KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DENİZ ULAŞTIRMA MÜHENDİSLİĞİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TÜRKİYE'DEKİ KONTEYNER TERMİNALLERİNİN PERFORMANS İNCELEMESİ VE MERSİN LİMANI İÇİN PERFORMANS GELİŞİM ÖNERİLERİ

YELİZ ÇELİK

KOCAELİ 2023

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DENİZ ULAŞTIRMA MÜHENDİSLİĞİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TÜRKİYE'DEKİ KONTEYNER TERMİNALLERİNİN PERFORMANS İNCELEMESİ VE MERSİN LİMANI İÇİN PERFORMANS GELİŞİM ÖNERİLERİ

YELİZ ÇELİK

Doç.Dr. Murat YORULMAZ
Danışman, Kocaeli Üniversitesi .....

Prof.Dr. Soner ESMER
Jüri Üyesi, Kocaeli Üniversitesi .....

Dr.Öğr. Üyesi Mehmet ÖZKAN
Jüri Üyesi, Yalova Üniversitesi .....

Tezin Savunulduğu Tarih:26.01.2023

ETİK BEYAN VE ARAŞTIRMA FONU DESTEĞİ

Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez/proje çalışmasında,

- Bu tezin/projenin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu,
- Çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı,
- Bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi,
- Bu çalışmanın Kocaeli Üniversitesi'nin abone olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Fen Bilimleri Enstitüsü'nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun olduğunu,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Tezin/Projenin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez/proje çalışması olarak sunmadığımı,

beyan ederim.

☒ Bu tez/proje çalışmasının herhangi bir aşaması hiçbir kurum/kuruluş tarafından maddi/alt yapı desteği ile desteklenmemiştir.
☐ Bu tez/proje çalışması kapsamında üretilen veri ve bilgiler …… tarafından ……... no'lu proje kapsamında maddi/alt yapı desteği alınarak gerçekleştirilmiştir.

Herhangi bir zamanda, çalışmam ile ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

…….

Yeliz ÇELİK

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI

Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/projemin tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda belirtilen koşullarla kullanıma açma izninin Kocaeli Üniversitesi'ne verdiğimi beyan ederim. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet hakları bende kalacak, tezimin/projemin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda makale, kitap, Tebliğ, lisans, patent gibi çalışmalarda kullanımı, danışmanımın isim hakkı saklı kalmak koşuluyla ve her iki tarafın bilgisi dahilinde bana ait olacaktır.
Tezin/projenin kendi özgün çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin/projenin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.
Yükseköğretim kurulu tarafından yayınlanan ***"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"*** kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricinde YÖK Ulusal Tez Merkezi/ Kocaeli Üniversitesi Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

☐Enstitü yönetim kurulu kararı ile tezimin/projemin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir.
☐Enstitü yönetim kurulu gerekçeli kararı ile tezimin/projemin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 6 ay ertelenmiştir.
☒Tezim/projem ile ilgili gizlilik kararı verilmemiştir.

…….

Yeliz ÇELİK

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Günümüzde daha büyük hacimli yükleri, daha ucuz şekilde bir yerden bir yere nakletmek için ülkeler tarafından denizyolu tercih edilmektedir. Bu denizyolu ticareti dünya ticaretinin yaklaşık %90'ını oluşturmaktadır. Taşınan malların zararını en aza indirmesi, çeşitli yükleri bir arada taşıması ve tekrar tekrar kullanılabilmesi gibi özellikleri bünyesinde barındıran konteyner yükünün denizyolu ticaretinde kullanımı hızla artmaktadır. Böylece çağımızın en gözde taşımacılığı haline gelmektedir. Yükün değerinin artması beraberinde konteyner terminallerini ve gemilerini ön plana çıkarmaktadır. Konteyner yükü, gemileri ve terminalleri dünya ticaretinde bu kadar önemli hale gelirken, tezimde Türkiye'deki konteyner terminalleri için performans incelemesi yapılmış ve Mersin Limanı diğer terminallerle kıyaslanarak değerlendirilmiştir.

Tez çalışmalarım sırasında değerli fikirlerinden yararlandığım, yol göstericim olan ve her zaman en iyisini yapmam için emek harcayan danışman hocam Doç. Dr. Murat YORULMAZ'a teşekkürlerimi sunarım.

Her anımda desteğini hissettiğim sevgili eşim Oğuzhan ÇELİK ile her zaman beni motive eden kardeşim Güliz AKKAYNAK'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Hayatları boyunca evlatları için çaba harcayan ve beni bugünlere getiren annem Ümran AKKAYNAK ve babam Bülent AKKAYNAK'a sevgimi ve saygımı sunarım.

Aralık - 2022 Yeliz ÇELİK

İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN VE ARAŞTIRMA FONU DESTEĞİ i
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI ii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR iii
İÇİNDEKİLER iv
ŞEKİLLER DİZİNİ vi
TABLOLAR DİZİNİ vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ viii
ÖZET x
ABSTRACT xii
1. GİRİŞ 1
2. DENİZ YOLU YÜK TAŞIMACILIĞI 3
2.1. Dünyada Denizyolu Taşımacılığı ve Konteyner Taşımacılığının Yeri 3
2.2. Türkiye'de Denizyolu Taşımacılığı ve Konteyner Taşımacılığının Yeri 8
3. LİMAN İŞLETMELERİ VE FAALİYETLERİ 12
3.1. Limanlar ve Terminaller 12
3.2. Konteyner Taşımacılığı ve Terminalleri 13
3.3. Türkiye'de Faaliyet Gösteren Bazı Konteyner Terminalleri ve Özellikleri 18
3.3.1. Mersin Limanı'nın Genel Özellikleri 20
3.3.2. Kumport'un Genel Özellikleri 22
3.3.3. Marport'un Genel Özellikleri 22
3.3.4. İzmir Limanı'nın Genel Özellikleri 23
3.3.5. Asyaport'un Genel Özellikleri 24
3.3.6. Yılport-Gemport'un Genel Özellikleri 25
3.3.7. LimakPort İskenderun'un Genel Özellikleri 25
3.3.8. DP World Yarımca'nın Genel Özellikleri 26
3.3.9. Yılport-Gebze'nin Genel Özellikleri 27
3.3.10. Socar Terminal'in Genel Özellikleri 27
3.3.11. Evyapport'un Genel Özellikleri 28
3.3.12. Nemport'un Genel Özellikleri 29
3.3.13. TCEEGE Konteyner Terminal İşletmeleri'nin Genel Özellikleri 29
3.3.14. Mardaş'ın Genel Özellikleri 30
3.3.15. Assan Port'un Genel Özellikleri 31
3.3.16. Borusan Limanı'nın Genel Özellikleri 32
3.3.17. Samsunport'un Genel Özellikleri 32
3.3.18. Limaş'ın Genel Özellikleri 33
4. PERFORMANS KAVRAMI 34
5. LİTERATÜR TARAMASI 42
5.1. Limanlarda Performans ile İlgili Yapılmış Çalışmalar 42
5.2. Entropi ve TOPSIS Yöntemi ile Yapılmış Çalışmalar 56
6. MALZEME VE YÖNTEM 65
6.1. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi 65
6.2. Entropi Yöntemi ve Çözüm Aşamaları 69
6.3. TOPSIS Yöntemi ve Çözüm Aşamaları 71
7. BULGULAR 75
7.1. Problemin Belirlenmesi 75
7.2. Kriterlerin Oluşturulması ve Verilerin Elde Edilmesi 75

7.3. Entropi Yöntemi ile Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi 77
7.4. TOPSIS Yöntemi ile Alternatiflerin Sıralaması ve Analiz Edilmesi.....80
8. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER 86
KAYNAKLAR..... 91
KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER..... 107
ÖZGEÇMİŞ..... 108

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2. 1. 2022 yılı dünya deniz ticaret filosunda bulunan gemi tiplerinin DWT olarak yüzdelik dağılımı 5
Şekil 2. 2. 2020 Dünya denizyolu taşımacılığında ton olarak yük miktarları 6
Şekil 2. 3. 2020 yılında Türkiye'de konteyner elleçlemesi yapan limanlar 10
Şekil 3. 1. Mersin Limanı Tanıtımı 14
Şekil 3. 2. 2021 yılında Türkiye limanlarında gerçekleştirilen TEU olarak konteyner elleçleme miktarları 19
Şekil 3. 3. 2021 yılında en fazla konteyner elleçlemesi yapılan liman başkanlıkları 19
Şekil 3. 4. Mersin Limanı 21
Şekil 3. 5. Kumport 22
Şekil 3. 6. Marport 23
Şekil 3. 7. İzmir Limanı 24
Şekil 3. 8. Asyaport 24
Şekil 3. 9. Yılport-Gemport 25
Şekil 3. 10. LimakPort İskenderun 26
Şekil 3. 11. DP World Yarımca 26
Şekil 3. 12. Yılport-Gebze 27
Şekil 3. 13. Socar Terminal 28
Şekil 3. 14. Evyapport 28
Şekil 3. 15. Nemport 29
Şekil 3. 16. TCEEGE Konteyner Terminal İşletmeleri 30
Şekil 3. 17. Mardaş 31
Şekil 3. 18. Assan Port 31
Şekil 3. 19. Borusan Limanı 32
Şekil 3. 20. Samsunport 33
Şekil 3. 21. Limaş 33

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 2. 1. 2014-2022 dünya ticareti ve dünya denizyolu taşımacılığı 4
Tablo 2. 2. Taşımacılık türü belirlenirken önemli olan etmenler ve taşımacılık türleri 7
Tablo 2. 3. 2021 yılında Türkiye'de kargo tiplerinin metrik ton bazında ihracat ve ithalatı 10
Tablo 3. 1. 2021 yılında Türkiye limanlarında dış ticaret amaçlı elleçlenen konteyner miktarları 20
Tablo 4. 1. Performansı etkileyen faktörler 37
Tablo 4. 2. Performansı etkileyen detaylı faktörler 40
Tablo 5. 1. Konteyner terminal verimliliğini etkileyen faktörler 48
Tablo 5. 2. Konteyner terminal performansında etkili değişkenler 49
Tablo 5. 3. Konteyner terminalleri için belirlenen performans kriterleri 52
Tablo 5. 4. Entropi-TOPSIS hibrit yöntemi ile yapılan performans değerlendirmesi ile alakalı akademik çalışmalar 60
Tablo 5. 5. Konteyner terminalleri performans değerlendirmesinde kullanılan analiz yöntemleri 62
Tablo 6. 1. Niceliksel ve niteliksel karar verme yaklaşımlarının özellikleri 66
Tablo 6. 2. Çok kriterli karar verme yöntemlerinin sınıflandırılması 68
Tablo 7. 1. Başlangıç karar matrisi 77
Tablo 7. 2. Normalize edilmiş karar matrisi 78
Tablo 7. 3. ej Entropi değerleri tablosu 79
Tablo 7. 4. Entropi yöntemi kullanılarak kriter ağırlıklarının belirlenmesi 79
Tablo 7. 5. Standart karar matrisi 80
Tablo 7. 6. Ağırlıklandırılmış normalize edilmiş karar matrisi 81
Tablo 7. 7. Pozitif ideal çözüm, negatif ideal çözüm, ideal çözüme göreli yakınlık değeri ve alternatiflerin sıralanması 83
Tablo 7. 8. Girdi değişkenlerine göre ise limanların sıralaması 84

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

º : Derece
' : Dakika
% : Yüzde
km : Kilometre
m² : Metrekare

Kısaltmalar

AB : Avrupa Birliği
ARAS : Additive Ratio Assesment (Katkı Oranı Değerlendirmesi)
ARGE : Araştırma Geliştirme
AHP : Analytic Hierarchy Process (Analitik Hiyerarşi Süreci)
ANP : Analytic Network Process (Analitik Ağ Süreci)
BAHS : Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci
BBC : Banker Charnes Cooper
BIST : Borsa İstanbul
CCR : Charnes Cooper Rhodes
CFA : Confirmatory Factor Analysis (Doğrulayıcı Faktör Analizi)
CFS : Container Freight Station (Konteyner Yük İstasyonu)
COPRAS : Complex Proportional Assessment (Karmaşık Orantılı Değerlendirme)
ÇKKV : Çok Kriterli Karar Verme
DEMATEL : The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory (Karar Verme Deneme ve Değerlendirme Laboratuvarı)
DGM : Denizcilik Genel Müdürlüğü
DTO : Deniz Ticaret Odası
DWT : Deadweight Tonnage (Dedveyt Tonaj)
E : East (Doğu)
ECH : Empty Contanier Handler (Boş Konteyner Elleçleme Makinesi)
ELECTRE : Elimination Et Choix Traduisant la Realite (Gerçeği İfade Edecek Eleme ve Seçim)
FAHP : Fuzzy Analytic Hierarchy Process (Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci)
GİA : Gri İlişkisel Analiz
GT : Gross Tonnage (Gros Tonaj)
IMDG : International Maritime Dangerous Goods (Uluslararası Denizcilik Tehlikeli Maddeler)
İMEAK : İstanbul Marmara Ege Akdeniz Karadeniz
KOP : Konya Ovası Projesi
LHM : Liebherr Mobile Harbour Crane (Liebherr Mobil Harbour Crane)
MACBETH : Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Tecnique (Kategori Tabanlı Değerlendirme Tekniği ile İlgi Ölçümü)
MAUT : Multi-Attribute Utility Theory (Çok Nitelikli Fayda Teorisi)
MHC : Mobil Harbour Crane (Mobil Liman Vinci)

MOORA	: Multi-Objective Optimization Method by Ratio Analysis (Oran Analizi ile Çok Amaçlı Optimizasyon Yöntemi)
MULTIMOORA	: Multiple Multi-Objective Optimization Method by Ratio Analysis (Çoklu Oran Analizi ile Çok Amaçlı Optimizasyon Yöntemi)
N	: North (Kuzey)
ODTÜ	: Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Ro-Ro	: Roll On-Roll Off
PROMETHEE	: The Preference Ranking Rrganization Method for Enrichment Evaluation (Zenginleştirilmiş Değerlendirme İçin Tercih Sıralaması)
RTG	: Rubber Tried Gantry (Lastik Tekerli Saha Köprü Vinci)
SCR	: Selective Catalytic Reduction (Elektrikli Sabit Sahil Vinci)
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı)
SSG	: Ship To Shore Gantry (Rıhtım Gemi Köprü Vinci)
STS	: Ship To Shore Gantry (Rıhtım Gemi Köprü Vinci)
TEU	: Twenty-Foot Equivalent Unit (Yirmi-ayak Eşdeğer Birim)
TT	: Terminal Traktör
TOPSIS	: Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (İdeal Sonuç Odaklı Çok Ölçütlü Karar Verme)
TÜRKLİM	: Türkiye Liman İşletmecileri Derneği
UTA	: Utility Additive (Katkı Programları)
UTADIS	: Utilities Additives Discriminantes (Ayırıcı Katkı Yardımcı Programları)
UTİKAD	: Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği
VIKOR	: Visekriterijumsa Optimizacija I Kompromisno Resenje (Çok Kriterli Optimizasyon ve Uzlaşık Çözüm)
VZA	: Veri Zarflama Analizi

TÜRKİYE'DEKİ KONTEYNER TERMİNALLERİNİN PERFORMANS İNCELEMESİ VE MERSİN LİMANI İÇİN PERFORMANS GELİŞİM ÖNERİLERİ

ÖZET

Dünya ticaret hacminin artmasıyla uluslararası alanda hizmet veren liman ve terminallerin performansının değerlendirilmesi de her geçen gün daha önemli bir konu haline gelmiştir. Bu kapsamda tezin amacı, konteyner terminallerinin performans değerlendirmesinde en çok kullanılan kriterlerin belirlenmesi ve bu kriterlere göre seçilmiş konteyner terminallerinin performanslarının ölçülmesidir. Çalışmada çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan Entropi ve TOPSIS birlikte kullanılarak, 13 konteyner terminalinin performansı, belirlenen kriterler ile değerlendirilmiştir. Araştırma verileri T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Türkiye Liman İşletmecileri Derneği ve konteyner limanlarının internet sitelerinden alınmış olup Entropi yöntemi ile kriter ağırlıkları hesaplanmıştır. Tüm kriterler konteyner terminal performans değerlendirmesi için önem arz etse de çalışma sonucunda liman (terminal) sahasının performansı etkileyen en önemli kriter olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Önemi en az olan kriter ise rıhtım maksimum derinliği olarak belirlenmiştir. Daha sonra, Entropi yöntemiyle elde edilen ağırlıklar kullanılarak TOPSIS yöntemiyle de 13 terminal sıralanmıştır. Çalışmada konteyner terminallerinin performans değerleri sırasıyla; Mersin Limanı, Terminal E, Terminal C, Terminal F, Terminal A, Terminal B, Terminal D, Terminal L, Terminal G, Terminal H, Terminal I, Terminal J, Terminal K olarak belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, performansı yüksek çıkan terminallerin diğerlerinden daha aktif olduğu gözlemlenmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, Mersin Limanı'nın konteyner terminalleri arasındaki yeri görülmüş, rekabeti sağlayıp sağlayamadığı belirlenmiştir. Terminalde düşük olan performans kriter değeri saptanmış, terminalin dünya konteyner terminalleri arasında da daha iyi bir konuma gelebilmesi için öneriler sunulmuştur. Literatür incelendiğinde, konteyner terminali performans değerlendirmesi için bu çalışmada ele alınan kriterler ile Entropi ve TOPSIS yönteminin birlikte kullanıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yapılan çalışmayla bu eksikliğin giderileceği öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Entropi, Konteyner Terminali, Liman Performansı, Performans, TOPSIS.

PERFORMANCE REVIEW OF CONTAINER TERMINALS IN TURKEY AND PERFORMANCE IMPROVEMENT RECOMMENDATIONS FOR MERSIN PORT

ABSTRACT

With the increase in world trade volume, the evaluation of the performance of ports and terminals serving internationally has become a more important issue with each passing day. In this context, the aim of the thesis is to determine the most used criteria in the performance evaluation of container terminals and to measure the performance of the selected container terminals according to these criteria. Entropy and TOPSIS, which are multi-criteria decision-making methods, were used together in the study, and the performance of 13 container terminals was evaluated with specified criteria. Research data, The criteria weights were calculated using the Entropy method from the websites of the Ministry of Transport and Infrastructure, Republic of Turkey, Port Operators Association of Turkey and container ports. Although all criteria are important for the container terminal performance evaluation, it has been concluded that the port (terminal) area is the most important criterion affecting the performance as a result of the study. The criterion with the least importance was determined as the maximum depth of the quay. Then, using the weights obtained by the Entropy method, 13 terminals were ranked with the TOPSIS method. In the study, the performance values of the container terminals are respectively; Mersin Port is designated as Terminal E, Terminal C, Terminal F, Terminal A, Terminal B, Terminal D, Terminal L, Terminal G, Terminal H, Terminal I, Terminal J, Terminal K. According to the findings, it was observed that the terminals with high performance were more active than the others. As a result of the evaluations, the place of Mersin Port among the container terminals has been seen and it has been determined whether it can provide competition or not. The low performance criterion value at the terminal was determined, and suggestions were made to improve the terminal's position among the world's container terminals. When the literature is examined, no study has been found in which the criteria discussed in this study and Entropy and TOPSIS methods are used together for container terminal performance evaluation. It is foreseen that this deficiency will be eliminated with the study.

Keywords: Entropy, Container Terminal, Port Performance, Performance, TOPSIS.

1. GİRİŞ

Deniz, ülkeleri birbirine bağlayan en temel ögelerden birisidir ve bu sebeple geçmişte olduğu gibi günümüzde de güçlü medeniyetler ticaret merkezlerini çoğunlukla deniz kıyısına kurmaktadır. Yiyecek ve enerji alanı başta olmak üzere, denizlerin keşfetmeye açık bir şekilde kaynak olarak dünya üzerinde bulunmasıyla ayrıca ülke sınırlarını aşan ticaretin yaygınlaşması ve globalleşmenin her geçen gün daha da artmasıyla beraber denizyolu devletler için zorunlu hale gelmektedir (Çetin, 2009). Denizyolunun bu denli artışı gemilerin ve limanların büyümesini beraberinde getirmektedir. Her ülke diğeri ile daha fazla rekabet edebilmek için her geçen gün bu iki kavramın gelişmesine daha da önem vermektedir. Mega gemilerin de ortaya çıkmasıyla beraber daha donanımlı ve verimli limanlara olan ihtiyaç her geçen gün daha da artmaktadır. Bu sebeple mevcut donanımı daha verimli kullanmak anlamına gelen performansın limanlar için değerlendirilmesi ülkeler açısından önem arz etmektedir. Üç tarafı denizlerle çevrili olan ve jeopolitik konumu sebebiyle önemli bir noktada bulunan Türkiye için de liman performans değerlendirmesi kavramı diğer ülkelerle ticarette rekabet edebilirliğin en önemli unsurlarının başında bulunmaktadır. Bu sebeple ithalatta ve ihracatta taşınan yükler bazında önem arz eden ve ‘’yüklük’’ adı verilen standart kapların taşınmasını ve ulaşım modlarının birbiri ile bağlantısını sağlayan konteyner terminallerinin performans değerlendirilmesi de ülkede ön plana çıkmaktadır.

Bu tezde; konteyner terminallerinde performans değerlendirmesi kavramı irdelenmiştir. Konteyner terminallerinin performans değerlendirmesinde en çok kullanılan kriterlerin belirlenmesi ve bu kriterlere göre seçilmiş konteyner terminallerinin performansının ölçülmesi tezin amaçlarından bazılarıdır.

Literatürde Yurdakul ve İç (2013)’in çalışmasında otomotiv sektöründe, Süral (2016)’ın çalışmasında eğitim sektöründe, Ceyhan ve Demirci (2017)’nin çalışmasında finans sektöründe, Ersoy (2018)’un çalışmasında beyaz eşya sektöründe, Bayram (2019)’ın çalışmasında turizm sektöründe, Kurt ve Ayaz (2021)’ın çalışmasında insan kaynakları gibi daha pek çok farklı alanda kullanılan Entropi ve TOPSIS yöntemleri denizcilik alanında pek tercih edilmemiştir. Ayrıca konteyner terminallerinin performans değerlendirmesi için de uygulaması bulunmamaktadır. Tez çalışmasının

tamamlanmasıyla beraber bu yöntemlerin bu alanda çeşitlendirilip başka çalışmalara ışık tutacağı ve literatürdeki bu eksikliği dolduracağı öngörülmektedir.

Tez sekiz bölümden oluşmuştur. Tezin birinci bölümünde, konunun kapsamının ve amacının yer aldığı giriş bölümü yer almaktadır. İkinci bölümde, denizyolu yük taşımacılığının dünyada ve Türkiye'deki durumundan bahsedilmiş, konteyner taşımacılığı irdelenmiştir. Üçüncü bölümde liman işletmeleri ve faaliyetleri açıklanmış, terminal ve konteyner terminali kavramlarından bahsedilmiştir ayrıca Türkiye'de faaliyet gösteren bazı konteyner terminallerinin özellikleri anlatılmıştır. Dördüncü bölümde performans kavramı irdelenmiş, beşinci bölümünde ise konuyla ilgili literatür araştırması yapılmış ve literatürdeki çalışmalar yöntemleriyle beraber verilmiştir. Altıncı bölümde çalışmada kullanılan Entropi ve TOPSIS yöntemleri ve bu yöntemlerin çözüm aşamaları gösterilmiştir. Çalışmanın yedinci bölümde ise belirlenen yöntemlerle 13 konteyner terminalinin performans sıralaması yapılmış ve bu terminallerin performansları değerlendirilip analiz edilmiştir. Son bölüm olan sekizinci bölümde ise sonuçlar ve öneriler kısmına yer verilerek çalışma tamamlanmıştır.

2. DENİZYOLU YÜK TAŞIMACILIĞI

2.1. Dünyada Denizyolu Taşımacılığı ve Konteyner Taşımacılığının Yeri

Dünya nüfusunun da önemli bir kısmı denize kıyısı olan ya da denize kolay ulaşılabilecek bölgelerde yaşamaktadır. Ülkeler tarafından da ulaşım, taşımacılık ve ticarette en çok denizler kullanılmakta ve yine denizyolu tercih edilmektedir. Geçmişten günümüze daha ekonomik ve güvenilir olması ayrıca diğer taşımacılık türlerine göre çevreye daha az zarar vermesi bu taşımacılık türünün ülkeler tarafından tercih edilirliğini hızla artırmaktadır (Çetin, 2009). Sanayi devrimi sorasında ise üretilen malların ülke içinde beklenen talebi geçmesi sebebiyle, devletler tarafından dünya üzerinde yeni pazarların bulunması zorunlu hale gelmiştir. Bu yeni pazarların bulunması, ülkeler arası piyasaların oluşması ve ticaretin artması ile beraber devletlerin denizyoluna yönelmesi zorunlu bir hal almıştır (Alp, 2020). Böylece denizyolu taşımacılığı ülkeler için ticarette vazgeçilmez olmuş ve stratejik öneme sahip bir konuma ulaşmıştır. Ticaretin küreselleşmesi ile beraber üretim ve tüketimin de fazlalaşmasıyla mega gemiler, mega limanlar ve büyük ölçekli lojistik tedarik zincirleri ortaya çıkmıştır. Denizyoluna yapılan yatırımını en üst düzeye çıkaran büyük devletler, stratejik ortaklıkları ile beraber avantajlı konuma gelmiş, dünya üzerinde güçlü ekonomiye sahip olmuş ve ticarette rekabet edebilir duruma ulaşmıştır (Reel ve Terzi, 2008).

Küreselleşmenin artması ve ülkeler arası ticaretin yaygınlaşmasıyla günümüzde dünya ticaretinin çok önemli bir kısmı denizyolu taşımacılığı ile yapılmaya devam etmektedir. 2020 yılında da dış ticarete konu olup taşınan yüklerin hacim olarak yüzde 89'u denizyolu ile bir yerden bir yere ulaştırılmıştır. Bu taşımacılığın ticaret için ne kadar önemli olduğu son yarım yüzyılda 20 kat artmasıyla da daha net görülmektedir (Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği [UTİKAD], 2021). Bu taşımacılığın pastadaki payının yükselmesiyle birlikte limanlar, uluslararası ticaretin en önemli unsurlarından biri haline gelmiştir. Gemilerin denizyolu taşımacılık maliyetlerinin asgariye indirilmesi ve limanlarda bekleme sürelerinin azaltılması için her geçen gün limanlar arası rekabet daha da artmaktadır (Zorlu, 2008). Ticaret ve sanayinin ilerlemesi için en önemli rol üstlenen limanların hem ulusal hem de bölgesel ekonomiye katkısı yadsınamaz bir gerçektir (Bayraktutan ve Özbilgin, 2013).

Dolayısıyla limanlar, hem ulusal hem de uluslararası ticaretin önemli aktörlerindendir. Ticari faaliyetlerde denizyolu taşımacılığına olan talep, liman hizmetlerinin artmasına veya azalmasına da sebep olmakla birlikte limanların performanslarını da etkilemektedir.

Küresel deniz taşımacılığının kilit bağlantı noktaları olan limanların ticari faaliyetlerinde, son yıllarda COVID-19 salgınından dolayı bir düşüş olsa da aşının çıkması ve uygulanmasıyla genel anlamda limanlarda bir iyileşme sağlanmış ve limanların ekonomik faaliyetlere dönüşü hızlanmıştır. Deniz Ticaret Odası (DTO)'nın 2021 sektör raporuna göre 2020 yılının tamamında denizyolu taşımacılığında ton bazında %3,4'lük düşüş kaydedilmiştir. 2009 yılından itibaren deniz yolunda ilk kez olan bu düşüşün ana nedeni COVID-19'dan kaynaklı oluşan problemlerle beraber ülkeler arası ticaretin olumsuz etkilenmesidir. 2020 yılında tahmin edilen Twenty-foot Equivalent Unit (TEU)'de sadece %1,1'lik düşüş oluşmuş ve konteyner taşımacılığı bahse konu olan bu yılı güçlü bir şekilde tamamlamıştır (DTO, 2021).

DTO'nun Clarksons Research February Seaborn 2021 ve 2022 yılları tahmini verilerine göre on ve beş yıllık ortalama dönemi veya dönem içindeki birleşik ortalama büyüme oranı kullanılarak yaptığı hesaplamaların yer aldığı dünya ticareti ve denizyolu taşımacılığı için oluşturulan Tablo 2.1. bulunan karşılaştırma verileri incelendiğinde dünya denizyolu taşımacılığında genel olarak gelişmeler yaşandığı görülmektedir. Konteyner taşımacılığında ise bir önceki yıla göre daha olumlu sonuçlar alınan 2021 yılında %6,5 oranında bir artış yaşanmıştır ve 2022 yılında da artışın %4,2 bir oranla devam etmesi beklenmektedir (DTO, 2022).

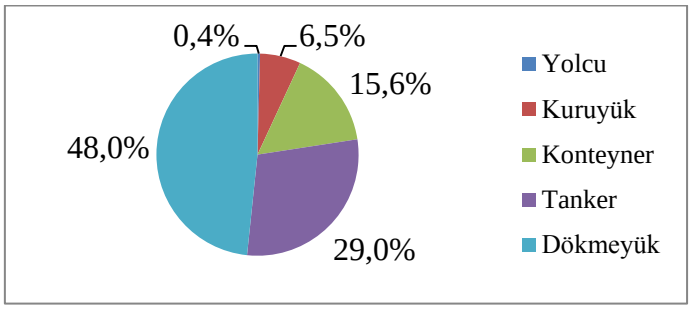
Tablo 2.1. 2014-2022 dünya ticareti ve dünya denizyolu taşımacılığı (DTO, 2022)

Yıl	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021 (y)	2022 (t)	10(*) Yıllık	5 (*) Yıllık
Dünya Denizyolu Ticareti (Milyar Ton)	10,56	10,79	11,12	11,57	11,89	11,95	11,54	11,95	12,37	2,3%	1,5%

Tablo 2.1. (Devam) 2014-2022 dünya ticareti ve dünya denizyolu taşımacılığı (DTO, 2022)

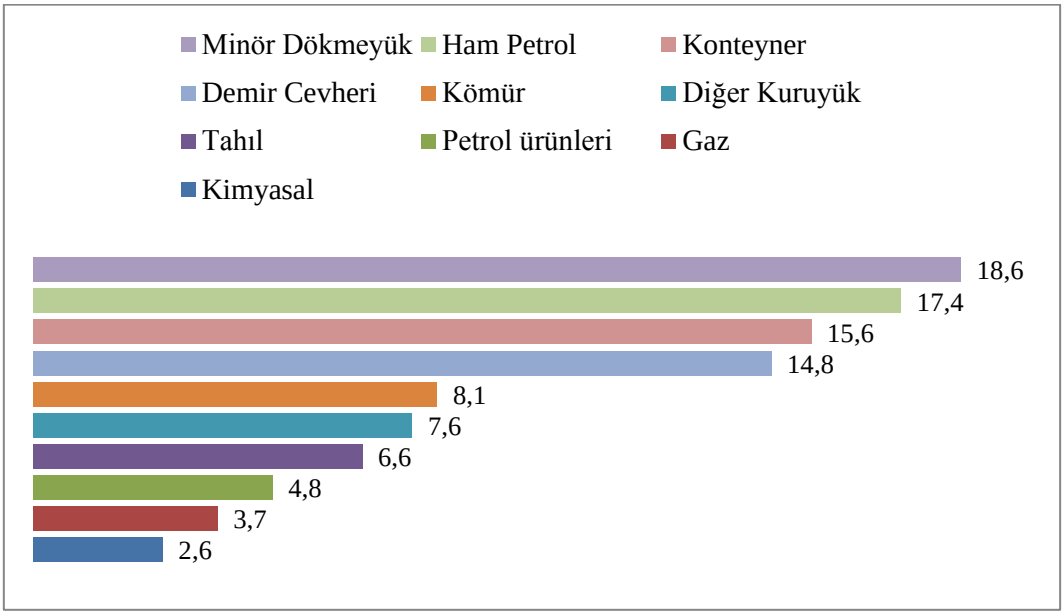
Dünya Ticaret Hacmi (Milyar Ton)	12,5	12,78	12,95	13,56	13,95	14,07	13,33	14,11	14,77	2,0%	1,7%
Dünya Taşımacılığı Denizyolu Oranı	84%	84%	86%	85%	85%	85%	87%	85%	84%	85%	85%

Uluslararası ticarette denizyolu taşımacılığının sürekliliği için bu denli önemli olan unsurların arasında limanlarla birlikte gemiler de yer almaktadır. Tanker, dökme yük, konteyner, kuru yük ve yolcu gemileri gemi tiplerinden bazıları olmakla beraber dünya deniz ticaret filosunun %90'ını oluşturmaktadır. Dünya deniz ticaret filosunun 2022 yılının başlarında denizyolu taşımacılığında kullanılan 300 gross tonnage (GT) ve üzeri gemi sayısı 58.228 olarak belirlenmiştir ve toplam tonajı 2.096.245 milyar deadweight tonnage (DWT) olarak gerçekleşmiştir. Yaklaşık %48,6'lık bir oranla en fazla tonaja sahip olan ülkeler ise Yunanistan, Çin ve Japonya olarak belirlenmiştir ve bu ülkelerin günümüzde de en büyük ticaret filosuna hâkimiyetleri hala devam etmektedir. 2021 yılında toplam tonaj olarak artış gösteren dünya deniz ticaret filosunu gemi tipleri itibariyle değerlendirildiğinde Şekil 2.1.'de gösterildiği gibi DWT bazında %48,0 oranla yolcu gemilerinin birinci sırada, %29,0 oranla ile tanker gemilerinin ikinci sırada, konteyner gemilerinin ise %15,6 oranla üçüncü sırada yer aldığı görülmektedir (DTO, 2022). Uluslararası ticarette tonaj olarak üçüncü sırada yer alan konteyner gemilerinin tercih edilirliğinin yüksek olduğu Şekil 2.1.'de bulunan karşılaştırma verileri ile daha net anlaşılmaktadır.



Şekil 2.1. 2022 yılı dünya deniz ticaret filosunda bulunan gemi tiplerinin DWT olarak yüzdelik dağılımı (DTO, 2022)

Konteyner taşımacılığının ve konteyner gemilerinin uluslararası ticarette yaygın olarak tercih edilmesinin en önemli sebeplerinden bir tanesi de uluslararası ticarette konteyner yükünün fazla kullanılmasıdır (DTO, 2022). 2020 yılında elde edilen veriler ile oluşturulan Şekil 2.2.'de dünya denizyolu taşımacılığında taşınan yükler ton bazında gösterilmektedir. Bahse konu olan şekil incelendiğinde en çok taşınan ve %18,6 oran ile birinci sırada yer alan yükün minör dökme yük olduğu görülmektedir. Birinci sırada yer alan minör dökme yükü %17,4 oran ile ham petrol ve %15,6 oran ile konteyner yükü izlemektedir.



Şekil 2.2. 2020 Dünya denizyolu taşımacılığında ton olarak yük miktarları (DTO, 2022)

Ülkelerin konteyner gibi herhangi bir taşımacılık türünü ön plana çıkarmasının birden çok nedeni vardır. Ülkeler kullanacağı bu taşımacılık türlerini maliyet, ulaştırma hızı, hizmet verilen yerlerin sayısı, çeşitli malları kullanma becerisi, tarifeli yüklemelerin sıklığı, tarifelerin uygulanmasının güvenirliği gibi etkenleri değerlendirerek tercih ederler. Tablo 2.2.'de taşımacılık türü seçilirken önemli olan etmenler ve taşımacılık türleri karşılaştırmalı olarak gösterilmektedir.

Ülkeler için taşımacılık türü seçilirken önemli olan etmenlerin başında maliyet gelmektedir. Tablo 2.2.'de bulunan karşılaştırma verileri incelenip denizyolu taşımacılığının olumlu ve olumsuz yanlarına bakıldığında diğer tüm taşımacılık

türlerine göre maliyet olarak daha avantajlı konumda olduğu görülmektedir. Bahse konu olan taşımacılıkta işletme giderleri diğer türlere göre daha ucuzdur. Güvenlik yönünden kıyaslandığında ise kara yoluna göre denizyolu daha emniyetlidir. Ulaştırma hizmeti verirken çeşitli malları kullanma becerisinde bu taşımacılık, diğer taşımacılık türlerine göre ilk sıradadır. Tarifeli yüklemelerin sıklığı, diğer taşımacılık türlerine göre daha yüksektir (Hüseynzade, 2006). Hacim olarak büyük yüklerin taşınmasında ise yine denizyolu ön plana çıkmaktadır ve bu büyük yüklerin taşınmasında geçen süre diğer taşımacılık türlerine göre daha az olmaktadır. Kapasiteye bakıldığında ise bu taşımacılık türünde yük taşıma kapasitesinin fazla olduğu ve yine denizyolu taşımacılığının bu konuda da başı çektiği görülmektedir (Başer, 1993).

Denizyolu taşımacılığının diğer avantajları ise çevreyi en az kirletiyor olması, mal zayiatının minimum düzeyde olması, ton-kilometre (km) başına tükettiği enerjinin diğer taşıma yöntemlerine göre en az olması olarak sıralanabilmektedir (Koçak, 2012).

Ülkeler arası savaş durumu gibi acil durumlarda ise kara ve hava sahalarının ticarete kapatılması sonucu ülkeler tarafından uluslararası sularda yapılan denizyolu taşımacılığı yine daha çok tercih edilmektedir (Ünal,2017).

Tablo 2.2. Taşımacılık türü belirlenirken önemli olan etmenler ve taşımacılık türleri (Hüseynzade, 2006)

Taşıma Türü	**Maliyet**	**Ulaştırma Hızı**	**Hizmet Verilen Yerlerin Sayısı**	**Çeşitli Malları Kullanma Becerisi**	**Tarifeli Yüklemelerin Sıklığı**	**Tarifelerin Uygulanmasının Güvenirliği**
Kara Yolu	Yüksek	Hızlı	Çok Geniş	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Hava Yolu	Çok Yüksek	Çok Hızlı	Geniş	Sınırlı	Yüksek	Yüksek
Demir Yolu	Düşük	Yavaş	Sınırlı	Yüksek	Düşük	Yüksek
Denizyolu	Çok Düşük	Yavaş	Sınırlı	Çok Yüksek	Çok Yüksek	Orta
Boru Hattı	Düşük	Yavaş	Çok Sınırlı	Çok Sınırlı	Orta	Yüksek

Tablo 2.2.'deki karşılaştırma verileri incelenip dezavantajlara bakıldığında ise denizyolunun ulaşım ağının daha dar olduğu görülmektedir ve hizmet verilen yerlerin sayısı bahse konu olan bu taşımacılık türünde kara yoluna göre daha azdır. Hava şartları, liman durumu, yük çeşidi gibi etkenlerin farklılaşmasıyla dinamik bir süreç hakimdir. Bu yüzden tarifelerin uygulanmasının güvenirliği diğer taşımacılık türlerine göre daha düşüktür (Hüseynzade, 2006). Bir diğer dezavantajı ise sürat etmenine göre bu taşımacılık türü, hava yolu taşımacılığının gerisinde kalmaktadır ve aciliyeti olan yükler için tercih edilirliği daha düşüktür (Başer, 1993).

Tüm faktörler göz önüne alınıp taşımacılık türleri avantaj ve dezavantajlar olarak değerlendirildiğinde günümüzde denizyolu taşımacılığının ülkeler için uluslararası ticarette en çok tercih edilen taşımacılık türü olması beklenmekte ve her geçen gün bu taşımacılık türüne yönelimin daha da artacağı görülmektedir.

2.2. Türkiye'de Denizyolu Taşımacılığı ve Konteyner Taşımacılığının Yeri

Türkiye, açık denizlere kıyısı olan ve kıtaların kesişim noktasında bulunan, coğrafi avantajı fazla olan, jeopolitik konumu da önem arz eden bir ülke durumundadır. Bu jeopolitik konumun önemi sebebiyle geçmişten günümüze kadar denizyolu taşımacılığı Türkiye için vazgeçilmez bir taşımacılık türü olmuştur ve küresel ekonomide söz sahibi önemli bir ülke konumuna gelmesini sağlamıştır. Ekonomik ve sosyal gelişimi sağlayan ayrıca refah düzeyini artıran bu denizyolu taşımacılığından önemli bir pay almak, Türkiye'nin diğer alanlarda da hızla büyümesini ve kalkınmasını sağlayacak en önemli etkenlerden biridir (Tunalı ve Akarçay, 2018).

Türkiye'nin deniz taşımacılığı yapılan bölgeleri incelendiğinde ise kıyıları 2.805 km Ege, 1.795 km Karadeniz, 1.577 km Akdeniz ve 927 km'si Marmara olmak üzere toplam 8.333 km'den müteşekkildir. Ülkenin önemli ticari bölgelerini oluşturan ve Akdeniz kıyısında bulunan limanları doğudan batıya İskenderun, Mersin ve Antalya'dır. İzmir, Aliağa ve Çanakkale limanları ise Ege Denizi'nin önem arz eden limanları arasında yer almaktadır. Marmara Denizi kıyısında bulunan İstanbul Limanı ise yolcu ve yük yoğunluğu açısından Türkiye'nin en büyük limanıdır. İzmit ile Derince limanlarını da önemli limanlar arasında göstermek mümkündür. Yine Marmara Denizi'nin bir başka limanı olan Bandırma Limanı ise kara ve demir yollarının kavşak

noktasında bulunması sebebiyle ulaşımı hızlandırmakta ve kritik bir liman konumunda yer almaktadır. Samsun ve Zonguldak limanları da Karadeniz'in önde gelen limanları arasında sayılmaktadır (Balık, 2014).

Denizyolu ticareti yapan devletler için transferin başlangıç ve bitiş noktası olmaları sebebiyle önem arz eden limanlara, gelişimleri için son yıllarda ülkeler tarafından yüksek miktarda yatırımlar yapılmaktadır. Konteyner gemilerinin yük taşıma kapasitelerinin artırılması ve limanların alt yapılarının sağlamlaştırılması bunun en önemli sonuçları arasında yer almaktadır. Deniz ticaretinin yaygın olduğu ve kıyılarında birçok limanın da yer aldığı ülkelerden biri olan Türkiye'de de liman yatırımları zamanla zorunlu bir hal almaya başlamıştır.

Bu zorunluluğun en önemli sebeplerinden biri uluslararası ticaretin yüzdelik dağılımda denizyolunun payının fazla olmasıdır. 2021 yılında dünya ticaretinin yüzdelik dağılımında denizyolunun payı %85'e kadar yükselmiştir. Yine aynı yılda Türkiye'de yapılan dış ticaret hacminin miktar olarak %87,5'inin denizyolu, %10,7'sinin kara yolu, %0,7'sinin demir yolu, %0,2'sinin hava yolu ve %0,9'unun sabit ulaşım ile yapıldığı Türkiye İstatistik Kurumu tarafından belirlenmiştir (DTO, 2022).

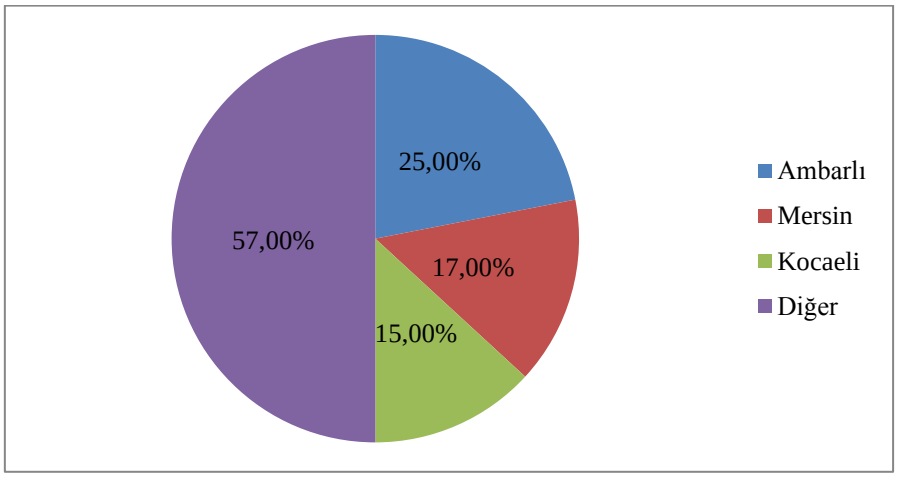
Dış ticaret hacminde miktar olarak denizyolu taşımacılığının önemli bir paya sahip olduğu ülke olan Türkiye'nin Tablo 2.3.'te yer alan dış ticaret taşımalarının yük cinslerine göre dağılımı incelendiğinde ise 2021 yılında ihracatta %38 oran ile katı dökme yükün ilk sırada, %35,7 oran ile konteyner yükünün ise ikinci sırada yer aldığı görülmektedir. Aynı yılda ithalata bakıldığında ise %15,9 oran ile konteyner üçüncü sırada yer almaktadır. 2021 yılında dış ticarette toplam 30 milyon tonun üzerinde yük elleçleyen limanlar ise Kocaeli, Aliağa, Botaş, İskenderun ve Mersin Limanı olarak belirlenmiştir. Türkiye'nin ihracat, ithalat ve transitinin %63' ü de bu beş limanda gerçekleşmiştir (DTO, 2022).

Türkiye denizyolu taşımacılığına önem veren konteyner yükünün ön planda olduğu bir ülke olmasına karşın dünya ticaret filosunda ilk sıralarda yer almamaktadır. Dünya ticaret filosunda konteyner gemilerinin TEU olarak sıralamasında ilk üçte Almanya, Çin ve Danimarka bulunmaktadır. Türkiye %0,6 oran ile 18. sırada yer almaktadır.

Tablo 2.3. 2021 yılında Türkiye'de kargo tiplerinin metrik ton bazında ihracat ve ithalatı (DTO, 2022)

Kargo Tipi	İhracat (%)	İthalat (%)
Katı Dökme Yük	38,0	43,5
Genel Kargo	14,9	12,1
Sıvı Dökme Yük	7,3	26,3
Konteyner	35,7	15,9
Araç	4,2	2,3
Genel Toplam	100,0	100,0

Türkiye, dünya ticaretinde ilk sıralarda yer almasa dahi 2021 yılında limanlarında TEU bazında 4,6 milyon TEU ihracat, 4,7 milyon TEU ithalat, 831.986 TEU kabotaj yükleme-boşaltma ve 2,3 milyon TEU transit yükleme-boşaltma gerçekleştirmiştir. Bu veriler ile ülke 2021 yılının ithalat ve ihracatının 2020 yılına göre %4 oranında artmasını sağlamıştır. Şekil 2.3.'te bulunan veriler incelendiğinde görülecektir ki 2021 yılında %25 oran ile Ambarlı, %17 oran ile Mersin ve %15 oran ile Kocaeli Türkiye'de en fazla konteyner elleçlemesi yapan, ithalat ve ihracat artışını sağlayan önemli limanlar arasında yer almıştır (DTO, 2022).



Şekil 2.3. 2020 yılında Türkiye'de konteyner elleçlemesi yapan limanlar (%)

Türkiye, dünya ticaretinde ilk sıralarda yer almasa dahi 2021 yılında limanlarında TEU bazında 4,6 milyon TEU ihracat, 4,7 milyon TEU ithalat, 831.986 TEU kabotaj yükleme-boşaltma ve 2,3 milyon TEU transit yükleme-boşaltma gerçekleştirmiştir. Bu veriler ile ülke 2021 yılının ithalat ve ihracatının 2020 yılına göre %4 oranında artmasını sağlamıştır. Şekil 2.3.'te bulunan veriler incelendiğinde görülecektir ki 2021 yılında %25 oran ile Ambarlı, %17 oran ile Mersin ve %15 oran ile Kocaeli Türkiye'de en fazla konteyner elleçlemesi yapan, ithalat ve ihracat artışını sağlayan önemli limanlar arasında yer almıştır (DTO, 2022).

Tüm bu faktörler göz önüne alındığında denizlere kıyısı olması, uzun kıyı şeridine sahip olması ve jeopolitik konumunun önemi ile denizyolu Türkiye için her geçen gün daha da ön plana çıkmaktadır. Ülke, limanlarının alt yapı ve üst yapı tesislerini geliştirip, limanlara yatırımını artırarak rekabet edebilirliğini üst seviyeye çıkarma gayretindedir. Denizyolu taşımacılığının önemli olmasıyla beraber konteyner taşımacılığı da ülkede uluslararası ticaret için vazgeçilmez olmakta, konteyner yükü ön plana çıkarak ithalat ve ihracatta ülke için önem arz etmektedir.

3. LİMAN İŞLETMELERİ VE FAALİYETLERİ

3.1. Limanlar ve Terminaller

Ulusal ve uluslararası ticarette en önemli ögelerden biri olan limanlar her zaman stratejik bir role sahiptir ve denizaşırı ticaretin vazgeçilmezidir. Her geçen gün biraz daha globalleşen dünyada teknoloji ve bilimin ilerlemesiyle beraber taşımacılık ileri bir boyuta ulaşmış ve uzaklıklar engel olmaktan çıkmıştır. Günümüzde de bir ülkenin kalkınması ve ekonomisinin büyümesi için limanlar, en önemli görevi üstlenmektedir (Koçak, 2012). Ticari etkinliklerin hızlı ve aksaklığa mahal verilmeden sürdürülmesi için oluşturulan mühim yapılar olarak karşımıza çıkmaktadır. Diğer bir tanımla ise limanlar, gemiler ile diğer tüm taşıma modları arasındaki aktarımı sağlayan önemli ekonomi merkezleridir (Akten ve Koldemir, 2004). Limanlar, mal ve yolcuların aktarımını sağlayan, yüklerin elleçlenmesi ve depolanması gibi işlevleri yerine getiren, güvenliği amaç edinerek ekonomik fonksiyonları gerçekleştiren, tüm donanım ve altyapıya sahip olan hizmet kuruluşlarıdır ayrıca limanlar, gemilerin olumsuz hava şartlarında sığınabilecekleri güvenli yapılardır. Bu yapılar, yük haricinde yolcular için de gemiye binme ya da gemiden inmeyi sağlayacak altyapıyı da bünyesinde bulundurmaktadır. Limanların içerisinde açık ya da kapalı mekan içeren pek çok tesis yer almaktadır. Kontrol ve güvenliğin sağlanabilmesi için birimler bulunmakta ve taşıma modları arasındaki koordinasyonu sağlamaktadır (Esmer, 2010). Lojistik ve tedarik faaliyetlerin yanı sıra limanlar, teknolojik gelişmelerin hızlanmasıyla beraber gemi operasyonlarını yöneten ve takip edenler için yiyecek içecek imkânı sunulması, gemiler için enerji tedariki ile iletişim imkânı gibi katma değerli hizmetleri de yerine getirmektedir.

Ticaretin hızla artışı ile dünya üzerinde yeni ticaret koridorları ve yeni pazarlar oluşmaktadır. Buna bağlı olarak bir yerden başka bir yere taşınan yük hareketliliği de artmaktadır. Günümüzde denizcilik sektöründe ilerleyen ve dinamik bir yapının hâkim olması sebebiyle çağın gerekliliklerini yerine getiren ve yüksek kapasiteli gemiler, sürekli olarak eski gemilerin yerini almakta ayrıca donanım ve altyapısıyla ilerleme kaydeden limanların sayısı çoğalmakta, bahse konu liman ve tesisler daha da gelişmiş alanlara dönüşmektedir (Bayraktutan ve Özbilgin, 2013).

Terminaller ise pek çok hizmeti aynı anda veren bu limanların operasyonel olarak özelleşmiş ve tertip edilmiş alanları olup, yükün çeşitliliğine ve yükleme şekline bağlı olarak elleçleme yapan yapılarıdır. Yolcu terminali, konteyner terminali, sıvı dökme yük terminali bu yapılara örnek olarak gösterilebilir (Stopford, 2002). Terminal kavramının alt başlıklarından biri olan ve son dönemlerde daha yüksek öneme sahip olmasıyla literatürde de çok sık karşımıza çıkan konteyner terminali incelendiğinde ise çalışmalar içerisinde çeşitli yapılar, kavramlar ve özellikler ile karşılaşılmaktadır.

3.2. Konteyner Taşımacılığı ve Terminalleri

Konteyner terminallerinde yük taşımacılığı yapılan standart kaplara ‘’konteyner’’ adı verilmektedir. Bu kavram Türkçe yazılmış bazı bilimsel kaynaklarda ‘’yüklük’’ olarak da adlandırılmaktadır. Konteyner adı verilen standart bu kaplar, gemi, tır, tren gibi çok farklı sistemler ve araçlar ile taşınabilmektedir ve pek çok farklı yükü beraber taşıma özelliğine sahiptir. Konteyner terminallerinde uluslararası kabul edilen, standartlara ve ölçülere uygun yapılan bu kapların çeşitli ekipmanlarla kolay bir şekilde vasıtalar arası aktarımı sağlanmaktadır. Su geçirmez yapıdan oluşmaktadır ve birden çok kez kullanılma özelliğine sahiptir. Tüm bunlara ek olarak yükün güvenli ve verimli transfer edilmesine imkan sağlayan bir dış tasarıma da sahiptir (Arpacıoğlu, 1995).

Deniz ticaretinde kuru yük taşımacılığı birinci sırada yer alsa da, kapıdan kapıya teslimat prensibiyle yapılması ve su geçirmez yapıdaki kaplarla taşıma gerçekleştirmesiyle yükün zarar görme olasılığını en aza indiren konteyner taşımacılığı son yıllarda denize kıyısı olan ülkeler tarafından daha fazla tercih edilmeye başlanmıştır (Bartan ve diğ., 2007). Söz konusu taşımacılığın yapıldığı bu terminaller, konteyner adı verilen standart kutuları taşıyan çeşitli kara vasıtalarının giriş çıkışına olanak tanıyan, gemilerin de bu kutuları yükleyip boşaltabilmesine imkân tanıyan, depolama ve tasnif işlemlerini yürüten özelleşmiş liman bölümlerinden biridir (Esmer ve Çetin, 2013). Şekil 3.1.’de Türkiye’nin Akdeniz kıyısında bulunan Mersin Limanı, konteyner terminallerine örnek olarak gösterilmiştir. Konteyner terminallerinin temel misyonu ise ulaşım modlarının birbiri ile bağlantısını sağlamaktır. Bu nedenle karmaşık bir yapıya sahip olan ve güçlü organizasyon gerektiren bu terminallerde, konteynerlerin transferi için, geniş istifleme sahalarına, terminal içi konteyner hareketlerinin kesintisiz sağlanmasına, uygun teçhizatlara ve donanımlı bir ekibe ihtiyaç vardır (Acarer, 1997).

Terminallerde konteynerlerin hareketleri mutlaka önceden planlanmış bir düzen dahilinde olmak zorundadır. Bu sebeple konteynerlerle alakalı yapılan işlemlerin tümü giriş çıkış formlarına kayıt edilmekte ve ambardaki konteynerlerin durumu ve sayısı sürekli olarak takip edilmektedir. Bahse konu olan yüksek yoğunluklu konteyner terminallerinde işlemlerin sürekliliğinin sağlanması için bilgisayar sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bilgisayar sistemleri ile terminale giriş ve terminalden çıkış yapan konteynerler izlenip bir merkezden yönetilebilmektedir (Alkan, 1995).



Şekil 3.1. Mersin Limanı Tanıtımı (URL-1)

Bünyesinde karmaşık yapıya sahip olan bu terminalleri bulunduran konteyner taşımacılığı, yükün zarar görmesini engellemesinin yanında tek seferde fazla miktarlarda ve çeşitlilikteki yükün taşınmasına olanak sağlaması ile beraber sürat avantajıyla da ön plana çıktığı için son yıllarda önemi hızla artan bir taşımacılık haline gelmiş bulunmaktadır (Esmer ve Tuna, 2007). Konteyner taşımacılığının önem arz etmesiyle oluşan ilerleme ve gelişmelerin etkisi, en çok denizyolu taşımacılığında hissedilmektedir. Böylece denizyolu taşımacılığını oluşturan en önemli iki unsur olan liman ve gemiler ise gelişim ve değişime ayak uydurmak zorunda kalmaktadır. Teknolojinin de ilerlemesiyle oluşan gemi ve limanlardaki gelişmelere paralel olarak denizyolu taşımacılığı her geçen gün daaha fazla önem kaznamaktadır. Bu sebeple

1960'lardan günümüze konteyner terminalleri de ilerleme sürecine girmiş bulunmaktadır. Türkiye'de de limanlar, dünyadaki bu değişime ayak uydurarak son yıllarda geleneksel işletmeciliğin dışına çıkıp çağın gerekliliklerini yakalama çabası içindedir (Esmer ve Oral, 2008). Türkiye, bazı ülkelerin gerisinde kalıp deniz taşımacılığında dünya bazında kendi potansiyelini tam olarak ortaya çıkaramasa da daha ekonomik olduğu için ithalat ve ihracatta demir yolu ve kara yolu taşımacılığı yerine denizyolu taşımacılığını tercih etmektedir (UTİKAD, 2021). Denizcilik Genel Müdürlüğü (DGM)'nün yayınladığı raporlar incelendiğinde, 2012 yılından itibaren Türk Deniz Ticaret Filosunun toplam DWT kapasitesinde düşüş olduğu görülmektedir. 2011-2021 yılları arasında istatistiklere bakıldığında ise 150 groston ve üzeri gemi cinslerine göre Türkiye ticaret filosunda bir azalma eğilimi görülürken, konteyner gemilerinde ise bu durumun tersi olan artış eğilimi yaşanmakta ve konteyner gemileri 2015 yılında en yüksek seviyeye ulaşmaktadır (UTİKAD, 2021). Deniz ticareti yapan ülkelerde olduğu gibi Türkiye'de de kısaca konteynerizasyon olarak adlandırılan sanallaşmanın artmasıyla beraber bu taşımacılığa yönelim artmış, konteynerlerin hacmi büyümüş ve talebe karşılık arz da yükselme meydana gelmiştir. Eskiden limanlarla sınırlı olan bu taşımacılık bugün farklı bir boyut kazanarak gönderici ve alıcı için kapıdan kapıya teslimat özelliğini sağlamış ve limanları geçiş noktası durumuna getirmiştir (Bartan, 2007). Günümüzde de konteyner taşımacılığı yükü, gönderen ve teslim alan arasında kara, hava, deniz, demir ve nehir yolunu bir arada kullanmayı mümkün kılan multimodal taşımacılığı sağlayarak bütünleşik taşıma hizmeti sunmaya devam etmektedir. (Polat, 2017). Çok sayıda hizmeti bünyesinde barındıran bu taşımacılık türünün müşteri ve hizmet sağlayıcılar için pek çok avantajı bulunmaktadır. Müşteri açısından avantajları aşağıda belirtilmiştir;

- Konteyner taşımacılığı uzak mesafeler için uygun bir taşıma sistemidir ve alternatif taşıma sistemleri ile intermodal taşımacılığı mümkün kılmaktadır.
- Yükleme, tahliye ve depolamada hasarı en aza indirerek yükü dış etkenlere karşı korumaktadır. Kutu şeklinde bir yapıya sahip olması ve tekrar kullanılabilirliği ile paketleme maliyetlerini azaltmakta ve güvenli taşıma sağlamaktadır.
- Taşıma maliyetlerini en aza indirmektedir.
- Karma yükler bu taşımacılık türünde bir arada taşınabilmektedir.

- Depolama maliyetlerini düzenli istiflemeyle düşürmekte ve taşıma kolaylığı sağlamaktadır.
- Konteynerler kapatılabilir ve mühürlü olması nedeniyle yetkiler dışında açılamamakta ve böylece yükün güvenliği daha rahat sağlanmaktadır.
- Özelleşmiş yapıya sahip olmaları sebebiyle bu taşımacılık türü tehlikeli yüklerin taşınmasına olanak sağlamaktadır.
- Taşınırken denizde ıslanmaya karşı su geçirmez yapıya sahip kapları vardır ve bu kaplarla yükü hasarlardan korumaktadır.
- İçerisinde yük bulanan konteyner yeterince dolmadıysa başka bir müşteri tarafından kendi yükü ile doldurulabilmekte ve farklı müşterilerin yüklerini birlikte taşımalarına olanak sağlamaktadır.
- Uzak mesafeler arasında ticaret yapılabilmesini sağlamaktadır.
- Alternatif taşıma sistemleri ile kutuların kolay aktarımı sağlanmakta ve böylece ticaret hız kazanmaktadır.
- Düzenli hat taşımacılığı ile aşırı stok bulundurma zorunluluğunu azaltmaktadır.

Konteyner taşımacılığının müşteri açısından avantajlarının yanında hizmet sağlayıcılar açısından avantajları da mevcuttur. Bu avantajlar aşağıda belirtilmiştir;

- Kapalı kaplar olan konteynerler içerisine yüklenen yüklerin sigortalama ücretleri açık olan yüklere göre daha düşük hesaplanmaktadır.
- Yükün istiflenmesi ve emniyete alınması diğer taşımacılık türlerine göre daha hesaplı olmaktadır.
- Üst üste ve yan yana istifi kolay olduğu için konteynerler liman sahalarında fazla yer kaplamamaktadır.
- Yükleme ve tahliye operasyonları hava şartlarında dolayı değişkenlik göstermemektedir.
- Hırsızlığa karşı güven oluşturmaktadır.
- Standart ebatlara sahip olması sebebiyle terminallerde operasyonları daha hızlı gerçekleştirilmektedir.
- Operasyon sürelerinin kısa olması sebebiyle gemilerinin sefer sayıları da fazla olmaktadır.

- Tekne makine gibi hacmi fazla olan ya da sıvı ve dondurulmuş olan yüklerin taşınmasında istif, nakliye ve elleçleme ücretlerinde avantaj sağlamaktadır (Kıpçak, 2014; Samast, 2012).

Müşteri ve hizmet sağlayıcılar için birçok avantaja sahip konteyner taşımacılığının genel avantajları ise aşağıda belirtilmiştir;

- Konteynerlerin tekrar kullanımı ile bu taşımacılık türü depo ihtiyacını düşürmektedir.
- Konteynerlerin içerisine çeşitli yükler yüklenebildiğinden konteyner alanı en verimli şekilde kullanılabilmektedir.
- Düzenli hat taşımacılığı yapılan konteyner gemilerinde diğer taşımacılık türlerine göre daha fazla yük taşınmaktadır ve uğradığı yer sayısı daha az olması sebebiyle şirketlere kazandırdığı kâr daha yüksek olmaktadır.
- Düzenli hat taşımacılığı yapılması sebebiyle operasyonları düzenlidir ve belirlenen takvime göre yapılmaktadır.
- Düzenli hat taşımacılığının kullanılması ile ihracatçı ve ithalatçı stresten uzak bir şekilde malını gemiye yükleyebilmektedir.
- Operasyonda iş gücü ücretlerinden tasarruf sağlayan mekanik elemanlar kullanılmaktadır.
- Elleçleme ekipmanlarının sürekli gelişimi ile yükün hasar görmesi gibi olumsuzluklar konteyner taşımacılığında azaltılmaktadır.
- Ölçü ve yapılarının standart olması sebebiyle konteynerlerin limanlarda yükleme ve tahliye operasyonlarında kullanılan ekipmanlar sabit olmaktdır. Böylece özelleşmiş ekipman gereksinimini daha da azalmaktadır (Koyuncuoğlu, 2012).

Her taşımacılık türünde olduğu gibi konteyner taşımacılığının da bazı olumsuz yönleri bulunmaktadır. Bu olumsuzluğu doğuran dezavantajlar aşağıda belirtilmiştir;

- Konteyner gemilerin bakım ve onarım maliyetleri yüksek olmaktadır.
- Konteyner gemilerinin satın alınması ya da tersanelerde yapılması yüksek yatırım gerektirmektedir.
- Konteynerlerin üretilmesi yüksek maliyet gerektirmektedir.

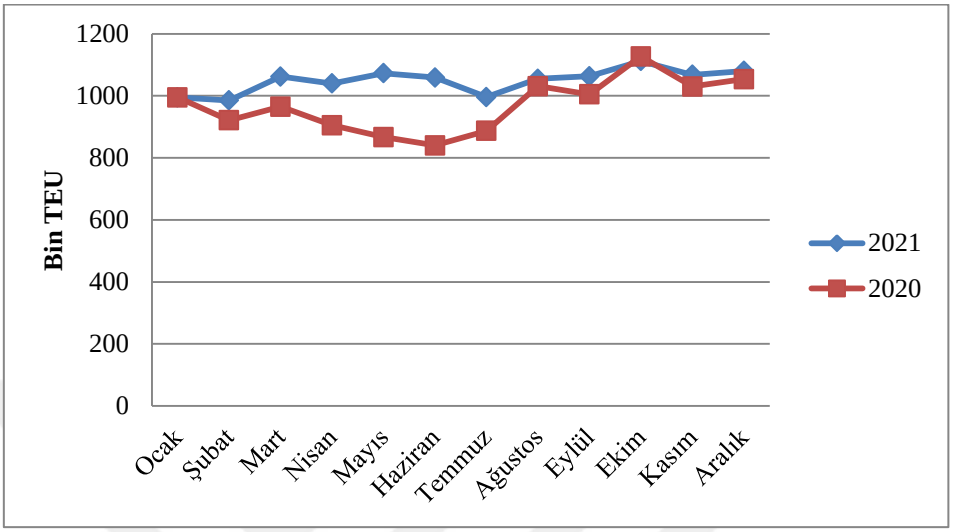
- Sürekli ve tekrar kullanılabilir yapıda olması sebebiyle konteynerler hasar aldığında ya da deforme olduğunda tamir ve bakımları yüksek bir maliyet oluşturmaktadır.
- Terminalde kullanılan ekipmanlar yetersiz olduğunda konteyner içindeki yükte hasar oluşabilme olasılığı artmakta ve bu hasar zaman kaybına neden olmaktadır.
- İthalat ve ihracat arasında yüksek fark bulunan ülkelerin limanlarında boş konteyner problemi ortaya çıkmaktadır ve bu problem dengesizlik oluşturmaktadır.
- Konteyner taşımacılığı için kullanılan terminallerin kurulumu, bu terminallerde kullanılacak ekipmanların tedariki yüksek miktarda yatırımı zorunlu kılmaktadır.
- Terminaller ve ekipmanlar dinamik bir sürece sahip olan konteyner taşımacılığına ve sürekli gelişen teknolojiye hızla ayak uydurmak zorunda kalmaktadır.
- Konteynerler yükün güvenliği için sürekli temiz ve dayanıklı olmak zorundadır. Bu durum bakım maliyetlerini artırmaktadır.
- Konteyner terminallerinde iş gücünün azaltılmaya başlanmasıyla otomasyona yönelim artmaktadır. Bu da bilgisayar kontrollü araç ve makinelerin sayısının çoğalmasına sebep olmaktadır. (Samast, 2012; Koyuncuoğlu, 2012).

Tüm bu avantaj ve dezavantajların değerlendirilmesiyle bu taşımacılık türünün olumlu yanlarının fazla olduğu görülmektedir. Müşteri ve hizmet sağlayıcılar açısından getirdiği avantajların ve genel anlamda sağladığı avantajlar ile beraber olumlu bir tablo çizmesiyle, konteyner taşımacılığı dünya üzerinde artan bir taşımacılık haline gelmektedir. Günümüzde dezavantajlarının azaltılıp daha az maliyet ile daha güvenli ve hızlı bir şekilde yükleri uluslararası sularda taşıyabilmesi için çalışmalar yapılmakta ve her geçen gün daha geniş terminaller oluşturup daha yüksek tonajlı gemiler inşa etmek için gayret gösterilmektedir.

3.3. Türkiye'de Faaliyet Gösteren Bazı Konteyner Terminalleri ve Özellikleri

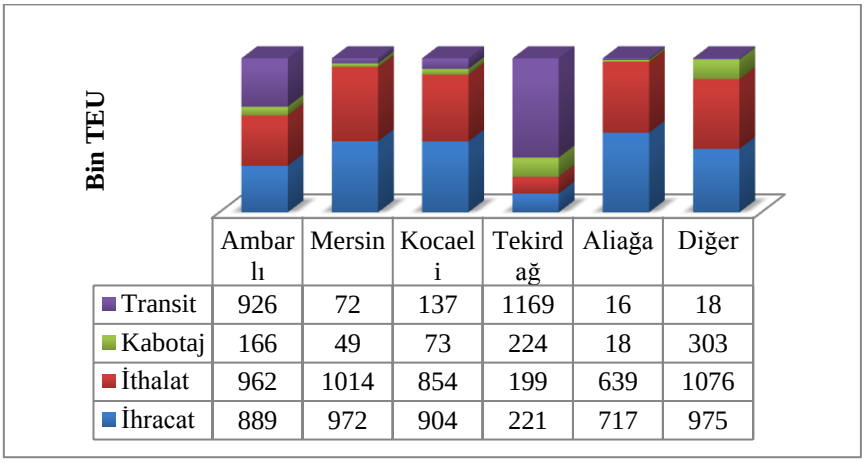
Denizyolu taşımacılığının önem arz ettiği ülkelerden biri olan Türkiye'nin limanlarında 2021 yılında elleçlenen konteyner yük miktarı, bir önceki yıla göre artış göstererek 12.591.470 TEU olarak gerçekleşmiştir. Elleçlenen konteyner miktarındaki artış oranı ise %8,3 olarak kayıt edilmiştir (DGM, 2022). Şekil 3.2.'deki karşılaştırma verileri incelendiğinde, 2020 ile 2021 yıllarının Ocak ve Ekim aylarında TEU bazında konteyner elleçleme miktarları birbirine yakınken, diğer aylarda 2021 yılında daha fazla

elleçleme yapıldığı görülmektedir. Yapılan konteyner elleçleme miktarları yıllık olarak değerlendirildiğinde 2021 yılında konteyner elleçleme faaliyetinin bir önceki yıla göre artış gösterdiği Şekil 3.2.'den anlaşılmaktadır.



Şekil 3.2. 2021 yılında Türkiye limanlarında gerçekleştirilen TEU olarak konteyner elleçleme miktarları (DGM, 2022)

Elleçleme miktarının bir önceki yıla göre artış gösterdiği 2021 yılında Türkiye'de toplam 81 milyon 335 bin 143 ton ile en fazla yük elleçlemesi yapan liman başkanlığı Kocaeli olmuştur (DGM, 2022). Şekil 3.3.'deki karşılaştırma verileri incelendiğinde en fazla konteyner elleçlemesi yapılan liman başkanlığının ise Ambarlı olduğu görülmektedir.



	Ambarlı	Mersin	Kocaeli	Tekirdağ	Aliağa	Diğer
Transit	926	72	137	1169	16	18
Kabotaj	166	49	73	224	18	303
İthalat	962	1014	854	199	639	1076
İhracat	889	972	904	221	717	975

Şekil 3.3. 2021 yılında en fazla konteyner elleçlemesi yapılan liman başkanlıkları (DGM, 2022)

Ambarlı liman başkanlığı sınırları içerisinde 2021 yılında toplam 2 milyon 942 bin 550 TEU konteyner elleçlemesi gerçekleşmiştir. Elleçlenen bu yüklerin %62,9'unu dış ticarette taşınan konteynerler, %31,5'ini transit yükler, %5,6'sını ise kabotaj yükler oluşturmaktadır. DGM'nin 2022 yılı Şubat ayı İstatistik Bülteni'ne göre 2021 yılında konteyner elleçlemesi Türkiye'de 19 liman başkanlığı tarafından yapılmış olup konteynerlerin %81,2'si Ambarlı, Mersin, Kocaeli, Tekirdağ ve Aliağa liman başkanlığı tarafından elleçlenmiştir.

Tablo 3.1.'de bulunan veriler incelendiğinde yapılan konteyner elleçleme miktarlarının her geçen yıl artışı daha net anlaşılacaktır. İthalat, ihracat ve dış ticarete konu olan konteyner hareketliliklerinin hızla büyümesiyle Türkiye'deki konteyner terminalleri sürekli önem kazanmakta ve geliştirilip kapasitesinin artırılması için çalışmalar yapılmaktadır.

Tablo 3.1. 2021 yılında Türkiye limanlarında dış ticaret amaçlı elleçlenen konteyner miktarları (DGM, 2022)

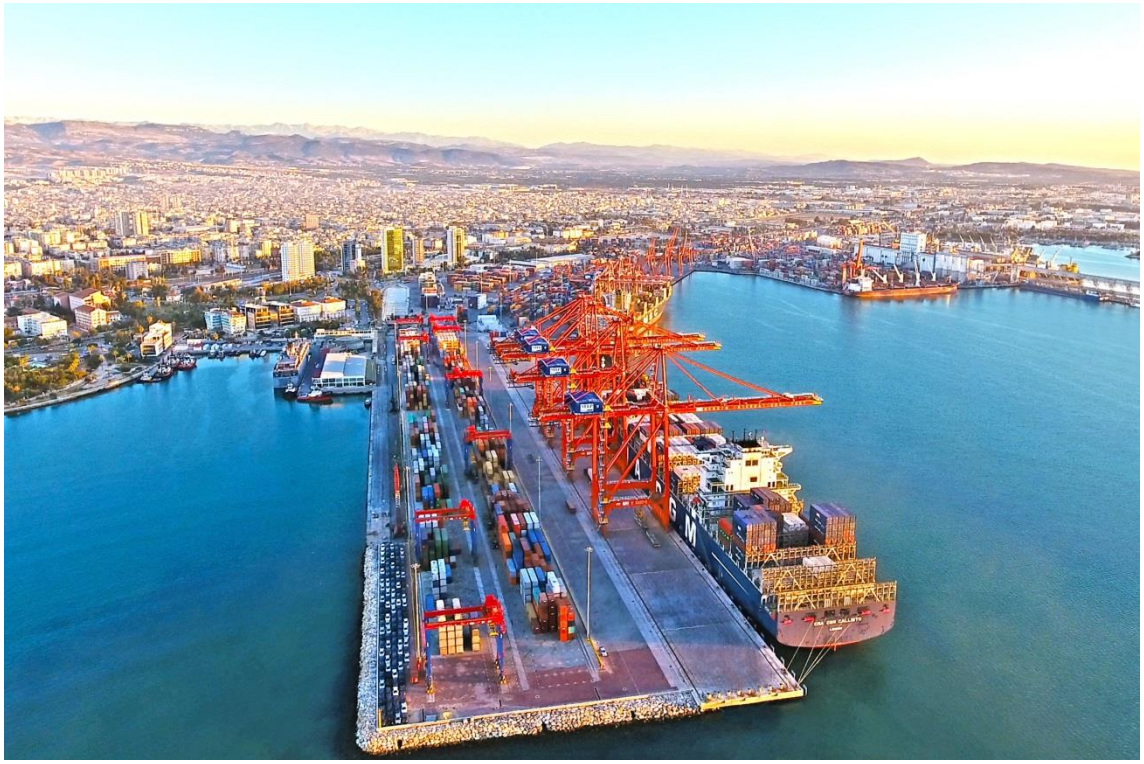
		İhracat		**İthalat**		**Dış Ticaret**	
Aylar	**Yıl**	**Miktar**	**Değişim**	**Miktar**	**Değişim**	**Miktar**	**Değişim**
Ocak-Aralık	2020	138.902.823		226.539.473		365.442.296	
	2021	153.763.658	10,7	232.633.060	2,7	386.396.718	5,7

Mersin Limanı, Kumport, Marport, İzmir Limanı, Asyaport, Yılport-Gemport, LimakPort İskenderun, DP World Yarımca, Yılport-Gebze, Socar Terminal, Evyapport, Nemport, TCEEGE Konteyner Terminal İşletmeleri, Mardaş, Assan Port, Borusan Limanı, Samsunport, Limaş Türkiye'de faaliyet gösteren, ithalat, ihracat, dış ticarete ivme kazandıran ve elleçlemeye katkı sağlayan konteyner terminallerinden bazılarıdır.

3.3.1. Mersin Limanı'nın Genel Özellikleri

Limanın işletmecisi, Mersin Uluslararası Liman İşletmeciliği Anonim Şirketi'dir. Koordinatları 36º 47' N - 034º 38' E'tir (Türkiye Liman İşletmecileri Derneği [TÜRKLİM], 2022). Mersin Limanı, Türkiye'de bulunan ve Doğu Akdeniz'in en

önemli limanlarından biridir. Şekil 3.4.'te görüntüsü yer alan bu liman, coğrafi konumunun önemi, geniş hinterlanda sahip olması, kapasitesinin yüksek olması ve modlu bağlantı kolaylığının bulunmasıyla avantajlı duruma gelmektedir. Serbest bölgesi, demir yolu ulaşımı, tır filosu, havalimanının yakınlığı, lojistik kültürü limanı her geçen gün daha da iyi pozisyona getirmektedir. İç Anadolu, Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nin ticareti için önemli bir kapıdır. Kara, hava ve demir yolları ile pek çok bölgeye bağlantısı bulunmaktadır (URL-2).



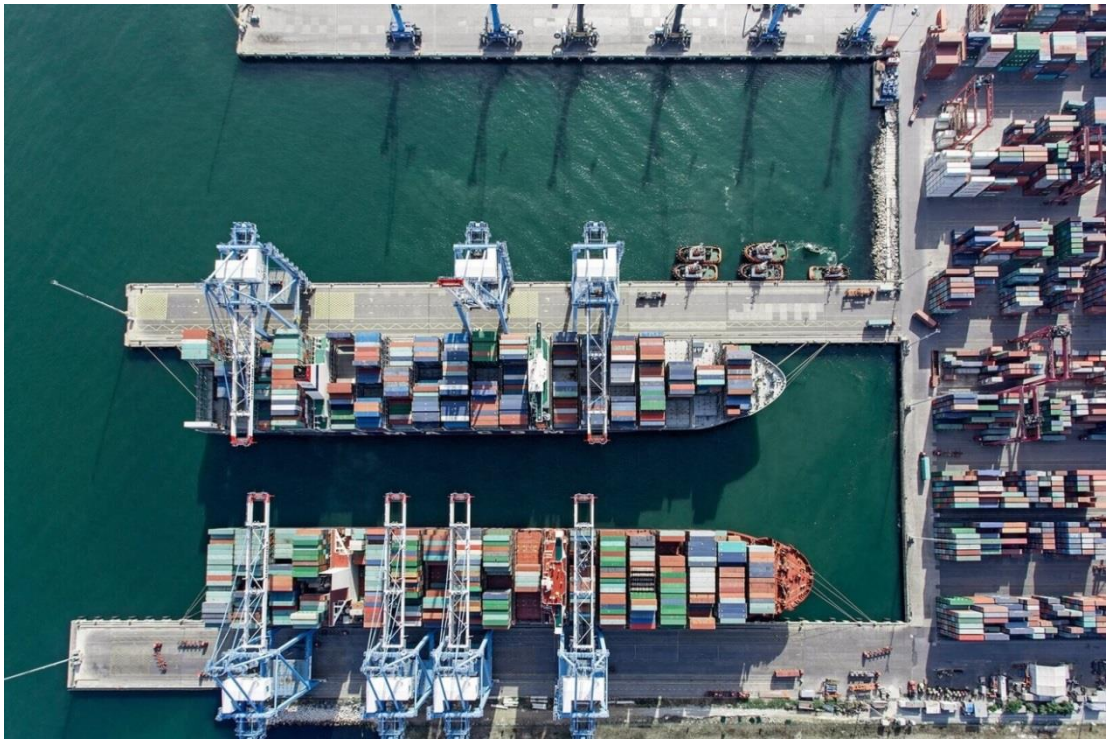
Şekil 3.4. Mersin Limanı (URL-3)

Limanın toplam sahası 112 hektardır. Maximum rıhtım derinliği 15,8 metredir. Dizayn kapasitesi ile yılda 2.600.000 TEU konteyner elleçlemeye müsaittir. Genel kargo elleçleme kapasitesi yılda 1.000.000 ton, dökme katı yük elleçleme kapasitesi 8.000.000 ton, dökme sıvı yük elleçleme kapasitesi ise 1.000.000 tondur. Toplam rıhtım uzunluğu 3370 metredir. Rıhtım vinçleri incelenecek olursa limanda kapasiteleri 40-65 ton olan 12 adet gantry vinç, kapasiteleri 70-150 ton olan 5 adet mobil liman vinci (MHC), kapasiteleri 35-41 ton olan 38 adet lastik tekerli saha köprü vinci (RTG), kapasiteleri 45 ton olan 17 adet stacker ve kapasiteleri 12 ton olan 21 adet empty stacker bulunmaktadır

ayrıca limanda 7 gün 24 saat pilotaj, römorkör ve palamar servisi de verilmektedir (TÜRKLİM, 2022).

3.3.2. Kumport'un Genel Özellikleri

Limanın işletmecisi, Kumport Liman Hizmetleri ve Lojistik Sanayi Ticaret Anonim Şirketi'dir. Koordinatları 40º 58' N - 028º 41' E'tir. Şekil 3.5.'te bulunan ve bahse konu bu liman İstanbul Boğazı girişinin 22 mil batısında bulunmaktadır. 1994 yılından beri Ambarlı Limanı içerisinde yer almaktadır (Salar, 2017). Tesiste elleçlenen yük konteyner ve genel kargodur (TÜRKLİM, 2022).



Şekil 3.5. Kumport (URL-5)

3.3.3. Marport'un Genel Özellikleri

1991 yılında Marport hurda, yarı mamul ve mamul elleçlemeleri ile Ambarlı Liman'ı tesislerinde faaliyet göstermeye başlamıştır. 2001 yılından itibaren Arkas ve TIL Holding yatırım ortaklığıyla beraber Marport Liman İşletmeleri Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi kurulmuştur. Şekil 3.6.'da bulunan bu liman tesisi, 2002 yılında

elleçleme ekipmanlarına yüksek yatırım yaparak uzmanlığını konteynere yöneltmiştir (Salar, 2017).



Şekil 3.6. Marport (URL-6)

Coğrafi koordinatları 40° 57' N - 028° 40' E'tir. Terminalde 24 saat pilotaj hizmeti mevcuttur (URL-6).

3.3.4. İzmir Limanı'nın Genel Özellikleri

İzmir Körfezi'nin doğusunda yer alan yük ve yolcu taşımacılığı yapılan Türkiye'nin önemli limanlarından biridir. Şekil 3.7.'de bulunan İzmir Limanı 1959 yılında hizmete girmiştir. Gemi kabul kapasitesi yılda 2.767'dir. Genel kargo, konteyner, Ro-Ro ve dökme kuru yük elleçlemesi yapılmaktadır. Limanı giriş ve çıkış yapacak gemiler kılavuz almak zorundadır. 2000 GT'dan küçük gemiler için ise römorkör alma zorunluluğu yoktur. Türkiye Denizcilik İşletmeler tarafından limanda kılavuz ve römorkör hizmetleri 24 saat boyunca verilmektedir. Liman elleçleme ekipmanlarını da

Türkiye'deki diğer konteyner terminalleri ile karşılaştırılacak olursa iyi bir seviyededir. (URL-7).



Şekil 3.7. İzmir Limanı (URL-8)

Limanda Toprak Mahsülleri Ofisi'ne ait 700.000 kapasiteli iki beton silo mevcuttur ayrıca limanda yolcuların da iniş ve biniş yaptığı bir alan mevcuttur (URL-7).

3.3.5. Asyaport'un Genel Özellikleri

Limanın işletmecisi Asyaport Liman Anonim Şirketi'dir. Şekil 3.8.'de gösterilen bu liman Tekirdağ'da inşa edilmiş olup 8 Temmuz 2015 tarihinde hizmete girmiştir. Koordinatları 40° 54' N - 027° 28' E'tir (TÜRKLİM, 2022).

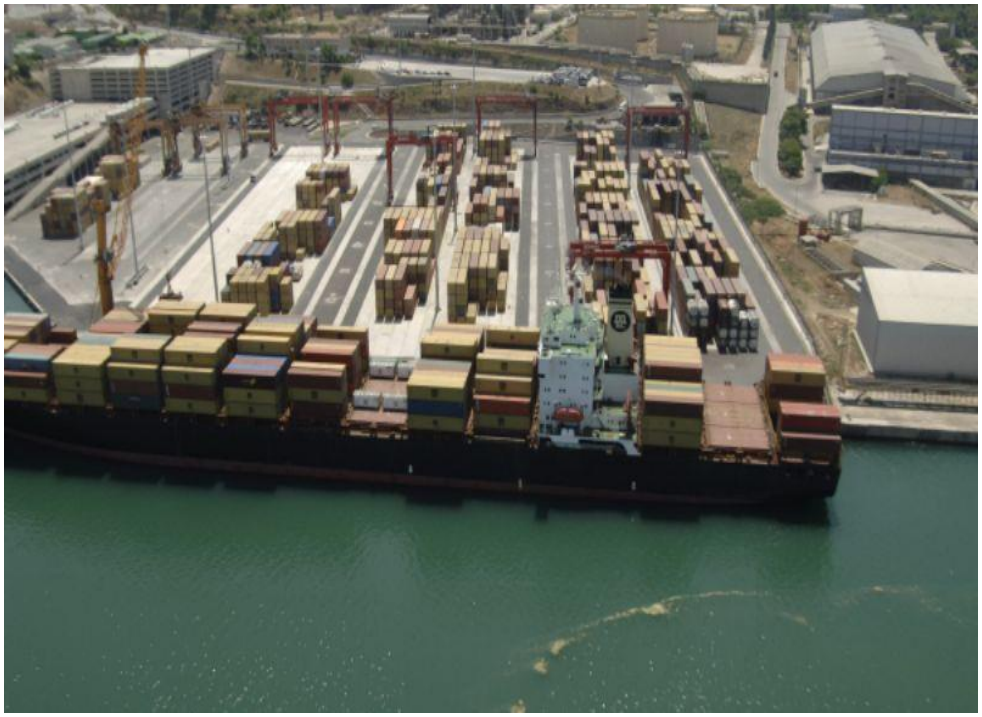


Şekil 3.8. Asyaport (URL-9)

Limanda elleçlenen yükler konteyner, genel kargo, dökme yük ve Ro-Ro'dur (TÜRKLİM, 2022).

3.3.6. Yılport-Gemport'un Genel Özellikleri

Limanın işletmesi Gemport Gemlik Liman Ve Depolama İşletmeleri Anonim Şirketi'ne aittir. Koordinatları 40° 25' N - 029° 07' E'tir. Bursa başta olmak üzere birçok bölgenin ticarette denizyolu kapısıdır. Şekil 3.9.'de bahse konu olan limanın resmi yer almaktadır (TÜRKLİM, 2022).

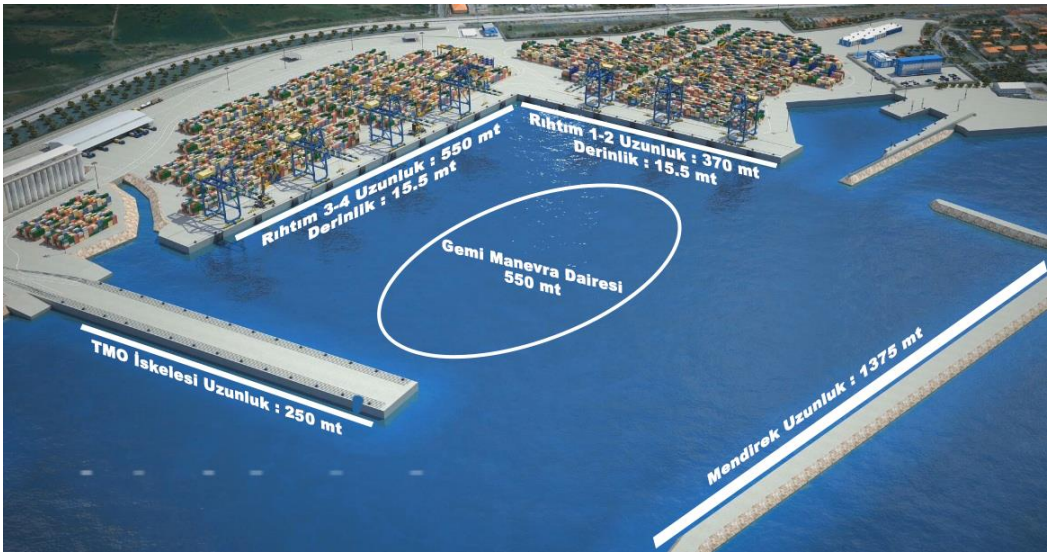


Şekil 3.9. Yılport-Gemport (URL-10)

Limanda elleçlenen yükler konteyner, Ro-Ro, genel kargo ve kuru yüktür. Kuru yük kapasitesi yılda 2.500.000 tondur. Yılda 6.000.000 ton genel yük, 650.000 araç elleçleyebilmektedir (TÜRKLİM, 2022).

3.3.7. LimakPort İskenderun'un Genel Özellikleri

Hatay ilinin İskenderun Körfezi'nde yer alan bir limandır. Şekil 3.10.'da bulunan limanın işletmesi Limak İskenderun Uluslararası Liman İşletmeciliği Anonim Şirketi'ne aittir. Koordinatları 36° 36' N - 036° 11' E'tir (TÜRKLİM, 2022).



Şekil 3.10. LimakPort İskenderun (URL-11)

Elleçlenen yükler konteyner, proje kargo, genel kargo, dökme yük ve Ro-Ro yüküdür. Dökme yük kapasitesi yılda 3.000.000 tondur. Yılda 1.000.000 ton genel kargo, 100.000 ton araç/yolcu elleçleyebilmektedir (TÜRKLİM, 2022).

3.3.8. DP World Yarımca'nın Genel Özellikleri

Liman işletmesi DP World Yarımca Liman İşletmeleri Anonim Şirketi'ne aittir. Koordinatları 40º 45' N - 029º 44' E'tir. Şekil 3.11.'de bulunan DP World Yarımca Türkiye'nin en önemli konteyner terminallerinden biridir (TÜRKLİM, 2022).



Şekil 3.11. DP World Yarımca (URL-12)

Çevre dostu olan teknolojileri bünyesinde barındıran bu liman, ilk tır park alanına sahiptir. Elleçlenen yükler konteyner, genel kargo ve proje kargodur (TÜRKLİM, 2022).

3.3.9. Yılport-Gebze'nin Genel Özellikleri

Şekil 3.12.'de görüntüsü yer alan Yılport-Gebze Limanı'nın işletmecisi Yılport Konteyner Terminali ve Liman İşletmeleri Anonim Şirketi'dir. Koordinatları 40° 46' 3.76" N - 029° 31' 57.02" E'tir (TÜRKLİM, 2022).



Şekil 3.12. Yılport-Gebze (URL-13)

Limanda elleçlenen yükler konteyner, genel yük, kuru dökme yük ve sıvı yüktür. (TÜRKLİM, 2022).

3.3.10. Socar Terminal'in Genel Özellikleri

Şekil 3.13.'te yer alan Socar Terminali'nin işletmesi Socar Aliağa Liman İşletmesi Anonim Şirketi tarafından yapılmaktadır. Koordinatları 38º 46' 44" N - 026º 55' 05" E'tir. Elleçlenen yükler konteyner ve genel yüktür. (TÜRKLİM, 2022).



Şekil 3.13. Socar Terminal (URL-14)

3.3.11. Evyapport'un Genel Özellikleri

Şekil 3.14.'te yer alan Evyapport'un işletmesi Evyap Deniz İşletmeciliği Lojistik ve İnşaat Anonim Şirketi tarafından yapılmaktadır. Koordinatları 40º 46' 15" N - 029º 42' 24" E'tir (TÜRKLİM, 2022).



Şekil 3.14. Evyapport (URL-15)

Elleçlenen yükler konteyner, sıvı yük, genel kargo ve araçtır. (TÜRKLİM, 2022). Terminalde 4 rıhtım bulunmaktadır (URL-4).

3.3.12. Nemport'un Genel Özellikleri

Şekil 3.15.'te yer alan Nemport'un işletmesi Nemport Liman İşletmeleri ve Özel Antrepo Nakliye Ticaret Anonim Şirketi tarafından yapılmaktadır (TÜRKLİM, 2022).



Şekil 3.15. Nemport (URL-16)

Koordinatları 38º 46' 07" N - 026º 55' 51" E'tir. Elleçlenen yükler konteyner, genel yük ve proje yükleridir (TÜRKLİM, 2022).

3.3.13. TCEEGE Konteyner Terminal İşletmeleri'nin Genel Özellikleri

Şekil 3.16.'da yer alan TCEEGE Konteyner Terminal İşletmeleri'nin işletmesi Ege Gübre Sanayi Anonim Şirketi tarafından yapılmaktadır. Koordinatları 38º 45' 35" N - 026º 55' 38" E'tir (TÜRKLİM, 2022).



Şekil 3.16. TCEEGE Konteyner Terminal İşletmeleri (URL-17)

Elleçlenen yükler dökme katı, sıvı, genel kargo, konteyner ve international maritime dangerous goods (IMDG) yüklerdir. Limanın doğu ve batı olmak üzere 2 iskelesi bulunmaktadır (TÜRKLİM, 2022).

3.3.14. Mardaş'ın Genel Özellikleri

Şekil 3.17.'de yer alan Mardaş'ın işletmesi Mardaş Marmara Deniz İşletmeciliği Anonim Şirketi tarafından yapılmaktadır. Liman 1991 yılında faaliyet göstermeye başlamıştır. Demir çelik ürünlerin elleçlenmesi amacıyla kurulmuş fakat konteyner operasyonlarının önem kazanmasıyla konteyner terminaline dönüşmüştür. Akdeniz, Ege, Karadeniz ve Marmara Denizi'ne bağlantılı olması nedeniyle önem arz etmektedir (URL-18).



Şekil 3.17. Mardaş (URL-19)

Koordinatları 40º 57.08' N - 028º 40.07' E'tir. Elleçlenen yükler konteyner, dökme yük, genel yük ve dökme katı yüktür (TÜRKLİM, 2022).

3.3.15. Assan Port'un Genel Özellikleri

Şekil 3.18.'de yer alan Assan Port 2010 yılında Assan Liman İşletmeleri Anonim Şirketi tarafından kurulmuştur. Koordinatları 36º 41' 06" N - 036º 11' 40" E'tir. Konteyner, genel kargo ve proje kargo limanda elleçlenen yüklerdir (TÜRKLİM, 2022). Ro-Ro rampasına da sahip olan bu limanda 7/24 yüksek standartlarda güvenlik kontrolü sağlanmaktadır (URL-20).



Şekil 3.18. Assan Port (URL-20)

3.3.16. Borusan Limanı'nın Genel Özellikleri

Şekil 3.19.'da yer alan Borusan Limanı, Borusan Lojistik Dağıtım Depolama Taşımacılık ve Ticaret Anonim Şirketi tarafından kurulmuştur (TÜRKLİM, 2022).



Şekil 3.19. Borusan Limanı (URL-21)

Koordinatları 40º 25' 12" N - 029º 05' 18" E'tir. Genel kargo, proje kargo, konteyner ve araç limanda elleçlenen yüklerdir (TÜRKLİM, 2022).

3.3.17. Samsunport'un Genel Özellikleri

Şekil 3.20.'de yer alan Samsunport'un, işletmecisi Samsun Uluslararası Liman İşletmeciliği Anonim Şirketi'dir. Koordinatları 40º 18' 00" N - 036º 22' 00" E'tir. Genel kargo, proje kargo, konteyner, dökme yük (katı, sıvı), Ro-Ro, tren ferry, yolcu, canlı hayvan ve yat limanda elleçlenen yüklerdir (TÜRKLİM, 2022).



Şekil 3.20. Samsunport (URL-22)

Demiryolu bağlantısı olan Karadeniz'deki tek limandır ve geniş hinterlanda sahiptir (URL-22).

3.3.18. Limaş'ın Genel Özellikleri

Şekil 3.21.'de yer alan Limaş'ın, işletmecisi Limaş Liman İşletmeciliği Anonim Şirketi'dir. 1992 yılında faaliyete başlayan limanın koordinatları 40º 43' 04" N - 029º 53' 07" E'tir. Liman Kocaeli ilinin Başiskele ilçesinde yer almaktadır. Genel yük, konteyner, kuru ve sıvı yük limanda elleçlenen yüklerdir (TÜRKLİM, 2022).



Şekil 3.21. Limaş (URL-23)

4. PERFORMANS KAVRAMI

Fransızcadan dilimize geçmiş olan ve pek çok alanda kullanılan performans kelimesi kısaca ‘’başarım’’ olarak ifade edilebilir. Çok çeşitli tanımları olan performans, amacı gerçekleştirmek için ortaya konan mal, hizmet veya düşüncedir (Pugh, 1991). Başka bir değişle, tespit edilen standartlara uygun faaliyetlerin sergilenmesi ve bu faaliyetlerin amaçlara yaklaşma derecesidir (Çalık, 2016). Özetle performans, önceden belirlenmiş olan hedefin ne kadarının gerçekleştirilebildiğinin nitel ve nicel yorumlanmasıdır.

Denize kıyısı olan ve denizaşırı taşımacılık yapan ülkelerin limanları, uluslararası düzeyde kompleks bir ağ yapısı ile birbirlerine bağlanmaktadır. Kompleks ağ yapısına sahip bu limanlarda, yurt içi ve dışına hizmet sağlanmakta, müşteri memnuniyeti amaç edinilmektedir. Uluslararası ticaretin kilit noktalarından biri olan denizyolu taşımacılığının, ülkeler tarafından tercih edilirliğinin fazla olması da limanlar arası rekabeti beraberinde getirmektedir. Bu da limanlar için performans değerlendirmesi yapılmasının önemini ortaya çıkarmaktadır (Şengel, 2012). Yatırımları her zaman pahalı olan, uzun süren ve riski yüksek olan limanların en önemli amacı yapılmış olan mevcut yapılar ile kaynakları daha etkin kullanmak ve performans düzeyini arttırmaktır. Bu düzeyi artırmak için ise performansın içerisinde yer alan etkinlik ve verimlilik kavramlarının önemi ortaya çıkmaktadır. Limanların sahip olduğu alt yapı, ekipman, yük trafiği gibi birçok etken de etkinlik ve verimlilikle beraber önem kazanmaktadır. Performans içerisinde yer alan kavram çeşitliliğinin fazla olması da hizmet üreten limanlar için değerlendirmenin zor ve kompleks olmasına sebebiyet vermektedir. Limanlarda etkinlik ve verimlilik değerlendirmelerinin yapılması sürdürülebilirlik ve rekabet için önemli rol üstlenmektedir. Analizler yardımıyla, liman içi ekipmanların kullanımında daha fazla verim elde edilmekte ve daha iyi liman planlamaları yapılmaktadır (Çağlar ve Oral, 2011).

Son yıllarda gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, limanların dışında da en küçük üretim biriminden en büyük yönetim mekanizmasına kadar performansı artırmak önemli bir amaç olarak görülmektedir. Verimlilik ve etkinliğin artmasıyla yaşam kalitesinde ve gelirlerde artış meydana gelmekte ve gayri safi milli hasıla ile milli gelir hızla yükselmektedir. Performansın artması ekonomik kalkınmanın, rekabetin, sosyal ilerlemenin en önemli basamağı olarak karşımıza çıkmaktadır (Gürak, 2003). Etkinlik

ve verimliliğin sağlanarak performansın artırılmasıyla, üretilen ürünün uluslararası pazarlarda tercih edilirliği artmakta ve bu artışla ülkenin yaşam kalitesine kadar tüm alanlar olumlu etkilenmektedir. Performanstaki düşüş ise tam tersi bir etki yaratmaktadır. Rekabeti düşürmekte, olumsuz bir tablo oluşturup gerilemeye sebebiyet vermektedir. Gerilemeyle oluşan maliyet artışlarına bağlı olarak da ürün fiyatlarında yükselme meydana gelmektedir. Bu da müşterinin tercihinin uygun fiyatlı ürüne doğru yönlenmesine neden olmakta ve kâr marjlarının düşmesine sebebiyet vermektedir. Kısacası, etkinlik ve verimlilikteki azalma enflasyonun artmasına, düşük kalkınma seviyesinin oluşmasına ve işsizliğin ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Sink, 1985).

Liman performansı kavramı çok geniş kullanım alanına sahiptir ve içerisinde verimlilik, etkinlik gibi pek çok ifadeyi barındırmaktadır. Performans kavramının en önemli bileşenleri olan ve aynı kavramlar gibi değerlendirilen verimlilik ve etkinliği aslında birbirinden ayıran tanımsal farklılıklar vardır. Bu iki unsur kısaca şu şekilde tanımlanabilir: Etkinlik; ne kadar hedefin başarıya ulaştığını gösterirken, verimlik ise bu yolda kullanılan kaynakları ekonomik anlamda değerlendirmektedir (Korea Maritime Institute, 2005).

Verimlilik, üretilen ürün ile o ürünün üretim sürecine dahil olan girdinin birbiri ile olan ilişkisidir. Bu sebepten verimlilik hizmet veya malın üretim sürecinde kullanılan kaynakların, maksimum çıktıyı vermesidir. Yüksek verimlilik ise, daha az girdi ile daha fazla ürün elde etmektir (Prokopenko, 1987). Diğer bir değişle verimlilik, gerçekteki girdi ve çıktı değerleri arasındaki ilişkiyi ifade etmektedir (Yoon,1995). Bunun yanında yapılan üretimin çıktılarının fiziksel miktarının, kullanılan girdilere oranlamasıyla verimlilik ortaya çıkmaktadır (Yücel, 1997). Kısacası, pazarda tercih edilen bir ürünü katma değer oluşturarak arz etme becerisine verimlilik denir (Gürak, 2003). Verimlilik matematiksel olarak basitçe Denklem (4.1)'de gösterildiği gibi ifade edilmektedir;

$$\text{Verimlilik} = \text{Çıktı}/\text{Girdi} \tag{4.1}$$

"Çıktı" üretilen mal ya da hizmeti, "girdi" ise kaynakların fiziksel ya da maddi büyüklüğünü ifade etmektedir (Büyük ve diğ., 2013).

Etkinlik ise, teknik açıdan, "fiili çıktının potansiyel çıktıya oranı" olarak tanımlanabilir (Kohler, 1986). Kısacası, gerçekte oluşan çıktı değeri ile planlanan çıktı değeri arasındaki ilişki olarak da ifade edebilir. Çıktılar karşılaştırıldığında; gerçekteki değer, planlanandan fazla ise etkinliğin ilerleyip gelişmekte olduğu söylenebilir. Etkinlik ölçümü iktisat bilimciler için ekonomik şartların tespiti amacı ile kullanılırken, mühendisler tarafından işletmenin yapabileceğinin ne kadarını yaptığına ilişkin göstergeyi bulmak için kullanılır.

Verimlilik ve etkinlik kavramları çoğu zaman karıştırılmakta ve birbirinin yerine kullanılmaktadır. Bunun en temel nedenlerinde biri olarak çeşitli alanların, bu kavramların tanımlarına ilişkin farklı açıklamalar getirmesi gösterilebilir. Bu sebeptendir ki uygulamada ve literatürde bu iki kavram iç içe geçmiştir (Çağlar ve Oral, 2011) Etkinlik ve verimlilik birbirinden etkilenen kavramlardır. Bir başka ifade ile etkinliğin düşmesi ya da yükselmesi verimliliği de değiştirecektir. En nihayetinde etkinliği tam anlamıyla yakalayamamış bir işletme verimliliği de sağlayamamış demektir (Çağlar, 2012). Verimlilik kavramı diğer tanımlamalardan farklı olarak, her şeyi doğru yapmak olarak nitelendirilirken, etkinlik ise doğru şeyi yapmak olarak açıklanabilir (Bakırcı, 2006).

İşletmeler rekabetçi piyasa koşulları gereği rakiplerine karşı üstünlük kurmak için her alanda sürekli olarak maksimum etkinlik ve verimlilik seviyesinde olma gayreti içerisindedir. Söz konusu maksimum seviyeye ulaşmak için hizmet veya ürün üreterek piyasa içerisinde var olan tüm işletme ve kurumlar, etkinlik ve verimliği etkileyen faktörleri iyi ayırt etmelidir. Etkinlik ve verimliliğin tam olarak idrak edilemediği durumlarda bu kavramları etkileyen faktörleri belirlemek ve ölçüm yapmak da doğru bir davranış olmayacaktır. Dolayısıyla ölçümlerin yapılması sırasında önce iç ve dış etkinlik ile verimlilik faktörlerinin belirlenmesi ve üzerinde durulması gerekmektedir. Hali hazırda ki sistem sürekli verimsizlik ve etkinsizlik koşulu yaratacak fakat bu koşulları etkileyen iç ve dış faktörlere yapılacak olumlu anlamda ki müdahalelerle bu verimsizlik ve etkinsizlik oranlarını iyileştirecek ve performansa olumlu katkı sağlayacaktır.

Performansı etkileyen bu faktörler Tablo 4.1.'de gösterildiği gibi temel olarak iç ve dış faktörler olarak ikiye ayrılır; iç faktörler denetimi yapılabilen faktörler, dış faktörler ise

denetimi yapılamayan faktörler olarak adlandırılabilir. Etkinliği ve verimliliği yükseltmek isteyen kurum ve işletmelerin öncelikli amacı iç ve dış faktörlerde iyileştirmeler yapmak olmalıdır. Denetimi yapılabilen iç faktöre yapılacak her çeşit müdahalenin etkinliğe ve verimliliğe kısa vadede, doğrudan etkisi olacaktır (Mukherjee ve Singh, 1975).

İç faktörler, katı ve esnek faktörler olarak en yalın haliyle iki başlık altında incelenebilir. Bu kavramları da kendi içlerinde alt başlıklara ayırmak mümkündür. Katı faktörler yatırım kararları, yatırım değişimleri ve yeni planlamalar gibi uzun vade işlemlerini kapsarken, esnek faktörler genellikle çalışanlar ile ilgili yönetimsel kararlar ve çalışma koşullarını içermektedir. Dış faktörler ise çoğunlukla bağımsız gelişen ve kurumun ya da işletmenin tek başına etki altına alamayacağı faktörler olarak tanımlanabilir. Kurumun veya işletmenin içinde bulunduğu ülkenin ekonomik, jeopolitik, coğrafik, demografik ve ticari koşullarından etkilenen faktörlerdir. Dış faktörler, üç ana alt başlık halinde sınıflandırılabilir. Bunlar; yapısal düzenlemeler, doğal kaynaklar ile hükümet ve altyapıdır (Mukherjee ve Singh, 1975). Bu faktörleri ayırt edebilen ve iyi yönetebilen her işletme performansını artırabilecek ve çalışma alanında başarıyı yakalayabilecektir.

Tablo 4.1. Performansı etkileyen faktörler (Mukherjee ve Singh, 1975)

İç Faktörler	Katı Faktörler	-Yatırım Kararları -Yatırım Değişimleri -Yeni Planlamalar
	Esnek Faktörler	-Yönetimsel Kararlar ve Çalışma Koşulları
Dış Faktörler	Yapısal Faktörler	
	Doğal Kaynaklar	
	Hükümet ve Altyapı	

Prokopenko (1987)'nın çalışmasında ise performansı etkileyen iç ve dış faktörler Tablo 4.2.'de gösterildiği şekilde daha farklı sınıflandırılmaktadır. Bu çalışmaya göre iç faktörleri oluşturan iki temel unsurdan birisi olan ''katı faktörleri'' oluşturan ögeler şunlardır;

- Ürün; hizmet veya ürünün satılabilmesi için fiyat, zaman, yeri doğru şekilde planlanmış olmalıdır. Ürün, çıktı olarak ele alındığında üretim hacmiyle alakalı istikrarlı bir gösterge oluşturmaktadır ve bu istikrar performansın en önemli ögelerinden biridir.
- Fiziki yapı; hizmet veya mal üretilen herhangi bir tesisin uygun şekilde tasarımının planlanıp yapılmasının etkinlik ve verimlilik üzerindeki etkisini tanımlamaktadır.
- Ekipman; ekipmanın bakım tutum sistemleri, kalitesi, modernizasyonu ve çalışma sürelerinin optimizasyonu doğru ise bu faktör etkinlik ve verimliliği pozitif anlamda etkileyecektir.
- Teknoloji; teknolojik gelişmelerin takibi ve entegresi hiç şüphesiz performansın ana bileşenlerindendir. Teknolojik gelişmeler sayesinde kalitesinin, ürün sayısının, depolama sürecinin, kalite kontrolünün ve pazarlama yönteminin iyileştirilmesi sağlanabilmektedir.
- Malzeme ve enerji; ürün sayısı ve ürün kalitesi sabit tutularak harcanan malzemeyle enerji miktarını azaltmak işletme performansı üzerinde pozitif bir etki yaratacaktır. Az hammadde ile az enerji tüketimi, çevre ve doğa için uzun vadede fayda sağlayacak ekolojik dengeye katkıda bulunacaktır. (Prokopenko, 1987).

İç faktörlerin diğer ana kolu olan ''esnek faktörler'' içerisinde aşağıdaki maddeler bulunmaktadır;

- İnsan; kurum ve işletme personeli etkinlik ve verimlilik değerlendirmelerinin en temel unsurudur. İşe uygun olarak seçilen personel performans üzerinde olumlu etki yaratmaktadır.
- Örgüt ve sistemler; örgüt içi kuvvetli iletişim ile iyi örgütlenme etkinlik ve verimliliği pozitif etkileyip yukarı yönlü grafik oluşturarak performans artışı meydana getirmektedir.
- İş metotları; bu faktör insanı, malzeme kullanımını ve işin yapılma şeklini inceleyerek, yapılan işin verimini artırıp süresinin düşürülmesini amaç edinmektedir. Var olan

işleyişi sürekli denetim altında tutup, daha az zaman, maliyet ve çaba ile işin yapılmasını sağlayıp performans artırımını gerçekleştirmektedir.

- Yönetim biçimleri; yöneticinin sorumluluğu olan kaynak ve iş gücünün sağlanmasının etkinlik ile verimliliği artırmaya yönelik kullanımını ifade etmektedir. Mükemmel yönetim şekli yoktur fakat yöneticinin kabiliyeti ve kalitesi, neyi, kimi, ne zaman ve nasıl yönlendirdiği performansı doğrudan etkiyen önemli unsurlardandır.

Dış faktörlerin ise üç ana kolundan birisi olan 'Yapısal Düzenlemeler' ise şu maddelerden oluşmaktadır;

- Ekonomik değişimler; sermaye, istihdam, rekabet gücü, teknoloji ve ölçek ekonomisinde oluşan değişimlerdir. İşletmenin katma değer oluşturan girişimlerinin de örnek olarak gösterilebileceği bu ekonomik değişimlerin önemsenmesiyle işletme performansı da artacaktır.
- Demografik ve sosyal değişim; makinelerin yapabileceği işleri ifa eden insanların tecrübe, deneyim, beceri gibi değişken özellikleri bölgenin demografik yapısına göre çeşitlilik gösterebilmektedir. Farklı coğrafyalarda doğup büyüyen insanların farklı kültürlere sahip olması, içerisinde bulundukları kültürün davranış kalıpları veya iş ahlakı da sosyal faktörlere örnektir**.** Bu çeşitlilikler de bir coğrafyada performansa pozitif katkı sağlarken bir başka coğrafyada olumsuzluk doğurabilmektedir.

Dış faktörlerin bir diğer önemli kolu olan 'Doğal Kaynaklar' ise basitçe şu şekilde ayrılmakta ve ifade edilmektedir;

- İnsan gücü; doğal kaynakların en değerlisi olan insanın, verimliliğe ve etkinliğe katkısı inkâr edilemez bir gerçektir. İşletmeler içerisinde bahse konu olan etkeni artırmak için motivasyon ve davranış kalıplarının örnek alınıp uygulamaya geçirilmesi performansa olumlu etki yaratacaktır.
- Arazi; konumu hayati öneme haiz bir sektörle ürettiği ürün ile konumunun doğrudan ilgisi olamayan bir sektör için arazi değerleri farklıdır. Bu ayrım göz önünde bulundurularak yapılacak olan arazi tahsisleri etkinlik ve verimliliğin artırılmasının yanında ev sahibi ülkenin kalkınmasında da büyük rol oynayacaktır.

- Enerji; tüketilen enerji karşılığında üretilen çıktının birbirine oranlanması, verimlilik ve etkinliğe doğrudan etki etmektedir. Bu durum yönetim tarafından iyi değerlendirilip tam olarak kavrandığında işletme performansına olumlu katkı sağlamaktadır.
- Hammadde; etkinlik ve verimlilik hesaplarının temel yapı taşlarından biri de hiç şüphesiz hammaddedir. Üretim tesisinin hammadde kaynaklarına olan mesafesi ve bu kaynakların uzun vadede sürdürülebilir olması, kurumun performansı açısından olumlu katkı sağlamaktadır.

Dış faktörlerin önem arz eden ve son ana kolu olarak değerlendirilebilecek 'Hükümet ve Altyapı' başlığı ise kısaca şu şekilde ele alınabilir; hükümet politikaları, kanun, tüzük, ve yönetmelikler kurumların verimlilik ve etkinliğini etkileyen en önemli kavramlardandır ayrıca teşvik edici ve geliştirici bir sistem benimsendiğinde bu kavramlar performansa olumlu katkı sağlanacaktır (Prokopenko, 1987). Hizmetin daha hızlı yapılması, daha ucuza mal edilmesi veya aynı kaynakla daha fazla hizmet sağlanması gibi konuları mümkün kılan bu faktörler işletmeler tarafından çok iyi değerlendirilip analiz edilmelidir (Bakırcı, 2006).

Tablo 4.2. Performansı etkileyen detaylı faktörler (Prokopenko, 1987)

İç Faktörler	Katı Faktörler	-Ürün -Fiziki Yapı -Ekipman -Teknoloji -Malzeme ve Enerji
	Esnek Faktörler	-İnsan -Örgüt ve Sistemler -İş Metotları -Yönetim Biçimleri
Dış Faktörler	Yapısal Faktörler	-Ekonomik Değişimler -Demografik ve Sosyal Değişimler

Tablo 4.2. (Devam) Performansı etkileyen detaylı faktörler (Prokopenko, 1987)

Dış Faktörler	Doğal Kaynaklar	-İnsan Gücü -Arazi -Enerji -Hammadde
	Hükümet ve Altyapı	

İşletmeler her ne kadar iç ve dış faktörleri birbirinden ayrı görseler de bu iki faktörün birbirine etkisini de göz önünde bulundurmak zorundadır. Verimliği ve etkinliği artırmak için işletmenin denetlenebilir iç faktörler üzerinde kontrol ve iyileştirmeler yapması ne kadar gerekliyse de tek başına yeterli gelmemektedir (Bakırcı, 2006). Bu sebeple işletmeler denetlenemeyen dış faktörlerdeki verimsizliği araştırarak bu olumsuzluğu yaratan kurumlar ile yakın ilişkiler kurup, olumsuzluk sebeplerini tespit ederek düzeltilmesi için iş birliği yapmak zorundadır. Kurumların bu iş birliği, üretim yaptıkları toplumun ve ülkenin de gelir seviyesine olumlu yansıyarak işletmenin performansının ilerlemesini sağlayacaktır.

5. LİTERATÜR TARAMASI

Çalışmanın literatür taraması bölümü 2 aşamadan oluşmaktadır. Science direct, google akademik gibi veri tabanlarında yapılan araştırmalarda birinci bölümde ‘’Performans Değerlendirmesi, Liman Performansı’’ anahtar kelimeleri kullanılarak araştırma yapılmıştır. Buna ilave olarak literatür terminaller bazında incelenip konteyner terminallerinin performans değerlendirmesi ile ilgili yapılan çalışmalar araştırılmıştır. İkinci bölümde ise ‘’Performans Değerlendirmesi, Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) , Entropi” anahtar kelimelerinden yararlanılmıştır ve konteyner terminallerinin performans değerlendirmesi yapılırken literatürde kullanılan yöntemler analiz edilmiştir.

5.1. Limanlarda Performans ile İlgili Yapılmış Çalışmalar

Literatür taramasının ilk bölümünde ‘’Performans Değerlendirmesi” anahtar kelimesinden yararlanılmıştır. Tarama sonucunda 2012-2022 yılları arasındaki döneme ait 302 ulusal makaleye ulaşılmıştır. Ulaşılan makalelerin özet bölümleri incelendiğinde farklı disiplinlere ait 15 makalenin incelenmesine karar verilmiştir. Seçilen makalelerin tam metinleri incelenerek özet bilgileri kronolojik sırayla verilmiştir.

Kumru (2012)’nun çalışmasında kurumsal performans yönetimi üzerinde durulmuştur. İçerisinde yurt içi ve dışı performans değerlendirme örneklerinin de yer aldığı bu çalışma bir derleme olarak oluşturulmuş ve literatürde yerini almıştır.

Yurdakul ve İç (2013), çalışmasında Türkiye’de yer alan 5 otomotiv firmasının performans değerlendirmesini yapmıştır. Çalışmada TOPSIS yöntemi kullanılmış, karşılaştırmalar yapılmış ve yöntem ile elde edilen bulguların başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Durmuş (2014), çalışmasında örgütsel adalet ve iş tatmini arasındaki ilişkiyi incelemiştir. İzmit’te bulunan iki firma çalışanları arasında rastgele seçilenlere ölçek uygulanmıştır. Statistical package for the social sciences (SPSS) ile sonuçlar değerlendirilerek bu iki kavramın korelasyonunun pozitif yönde olduğu sonucuna varılmıştır.

Şen ve Tama (2015)'in çalışmasında, Başakşehir Belediyesi ile çalışılarak iletişim merkezlerinin kurumsal verimliliğe etkisi araştırılmıştır ve çalışma sonucunda iletişim merkezleri ile verimlilik arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır.

Süral (2016) çalışmasında, eğitim alanına yer vermiştir. Çalışmada 117 öğretmenin performansının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Performans değerlendirme envanteri ile anket uygulayarak sonuçlar bulunmuş ve çalışma tamamlanmıştır.

Ceyhan ve Demirci (2017)'nin çalışmasında, Borsa İstanbul'da leasing sektöründe bulunan şirketlerin finansal performansları değerlendirilmiştir. 6 kiralama şirketi seçilmiş ve 8 finansal oran belirlenmiştir. Çalışmada the multi-objective optimization by ratio analysis (MULTIMOORA) yöntemi kullanılmış ve performans hesapları yapılmıştır. Yiğit ve Esen (2017) ise, sağlık alanında çalışma yapmıştır. Çalışmada Pabon lasso modeli ve Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi kullanılmış ve Antalya ili Sağlık Bakanlığı hastanelerinin performansları değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgularla hastaneleri iyileştirmeye yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Ersoy (2018), çalışmasında çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerini beraber kullanarak Türkiye'de beyaz eşya sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın kurumsal sürdürülebilirlik kavramını değerlendirmiştir. Çalışmada Entropi ile kriterler ağırlıklandırılmış, TOPSIS ve gri ilişkisel analiz (GİA) yöntemleri ile sıralama yapılmıştır ayrıca çalışmada kriter ağırlıkları değiştirilerek duyarlılık analizleri yapılmış ve hassasiyet test edilmiştir. Doğan ve Yeşiltaş (2018)'ın çalışmasında, konuklarla sürekli iletişim hâlinde olan ve insan ilişkilerinde başarılı olması gereken garsonların performansı incelenmiştir. Çalışmada görüşme ve anket yöntemi kullanılmıştır. Kişisel özellikler, mesleki bilgi-beceri ve kişisel davranış kriterleri ve onların alt kriterleri belirlenerek ağırlıkları hesaplanmıştır.

Bayram (2019) ise, çalışmasında turizm alanını ön plana çıkarmıştır. Farklı demografik düzeylere sahip kişilerle ilişki içerisinde olup zaman geçiren turist rehberlerinin duygusal zeka, motivasyon ve performans kavramları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada SPSS kullanarak kavramlar arasında pozitif ve negatif ilişkiler olduğunu tespit etmiştir. Adem ve diğ. (2019)'nin çalışmasında, bulanık analitik hiyerarşi süreci (FAHP) ve the preference ranking organization method for enrichment evaluation

(PROMETHEE) yöntemini kullanılmış ve bayiler performans kriterlerine göre sıralanmıştır.

Erkayman ve diğ. (2020)'nin çalışmasında, the decision making trial and evaluation laboratory (DEMATEL) ve analytic network process (ANP) yöntemleri hibrit olarak kullanılmış ve bir ilimizdeki belediyenin performansını değerlendirilmiştir. Çalışmada hizmet sonrası gelen şikâyetlerin azaltılmasının en önemli kriter olduğu görülmüştür.

Kurt ve Ayvaz (2021)'ın çalışmasında insan kaynaklarının önemi merkeze alınmıştır ve personel performansının verimliliğe etkisinden bahsedilmiştir. Çalışmada bulanık analitik hiyerarşi (BAHS) ve GİA yöntemleri kullanılarak performans kriterleri belirlenmiş ve ağırlıklandırılmıştır.

Örkçü ve Sevim (2022), çalışmasında Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) Teknokent Firmalarının Performanslarını değerlendirmişlerdir. Çalışmada girdi olarak personel sayısı ve araştırma geliştirme (AR-GE) gideri değişkenlerini, çıktı olarak ise proje sayısı, fikri mülkiyet hakkı sayısı, AR-GE geliri, iş birliği sayısı, firma puanı ve desteklenen proje sayısını dikkate almışlar ve VZA yöntemini kullanarak performans çalışmasını tamamlamışlardır. Erdoğan (2022), çalışmasında işletme ve finansı konu alarak bankaların finansal performans değerlendirmesini yapmıştır. Hibrit bir ÇKKV yöntemi ile kriter ağırlıklandırması yaparak finansal performans skorları elde etmiştir ve bankaların sıralamalarını yapmıştır. Çalışma sonucunda önemli kriterlerin yıllara göre farklılık gösterdiği ve buna bağlı olarak performans sıralamalarının değiştiği sonucuna ulaşmıştır.

Performans değerlendirmesi otomativ, beyaz eşya sektörü, eğitim, insan kaynakları gibi çok çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Kullanıldığı alana göre de girdi ve çıktıları değişkenlik göstermektedir. Pek çok alanda kullanılan bu kavram limanlar içinde önemini korumaktadır ve literatür incelemesi yapıldığında liman performans değerlendirmesi ile alakalı pek çok çalışmayla karşılaşılmaktadır.

Çalışmanın bu bölümünde ‘’Liman Performansı’’ anahtar kelimesi kullanılarak 1997-2020 yılları arasında yapılmış ve ana kaynak olarak kullanılan ulusal ve uluslararası çalışmalara ulaşılmıştır. Bu çalışmalarda dikkate alınan kriterler, kullanılan yöntem

türleri ve çalışmaların farkları belirlenmiştir. İncelenen çalışmalar kullanılan kriterlere göre ayrılmıştır. Literatürde yer alan ve incelenen liman performans değerlendirme çalışmaları aşağıda belirtilmiştir;

Yücel (1997) yaptığı çalışmada limanların verimliliğini merkeze almış ve performansı artırmaya yönelik yapılabilecek uygulamalar hakkında bilgi vermiştir. Yapılan bu çalışmaya göre limanın kuruluş yeri ve büyüklüğünün verimliliğe etkisinin fazla olduğu ortaya çıkmış ve performans belirlenirken kriter olarak dikkate alınması gerektiği söylenmiştir. Liman yeri belirlenirken performansa olumlu katkısı olması sebebiyle hinterlandının geniş olmasına önem verilmesi gerektiği üzerinde durulmuştur. Yüksek kapasiteye sahip olmasının da performansı olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmış ve limanın coğrafi koşullarının uygunluğunun da ulaşım açısından mutlaka değerlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir. Çalışmada teknik altyapının sağlamlığı, kalite-kontrol ve ergonomi kavramlarının ön plana alınması ve buna bağlı olarak taleplerin zamanında karşılanmasıyla liman işletmesinin daha verimli çalışacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Bichou ve Gray (2004) çalışmasında, anket yöntemini kullanmışlardır ve çalışmada liman performansının sadece finansal ve üretime dayalı olmadığını ve lojistik entegrasyon, lojistik kanalı, katma değerli hizmetler ve müşteri memnuniyetinin performans göstergesi olarak alınması gerektiğini belirtmişlerdir.

Wanke (2013) ise, yaptığı çalışmada VZA yöntemini kullanmıştır. Çalışmada liman performansını, alt yapı ile üst yapıyı da dikkate alarak rıhtım ve terminal alanlarındaki yük elleçleme operasyonlarının verimliliğine göre değerlendirmiştir.

Ha ve diğ. (2017) ise, yaptıkları çalışmada, DEMATEL ve analitik ağ süreci yöntemlerini kullanarak liman performansının kritik bir etken olduğunu söylemişlerdir ayrıca performans ölçümünün paydaş ilişkileri ile rekabeti sürmede en önemli yöntem olduğunu belirtmişlerdir.

Langenus ve Dooms (2015) ise, sistematik literatür taraması yaparak liman performansı ile alakalı çalışmaları incelemiştir. Yapılan çalışmada 1980'lere kadar performans

kavramının finansal boyut ile sınırlı kaldığını belirtmişlerdir. Çalışmada operasyon, finans, müşteri memnuniyeti ve sürdürülebilirlik kavramları üzerinde durmuşlardır.

Suárez-Alemán ve diğ. (2016) ise, yaptıkları çalışmada, bu finansal boyutun yanına etkinlik, kullanım, üretkenlik gibi operasyonel ölçeklerinde eklendiğini söylemişlerdir. Bahse konu olan çalışmada stokastik sınır analizi ve VZA kullanılmışlardır.

Somensi ve diğ. (2017) tarafından, VZA ve ÇKKV yöntemlerinin liman performansı değerlendirmesi çalışmalarında yaygın olarak kullanıldığı belirtilmiştir. Çalışmada sistematik literatür taraması yöntemi kullanılmıştır ve liman yönetimi faaliyetlerinin performansa katkısı olduğu belirtilmiştir.

Bucak ve diğ. (2020), çalışmalarında sistematik literatür taraması yöntemini kullanmışlardır. Çalışmada 1995-2009 yılları arasında 25 adet, 2010-2014 yılları arasında 40 adet, 2015-2020 yılları arasında ise 59 adet performans ile alakalı makale yayınlandığı görülmüştür. Bu çalışmalar içerisinde en çok tercih edilen performans ölçüm yönteminin ise 33 adet makalede bulunmasıyla VZA yöntemi olduğunu belirtilmiştir.

Chen ve diğ. (2020), yaptıkları çalışmada T test, çoklu regresyon analizi ve VZA yöntemi kullanarak en çok bağlantı noktası konusuna yer vermişlerdir. Fakat bağlantı noktası performansının faktörleri hakkında net bir birlik bulunmadığını ve bazı yazarların, idari faktörleri konu alırken bazılarının ise coğrafi ya da sosyo-ekonomik ortam gibi faktörlere odaklandığını söylemişlerdir.

Kang ve Woo (2017), yaptıkları çalışmada sosyal ağ ve panel veri analizi yaparak bölge unsurunun liman performansını etkileyen faktörlerden biri olduğunu belirtmişlerdir ve siyasi ortamın da performansı etkilediğini savunmuşlardır.

Ferrari ve diğ. (2013) ise, matematiksel model kullanarak siyasi kararların tümüyle etkili olmadığını ve performansı sadece bir miktar etkilediğini söylemişlerdir.

Shetty ve Dwarakish (2020), liman performansına olumlu katkı sağlamak için ölçek ekonomisi elde etmenin öneminden bahsetmişler ve çalışmalarında korelasyon analizi

kullanmışlardır. Kapasite kavramında ekonomik kapasitenin de önemli olduğunu ifade etmişler ve fiziksel kapasite ile sınırlı olmadığını söylemişlerdir.

Mlimbila ve Mbamba (2018) ise, Shetty ve Dwarakish (2020)'nden farklı olarak korelasyon analizi kullanarak kapasite kavramını bilgi ve teknoloji kapasitesi olarak belirlemişlerdir. Park ve De (2015) ise, çalışmada VZA yöntemine yer vererek kapasite kavramını hizmet kapasitesi olarak ifade etmişlerdir.

Woo ve diğ. (2011), doğrulayıcı faktör analizi (CFA) yöntemini kullanarak çalışmada liman performansının çok yönlü bir kavram olduğunu belirtmişler ve hizmet kalitesinin bu kavramı doğrudan etkilediğini savunmuşlardır.

Musso ve Sciomachen (2020) ise, kesikli olan simülasyon yöntemini kullanmışlar ve çalışmada mega gemilerin performansı etkilediğini ileri sürmüşlerdir. Bu çalışmada son zamanlarda gemi boyutlarının hızla büyümesi ve her geçen gün artmasının kuru limanların kullanılmaya başlanmasını zorunlu kıldığı belirtilmiştir.

Han (2018), çalışmasında faktör ve regresyon analizini kullanmıştır. Çalışmada liman kapasitelerini ve hizmet çeşitliliğini artırmanın, limanda bekleme süresini kısaltmanın ve kargo trafiğini düzenlemenin performans üzerine olumlu etki yaratacağı söylenmiştir. Çalışma da ayrıca katma değer yaratan işlere önem vermenin de performansa katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Wang ve diğ. (2018) çalışmalarında, matematiksel modeli kullanmışlar ve liman içindeki hizmet sağlayıcıların dışında müşteri, terminal operatörleri, sigorta şirketleri gibi grupların da yatay ve dikey ilişkisinin performansa katkısının olduğunu belirtmişlerdir.

Hervás-Peralta ve diğ. (2019) ise, ÇKKV yöntemlerinden biri olan analitik hiyerarşi süreci (AHP)'ni kullanmışlar ve terminal alanını en verimli kullanılan yere çevirmenin performansı artıracağını söylemişlerdir.

Çağlar (2012), Türk özel limanlarının etkinlik ve verimlilik analizini yaparak, çalışmasında limanların verimliliğini etkileyen teknik olaylar dışındaki en önemli unsurlardan birisinin psikolojik ve sosyal faktörler olduğunu belirtmiştir. Çalışma

sonucunda çalışanların sorumluluklarının, eğitimlerinin, yetkilerinin, ücretlerinin, moral ve güdülenmelerinin önemli farklılıklara sebebiyet verdiği belirlenmiştir. Organizasyon şemasının güçlü olmasının da verimlilik açısından pozitif sonuçlar doğuracağı söylenmiştir. Çalışmada finansal kaynaklar ve mali politikaların da verimliliği etkileyen bir diğer önemli faktör olduğu belirtilmiştir. Verimlilik ölçümü yapmanın firmanın performans artışını engelleyen ve performansını düşüren faktörlerinin teşhis edilmesine yardımcı olacağı söylenmiştir. Çalışmayla analizlerin başarısının, ekonomik performansın değerlendirilip politikaların belirlenmesine katkısı ile ölçüleceği gösterilmiştir. Analizlerin ölçümleri sonucunda oluşturulan ekonomik ve sosyal yol haritaları ile uluslararası rekabette artış sağlanacağı belirtilmiştir. Bu ölçümler yardımıyla başarı düzeyinin ortaya konulacağı ve gelişmenin hangi düzeyde olduğunun daha rahat belirlenebileceği söylenmiştir.

Literatür, terminaller bazında incelendiğinde ise genel kargo ve dökme yük terminalleri için performans değerlendirme çalışmalarının sınırlı sayıda kaldığı görülmektedir. Konteyner terminalleri üzerine yapılan çalışmalarda ise yazarlar bazı faktörlere daha fazla önem verirken ve bazılarını kriter olarak kullanmamıştır. Dowd ve Leschine (1990), çalışmasında konteyner terminalleri üzerine yoğunlaşmışlardır ve performans değerlendirmesi için kullanılabilecek ana kriterleri belirlemişlerdir. Çalışmada terminal performansını etkileyen iç ve dış faktörleri kapsamlı bir biçimde açıklanmıştır. Terminalde yapılan operasyon çalışmalarına göre konteyner terminali bölümlere ayrılmış ve her bölüm için ayrı kriterler belirlenmiştir. Tablo 5.1.'de Dowd ve Leschine (1990)'un konteyner terminalleri için belirledikleri bölümler ve kriterler gösterilmiştir.

Tablo 5.1. Konteyner terminal verimliliğini etkileyen faktörler (Bartan, 2007)

Terminal bölümü	Verimliliği etkileyen faktörler
Konteyner depo alanı	Alan Biçim Plan Depo elleçleme yöntemi Konteyner boyutu Terminalde kalma süresi
Kreyn	Kreyn karakteristikleri Operatörlerin yetenek seviyesi Arıza nedenli duraksamalar/gecikmeler Gemi karakteristikleri

Tablo 5.1. (Devam) Konteyner terminal verimliliğini etkileyen faktörler (Bartan, 2007)

Kapı	Operasyon süresi Yol şerit sayısı Otomasyon seviyesi Verilerin geçerliliği
Yanaşma yeri	Gemi çizelgesi Yanaşma yeri uzunluğu Kreyn sayısı
Personel	Ekip sayısı Çalışma ve güvenlik kuralları Çalışma potansiyeli Eğitim Motivasyon Gemi karakteristikleri

Yine konteyner terminalleri performans değerlendirmesi için yapılan ve pek çok ayrıntıyı bir arada bulunduran diğer bir çalışma ise, 2005 yılında Kore Denizcilik Enstitüsü tarafından hazırlanmıştır. Tablo 5.2.'de Kore Denizcilik Enstitüsü tarafından belirlenen konteyner terminallerinin performansını etkileyen değişkenler gösterilmektedir. Tablo incelendiğinde liman performansını etki eden faktörler, konteyner terminal değişkenleri ve yardımcı tesis değişkenleri olmak üzere iki ana bölüme sınıflandırılmaktadır. Konteyner terminal değişkenleri de gemi, yanaşma yeri ve terminal alanı değişkenleri olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Yardımcı tesis değişkenleri ise kendi içerisinde ikiye ayrılmaktadır. Bunlar; yardımcı tesislere ait genel ve detaylı değişkenlerdir. Çalışma sonuçlarına bakıldığında ise verimliliği artıran ve etkileyen faktörün yanaşma yeri ve elleçleme ekipmanları olduğu görülmektedir.

Tablo 5.2. Konteyner terminal performansında etkili değişkenler (Korea Maritime Institute, 2005)

Kategori	Değişkenler	
Konteyner Terminal Değişkenleri	Gemi ile ilgili değişkenler	Limana doğrudan gelen gemi sayısı
		Ort. Bağlanma süresi (kılavuzluk ve römorkör dahildir.)
		Limana doğrudan gelen gemi sayısı
		Ort. Bağlanma süresi (kılavuzluk ve römorkör dahildir.)

Tablo 5.2. (Devam) Konteyner terminal performansında etkili değişkenler (Korea Maritime Institute, 2005)

<table>
<tr><td rowspan="7">Konteyner Terminal Değişkenleri</td><td rowspan="4">Yanaşma yeri değişkenleri</td><td colspan="2">Kreyn sayısı</td></tr>
<tr><td colspan="2">Net kreyn verimi</td></tr>
<tr><td colspan="2">Yanaşma yeri kullanım oranı</td></tr>
<tr><td colspan="2">Terminal çalışma saati</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Terminal alanı değişkenleri</td><td colspan="2">Ortalama istif katı sayısı</td></tr>
<tr><td colspan="2">Alan içindeki toplam yol sayısı</td></tr>
<tr><td colspan="2">EDI sistemi (Var/Yok)</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Yardımcı Tesis Değişkenleri</td><td rowspan="3">Yardımcı tesislere ait genel değişkenler</td><td colspan="2">Kapı/geçit sayısı</td></tr>
<tr><td colspan="2">Raylı sistem (Var/Yok)</td></tr>
<tr><td>Taban alanı</td><td>-Dağıtım merkezi
-Konteyner depolama alanları</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Yardımcı tesislere ait detaylı değişkenler</td><td colspan="2">Konteyner terminaline olan mesafe</td></tr>
<tr><td colspan="2">IT işletim sistemi (Var/Yok)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Toplam operatör sayısı</td></tr>
<tr><td colspan="2">Mülkiyet (özel veya kamu)</td></tr>
</table>

‘’Konteyner terminali, Performans’’ anahtar kelimeleri ile belirlenen ve konteyner terminali performansı için önem arz eden diğer çalışmalar ise Tablo 5.3.’te gösterilmiştir. Tablodaki veriler incelendiğinde girdi kriterleri her çalışma için değişkenlik gösterirken, performans çıktısı olarak yazarlar tarafından çoğunlukla konteyner çıktısı (TEU) tercih edilmiştir.

Roll ve Hayuth (1993), çalışmada sayısal veri kullanmayarak teorik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. VZA yöntemini kullanarak liman etkinliği ile alakalı daha sonraki çalışmalara örnek olacak bir çalışma oluşturmuşlardır. Martinez-Budria ve diğ. (1999) ise, belirledikleri 26 limanın karmaşıklıklarının performansla olan ilişkisini VZA yöntemini kullanarak incelemişlerdir. Nottebomm ve diğ. (2000) ise, çalışmalarında

rıhtım uzunluğu, terminal boyutu, kreyn sayılarını girdi değişkeni olarak, konteyner sayısını ise çıktı değişkeni olarak kullanmışlardır. Çalışma stokastik sınır analizi yöntemi ile yapılmıştır. Tongzon (2001) ise, VZA yöntemini kullanarak limanların etkinlikleri üzerine çalışma yapmıştır. 6 değişkeni girdi olarak, 2 değişkeni ise çıktı olarak kullanarak analiz yapmış Rotterdam, Yokohama, Melbourne ve Osaka limanlarının daha etkin olduğunu saptamıştır. Cullinane ve diğ. (2002), çalışmasında stokastik sınır analizi yöntemini, Estache ve diğ. (2002) ise, VZA-malmquist yöntemini kullanmayı tercih etmişlerdir. Itoh (2002), 1990-1999 yılları arasında rıhtım uzunluğu ve konteyner rıhtım uzunluğunu girdi değişkeni, konteyner sayısını çıktı değişkeni olarak kullanarak VZA yöntemiyle Japonya'daki 8 konteyner limanının etkinliğini ölçmüştür. Yokohama, Osaka ve Kobe limanlarının etkinlikleri çalışma sonucunda düşük çıkmıştır. Wang ve diğ. (2003) ise, 57 terminalin değerlendirmesini Charnes Cooper Rhodes Modeli (CCR) ve Banker Charnes Cooper Modeli (BCC) yöntemi ile yapmışlardır. Wiegmans ve diğ. (2004) VZA, Song ve Han (2004) ise regresyon analizi yöntemi ile çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir. Tongzon ve Heng (2005), stokastik sınır analizi yöntemi ile çalışarak terminal rıhtım uzunluğunu, terminal alanını, rıhtım kreyn sayısını, liman genişliğini girdi değişkeni, konteyner sayısını ise çıktı değişkeni olarak kullanmışlardır. Cullinane ve diğ. (2006) ise, VZA yöntemine ek olarak stokastik sınır analiz yöntemini de çalışmada kullanmışlardır. Rios ve Maçada (2006), VZA yöntemini uygulamış, 5 girdi değişkeni kullanmış ve çıktı değişkeni olarak konteyner sayısına ek olarak ortalama elleçlenen konteyner sayısını da analize eklemişlerdir. Al-Eraqi ve diğ. (2008) ise, 22 terminalin etkinliğini analiz ederek fiziki büyüklüğün olumlu etki sağladığı sonucuna varmışlardır. Cheon ve diğ. (2009), yanaşma yeri uzunluğu, konteyner vinci sayısı ve terminal alanını girdi değişkeni, konteyner sayısını ise çıktı değişkeni olarak kullanarak malmquist yöntemi ile çalışma yapmışlardır. Wu ve Goh (2010), Cullinane ve Wang (2010), Hung ve diğ. (2010) ve Trujillo ve diğ. (2013) değerlendirme yapmak için girdi ve çıktı değişkenlerini belirleyerek VZA yöntemini tercih etmişlerdir. Bichou (2013), 420 konteyner terminali için yaptığı çalışmada 6 girdi değişkeni ve 1 çıktı değişkeni kullanmıştır. VZA yöntemiyle yapılan çalışmada otomasyon sistemler ile donatılan ve ölçeği büyük olan limanların etkinliğinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Yuen ve diğ. (2013) ise, 2003-2007 yılları arasında Çin'de bulunan 21 konteyner limanının VZA, tobit, regresyon yöntemleri ile değerlendirmesini

yapmışlar ve VZA analizinin sonuçlarında farklılık olduğunu tespit etmişlerdir. Schøyen ve Odeck (2013) ise, yine VZA yöntemini kullanarak Norveç konteyner limanlarının etkinliğini ölçmüşlerdir. Norveç limanlarının yanında 24 adet İngiliz ve İskandinav limanı çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmada fiziksel büyüklüğün etkinliğe katkısı olduğu sonucuna varılmıştır. Rajasekar ve Deo (2014), VZA yöntemi ile Hindistan limanlarının etkinlik analizini yapmışlardır. Çalışmada 3 girdi değişkeni, 2 çıktı değişkeni kullanılmıştır. Fiziksel büyüklüğün etkinliğe katkı sağladığı sonucuna varılmıştır. Song ve Cui (2014), VZA ve malmquist yöntemlerini kullanarak rıhtım uzunluğu, iş gücü sayısı, saha vinci sayısını girdi değişkeni olarak, konteyner sayısını ise çıktı değişkeni alarak çalışmayı tamamlamışlardır. Almawsheki ve Shah (2015), Kutin ve diğ. (2017), Birafane ve El Abdi (2019), Kalgora ve diğ. (2019), VZA yöntemini, Kammoun (2018) ve Hlali (2018) ise VZA yöntemine ek olarak stokastik sınır yaklaşımı yöntemlerini çalışmalarında kullanmışlardır.

Tablo 5.3. Konteyner terminalleri için belirlenen performans kriterleri (Çağlar ve Oral, 2011; Yüksekyıldız, 2021)

Araştırmacı	**Girdi**	**Çıktı**
Roll ve Hayuth (1993)	İşgücü maliyetleri Sermaye Yük karakteristikleri	Toplam yük miktarı Servis düzeyi Müşteri memnuniyeti Gemi sayısı
Martinez-Budria ve diğ. (1999)	İşgücü maliyetleri Amortisman	Toplam yük miktarı Kiralama kazançları
Nottebomm ve diğ. (2000)	Rıhtım uzunluğu Terminal boyutu Kreyn sayısı	Konteyner çıktısı (TEU)
Tongzon (2001)	Yanaşma yeri sayısı Kreyn sayısı Römorkör sayısı Konteyner depo alanı boyutu Bekleme süresi Personel sayısı	Gemilerin çalışma oranı

Tablo 5.3. (Devam) Konteyner terminalleri için belirlenen performans kriterleri (Çağlar ve Oral, 2011; Yüksekyıldız, 2021)

Cullinane ve diğ. (2002)	Rıhtım uzunluğu Terminal boyutu Yük elleçleme ekipmanlarının sayısı	Konteyner çıktısı (TEU)
Estache ve diğ. (2002)	Çalışan sayısı Terminal alanı	Konteyner çıktısı (TEU)
Itoh (2002)	Rıhtım uzunluğu Konteyner rıhtım uzunluğu	Konteyner çıktısı (TEU)
Wang ve diğ. (2003)	Rıhtım uzunluğu Terminal alanı Rıhtımdaki vinç sayısı Sahadaki vinç sayısı Sahil kreyn sayısı	Konteyner çıktısı (TEU)
Wiegmans ve diğ. (2004)	Terminal boyutu Kapı sayısı İstifçi sayısı Yükleme hattının uzunluğu	Konteyner çıktısı (TEU)
Song ve Han (2004)	Terminal yanaşma yeri Konteyner oranı Terminal ekipmanları Konteyner depo alanı boyutu	Konteyner çıktısı (TEU)
Tongzon ve Heng (2005)	Terminal rıhtım uzunluğu Terminal alanı Rıhtım kreyn sayısı Liman genişliği	Konteyner çıktısı (TEU)
Cullinane ve diğ. (2006)	Straddle taşıyıcı sayısı Saha kreyn sayısı Terminal uzunluğu Terminal alanı Rıhtım kreyn sayısı	Konteyner çıktısı (TEU)

Tablo 5.3. (Devam) Konteyner terminalleri için belirlenen performans kriterleri (Çağlar ve Oral, 2011; Yüksekyıldız, 2021)

Rios ve Maçada (2006)	Kreyn sayısı Yanaşma yeri sayısı İşgücü sayısı Terminal alanı Saha ekipman sayısı	Konteyner çıktısı (TEU) Ortalama elleçlenen konteyner sayısı
Al-Eraqi ve diğ. (2008)	Rıhtım uzunluğu Stok alanı Elleçleme ekipmanları	Yanaşan gemi sayısı Konteyner çıktısı (TEU)
Cheon ve diğ. (2009)	Yanaşma yeri uzunluğu Konteyner vinci sayısı Terminal alanı	Konteyner çıktısı (TEU)
Wu ve Goh (2010)	Terminal alanı Yanaşma yeri uzunluğu Ekipman sayısı	Konteyner çıktısı (TEU)
Cullinane ve Wang (2010)	Rıhtım kreyni Saha vinci sayısı Straddle taşıyıcı sayısı	Konteyner çıktısı (TEU) Terminal uzunluğu Terminal alanı
Hung ve diğ. (2010)	Terminal alanı Kreyn sayısı Yanaşma yeri uzunluğu Terminal uzunluğu	Konteyner çıktısı (TEU)
Trujillo ve diğ. (2013)	Yanaşma yeri uzunluğu Toplam alan Kreyn sayısı	Konteyner çıktısı (TEU)
Bichou (2013)	Terminal alanı Draft Rıhtım uzunluğu Rıhtım kreyn endeksi Saha istif endeksi Kamyon, araç ve kapı sayıları	Konteyner çıktısı (TEU)

Tablo 5.3. (Devam) Konteyner terminalleri için belirlenen performans kriterleri (Çağlar ve Oral, 2011; Yüksekyıldız, 2021)

Yuen ve diğ. (2013)	Yanaşma yeri sayısı Toplam rıhtım uzunluğu Liman alanı Kreyn sayıları	Konteyner çıktısı (TEU)
Schøyen ve Odeck (2013)	Rıhtım uzunluğu, Terminal alanı Saha ve rıhtım kreyn sayıları Römorkör sayısı	Konteyner çıktısı (TEU)
Rajasekar ve Deo (2014)	Rıhtım sayısı Rıhtım uzunluğu Ekipman ve çalışan sayısı	Konteyner çıktısı (TEU) Toplam gemi trafiği sayıları
Song ve Cui (2014)	Rıhtım uzunluğu İş gücü sayısı Saha vinci sayısı	Konteyner çıktısı (TEU)
Almawsheki ve Shah (2015)	Terminal alanı Rıhtım uzunluğu Kreyn sayısı Saha ekipman sayısı Draft	Konteyner çıktısı (TEU)
Kutin ve diğ. (2017)	Terminal alanı Rıhtım uzunluğu Draft Rıhtım kreyn sayısı İstifleme ekipman sayısı Sahadaki taşıyıcı sayısı	Konteyner çıktısı (TEU)
Kammoun (2018)	Terminal alanı İstifleme ekipman sayısı Çalışan sayısı	Konteyner çıktısı (TEU)

Tablo 5.3. (Devam) Konteyner terminalleri için belirlenen performans kriterleri (Çağlar ve Oral, 2011; Yüksekyıldız, 2021)

Hlali (2018)	Terminal alanı Rıhtım uzunluğu Draft Konteyner depolama kapasitesi	Konteyner çıktısı (TEU)
Birafane ve El Abdi (2019)	Terminal alanı Rıhtım uzunluğu İstifleme ekipman sayısı	Konteyner çıktısı (TEU)
Kalgora ve diğ. (2019)	Terminal alanı Rıhtım uzunluğu Rıhtım kreyn sayısı Saha kreyn sayısı İstifleme ekipman sayısı Draft Konteyner elleçme kapasitesi	Konteyner çıktısı (TEU)

5.2. Entropi ve TOPSIS Yöntemi ile Yapılmış Çalışmalar

Çalışmanın ikinci bölümünde ‘’Performans Değerlendirmesi, TOPSIS, Entropi” anahtar kelimelerinden yararlanılmıştır. Entropi ve TOPSIS yöntemlerinin beraber kullanıldığı performans ile alakalı yapılan çalışmalar incelenmiştir. Veri tabanlarından anahtar kelimeleri içeren 2012-2022 yılları arasında yapılmış çalışmalar taranmış ve 22 adet ulusal ve uluslararası makaleye ulaşılmıştır. Tablo 5.4.’te seçilen makalelerin çalışıldığı yöntemler belirlenmiş ve bu makaleler alanlarına göre ayrılarak tabloda gösterilmiştir. Tablo 5.4.’te de görüldüğü gibi Entropi ve TOPSIS yöntemlerinin tercih edildiği çalışma alanları çok geniş olmakla beraber denizcilik alanında sınırlı sayıda çalışmada yer almıştır. Finans, bankacılık, gıda, havacılık, eğitim, enerji de hibrit olarak kullanıldığı alanlardan bazılarıdır. Tablo 5.4.’te yer alan çalışmalar aşağıda kısaca detaylandırılmıştır.

Ece (2019) çalışmasında finans alanını tercih etmiştir. Türkiye’de faaliyet gösteren ve BIST100 (Borsa İstanbul 100)’de işlem gören 15 holding şirketinin performansını

değerlendirmiştir. Uzman görüşlerini dikkate alarak Entropi yöntemi ile kriterleri ağırlıklandırmış, TOPSIS yöntemi ile holdinglerin performans sıralamasını yapmıştır. Sarıtaş ve diğ. (2019) ise Entropi ve TOPSIS yöntemlerini hibrit olarak kullanarak finans alanında çimento sektörü üzerine çalışma yapmışlardır. Kriter olarak 12 finansal oranı kullanıp Entropi yöntemiyle bu kriterleri ağırlıklandırmışlardır. Çalışmada 16 firmanın analizi gerçekleştirilerek TOPSIS yöntemi ile firmaların sıralaması yapılmıştır.

Apan (2020), Entropi, TOPSIS ve GİA yöntemlerini hibrit olarak kullanarak bankacılık alanında çalışma yapmıştır. 2015-2019 yılları arasındaki verileri değerlendirerek seçtiği kriterlerde öz sermaye kriterinin öneminin yüksek olduğunu belirlemiştir. Çalışan sayısı ise çalışmada en az öneme sahip kriter olarak gözlenmiştir. Yapılan sıralamada ise Ziraat Bankası'nın performansının en yüksek olduğu belirlenmiştir. Yılmaz ve Yakut (2021), Entropi ve TOPSIS yöntemine ek olarak Visekriterijumsa Optimizacija I Kompromisno Resenje (VIKOR) yöntemini de çalışmada kullanmışlardır. Bankacılık alanında yapılan bu çalışmada 22 bankanın sıralaması 26 farklı kriter yardımıyla yapılmıştır. Yapılan sıralama hem TOPSIS hem VIKOR yöntemi ile denenmiş ve sonuçların tutarlı çıktığı tespit edilmiştir.

Yıldırım ve diğ. (2018), Entropi ve TOPSIS yöntemi ile gıda alanında çalışmışlardır. Çalışmada 5 gıda ve içecek şirketinin 2013-2016 yılları arasındaki finansal performansları incelenmiştir. Çalışma sonucunda kurumsal yönetim uygulamalarının finansal performansa etkisinin düşük olduğu gözlenmiştir. Yılmaz (2020)'de Entropi, TOPSIS ve VIKOR yöntemini kullanarak gıda alanında çalışma yapmıştır. Gıda sektöründe yer alan 24 firmanın 2017-2019 yılları arasındaki performansını 20 kriter ile değerlendirmiştir. Yapılan değerlendirmede en önemli ana kriterin piyasa oranları, en önemli alt kriterin ise fiyat/satış oranı olduğu gözlenmiştir.

Bakır ve Akan (2018) ise, havayolu alanında çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada, 2016 yılında Avrupa'da en fazla yolcuya hizmet veren havaalanlarının performansları değerlendirilmiştir. Entropi ile yapılan ağırlıklandırma işleminde en önemli kriterler sırasıyla wifi bağlantısı, oturma alanları ve kuyruk bekleme süresi olmuştur. Münih ise hizmet kalitesi en iyi olan havaalanı olarak belirlenmiştir. Kiracı ve Asker (2019), Entropi ve TOPSIS yöntemi kullanarak yine hava yolu taşımacılığı üzerine çalışma yapmışlardır. Çalışmada hava aracı kiralama şirketlerinin finansal performansı

incelenmiştir. 5 hava aracı kiralama şirketinin 2013-2017 yılları arasındaki performansı değerlendirilmiştir. Çalışmada 2013-2014 döneminde Capital Lease, 2015-2017 döneminde ise Air Lease'in performansının yüksek olduğu gözlenmiştir. Deste ve Şimşek (2019) ise çalışmasında hava yolu yolcu taşımacılığı sektöründeki şirketlerin lojistik performanslarını konu edinmişlerdir. Çalışmada ana ve alt kriterler belirlenmiştir. Bu kriterlerin ağırlıklandırılmaları ise uzman görüşleri alınarak Entropi yöntemi ile yapılmıştır. TOPSIS yöntemi kullanılarak şirketlerin sıralaması yapılmış, birinci ve ikinci sırada bulanan şirketlerin arasında çok küçük bir fark olduğu belirlenmiştir. Kriterlerin ağırlıkları eşit alındığında ise sıralamanın değiştiği gözlenmiştir.

Demirarslan ve diğ. (2019) Entropi, TOPSIS ve VIKOR yöntemlerini kullanarak eğitim alanında çalışmışlardır. Çalışmada akademik personelin duygusal performansını ölçmek amaçlanmıştır. 2015-2016 Bahar Dönemi'nde Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi'nde görev yapan akademik personeller, anket uygulama yöntemiyle beraber çalışmaya dahil edilmiştir. TOPSIS yöntemi ile akademik personeller kendi aralarında duygusal performansa göre sıralanmıştır ve VIKOR yöntemi ile karşılaştırma yapılınca birbirleri arasında benzerlikler olduğu gözlenmiştir.

Öztel ve Yavuz (2019), mobilya ve ağaç işleri alanında çalışma yapmışlardır. Çalışmada 10 finansal oran kullanılarak sektörün 2008-2016 yılları arasındaki performans değerlendirmesi yapılmıştır. Tunç (2020) çalışmasında otomotiv sektöründeki 11 işletmenin finansal performansını değerlendirmiştir. 2017-2019 yılları arasındaki verileri kullanarak çalışmada Entropi, TOPSIS ve GİA yöntemlerinden faydalanmıştır. 2017 yılı için FMIZP, 2018 yılı için FMIZP ve EGEEN, 2019 yılı için FMIZP ve DOAS finansal performansı en iyi olan şirketler olarak belirlenmiştir.

Temür (2022) turizm alanında çalışarak işletmelerin 2016-2020 yılları arasındaki finansal performanslarını değerlendirmiştir. Ağırlıklandırmada Entropi yöntemini kullanmış, performans değerlendirmesinde ise Additive Ratio Assesment (ARAS), Complex Proportional Assessment (COPRAS) ve TOPSIS yöntemlerinden faydalanmıştır. Araştırma sonucunda 2020 yılındaki en başarılı işletme MAALT olarak belirlenmiştir.

Çakır ve Perçin (2013) ise literatürde çok kriterli karar verme yöntemleri ile yapılan çalışmaların AR-GE alanında yetersiz olduğunu belirterek bu alanda çalışmayı tercih etmişlerdir. Entropi ve TOPSIS yöntemlerini hibrit olarak kullanarak Avrupa Birliği (AB) üyesi 27 ülke ile AB'ye aday 6 ülkenin performans ölçümlerini gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada Entropi ve TOPSIS yönteminin beraber kullanımının pratik olduğu ve tutarlı sonuçlar verdiği gözlenmiştir.

Demirci (2017) ise, spor alanında çalışarak çok kriterli karar verme yöntemlerini kullanıp Türkiye'deki 4 futbol takımının performansını analiz etmiştir.

Ateş ve Topal (2021) çalışmalarında enerjinin önemini konu almışlardır ve bu çalışmada Konya Ovası Projesi (KOP) Bölgesi (Aksaray, Konya, Niğde, Nevşehir, Karaman, Yozgat, Kırıkkale, Kırşehir) sınırları içerisinde yer alacak olan güneş enerji santrali için en iyi kuruluş yerinin seçilmesi amaçlanmıştır. 8 kriter belirlenmiş ve Entropi yöntemi ile ağırlıklandırılmıştır. TOPSIS, MOOSRA ve ARAS yöntemleri kullanılarak sıralama yapılmış ve kuruluş için en iyi yer Konya Taşkent olarak belirlenmiştir. Sun ve Yu (2021) ise binaların enerjisi ve enerji tasarrufu hakkında çalışma yapmışlardır. Çalışmada Entropi, TOPSIS ve K-ortalama kümeleme yöntemleri kullanılarak Çin'in Tongling kentindeki 24 ofisin enerji performansı sıralamaları yapılmıştır.

Huang ve diğ. (2021) ise raylı sistemler üzerine çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada ana ve alt kriterler belirlenmiş ve her bir kriterin ağırlıklandırılması Entropi yöntemi ile yapılmıştır. TOPSIS yöntemi kullanılarak her ay için kapsamlı bir değerlendirme yapılmış ve performans sıralamaları gerçekleştirilmiştir.

Kumar ve diğ. (2020), temiz ve yenilenebilir biyo-yakıtlar hakkında yaptıkları çalışmalarında Entropi ve TOPSIS yöntemini tercih etmişlerdir. Çalışmada farklı sıkıştırma oranlarında yakıt karışımlarının performansları test edilmiş ve emisyon ile yakıt maliyetinde avantaj sağlayan karışım belirlenmiştir.

Santos ve diğ. (2019), mobilya endüstrisinde sürdürülebilirlik alanında çalışma yapmışlardır. Çalışmada 32 uzmanın görüşü alınarak Entropi yöntemiyle beraber kriterler ve ağırlıkları belirlenmiştir. TOPSIS yöntemi ile çalışmaya devam edilerek

yeşil tedarikçilerin performanslarının değerlendirilmesi yapılmış ve kendi aralarında sıralaması oluşturulmuştur.

Akandere (2021), Entropi ve TOPSIS yöntemini kullanarak denizcilik alanında çalışma gerçekleştirmiştir. Artan çevre kirliliğini ve enerji tüketimini dikkate alarak limanların çevresel ve operasyonel performanslarını değerlendirmiştir. Kriterleri belirleyip Entropi ile ağırlıklandırdıktan sonra yeşil sertifikalı limanların sıralamasını gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda çevre dostu enerji kullanan limanların performansının yüksek olduğu belirlenmiştir ve liman alanlarının doğal çevre kalitesinin artırılması, geri dönüşüm uygulamalarına önem verilmesi, çevreci enerji kullanımının yaygınlaştırılmasının limanların performansına olumlu katkı sağlayacağı görülmüştür. Kısa ve diğ. (2021), Türkiye Cumhuriyeti Demiryolları İşletmesi'ne ait olan ve 2007 yılında sonra özelleştirilen 5 liman üzerine çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada kriterler Entropi yöntemi ile ağırlıklandırılmış ve Mersin, Samsun, Bandırma, İskenderun ve Derince limanlarının birbirlerine göre performans sıralaması yapılmıştır. Limanların sıralanmasında ise ARAS ve TOPSIS yöntemleri kullanılmıştır.

Tablo 5.4. Entropi-TOPSIS hibrit yöntemi ile yapılan performans değerlendirmesi ile alakalı akademik çalışmalar

Alan	**Araştırmacı**	**Yöntem**
Finans	Ece (2019)	Entropi, TOPSIS
Finans	Sarıtaş ve diğ. (2019)	Entropi, TOPSIS
Bankacılık	Apan (2020)	Entropi, TOPSIS, GİA
	Yılmaz ve Yakut (2021)	Entropi, TOPSIS, VIKOR
Gıda	Yıldırım ve diğ. (2018)	Entropi, TOPSIS
	Yılmaz (2020)	Entropi, TOPSIS, VIKOR

Tablo 5.4. (Devam) Entropi-TOPSIS hibrit yöntemi ile yapılan performans değerlendirmesi ile alakalı akademik çalışmalar

Havacılık	Bakır ve Akan (2018)	Entropi, TOPSIS
	Kiracı ve Asker (2019)	Entropi, TOPSIS
	Deste ve Şimşek (2019)	Entropi, TOPSIS
Eğitim	Demiraraslan ve diğ. (2019)	Entropi, TOPSIS, VIKOR
Mobilya ve Ağaç İşleri	Öztel ve Yavuz (2019)	Entropi, TOPSIS
Otomativ	Tunç (2020)	Entropi, TOPSIS, Gri İlişkisel Analiz Yöntemi
Turizm	Temür (2022)	Entropi, ARAS, COPRAS, TOPSIS
AR-GE	Çakır ve Perçin (2013)	Entropi, TOPSIS
Spor	Demirci (2017)	Entropi, TOPSIS
Enerji	Ateş ve Topal (2021)	Entropi, TOPSIS, ARAS, MOOSRA
Enerji	Sun ve Yu (2021)	Entropi, TOPSIS, K-Ortalama Kümeleme
Raylı Sistemler	Huang ve diğ. (2018)	Entropi, TOPSIS
Yakıt Ekonomisi	Kumar ve diğ. (2020)	Entropi, TOPSIS
Sürdürülebilirlik	Santos ve diğ. (2019)	Entropi, TOPSIS
Denizcilik	Akandere (2021)	Entropi, TOPSIS
	Kısa ve diğ. (2021)	Entropi, TOPSIS, ARAS

Denizcilik alanında yapılan ve konteyner terminallerinin verimlilik analizlerini içeren literatürdeki çalışmalarda ise yöntem olarak geleneksel ile yeni yaklaşımların kullanıldığı görülmektedir. Yapılan bu analizlerde girdi ve çıktı değerleri birbirine oranlanarak verimlilikler tespit edilmektedir. Geleneksel yaklaşımlarda daha çok üretim fonksiyonu ve oransal hesaplamalar kullanılırken yeni yaklaşımlarda verimlilik analizi etkinliği baz alınmaktadır (Bakırcı, 2006). Geleneksel yöntemlerde performans kavramı en basit haliyle sadece yük elleçleme sayısı ile değerlendirilmekteyken yeni yaklaşımda verimliliği etki eden faktörler belirlenip, söz konusu faktörlerin üretim faaliyetleri ile olan ilişkisi incelenmektedir. Tablo 5.5.'te literatürde konteyner terminalleri performans değerlendirmesi alanında yer alan önemli çalışmaların analiz yöntemleri gösterilmiştir. Tablo 5.5. incelendiğinde VZA yönteminin tercih edilirliğinin fazla olduğu görülmekte ve bu yöntem, limanların performans değerlendirmesinde en çok kullanılan yeni yaklaşımlara örnek olarak gösterilebilmektedir (Zorlu, 2008). Yöntem, liman gibi hizmet veren yapıların lineer programlama uygulaması ile karşılaştırılması esasına dayanmaktadır. Çıkan göstergelerle birlikte bir birimin diğer birime göre analizleri yapılmakta verimli, az verimli ya da verimsiz olduğu söylenebilmektedir (Taylor, 2002). Sistematik literatür taraması, stokastik sınır analizi, regresyon analizi de konteyner terminallerinin performans değerlendirmesi için kullanılan diğer yöntemlerdendir.

Tablo 5.5. Konteyner terminalleri performans değerlendirmesinde kullanılan analiz yöntemleri (Çağlar ve Oral, 2011; Yüksekyıldız, 2021)

Alan	**Araştırmacı**	**Analiz Yöntemi**
Denizcilik	Dowd ve Leschine (1990)	Sistematik literatür taraması
Denizcilik	Roll ve Hayuth (1993)	Veri zarflama analizi
Denizcilik	Martinez-Budria ve diğ. (1999)	Veri zarflama analizi
Denizcilik	Nottebomm ve diğ. (2000)	Stokastik sınır analizi
Denizcilik	Tongzon (2001)	Veri zarflama analizi
Denizcilik	Cullinane ve diğ. (2002)	Stokastik sınır analizi

Tablo 5.5. (Devam) Konteyner terminalleri performans değerlendirmesinde kullanılan analiz yöntemleri (Çağlar ve Oral, 2011; Yüksekyıldız, 2021)

Denizcilik	Estache ve diğ. (2002)	Veri zarflama analizi- Malmquist
Denizcilik	Itoh (2002)	Veri zarflama analizi
Denizcilik	Wang ve diğ. (2003)	CCR BCC
Denizcilik	Wiegmans ve diğ. (2004)	Veri zarflama analizi
Denizcilik	Song ve Han (2004)	Regresyon analizi
Denizcilik	Tongzon ve Heng (2005)	Stokastik sınır analizi
Denizcilik	Cullinane ve diğ. (2006)	Veri zarflama analizi Stokastik sınır analizi
Denizcilik	Rios ve Maçada (2006)	Veri zarflama analizi
Denizcilik	Cheon ve diğ. (2009)	Malmquist
Denizcilik	Wu ve Goh (2010)	Veri zarflama analizi
Denizcilik	Cullinane ve Wang (2010)	Veri zarflama analizi
Denizcilik	Hung ve diğ. (2010)	Veri zarflama analizi
Denizcilik	Trujillo ve diğ. (2013)	Veri zarflama analizi
Denizcilik	Bichou (2013)	Veri zarflama analizi
Denizcilik	Yuen ve diğ. (2013)	Veri zarflama analizi Tobit Regresyon
Denizcilik	Schøyen ve Odeck (2013)	Veri zarflama analizi
Denizcilik	Rajasekar ve Deo (2014)	Veri zarflama analizi
Denizcilik	Song ve Cui (2014)	Veri zarflama analizi Malmquist
Denizcilik	Almawsheki ve Shah (2015)	Veri zarflama analizi
Denizcilik	Kutin ve diğ. (2017)	Veri zarflama analizi
Denizcilik	Kammoun (2018)	Veri zarflama analizi Stokastik sınır yaklaşımı

Tablo 5.5. (Devam) Konteyner terminalleri performans değerlendirmesinde kullanılan analiz yöntemleri (Çağlar ve Oral, 2011; Yüksekyıldız, 2021)

Denizcilik	Hlali (2018)	Veri zarflama analizi Stokastik sınır yaklaşımı
Denizcilik	Birafane ve El Abdi (2019)	Veri zarflama analizi
Denizcilik	Kalgora ve diğ. (2019)	Veri zarflama analizi

6. MALZEME VE YÖNTEM

6.1. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi

Kişiler ya da kurumlar ihtiyaçlarını karşılayabilmek ve problemlerini çözebilmek için mutlaka alternatifler arasında seçim yapmak zorundadır. Alternatifler arasında yapılan bu seçim ‘’karar verme’’ olarak adlandırılmaktadır. Diğer bir deyişle karar verme, bir sorunu çözmek ve istenen sonuca daha hızlı ulaşmayı sağlamak için tüm seçenekler içerisinden bir ya da bir kaçını seçmektir (Ünal, 2011). Farklı kriterler ve kısıtlar altında amaca ulaşmak için yapılan en iyi tercihtir (Yıldız, 2015). Karar, tartışmalarını sona erdiren mantıksal süreçle oluşturulan bir üründür ve yaşamın her alanında her konuda basit ya da karmaşık olarak bu süreçle sık sık karşılaşılmaktadır (Kurt, 2003; Ünal, 2011).

Yaşamın her alanında olduğu gibi her gün pek çok farklı konuda çeşitli alternatifler ve yollar arasında kalmak da işletmeyi karar verme sürecine yönlendirmektedir (Gök, 2015). İşletmede bu karar verme süreci, artan rekabet ve teknolojiyle beraber ön plana çıkmaktadır. Rekabet koşullarına uyum sağlamak için işletme bünyesinde etkin kararlar alınmalı ve alınan bu kararlar da işletmeyi pozitif yönde etkilemelidir (Karaca, 2011). İşletmeler aldıkları kararları uygulamaya geçirerek yeni stratejiler belirlemelidir (Gök, 2015). İşletmelerde yöneticilerin yaptığı her seçim ‘’karar’’ olarak adlandırılmaktadır. Seçim ya da tercih yapamamak ise bu durumun tam tersi olan ‘’kararsızlık’’ kavramını ortaya çıkarmaktadır (Koçel, 2005).

Birden fazla çözüm yolu olması, davranışların çeşitliliği, seçilen her yolun farklı sonuca götürmesi ve amaçların her zaman ulaşılabilir olması zorunluluğu nedeniyle karar problemleri genelde karmaşık bir yapıdadır. Farklı faydalar getirmesi, gerekli bilgilerin kesin ve tam bilinememesi, risklerin varlığı, her zaman doğru kararın seçilememesi, seçenek ve değerlendirme kriteri sayısının fazla olması sebebiyle çözümü zor problemlerdir. Ayrıca kişisel ve çevresel faktörlerin de dikkate alınması dinamik bir yapıyı beraberinde getirmektedir (Ünal, 2011). Esnek bir davranış olan karar verme sürecinde en iyi seçenekler, kişiler ve olaylar karşısında değişebilmektedir fakat izlenen yol ve aşamalar her zaman aynıdır (Yılmaz, 2002).

Karar verme sürecinin aşamaları genel olarak aşağıdaki gibi sıralanabilir (Cengiz, 2012);

•Problemin belirlenmesi ve amacının ortaya konması,
•İstenen kriterlerin oluşturulup belirlenmesi,
•Seçeneklerin belirlenmesi,
•Problemin çözümünün elde edilmesi,
•Kararın verilmesi ve uygulanması,
•Oluşan sonuçların izlenmesi.

Karar verme, formülle ifade edilemeyen ve içinde her zaman belirsizlik bulunduran bir süreçtir. Sonuçlar kesin olarak bilenemediği için süreçte farklı alternatifler her zaman değerlendirebilir olmalıdır (Hatiboğlu, 1994).

İşletmeler belirsizliğin ön planda olduğu bu karar verme sürecinde en iyiye yaklaşabilmek için nitel ya da nicel yaklaşımları kullanmaktadır. Bilgi ve deneyim içeren sezginin ön planda olduğu yaklaşıma niteliksel yaklaşım, ölçülebilir olana ise niceliksel yaklaşım adı verilmektedir. Tablo 6.1.'de niteliksel ve niceliksel yaklaşımın özellikleri gösterilmektedir.

Tablo 6.1. Niceliksel ve niteliksel karar verme yaklaşımlarının özellikleri (Örs, 2013; Yalçındağ, 2019)

Niceliksel Karar Verme Yaklaşımı	**Niteliksel Karar Verme Yaklaşımı**
İnsanı merkeze almaktadır.	İnsan faktörü fazla önemsenmemektedir.
Genelde psikoloji ve sosyolojinin alanına dayanmaktadır.	Genelde matematik, endüstri ve istatistik alanına dayanmaktadır.
Karar vermede insanın zihinsel ve psikolojik durumunu göz önüne almaktadır.	Ortam ve çevre belirsizliğinin derecesi önem arz etmektedir.

Tablo 6.1. (Devam) Niceliksel ve niteliksel karar verme yaklaşımlarının özellikleri (Örs, 2013; Yalçındağ, 2019)

Etki yaratan faktörler ve yarattıkları etkileri incelemektedir.	Karar için modeller ve yöntemler oluşturmaktadır.
	Sayısı fazla olan kriter ve alternatiften en uygununa karar vermekle ilgilenmektedir.

Günümüzde işletmelerin diğer işletmeler ile rekabet edebilmesi için var olan koşullara ayak uydurması gerekmektedir. Varlığını sürdürebilmek ve daha üstlere taşıyabilmek için işletmenin birimlerinden her biri iyi performans sergilemek zorundadır. İyi bir performansta doğru zamanda alınan ve işletmeyi pozitif yönde etkileyecek kararlardan geçmektedir (Altan ve Ediz, 2019).

Karar vermenin oluşabilmesi için işletme yöneticisinin seçenek sayısının birden fazla olması gerekmektedir. Seçenekleri değerlendirip analiz ederek en iyi olanı belirlemesi sürecin bir parçasıdır. Analiz ve değerlendirmenin yapılabilip problemin çözülebilmesi için seçeneklerde de birden fazla kriter bulunmalıdır (Pekkaya ve Çolak, 2013). Çok kriterli karar verme süreci de sayıca fazla olan bu kriterlere göre karar seçeneklerinden en iyisini seçmek için kullanılan yöntemlerin tümüdür (Altan ve Ediz, 2019).

En doğru seçeneğin belirlenmesi ve hata olasılıklarının en aza inmesi için kararların işletmeler tarafından çok kriterli karar verme sürecinden yararlanılarak bilimsel yöntemler ile alınması gerekmektedir. Tek bir kriter göz önüne alınarak seçim yapmak işletmeleri çoğu zaman yanlışa götürmektedir. Bu sebeple en doğruyu ararken tüm kriterler göz önüne alınmalı ve aynı anda değerlendirilmelidir. Çok kritere sahip problemlerin çözümünde çok kriterli karar verme yöntemini kullanmak işletmelere her zaman avantaj sağlamaktadır (Yıldız, 2015). Bu yöntem problemlerin açık, anlaşılır ve net bir şekilde ifade edilmesi için yardımcı bir araçtır. Karar vericiye kesin bir çözüm sunmasa bile en iyiye yaklaşması için bilgilendirme yapmaktadır (Cavallaro, 2005). Çok kriterli karar verme yöntemleri temel olarak iki aşamadan oluşmaktadır. Bunlar;

- Her seçeneğin sahip olduğu kritere puanlama atanması,
- Seçeneklerin kendi arasında sıralanmasıdır (Gök, 2015).

Çok kriterli karar verme yöntemlerinin uygulandığı karar verme sürecinde ise bazı kavramlar ile sık karşılaşılmaktadır. Bu kavramlar aşağıda sıralanmıştır;

- Amaç; işletmenin ulaşmak istediği yere göre oluşturulan değerlerin tamamıdır.
- Hedef; amacı gerçekleştirmek için belirlenen yolların tümüdür.
- Karar verici; karar verme sürecini yöneten kişi ya da gruptur.
- Alternatif; karar sürecindeki seçeneklerden her biridir.
- Kriter; analiz edilmesiyle karar vericiye fikir veren alternatifleri değerlendirme ölçütüdür.
- Karar matrisi; çok kriterli karar verme sürecinde kullanılan kriterlere karşılık gelen değerlerin matris formunda gösterilmiş şeklidir (Yıldız, 2015).

Problemlerde uygulanacak yöntem problemin türüne göre seçilmektedir. ÇKKV sürecinde problemler seçim, sınıflama ve sıralama olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Uygulamalarda problemin türüne göre kullanılan çok kriterli karar verme yöntemlerinden bazıları Tablo 6.2.'de gösterilmektedir;

Tablo 6.2. Çok kriterli karar verme yöntemlerinin sınıflandırılması (Timor, 2011)

Seçim Problemleri	Sınıflama Problemleri	Sıralama Problemleri
AHP	AHP	AHPSort
ANP	ANP	UTADIS (Utilities Additives Discriminantes)
MAUT/UTA (Multi-Attribute Utility Theory/ Utility Additive)	MAUT/UTA	FlowSort
ELECTRE I (Elimination Et Choix Traduisant la Realite)	TOPSIS	ELECTRE-Tri
PROMETHEE	ELECTRE III	MOORA (The Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis)
TOPSIS	PROMETHEE	
MACBETH (Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Tecnique)	MACBETH	
Hedef Programlama		

Yöneticiler, işletme bünyesindeki sorunları çözmek için problemi iyi analiz etmeli ve problem türüne göre uygun olan çok kriterli karar verme yöntemini kullanmalıdır. Yöneticiler problemlere doğru yöntemleri seçip uygulasa da süreç içerisinde bazen problem çözümünde beklenen sonuç ile gerçekleşen sonuç aynı olmamaktadır. Bunun en önemli sebebi ise birçok faktörün aynı anda sürece etki etmesidir. Rekabet halinde karar verme durumu, belirlilik durumu, belirsizlik durumu ve tam belirsizlik durumu bu faktörlere örnek olarak verilebilir. Başarılı olabilmek için tüm bu faktörleri iyi değerlendirmeli ve karar verilirken mutlaka koşulların bazen farklılık gösterebileceği işletmeler tarafından göz önüne alınmalıdır (Cengiz, 2012).

6.2. Entropi Yöntemi ve Çözüm Aşamaları

Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinde hesap yaparken kriterler ve ağırlıklarının bilinmesi gerekmektedir. Her bir kriterin önceliği ve önem düzeyi birbirinden faklıdır ve ağırlıkları birbirine eşit değildir. Bu sebeple çok kriterli karar verme yöntemleri uygulanırken temel amaç, öncelikle kriterlerin ağırlıklarını belirlemektir (Ecer, 2020). Kriter ağırlıklarını bulurken önem düzeylerini tespit etmek için kullanılan yöntemler ise sübjektif, objektif ve bütünleşik olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Sübjektif ağırlıklandırma yöntemi önyargı içermektedir ve yöntem uygulanırken karar vericinin tercihleri dikkate alınmaktadır. Objektif ağırlıklandırma yöntemi ise önyargıdan uzaktır ve uygulanırken daha çok verilerden yararlanılmaktadır. Bütünleşik yöntemde ise karar verici hem kendi yargılarını hem de karar matrisindeki nicel veriler kullanarak ağırlıklandırma yapmaktadır (Filiz, 2020). Karar vericiler süreçte ağırlıklandırma tespiti yaparken sübjektif yöntemleri tercih edebileceği gibi objektif yöntemlere de yönelebilmektedir. Entropi objektif yöntemler arasında en yaygın kullanılan ağırlıklandırma yöntemidir (Islamoglu ve diğ., 2015).

Entropi kavramı ilk kez Rudolph Clausius tarafından 1865 yılında termodinamik alanında yapılan çalışma ile ortaya atılmıştır (Gezen, 2019). Daha sonra Shannon (1948) tarafından bilgi teknolojisine uyarlanarak bu yöntem geliştirilmiştir ve günümüzde en çok kullanılan yöntem haline gelmiştir (Demirci, 2017).

Entopi düzensizlik anlamına gelmekte ve belirsizliği ölçmeyi hedeflemektedir (Toprak ve Çanakçıoğlu, 2019). Bilginin içerisindeki belirsizlik olarak da tanımlanabilmektedir

(Abdullah ve Otheman, 2013). Çok kriterli karar verme problemlerinde kriterin düzensizliği ne kadar fazla ise Entropisi yüksek çıkacak ve kriterin ağırlığı artacaktır. Entropisi düşük olan kriterde ise tam tersi bir durum oluşacak ve ağırlığı azalacaktır. (Ecer, 2020). Kişisel yargı ve düşüncenin yer almaması ve objektif bir şekilde ağırlıkların hesaplanması Entropi yönteminin en önemli özelliğidir (Toprak ve Çanakçıoğlu, 2019). Bu yöntem maximum belirsizlik ve minumum belirlilik amaç edinilerek karar vericiler tarafında kullanılmaktadır. Yöntem, son yıllarda matematik, fizik gibi çeşitli disiplinlerde pek çok alanda kullanılmaya devam edilmektedir (Tunca ve diğ., 2016).

Aşağıda Entropi yönteminin aşamaları sırası ile açıklanmıştır (Shannon, 1948, Tunca ve diğ., 2016, Acer ve Kalender, 2020);

Aşama 1; farklı birimlerinden oluşan kriterlerin ve seçeneklerin (alternatif) bulunduğu karar değişkenleri matrisinin normalize işlemi Denklem (6.1) ile beraber gerçekleştirilir;

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_1^j (x_{ij})} \tag{6.1}$$

i: Alternatif (seçenek) değeri,

j: Kriter değeri,

r_{ij}: Normalize edilmiş değerleri,

x_{ij}: i alternatif (seçenek) için, j kriter için verilen fayda değerleri

Aşama 2; Denklem (6.2)'nin yardımıyla e_j'nin Entropi değeri hesaplanmaktadır.

(Denklem 6.2'de içerisinde yer alan ''k'' Entropi katsayısını, ''r_{ij}'' normalize edilmiş değerleri ve ''e_j'' ise Entropi değerini belirtmektedir);

$$e_j = -\mathrm{k} \sum_{j=1}^{m} r_{ij} \ln(r_{ij}) \tag{6.2}$$

Aşama 3; bu aşamada Denklem (6.3) kullanılarak w_j kriterlerin önem derecesini belirten ağırlık değerleri hesaplanmaktadır. Bu aşamada her kriter için bir ağırlık değeri belirlenmektedir;

$$w_j = \frac{1-e_j}{\sum_1^m 1-e_j} \quad (6.3)$$

Hesaplanan tüm kriterlerin ağırlıkları toplamı Denklem (6.4)'te gösterildiği gibi her zaman 1'e eşit olacaktır (Bu adımda kullanılan denklemdeki ''w_j''ağırlık değerini, ''e_j'' Entropi değerini belirtmektedir);

$$\sum_1^m w_j = 1 \quad (6.4)$$

6.3. TOPSIS Yöntemi ve Çözüm Aşamaları

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution-İdeal Çözüme Benzerlik için Tercih Sıralaması Tekniği) yöntemi 1981 yılında C.L. Hwang ve K. Yoon tarafından bilim ve mühendisliğe dair alanlarda kullanılmak üzere geliştirilmiştir (Chen ve diğ., 2015). Yöntemin karar verme problemlerinde sıklıkla tercih edilmesinin nedeni az sayıda girdi içermesi ve çıktılarının kullanıcı tarafından anlaşılabilir olmasıdır (Eren ve Soba, 2011). Yöntemde amaç, belirli kriterler baz alınarak alternatifleri sıralama işlemine tabii tutup en ideal çözüm noktasına en kısa mesafedeki ve negatif ideal çözüm noktasına en uzak mesafedeki alternatifi belirlemektedir (Metin ve diğ., 2017). Yöntem uygulanırken kar ve fayda maksimizasyonu ile maliyet minimizayonu aranarak en uygun alternatif belirlenmektedir (Eren ve Soba, 2011).
Aşağıda TOPSIS yönteminin aşamaları sırası ile yazılmıştır (Özdemir, 2018);

- Adım 1: Karar matrisinin oluşturulması,
- Adım 2: Karar matrisinin normalize edilmesi,
- Adım 3: Ağırlıklıklandırılmış normalize matrisin oluşturulması
- Adım 4: Pozitif ve negatif ideal çözüm noktalarının oluşturulması
- Adım 5: Pozitif ve negatif ideal noktalarına uzaklıkların hesaplanması
- Adım 6: İdeal çözüme göre yakınlığın hesaplanıp alternatiflerin sıralanmasıdır.

Yukarıda verilen adımlar alt başlıklar halinde kısaca açıklanmıştır;

Adım 1: Karar matrisinin oluşturulması; karar verici tarafından oluşturulan matristir. Boyutu Denklem (6.5)'te gösterildiği gibi (mxn) olan karar matrisinin satırlarında

alternatif karar noktaları, sütunlarında ise kararı etkileyen kriterler bulunmaktadır. Karar problemlerinin çözümünde kullanılan başlangıç matrisidir (Şahin ve Karacan, 2019);

$$A_{ij} = \begin{matrix} a_{11} & \cdots & a_{1p} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \ldots & a_{mp} \end{matrix} \quad (6.5)$$

Adım 2: Karar matrisinin normalize edilmesi; bu aşamada A matrisinin elemanları kullanılarak işlem yapılır (Dumanoğlu ve Ergül, 2010). Matristeki bütün elemanların kareleri alınarak bu değerler toplanır. Sütun toplamları elde edildikten sonra karekökü alınarak matrisin normal hale getirilmesi sağlanır. Normalize karar matrisinin bir elemanı "r_{ij}" ile gösterilir ve Denklem (6.6)' da gösterildiği şekilde hesaplanır (Zelvi, 2019);

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} {a_{ij}}^2}} \qquad (i= 1,\ldots,m \text{ ve } j= 1,\ldots,p) \quad (6.6)$$

Adım 3: Ağırlıklıklandırılmış normalize matrisin oluşturulması; ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi elde edebilmek için daha önceden bilinen ya da farklı teknikler kullanılarak hesaplanmış olan kriterlerin ağırlıkları gerekmektedir. Ağırlıklar belirlendikten sonra bir önceki adımda elde edilmiş olan normalize karar matrisinin her elemanı (R_{ij}), Denklem (6.7)'de gösterildiği gibi kriter ağırlığı (W_{ij}) değeriyle çarpılarak matris oluşturulur (Karaoğlan, 2016);

$$V_{ij} = R_{ij} \times W_{ij} \quad (6.7)$$

Adım 4: Pozitif ve negatif ideal çözüm noktalarının oluşturulması; ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi (V_{ij}) oluşturulduktan sonra çözülmek istenen probleme göre her bir kolonda Denklem (6.8) ve Denklem (6.9)'da gösterildiği gibi (amaç, kar veya fayda maksimizasyonu ise her bir sütunun maksimum, amaç maliyet minimizasyonu ise her bir sütunun minimum) değerler belirlenir (Yurdakul ve İç, 2013);

$$A^+ = \{{x_1}^+, {x_2}^+, \ldots, {x_k}^+\} \text{ (Maksimum Değer)} \quad (6.8)$$

$$A^- = \{{x_1}^-, {x_2}^-, \ldots, {x_k}^-\} \text{ (Minimum Değer)} \quad (6.9)$$

Adım 5: Pozitif ve negatif ideal noktalarına uzaklıkların hesaplanması; her bir alternatifin maksimum ideal ve negatif ideal uzaklık hesaplamaları Denklem (6.10) ve Denklem (6.11) yardımı ile yapılır. Formüllerde pozitif ideal çözüm uzaklığı (S_i^+) ve negatif ideal çözüm uzaklığı (S_i^-) olarak ifade edilir. Problem çözümünde bulunacak S_i^+ ve S_i^- sayısı karar noktası sayısına eşit olmalıdır (Kallo, 2015);

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}(V_{ij} - V_j^+)^2} \tag{6.10}$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}(V_{ij} - V_j^-)^2} \tag{6.11}$$

Adım 6: İdeal çözüme göre yakınlığın hesaplanması ve alternatiflerin sıralanması; Bu aşamada alternatiflerin pozitif ideal noktalarına ve negatif ideal noktalarına olan uzaklıklarından yararlanılır (Bakırcı ve diğ., 2014). Hesaplamalar için aşağıdaki formül kullanılır;

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \tag{6.12}$$

Denklem (6.12)'ye göre negatif ideal çözümden olan uzaklık değeri büyüdükçe, ideal çözüme yakınlık değeri artmaktadır.

$0 \leq C_i^* \leq 1$ aralığında değer alır.

C_i^*=1; alternatifin ideal çözüme mutlak çözüm yakınlığını belirtir

C_i^*=0; alternatifin negatif ideal çözüme mutlak çözüm yakınlığını belirtir.

Hesaplamalar tamamlanınca değerlere bakılarak sıralamalar yapılır. En büyük C_i^* değerine sahip olan alternatif en iyi karar olarak belirlenir ve kalan alternatifler büyükten küçüğe sıralanır (Çetin, 2019).

Çalışmaya olumlu yönde katkı sağlayacağı düşünülen ve bu sebeple kullanılan TOPSIS yönteminin avantajları aşağıda belirtilmiştir (Vatansever, 2013; Özden, 2011; Başarıcı, 2021);

- Yöntem alternatif sayısından fazla etkilenmez.

- Sisteme optimal olmayan bir karar alternatifi eklendiğinde alternatiflerin sıralamalarındaki değişikliğin en rahat yapıldığı yöntemdir.
- Anlaşılabilir ve kolaydır.
- Hesaplama konusunda başarılı bir yöntemdir.
- Sayısal değerler baz alındığı için alternatif ve kriterler arasındaki farkları ortaya çıkarmada başarılı bir yöntemdir.
- Karar verme problemlerinin çözümünde alternatifler arasındaki ilişkileri matematiksel bir yapıda ortaya koyabilmektedir.
- Yöntem diğer yöntemlerden farklı olarak ideal ve negatif ideal çözüm noktalarına olan uzaklık değerini hesaplamaktadır.
- Yöntemde herhangi bir nitel dönüştürme yapmadan veriler uygulanabilmektedir.
- Alternatifler, kriterlerin maksimum ve minimum değerleri arasındaki ideal duruma göre karşılaştırılabilmektedir.

TOPSIS yönteminin dezavantajları ise şunlardır (Vatansever, 2013):

- Yöntemde sonuçlar planlananlar uyuşmayabilir. En iyi çözüm her zaman ideal çözüme yakın, negatif ideal çözüme en uzak olandır.
- Yöntemde belirsizlik durumunun karar kriterlerine etkisi problem yaratmaktadır.
- İdeal çözüme ulaşabilmek için öncesinde kriterlerin başlangıç ağırlığı bilinmelidir. Eğer bilinmiyorsa başka bir yöntem ile ağırlıklar saptanmalıdır.

TOPSIS yöntemi hangi alanlarda kullanılacaksa karar vericilere yardımcı olur ve o alanda çözülecek sorunları düzenler. Ayrıca seçeneklerin analizlerini, karşılaştırmalarını ve sıralamalarını gerçekleştirerek karar vericilerin en uygun alternatifleri seçmesini sağlar (Shih ve diğ., 2007).

7. BULGULAR

7.1. Problemin Belirlenmesi

Çalışma, yaygın olarak kullanılan performans kriterlerini tespit etmek, tespit edilen kriterlerin ağırlıklarını saptamak ve 13 konteyner terminallinin kendi aralarındaki performans sıralamasını belirleyip Mersin Limanı'nın bu sıralamadaki yerini görmek amacıyla yapılmıştır.

7.2. Kriterlerin Oluşturulması ve Verilerin Elde Edilmesi

Liman performans sıralaması yapmak için en önemli aşama girdi değişkeni olarak kullanılacak kriterlerin belirlenmesidir. Çalışmadaki girdi değişkenleri belirlenirken literatür araştırması yapılmış ve konteyner terminalleri performans değerlendirmesini konu alan 30 adet makale incelenmiştir. Bu makalelerin girdi ve çıktı değişkenleri Tablo 5.3.'te gösterilmiştir. Yapılan çalışmada literatürde en sık kullanılan değişkenlerin yer alması amaç edinilmiştir. Çalışmanın bu bölümünde konteyner terminallerinin performanslarının değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan kriterler belirlenmiş ve açıklamaları yapılmıştır. Liman/terminal sahası alanı, rıhtım/ iskele uzunluğu, rıhtım maksimum derinliği, vinç/kreyn sayısı kriterlerinin ön plana çıktığı görülerek çalışmaya dahil edilmiştir. Literatürde az sayıda çalışmada yer almasına rağmen önem arz eden teorik elleçleme kapasitesi de kriterlere eklenerek çalışmanın farklılaşması amaç edinilmiştir.

Teorik elleçleme kapasitesi; kullanım amaçlarına göre teorik, pratik, olası, atıl, fiili ve optimum kapasite olmak üzere 6'ya ayrılan kapasite kavramı faktörleri en iyi şekilde değerlendirip maximum üretim miktarına ulaşma olarak tanımlanabilir. Çalışmada limanların teorik (teknik) kapasitesi analize dahil edilmiştir. Limanlarda teorik kapasite, terminaldeki mevcut üstyapı, altyapı ve ekipmanı kullanarak duraklama yapmadan gerçekleştirilebilecek elleçleme kapasitesini göstermektedir (Emecen, 2004). Atıl kapasiteyi azaltmak, performans artırmak ve operasyonel süreçleri geliştirmek için önem arz eden bu kriter de çalışmaya dahil edilmiştir (Esmer ve Çetin, 2013). Teorik elleçleme kapasitesi kriterinin birimi çalışmada ''TEU/yıl'' olarak kullanılmıştır.

Rıhtım/iskele uzunluğu; kriter, çalışmanın literatür taraması bölümünde konu edilen 30 adet makalenin 19 tanesinde ‘’rıhtım/iskele uzunluğu’’, girdi kriteri olarak kullanılmıştır. Rıhtım uzunluğu aylık gelecek gemi sayısını, aynı anda terminale yanaşma sıklığını, gemilerde kullanılacak ekipman sayısını, liman içi aktarma araçlarının ve elleçleme ekipmanlarının sayısının olumlu yönde artmasını sağlayacak aynı zamanda gemilerin demirde bekleme süresinin azaltarak performansa pozitif yönde katkı sağlayacaktır (Tümiş, 2008). Dünya ticaretinin artması, ülkeler arası rekabetin fazlalaşması ve günümüzde mega gemi kavramının ortaya çıkması her geçen gün rıhtım uzunluklarının artmasını gerekli kılmaktadır. Rıhtımlara daha uzun gemilerin yanaşabilmesi ve rıhtımlarda aynı anda birden fazla gemiye hizmet verilebilmesinin performans açısından önemi sebebiyle ‘’rıhtım/iskele uzunluğu’’ çalışmaya kriter olarak dahil edilmiştir. Kriterin birimi çalışmada ‘’metre (m)’’ olarak alınmıştır.

Liman/terminal sahası alanı; terminal alanı büyük olan konteyner limanları daha etkili ve verimli kullanılacağından bu kriter performansa olumlu katkı sağlayacaktır. Literatürde pek çok çalışmanın içerisinde kriter olarak alınan ‘’liman/terminal sahası alanı’’ kavramı bu çalışmanın analizinde de kullanılmıştır. Terminal alanının birimi ‘’metrekare (m^2)’’ olarak ifade edilmiştir. Bu tez çalışmasında liman/terminal sahasının tamamının konteyner operasyonu için kullanıldığı kabul edilmektedir.

Rıhtım maksimum derinliği; deniz ticaretinde mega gemilerinde ortaya çıkışıyla beraber büyüyen kapasite ve boyutlara uyum sağlamak için konteyner gemilerinin yanaşacağı rıhtım su derinliklerinin de gelişen gemilere uyum sağlamak için artırılması gerekmektedir. Yeterli drafta sahip olmayan limanlar konum olarak merkezi yerde olsa bile gemi boyutları ve draftları engel teşkil edeceğinden mega gemilere hizmet vermesi zorlaşacak ve aktarma limanı olarak kullanılmasına olumsuz etki yaratacaktır (Acer, 2016). Bu nedenle literatürde de pek çok çalışmada kriter olarak kullanılan ‘’rıhtım maksimum derinliği’’ bu çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmada rıhtım maksimum derinliğinin birimi ‘’- metre (m)’’ olarak ifade edilmiştir.

Vinç/kreyn sayısı; daha çok gemiye aynı anda hizmet verebilmek ya da aynı gemide yapılan yükleme ve boşaltma süresini azaltıp hızını artırmak için terminallerde daha fazla sayıda vinç/kreyn olması gerekmektedir. Bu vinç/kreyn sayısı fazlalığı da terminale yanaşan gemilerin operasyonlarının daha hızlı bitirilip yerine yenilerinin

gelmesini sağlacak, yükleme ve boşaltma yapılan gemilerin sayısında olumlu bir etki yaratacaktır. Terminalin elleçleme kapasitesini artırarak da liman performansına olumlu etki sağlayacaktır. Bu çalışmada da kriter olarak alınan ‘’vinç/kreyn sayısı’’ literatürde pek çalışmada da girdi değişkeni olarak kullanılmıştır. Limanda bulunan ve konteyner elleçlemesi için kullanılan toplam MHC, MGC, STS, SSG sayıları analizde kullanılmıştır ayrıca vinç/kreyn sayısı birim olarak çalışmada ‘’adet’’ alınmıştır. Vinç/kreyn kapasiteleri ve operatör performansları çalışmaya dahil edilmemiştir (Acer, 2016).

Çalışmada girdi olarak kullanılan sayısal değerlerin tümü T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Türkiye Liman İşletmecileri Derneği ve konteyner limanlarının internet sitelerinde yer alan verilerden derlenmiştir.

7.3. Entropi Yöntemi ile Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

Çalışmanın bu bölümünde konteyner terminallerinin performanslarının değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan kriterlerin ağırlıkları belirlenmiştir. Teorik elleçleme kapasitesi, liman (terminal) sahası, rıhtım (iskele) uzunluğu, rıhtım maksimum derinliği ve vinç (kreyn) sayısı kriterlerinin ağırlık derecelerinin belirlenmesinde Entropi yöntemi tercih edilmiştir. İkincil kaynaklı verilerle oluşturulan başlangıç karar matrisi Tablo 7.1.’de yer almaktadır.

Tablo 7.1. Başlangıç karar matrisi

Kriterler **Terminaller**	**Teorik elleçleme kapasitesi**	**Liman (terminal) sahası**	**Rıhtım (iskele) uzunluğu**	**Rıhtım maksimum derinliği**	**Vinç (kreyn) sayısı**
Mersin Liman	2.600.000	1.200.000	3.370	15,8	17
Terminal A	2.100.000	477.867	2.226	16,5	15
Terminal B	2.300.000	447.431	1.937	17	15

Tablo 7.1. (Devam) Başlangıç karar matrisi

Terminal C	1.164.917	635.000	3.650	10,2	14
Terminal D	2.500.000	300.000	2.010	18	11
Terminal E	2.000.000	1250.000	2.050	36	14
Terminal F	1.000.000	1.000.000	1.652	15,5	6
Terminal G	1.300.000	460.000	922	16	8
Terminal H	1.000.000	310.337	1.455	30	8
Terminal I	1.500.000	420.000	850	16	3
Terminal J	855.000	265.000	1.286	18,5	9
Terminal K	750.000	160.000	1.080	21,5	7
Terminal L	1.000.000	485.000	784	28	5

Denklem (6.1) kullanılarak başlangıç karar matrisinde normalize işlemi yapılmıştır. İşlem sonucunda Tablo 7.2.'de yer alan normalize edilmiş karar matrisi elde edilmiştir.

Tablo 7.2. Normalize edilmiş karar matrisi

Kriterler **Terminaller**	**Teorik elleçleme kapasitesi**	**Liman (terminal) sahası**	**Rıhtım (iskele) uzunluğu**	**Rıhtım maksimum derinliği**	**Vinç (kreyn) sayısı**
Mersin Liman	0,129547123	0,161929443	0,144809213	0,061003861	0,128787879
Terminal A	0,104634214	0,064483948	0,095651427	0,063706564	0,113636364
Terminal B	0,114599378	0,060376877	0,08323307	0,065637066	0,113636364
Terminal C	0,058042941	0,085687664	0,156840839	0,039382239	0,106060606

Tablo 7.2. (Devam) Normalize edilmiş karar matrisi

Terminal D	0,124564541	0,040482361	0,086369887	0,069498069	0,083333333
Terminal E	0,099651633	0,168676503	0,08808869	0,138996139	0,106060606
Terminal F	0,049825816	0,134941203	0,070986593	0,05984556	0,045454545
Terminal G	0,064773561	0,062072953	0,039618426	0,061776062	0,060606061
Terminal H	0,049825816	0,041877248	0,062521485	0,115830116	0,060606061
Terminal I	0,074738725	0,056675305	0,036524579	0,061776062	0,022727273
Terminal J	0,042601073	0,035759419	0,055259539	0,071428571	0,068181818
Terminal K	0,037369362	0,021590592	0,0464077	0,083011583	0,053030303
Terminal L	0,049825816	0,065446483	0,033688553	0,108108108	0,037878788

Denklem (6.2) kullanılarak normalize edilmiş karar matrisiyle e_j Entropi değeri hesaplanmıştır. Tablo 7.3.'te e_j Entropi değerleri gösterilmiştir.

Tablo 7.3. ej Entropi değerleri tablosu

	Teorik elleçleme kapasitesi	**Liman (terminal) sahası**	**Rıhtım (iskele) uzunluğu**	**Rıhtım maksimum derinliği**	**Vinç (kreyn) sayısı**
e_j	0,967040709	0,935831924	0,956725701	0,978415918	0,963136233

Denklem (6.3) yardımıyla kriterlerin ağırlıkları tek tek hesaplanmıştır. Her bir kriter için hesaplanan ağırlık değerleri Tablo 7.4.'te gösterilmiştir.

Tablo 7.4. Entropi yöntemi kullanılarak kriter ağırlıklarının belirlenmesi

	Teorik elleçleme kapasitesi	**Liman (terminal) sahası**	**Rıhtım (iskele) uzunluğu**	**Rıhtım maksimum derinliği**	**Vinç (kreyn) sayısı**

Tablo 7.4. (Devam) Entropi yöntemi kullanılarak kriter ağırlıklarının belirlenmesi

Kriter Ağırlıkları	0,165749919	0,32269667	0,217623359	0,108544805	0,185385248

Entropi yöntemine göre hesaplanan ve bu verilerle oluşturulan Tablo 7.4.'teki kriter ağırlıkları incelendiğinde; *liman (terminal) sahası* (0,32269667) değeriyle liman performansı için en önemli kriter olarak kabul edilmiştir. (0,217623359) değeri ile *rıhtım (iskele) uzunluğu*, (0,185385248) değeri ile *vinç (kreyn) sayısı,* (0,165749919) değeri ile *teorik elleçleme kapasitesi* kriterleri bu sıralamayı takip etmektedir. (0,108544805) değeri ile *rıhtım maksimum derinliği* ise önemi en az olan kriter olarak belirlenmiştir.

7.4. TOPSIS Yöntemi ile Alternatiflerin Sıralaması ve Analiz Edilmesi

Çalışmada 13 karar noktası (terminal) yer almıştır. Bu terminaller 5 kriter ile değerlendirilip TOPSIS yöntemiyle analize tabi tutulmuştur. Yapılan analiz sonuçları aşağıda gösterilmiştir.

Adım 1'de belirtilen satırlarda Mersin Limanı, Terminal A, Terminal B, Terminal C, Terminal D, Terminal E, Terminal F, Terminal G, Terminal H, Terminal I, Terminal J, Terminal K, Terminal L olmak üzere 13 terminalin, sütunlarda ise *teorik elleçleme kapasitesi, liman (terminal) sahası, rıhtım (iskele) uzunluğu, rıhtım maksimum derinliği, vinç (kreyn) sayısı* olmak üzere 5 kriterin yer aldığı (13x5) boyutlu başlangıç karar matrisi Denklem (6.6)'nın yardımıyla Adım 2'deki işlemlere tabii tutulmuş ve normalizasyonu gerçekleştirilmiştir. Tablo 7.5.'te standart karar matrisi gösterilmiştir.

Tablo 7.5. Standart karar matrisi

Terminaller	**Teorik elleçleme kapasitesi**	**Liman (terminal) sahası**	**Rıhtım (iskele) uzunluğu**	**Rıhtım maksimum derinliği**	**Vinç (kreyn) sayısı**
Mersin Liman	0,4315	0,5512	0,4826	0,2124	0,4326
Terminal A	0,3485	0,2195	0,3188	0,2218	0,3817

Tablo 7.5. (Devam) Standart karar matrisi

Terminal B	0,3817	0,2055	0,2774	0,2285	0,3817
Terminal C	0,1933	0,2917	0,5227	0,1371	0,3563
Terminal D	0,4149	0,1378	0,2879	0,2419	0,2799
Terminal E	0,3320	0,5742	0,2936	0,4839	0,3563
Terminal F	0,1660	0,4593	0,2366	0,2083	0,1527
Terminal G	0,2158	0,2113	0,1320	0,2151	0,2036
Terminal H	0,1660	0,1425	0,2084	0,4032	0,2036
Terminal I	0,2490	0,1929	0,1217	0,2151	0,0763
Terminal J	0,1419	0,1217	0,1842	0,2487	0,2290
Terminal K	0,1245	0,0735	0,1547	0,2890	0,1781
Terminal L	0,1660	0,2228	0,1123	0,3763	0,1272

Tablo 7.6.'da yer alan kriter ağırlıkları Entropi yöntemiyle hesaplanmıştır. Adım 3'te yer alan ağırlıklandırılmış normalize edilmiş karar matrisi (V)'nin oluşması için normalize edilmiş standart karar matrisinin sütun değerleri, ilgili kriterlerin ağırlık değerleri ile çarpılmıştır. İşlem yapılırken Denklem (6.7) kullanılmıştır. Oluşturulan V matrisinin sütunları Tablo 7.6.'da gösterilmiştir. Adım 4'te yer alan Denklem (6.8)'den yararlanılarak ideal çözüm setinin oluşturulması için V matrisinin sütun değerlerinden en büyükleri seçilmiştir. Negatif ideal çözüm setinin oluşturulması içinse Denklem 6.9'dan yararlanılarak V matrisinin sütun değerlerinden en küçükleri seçilmiştir. Seçilen A^+ ve A^- değerleri Tablo 7.6.'da gösterilmiştir.

Tablo 7.6. Ağırlıklandırılmış normalize edilmiş karar matrisi

Kriter ağırlıkları	0,165749919	0,32269667	0,217623359	0,108544805	0,185385248

Tablo 7.6. (Devam) Ağırlıklandırılmış normalize edilmiş karar matrisi

Terminaller	**Teorik elleçleme kapasitesi**	**Liman (terminal) sahası**	**Rıhtım (iskele) uzunluğu**	**Rıhtım maksimum derinliği**	**Vinç (kreyn) sayısı**
Mersin Liman	0,0715	0,1779	0,1050	0,0231	0,0802
Terminal A	0,0578	0,0708	0,0694	0,0241	0,0708
Terminal B	0,0633	0,0663	0,0604	0,0248	0,0708
Terminal C	0,0320	0,0941	0,1138	0,0149	0,0661
Terminal D	0,0688	0,0445	0,0626	0,0263	0,0519
Terminal E	0,0550	0,1853	0,0639	0,0525	0,0661
Terminal F	0,0275	0,1482	0,0515	0,0226	0,0283
Terminal G	0,0358	0,0682	0,0287	0,0233	0,0377
Terminal H	0,0275	0,0460	0,0453	0,0438	0,0377
Terminal I	0,0413	0,0623	0,0265	0,0233	0,0142
Terminal J	0,0235	0,0393	0,0401	0,0270	0,0425
Terminal K	0,0206	0,0237	0,0337	0,0314	0,0330
Terminal L	0,0275	0,0719	0,0244	0,0408	0,0236
A*	0,07153	0,18528	0,11376	0,05252	0,08020
A-	0,02063	0,02372	0,02444	0,01488	0,01415

Adım 5'te yer alan Denklem (6.10) ve Denklem (6.11)'den yararlanılarak pozitif (S_i^+) ve negatif (S_i^-) ideal noktalarına olan uzaklıkları hesaplanmıştır. Adım 6'da yer alan Denklem (6.12) kullanılarak ideal çözüme göreli yakınlık değerleri (Ci*) hesaplanmış ve terminaller kendi aralarında sıralanmıştır. Tablo 7.7.'de terminal sıralamaları gösterilmektedir.

Tablo 7.7. Pozitif ideal çözüm, negatif ideal çözüm, ideal çözüme göreli yakınlık değeri ve alternatiflerin sıralanması

Terminaller	**Si***	**Si-**	**Ci***	**SIRA**
Mersin Liman	0,0316	0,1931	0,8593	1
Terminal A	0,1271	0,0944	0,4261	5
Terminal B	0,1339	0,0907	0,4039	6
Terminal C	0,1072	0,1656	0,6071	3
Terminal D	0,1547	0,0759	0,3291	7
Terminal E	0,0544	0,1815	0,7694	2
Terminal F	0,1038	0,1295	0,5551	4
Terminal G	0,1577	0,0534	0,2530	9
Terminal H	0,1670	0,0487	0,2258	10
Terminal I	0,1699	0,0446	0,2078	11
Terminal J	0,1764	0,0380	0,1772	12
Terminal K	0,1944	0,0267	0,1208	13
Terminal L	0,1616	0,0560	0,2572	8

Çalışmada yer alan 13 konteyner terminalinin birbirlerine göre performansı sırasıyla (0,8593) oranla Mersin Limanı, (0,7694) oranla Terminal E, (0,6071) oranla Terminal C, (0,5551) oranla Terminal F, (0,4261) oranla Terminal A, (0,4039) oranla Terminal B, (0,3291) oranla Terminal D, (0,2572) oranla Terminal L, (0,2530) oranla Terminal G, (0,2258) oranla Terminal H, (0,2078) oranla Terminal I, (0,1772) oranla Terminal J, (0,1208) oranla Terminal K olarak belirlenmiştir. Girdi değişkenlerine göre ise limanların kaçıncı sırada olduğu Tablo 7.8.'de gösterilmiştir.

Tablo 7.8. Girdi değişkenlerine göre ise limanların sıralaması

KRİTERLER / **SIRA NO**	**Teorik elleçleme kapasitesi**	**Liman (terminal) sahası**	**Rıhtım (iskele) uzunluğu**	**Rıhtım maksimum derinliği**	**Vinç (kreyn) sayısı**
1	Mersin Limanı	Terminal E	Terminal C	Terminal E	Mersin Limanı
2	Terminal D	Mersin Limanı	Mersin Limanı	Terminal H	Terminal A Terminal B
3	Terminal B	Terminal F	Terminal A	Terminal L	
4	Terminal A	Terminal C	Terminal E	Terminal K	Terminal C Terminal E
5	Terminal E	Terminal L	Terminal D	Terminal J	
6	Terminal I	Terminal A	Terminal B	Terminal D	Terminal D
7	Terminal G	Terminal G	Terminal F	Terminal B	Terminal J
8	Terminal C	Terminal B	Terminal H	Terminal A	Terminal G
9	Terminal F Terminal H Terminal L	Terminal I	Terminal J	Terminal G Terminal I	Terminal H
10		Terminal H	Terminal K		Terminal K
11		Terminal D	Terminal G	Mersin Limanı	Terminal F
12	Terminal J	Terminal J	Terminal I	Terminal F	Terminal L

Tablo 7.8. (Devam) Girdi değişkenlerine göre ise limanların sıralaması

13	Terminal K	Terminal K	Terminal L	Terminal C	Terminal I

Tablo 7.8. incelendiğinde görülecektir ki performans olarak ilk sırada yer alan Mersin Limanı teorik elleçleme kapasitesi ve vinç (kreyn) sayısında 1.sırada, liman (terminal) sahası ve rıhtım (iskele) uzunluğunda 2.sırada, rıhtım maksimum derinliği kriterinde ise 11.sırada yer almaktadır. Terminal E ise liman (terminal) sahası ve rıhtım maksimum derinliğinde 1.sırada, rıhtım (iskele) uzunluğu ve vinç (kreyn) sayısında 4.sırada, teorik elleçleme kapasitesi kriterinde ise 5.sırada yer almaktadır. Terminal C ise rıhtım (iskele) uzunluğunda 1.sırada, liman (terminal) sahası ve vinç (kreyn) sayısında 4.sırada, teorik elleçleme kapasitesinde 8.sırada rıhtım maksimum derinliğinde ise 13.sırada yer almaktadır.

Performans sıralamasında son üçte kalan limanlar incelendiğinde ise, Terminal I teorik elleçleme kapasitesinde ise 6.sırada, liman (terminal) sahası ve rıhtım maksimum derinliğinde 9.sırada, rıhtım (iskele) uzunluğunda 12.sırada vinç (kreyn) sayısı kriterinde ise 13.sırada yer almaktadır. Terminal J rıhtım maksimum derinliğinde 5.sırada, vinç (kreyn) sayısında 7.sırada, rıhtım (iskele) uzunluğu 9.sırada teorik elleçleme kapasitesi ve liman (terminal) sahası kriterinde ise 12.sırada yer almaktadır. Terminal K ise rıhtım maksimum derinliğinde 4.sırada, vinç (kreyn) sayısı ve rıhtım (iskele) uzunluğunda 10.sırada, teorik elleçleme kapasitesi ve liman (terminal) sahası kriterinde ise 13.sırada yer almaktadır.

8. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Düşük maliyet ile hacimce büyük yükleri taşıma kolaylığı sağlayan denizyolu ticaretinin önemi, denize kıyısı olan ülkeler için her geçen gün daha da artmaktadır. Taşınmasının kolay olması, tekrar kullanılabilme özelliğinin bulunması, hasarı en aza indirip yükün emniyetli taşınmasına olanak sağlaması gibi pek çok avantajı içeren konteyner yükünün sayısının sürekli artmasıyla konteyner taşımacılığı denizyolu ticaretinde daha da ön plana çıkmaktadır. Bu da konteyner terminallerin, sürekli kendini yenilemesini ve mevcut donanımını en iyi şekilde kullanmasını zorunlu kılmaktadır. Kumru (2012)'nun da çalışmasında belirttiği gibi kurumsal performans yönetimi her geçen gün daha fazla öne çıkmaktadır ve liman performans değerlendirmesi kavramı da ticaret yapan tüm ülkeler için bu sebeple önem arz etmektedir.

Yapılan analizin sonucunda literatürde de Estache ve diğ. (2002), Wu ve Goh (2010), Schøyen ve Odeck (2013), Kammoun (2018) ve Birafane ve El Abdi (2019) gibi çalışmalar başta olmak üzere daha pek çok çalışmada yer alan liman (terminal) sahası ağırlığı fazla olduğu için en önemli kriter olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapısal olarak alanı daha geniş terminallerin oluşturulması, performansı olumlu etkileyen en önemli unsurlardan biridir.

Rıhtım (iskele) uzunluğu, önem sırasına göre ikinci kriter olarak belirlenmiştir. Nottebomm ve diğ. (2000), Cullinane ve diğ. (2002) ve Song ve Cui (2014)'nun içinde yer aldığı pek çok çalışmada kriter olarak kullanılmıştır. Bir terminalin rıhtım uzunluğunun fazlalığı, performansa olumlu bir etki yaratacaktır. Rıhtıma aynı süre içerisinde daha fazla ya da tonajı daha yüksek olan gemiler yanaşacak ve elleçleme operasyonlarındaki hareket sayısı o ölçüde artacaktır. Musso ve Sciomachen (2020)'nin de belirttiği gibi mega gemilerin limanlarda yer alması performansa olumlu etki yaratacaktır. Al-Eraqi ve diğ. (2008), Schøyen ve Odeck (2013) ve Rajasekar ve Deo (2014)'ya göre de fiziki büyüklük liman performansını artırıcı bir etki yaratacaktır. Bichou (2013)' da ölçeği büyük olan limanların performansının yüksek olduğunu belirterek çalışmasında bu kriterin önemini vurgulamıştır.

Vinç (kreyn) sayısı da çalışmada üçüncü kriter olarak karşımıza çıkmaktadır. Bir terminalde ne kadar fazla sayıda çalışan vinç (kreyn) varsa, konteyner elleçleme verimi

de bir o kadar artmaktadır. Örneğin 2 vincin 2 saat çalışarak yaptığı konteyner elleçleme hareketini, 4 vinç (kreyn) 1 saat içerisinde bitirilebilmektedir. Bu da terminaldeki gemilerin operasyonel işlerinin daha hızlı tamamlanıp rıhtımdan daha kısa sürede ayrılmasını sağlayacaktır. Dolayısıyla bu kriter günlük, aylık ya da yıllık limana yanaşan gemi sayısının artmasına yol açacak ve Wang ve diğ. (2003), Tongzon ve Heng (2005), Hung ve diğ. (2010) ve Trujillo ve diğ. (2013)'nin de çalışmasında belirttiği gibi performansa pozitif etki sağlayacaktır.

Literatürde daha az çalışmada yer almasına rağmen Kalgora ve diğ. (2019)'nin de çalışmasında belirttiği gibi performansa katkı sağlayan teorik elleçleme kapasitesi de çalışmada dördüncü önem arz eden kriter olarak karşımıza çıkmaktadır. Han (2018)'a göre de bu kriter önem arz etmekte ve liman kapasitesinin artırılması performansa olumlu etki yaratmaktadır.

Almawsheki ve Shah (2015), Kutin ve diğ. (2017) ve Hlali (2018)'in de çalışmasına dahil ettiği ve tonajı daha yüksek olan bu sebeple draftı daha fazla olan gemilerin terminallere giriş çıkışını etkileyen rıhtım maksimum derinliği ise önemi diğerlerine göre daha az olan kriter olarak çalışmada belirlenmiştir.

Çalışmada Entropi yöntemiyle kriter ağırlıkları belirlendikten sonra 13 liman TOPSIS yöntemiyle sıralamaya tabii tutulmuştur. Yöntem uygulanırken Türkiye Limancılık Sektörü 2022 yılı verilerinden yararlanılmıştır. Mersin Limanı, liman sahası ve rıhtım uzunluğu ile 2. sırada yer alsa da en fazla vinç (kreyn) sayısına sahip olması ve elleçleme miktarının fazlalığı ile rıhtım maximum derinliğinin de diğer terminallere göre iyi durumda olmasıyla performansı en yüksek liman olarak belirlenmiştir. Terminal E ise, en büyük liman sahası olmasına rağmen diğer girdi kriterlerinin değerleri Mersin Limanı'nın gerisinde kalmasıyla birlikte performans sıralamasında ikinci sırada yer almıştır. Terminal C üçüncü, Terminal F dördüncü, Terminal A ise beşinci sıradadır. Terminal K ise en düşük liman sahası büyüklüğü, en kısa rıhtım uzunluğu ve en az vinç (kreyn) sayısıyla performansı en düşük terminal olarak analiz edilmiştir.

Mersin Limanı ise kriterler bazında incelendiğinde 13 konteyner terminali içerisinde liman sahasında ikinci sırada, rıhtım uzunluğunda ikinci sırada, vinç sayısında birinci

sırada, elleçleme kapasitesinde birinci sırada, rıhtım derinliğinde ise onbirinci sırada yer almaktadır. Bahse konu olan liman Türkiye'de denizyolu ticareti için yüksek bir potansiyele sahiptir. Bölge ekonomisine katkısı yadsınamaz bir gerçektir. Verilere göre 2018 yılında 1.722.711 TEU, 2019 yılında 1.939.029 TEU, 2020 yılında 2.009.724 TEU, 2021 yılında 2.097.349 TEU elleçleyen Mersin Limanı'nın diğer limanlar içindeki payı her geçen yıl daha da artmaktadır (TÜRKLİM, 2022).

Çalışmada; Türkiye'deki konteyner terminallerinin performansları Entropi ve TOPSIS yöntemlerinin hibrit olarak kullanımı ile karşılaştırılmaktadır. Tezde, literatürde konteyner terminallerinin performansını değerlendirmek için en çok kullanılan kriterlerin belirlenmesi, bu kriterlerin ağırlıklandırılması ve kriter ağırlıklandırması sonunda bu terminallerin performans sıralamasının yapılması amaç edinilmiştir. Çalışma bulgularına göre Wanke (2013)'nin de çalışmasında belirttiği gibi alt yapı ve üst yapının, performansa katkısının fazla olduğu ortaya çıkmış, ayrıca sıralaması yüksek çıkan terminallerin yapısal ve donanımsal olarak diğer terminallerden daha iyi olduğu gözlenmiştir. Aynı şekilde Woo ve diğ. (2011)'nin de çalışmasında belirttiği gibi liman performansının çok yönlü olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmaya göre, rıhtım uzunluğu, rıhtım maximum derinliği, liman sahası alanı gibi yapısal özelliklerin değiştirilmesi zor olsa da eldeki mevcut kaynakların ve donanımın en iyi şekilde kullanılması limanların iyi bir performans sergilemesini mümkün kılmaktadır. Performans analizleri yapılırken de tek bir yönteme bağlı kalmak doğru değildir. Pek çok yöntem birbiri ile birlikte analizlerde hibrit olarak kullanılabilmektedir. Ulusal ve uluslararası literatür incelendiğinde liman performans değerlendirilmesi ile ilgili yapılan çalışmalarda (Roll ve Hayuth, 1993, Martinez-Budria, 1999, Tongzon, 2001, Itoh, 2002, Wiegmans ve diğ., 2004) veri zarflama analizinin en çok tercih edilen yöntem olduğu görülmektedir. Bu tez çalışması ise konteyner terminallerinin performans analizi yapılırken ÇKKV yöntemlerinden olan Entropi ve TOPSIS yöntemlerinin beraber kullanılabileceğini gösteren bir çalışmadır. Çalışmada, TOPSIS yönteminin uygulanabilmesi için öncelikle Entropi yöntemi ile kriter ağırlıkları belirlenmiştir. Belirlenen bu ağırlıklar TOPSIS yöntemine dahil edilerek konteyner terminallerinin performans sıralaması yapılmıştır.

Denizcilik alanı ile ilgili yapılacak çalışmalar için konteyner performans değerlendirmesinde kullanılmak üzere bu çalışmanın literatüre katkı sağlayarak diğer çalışmalara örnek teşkil edeceği öngörülmektedir. Literatürde lojistik ve işletme alanında yaygın olarak kullanılmasına rağmen denizcilik alanında bu iki yöntemin az sayıda çalışmada yer aldığı görülmektedir. Yapılan çalışmaya uygunluğu, avantajlarının dezavantajlarına göre daha fazla olması ve denizcilik alanında tercih edilirliğini de olumlu yönde etkilemek amacıyla çalışmada hibrit olarak kullanılabilen bu çok kriterli karar verme yöntemleri seçilmiştir. Limanın daha aktif kullanılması, ülke olarak deniz ticaretine önem verilmesi ve deniz ticaretini engelleyen risklerin azaltılmasına yönelik bürokratik girişimlerin olması performansı yüksek olan Mersin Limanı'na daha da olumlu bir katkı sağlayacaktır. Yeni teknoloji vinç (kreyn) sistemlerinin sayısının çoğaltılması liman performansını artırıcı bir etki yaratacaktır. Mersin Limanı, Türkiye'deki diğer konteyner limanlarına göre iyi bir yerde olsa da dünya limanları ile rekabet edebilmek için yapısal olarak geliştirilmelidir. Yanaşma yeri uzunlukları artırılmalı ve mevcut liman sahası genişletilmelidir. Yüksek tonajlı gemilerin uğrak yapabilmesi için mutlaka diğer limanlara göre daha sığ olan rıhtım maksimum derinliği iyileştirilmelidir. Performansı düşük çıkan limanların günümüz teknolojisine ulaşması için sürekli kendini yenilemesi alt yapı ve üst yapı özelliklerini sürekli güncellemesi gerekmektedir. Daha fazla yük elleçleyebilmek için ekipmanlarını artırmak ve fiziki olarak da yapılandırmaya gitmesi gerekmektedir. Ayrıca yönetimle alakalı yeni kararlar alıp, bu kararları uygulamaya geçirmek limanlara fayda sağlayacaktır.

Bu çalışma sonucunda performans değerlendirme yöntemleri için daha yaygın olarak kullanılsa da VZA'nın tek yöntem olmadığı gösterilmiştir. Bu çalışma ile çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan TOPSIS ve Entropinin de denizcilik alanında konteyner terminali performans değerlendirilmesinde kullanılabileceği gösterilerek literatüre katkı sağlanmıştır.

Limanlara ait liman/terminal sahasının tamamının konteyner operasyonu için kullanıldığının varsayılması ise bu çalışmanın kısıtlarından biridir. Literatürdeki çalışmalarda yer alan diğer kriterlere ait verilerin çalışmada kullanılamayıp bazılarının yer almaması, ayrıca vinç (kreyn) sayısı kriterini oluştururken operatörün ne kadar verimli çalıştığını ve vinçlerin özelliklerini dahil etmemek de çalışmanın bir diğer

kısıtıdır. Mevcut çalışmada da her çalışmada olduğu gibi kısıtlar bulunsa da metodolojisinin diğer çalışmalara ışık tutacağı öngörülmektedir. Yapılacak diğer çalışmalarda da kullanılmak üzere seçilen limanlar ve girdi değişkenleri çeşitlilik gösterebilecektir fakat çalışmalarda performans endeks değerinin doğru bulunabilmesi için kriterler kabul görmüş olmalı ve ağırlıklar ise bilimsel yöntemler ile hesaplanmalıdır. Çalışma daha farklı bölgelerde daha farklı limanlar için de uygulanabilir, ayrıca doğrudan liman işletmelerinden veriler elde edilebilirse diğer kriterler ile çalışma çeşitlendirilebilir. Günümüzde jeopolitik konumuyla avantaja sahip olan Türkiye'nin konteyner terminalleri, ithal ve ihraç malların aktarımının yapıldığı limanlar olarak işlev göstermekte ve bu sebeple konteyner taşımacılığında önemli bir konuma hala gelememektedir. Yapılacak çalışmalar sadece Türkiye limanları ile sınırlı kalmayıp dünya limanlarını da içerirse konteyner terminallerinin performans olarak konumu daha geniş bir biçimde görülebilecektir. Gelecek çalışmalarda farklı ÇKKV yöntemleri kullanılarak, bu tezde ele alınan performans kriterleri ile değerlendirme yapılması mümkündür.

KAYNAKLAR

Abdullah L., Otheman A. (2013). A New Weight for Sub-Criteria in Interval Type-2 Fuzzy TOPSIS and Its Application. *I. J. Intelligent Systems and Applications, 02*, 25-33.

Acarer, Ü. (1997). Türkiye'nin Dış Ticaret Yüklerinin Taşınmasında Kombine Ulaşım Sisteminin Uygulanabilirliği ve Bu Amaçla Kullanılacak Bir Konteyner Gemisinin Maliyet Analizi. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 31229.

Acer, A. (2016). Liman Konteyner Terminal Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi ile Belirlenmesi, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 451566.

Acer, A., Kalender, S. (2020). Antrepoların Performansının Entropi ve TOPSIS Yöntemiyle Değerlendirilmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 65*, 1-20.

Adem A., Alıcıoğlu G., Dağdeviren M. (2019). An Integrated Approach for Prioritizing the Dealers on the Basis of Organizational Performance Measurements. *Endüstri Mühendisliği, 30*(1), 49-62.

Akandere, G. (2021). Yeşil Sertifikalı Limanların Performansının Entegre Entropi-TOPSIS Yöntemleri ile Değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 39*(4), 515-535.

Akten, N., Koldemir, B. (2004). *Türk Limancılık Sektöründe Verimlilik Sorunu*, Türk Denizcilik Gücü Sempozyumu, Deniz Harp Okulu Komutanlığı, İstanbul. 5-6 Nisan 2004.

Al-Eraqi, A. S., Mustafa, A., Khader, A. T., Barros, C. P. (2008). Efficiency of Middle Eastern and East African Seaports: Application of DEA Using Window Analysis. *European Journal of Scientific Research, 23*(4), 597-612.

Almawsheki, E. S., Shah, M. Z. (2015). Technical Efficiency Analysis of Container Terminals in the Middle Eastern Region. *The Asian Journal of Shipping and Logistics, 31*(4), 477-486.

Alkan, G. (1995). İstanbul Limanlarına Alternatif Liman Yeri Saptanması. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 29111.

Alp, F. (2020). Dünya Deniz Taşımacılığında Türkiye Modeli Araştırması. Doktora Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir, 10242894.

Altan, Ş., Ediz, A. (2019). Evaluation of the Performances of Provinces in Turkey in Terms of Cultural Values. *Journal of Strategic Research in Social Science, 5*(1), 91-108.

Apan, M. (2020). Kamu Sermayeli Ticaret Bankalarının Finansal Performans Ölçümü: Entropi, TOPSIS ve GİA Yöntemleri ile Bir Uygulama. *Ekonomi İşletme ve Yönetim Dergisi, 4*(2), 137-157.

Arpacıoğlu, D. (1995). Haydarpaşa Limanında Liman Gerisi Destekli Konteyner Terminal İşletimi. Yüksek Lisans, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 41985.

Ateş, A. (2010). Türkiye Konteyner Limanlarında Verimlilik Analizi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 274671.

Ateş, S., Topal, A. (2021). Entropi temelli TOPSIS, ARAS ve MOOSRA Yöntemleri ile Güneş Enerji Santrali Kuruluş Yeri Seçimi: KOP Bölgesi Örneği. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 17*(4), 1099-1119.

Bakır, M., Akan, Ş. (2018). Havaalanlarında Hizmet Kalitesinin Entropi ve Topsıs Yöntemleri İle Değerlendirilmesi: Avrupa'nın En Yoğun Havaalanları Üzerine Bir Uygulama. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 17*(66), 632-651.

Bakırcı, F. (2006). *Üretimde Etkinlik ve Verimlilik Ölçümü Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama*. İstanbul: Atlas Yayınları.

Bakırcı, F., Shiraz S., Sattary A. (2014). BIST'da Demir, Çelik Metal Ana Sanayii Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performans Analizi: VZA Süper Etkinlik ve TOPSIS Uygulaması. *Ege Akademik Bakış, 14*(1), 9-19.

Balık, İ. (2014). Limanlar ve Liman Yeri Seçimi. *Kent Kültürü ve Yönetimi Hakemli Elektronik Dergi, 7*(2), 43-44.

Bartan, D. (2007). Konteyner Terminallerinde Performans Değerlendirmesi ve İzmir Alsancak Limanı Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 213481.

Bartan D.,Yılmazer D., Çevik E.,Yüksel Y. (2007). *İzmir Alsancak Limanı Yük Performansının Değerlendirilmesi,* 6. Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, 26-29 Ekim 2007.

Başarıcı, A. S. (2021). Konteyner Gemi Acenteliğinde Müşteri Memnuniyetini Esas Alan Örgüt Yapısının TOPSIS Yöntemi ile Tespiti. *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi, 13*(2), 317-341.

Başer, S. Ö. (1993). Türkiye'de Deniz Taşımacılığı Sektörünün Ekonomik Analizi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 26205.

Bayraktutan, Y., Özbilgin, M. (2013). Limanların Uluslararası Ticarete Etkisi ve Kocaeli Limanlarının Ülke Ekonomisindeki Yeri. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 26,* 11-41.

Bayram, G. (2019). Turist Rehberlerinde Duygusal Zekâ, Motivasyon, Performans İlişkisi. *Turizm Akademik Dergisi, 6*(2), 43-59.

Berger, A. N., Humphrey, D. B. (1997). Efficiency of Financial Institutions: International Survey and Directions for Future Research. *European Journal of Operational Research, 98,*175-212.

Bichou, K. (2013). An Empirical Study of The Impacts of Operating and Market Conditions on Container-Port Efficiency and Benchmarking. *Research in Transportation Economics, 42*(1), 28-37.

Bichou, K., Gray, R. (2004). A Logistics and Supply Chain Management Approach to Port Performance Measurement. *Maritime Policy & Management, 31*(1), 47-67.

Birafane, M., El Abdi, M. (2019). Efficiency of Moroccan Seaports: Application of DEA Using Window Analysis. *Engineering, 11*(02), 107-118.

Bucak, U., Esmer S., Başaran M. (2020). Dimensions of the Port Performance: A Review of Literature. *Journal of ETA Maritime Science, 8*(4), 214-240.

Büyük, K., Erdem, M. ve Deniz, N. (2013). *İş Etüdü* (Birinci Basım). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını.

Cengiz, D. (2012). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri Üzerine Karşılaştırmalı Analiz. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 315966.

Ceyhan, İ. F., Demirci, F. (2017). MULTIMOORA Yöntemiyle Finansal Performans Ölçümü: Leasing Şirketlerinde Bir Uygulama. *Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 8*(15), 277-296.

Chen, F., Wang, J., Deng, Y. (2015). Road Safety Risk Evaluation by Means of Improved Entropy TOPSIS-SR. *Safety Science, 79*, 39-54.

Chen, Y., Yang, D., Lian, P., Wan, Z., Yang, Y. (2020). Will Structureenvironment-Fit Result in Better Port Performance? An Empirical Test on the Validity of Matching Framework Theory. *Transport Policy, 86*, 23-33.

Cheon, S., Dowall, D. E., Song, D. W. (2009). Typology of Long Term Port Efficiency Improvement Paths: Malmquist Total Factor Productivity for World Container Ports. *Journal of Infrastructure Systems, 15*(4), 340-350.

Cullinane, K., Song, D. W., Gray, R. (2002). A Stochastic Frontier Model of the Efficiency of Major Container Terminals in Asia: Assessing the Influence of Administrative and Ownership Structures. *Transportation Research Part A: Policy and Practice, 36*(8), 743-762.

Cullinane, K., Wang, T. (2010). The Efficiency Analysis of Container Port Production Using DEA Panel Data Approaches. *OR Spectrum, 32*(3), 717-738.

Cullinane, K., Wang, T. F., Song, D. W., Ji, P. (2006). The Technical Efficiency of Container Ports: Comparing Data Envelopment Analysis and Stochastic Frontier Analysis. *Transportation Research Part A: Policy and Practice, 40*(4), 354-374.

Çağlar, V., Oral E. Z. (2011). Liman Verimlilik ve Etkinlik Ölçme Yöntemlerinin Analizi, *TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası 7. Kıyı Mühendisliği Sempozyumu*, Trabzon, 21-23 Kasım 2011.

Çağlar, V. (2012). Türk Özel Limanlarının Etkinlik ve Verimlilik Analizi. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 337555.

Çakır, S., Perçin, S. (2013). AB Ülkeleri'nde Bütünleşik Entropi Ağırlık-TOPSIS Yöntemiyle AR-GE Performansının Ölçülmesi. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 32*(1), 77-95.

Çalık, Ç. (2016). *Performans Değerlendirme Nedir?*. İK Blog, https://www.kariyer.net/ik-blog/performans-degerlendirme-nedir/, (Ziyaret Tarihi: 12 Ağustos 2022).

Çetin, A. (2019). Bulanık TOPSIS ve AHP Yöntemleri ile Performans Değerlendirmesi: Esenboğa Havalimanında Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 562701.

Çetin, O. (2009). Denizcilik Sektöründe Mukayeseli Bir Model. *Güvenlik Stratejileri Dergisi*, *5*(10), 30-55.

DTO. (2021). Denizcilik Sektör Raporu, *Deniz Ticaret Odası,* 35-136.

DTO. (2022). Denizcilik Sektör Raporu, *Deniz Ticaret Odası,* 37-136.

Demirarslan, P., Küçükönder, H., Kıngır, S. (2019). Entropi Tabanlı TOPSIS ve VIKOR Yaklaşımı ile Akademisyenler Üzerinde Bir Duygusal Performans Değerlendirme: Bartın Örneği. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, *18*(69), 232-251.

Demirci, F. (2017). Entropi Tabanlı TOPSIS Yöntemiyle Borsa İstanbul'da Uygulama Gören Futbol Kulüplerinin Sportif, İtibar ve Değeri Fair Play Performanslarının Karşılaştırmalı Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bartın, 465931.

Denizcilik Genel Müdürlüğü. (2022). *İstatistik Bülteni*, T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, 2021, 1-8.

Deste, M., Şimşek, A. İ. (2019). Havayolu Yolcu Taşımacılığı Sektöründeki Şirketlerin Lojistik Performans Açısından Entropi ve TOPSIS Yöntemleri Kullanılarak Karşılaştırılması. *Yönetim ve Ekonomi Araştırma Dergisi, 17*(1), 395-411.

Doğan, S., Yeşiltaş, M. (2018). Garson Mesleğine Yönelik Performans Değerlendirme Kriterlerinin Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma: Ankara 5 Yıldızlı Otel İşletmeleri Uygulaması. *Turizm Akademik Dergisi, 5*(2), 171-183.

Dowd, T. J., Leschine, T. M. (1990). Container Terminal Productivity: A Perspective. *Maritime Policy & Management, 17*(2), 107-112.

Dumanoğlu, S., Ergül, N. (2010). İMKB'de İşlem Gören Teknoloji Şirketlerinin Mali Performans Ölçümü. *Muhasebe ve Finansman Dergisi, 48*, 101-111.

Durmuş, A. (2014). Örgütsel Adalet ve İş Tatmini Arasındaki İlişkinin İstatistiksel Analiz Yöntemleriyle Araştırılması. *International Journal of Social Science Research, 3*(2), 0-20.

Ecer, F. (2020). *Çok Kriterli Karar Verme Geçmişten Günümüze Kapsamlı Bir Yaklaşım*. Ankara: Seçkin.

Emecen, G., E. (2004). Marmara Bölgesi Limanlarının Çok Kanallı Kuyruk Teorisiyle Talep ve İşletme Yönetim Modelinin Geliştirilmesi. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 184452.

Erdoğan, B. (2022). BİST'e Kayıtlı Bankaların Finansal Performansının AHP-SD Tabanlı PIV Yöntemiyle Değerlendirilmesi. *Pamukkale Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 52*, 93-109.

Eren, K., Soba, M. (2011). TOPSIS Yöntemini Kullanarak Finansal Ve Finansal Olmayan Oranlara Göre Performans Değerlendirilmesi, Şehirlerarası Otobüs Sektöründe Bir Uygulama. *Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 11*(21), 23-40.

Ece, N. (2019). Holding Şirketlerinin Finansal Performans Sıralamasının Entropi Tabanlı TOPSIS Yöntemleri ile İncelenmesi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 4*(1), 63-73.

Erkayman, B., Kocadağıstan, M., Albayrak, Ö. (2020). Belediyelerde Performans Ölçümü için D-ANP Temelli Bir Kurumsal Performans Kartı Uygulaması. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 34*(4), 1491-1511.

Ersoy, N. (2018). Entropy Tabanlı Bütünleşik ÇKKV Yaklaşımı ile Kurumsal Sürdürülebilirlik Performans Ölçümü. *Ege Akademik Bakış Dergisi, 18*(3), 367-385.

Esmer S., Tuna O. (2007). Liman İşletmeciliğinde Bir Karar Destek Sistemi Olarak Simülasyon Yönteminin Analizi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 9*(4), 1.

Esmer, S. (2008). Performance Measurements of Container Terminal Operations. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 10*(1), 238-255.

Esmer, S., Oral, Z. (2008). *Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları 7.Ulusal Kongresi Bildiriler Kitabı*, Kıyı Alanları Yönetimi Türk Milli Komite, Ankara.

Esmer, S. (2010). *Konteyner Terminallerinde Lojistik Süreçlerin Optimizasyonu ve Bir Simülasyon Modeli* (1. Basım). Dokuz Eylül Yayınları, İzmir.

Esmer, S., Çetin, Ç. K. (2013). Liman İşletme Yönetimi. Cerit, A. G., Deveci, A., Esmer, S. (Ed.), *Denizcilik İşletmeleri Yönetimi* (379-415), İstanbul: Beta Yayınları.

Estache, A., Gonzalez, M., Trujıllo, L. (2002), Efficiency Gains from Port Reform and the Potential for Yardstick Competition: Lessons from Mexico. *World Development, 30*(4), 545-560.

Ferrari, C., Puliafito, P. P., Tei, A. (2013). Performance and Quality Indexes in the Evaluation of the Terminal Activity: A Dynamic Approach. *Research in Transportation Business & Management, 8*, 77-86.

Filiz, T. (2020). TCDD Tarafından İşletilen Lojistik Köylerin Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme ve Veri Zarflama Analizi Yöntemleri ile Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Burdur, 638442.

Gezen, A. (2019). Türkiye'de Faaliyet Gösteren Katılım Bankalarının Entropi ve WASPAS Yöntemleri ile Performans Analizi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi, 84*, 213-232.

Gök, M. (2015). G20 Ülkelerinin Enerji Göstergeleri Açısından Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri İle Sıralanması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 393445.

Grosskopf, S. (1993). The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications. Fried, H.O., C.A.K, Lovell, Schmidt S.S. (Ed.), *Efficiency and Productivity* (175-189). New York: Oxford University Press.

Gürak, H. (2003). Küreselleşme Nereye Götürüyor? Doğrudan Yabancı Yatırımlar, Verimlilik ve Gelir Dağılımı. *Milli Prodüktivite Merkezi Verimlilik Dergisi. 2003*(2), 4-37.

Ha, M. H., Yang, Z., Notteboom, T., Ng, A. K., Heo, M. W. (2017). Revisiting Port Performance Measurement: A Hybrid Multi-Stakeholder Framework for The Modelling of Port Performance Indicators. *Transportation Research Part E: Logistic, 103,* 1-16.

Han, C. H. (2018). Assessing The Impacts Of Port Supply Chain Integration On Port Performance. *The Asian Journal of Shipping and Logistics, 34*(2), 129-135.

Hatiboğlu, Z. (1994). *İşletme Yöneticiliğine Giriş.* İstanbul: Beta Yayınları.

Hervás-Peralta, M., Poveda-Reyes, S., Molero, G. D., Santarremigia, F. E., Pastor-Ferrando, J. P. (2019). Improving The Performance of Dry and Maritime Ports by Increasing Knowledge About The Most Relevant Functionalities Of The Terminal Operating System (TOS). *Sustainability, 11*(6), 1648.

Hlali, A. (2018). Efficiency Analysis with Different Models: The Case of Container Ports. *Journal of Marine Science: Research & Development, 8*(2), 250.

Hung, S. W., Lu, W. M., Wang, T. P. (2010). Benchmarking the Operating Efficiency of Asia Container Ports. *European Journal of Operational Research, 203*(3), 706-713.

Huang, W., Shuai, B., Sun, Y., Wang, Y., Antwi, E. (2018). Using Entropy-TOPSIS Method to Evaluate Urban Rail Transit System Operation Performance: The China Case. *Transportation Research Part A: Policy and Practice,* 111, 292-303.

Hüseynzade, M. (2006). Deniz Taşımacılığının Ülke ve Bölge Kalkınmasındaki Rolü. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 0023609.

Islamoglu, M., Apan, M., Oztel, A. (2015). An Evaluation of the Financial Performance of Reits in Borsa Istanbul: A Case Study Using The Entropy-Based TOPSIS Method. *International Journal of Financial Research, 6*(2), 124-138.

Itoh, H. (2002). Efficiency Changes at Major Container Ports in Japan: A Window Application of Data Envelopment Analysis. *Review of Urban & Regional Development Studies, 14*(2), 133-152.

Kalgora, B., Goli, S. Y., Damigou, B., Abdoulkarim, H. T., Amponsem, K. K. (2019). Measuring West-Africa Ports Efficiency Using Data Envelopment Analysis. *Journal of Transportation Technologies, 9*(3), 287-308.

Kallo, Z. (2015). Katılım Bankalarının Performanslarının Değerlendirilmesi: TOPSIS ve PROMETHEE Yöntemi ile Uluslararası Karşılaştırma. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 410288.

Kammoun, R. (2018). The Technical Efficiency of Tunisian Ports: Comparing Data Envelopment Analysis and Stochastic Frontier Analysis Scores. *Logistics & Sustainable Transport, 9*(2), 73-84.

Kang, D. J., Woo, S. H. (2017). Liner Shipping Networks, Port Characteristics And The Impact On Port Performance. *Maritime Economics & Logistics, 19*(2), 274-295.

Karaca, Y. (2011). Çok Kriterli Karar Verme Metotları Ve Analitik Hiyerarşi Sureci İle Matematik Eğitimi Alanında Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Bozok Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yozgat, 285813.

Karaoğlan, S. (2016). BİST Kimya Petrol Plastik Endeksi'ndeki (XKMYA) İşletmelerinin Finansal Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Ölçümü. Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırıkkale, 448672.

Kıpçak, K. S. (2014). Türkiye Denizyolu Konteyner Taşımacılığının Analizi, Sorunların Belirlenmesi ve Öneriler, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 361786.

Kısa, A. C., Çelik, P., Peker, İ. (2022). Entropi Tabanlı TOPSIS ve ARAS Yaklaşımı ile Özelleştirilmiş Limanların Performans Değerlendirmesi. *Benchmarking: An International Journal, 29*(1), 118-135.

Kiracı, K., Asker, V. (2019). Hava Aracı Leasing Şirketlerinin Performans Analizi: Entropi Temelli TOPSIS Uygulaması. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, 24*, 17-28.

KMI. (2005). A Study on Port Performance Related to Port Backup Area in the ESCAP Region*, Korea Maritime Institute*, 8.

Koçak, İ. H. (2012). *Dünyada ve Türkiye'de Ekonomik Gelişmeler ve Deniz Ticaretine Yansımaları*. Neyir Matbaacılık, Ankara: Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü Yayınları.

Koçel, T. (2005), *İşletme Yöneticiliği* (10th ed), İstanbul: Arıkan Basım Dağıtım Yayıncılık.

Kohler, H. (1986). *Intermediate Microeconomics* (2nd ed.). Scot Foresman and Company, London.

Koyuncuoğlu, M. U. (2012). Bir Konteyner Terminalinde İstif Vinçlerinin Meta Sezgisel Yöntemler Kullanarak Çizelgelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli, 326994.

Kumar, C., Rana, K. B., Tripathi, B. (2020). Performance Evaluation of Diesel–Additives Ternary Fuel Blends: An Experimental Investigation, Numerical Simulation Using Hybrid Entropy–TOPSIS Method and Economic Analysis. *Thermal Science and Engineering Progress,* 20.

Kumru, M. (2012). Kurumsal Performans Değerlendirmenin Önemi, Gelişimi ve Uygulama Örnekleri. *Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği 32. Ulusal Kongresi-YAEM,* İstanbul, Türkiye, 20-22 Haziran 2012.

Kurt, N., Ayvaz, B. (2021). Bilgi Teknolojileri Personeli Performans Değerlendirme Karar Destek Sistemi Tasarımı. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 20*(40), 178-194.

Kurt, Ü. (2003). Karar Verme Sürecinde Yöneticilerin Kişilik Yapılarının Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 137381.

Kutin, N., Nguyen, T. T., Vallee, T. (2017). Relative Efficiencies of ASEAN Container Ports Based on Data Envelopment Analysis. *The Asian Journal of Shipping and Logistics, 33*(2), 67-77.

Langenus, M., Dooms, M. (2015). Port Industry Performance Management: A Meso-Level Gap In Literature And Practice*?. International Journal of Logistics Research and Applications,18*(3), 251-275.

Martinez-Budria, E., Diaz-Armas, R., Navvaro-Ibanez, M., Ravelo-Mesa, T. (1999). A Study of the Efficiency of Spanish Port Authorities Using Data Envelopment Analysis. *International Journal of Transport Economics, 26*(2), 237-253.

Metin, S., Yaman, S., Korkmaz, T. (2017). Finansal Performansın TOPSIS ve MOORA Yöntemleri ile Belirlenmesi: BİST Enerji Firmaları Üzerine Karşılaştırmalı Bir Uygulama. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 14*(2), 371-394.

Mlimbila, J., Mbamba, U. O. (2018). The Role Of Information Systems Usage in Enhancing Port Logistics Performance: Evidence From The Dar Es Salaam Port, Tanzania. *Journal of Shipping and Trade, 3*(10), 1-20.

Mukherjee, S. K. ve Singh, D. (1975). *Towards High Productivity, Report of a Seminar on Higher Productivity in Public Sector Production Enterprises*. New Delhi: Bureau of Public Enterprises.

Musso, E., Sciomachen, A. (2020). Impact of Megaships on The Performance of Port Container Terminals. *Maritime Economics & Logistics, 22,* 432-445.

Notteboom, T., Coeck, C., Van Den Broeck, J. (2000). Measuring and Explaining the Relative Efficiency of Container Terminals by Means of Bayesian Stochastic Frontier Models. *International Journal of Maritime Economics, 2*(2), 83-106.

Örkçü H. H., Sevim Ö. (2022). ODTÜ Teknokent Firmalarının Performanslarının Veri Zarflama Analizi Modelleri ile İncelenmesi. *Politik Dergisi, 1*(1).

Örs, F. (2013). Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Bir Uygulama: Ev Satın Alma Problemi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 346441.

Özdemir, M. (2018). TOPSIS, Yıldırım, B. F., Önder E. (Ed.), *Operasyonel, Yönetsel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri* (3rd ed.) (133-153). Bursa: Dora Yayıncılık.

Özden, U. H. (2011). TOPSIS Yöntemi ile Avrupa Birliğine Üye ve Aday Ülkelerin Ekonomik Göstergelere Göre Sıralanması. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 13*(2), 215-236.

Öztel, A., Yavuz, H. (2019). Entropi Tabanlı TOPSIS Yöntemi ile Finansal Performans Analizi: Mobilya ve Ağaç İşleri Sektörlerinde Bir Uygulama. *5. Uluslararası Ekonomi Yönetimi ve Pazar Araştırmaları Kongresi*, İstanbul, Türkiye, 26-27 Eylül 2019.

Park, R. K., De, P. (2015). An Alternative Approach to Efficiency Measurement of Seaports. In Port Management. *Maritime Economics & Logistics*, *6*(1), 273-292.

Pekkaya, M., Çolak, N. (2013), Üniversite Öğrencilerinin Meslek Seçimini Etkileyen Faktörlerin Önem Derecelerinin AHP İle Belirlenmesi. *Uluslararası Sosyal Bilim Dergisi, 6*(2), 797-818.

Prokopenko, J. (1987). *Verimlilik Yönetimi Uygulamalı Elkitabı* (7. Basım). Çeviri: Olcay Baykal, Nevda Atalay, Erdemir Fidan, Ankara: MPM Yayınları.

Polat, Ç. (2017). Boş Konteyner Trafiği Yönetim Modeli, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 478312.

Pugh, D. (1991). *Organizational Behaviour*, Londra: Prentice Hall Interneational (UK) Ltd.

Rajasekar, T., Deo, M. (2014). Does Size Influence the Operational Efficiency of the Major Ports of India?-A Study. *IUP Journal of Operations Management, 13*(1), 20-39.

Reel, Y., Terzi, N. (2008). Dünya Denizcilik Sektörü ve Özelleştirme Uygulamaları. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 25*(2), 119-139.

Rios, L. R., Maçada, A. C. G. (2006). Analysing The Relative Efficiency of Container Terminals of Mercosur Using DEA. *Maritime Economics & Logistics, 8*(4), 331-346.

Roll, Y., Hayuth, Y. (1993). Port Performance Comparison Applying Data Envelopment Analysis (DEA). *Maritime Policy and Management, 20*(2), 153-161.

Salar, A. (2017). Türkiye'de Deniz Ulaştırmasında 2023 Plan Hedeflerine Yönelik Konteyner Limanlarının Karşılaştırmalı Analizi, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul, 515095.

Samast, A. (2012). Lojistik Yönetiminde Konteyner ve Kombine Taşımacılığın Bir Liman İşletmesinde İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 325190.

Santos, B. M., Godoy, L. P., Campos, L. M. S. (2019). Performance Evaluation of Green Suppliers Using Entropy-TOPSIS-F. *Journal of Cleaner Production*, 207, 498-509.

Sarıtaş, H., Küçükkaplan, İ., Genç, A. (2019). Entropi Temelli TOPSIS Yöntemi ile Finansal Performans Analizi: BIST Çimento Sektörü Üzerine Bir Uygulama. *International Economic Researches and Financial Markets Congress (IEFRM)*, Gaziantep, Türkiye, 7-8-9 Kasım 2019.

Schøyen, H., Odeck, J. (2013). The Technical Efficiency of Norwegian Container Ports: A Comparison to Some Nordic and UK Container Ports Using Data Envelopment Analysis (DEA). *Maritime Economics & Logistics, 15*(2), 197-221.

Shannon, C. E. (1948). A Mathematical Theory of Communication. *Bell System Technical Journal, 27*(3), 379-423.

Shetty, D. K., Dwarakish, G. S. (2020). Measuring Port Performance and Productivity. *ISH Journal of Hydraulic Engineering*, *26*(2), 221-227.

Shih, H., Shyur, H., Lee, S. (2007). An Extension of TOPSIS for Group Decision Making. *Mathematical and Computer Modelling, 45*(7-8), 801-813.

Sink, D. S. (1985*). Productivity Management: Planning, Evaluation, Control, and Improvemen* (1st Ed.). New York: Wiley.

Somensi, K., Ensslin, S., Dutra, A., Ensslin, L., Ripoll-Feliu, V. M., Dezem, V. (2017). Knowledge Construction About Port Performance Evaluation: An International Literature Analysis. *Intangible Capital*, *13*(4), 720-744.

Song, B., Cui, Y. (2014). Productivity Changes in Chinese Container Terminals 2006–2011. *Transport Policy, 35*, 377-384.

Song, D-W., Han, C-H. (2004). An Econometric Approach to Performance Determinants of Asian Container Terminals. *International Journal of Transport Economics, 31*(1), 39-53.

Stopford, M. (2002). E-Commerce-Implications, Opportunities and Threats for The Shipping Business. *International Journal of Transport Management, 1*(1), 55-67.

Suárez-Alemán, A., Sarriera, J. M., Serebrisky, T., Trujillo, L. (2016). When It Comes to Container Port Efficiency, Are All Developing Regions Equal?. *Transportation Research Part A: Policy and Practice, 86,* 56-77.

Sun, F., Yu, J. (2021). Improved Energy Performance Evaluating and Ranking Approach for Office Buildings Using Simple-Normalization, Entropy-Based TOPSIS and K-Means Method. *Energy Reports, 7*, 1560-1570.

Süral, S. (2016). The Opinions of Primary Teacher Candidates Towards Evaluation Performances of Instructors. *International Journal of Assessment Tools in Education, 3*(1), 23-39.

Şahin, İ. E., Karacan, K. B. (2019). BİST'DA İşlem Gören İnşaat İşletmelerinin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Finansal Performans Ölçümü. *International Journal of Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies, 3*(2), 162-172.

Şen, E., Tama, Ö. (2015). The Effect of Communication Centers on Efficiency in Local Governance: The Case Study of Municipality of Başakşehir. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 2*(2), 1-41.

Şengel, S. (2012). *Lojistik İşletmelerinde Performans Değerlemede Lojistik Raşyolarının Önemi ve Bir Araştırma* (1. Basım). Detay Yayıncılık: Ankara.

Taylor, B. W. (2002). *Introduction to Management Science* (7th Ed.). New Jersey: Prentice Hall.

Temür, A. (2022). Borsa İstanbul Turizm Endeksi (XTRZM) Firmalarının Entropi Temelli ARAS, COPRAS ve TOPSIS Yöntemleri ile Finansal Performans Analizi. *Journal of Productivity, 2,* 183-212.

Timor, M. (2011). *Analitik Hiyerarşi Prosesi* (1st Ed.). İstanbul: Türkmen Yayıncılık.

Tongzon, J. (2001). Efficiency Measurement of Selected Australian and Other International Ports Using Data Envelopment Analysis. *Transportation Research Part A: Policy and Practice, 35*(2), 107-122.

Tongzon, J., Heng, W. (2005). Port Privatization, Efficiency and Competitiveness: Some Empirical Evidence from Container Ports (Terminals). *Transportation Research Part A: Policy and Practice, 39*(5), 405-424.

Toprak, M. S., Çanakçıoğlu, M. (2019). Banka Performansının Entropi ve Copras Yöntemi ile Değerlendirilmesi: Türk Bankacılık Sektörü Üzerine Bir Araştırma. *Mali Çözüm Dergisi, 29*(154), 107-132.

Tunalı, H., Akarçay, N. (2018). Deniz Taşımacılığı ile Sanayi Üretimi İlişkisinin Analizi Türkiye Örneği. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, *3*(6), 111-122.

Tunca, M. Z., Ömürbek, N., Cömert, H. G., Aksoy, E. (2016). OPEC Ülkelerinin Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden Entropi ve MAUT ile Değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi. 7*(14), 1-12.

Tunç, S. (2020). Borsa İstanbul (BIST)'da İşlem Gören Otomotiv Şirketlerinin Finansal Performans Analizi: Entropi, TOPSIS ve Gri Metodları. Yüksek Lisans Tezi, Gümüşhane Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gümüşhane, 650709.

Tümiş, O. (2008). Konteyner Limanı Operasyon Yönetimi, Erdal M. (Ed.) *Konteyner Deniz ve Liman İşletmeciliği* (1st ed.) (96). İstanbul: Beta Basım Yayım A.Ş.

TÜRKLİM. (2022). Türkiye Limancılık Sektörü 2022 Raporu, *Türkiye Liman İşletmecileri Derneği*, 87-90.

Trujillo, L., González, M. M., Jiménez, J. L. (2013). An Overview on the Reform Process of African Ports. *Utilities Policy*, *25*, 12-22.

UTİKAD. (2021). Lojistik Sektör Raporu, *Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği*, 113-130.

URL-1:https://www.mersinport.com.tr/tr, (Ziyaret Tarihi: 10 Şubat 2022).

URL-2:https://www.mersinport.com.tr/tr/liman-ozellikleri/detay/teknik-ozellikleri/24/26/0, (Ziyaret Tarihi: 15 Şubat 2022).

URL-3:https://www.mersinport.com.tr/tr/liman-ozellikleri/liman-konumu/liman-konumu/23/25/0, (Ziyaret Tarihi: 10 Şubat 2022).

URL-4:https://www.turklim.org/uye-limanlar/, (Ziyaret Tarihi: 10 Şubat 2022).

URL-5:https://www.kumport.com.tr/tr-TR/terminal-tanitim/313649, (Ziyaret Tarihi: 15 Şubat 2022).

URL-6:http://www.marport.com.tr/marport_hakkinda/tanitim.html, (Ziyaret Tarihi: 15 Şubat 2022).

URL-7:https://www.tcdd.gov.tr/kurumsal/izmir-limani, (Ziyaret Tarihi: 15 Şubat 2022).

URL-8:https://www.und.org.tr/medya-detay/duyurular/tcdd-izmir-alsancak-limani-yeniden-ro-ro-operasyonlarina-acildi, (Ziyaret Tarihi: 10 Şubat 2022).

URL-9:https://www.asyaport.com/, (Ziyaret Tarihi: 10 Şubat 2022).

URL-10:http://www.gemport.com.tr/sayfalar.asp?pageID=galeri&tip=Fotograflar&id=5 (Ziyaret Tarihi: 10 Şubat 2022).

URL-11: https://www.limakports.com.tr/tr, (Ziyaret Tarihi: 10 Şubat 2022).

URL-12:https://www.dpworld.com/tr/yarimca/about-us/terminal-overview, (Ziyaret Tarihi: 10 Şubat 2022).

URL-13:https://www.yilport.com/tr/, (Ziyaret Tarihi: 10 Şubat 2022).

URL-14:http://www.socar.com.tr/is-alanlari/limancilik, (Ziyaret Tarihi: 10 Şubat 2022).

URL-15:http://m.evyapport.com/#Gallery-Wrapper-Konteyner, (Ziyaret Tarihi: 10 Şubat 2022).

URL-16:https://www.nemport.com.tr/medya/fotograf-galerisi#Gallery-14, (Ziyaret Tarihi: 10 Şubat 2022).

URL-17:http://www.tceege.com.tr/fotograf-galerisi.aspx, (Ziyaret Tarihi: 10 Şubat 2022).

URL-18:https://www.mardas.com.tr/tr-TR/hakkimizda/2/9/0, (Ziyaret Tarihi: 8 Şubat 2022).

URL-19:https://globalmuhendislik.com.tr/, (Ziyaret Tarihi: 8 Şubat 2022).

URL-20:https://www.assanport.com.tr/, (Ziyaret Tarihi: 8 Şubat 2022).

URL-21:https://www.borusanlojistik.com/tr/hizmetler/borusan-limani, (Ziyaret Tarihi: 8 Şubat 2022).

URL-22: https://www.samsunport.com.tr/tr/anasayfa, (Ziyaret Tarihi: 8 Şubat 2022).

URL-23: https://www.lojiport.com/limas-ve-alcodan-tekzip-109713h.htm, (Ziyaret Tarihi: 8 Şubat 2022).

Usta, P. (1991). Verimlilik, Verimlilik Arttırıcı Tekniklerin Daha Yaygın ve Etken Kullanılması İçin Alınması Gerekli Tedbirler. *I. Verimlilik Kongresi*, Ankara, Türkiye, 27- 29 Kasım 1991.

Ünal, N. (2017). Denizyolu Taşımacılığının Türkiye Ekonomisi Üzerine Etkileri: Ampirik Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 482225.

Ünal, Y. (2011). Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Bir Takım Oyunu İçin Oyuncu Seçimi Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 291251.

Vatansever, K. (2013). Tedarikçi Seçim Kararlarında Bulanık TOPSIS Yönteminin Kullanımı ve Bir Uygulama. Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, *13*(3), 155-168.

Wang, T. F., Song, D. W., Cullınane, K. (2003). Container Port Production Efficiency: A Comparative Study of DEA and FDH Approaches. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, 5*(10), 698-713.

Wang, Z., Yao, D. Q., Yue, X., Liu, J. J. (2018). Impact of It Capability On The Performance Of Port Operation. *Production and Operations Management*, *27*(11), 1996-2009.

Wanke, P. F. (2013). Physical Infrastructure and Shipment Consolidation Efficiency Drivers in Brazilian Port A Two-Stage Network- DEA Approach. *Transport Policy, 29,* 145-153.

Wiegmans, B. W., Rietveld, P., Pels, E., Van Woudenberg, S. (2004). Container Terminals and Utilisation of Facilities. *International Journal of Transport Economics, 31,* 313–339.

Woo, S. H., Pettit, S., Beresford, A. K. (2011). Port Evolution and Performance in Changing Logistics Environments. *Maritime Economics & Logistics, 13*(3), 250-277.

Wu, J., Goh, M. (2010). Container Port Efficiency in Emerging and More Advanced Markets. *Transportation Research Part E, 46,* 1030-1042.

Yalçındağ, B. (2019). Performans Ölçümünde Entropi Temelli Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Burdur, 600467.

Yıldırım, M., Altan İ. M., Gemici, R. (2018). Kurumsal Yönetim ile Finansal Performans Arasındaki İlişkinin Entropi Ağırlıklandırmalı TOPSIS Yöntemi ile Değerlendirilmesi: BIST'te İşlem Gören Gıda ve İçecek Şirketlerinde Bir Araştırma. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi, 11*(2), 130-152.

Yıldız, Ö. (2015). Avrupa Birliği Ülkeleri ve Türkiye Limanlarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta, 395804.

Yılmaz, A. (2020). Borsa İstanbul (BIST)'da İşlem Gören Gıda Şirketlerinin Finansal Performans Analizi: Entropi, TOPSIS ve VIKOR Metodları, Yüksek Lisans Tezi, Gümüşhane Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gümüşhane, 652560.

Yılmaz, M. (2002). Yönetimde Karar Verme Süreci ve Bilgi Merkezlerinde Uygulanması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 122337.

Yılmaz, Ö., Yakut, E. (2021). Entropi Temelli TOPSIS ve VIKOR Yöntemleri ile Bankacılık Sektöründe Finansal Performans Değerlendirmesi. *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 35*(4), 1297 – 1321.

Yiğit, V., Esen H. (2017). Pabon Lasso Modeli ve Veri Zarflama Analizi ile Hastanelerde Performans Ölçümü. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 8*(2), 26-32.

Yoon, K. P., Hwang, C. L. (1995). *Multiple Attribute Decision Making: An Introduction* (1st Ed.), Thousand Oaks:Sage Publications.

Yuen, A. C. L., Zhang, A., Cheung, W. (2013). Foreign Participation and Competition: A Way to Improve the Container Port Efficiency in China?. *Transportation Research Part A: Policy and Practice, 49,* 220-231.

Yurdakul, M., İç, Y. (2013). Türk Otomotiv Firmalarının Performans Ölçümü ve Analizine Yönelik TOPSIS Yöntemini Kullanan Bir Örnek Çalışma. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 18*(1), 1-18.

Yücel, C. (1997). Limanda Verimliliği Arttırmaya Yönelik Uygulamalarla Limanların Yönetimi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 64595.

Yüksekyıldız, E. (2021). Entropi ve Eatwos Yöntemleri ile Türkiye Konteyner Limanlarının Verimlilik Analizi. *Verimlilik Dergisi, 2,* 3-24.

Zelvi, A. (2019). Türkiye'deki Özel Bankaların Finansal Performanslarının Ölçümü: TOPSIS ve PROMETHEE Yöntemleri ile Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 573163.

Zorlu, Ö. (2008). Türkiye Limanlarının İşletme Verimliliğinin İrdelenmesi ve Transit Liman İhtiyacı. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 224036.

KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER

Çelik A. Y., Başarıcı A., S. (2021). Konteyner Terminallerinde Performans Değerlendirmesi ve Kriterleri. *Mersin Üniversitesi Denizcilik ve Lojistik Araştırmaları Dergisi, 3*(2), 136-159.

Çelik Y., Yorulmaz M. (2023). Türkiye ve Yunanistan Arasında Çözülemeyen Karasularının Sınırlandırılması Meselesi, *V. International Halich Congress On Multidisciplinary Scientific Research,* İstanbul, Türkiye, 15-16 Ocak 2023.

ÖZGEÇMİŞ

İlk ve orta öğrenimini tamamladıktan sonra 2006 yılında İzmir Atatürk Lisesi'ni kazanarak 2010 yılında mezun oldu. 2010 yılında birincilikle girdiği Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölümü'nden çeşitli gemilerde görev alıp stajlarını tamamlayarak 2015 yılında Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisi ve Uzakyol Vardiya Zabiti ünvanlarını alarak mezun oldu. 2016 ile 2019 yılları arasında ise Anadolu Üniversitesi İşletme Fakültesi Uluslararası Ticaret ve Lojistik Yönetimi bölümünü tamamladı. 2017 yılından beri Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde Denizcilik Alan Öğretmeni olarak çeşitli görev yapmaktadır.