belirlenmiştir. Uygulanan en yaygın önlemler; teknoloji iyileştirmeleri, altyapı geliştirme ve izleme programları olarak sıralanmaktadır. Çalışma sonucunda hinterland ulaştırmasında çevre performansı en gelişmiş limanlar Rotterdam, Los Angeles/Long Beach ve Hamburg limanları olmuştur. Liu vd. (2021), çalışmada liman-hinterland ulaştırmasından kaynaklanan uzun vadeli karbondiyoksit emisyonlarının Shandong limanının ekonomik yapısal değişimlerinden ötürü önemli ölçüde artacağını savunmaktadır.

Ekonomik yapısal değişimler kapsamında liman-hinterland ulaştırması emisyonlarını azaltmak için konteynerler için demiryolu taşımacılığını kolaylaştırmak gerektiğinin altı çizilmiştir.

#### 4. Araştırma Metodolojisi

Bir araştırmadaki önemli yöntemlerden birisi, akademik dergilerde yayınlanan önceki çalışmalar ve araştırmalardaki belirli bir konuya ilişkin önceki bulguların metodolojik bir analizini yapmaktır (Tsai and Wen, 2005). Böylelikle, konu hakkında mevcut durum ve gelecekteki araştırma eğilimleri hakkında fikir sahibi olunabilmektedir. Bu bağlamda, birçok araştırmacı, belirli bir konu hakkında çalışma yapan ve akademik yazına katkıda bulunan çalışmalarını belirleyen literatür incelemeleri yapmaktadır. Bu araştırma, yeşil liman konusuna odaklanan mevcut akademik makaleleri incelemek için içerik analizi tekniğini kullanmıştır. İçerik analizi, yayınlanmış bilgileri önceden seçilmiş kriterlerle çeşitli gruplara göre kodlamanın sistematik bir yöntemidir (Guthrie vd., 2004). Suri ve Clarke'a göre (2009) içerik analizi; araştırma bilgisinin yayılmasında ve gelecekteki araştırmaların, politikaların, uygulamaların ve halkın algısını şekillendirmesinde önemli bir rol oynayan araştırma sentezleridir. İçerik analizi bir çok disiplinde tercih edilen bir yöntemdir. Bu çalışmada, alan yazındaki nitel içeriği analiz etmek için özetleyici içerik analizi yaklaşımı kullanılmıştır. Böyle bir analiz genellikle, kelimelerin veya içeriğin bağlamsal kullanımını anlamak için bir metindeki belirli kelimelerin veya içeriğin tanımlanması ve niceliklendirilmesiyle başlamaktadır.

Özetleyici içerik analizi aynı zamanda esnek bir yaklaşımdır ve diğer içerik analizi tekniklerinden farklı olarak (açık, kavramsal ve ilişkisel gibi) içeriklerden ortaya çıkan modelin altında yatan perspektifin anlaşılmasına odaklanmaktadır (Hsieh ve Shannon, 2005). Bu çalışmada akademik makaleleri belirlemek için "Web of Science" veritabanı kullanılmıştır. Veritabanına erişim Yeditepe Üniversitesi Bilgi Merkezi aracılığıyla sağlanmıştır. Daha önce yapılan sürdürülebilirlik ve liman konulu birçok alan yazın analizi çalışmalarında "Web of Science" veritabanının kullanıldığı görülmektedir (Peng vd., 2021; Moros-Daza vd., 2020; Lim, 2019; Lam ve Gu, 2013). "Yeşil liman" ve "yeşil limanlar" anahtar kelimeler olarak kullanılmıştır. Tarih aralığı 2009-2020 olarak filtreleme yapılarak arama gerçekleştirilmiştir. Aşağıdaki kriterleri karşılayan 23 makale çalışmaya dahil edilmiştir:

- Yeşil liman çalışmanın temel odak noktasını oluşturmalıdır. Yeşil liman kavramına yalnızca değinen çalışmalar dahil edilmemiştir.
- Yalnızca hakemli dergilerde yayınlanan makaleler,
- Yalnızca çevrimiçi erişilebilen makaleler,
- İngilizce yazılan makaleler dahil edilmiştir.

Yukarıdaki seçim kriterlerinin kullanılması, verilerin tutarlı bir şekilde kodlanmasını sağlamaktadır. Diğer taraftan içerik geçerliliğini korumaya yardımcı olmuştur. Yeşil liman araştırmalarının ilerleyişi ve gelişimi, farklı yıllardaki yayın konularının analiziyle elde edileceği düşünülmektedir. Hart'a göre (2016), araştırılan kavramın boyutları, parametreler ve açıkta kalan konular alanyazın taraması ile belirlenebilmektedir. Bu çalışmada, incelenen akademik makalelerin konuları yeşil liman unsurlarına göre belirlenmiştir.

Örneğin yeşil liman politikalarını inceleyen çalışmalar “Yeşil liman politikaları” olarak sınıflandırılmıştır. Aynı şekilde, yeşil limanlarda pazarlama ya da rekabet gücüne odaklanan çalışmalar ise “Yeşil liman pazarlaması” başlığı altında ele alınmıştır. Veri girişi ve analizi amacıyla MS Excel 365 yazılımı kullanılmıştır. Yıllara, konulara ve araştırma yöntemine göre yayınların frekansları hesaplanmış; bulgular tablolar ve grafikler halinde sunulmuştur.

## 5. Bulgular ve Tartışma

Araştırma metodolojisi bölümünde daha önce bahsedildiği üzere, 2009 yılından Aralık 2020'ye kadar yayınlanan ve bu çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan akademik makaleler belirlenmiş ve buna göre 23 makale seçilmiştir. Tablo 1, bu çalışmaya dahil edilen makalelerin ayrıntılarını sunmaktadır. Tablo 2’de alt konu başlıkları sınıflandırılmıştır. Yeşil liman araştırmalarının 2009-2020 yılları arasında gelişimi Şekil 1’de sunulmuştur. Bunu takiben, Tablo 3, yıllar içinde gelişen yeşil liman araştırma konularının frekans dağılımını sunmaktadır.

### 5.1. Yeşil Liman Araştırmalarının Gelişimi

Yeşil liman çalışmalarının yayımlandığı dergiler incelendiğinde, çalışmaların farklı dergilere yayıldığı görülmektedir (Tablo 1). Maritime Policy & Management, Transportation Research Part D ve Transport Policy ve Sustainability yayınların yoğunlaştığı bilimsel dergiler olarak alana katkıda bulunmaktadır.

**Tablo 1:** Yeşil Liman Başlıklı Makaleler

Yıl	Yazar(lar)	Makalenin adı	Dergi Adı
2012	Chang, C., C. ve Wang, C., M.	Evaluating the effects of green port policy: Case study of Kaohsiung harbor in Taiwan	Transportation Research Part D
2014	Chiu, R., H., Lin, L., H. ve Ting, S., C.	Evaluation of green port factors and performance: a fuzzy AHP analysis	Mathematical Problems in Engineering
2014	Maritz, A., Shieh, C., J. ve Yeh, S., P.	Innovation and success factors in the construction of green ports	Journal of Environmental Protection and Ecology
2014	Pavlic, B., Cepak, F., Sucic, B., Peckaj, M., ve Kandus, B.	Sustainable port infrastructure, practical implementation of the green port concept	Thermal Science
2015	Yang, Y., C.	Determinants of container terminal operation from a green port perspective	International Journal of Shipping and Transport Logistics
2017	Badurina, P., Cukrov, M., ve Dundovic, C.	Contribution to the implementation of “Green Port” concept in Croatian seaports	Multidisciplinary Scientific Journal of Maritime Research
2017	Barnes-Dabban, H., van Tatenhove, J., P., M., van Koppen, K., C., S., A., ve Termeer, K., J., A., M.	Institutionalizing environmental reform with sense-making: West and Central Africa ports and the ‘green port’ phenomenon	Marine Policy
2018	Chengpeng, W., Di, Z., Xinping, Y., ve Zaili, Y.	A novel model for the quantitative evaluation of green port development – A case study of major ports in China	Transportation Research Part D

Yıl	Yazar(lar)	Makalenin adı	Dergi Adı
2018	Di Vaio, A., ve Varriale, L.	Management innovation for environmental sustainability in seaports: managerial accounting instruments and training for competitive green ports beyond the regulations	Sustainability
2018	de Moura, D., A., ve de Andrade, D., G.	Concepts of green port operations – one kind of self diagnosis method to the port of santos – brazil	Independent Journal of Management & Production
2018	Zhu, L., L., J., Ye, G., ve Feng, X.	Development of green ports with the consideration of coastal wave energy	Sustainability
2019	Chen, J., Zheng, T., Garg, A., Xu, L., ve Fei, Y.	Alternative maritime power application as a green port strategy: barriers in China	Journal of Cleaner Production
2019	Lam, J.,S.,L., ve Li, K., X.	Green port marketing for sustainable growth and development	Transport Policy
2019	Lawer, E. T., Herbeck, J. ve Flitner, M.	Selective adoption: how port authorities in europe and west africa engage with the globalizing 'green port' idea	Sustainability
2019	Radwan, M., E., Chen, J., Wan, Z., Zheng, T., Hua, C., Huang, X.	Critical barriers to the introduction of shore power supply for green port development: case of Djibouti container terminals	Clean Technologies and Environmental Policy
2019	Teerawattana, R., ve Yang, Y., C.	Environmental performance indicators for green port policy evaluation: case study of Laem Chabang Port	The Asian Journal of Shipping and Logistics
2019	Tseng, P., H., ve Pilcher, N.	Evaluating the key factors of green port policies in taiwan through quantitative and qualitative approaches	Transport Policy
2019	Wang, W., Huang, L., Gu, J., ve Jiang, L.	Green port project scheduling with comprehensive efficiency consideration	Maritime Policy & Management
2020	Aksoy, S., ve Durmusoglu, Y.	Improving competitiveness level of turkish intermodal ports in the frame of green port concept: a case study	Maritime Policy & Management
2020	Dai, Q., ve Yang, J.	A distributionally robust chance-constrained approach for modeling demand uncertainty in green port-hinterland transportation network optimization	Symmetry
2020	Munim, Z., H., Somn-Friese, H., ve Dushenko, M.	Identifying the appropriate governance model for green port management: applying analytic network process and best-worst methods to ports in the Indian ocean rim	Journal of Cleaner Production
2020	Peng, Y., Liu, H., Li, X., Huang, J., Wang, W.	Machine learning method for energy consumption prediction of ships in port considering green ports	Journal of Cleaner Production
2020	Sadek, I., ve Elgohary, M.	Assessment of renewable energy supply for green ports with a case study	Environmental Science and Pollution Research

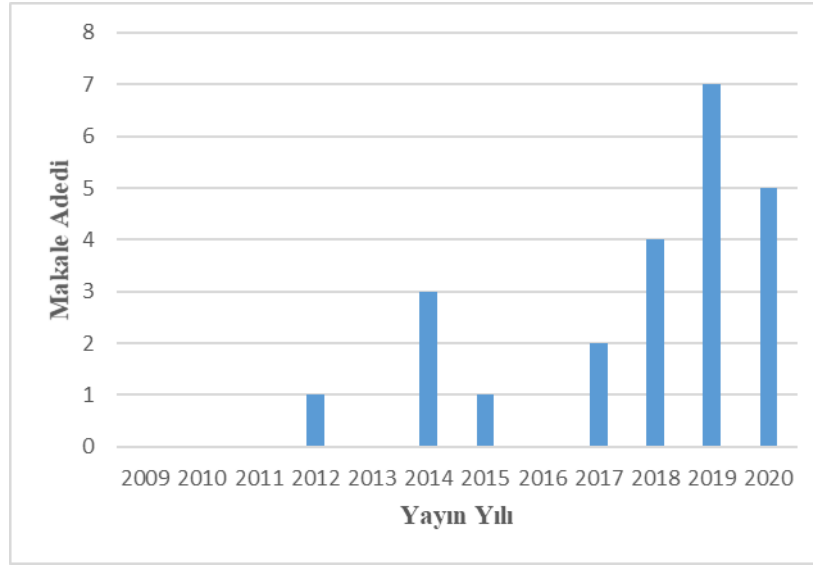
Tablo 2 ise yeşil liman kavramında araştırılan konu başlıklarına göre makalelerin sınıflandırmasını ve kullanılan yöntemleri göstermektedir. Buna göre, “yeşil liman politikası”, “yeşil liman operasyonları”, “yeşil liman gelişimi”, “yeşil liman ve enerji”, “yeşil liman pazarlaması” ve “yeşil liman-hinterland ulaştırma ağı” başlıkları belirlenmiştir. Araştırma yöntemleri olarak hem kalitatif hem de kantitatif yöntemler tercih edilmiştir.

**Tablo 2:** Yeşil Liman Çalışmalarının Sınıflandırması

Yeşil Liman Araştırması Konuları	Konuların İçeriği	Yöntemler
Yeşil liman politikası	Çevre kirliliğini azaltmak için geliştirilen stratejiler, yeşil liman politikalarını etkileyen faktörler	Örnek olay, Balanced Scorecard, bulanık analitik hiyerarşi süreci.
Yeşil liman operasyonları	Yeşil liman/ sürdürülebilir liman operasyonları ve performansı, inovasyonları, çevresel performans göstergeleri	Analitik hiyerarşi süreci, yönetsel yaklaşım, örnek olay, bibliyografik inceleme, yarı yapılandırılmış mülakat, entropi yaklaşımı.
Yeşil liman gelişimi	Yeşil liman gelişimi için öne çıkan faktörler/boyutlar	Analitik hiyerarşi süreci, mülakat, gözlem.
Yeşil liman ve enerji	Yeşil liman ve yenilenebilir enerji kaynakları (dalga enerjisi, alternatif denizcilik gücü vb.), kıyı enerji kaynaklarının konuşlandırılmasının önündeki engeller.	Matematik modelleme, bulanık DEMATEL modeli, anket, bulanık bilişsel harita yaklaşımı, genel cebirsel modelleme sistemi.
Yeşil liman pazarlaması	Yeşil liman pazarlaması ile müşteri ilişkileri yönetimi, liman rekabet gücü	Çapraz vaka analizi, Boston Consulting Group portföy analizi, simülasyon modeli.
Yeşil liman-hinterland ulaştırma ağı	Limn-hinterland ağı için yeşil ulaştırma çözümleri	Örnek olay.
Yeşil liman yönetimi	Yeşil liman yönetimi için uygun yönetim modeli	Analik ağ süreci, Best-Worst Yöntemi

Yeşil liman konusunda 2009, 2010, 2011 ve 2013 yıllarında çalışmaya rastlanmazken, 2017 yılından sonra konu hakkında yapılan araştırmaların arttığı özellikle 2019 yılında araştırmaların yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil 2).





**Şekil 2:** Yıllara Göre Yeşil Liman Araştırmaları

Bu çalışma ile yeşil liman konusunda yapılan çalışmaların yalnızca sayısal olarak adedi verilmesinin ötesinde, alt konuların belirlenmesi ve frekans dağılımının belirlenmesi amaçlanmıştır. Böylece gelecekte yeşil liman konusunda çalışma yapmak isteyen araştırmacılara faydalı bir bilgi sağlanması hedeflenmiştir. Çoğunlukla çalışmalar tek bir araştırma konusuna odaklanırken, yalnızca iki çalışma birden fazla alt konuyu araştırmıştır. Tablo 3, yeşil liman frekans dağılımını 2009-2014 ve 2015-2020 olmak üzere iki dönemde incelemiştir.

Buna göre, 2009-2014 yılları arasında çalışma sayısının az olduğu (4 adet) ve ağırlıklı olarak politika, operasyonlar, gelişim ve enerji konularına eşit olarak yoğunlaştığı görülmektedir. Çalışmaların arttığı 2015-2020 döneminde ise toplam 19 çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmaların %31,6'sı yeşil liman ve enerji konusuna odaklanırken, %21,1'i yeşil liman gelişimi, %15,7'si ise yeşil liman operasyonları konusunda araştırma gerçekleştirmiştir.

Buradan anlaşılacağı üzere ilk dönemin araştırma konuları güncelliğini korurken, 2015-2020 döneminde enerji çalışmalarının ağırlık kazandığı belirlenmiştir. Diğer taraftan birinci dönemde yer almayan yeşil liman pazarlaması, yeşil liman-hinterland ulaştırma ağı ve yeşil liman yönetimiyle ilgili çalışmalar yapılmaya başlanmıştır.

**Tablo 3.** Yeşil Liman Konuları Frekans Dağılımı

Yeşil Liman Araştırması Konuları	2009-2014		2015-2020		Toplam	
	Frekans	%	Frekans	%	Frekans	%
Yeşil liman politikası	1	25	2	10,5	3	13
Yeşil liman operasyonları	1	25	3	15,7	4	17,4
Yeşil liman gelişimi	1	25	4	21,1	5	21,8
Yeşil liman ve enerji	1	25	6	31,6	7	30,5
Yeşil liman pazarlaması			2	10,5	2	8,7
Yeşil liman-hinterland ulaştırma ağı			1	5,3	1	4,3
Yeşil liman yönetimi			1	5,3	1	4,3
Toplam	4	100	19	100	23	100

## 6. Sonuç

Limanların ülke ekonomisi ve bulunduğu bölgeye olan ekonomik ve sosyal katkıları sonucu liman çalışmalarına olan ilgi artmıştır. Diğer taraftan sürdürülebilir kalkınma kavramının ön plana çıkmasıyla birlikte tedarik zincirinde çevresel, ekonomik ve sosyal faktörlerin incelenmeye başladığı araştırmalar da yoğunlaşmıştır. Bucak ve Kuleyin (2016), 2007-2016 yılları arasında yeşil liman konusunda alanyazın taraması gerçekleştirerek kavramsallaştırma, model oluşturma ve yöntem geliştirme alanlarında eksiklikler tespit etmiştir. Davarzani vd. (2016), yeşil liman ve deniz lojistiği ile ilgili yaptıkları alanyazın taramasında sistematik bir haritalama yaparak, temel araştırmacıları, işbirliği modellerini, araştırma kümelerini ve karşılıklı ilişkileri incelemiştir. Lim vd. (2019) ise, liman sürdürülebilirliği ve performansı ile ilgili alanyazın taraması gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda, çevresel araştırmaların kirliliğe odaklandığı, sosyal araştırmaların ağırlıklı olarak insan kaynakları yönetimine yöneldiği, ekonomik araştırmaların ise ağırlıklı olarak liman yönetimi ve sınırdaki yatırım üzerine olduğu belirlenmiştir.

İçerik analizi yöntemiyle yapılan bu çalışmada ise yeşil liman konusunda yapılan araştırmalar incelenmiştir. Araştırma sonucunda yeşil liman konusunda gelişmekte olan alanlar belirlenmiştir. 2009-2020 yılları arasında akademik dergilerde yayınlanan toplam 23 yayın incelemeye konu olmuştur. Denizcilik endüstrisinde sürdürülebilirliğin önemi göz önünde bulundurulduğunda limanlarda bu konuya olan ilginin özellikle 2015 yılından sonra arttığı gözlemlenmiştir. 2015-2020 yılları arasında yapılan çalışmaların ağırlıklı olarak Denizcilik, Ulaştırma ve Sürdürülebilirlik dergilerinde yayımlandığı görülmektedir. Özellikle limancılıkta sürdürülebilirlik ve çevre yönetimine ilişkin yapılan araştırmaların geniş bir paydaş grubuna aktarılması açısından denizcilik ve ulaştırma dergilerinin seçilmesinin faydalı bir strateji olduğu düşünülmektedir.

Nispeten sınırlı sayıda akademik yayın belirlenmesine rağmen, bu araştırma ile liman endüstrisindeki sürdürülebilirlik araştırmalarının eğilim ve gelişiminin incelendiği ve gelecekteki araştırmalar için yön vereceği düşünülmektedir. Çalışmaların içeriğinde yeşil liman ve enerji alt başlığı ağırlıklı olarak yer alsa da yeşil liman gelişimi ve yeşil liman operasyonları konularında da araştırmaların yoğunlaştığı görülmektedir. Ayrıca 2009-2014 yıllarında yapılan çalışmalarda gözlemlenmeyen yeşil liman ve pazarlama konusu son beş yılda ilgi duyulan alt konu olarak göze çarpmaktadır. Alanda yapılan çalışmalarda hem nitel hem de nicel çalışmaların bulunduğu görülmektedir. Bu çalışmalar arasında Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden olan Analitik Hiyerarşi Süreci, Analitik Ağ Süreci ve Entropi Yöntemi çoğunlukla tercih edilmiştir.

Bu çalışma araştırma metodolojisi kısmında belirtilen kriterleri karşılayan ve online olarak ulaşılabilen araştırmaları analiz etmiştir. Kitap bölümü, sözlü bildirimler ve tezler bu çalışmanın kapsamında yer almamıştır. Gelecekteki çalışmalar için yeşil liman konusundaki gelişimi ve eğilimin belirlenmesi açısından diğer yayın kaynaklarını da içeren daha kapsamlı bir içerik analizi önerilmektedir.

### Kaynakça

- Aksoy, S., ve Durmusoglu, Y. (2020). Improving Competitiveness Level of Turkish Intermodal Ports in The Frame of Green Port Concept: A Case Study. *Maritime Policy & Management*, 47(2), 203-220.
- Amerikan Liman Otoriteleri Birliği (AAPA). (2019). *Environment and Energy*, 18 Nisan 2021 tarihinde <https://aapa.files.cms-plus.com/PDFs/Environment%20and%20Energy%2019.pdf> adresinden alındı.
- Amerikan Liman Otoriteleri Birliği (AAPA). (2019). *Embracing the Concept of Sustainability as a Standard Business Practice for Ports and the Association*, 18 Nisan 2021 tarihinde [https://aapa.files.cms-plus.com/PDFs/sustainability\\_resolutions.pdf](https://aapa.files.cms-plus.com/PDFs/sustainability_resolutions.pdf) adresinden alındı.
- Aregall, M., G., Bergqvist, R., ve Monios, J. (2018). A Global Review of The Hinterland Dimension of Green Port Strategies. *Transportation Research Part D*, 59, 23-34.
- Avrupa Komisyonu. (2011). *White Paper on Transport*, 15 Nisan 2021 tarihinde [https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/strategies/doc/2011\\_white\\_paper/white-paper-illustrated-brochure\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/strategies/doc/2011_white_paper/white-paper-illustrated-brochure_en.pdf) adresinden alındı.
- Badurina, P., Cukrov, M., ve Dundovic, C. (2017). Contribution To The Implementation Of “Green Port” Concept In Croatian Seaports. *Multidisciplinary Scientific Journal of Maritime Research*, 31, 10-17.
- Bailey, D. ve Solomon, G. (2004). Pollution Prevention at Ports: Clearing the Air. *Environmental Impact Assessment Review*, 24, 749-774.
- Barnes-Dabban, H., van Tatenhove, J., P., M., van Koppen, K., C., S., A., ve Termeer, K., J., A., M. (2017). Institutionalizing Environmental Reform With Sense-Making: West And Central Africa Ports And The ‘Green Port’ Phenomenon. *Marine Policy*, 86, 111-120.
- Berköz, L. ve Tekba, D. (1999). The Role of Ports in The Economic Development of Turkey, 39th European Congress of the Regional Science Association, August 23-27, Dublin, Ireland.
- Bermúdez, F., M., Laxe, F., G. ve Aguayo-Lorenzo, E. (2020). Port Sustainability in Spain: The Case of Noise. *Environment, Development and Sustainability*, 22, 8061–8078.

- Bradley, B. ve Hoyland, R. (2020). *Decarbonisation and Shipping: International Maritime Organization Ambitions and Measures*, 22 Nisan 2021 tarihinde <https://www.hilldickinson.com/insights/articles/decarbonisation-and-shipping-internationalmaritime-organization-ambitions-and> adresinden alındı.
- Bucak, U., ve Kuleyin, B. (2016). A Literature Review on Green Port-Related Studies. he Second Global Conference on Innovation in Marine Technology and the Future of Maritime Transportation 24-25 Ekim 2016, Bodrum, Muğla, Turkey.
- Chang, C., C. ve Wang, C., M. (2012). Evaluating the Effects of Green Port Policy: Case Study of Kaohsiung Harbor In Taiwan. *Transportation Research Part D*, 17, 185-189.
- Chen, J., Zheng, T., Garg, A., Xu, L., ve Fei, Y. (2019). Alternative Maritime Power application as a green port strategy: Barriers in China. *Journal of Cleaner Production*, 213, 823-837.
- Chengpeng, W., Di, Z., Xinping, Y., ve Zaili, Y. (2019). 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.
- Chiu, R., H., Lin, L., H. ve Ting, S., C. (2014). Evaluation of Green Port Factors and Performance: A Fuzzy AHP Analysis. *Mathematical Problems in Engineering*, 5, 1-12.
- Cong, L., Zhang, D., Wang, M., Xu, H. ve Li, L. (2020). The Role Of Ports In The Economic Development Of Port Cities: Panel Evidence From China. *Transport Policy*, 90, 13-21.
- Čurović, L., Jeram, S., Murovec, J., Novaković, T., Rupnik, K. ve Prezelj, J. (2021). Impact of COVID 19 On Environmental Noise Emitted from The Port. *Science of the Total Environment*, 756, 1-15.
- Dai, Q., ve Yang, J. (2020). A Distributionally Robust Chance-Constrained Approach for Modeling Demand Uncertainty in Green Port-Hinterland Transportation Network Optimization. *Symmetry*, 12, 1492.
- Davarzani, H., Fahimnia, B., Bell, M., ve Sarkis, J. (2015). A Review of the Literature of Green Ports and Maritime Logistics. Fahimnia, B., Bell, M., Hensher, D., Sarkis, J. (Eds.) *Green Logistics and Transportation: A Sustainable Supply Chain Perspective*. (s. 149-158). Springer.
- Davarzani, H., Fahimnia, B., Bell, M., ve Sarkis, J. (2016). Greening Ports And Maritime Logistics: A Review. *Transportation Research Part D*, 48, 473-487.
- De Moura, D., A., ve de Andrade, D., G. (2018). Concepts Of Green Port Operations – One Kind Of Self Diagnosis Method To The Port Of Santos – Brazil. *Independent Journal of Management & Production*, 9(3), 785-809.
- Denktaş-Şakar, G. ve Karataş-Çetin, Ç. (2012). Port Sustainability and Stakeholder Management in Supply Chains: A Framework on Resource Dependence Theory. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 28(3), 301-320.
- Di Vaio, A., ve Varriale, L. (2018). Management Innovation for Environmental Sustainability in Seaports: Managerial Accounting Instruments and Training for Competitive Green Ports beyond the Regulations. *Sustainability*, 10, 783- 817.
- Esmer, S. (2019). *Liman ve Terminal Yönetimi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayını.
- ESPO, (2020). *Environmental Report 2020*, 10 Nisan 2021 tarihinde <https://www.espo.be/media/Environmental%20Report-WEB-FINAL.pdf> adresinden alındı.
- Ferrari, C., Percoco, M. ve Tedeschi, A. (2010). Ports and Local Development: Evidence from Italy. *International Journal of Transport Economics*, 37(1), 9-30.

- Guthrie, J., Petty, R., ve Yongvanich, K. (2004). Using Content Analysis As A Research Method To Inquire Into Intellectual Capital Reporting. *Journal Of Intellectual Capital*, 5(2), 282–293.
- Hart, C. (2018). *Doing a Literature Review*. Londra: Sage Publications Ltd.
- Hsieh H., Shannon, S., E. (2005). Three Approaches to Qualitative Content Analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277–1288.
- Healy, S. (2020). *Greenhouse Gas Emissions from Shipping: Waiting for Concrete Progress At IMO Level. Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies Directorate-General for Internal Policies*, 19 Nisan 2021 tarihinde [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/652754/IPOL\\_BRI\(2020\)652754\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/652754/IPOL_BRI(2020)652754_EN.pdf) adresinden alındı.
- International Maritime Organization. (2018). *IMO Action to Reduce Greenhouse Gas Emissions From International Shipping*, 19 Nisan 2021 tarihinde <https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/MediaCentre/HotTopics/Documents/IMO%20ACTION%20TO%20REDUCE%20GHG%20EMISSIONS%20FROM%20INTERNATIONAL%20SHIPPING.pdf> adresinden alındı.
- Kotowska, I., Mankowska, M., ve Plucinski, M. (2018). Inland Shipping to Serve the Hinterland: The Challenge for Seaport Authorities. *Sustainability*, 10, 1-17.
- Köseoğlu, M. C., ve Solmaz, M. S. (2020). Türkiye ve Dünya Yeşil Liman Ölçütlerinin Karşılaştırmalı Bir Değerlendirmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi, ULK 2019, UDTs 2020 Özel Sayı: 33-57.
- Lam, J., S., L. ve Gu, Y. (2013). Port Hinterland Intermodal Container Flow Optimisation With Green Concerns: A Literature Review and Research Agenda. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 5(3), 257-281.
- Lam, J., S., L. ve Li, K., X. (2019). Green Port Marketing For Sustainable Growth And Development. *Transport Policy*, 84, 73-81.
- Lawer, E. T., Herbeck, J. ve Flitner, M. (2019). Selective Adoption: How Port Authorities in Europe and West Africa Engage with the Globalizing ‘Green Port’ Idea. *Sustainability*, 11, 5119.
- Lim, S., Pettit, S., Abouarghoub, W., ve Beresford, A. (2019). Port sustainability and performance: A systematic literature review. *Transportation Research Part D*, 72, 47-64.
- Liu, H., Fu, M., Jin, X., Shang, Y., Shindell, D., Faluvegi, G. Shindell, C. Ve He, K. (2016). Health and Climate Impacts of Ocean-Going Vessels in East Asia. *Nature Climate Change*, 6, 1037-1042.
- Liu, P., Wang, C., Xie, J., Mu, D., ve Lim, M., K. (2021). Towards Green Port-Hinterland Transportation: Coordinating Railway and Road Infrastructure in Shandong Province, China. *Transportation Research Part D*, 94, 1-18.
- Mallouppas, G., ve Yfantis, E., A. (2021). Decarbonization in Shipping Industry: A Review of Research, Technology Development, and Innovation Proposals. *Journal of Marine Science and Engineering*, 9(4), 1-40.
- Maritz, A., Shieh, C., J. ve Yeh, S., P. (2014). Innovation and Success Factors in the Construction of Green Ports. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 15(3), 1255-1263.
- Merk, O. (2014). *Shipping Emissions in Ports. International Transport Forum Discussion Papers*, 19 Nisan 2021 tarihinde <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5jrw1kte83r1-en.pdf?expires=1618861935&id=id&accname=guest&checksum=B1A624017F0ACD9F9C72DFF082907FA3> adresinden alındı.

- Moros-Daza, A., Amaya-Mier, R., ve Paternina-Arboleda, C. (2020). Port Community Systems: A structured literature review. *Transportation Research Part A*, 133, 27-46.
- Munim, Z., H., Somn-Friese, H., ve Dushenko, M. (2020). Identifying The Appropriate Governance Model For Green Port Management: Applying Analytic Network Process And Best-Worst Methods To Ports In The Indian Ocean Rim. *Journal of Cleaner Production*, 268, 122156.
- OECD (2011), *Environmental Impacts of International Shipping: The Role of Ports*, OECD Publishing.
- Özispın, N., ve Arabelen, G. (2018). Sustainability issues in ports: content analysis and review of the literature (1987- 2017). *SHS Web of Conferences*, 58, 01022.
- Pavlic, B., Cepak, F., Sucic, B., Peckaj, M., ve Kandus, B. (2014). Sustainable Port Infrastructure, Practical Implementation Of The Green Port Concept. *Thermal Science*, 18(3), 935-948.
- Peng, Y., Liu, H., Li, X., Huang, J., Wang, W. (2020). Machine Learning Method For Energy Consumption Prediction Of Ships In Port Considering Green Ports. *Journal of Cleaner Production*, 264, 121564.
- Peng, Y., Zhao, X., Zuo, T., Wang, W., ve Song, X. (2021). A systematic literature review on port LNG bunkering station. *Transportation Research Part D*, 91, 1-23.
- Port of Antwerp, *Climate Action*, 23 Nisan 2021 tarihinde <https://www.portofantwerp.com/en/climate-action> adresinden alındı.
- Port of Rotterdam. *Carbon Neutral in 3 Steps*, 23 Nisan 2021 tarihinde <https://www.portofrotterdam.com/en/doing-business/port-of-the-future/energy-transition/carbon-neutral> adresinden alındı.
- Radwan, M., E., Chen, J., Wan, Z., Zheng, T., Hua, C., Huang, X. (2019). Critical Barriers To The Introduction Of Shore Power Supply For Green Port Development: Case Of Djibouti Container Terminals. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 21, 1293-1306.
- Rødseth, K., L., Schøyen, H., ve Wangsness, P., B. (2020). Decomposing Growth in Norwegian Seaport Container Throughput and Associated Air Pollution. *Transportation Research Part D*, 85, 1-21.
- Sadek, I., ve Elgohary, M. (2020). Assessment Of Renewable Energy Supply For Green Ports With A Case Study. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 5547-5558.
- Satır, T., ve Doğan-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.
- Shaikh, S., M., S., Tagde, J., P., Singh, P., R., Dutta, S., Sangolkar, L., N. ve Kumar, M., S. (2021). Impact of Port and Harbour Activities on Plankton Distribution and Dynamics: A Multivariate Approach. *Marine Pollution Bulletin*, 165, 1-14.
- Sislian, L., Jaegler, A., ve Cariou, P. (2016). A Literature Review On Port Sustainability and Ocean's Carrier Network Problem. *Research in Transportation Business & Management*, 19, 19-26.
- Stopford, M. (2009). *Maritime Economics*. New York: Routledge.
- Suri, H., ve Clarke, D. (2009). Advancements in Research Synthesis Methods: From A Methodologically Inclusive Perspective. *Review of Educational Research*, 79(1), 395-430.
- Teerawattana, R., ve Yang, Y., C. (2019). Environmental Performance Indicators for Green Port Policy Evaluation: Case Study of Laem Chabang Port. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 35(1), 63-69.

- Tsai C., Wen, M., L. (2005). Research and Trends in Science Education From 1998 To 2002: A Content Analysis of Publication in Selected Journals. *International Journal of Science Education*, 27(1), 3–14.
- Tseng, P., H., ve Pilcher, N. (2019). Evaluating the Key Factors of Green Port Policies in Taiwan Through Quantitative and Qualitative Approaches. *Transport Policy*, 82, 127-137.
- Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji Ve Bütçe Başkanlığı. (2019). *Onbirinci Kalkınma Planı (2019-2023)*, 15 Nisan 2021 tarihinde <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2019/07/OnbirinciKalkinmaPlani.pdf> adresinden alındı.
- Türkiye Cumhuriyeti Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, *Yeşil Liman*, 19 Nisan 2021 tarihinde <https://denizcilik.uab.gov.tr/yesil-liman> adresinden alındı.
- TÜRKLİM (2018). *Çevre Dostu Yeşil Liman Sertifikaları Sahiplerini Buldu*, 15 Nisan 2021 tarihinde <http://www.turklim.org/cevre-dostu-yesil-liman-sertifikalari-sahiplerini-buldu/> adresinden alındı.
- Yang, Y., C. (2015). Determinants Of Container Terminal Operation From A Green Port Perspective. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 7(3), 319-346.
- Wan, Z., Zhang, T., Sha, M., Guo, W., Jin, Y., Guo, J., ve Liu, Y. (2021). Evaluation of Emission Reduction Strategies for Berthing Containerships: A Case Study of The Shekou Container Terminal. *Journal of Cleaner Production*, 299, 1-12.
- Wang, W., Huang, L., Gu, J., ve Jiang, L. (2019). Green Port Project Scheduling with Comprehensive Efficiency Consideration. *Maritime Policy & Management*, 46(8), 967-981.
- World Ports Sustainability Program (WPSP) Charter. (2018), 15 Nisan 2021 tarihinde <https://sustainableworldports.org/about/> adresinden alındı.
- World Commission on Environment and Development. (1987). *Our Common Future*, New York: Oxford University Press.
- Zhu, L., L., J., Ye, G., ve Feng, X. (2018). Development of Green Ports with the Consideration of Coastal Wave Energy. *Sustainability*, 10(11), 4270.