KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DENİZ ULAŞTIRMA İŞLETME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

COVİD-19'UN KONTEYNER TAŞIMACILIĞINA ETKİLERİ: TÜRKİYE MERKEZLİ DEĞERLENDİRME

DOKTORA TEZİ

Arda TOYGAR

EKİM 2023
TRABZON

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DENİZ ULAŞTIRMA İŞLETME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

COVİD-19'UN KONTEYNER TAŞIMACILIĞINA ETKİLERİ: TÜRKİYE MERKEZLİ DEĞERLENDİRME

Arda TOYGAR
ORCID : - - -

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünce
"DOKTOR (DENİZ ULAŞTIRMA İŞLETME MÜHENDİSLİĞİ)"
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 02 / 10 /2023
Tezin Savunma Tarihi : 30 / 10 /2023

Tez Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Umut YILDIRIM
ORCID : - - -

Trabzon 2023

ÖNSÖZ

"Covid 19'un Konteyner Taşımacılığına Etkileri: Türkiye Merkezli Değerlendirme" başlıklı bu tez Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Programında hazırlanmıştır.

Doktora eğitimime başladığım ilk günden itibaren, akademik gelişimim için büyük bir özveriyle destek veren, bilgisi ve tecrübesiyle iyi bir akademisyen olmanın örneğini sergileyen kıymetli tez danışmanım ve değerli ağabeyim Dr. Öğr. Üyesi Umut YILDIRIM'a sonsuz teşekkürlerimi ve minnetimi sunarım. Ayrıca, akademik bilgileriyle beni yönlendiren, önerileri ve yapıcı eleştirileriyle tez yazım sürecini başarıyla tamamlamamı sağlayan saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Birdoğan BAKİ ve Doç. Dr. Sercan EROL'a saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Sektörel uzmanlarla iletişim kurma sürecinde desteklerini esirgemeyerek köprü rolü üstlenen değerli dostlarım Çağlar ÖZPINAR ve Ekrem Ekin ARANCI'ya minnetlerimi sunarım. Son olarak, bu zorlu süreçte uzakta olsak da desteklerini her an yanımda hissettiğim aile üyelerim Esra KARAARSLAN, Tarık KARAARSLAN ve Hediye TOYGAR'a teşekkürlerimi sunarım. Onların sabır, anlayış ve destekleri, tez çalışmamın tamamlanmasında büyük bir motivasyon kaynağı oldu.

Bu tez çalışmasının, Türkiye merkezli konteyner taşımacılığında çözüm odaklı yöntemlerin geliştirilmesinde ve sektörle ilgili gelecek planlamalarında yol gösterici bir rol oynayacağını umuyorum. Sonuçların, sonraki çalışmalara katkıda bulunmasını ve gelecekteki araştırmalara ilham vermesini dilerim.

Arda TOYGAR

Trabzon 2023

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Doktora Tezi olarak sunduğum “Covid 19’un Konteyner Taşımacılığına Etkileri: Türkiye Merkezli Değerlendirme” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Umut YILDIRIM’ın sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 30/10/2023

Arda TOYGAR

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ III
TEZ ETİK BEYANNAMESİ IV
İÇİNDEKİLER V
ÖZET VII
SUMMARY VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ IX
TABLOLAR DİZİNİ X
SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ XI
1. GENEL BİLGİLER 1
1.1. Giriş 1
1.2. Dünya Geneli Konteyner Taşımacılığı 4
1.3. Türkiye Merkezli Konteyner Taşımacılığı 6
1.4. Rastsal Şokların Konteyner Taşımacılığına Etkileri 8
1.5. Covid-19'un Küresel Konteyner Taşımacılığına Etkileri 10
1.5.1. Taşımacılık Sürecinin Uzaması 11
1.5.2. Taşımacılık Maliyetlerinde Artış 13
1.5.3. Yoğun Liman Trafiği 14
1.5.4. Küresel Ölçekli Etkiler 16
1.6. Covid-19'un Türkiye Merkezli Konteyner Taşımacılığına Etkileri 17
1.7. Çalışmada Kullanılan Yöntemler 22
1.7.1. İçerik Analizi 22
1.7.2. SWARA 23
1.7.3. WASPAS 27
1.7.4. CoCoSo 32
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR 36
2.1. Çalışma Grubu 38
2.1.1. Çalışmaya Katılım Sağlayan Sektör Temsilcileri 38
2.1.2. Veri Toplama Süreci 40
2.2. Çalışmanın İlk Aşamasına Ait Geçerlilik ve Güvenilirlik 41
2.3. Karar Hiyerarşisinin Oluşturulması 42

2.4. SWARA Yöntemiyle Kriter Değerlerinin Hesaplanması 62
2.5. WASPAS Yöntemiyle Alternatif Değerlerinin Hesaplanması 65
2.6. CoCoSo Yöntemiyle Alternatif Değerlerinin Hesaplanması 66
3. BULGULAR 68
3.1. İçerik Analizine Ait Bulgular 68
3.2. Kriterlere Ait Bulgular 69
3.3. Alternatiflere Ait Bulgular 72
3.3.1. WASPAS Yöntemi Sonuçlarına Ait Bulgular 72
3.3.2. CoCoSo Yöntemi Sonuçlarına Ait Bulgular 74
4. TARTIŞMA 76
4.1. Sorunlarla İlgili Tartışma 76
4.2. Çözümlerle İlgili Tartışma 79
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 85
5.1. Sektör Paydaşları ve Ulusal Politika Yapıcıları İçin Öneriler 86
5.2. Sınırlamalar ve Gelecek Çalışmalar İçin Öneriler 90
6. KAYNAKLAR 92
7. EKLER 111
ÖZGEÇMİŞ

Doktora Tezi

ÖZET

COVİD-19'UN KONTEYNER TAŞIMACILIĞINA ETKİLERİ: TÜRKİYE MERKEZLİ DEĞERLENDİRME

Arda TOYGAR

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Umut YILDIRIM
2023, 110 Sayfa, 16 Ek Sayfa

Covid-19 salgını, konteyner taşımacılığı sektöründe çeşitli sorunlara yol açmış ve bu durum, sektörde küresel bir krizin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Türkiye, stratejik bir ülke olarak uluslararası ticaretin merkezinde yer alması sebebiyle konteyner taşımacılığı sektöründe belirleyici bir rol oynamaktadır. Bu çalışma, Covid-19'un Türkiye merkezli konteyner taşımacılığına etkilerini bütünsel bir bakış açısıyla incelemeyi ve en uygun çözüm alternatiflerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın ilk aşamasında, içerik analizi yöntemiyle kriterlerin ve karar alternatiflerinin belirlenmesine yönelik bir temel oluşturulmuştur. İkinci aşamada, SWARA yöntemi kullanılarak kriterlerin nihai ağırlıkları belirlenmiştir. Üçüncü aşamada, WASPAS ve CoCoSo yöntemleri kullanılarak en uygun çözüm alternatifleri sıralanmıştır. Çalışma sonuçları, taşımacılık maliyetlerinde artışın sorunlar arasında ilk sırada yer aldığını, bunu taşımacılık süreçlerinin uzaması, küresel ölçekli etkiler ve yoğun liman trafiğinin sırasıyla takip ettiğini göstermektedir. Bu sorunların çözümünde en uygun yöntem, alternatif gemi yüklemeleri olarak belirlenmiştir. Bu yöntemi, karma taşımacılık yöntemlerine yönelim, rezervasyon garanti uygulaması, hat operatörleriyle uzun süreli kontratlı anlaşmalar, entegre lojistik hizmet, konteyner satın alımı ve teknolojik entegrasyon takip etmiştir. Söz konusu çalışma, kriz dönemlerinde sektörün dayanıklılığını artıracak stratejik fırsatlar sunma potansiyeline sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Covid-19, Konteyner taşımacılığı, Türk denizcilik endüstrisi, Optimal çözüm uygulamaları, Küresel kriz

PhD. Thesis

SUMMARY

THE IMPACT OF COVID-19 ON CONTAINER SHIPPING: AN ASSESSMENT CENTRED ON TÜRKİYE

Arda TOYGAR

Karadeniz Technical University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Maritime Transportation and Management Engineering
Supervisor: Asst. Prof. Umut YILDIRIM
2023, 110 Pages, 16 Appendix Pages

The Covid-19 outbreak has caused various problems in the container shipping industry, leading to the emergence of a global crisis in the sector. Türkiye, as a strategically located country at the centre of international trade, plays a crucial role in the container shipping sector. This study aims to comprehensively examine the impact of Covid-19 on Türkiye-centred container shipping and identify the most appropriate solution alternatives. In the first phase of the study, content analysis was used to establish a basis for identifying criteria and decision alternatives. In the second phase, the final weights of the criteria were determined using the SWARA method. In the third phase, the WASPAS and CoCoSo methods were used to rank the best alternatives. The results of the study indicate that the increased shipping costs ranks first among the problems, followed respectively by prolongation of the transport times, global scale impacts and port congestions. The most appropriate method to address these problems is identified as alternative vessel loading. This method is followed by a focus on mixed transport methods, reservation guarantee practices, long term contractual agreements with shipping operator, integrated logistics services, container purchasing and technological integration. This study has the potential to provide strategic opportunities to enhance the resilience of the sectoral in times of crisis.

Keywords: Covid-19, Container shipping, Turkish maritime industry, Optimal solution practices, Global crisis

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. Çalışmanın akış şeması 37
Şekil 2. Covid-19'un neden olduğu sorunlara ait kod bulutu 46
Şekil 3. Taşımacılık sürecinin uzaması temasına ait kod frekansları 46
Şekil 4. Taşımacılık sürecinin uzaması temasına ait kod ilişki haritası 48
Şekil 5. Yoğun liman trafiği temasına ait kod frekansları 49
Şekil 6. Yoğun liman trafiği temasına ait kod ilişki haritası 50
Şekil 7. Taşımacılık maliyetlerinde artış temasına ait kod frekansları 51
Şekil 8. Taşımacılık maliyetlerinde artış temasına ait ilişki haritası 52
Şekil 9. Küresel ölçekli etkiler temasına ait kod frekansları 53
Şekil 10. Küresel ölçekli etkiler temasına ait kod ilişki haritası 54
Şekil 11. Sorunların çözümüne ait kod bulutu 56
Şekil 12. Sorunların çözümüne ait kod ilişki haritası 58
Şekil 13. Araştırmanın modeline ait seçim kriterleri ve alternatifler 61
Şekil 14. Alt kriterlerin nihai ağırlıkları 72

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. Türkiye'den en çok ihracat-ithalat yapılan 5 ülke 6
Tablo 2. Konteyner ölçüsüne göre Türkiye konteyner taşımacılığı miktarları 19
Tablo 3. Rejimlere göre Türkiye'deki konteyner taşımacılığı miktarları 20
Tablo 4. SWARA-WASPAS yöntemlerinin birlikte kullanıldığı çalışmalar 28
Tablo 5. SWARA-CoCoSo yöntemlerinin birlikte kullanıldığı çalışmalar 33
Tablo 6. Çalışmanın ilk aşamasındaki katılımcıların demografik özellikleri 39
Tablo 7. Çalışmanın ikinci aşamasındaki katılımcıların demografik özellikleri 40
Tablo 8. Birinci aşamaya ait ana ve alt temalar 43
Tablo 9. İkinci aşamaya ait ana temalar 55
Tablo 10. Çalışmada yer alan ana ve alt kriterlerin kısaltmaları ve açıklamaları 59
Tablo 11. Çalışmada yer alan çözüm alternatiflerinin kısaltmaları ve açıklamaları 61
Tablo 12. Temsili karar verici 1'e ait değerler 62
Tablo 13. Temsili karar verici 2'ye ait değerler 63
Tablo 14. Temsili karar vericilere ait nihai kriter ağırlıkları ve sıralaması 64
Tablo 15. WASPAS yöntemi farklı λ parametreleri için alternatiflerin değerleri 66
Tablo 16. CoCoSo yöntemine ait değerler 67
Tablo 17. CoCoSo yöntemi farklı λ parametreleri için alternatiflerin değerleri 67
Tablo 18. İçerik analizi sonuçlarına göre ilk aşamaya ait nihai temalar 68
Tablo 19. İçerik analizi sonuçlarına göre ikinci aşamaya ait nihai temalar 69
Tablo 20. Nihai ağırlıklarına göre ana kriterlerin önem sıralaması 70
Tablo 21. Nihai ağırlıklarına göre alt kriterlerin önem sıralaması 71
Tablo 22. WASPAS yöntemine göre alternatiflerin sıralaması 73
Tablo 23. WASPAS ile farklı λ parametreleri için alternatiflerin sıralaması 73
Tablo 24. CoCoSo yöntemine göre alternatiflerin sıralanması 74
Tablo 25. CoCoSo ile farklı λ değerleri için alternatiflerin sıralaması 75

SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ

q_j : Ölçeklenmemiş kriter ağırlık değeri

k_i : Alternatiflerin nihai sıralaması

P_i : Karşılaştırılabilirlik dizisinin toplam güç ağırlığı

$Q_i^{(1)}$: Ağırlıklı çarpım model yöntemine göre alternatiflerin göreceli önemi

$Q_i^{(2)}$: Ağırlıklı toplam model yöntemine göre alternatiflerin göreceli önemi

S_i : Karşılaştırılabilirlik dizilerinin toplamı

s_j : Ortalama değerin karşılaştırmalı önemi

w_j : Kriterlerin göreceli ağırlığı

X : Karar matrisi

λ : Lambda değeri

AGY : Alternatif gemi yüklemeleri

ATS : Alternatif taşımacılık sistemleri

BSDA : Boş sefer duyurularında artış

CoCoSo : Karma uzlaşmacı çözüm

COVID-19 : Yeni koronavirüs hastalığı

ÇKKV : Çok kriterli karar verme

ÇMT : Çin Halk Cumhuriyeti merkezli taşımacılık

DDMA : Demuraj, detention masraflarında artış

DMA : Depolama masraflarında artış

EGS : Ek gemi seferleri

ELH : Entegre lojistik hizmet

HHY : Hinterlant hareketliliğinin yavaşlaması

HOSA : Hat operatörleriyle uzun süreli kontratlı anlaşmalar

KGKSA : Konteyner gemisi kiralama/satın alımı

KK : Kod kesişimi

KÖE : Küresel ölçekli etkiler

KS : Konteynerlerin stoklanması

KSA : Konteyner satın alımı

KTDB : Küresel ticarette arz-talep dengesinin bozulması

KTYY : Karma taşımacılık yöntemlerine yönelim

KY : Konteyner yetersizliği
LMA : Liman masraflarında artış
NA : Navlunlarda artış
OFPE : Operasyon faaliyetlerinde personel eksikliği
PAÖ : Pandemiye karşı alınan önlemler
PSS : Yüksek sezon zammı
RGU : Rezervasyon garanti uygulaması
SPGA : Sefer programlarına güvenilirliğin azalması
SSA : Sefer sıklıklarının azalması
SWARA : Adım adım ağırlık değerlendirme oran analizi
TE : Teknolojik entegrasyon
TEU : Yirmi fit eşdeğer birimi
TMA : Taşımacılık maliyetlerinde artış
TPTK : Trans-Pasifik ticaretindeki karlılık
TSU : Taşımacılık sürecinin uzaması
TÜRKLİM : Türkiye Liman İşletmecileri Derneği
TZB : Tedarik zincirinde belirsizlik
UOİB : Ulusal otorite-sektör iş birliği
WASPAS : Ağırlıklandırılmış bütünleşik toplam çarpım değerlendirmesi
WPM : Ağırlıklı çarpım modeli
WSM : Ağırlıklı toplam modeli
YLT : Yoğun liman trafiği

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Aralık 2019'da Çin Halk Cumhuriyeti'nde (ÇHC) yüksek düzeyli akut solunum sendromu olarak ortaya çıkan Covid-19 (Singhal, 2020), Mart 2020'de Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından pandemi olarak ilan edilerek, hayatın pek çok alanında olumsuz etkilerini hissettirmiştir (WHO, 2020). Bu süreçte, salgının yayılım hızını yavaşlatmak amacıyla ülkelerin sınırlarını kapatma ve karantina tedbirleri alma eylemleri, üretim ve istihdamda önemli düşüşlere sebep olmuştur. Bu tedbirlerin geniş çapta uygulanması, ekonomik ve toplumsal sorunların uzun süreler boyunca hissedilmesine yol açmıştır. 2020 yılında birçok ülkenin sağlık, sosyal ve ekonomik alanlarda yaşadığı mücadeleler, uluslararası ticaret miktarlarında belirgin düşüşlere yol açarak küresel tedarik zincirinde büyük bozulmalara sebep olmuştur (UNCTAD, 2021b). Pandeminin tedarik zincirinde neden olduğu belirsizlikten kaynaklı, Fortune 1000 içerisinde bulunan firmaların %94'ünün tedarik zinciri bağlantılarında büyük sorunlar yaşadığı tespit edilmiştir (Sherman, 2020). Pandemi sürecinde, bitmiş ürünlerin taşımacılığa hazır olmasına rağmen zorunlu depolaması, yüklerin nihai müşterilere ulaştırılamaması ve nakit akışının sağlanamaması, firmaların finansal dengelerini olumsuz etkilemiştir. Bu dengesizlik, iş gücü kaybının artmasına ve bazı firmaların ticari faaliyetlerini sonlandırmasına neden olmuştur. Bu dönemde, dünya genelinde toplam iş gücünün %8,8'i, yani 255 milyon tam zamanlı iş kaybı yaşanmıştır (ILO, 2021). Covid-19 salgını ticari faaliyetlerde yarattığı etkilerle küresel ticaretin yavaşlamasına da neden olmuştur (TÜRKLİM, 2022). 2020'nin ilk çeyreğinde küresel mal ticaretinde ihracat değerinde %6,2 ve ithalat değerinde %5,3'lük bir düşüş gözlemlenmiştir (WTO, 2020a). Ancak asıl kayıp hem ihracatta hem de ithalatta %21'lik değer kaybıyla ikinci çeyrekte gerçekleşmiştir (WTO, 2020b). Verilerden de anlaşılacağı üzere, pandemi sağlık sorunlarının yanı sıra küresel ekonomiyi de etkileyerek birçok sektördeki faaliyetleri durma noktasına geriletmiştir (Millefiori vd., 2020; Ibn-Mohammed vd., 2021; Hayakawa & Mukunoki, 2021). Uluslararası ticarette oluşan bu kayıpların temel sebeplerinden biri, küresel ticaretin bağlı olduğu denizyolu taşımacılığının Covid-19 salgınından etkilenmiş olmasıdır. Denizcilik sektöründe her ekonomik kriz, sektörün dinamiklerini test eder. Çünkü dünya geneli ticari faaliyetlerde küresel kaynak ve imkanlardan faydalanabilmek için

denizaşırı dış kaynak kullanım stratejileri, dolayısıyla da uluslararası taşımacılık sıklıkla kullanılmaktadır (Langley vd., 2020). 2020 yılında denizyolu taşımacılığı, 400 milyon tondan fazla düşüşle toplamda 11,5 milyar tona gerilemiştir (İMEAK DTO, 2021). 2020 yılında uluslararası deniz ticaretinde yaşanan daralmanın ardından, 2021 yılında belirgin bir toparlanma gözlemlenmiştir. Ancak, 2021 yılındaki yük hacmi, Covid-19 öncesindeki seviyenin altında kalmıştır (TÜRKLİM, 2023).

Geçmiş krizleri etkili bir şekilde analiz etmek ve bunlardan dersler çıkarmak, krizlere karşı direnç sağlayabilecek stratejilerin ve çevik taşımacılık yöntemlerinin geliştirilmesi için önemli bir gerekliliktir. Covid-19 salgını, Türkiye merkezli denizyolu taşımacılığında da olumsuz etkimiştir. Türkiye'nin denizyolu taşımacılığı, 2017-2019 aralığındaki dönemde artış trendindeyken, 2020 yılının ilk çeyreğindeki azalma oranı, toplam dış ticaretteki azalma oranıyla aynı düzeyde olmuştur. Ancak, ikinci çeyrekte salgının etkisiyle denizyolu taşımacılığı %28 oranında azalmıştır (Öçal, 2022). Özellikle 2020, Türkiye'deki limanlar için Covid-19 salgınının etkilerinin yoğunlaştığı bir yıl olarak kabul edilmiştir (TÜRKLİM, 2020d). Bu dönemde, Türkiye merkezli konteyner taşımacılığı, Covid-19 salgını sürecinde olumsuz etkilenen sektörlerden biri olarak dikkat çekmiştir. Konteyner taşımacılığı miktarları, dünya geneliyle karşılaştırıldığında daha iyimser bir görüntü sunsa da Türkiye'deki önceki yıllardaki istikrarlı artış trendi bu süreçte bozulmuştur (UAB-DGM, 2021). Ayrıca salgının Türkiye'deki liman işletmeleri üzerinde önemli etkileri olduğu belirlenmiştir. Ulusal otoriteler tarafından sıkı kısıtlama kararları alınmış, gemi uğrakları azalmış, gemi operasyonları yavaşlamış ve depo/antrepo hizmetlerinde kayıplar yaşandığı gözlemlenmiştir (TÜRKLİM, 2020a, 2020b, 2020c). Bu durum, konteyner taşımacılığı zincirinde kesintilere ve verimlilik kayıplarına yol açmıştır.

Salgın ve bu süreçte alınan kısıtlama kararları, özellikle konteyner taşımacılığı sektörünü büyük bir sınavla karşı karşıya bırakmıştır. Bu durum, sektördeki paydaşlar ve politika yapıcılar için düzeltici önlemlerin alınmasının gerekliliğini vurgulamıştır (Merk vd., 2022; Notteboom & Rodrigue, 2023). Ancak, gerçek bir değişim sağlamak için, durumun kökenlerinin anlaşılması ve sistematik sorunların çözüm yollarının belirlenmesi gerekmektedir (Erol, 2023). Diğer bir ifadeyle, Covid-19'un konteyner taşımacılığı üzerindeki etkileri incelenirken, belirsizlik ortamının oluşturduğu sorunların iyi tanımlanması büyük bir önem taşımaktadır. Bu çalışma, Covid-19 salgınının Türkiye merkezli konteyner taşımacılığına olan etkilerini anlamak ve en uygun çözüm alternatiflerinin belirlenmek amacıyla yapılan kapsamlı bir araştırmadır. Araştırma

konusunun kapsamlı bir perspektifle ele alınabilmesi ve konteyner taşımacılığı sektöründeki en uygun çözüm yöntemlerinin belirlenebilmesi için nitel ve nicel olmak üzere üç aşamalı bir süreç izlenmiştir. Yöntemlerin nitel ve nicel temelli olması, Covid-19 salgınının konteyner taşımacılığına olan etkilerinin daha kapsamlı bir şekilde analiz edilmesini ve çözüm yöntemlerinin daha sağlam bir temele dayandırılmasını mümkün kılmıştır. Nitel araştırma kapsamında yapılan içerik analizi, salgının sektörde yarattığı sorunları, paydaşların deneyimleri ve algılamaları yoluyla derinlemesine incelenmesi fırsatı sağlamıştır. Öte yandan, nicel araştırma kapsamında gerçekleştirilen SWARA (Stepwise Weight Assessment Ratio Analysis: Adım Adım Ağırlık Değerlendirme Oran Analizi), WASPAS (Weighted Aggregates Sum Product Assessment: Ağırlıklandırılmış Bütünleşik Toplam Çarpım Değerlendirmesi) ve CoCoSo (Combined Compromise Solution: Karma Uzlaşmacı Çözüm) yöntemleri, salgının etkilerini daha kapsamlı bir şekilde ölçümlenmesini ve sayısal verilerle desteklenmesine olanak tanımıştır.

Küresel çapta meydana gelen gelişmelerin Türkiye merkezli konteyner taşımacılığı üzerindeki etkilerinin derinlemesine incelenmesi, sektörel strateji ve kalkınma planlarının oluşturulabilmesi için önemli bir gereklilik arz etmektedir. Özellikle pandemi gibi büyük sorunlar, değişim ve gelişmeyi teşvik eden ana itici güçler olabilir ve bu süreçte ortaya çıkan sorunların etkilerini anlamak, çözümler üretme açısından son derece kritiktir. Ayrıca günümüzde, Covid-19'un yüksek oranda mutasyona uğramış bir varyantı Pirola'nın (BA.2.86), farklı kıtalardaki ülkelerde tespit edildiğine dair haberler bulunmaktadır (Callaway, 2023; Rigby & Steenhuysen, 2023). Benzer şekilde, Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanı tarafından Eris varyantının Türkiye'de tespit edildiği bilgisi paylaşılmıştır (Koca, 2023). Bu bağlamda, halen güncelliğini koruyan Covid-19 salgınının, Türkiye merkezli konteyner taşımacılığında belirsizliklerin etkilerini ayrıntılı bir şekilde araştırmayı ve bu etkileri gidermeye yönelik öneriler geliştirmeyi amaçlayan bu çalışma, ulusal ekonominin sağlıklı işleyişi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma, ilgili literatüre ve sektör paydaşlarına rehberlik edecek bir kaynak olma potansiyeline sahiptir ve literatüre üç önemli katkı sağlamayı hedeflemektedir.

- İlk olarak, çalışmada Covid-19 salgınının Türkiye merkezli konteyner taşımacılığında yol açtığı sorunlar detaylı bir şekilde açıklanmaktadır. Bu sayede, salgının sektöre etkileri daha iyi anlaşılmakta ve sorunlara çözüm bulma sürecinde bir temel oluşmaktadır.
- İkinci olarak, çalışmada Covid-19 salgınının Türkiye merkezli konteyner

taşımacılığında yol açtığı sorunların giderilmesi için uygun çözüm yöntemi değerlendirilmektedir. Sektör paydaşlarına farklı seçenekler sunulması amacıyla yedi farklı çözüm yöntemi sıralanmaktadır. Bu yöntemler, Türkiye merkezli konteyner taşımacılığının daha verimli, sürdürülebilir ve krizlere karşı hazırlıklı olmasını sağlayacaktır.

- Üçüncü olarak, çalışmada Türkiye merkezli konteyner taşımacılığında krizlere karşı dayanıklılığı arttıracak öneriler sunulmaktadır. Bu öneriler, sektörün krizlere karşı daha dirençli olmasını ve konteyner taşımacılığındaki sorunların çözümüne ilişkin daha kapsamlı bir anlayışın gelişmesine olanak tanıyacaktır.

Çalışmanın devamında, genel bilgiler bölümünde altı başlık altında çalışmanın kapsamına ilişkin bilgiler sunulmaktadır. Bu bölümde ayrıca, çalışmada kullanılan dört yöntem detaylı bir şekilde açıklanmaktadır. İkinci bölümde, bu doktora tezinin yazım sürecinde gerçekleştirilen çalışmaları ele alınmaktadır. Üçüncü bölümde, üç farklı aşamada kullanılan dört farklı yöntemle elde edilen bulgular sunulmaktadır. Dördüncü bölümde, bulgular sorunlar ve çözümler olmak üzere iki farklı başlık altında tartışılmaktadır. Beşinci bölüm, çalışmadan elde edilen sonuçları içermektedir. Ayrıca bu bölümde sektör paydaşları, ulusal politika yapıcıları ve gelecek çalışmalar olmak üzere üç farklı kapsamda hazırlanmış öneriler ve sınırlamalar sunulmaktadır.

1.2. Dünya Geneli Konteyner Taşımacılığı

Küreselleşme kavramının ticaretle bütünleşmesini sağlayan önemli gelişmelerden birisi Gümrük Tarifeleri ve Ticaret Genel Anlaşmasıdır. Bu antlaşma, gümrük serbestliği imkânı sunarak ulusal ölçekli firmaların ülke sınırları ötesinde ticari faaliyetler yürütebilmesine, üretim fazlalıklarını ihraç edebilmesine ve dış kaynak imkanlarından faydalanabilmesine olanak tanımıştır (WTO, 1986). Dünya Ticaret Örgütü'nün (DTO) kuralların uygulanabilirliğini kontrol edici kuruluş olarak faaliyete başlaması, uluslararası ticarette düzenleyici sistemin gelişmesine katkı sağlamıştır. Bu sistem, küresel piyasa koşullarına hızlı uyum sağlayabilen yerli firmalar için çözüm üretebilme yeteneği sunmuştur. Her iki gelişme de küresel değer zincirlerinin (KDZ) kurulmasına öncülük ederek geniş coğrafyalara yayılan ticaret faaliyetlerini desteklemiştir. KDZ, farklı tarafların ve geniş bölgelerin dahil olduğu ticaret ağlarını içerir (Backer & Miroudot, 2014). KDZ ağlarının yaygınlaşması bazı taşımacılık yöntemlerini öne çıkarmıştır (Langley vd., 2020).

Denizyolu taşımacılığı, yüksek taşıma kapasitesi ve düşük maliyet avantajı nedeniyle KDZ ağlarının yaygınlaşma sürecinde en sık tercih edilen taşımacılık yöntemidir. Son 50 yılda, küresel ölçekte denizyoluyla taşınan yük hacmi 20 kat artmıştır (UAB, 2022). 2022 yılında ise yaklaşık 14,11 milyar ton olan dünya ticaret hacminin yaklaşık 11,88 milyar tonu denizyoluyla taşınmıştır (İMEAK DTO, 2023).

Denizyolu taşımacılığı, farklı türlerdeki ve özelliklere sahip yüklerin yüksek tonajlarla ve uzun süreli olarak taşınmasını mümkün kılsa da geçmiş dönemlerde yükün gemiye yüklenmesi ve taşınması süreçlerinde bazı sorunlar ortaya çıkmıştır. Bahsi geçen dönemlerde, yüklerin gemiye nakliye aracıyla yüklenmesi gerekliliği, gemi yükleme maliyetlerinin ve brüt yük ağırlıklarının artmasına yol açarken, konteyner bu zorunluluğu ortadan kaldırarak gemi güvertesi ve ambarlarının daha verimli kullanılmasını sağlamıştır. Konteyner sayesinde önceki dönemlerdeki yükleme ve tahliye maliyetleri hızlı bir şekilde azalmıştır (Levinson, 2016). Bu nedenle, konteyner büyük ölçekli uluslararası ticareti mümkün kılan ve dünyayı değiştiren bir "kutu" olarak tanımlanmıştır (Ateş & Esmer, 2013; Singh, 2019). Konteyner, uluslararası ticaretin işleyişinde büyük bir yenilik getirmesinin yanı sıra, küresel taşımacılık hacmini de artırmaktadır (Notteboom & Rodrigue, 2008). 2000 yılı öncesindeki dönemde küresel konteyner ticareti 60 milyon 20 fit eşdeğer birimin (TEU) altında miktar oluştururken, 2021 yılında 165 milyon TEU taşımacılık hacmine ulaşmıştır (UNCTAD, 2022).

Konteyner taşımacılığına olan talebin hızla artması, gemi kapasitelerini önemli ölçüde etkilemektedir. 1956 yılında, ilk konteyner gemisi olarak kabul edilen "SS Ideal X" 33 fit uzunluğunda, 58 konteyner taşıma kapasitesine sahipti (20 fit ölçülere göre oranlandığında yaklaşık 96 TEU taşıma kapasitesidir). Günümüzde ise bu gemiye kıyasla taşıma kapasitesi 250 kat daha büyük olan, 24.000 TEU kapasiteli konteyner gemileri bulunmaktadır (Salleh vd., 2021). Ancak, konteyner gemilerinin taşıma kapasitelerindeki hızlı artış, tedarik zincirinin arz ve talep taraflarındaki firmaların yönetim süreçlerini olumsuz etkilemektedir. Deniz ticaretinde meydana gelen olumsuz olaylar da arz ve talep yönlü sorunlara neden olmaktadır. Örneğin, Mart 2021'de Süveyş Kanalında bir konteyner gemisinin karaya oturması, bir hafta boyunca kanalın gemi trafiğine kapanmasına yol açmıştır. Bu olay, küresel tedarik zinciri bağlantılarında bozulmalara ve ticari hareketliliğin engellenmesine neden olmuştur (Lloyd's List Intelligence, 2021). Deniz ticaretine olan yüksek bağımlılık ve gemi boyutlarında yaşanan artışlara ek olarak, artan Amerika Birleşik Devletleri (ABD)- Çin Halk Cumhuriyeti (ÇHC) ticari savaşları ve düşük seviyeli kükürt uygulamasıyla gemi

yakıtlarında dalgalanmalar, konteyner taşımacılığında finansal ve talep belirsizliklerinin artmasına neden olmaktadır (Notteboom, 2012; UNCTAD, 2019; Russell vd., 2020). Tüm bu gelişmeler, konteyner hat operatörlerinin risk yönetim sistemleri geliştirmesini gerekli kılmaktadır. Çünkü risk yönetim sistemlerinin yetersiz olması nedeniyle, konteyner hat operatörleri varlıklarını satma veya yeniden yapılanma gibi kararlar almak zorunda kalabilmektedir (Choi vd., 2018). Bu nedenle, konteyner hat operatörleri risklere yönelik çözüm yöntemleri geliştirilene kadar uğrak liman iptalleri, gemi hızlarının azaltılması, gemilerin âtıl durumda kalması veya farklı servis güzergahlarına yönlendirilmesi gibi kararlar alabilmektedir (Humphreys vd., 2020; World Bank Group, 2020a; Notteboom vd., 2021).

1.3. Türkiye Merkezli Konteyner Taşımacılığı

Türkiye, Asya ve Avrupa kıtalarında stratejik bir konumda yer almakta olup, Doğu-Batı ve Kuzey-Güney ticaret yollarının kesişim noktasını oluşturmaktadır. Bu durum, Türkiye'ye önemli karayolu ve denizyolu bağlantıları sağlamaktadır. Ayrıca, Türkiye Uzak Doğu ile Avrupa arasında önemli bir aktarma noktasıdır. Türkiye, Avrupa-Kafkasya-Asya Ulaştırma Koridoruna üye olan ülkeler arasında yer almaktadır. Kuşak Yol Girişimi kapsamında Orta Koridorun bağlantısını da sağlamaktadır. Tablo 1, Türkiye'nin dış ticaret verilerine göre oluşturulmuştur. Bu tablo, Türkiye merkezli dış ticaretin farklı bölgelerde yakın ve uzak birçok ülkeyi kapsadığını göstermektedir.

Tablo 1. Türkiye'den en çok ihracat-ithalat yapılan 5 ülke (2022, Değer: Milyon ABD $)

İhracat		**İthalat**	
1 Almanya	21.141.783	1 Rusya Federasyonu	58.848.948
2 ABD	16.885.325	2 Çin Halk Cumhuriyeti	41.354.561
3 Irak	13.750.276	3 Almanya	24.033.074
4 Birleşik Krallık	13.004.798	4 İsviçre	15.335.897
5 İtalya	12.386.045	5 ABD	15.228.078

Kaynak: (TÜİK, 2023).

Son on yılda, Türkiye'nin dış ticareti hem değer hem de miktar bakımından değerlendirildiğinde, denizyolu taşımacılığı ithalat ve ihracat yüklemelerinde en büyük payı elde eden taşıma yöntemi olarak öne çıkmıştır. Türkiye'de mevcut olan kıyı tesislerinin (iskele, şamandıra, dolfen ve platform) toplam sayısı 216'dır. Bu kıyı tesisleri içerisinde,

192 tesisin liman işletme izni bulunmaktadır (TÜRKLİM, 2023). 2022 yılında, bu kıyı tesislerinden gerçekleşen ithalatta değer bazında denizyolu taşımacılığının payı %65,74 olarak belirlenmiştir. Aynı yılın ihracat taşımacılığı verilerine göre, denizyolu taşımacılığı ihracatın %59,56'sını oluşturmuştur. Miktar bazında ise 2022 yılında ithalat tarafında denizyolu taşımacılığının payı %92,22 olarak kaydedilmiştir. Ayrıca ihracatta denizyolu taşımacılığının payı ise %80,08 olarak gerçekleşmiştir (UTİKAD, 2023). Türkiye dış ticaretindeki bu yüzdesel oranlar Türkiye limanlarına 542.610.283 ton yük elleçleme hacmi olarak yansımıştır (UAB-DGM, 2023). 2022 yılında Türkiye'nin dış ticaret taşımacılığı yüzdesel olarak aşağıdaki gibi dağılmıştır: %32 sıvı dökme yük, %30 katı dökme yük, %24 konteyner, %12 genel kargo ve %2 araç (İMEAK DTO, 2023). 2013-2022 yılları arasında, Türkiye limanlarındaki yükleme hacmi 163 milyon tondan 250 milyon tona, aynı dönemdeki tahliye hacmi ise 225 milyon tondan 292 milyon tona yükseldiği görülmektedir (TÜRKLİM, 2023).

2022 yılı itibarıyla, Türkiye'de toplamda 46 liman işletmesinin konteyner gemisi ve yüklerine hizmet sağlama yetkisi bulunmaktadır. Ancak, bu işletmelerden yalnızca 28'i konteyner gemileri ve yükleri için hizmet sağlamaktadır. Liman işletmelerinin konteyner elleçleme miktarlarına göre bölgesel sıralaması şu şekildedir; Marmara Bölgesi %62, Akdeniz Bölgesi %22, Ege Bölgesi %15 ve Karadeniz Bölgesi %1 (TÜRKLİM, 2023). Son yıllarda Türkiye ve komşu ülkelerde toplam konteyner trafiğinde önemli bir artış gözlemlenmektedir. Akdeniz'deki birçok liman, Uzak Doğu ve Avrupa arasındaki ana servis hatlarıyla doğrudan ilişkilidir. Bu limanlar, ana konteyner servis hatlarına entegre bağlantı hatları oluşturmaktadır (Polat, 2022). Türkiye'nin önemli ticaret rotalarında bağlantı özelliği sunan coğrafi konumu, Türkiye merkezli konteyner taşımacılığının uçtan uca birçok farklı ülkeyi içermesini sağlamaktadır. Ayrıca, 1000 gros tonaj (GT) üzeri konteyner gemileri dikkate alındığında, Türkiye dünyada en fazla uğrak yapılan 12. ülke konumundadır. Konteynerlerin dakika cinsinden hareketine bakıldığında, özellikle 1500 TEU altı ve 4000 TEU üzeri miktara sahip gemiler için Türkiye'deki sürenin dünya genelindeki ortalamadan daha kısa olduğu görülmektedir. Bu durum, Türkiye'deki konteyner operasyonlarının etkinliğini değerlendirmek için önemli bir gösterge olarak kabul edilmektedir (UNCTAD, 2021a). Aynı zamanda, küresel ölçekte faaliyet gösteren konteyner hat operatörlerini Türkiye merkezli haftalık gemi programları oluşturmak için teşvik etmektedir.

Türkiye'de 71 Liman Başkanlığı bulunmaktadır. 2022 yılında, 20 Liman Başkanlığı sınırlarında faaliyet gösteren liman işletmelerinde konteyner elleçleme hizmeti sunulmuştur.

Bu başkanlıkların idari sınırında bulunan limanlarda elleçlenen konteynerlerin %76,9'u dış ticaret yükleri, %6,64'ü kabotaj yükleri ve %16,46'sı transit yüklerinden oluşmaktadır. Konteyner elleçleme hacmi açısından ilk beş sırada yer alan Liman Başkanlıkları (Ambarlı, Kocaeli, Mersin, Tekirdağ ve Aliağa) 10.183.178 TEU'ya ulaşarak, tüm liman işletmelerindeki toplam elleçlemenin %82,3'ünü oluşturmaktadır (UAB-DGM, 2023). Bu liman başkanlıklarının dördü, idari sınırlarındaki konteyner elleçleme miktarları bakımından Lloyd's List'in 2023 raporuna göre ilk 100 liman arasında yer almıştır. Bu limanlar; 74. Ambarlı (2.867.215 TEU), 89. Kocaeli (2.059.310 TEU), 92. Mersin (1.988.269 TEU) ve 100. Tekirdag (Asyaport & Ceyport Tekirdag-1.773.148 TEU) olarak sıralanmıştır (Lloyd's List, 2023). Türkiye'de konteyner taşımacılığının bölgesel olarak kümelenmesi ve bu bölgelerdeki limanlarının operasyonel verimliliğinin iyi düzeyde olması konteyner elleçleme miktarlarına da yansımıştır. 2012 ile 2022 yılları arasındaki dönemde, Türkiye limanlarında gerçekleşen konteyner elleçleme hacmi yükselmiştir. 2012'de 7.192.396 TEU konteyner elleçlenmişken, 2022 yılında yaklaşık %72 oranında yükselişle 12.366.382 TEU olmuştur (UTİKAD, 2023).

1.4. Rastsal Şokların Konteyner Taşımacılığına Etkileri

Geçmiş yüzyılda, 1929 Dünya Ekonomik Bunalımı, 1973'teki petrol ambargosuyla tetiklenen petrol krizi ve 1997'de Tayland'da başlayıp kısa sürede tüm Asya'ya yayılan mali kriz, dünya ekonomisinin büyüme hızını anlık olarak yavaşlatan rastsal şoklar oluşturmuştur. Ancak, 21. yüzyılın önemli rastsal şoklarından biri olan 2008 ekonomik krizi, dünya ekonomisini geçmiş yüzyıldaki şoklardan daha kalıcı bir şekilde etkilemiştir (Esmer, 2021). Denizcilik sektörü, bu şokların tetiklediği büyük krizlerle karşı karşıya kalmakta ve bu krizler, küresel tedarik zinciri operasyonlarında geçici aksaklıklara ve miktar kayıplarına neden olmaktadır (Notteboom et al., 2021). Örneğin, 2000-2009 yılları arasında küresel konteyner taşımacılığı miktarları istikrarlı bir artış göstermiştir, ancak 2008 ekonomik krizi sonucunda 2009'un ilk altı ayında yaklaşık %16 oranında bir azalma yaşanmıştır (Kalgora & Christian, 2016). 2009 yılı genelinde ise küresel konteyner taşımacılığı miktarlarında 21. yüzyılın en büyük düşüşü yaşanmıştır (UNCTAD, 2022). 2010-2019 yılları arasında geçmiş dönemlere kıyasla daha düşük bir hızda olmasına rağmen, küresel konteyner taşımacılığı miktarlarında kademeli bir artış gözlemlenmiştir.

Büyük krizler ve bunalımların yaşandığı dönemlerde, konteyner taşımacılığı operasyonlarına yönelik rastsal şoklar oluşabilir. Bu durum, geçici işleyiş bozukluklarına ve miktarsal kayıplara yol açabilir. Son dönemlerin en belirgin örneklerinden biri olan Covid-19 salgın ise diğer rastsal şoklarından farklı olarak anlık ve geçici etkiler yerine ekonomi, sağlık ve sosyal alanlarda hissedilen küresel bir sorundur. İşletmeler zorlu şartlar altında ticari faaliyetlerini sürdürmeye çalışırken, çalışanların sağlığını korumak amacıyla otoriteler tarafından belirlenen standartlara uygun çalışma ortamları oluşturmak zorunda kalmıştır. Salgın, ÇHC'de başlayarak dünya genelinde etkisini göstermiş ve konteyner taşımacılığını derinden etkilemiştir (Merk vd., 2022). Şubat 2020'de, 2019'un aynı ayına kıyasla küresel konteyner taşımacılığı miktarları %8,6 oranında azalmıştır (ITF, 2020). Ayrıca, dünya çapında konteyner pozisyonlandırma sorunlarına ve konteyner kıtlığına yol açarak, konteyner taşımacılığı maliyetlerini artırmış ve navlunlarda önemli bir artışa neden olmuştur (UNCTAD, 2021d; Nwokedi vd., 2021). Özellikle gemilerin liman girişinden önce zorunlu tutulan 14 günlük karantina uygulamaları, güvenlik kontrolleri ve liman içi konteyner aktarım süreçlerinde yaşanan gecikmeler, konteyner taşımacılığında ciddi zaman kayıplarına yol açmıştır (Yazir vd., 2020). Bu olumsuz gelişmeler sonucunda konteyner taşımacılığı miktarları 2008 ekonomik krizi bu yana en düşük seviyelere gerilemiştir (Notteboom vd., 2021).

Konteyner taşımacılığında rastsal şoklar periyodik olarak benzer aksamalara neden olabilir ve tedarik zinciri operasyonlarında miktarsal kayıplara yol açarak ticari hareketliliği kısıtlayabilir. Özellikle Covid-19 salgınıyla birlikte tedarik zincirlerinde meydana gelen bozulma, Rusya-Ukrayna arasında gerçekleşen çatışmayla birlikte taşımacılık ve depolama gibi temel lojistik hizmetlerde yüksek maliyet artışları şeklinde kendini göstermiştir (Toygar & Yıldırım, 2023). Türkiye'nin Rusya-Ukrayna savaş bölgesine yakınlığı ve stratejik konumu, bazı yük grupları için avantaj sağlarken özellikle transit konteyner taşımacılığı açısından dezavantajlı bir duruma yol açmıştır (Esmer, 2023). Savaş, Türkiye'nin kıyıdaş ülke konumunda bulunduğu Karadeniz'de ticari faaliyetlerin belirgin şekilde azalmasına neden olmaktadır. Türkiye limanlarında yükleme işlemi tamamlanmış ve Ukrayna limanları için gemiye yükleme sırasını bekleyen konteynerler limanlarda bekletilmek zorunda kalmıştır. Bu durum, liman ardiye ve konteyner serbest kullanım süresi aşımında oluşan demuraj masraflarında bir artışa neden olmuştur (UTİKAD, 2023). Ayrıca, programlarında Rusya ve Ukrayna limanları bulunan gemiler varış rotalarını değiştirmek ve farklı uğrak limanları belirlemek zorunda kalmıştır. Türkiye limanları da gemilerin yönlendirildiği

öncelikli limanlar arasında yer almıştır. Bu zorunlu program değişikliği, mevcut yük ve gemi yoğunluğu olan limanlara plansız uğrak kararlarının alınmasına, limanların karasal bağlantılarında ve gümrük işlemlerinde araç trafiklerinin oluşmasına ve yüklerin depolarda uzun süreler bekletilmesine neden olmaktadır. Bu olumsuz gelişmeler, Covid-19 salgını ve Rusya-Ukrayna savaşı gibi rastsal şokların, Türkiye merkezli konteyner taşımacılığına benzer etkiler yaratabileceğine dair bir gösterge olarak kabul edilebilir.

Covid-19'un konteyner taşımacılığı özelindeki olumsuz etkilerinin derinlemesine anlaşılabilmesi için çalışmanın devam eden bölümünde salgının küresel etkileri değerlendirilmektedir.

1.5. Covid-19'un Küresel Konteyner Taşımacılığına Etkileri

Covid-19 salgınının yayılım hızının yavaşlatılabilmesi için alınan kısıtlama kararları birçok sektörde etkilerini hissettirmiştir. Özellikle 2020'nin ilk yarısında küresel ticaret miktarlarında oluşan düşüşler, konteyner taşımacılığının krizlere karşı dayanıklılığını sınamıştır (Notteboom vd., 2021). Bu dönemde, salgının en yoğun etkilediği hizmet faaliyetlerinden biri konteyner taşımacılığıdır (Ece, 2020). Küreseldeki yaşanan gelişmeler yükün taşımacılık süresince güvende olmasını sağlayan bu taşımacılık yönteminde ciddi sorunlar oluşturmuştur (Nwokedi vd., 2021; Van Tatenhove, 2021). Dünya genelinde kısıtlama önlemlerinin uygulanması, liman operasyonlarında kısıtlamalar (Doumbia-Henry, 2020), boş konteynerlerin ÇHC limanlarında kalması ve küreselde konteyner yetersizliği oluşması (Koyuncu vd., 2021), navlun fiyatlarında artış (Notteboom vd., 2021), servis hatlarında boş seferlerin artması ve gemilerin uğrak liman sayısındaki keskin düşüşler (Notteboom & Haralambides, 2020) gibi temel sorunlar, Covid-19'un konteyner taşımacılığı üzerinde olumsuz etkilerin daha da derinleşmesine yol açmıştır.

Covid-19 salgınının konteyner taşımacılığı üzerindeki etkilerine yönelik birçok çalışma yapılmıştır. Bu durum salgının sektöre olan etkisine büyük bir ilginin olduğunu göstermektedir. Bu süreçte ortaya çıkan önemli sorunlardan birisi konteyner yetersizliğidir. Bu sorunun sektördeki etkilerinin belirlenebilmesi için Toygar vd. (2022), Covid-19 döneminde oluşan boş konteyner yetersizliğini inceleyerek, bu soruna yönelik çözüm yöntemlerini değerlendirmiştir. Sektörel paydaşlardan toplanan verilerle gerçekleştirilen araştırmada, sorunlar dört ana başlık altında 16 kriter üzerinden incelenmiş ve çözüm yöntemleri beş farklı alternatif üzerinden değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçları, Covid-19

döneminde boş konteyner yetersizliğine yol açan başlıca sorunun maliyet artışları olduğunu ve en uygun çözüm yönteminin gemide yer ve konteyner rezervasyon garantisi uygulaması olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, otomatik tanımlama sistemi verilerinden elde edilen gerçek zamanlı gemi pozisyonları ve operasyon sürelerini temel alan çalışmalar da literatürde yer almıştır. Millefiori vd. (2020) tarafından yapılan bir araştırmada, 50.000'den fazla gemi verisi değerlendirilerek, 2016-2020 yılları arasındaki küresel gemi hareketliliği karşılaştırılmıştır. Araştırmanın sonuçlarında, 2016 yılından itibaren gemi hareketliliğinde istikrarlı bir artış olduğu, ancak Covid-19'un etkisinin hissedilmeye başlandığı 2020 yılından itibaren küresel taşımacılık hareketliliğinde sert düşüşlerin yaşandığı vurgulanmıştır. Benzer şekilde UNCTAD (2020a) raporunda, 2020'nin ilk 24 haftasında gemilerin uğradığı liman sayısı incelenerek, Covid-19'un konteyner taşımacılığına etkilerini değerlendirilmiştir. Depellegrin vd. (2020) 2017-2020 yılları arasında gemi faaliyetlerini ve Zhu vd. (2020) gemi operasyon süreçlerini ve konteyner miktarlarını analiz etmiştir. Ayrıca Covid-19'dan kaynaklı küresel konteyner taşımacılığında oluşan zaman kaybı, Asya'daki ticari yük hareketliliğine de olumsuz yansımıştır. Küresel anlamda ithalat ihracat dengelerini etkileyen bu durum, Cerdeiro vd. (2020) tarafından bir araştırma konusu olarak literatürde yerini almıştır. Otomatik tanımlama sistemi verilerini esas alınarak Covid-19'un ÇHC ihracatı üzerindeki etkilerinin belirlenmesinin amaçlandığı çalışmanın sonucu, pandeminin ÇHC üretimini, dolayısıyla ihracatını önemli ölçüde sekteye uğrattığını göstermiştir. Covid-19'un pandemi olarak ilan edilmesiyle birlikte dünya genelinde etkisinin artması gemilerin liman uğrak sayılarının azalmasına ve boş sefer olarak tanımlanan gemilerin haftalık sefer programlarından çıkarılmasına neden olmuştur (Humphreys vd., 2020).

Çalışmanın devam eden bölümünde, Covid-19'un konteyner taşımacılığına yönelik etkileri dört ana başlık altında incelenmektedir.

1.5.1. Taşımacılık Sürecinin Uzaması

Konteyner taşımacılığında, taşımacılık sürelerini belirleyen önemli alt başlıklar arasında uğrak limanlara servis düzenleyen gemi sayıları, dolu konteynerin alıcıya teslimi ve boş konteynerin ihtiyaç noktasına aktarımı aşamaları bulunmaktadır (Karmelić vd., 2012; Heiland & Ulltveit-Moe, 2020). Covid-19 salgınının oluşturduğu sorunların azaltılması amacıyla alınan kısıtlama ve karantina önlemleri, işgücüne doğrudan etki ederek liman operasyonlarının yavaşlamasına ve konteynerlerin liman sahalarında, depolarda veya gemi

güvertesinde uzun süreler bekletilmesine neden olmuştur. Ayrıca bu önlemlerin yaygınlaşması, gemilerin sefer sıklıklarında da önemli sayılabilecek azalmalar oluşturmuştur (Michail & Melas, 2020). Bu süreçte gemi uğrakları, önceki seneye göre %17 azalmıştır (UNCTAD, 2021d). UNCTADStat (2021) verilerine göre, konteyner gemilerinin uğrak düzenlediği limanlar bakımından 2019 yılının ilk yarısında bir önceki yıla göre %4,52 oranında artış olmasına rağmen, 2020 yılında bir önceki yıla göre %3,19 oranında azalmıştır. 2020'nin ilk yarısında kuzeydoğu Adriyatik Denizi'nde yer alan Veneto Bölgesi'nde ticari dolaşımda olan gemi sayısının, 2017'ye göre %69 azaldığı belirlenmiştir (Depellegrin vd., 2020). Gemilerin liman sefer sıklıklarının azalmasının diğer sebepleri arasında konteyner hat operatörlerinin pandemiden etkilenen bölgelerde bulunan limanlara yönelik boş sefer uygulamalarını arttırması yer almıştır (Toygar vd., 2022). Mayıs 2020'de, 1,7 milyon TEU taşıma kapasitesine sahip konteyner gemileri için boş sefer uygulanmıştır (World Bank Group, 2020b). 2021 Mayıs ayına kadar, Trans-Pasifik ve Uzak Doğu-Avrupa rotaları için haftalık sefer programlarında toplamda 919 adet boş sefer ilan edilerek gemiler sefer programlarından çıkarılmıştır (Murphy, 2021). Limanlara uğrak düzenleyen gemi sayılarında azalma olduğu durumlarda, konteyner taşımacılığına yönelik artan talebin karşılanması güçleşmektedir. Öyle ki Page (2021), Covid-19'dan kaynaklı konteyner hat operatörlerinin günler öncesinde erken rezervasyon imkânları sunmak yerine, gemiler limana yanaştıktan sonra müşteri baskılarıyla yükün gemiye yüklendiğini belirtmiştir.

Gemiye rezervasyonu yapılan konteynerlerin, gemiye yüklenmeden limanda depolanması ve sonraki bir gemiye aktarılması anlamına gelen "rollover" uygulaması, konteyner taşımacılığındaki önemli sorunlardan biridir. Bu uygulamanın çeşitli nedenleri vardır. Örneğin, servis düzenleyen gemiye yoğun rezervasyon yapıldığında, bazı konteynerler sonraki haftalarda sefer düzenleyecek gemilere aktarılmaktadır (Song, 2021). Covid-19 süresince, gemi seferlerinin azalmasından kaynaklı arzın artan talebi karşılayamaması, konteynerlerin büyük bir bölümünün sıklıkla sonraki gemi seferlerine aktarılmasına neden olmuştur. Bu uygulama, dış ticaret firmaları için taşımacılık sürelerinde belirsizliklere neden olurken, sonraki haftalara aktarılan konteynerlerin limanda depolanması da liman ardiye masraflarında artışa yol açmıştır (Toygar vd., 2022). Ayrıca, taşımacılık sürelerindeki bu belirsizlikten kaynaklı firmalar, hammadde ve üretim planlaması yapamamış ve lojistik faaliyetlerde tahmin edilemeyen maliyet ve zaman kayıplarıyla mücadele etmek zorunda kalmışlardır. Yani, üretim için hammadde ithalatı yapan veya ihraç yükünün sevk edilmesi için uygun konteyner bekleyen, tedarik zincirinin

her aşamasında küresel ticaret faaliyeti yürüten tüm firmalar Covid-19 sürecinden negatif etkilenmiştir. Bu sorunlarla mücadele eden dış ticaret firmaları küresel ticaretin yoğun olduğu ülkelerde faaliyet gösteren firmalara karşı rekabet kabiliyetlerini kaybetmektedir.

Covid-19'un konteyner taşımacılığında oluşturduğu belirsizlik ortamı, firmaları öngörülemeyen maddi kayıplarla mücadele etmek zorunda bırakmıştır. Navlunlardaki hızlı artışlar, çoğu yük grubunun satışından elde edilecek karların, artan taşımacılık maliyetlerinin altında kalmasına neden olmuştur (Khan vd., 2021). Çalışmanın devam eden bölümünde, Covid-19 salgını kaynaklı konteyner taşımacılığında oluşan maliyet artışları yer almaktadır.

1.5.2. Taşımacılık Maliyetlerinde Artış

Covid-19, firmaların küresel tedarik zinciri bağlantılarını bozarak maliyetler konusunda büyük belirsizliklere yol açmıştır (Danish Ship Finance, 2020). Navlun olarak tanımlanan taşımacılık bedeli, küresel ticarette maliyet oluşturan başlıca unsurlardan biridir. Yoğun talep artışı, günlük gemi kiralama ücretlerindeki hızlı artışlar, liman sıkışıklıkları ve bazı konteyner hat operatörlerinin yüksek sezon zammı tarifelerini erken başlatması gibi faktörler, navlunlarda belirsizliklere neden olmuştur. Bu süreçte yaşanan gelişmelerle birlikte, küresel konteyner navlun endeksi 3 Ocak 2020'de 1.461 dolardan, 17 Eylül 2021'de 10.996 dolara yükselmiştir (FBX, 2021). Avrupa-Asya ticaret rotası gibi konteyner taşımacılığının yoğun olduğu bölgelerde, batıya giden konteynerlerin navlun oranları geçen yıla göre neredeyse iki kat artarak son on yılın en yüksek seviyelerine ulaşmıştır. Navlun oranlarındaki artış ivmesi 2021 yılında da devam etmiştir. Haziran 2021 itibariyle Asya-ABD Batı Kıyısında Kırk Fit Eşdeğer Birimi bazlı navlun oranı geçen yıla göre %114, Asya-ABD Doğu Kıyısında %200 ve Asya-Kuzey Avrupa'da %650 oranında artmıştır (Freightos, 2021).

Navlunlardaki artışın yanı sıra, denizyolu taşımacılık sürecinde oluşan diğer maliyet kalemlerinden biri, iç nakliye taşımacılığıdır. Karayolu Taşımacılığı Birliği tarafından hazırlanan raporlarda, Covid-19'un sebep olduğu taşımacılık kısıtlamalarından ve karantina önlemlerinden kaynaklı 2020 yılının ilk yarısında dünya geneli karayolu taşımacılığında da gelir kaybı yaşanmıştır (IRU, 2020). Ayrıca ithalat bölgesinde yük tahliyesi gerçekleştikten sonra boş konteynerler yeniden talep gelene kadar belirli süre depolarda bekletilmiştir. Yeni talep oluştuktan sonra hat operatörlerinin konteynerleri talep bölgesine pozisyonlandırması,

depolama masraflarına ilave olarak konteyner taşımacılığı masraflarını da arttırmıştır (Xing vd., 2021).

Özellikle 2020'nin üçüncü çeyreğinde, Uzak Doğu'da yoğun bir ihracat faaliyeti başlamış olmasına rağmen, aynı dönemde servis rotalarında sefer düzenleyen gemi sayısı düşük seviyelerde kaldığından, dolu konteynerlerin hızlı bir şekilde boşaltılması ve boş konteynerlerin de ihracat merkezlerine en kısa sürede konumlandırılması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Çünkü pandemiyle birlikte konteynerlerin bekletilme imkânı kalmadığı ve bu nedenle tüm konteynerler kullanıma hazır şekilde tutulması, konteyner bakım ve onarım hizmetlerinin daha hızlı ve planlı bir şekilde yürütülmesi gerekliliği oluşmuştur (Dırman, 2022). Bu dönemde boş konteynerlerin hızla konteyner hat operatörlerine teslim edilebilmesi için uygulanan yöntemlerden biri, konteynerin serbest kullanım süresinin kısaltılması olmuştur (Toygar vd., 2022). Bu yöntem, dış ticaret firmalarını serbest süre ihlali nedeniyle oluşan "demuraj" ve "detention" masraflarını ödemek zorunda bırakmıştır. Dolayısıyla, oluşan bu masraflardan dolayı bazı dış ticaret firmaları yüklerini konteyner terminallerde bırakma yoluna da gitmiştir (Rodriguez, 2020). Bu maliyet kalemlerindeki değişim, taşımacılık maliyetlerinde artışa yol açmıştır.

1.5.3. Yoğun Liman Trafiği

Covid-19 sürecinde, liman işletmeleri kaotik bir ortamda ticari faaliyetlerini sürdürmeye çalışmıştır (Ayaz vd., 2022). Bu süreçte ortaya çıkan liman yoğunluğu, küresel tedarik zinciri bağlantılarında bozulmalara yol açan önemli sorunlardan olmuştur (Notteboom vd., 2021). Covid-19 kaynaklı kısıtlama politikaları; liman operasyon sürelerinin uzamasına, dolu konteynerlerin karasal dolaşımının yavaşlamasına ve dolayısıyla boş konteyner dönüş sürelerinin uzamasına neden olmuştur. Tıkanıklık yaşanan limanlardan hizmet alamayan dış ticaret firmaları, ihraç yüklerini daha uzak konumda bulunan limanlara yönlendirmek zorunda kalmıştır. Youd (2021) tarafından yapılan bir çalışmada, İngiltere'nin en büyük limanlarından biri olan Felixstowe Limanı'nda yoğun gemi trafiği nedeniyle yüklerin uzun süreler boyunca teslim edilemediği ve bu nedenle konteyner hat operatörlerinin daha az gemi trafiği olan Kuzey Avrupa limanlarını tercih ettiği belirtilmiştir. Bu durum, iç taşımacılık mesafesinin normalden daha uzun olması ve dış ticaret firmalarının ek taşımacılık masraflarını karşılaması anlamına gelmektedir. Limandaki yoğunluk, boş konteynerlerin ihtiyaç duyulan bölgelere konumlandırma süreçlerinde birçok sorunun ortaya

çıkmasına yol açmıştır. Boş konteyner taleplerinin karşılanabilmesi için konteynerlerin dönüş yükü olmadan boş olarak konumlandırılması gerekliliği, hat operatörlerinin yüksek taşımacılık maliyetleriyle başa çıkmasını zorlaştırmıştır (Xing vd., 2021).

Covid-19'un öngörülemeyen seyri ve yeni bir şok etkisi olasılığına karşı, birçok küresel hizmet sağlayıcının çeşitli önlem stratejileri geliştirmesi, yoğun liman trafiğinin temelini oluşturmuştur (Toygar & Yıldırım, 2021b; Gu & Liu, 2023). Covid-19 öncesi dönemde, dış ticaret firmalarının depolama maliyetlerini azaltmak için kullandığı önemli stratejilerden biri stoksuz üretim modeli olmuştur. Bu model, talebin oluşmasıyla üretimin başlaması ve üretimi tamamlanan ürünlerin hızla dağıtım sürecine geçilmesi anlamına gelmektedir (McLachlin, 1997). Ancak, 2020'de Covid-19'un küresel ticarette oluşturduğu belirsizlik, stoksuz dış ticaret yapan firmaların üretim ve depolama planlamalarında uzun süreli sorunlar yaşamasına neden olmuştur. Çünkü firmalar, üretim kapasiteleri yüksek olsa bile etkili çalışmayan dağıtım kanallarında envanterlerini kullanamamıştır (Notteboom vd., 2021). Covid-19 süresince birçok otorite tarafından finansal destek paketlerinin oluşturulması, tüketimde ani artışlara neden olmuştur (UNCTAD, 2020a). Bu programlar tüketim alışkanlığının artmasına yol açarak e-ticaret satışlarında yaklaşık %28'lik bir artışı beraberinde getirmiştir (Coppola, 2021). Ayrıca tüketim pazarındaki taleplerin yoğun olarak artması, yeni bir kapanma ihtimaline karşı ham madde stoku stratejilerinin benimsenmesi, ticaret miktarlarının aniden yükselmesine ve ardından çeşitli sorunların ortaya çıkmasına neden olmuştur. 2020'nin üçüncü çeyreğinden itibaren küresel ticaret miktarlarında bir artış yaşanması, konteyner taşımacılığı miktarlarının da artmasına katkıda bulunmuştur. 2021'nin ikinci yarısında Asya-Avrupa ve Trans-Atlantik rotalarında konteyner taşımacılığı miktarlarında yaklaşık %20 ila %30 arasında bir artış gözlenmiştir (BIMCO, 2021). Pandeminin neden olduğu kısıtlama önlemleri, normalleşme sürecinde azalsa da limanlardaki yoğunluk ve personel yetersizliği gibi faktörler, hızlı hizmet sağlama yeteneğinin kısıtlanmasına neden olmuştur. Konteyner hat operatörleri kapasite artışı yapmasına rağmen, bu durumun konteyner taşımacılığı sektörüne tamamen olumlu etkisi olacağını söylemek mümkün değildir. Özellikle ABD limanları ve İngiltere gibi bölgelerde ciddi liman yoğunluğu yaşanmıştır (Ekinciler, 2022). Örneğin, Kaliforniya'daki Los Angeles ve Long Beach limanlarında yaklaşık 65 geminin limanlarda beklemesi gibi durumlar ortaya çıkmıştır (Thomas, 2021). Ayrıca pandemi kaynaklı sağlık sorunları, konteyner taşımacılığında geniş çaplı aksaklıklara neden olmuştur. Örneğin, Shenzhen'deki Yantian Uluslararası Terminali, çalışanların karantinaya alınması nedeniyle altı gün boyunca

konteyner elleçleme hizmetlerini durdurmuştur (Seow, 2021). Bu sorun, yakındaki diğer büyük terminallerde de yoğun gemi trafiğine neden olmuştur. Tahminlere göre, ÇHC'deki bu sorun 600.000 TEU'dan fazlasını etkilemiştir (Chambers, 2021). Ayrıca Covid-19 dönemindeki kısıtlayıcı önlemler nedeniyle iş faaliyetlerinde yaşanan aksaklıklar (araç şoförü eksikliği, liman ve gümrük operasyon süreçlerinin yavaşlaması vb.), konteynerlerin limanlarda veya yakındaki depolarda uzun süre bekletilmesine yol açmıştır (İMEAK DTO, 2020b; Toygar & Yıldırım, 2021b; Wang vd., 2022).

1.5.4. Küresel Ölçekli Etkiler

Covid-19'un pandemi ilan edilmesiyle birlikte sokağa çıkma yasaklarının başlaması, işletmelerin, fabrikaların ve hatta sınırların kapanması, küresel pazarda üretim ve satın alma faaliyetlerinin azalmasına neden olmuştur. Hayakawa & Mukunoki (2021) tarafından yürütülen ve 34 ülkeden, 173 ülkeye gerçekleştirilen ihracat faaliyetlerindeki miktarsal farklılıkların incelendiği çalışmanın sonucunda, Covid-19'un hem ihracatçı hem de ithalatçı ülkelerin mal ticareti miktarlarında sert düşüşlere sebep olduğu anlaşılmıştır. Covid-19 salgınının başlangıç döneminde, dünya genelindeki mal ticaretinde yaşanan miktar kaybı ve ÇHC'de üretimin durması (Cerdeiro vd., 2020), ÇHC limanlarında konteyner taşımacılığına olan talepte azalmalara neden olmuştur (Zhu vd., 2020). ÇHC, 2008 yılından bu yana dünyanın en büyük ihracatçı ülkesi olarak öne çıkmaktadır. Bu gücü, konteyner taşımacılığı sektöründe de hissedilmektedir. Konteyner taşımacılığında ÇHC'nin önemli bir paya sahip olduğu bilinmektedir ve dünyanın en büyük 10 konteyner limanının 7'si ÇHC'de yer almaktadır (Koyuncu vd., 2021). Ayrıca dünya genelindeki toplam konteyner hacminin yarısından fazlası ÇHC limanlarına aittir (UNCTAD, 2020b). Bu bilgiler göz önüne alındığında, küresel ticaretin büyük ölçüde ÇHC'ye dayandığı ve küresel konteyner pozisyonlama tasarımının ÇHC üzerinde oluştuğu görülmektedir. Bu nedenle, ÇHC'deki bir sorunun küresel konteyner hareketliliği üzerinde etkili olması muhtemeldir. Yeni yıl tatili öncesinde, konteyner yüklemelerine yönelik yoğun talep nedeniyle, ÇHC'de konteyner ithalat oranları artmaktadır (World Bank Group, 2020a). ÇHC'deki yoğun ithalat faaliyetlerinin Covid-19'un başlangıç dönemine denk gelmesi, ülkedeki tedarik zinciri faaliyetlerinin duraklamasına ve küresel konteyner sıkıntısı sorununun ortaya çıkmasına neden olmuştur (UNCTAD, 2021c; Koyuncu vd., 2021).

Konteyner taşımacılığında gemi programları, fiyat tarifeleri ve uğrak limanları sefer öncesinde belirlenmekte ve düzenli hat taşımacılığı olarak nitelendirilmektedir (Kang & Kim, 2002). Ayrıca, birçok konteyner hat operatörü, servis rotasında bulunan uğrak limanlarını içeren programlarını aylar öncesinden duyurmaktadır (Song & Dong, 2015). Bu yüzden, deniz ticaretinde belirlenen bir rotaya geminin atanmasıyla gerçekleştirilen konteyner taşımacılığında, geminin sefer programına uygunluğu ve güvenilir varış-ayrılış saatleri oldukça önemli kavramlardır (Agarwal & Ergun, 2008). Diğer taraftan, konteyner taşımacılığında varış-ayrılış sürelerinin esnetilmesi, gemi sefer programının güvenilirliğini azaltarak, konteyner taşımacılığı maliyetlerini arttırmaktadır (Notteboom, 2006). Geçmişte, hava koşulları, liman planlaması, liman hinterlant hareketliliği veya saha operasyon süreçleri gibi faktörler nedeniyle konteyner gemilerinin sefer programlarını makul düzeyde etkileyen zaman kayıpları oluşabilmekteydi. Ancak, Covid-19 salgınıyla birlikte gemilerin sefer programlarının güvenilirliğinde çift haneli düşüşler gözlemlenmiştir (Sea-Intelligence, 2023).

Covid-19 salgını, konteyner taşımacılığındaki belirsizliklerin artmasına ve sektördeki istikrarlı büyüme eğiliminin bozulmasına neden olmuştur. Küresel etkilerine paralel olarak, Türkiye merkezli konteyner taşımacılığı da önemli sorunlarla karşı karşıya kalmıştır. Çalışmanın devam eden bölümünde, Covid-19 salgınının denizyolu taşımacılığının en önemli bileşenlerinden biri olan konteyner taşımacılığına etkileri, Türkiye merkezli bakış açısıyla ele alınmaktadır.

1.6. Covid-19'un Türkiye Merkezli Konteyner Taşımacılığına Etkileri

Pandemi süresince Türkiye'den gerçekleştirilen dış ticarette en fazla miktara sahip olan Avrupa Birliği ülkelerinde karantina ve kısıtlama politikalarının yaygınlaşması, sınır geçişlerindeki gümrük işlemlerinde gecikmelere ve buna bağlı uzun tır kuyruklarının oluşmasına neden olmuştur. Sınır geçişlerinde yaşanan bu olumsuz gelişme, taşımacılık süreçlerinin uzamasına ve sefer tahminlemelerinin güvenilirlik düzeylerinin düşmesine yol açmıştır (Tutar vd., 2022). Dolayısıyla, Covid-19 kaynaklı sorunlar, dünyanın en yoğun ticaret rotalarında bağlantı özelliği sağlayan Türkiye merkezli ticari faaliyetleri doğrudan etkilemektedir. Küresel ölçekteki etkilere benzer bir şekilde, Covid-19 salgını Türkiye'deki lojistik hizmetlerinde de %20 ile %30 arasında bir azalmaya neden olmuştur. Bu dönemde, lojistik sistemlerde bozulmalar ve aksamalar yaşanmış ve salgınla ilgili farkındalığın

artmasıyla birlikte kademeli olarak bazı tedbirler alınmıştır (Tanrıkulu & Odabaş, 2021). Bu çerçevede, karayolu taşımacılığında sınır kapılarının aşamalı olarak kapatılması, büyükşehir statüsündeki illere giriş-çıkış yasağı uygulanması, denizyolu taşımacılığında şehirler arası yük taşımacılığının devam etmesine rağmen yolcu taşımacılığı seferlerinin durdurulması, demiryolu taşımacılığında tren seferlerinin tamamen durdurulması, kent içi ulaşımda bazı yeni düzenlemelerin getirilmesi ve toplu taşıma sefer sayılarının en düşük düzeye indirilmesi gibi kısıtlamalar hayata geçirilmiştir (Bakırcı, 2020).

Covid-19 salgınının Türkiye'deki konteyner taşımacılığı üzerindeki etkilerine dair ilk sorunlar, dış ticaret faaliyetlerinde denizyolu taşımacılığı payının azalması ve boş konteyner yetersizliği olmuştur. Türkiye'nin ithalatında, 2010-2020 döneminde denizyolu taşımacılığının değer bazlı payı %60'ın üzerindeyken, 2020'nin ilk üç çeyreğinde bu oran %60'ın altına düşmüştür. Benzer bir durum, ihracat verilerinde de gözlenmiştir. 2015-2018 yılları arasında Türkiye'nin ihracatında denizyolu taşımacılığının oranı istikrarlı bir şekilde artarken, 2020'nin ilk üç çeyreğinde %60'ın altına gerilemiştir (UTİKAD, 2021b).

Konteyner taşımacılığında, uygun konteynerlerin doğru zamanda ve uygun bölgelere konumlandırılamaması, düşük ihracat talebi olan bölgelerde boş konteynerlerin depolarda kullanılmadan bekletilmesine, ihracat yoğun bölgelerde ise konteyner eksikliği sorununun ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Bu durum, taşıma taleplerinin etkin ve verimli bir şekilde karşılanmasını engelleyen önemli bir sorun oluşturmaktadır. Ayrıca, bir bölgede konteyner hacmi talebi karşılayacak düzeyde olsa bile, konteyner yetersizliği sorunuyla karşılaşılabilmektedir. Örneğin mermer gibi ağır yüklerin taşımacılığında 20'lik konteynerler sıklıkla tercih edilmektedir. Mermer ihracatının yoğun olduğu bir bölgede 40'lık konteyner özelinde yüklerin ithal edildiği varsayıldığında, bu bölgede konteyner adedinde bir sorun oluşmamasına rağmen, uygun özellikte konteyner bulunamamasından kaynaklı konteyner yetersizliği oluşacak ve bölgeye boş 20'lik konteyner konumlandırılması yapılacaktır (Balcı, 2020).

Türkiye'den gerçekleştirilen ihraç ve ithal yüklerin birbirinden farklı olmasından kaynaklı boş konteyner konumlandırmasının sıkça gerçekleştirildiği görülmektedir. Küreselde oluşan boş konteyner yetersizliğinin, Türkiye'den gerçekleştirilen taşımacılık faaliyetlerini etkilediği anlaşılmaktadır. Tablo 2'de yer alan veriler dikkate alındığında, tüm ebatlardaki boş konteyner taşımacılığında her yıl düzenli artış oluşmasına rağmen (2017'de %18,33, 2018'de %8,61, 2019'da %7,77), 2020 yılında %1,75 oranında azalma

kaydedilmiştir. Bu durum, küresel ekonomik faktörlerin ve pandeminin, Türkiye'nin konteyner taşımacılığı sektöründe değişkenliklere neden olduğunu göstermektedir.

Tablo 2. Konteyner ölçüsüne göre Türkiye konteyner taşımacılığı miktarları

Toplam Konteyner Elleçleme (TEU)					
	2016	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
20' Dolu	2.163.764	2.498.642	2.613.162	2.594.908	2.527.410
40' Dolu	4.589.648	5.143.890	5.665.514	6.262.760	6.414.542
40' Büyük Dolu	41.983	40.950	37.883	10.274	8.559
20' Boş	693.326	784.882	813.693	780.627	735.666
40' Boş	1.267.410	1.534.036	1.704.440	1.933.774	1.930.148
40' Büyük-Boş	5.843	8.136	9.306	9.495	10.325
Toplam	8.761.974	10.010.537	10.843.998	11.591.837	11.626.650

Kaynak: UAB-DGM (2021). Denizcilik Genel Müdürlüğü 2016-2020 verileri esas alınarak hazırlanmıştır.

Pandemi sürecinde küresel tedarik zincirinde yaşanan şoklar, Türkiye limanlarında da etkisini göstermiştir (Uzun, 2021). Limanlar, taleplere cevap verme konusunda sorunlar yaşamıştır (Dırman, 2022). Küreselde de oluşan bu sorunun muhtemel nedenleri arasında kısıtlamalar, sosyal mesafe gereklilikleri ve sınırların kapatılması yer almaktadır (Merk vd., 2022). Çünkü pandemi önlemleri kapsamında alınan liman tedbirleri ve kısıtlamalar, liman içi operasyon sürelerinin uzamasına neden olurken, karantina uygulamalarının yoğun olduğu bölgelerdeki limanlara gemi sefer sıklıkları azalmaktadır (Heiland & Ulltveit-Moe, 2020). Türkiye'de de Covid-19'un etkilerini azaltmak için yetkili otoriteler hızlı bir şekilde önlem politikaları geliştirmiştir. Şehirler arası ulaşımın durdurulduğu ve 30 büyükşehir ile Zonguldak illerinde ulaşımın kapatıldığı bilinmektedir. Aynı şekilde, Türkiye denizcilik sektöründe, Covid-19 salgınına yönelik önlemler hızlı bir şekilde hayata geçirilmiş ve bu önlemler tüm limanlarda hızla uygulanmıştır (Uzun, 2021). Türkiye'ye varışı planlanan gemiler için T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Hudut ve Sahiller Sağlık Genel Müdürlüğü tarafından Serbest Pratika düzenlemeleri yapılmadan herhangi bir temasa izni verilmeme kararları alınmıştır (UAB, 2020). Limanlarda dahil olmak üzere ülkenin tüm giriş-çıkış noktalarında ve uluslararası dolaşımda olan taşıtlarda dezenfeksiyon işleminin yapılacağını bildiren yönerge hazırlanmıştır (İMEAK DTO, 2020a). Ayrıca deniz taşımacılığındaki riskleri azaltmak ve teması minimuma indirmek amacıyla çeşitli tedbirler alınmıştır. Bu kapsamda, gemilere yolcusuz ve şoförsüz dorse yüklemeleri yapılmıştır. Gemi acente ofisleri ve liman işletmelerinde yük teslim süreçleri temassız, koruyucu ekipmanlar

kullanılarak ve sosyal mesafe kurallarına uygun bir şekilde yürütülmüştür. İthalat limanında orijinal konşimento ibraz edilmeden yükün teslim edilebilmesini sağlayan belgelerin (seaway bill ve telex release) kullanımları yaygınlaşmıştır (İMEAK DTO, 2020b).

Türkiye limanlarında, şokların gerçekleştiği dönemlerde hem ihracat hem de ithalat yüklerinde yapısal kırılmalar oluşabilmektedir (Açık, 2021). Türkiye'de son yıllardaki konteyner taşımacılığı miktarları incelendiğinde dünya geneline göre daha iyimser bir tablo oluşsa da geçmiş yıllardaki istikrarlı artış eğiliminin bozulduğu görülmektedir. Tablo 3, 2019 yılı ve öncesi dönemde konteyner taşımacılığı miktarlarında önemli düzeyde artışların yaşandığını göstermektedir. 2020 yılında ise konteyner miktarlarında %0,3 oranında artış gözlemlense de bu artışın geçmiş dönemlerin gerisinde kaldığı görülmektedir.

Tablo 3. Rejimlere göre Türkiye'deki konteyner taşımacılığı miktarları

Yıl	İhracat	(%)	İthalat	(%)	Kabotaj	(%)	Transit	(%)	Toplam	(%)
2016	3.543.804	-	3.607.086	-	738.312	-	872.772	-	8.761.974	-
2017	3.866.874	9,1	3.975.205	10,2	935.521	26,7	1.232.937	41,3	10.010.537	14,2
2018	4.160.124	7,6	4.259.029	7,1	935.661	0,01	1.489.184	20,8	10.843.998	8,3
2019	4.594.647	10,4	4.540.201	6,6	753.267	-19,5	1.703.722	14,4	11.591.837	6,9
2020	4.618.225	0,5	4.480.472	-1,3	731.352	-2,9	1.796.601	5,5	11.626.650	0,3

Kaynak: UAB-DGM (2021). Denizcilik Genel Müdürlüğü 2016-2020 verileri esas alınarak hazırlanmıştır.

Tablo 3'te yer alan rejimlere göre oluşan farklılıklar incelendiğinde, ithalat ve kabotaj yüklerde bir önceki yıla göre azalmalar oluşmakla birlikte, transit yüklerde de geçmiş dönemlerdeki istikrarlı artışların gerçekleşmediği anlaşılmaktadır. Dolayısıyla, Covid-19'un etkilerini inceleyen ve sorunların çözümü için sektörel kurumlar ve akademisyenler tarafından birçok farklı çalışma literatürde yerini almıştır. Mersin Limanı'nın karasal bağlantılarını inceleyen çalışmada, Covid-19 salgını küresel ekonomik kriz olarak tanımlanmış ve tehditler kategorisinde yer almıştır (Zeybek, 2021). Ayaz vd. (2022), Türkiye'de konumlanan liman işletmelerinin Covid-19'un etkilerine yönelik stratejiler belirleyip önceliklendirmesi amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. İncaz & Karaköprü (2021), Covid-19'un olumsuz etkilerinin belirlenebilmesi için Türkiye'de en fazla konteyner elleçleme hacmine sahip olan Ambarlı bölgesindeki limanları esas alarak bir çalışma gerçekleştirmiştir. Üniversite-sektör iş birliğiyle Covid-19'un pandemi ilan edildiği tarihten sonraki üç aylık periyotta Türkiye lojistik sektöründe oluşabilecek olası etkilerin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Sektörde hizmet sağlayan 104 uzmanın katıldığı

çalışmada, katılımcıların %95'i (%83 çok fazla, %9 orta ve %3 az) Covid-19'un olumsuz etkiler oluşturacağını belirtmiştir (Okumuş, 2020). Türkiye Liman İşletmecileri Derneği (TÜRKLİM) tarafından hazırlanan Covid-19 etki analizi raporunda, Covid-19'un pandemi olarak ilan edildiği 2020-Mart ayında Türkiye'deki liman işletmelerine yansımaları 36 farklı liman işletmesi yetkilisinden edinilen veriler esas alınarak değerlendirilmiştir. Çalışmaya katılım sağlayan tüm liman işletmelerinin temsilcileri, gemi uğraklarının minimum %5 azaldığını ifade etmiştir. Ayrıca katılımcılardan toplanan veriler, Ro-Ro gemilerine hizmet sağlayan limanların %11'inde, kruvaziyer gemilere hizmet sağlayan limanların %33'ünde gemi operasyonlarının durduğunu göstermiştir. Rapora göre, pandemi süresince depo ve antrepo hizmetlerinde de olumsuz etkiler oluşmuştur. Araştırmaya katılım sağlayan liman işletmeleri temsilcilerine göre, depo ve antrepolardaki miktarsal kayıpların paketli gıda yüklerinde %25, kuru dökme yüklerde %22 ve sıvı dökme yüklerde %8'e ulaşmıştır (TÜRKLİM, 2020a). Covid-19'un pandemi ilan edildiği ilk aylarda (Mart ve Nisan) liman işletmelerindeki durumun belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen çalışmaya Türkiye'nin farklı bölgelerinde bulunan 39 liman işletmesi yetkilisi katılım sağlamıştır. Katılım sağlayan tüm liman işletmelerine göre, uğrak düzenleyen gemi sayılarında bir önceki aya göre önemli düzeyde azalma oluşmuştur. Rapor sonuçları, en fazla azalmanın %80 ile kruvaziyer gemilerinde oluştuğunu ve onu sırasıyla Ro-Ro gemileri (%78), konteyner gemileri (%50), kuru dökme yük gemileri (%46), genel yük gemileri (%30) ve sıvı dökme yük gemileri (%19) takip ettiğini göstermiştir. Aynı dönemde, uğrak düzenleyen gemilere yönelik ulusal otorite tarafından yoğun kısıtlama kararlarının alındığı ve gemi türüne göre bu kararların %50-100 aralığında olduğu anlaşılmıştır (TÜRKLİM, 2020b). Türkiye'de farklı bölgelerde konumlanan 42 liman işletmesi yetkilisinin katılım sağladığı raporda, katılımcıların beyanları doğrultusunda pandemi ilanı sonrasındaki ilk dört aylık dönemde limanlarda en fazla konteyner gemisi uğraklarında azalma (Mart %8, Nisan %50 ve Mayıs %47 ve Haziran %38) oluştuğu belirlenmiştir (TÜRKLİM, 2020c).

Devam eden bölümde çalışmada kullanılan dört yöntem detaylı bir şekilde açıklanmaktadır.

1.7. Çalışmada Kullanılan Yöntemler

1.7.1. İçerik Analizi

İçerik analizi, katılımcıların konuya ilişkin duygularını, düşüncelerini ve tutumlarını belirlemekte, araştırma kapsamında incelenen sorunları daha görünür hale getirmektedir (Taylor & Bogdan, 1984). Ayrıca, birden fazla uzmandan elde edilen verilerin yorumlanması ve benzer anlamlara sahip verilerin bir araya getirilerek kategoriler oluşturulması da mümkün olmaktadır. Bu özelliğiyle, içerik analizi araştırmacılar ve okuyucular için incelenen sorunları daha net ve anlaşılır bir şekilde sunmayı sağlamaktadır (Krippendorff, 2004). İçerik analizi farklı yöntemlerle uygulanabilse de bu çalışmada kodlama işlemi sonrasında temalara ait kod ilişkilerinin incelendiği tematik yaklaşım tercih edilmiştir (Oliveira vd., 2013). Bu tercihin temel nedeni, katılımcılardan elde edilen görüşme kayıtlarını temalar altında kodlamak ve sektörde ortaya çıkan sorunları keşfetmektir. İçerik analizinde temaların, kategorilerin ve kodların oluşturulması, ayrıca kodlama işlemlerinin yapılabilmesi için farklı programlar olsa da bu çalışmada MAXQDA programının tercih edilmiştir. Bu program, nitel ve nicel veri kombinasyonunun yapılabilmesine olanak sağlamaktadır (Kuckartz, 2010). Ayrıca, program sayesinde katılımcıların söylemleri kategorize edilebilmekte ve ana temalar altında sıralanabilmektedir (Kuckartz & Rädiker, 2019).

İçerik analizinde güvenilirliğin sağlanabilmesi için kodlama işleminin doğru yapılması, temalar arasındaki uyum ve katılımcıların araştırma konusuyla ilgili yetkinliği oldukça önemlidir. Dolayısıyla, içerik analizinde güvenilirliğin sağlanması için bazı prosedürler bulunmaktadır. Öncelikle, kodlama işlemi tamamlandıktan sonra, kodlama işleminin birçok kez gözden geçirilmesi ve araştırmanın kavramsal yapısı ile temalar arasındaki uyumun sağlanması gerekmektedir (Graneheim & Lundman, 2004; Vaismoradi vd., 2013). Bu durumun kontrol edilmesi için tercih edilen bir diğer güvenilirlik prosedürü ise üçgenlemedir. Bu yöntemin farklı uygulamaları bulunmakla birlikte bu çalışmada araştırmacı üçgenleme tercih edilmiştir. Araştırmacı üçgenleme, yapılan kodlamaların araştırma ekibinde yer almayan, bağımsız bir kodlayıcı (araştırmacı) tarafından çapraz kontrolün gerçekleştirilmesi anlamına gelmektedir (Denzin, 1978; Thurmond, 2001). Kodlayıcılar arasındaki güvenilirlik eşiğinin sağlanabilmesi için çapraz kontrol sonrası kod uyumunun %80 ve üzeri olması gerekmektedir (Miles & Huberman, 1994). Güvenilirlik için kabul gören bir diğer prosedür araştırmanın örneklem yöntemiyle ilgilidir. Özellikle belirli

bir sektörü kapsayan konuların araştırıldığı çalışmalarda, konuyla ilgili bilgi düzeyi yüksek katılımcıların kişisel görüşlerini ve tutumlarını belirleyen derinlemesine görüşmeler gerçekleştirmek, konunun geniş kapsamlı incelenebilmesine olanak sağlamaktadır (Brounéus, 2011).

İçerik analizi, çok kriterli karar verme yöntemlerinden önce kriterlerin ve alternatiflerin belirlenmesi aşamasında sıklıkla kullanılmaktadır. Örneğin, Ayaz vd. (2022) Türk limanlarının Covid-19 döneminde geliştirdiği stratejilerin önceliklendirilmesini amaçlayan bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada, kriterlerin belirlenmesi için sektör uzmanlarıyla görüşmeler yapılmış ve kodlama için MAXQDA programı kullanılmıştır. Çalışmanın ikinci aşamasında, Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci yöntemiyle alternatifler önceliklendirilmiştir. Benzer şekilde, Hudnurkar vd. (2016) tarafından yapılan bir çalışmada, tedarik zinciri bağlantılarında tedarikçilerin sınıflandırılması için 26 farklı kriter içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir. Sharma vd. (2020) ise Hindistan'da bulut tabanlı depolama teknolojisinin benimsenmesinde etkili olacak kritik faktörleri keşfetmek amacıyla Derinlemesine Mülakat Tekniği ve İçerik Analizi kullanmışlardır. Shao vd. (2020) tarafından yapılan bir çalışmada da yenilenebilir enerjiler için en uygun yer seçimlerinin incelenmesinde içerik analizi yöntemi kullanılmış ve birbirine yakın kriterler tespit edilerek, konu kapsamında irdelenen en önemli kriterlerin belirlenmesi sağlanmıştır.

1.7.2. SWARA

Risklerin yüksek olduğu durumlarda bir sorunun oluşmasına neden olan unsurları doğru bir şekilde tanımlamak oldukça önemlidir. Sorunların doğru bir şekilde tanımlanması için, çok sayıda kriterden oluşan kavramsal bir temelde değerlendirme yapılması gerekmektedir. Çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri karmaşık sorunların kurallar çerçevesinde iyi kavramlaştırılmasını ve bilinçli kararların alınmasını sağlar (Yazdani vd., 2019). Ayrıca, sektörel uzmanlardan elde edilen verilere dayanarak, sorunların çoklu kriterlere göre değerlendirilebilmesi için bu yöntemlerin uygulanması gerekmektedir. Bu bağlamda, çoklu kriterlere dayalı karar hiyerarşilerinde en uygun alternatiflerin seçilmesine olanak sağlar (Mardani vd., 2017).

Kriterler, alternatiflerin sıralanmasında doğrudan etki oluşturacağından kriter ağırlıklarının doğru belirlenmesi oldukça önemlidir. Fakat, tüm çoklu kriter yöntemleri uzman görüşleri doğrultusunda ağırlıklandırılmış değerler oluşturamaz. Dahası, ÇKKV

içerisinde yer alan yöntemlerin birçoğu subjektif değerlendirmeyle elde edebilen kriterlerin birbirinden ne kadar önemli olduğu bilgisini de veremez (Ecer, 2020). Bu sebeple, en uygun alternatif sıralamasının oluşturulabilmesi için nihai kriter ağırlıklarının kapsamlı bir şekilde hesaplanması ve optimum alternatiflerin seçilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada sorunları oluşturan kriterlerin belirlenmesi ve göreceli nihai ağırlıklarının tespiti için SWARA yöntemi kullanılmıştır. SWARA yöntemi, Keršuliene vd. (2010) tarafından kriterlerin göreceli ağırlıklarını belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Bu yöntem, alternatiflerin durumunu belirleme aşamasında tutarlılığı kontrol etmek için dinamik bir duyarlılık analizi yapabilme yeteneğine sahiptir (Yücenur & İpekçi, 2021). Ayrıca, karar verme ve çözüm yöntemi geliştirme süreçlerinde oluşan sorunlarla ilgili olarak uygulanabilir (Zolfani & Saparauskas, 2013).

SWARA yöntemi, kriterlerin subjektif olarak belirlenmesine olanak tanıdığı gibi, kriterler arasındaki oransal üstünlüğü de belirleyebilme imkânı sunar. Yöntem, konu hakkında yüksek bilgi düzeyine sahip uzmanların görüşlerine dayanmaktadır (Keršuliene vd., 2010). Hatta sabit ölçüler veya ölçeklerle tanımlanmadıkları için karar vericilerin görüşlerini özgürce ifade etmelerine izin verir (Zolfani vd., 2015). Bu sayede, bilgi birikimine sahip uzmanlardan veri toplama ve analiz etme konusunda önemli faydalar sağlamaktadır. Uzmanların değerlendirmeleri kriter ağırlıklarının hesaplanmasında en önemli unsurlardan biridir. Bir diğer ifadeyle, bu yöntemde ağırlıklandırılmış nihai kriterlerin tespit edilmesinde uzman görüşleri belirleyici unsur oluşturmaktadır (Zolfani & Bahrami, 2014; Ghorshi Nezhad vd., 2015). SWARA yöntemi, çevresel veya ekonomik koşullara göre katılımcıların kendi değerlendirmeleri doğrultusunda seçim yapma özgürlüğü sağlaması açısından bilinen diğer çok kriterli yöntemlerden farklılık göstermektedir (Işık & Adalı, 2016). Ayrıca, uzmanların değerlendirmelerine dayanarak anlaşmazlıkları çözer ve ağırlıkları değerlendirerek rasyonel kararlar verir. Bir karar destek sistemi olarak bu yöntem, çelişen hedefler arasındaki pratik ve bilimsel anlaşmazlıkları çözmek için herhangi bir ortamda kullanılabilir (Zarbakhshnia vd., 2018). Yöntem, birden fazla karar vericinin çalışmaya katılmasına izin verir. Her bir uzman, kendi bilgi ve deneyimine dayanarak en önemli bulduğu kriteri birinci sıradan başlatır ve en az önemli olanı son sıraya yerleştirir (Keršuliene & Turskis, 2011). Böylece alternatiflerin sıralamasında kullanılacak olan kriterler, en önemliden en az önemliye doğru sıralanır. Kriterlerin önem sıralaması yapıldıktan sonra karar vericilerden kriterlerin önem düzeyine göre oransal karşılaştırmalar yapmaları istenir (Keršuliene & Turskis, 2011). Bu karşılaştırma işlemi sonrasında

kriterlerin ağırlıkları oluşur (Özbek, 2021). Birçok karar vericinin deneyimi ve tecrübesiyle şekillenen veri setinde nihai kriter sıralamasında ise geometrik ortalama tercih edilebilmektedir (Stanujkic vd., 2015; Prajapati vd., 2019; Ayçin, 2020; Baç, 2020; Ecer, 2020). Böylece araştırmaya katılan tüm karar vericilerin oluşturduğu kriter sıralaması doğrultusunda kriterlerin önem ağırlıkları belirlenebilmektedir (Ayçin, 2020).

SWARA yönteminde kriterlerin önem düzeylerinin belirlenmesinde karar vericinin tutumu belirleyici faktördür ve bu özellik yöntemin diğer metotlardan ayrılmasını sağlar (Zolfani & Bahrami, 2014). Diğer farkı ise gelişen sorunlara yönelik karar vericilerin ulaşmaya çalıştıkları hedefler doğrultusunda aldıkları kararlara göre kriterlere öncelik vermelerini sağlayan bir sisteme sahip olmasıdır (Ghorshi Nezhad vd., 2015). Bu yöntem, daha az matematiksel işlemle diğer yöntemlerle aynı sonuçları vermesinden dolayı uygulama kolaylığı sağlamaktadır (Ghenai vd., 2020). SWARA yönteminde (n) adet kriteri olan bir karar hiyerarşisinde (n-1) adet karşılaştırma yapılması sonuç elde edilebilmesi için yeterli işlem sayısıdır (Ecer, 2020). SWARA yöntemini Analitik Ağ Süreci (ANP) ile karşılaştıran bir çalışmada, ANP'deki 67 ikili karşılaştırmaya karşılık SWARA'da dokuz karşılaştırma yapılmıştır ve kriter ağırlıklarının birbirine çok yakın olduğu tespit edilmiştir (Erdoğan vd., 2019). Stanujkic vd. (2015) tarafından yapılan araştırmada, SWARA diğer çok kriterli karar verme yöntemleriyle karşılaştırılmıştır. Araştırmada, diğer çok kriterli karar yöntemine göre SWARA'da daha az sayıda kriter karşılaştırması olmasının karar vericiler için daha ilgi çekici olduğu savunulmuştur.

SWARA yöntemiyle kriter ağırlıklarının belirlenmesi, araştırma sürecinin temel bir adımıdır ve güvenilirlik büyük bir önem taşımaktadır. Bu aşamada atılan her adım, sonuçların güvenilirliğini etkileyebilir. Çalışmanın devamında karar hiyerarşisinde yer alan nihai kriterlerin ağırlıklandırılmasına dair beş adımdan oluşan hesaplama işlemleriyle ilgili detaylı bilgiler sunulmaktadır (Keršuliene vd., 2010; Stanujkic vd., 2015; Özbek, 2021).

Adım 1. Bu adımda araştırma kapsamında irdelenen sorunları temsil eden kriterler karar vericilerin uzman görüşleri doğrultusunda önem düzeyine (en önemliden en az önemliye) göre sıralanır.

Adım 2. Karar vericilerin kriterleri en önemliden en az önemliye sıralamasının ardından ikinci aşamada verdikleri cevaplar doğrultusunda kriterlerin önem düzeyleri belirlenir. Bu aşamada, karar vericiler (j+1) kriteri ile daha önemli ve bir önceki kriter olan

(j) kriterini kıyaslamaktadır. Böylelikle (j) kriterlerinin, (j+1) kriterinden yüzdesel olarak ne kadar önemli olduğu tespit edilmektedir. Bu işlem sonrası iki kriter arasındaki oluşan oransal farklılığa "ortalama değerin karşılaştırmalı önemi" denir ve (s_j) ile gösterilir.

Adım 3. Bu adımda (k_j) değerinin katsayısı Eşitlik (1) ile gösterilen formül ile hesaplanmaktadır.

$$k_j = \begin{cases} 1 & j = 1 \\ s_j + 1 & \text{j> 1} \end{cases} \tag{1}$$

Adım 4. Bu adımda **"**ölçeklenmemiş kriter ağırlık değeri" olarak tanımlanan (q_j) değeri Eşitlik (2) ile gösterilen formül ile hesaplanmaktadır.

$$q_j = \begin{cases} 1 & j = 1 \\ \dfrac{q_j - 1}{k_j} & j\text{> 1} \end{cases} \tag{2}$$

Adım 5. Bu adımda karar vericilerin seçimleri doğrultusunda kriterlerin göreceli ağırlıkları Eşitlik (3) ile gösterilen formül ile hesaplanmaktadır.

$$w_j = \frac{q_j}{\sum_{k=1}^{n} q_k} \tag{3}$$

Birden fazla karar verici olması durumunda nihai kriterler birleştirilerek genel bir sıralama yapılır. Eşitlikteki formüller dikkate alınarak her bir karar vericiden edinilen veriler 5 adımda ayrı ayrı hesaplanarak kriter ağırlıkları oluşturulur. Hesaplama işlemi sonrası ağırlıklandırılmış kriterler tek değer olarak birleştirilir. Böylece, karar vericilerin görüşlerinin ve verilerinin bir araya getirilmesi sağlanmaktadır. Son olarak, ağırlıklandırılmış nihai kriterler, en önemlisinden en az önemlisine doğru sıralanır. Bu sıralama, karar vericilerin ve analistlerin çalışmanın sonuçlarını daha iyi anlamalarına yardımcı olur.

1.7.3. WASPAS

Karar vericiler sahip oldukları bilgiye, deneyime ve tecrübeye dayanarak belirli bir çerçevede hareket etme davranışı sergiler. Karar verme sürecinde kullanılan yöntemler ise karar verici için zorlu bir süreç olan en iyi uzlaşık çözümün belirlenmesinde destek sağlamalıdır (Ecer, 2020). Çözümleri temsil eden alternatiflerin sıralanması sürecinde birbirinden farklı karar verme yöntemleri bulunmaktadır. WSM (Weighted Sum Model: Ağırlıklı Toplam Modeli) ve WPM (Weighted Product Model: Ağırlıklı Çarpım Modeli) bunlardan bazılarıdır. WSM ve WPM yöntemlerinin alternatiflerinin sıralanmasında birbirinden farklı sonuçlar elde edilebildiği gözlemlenmiştir. Farklılığın giderilebilmesi için iki yöntemin bir arada kullanıldığı WASPAS yöntemi geliştirilmiştir. İki farklı yönteminin birleşimi değerli bir yapının oluşumuna katkı sağlayabilir (Mardani vd., 2017). Her iki yöntemin bütünleşik olarak kullanılmasıyla alternatiflerin uygunluk sıralamasını sağlayan daha doğru ve güvenilir bir yöntem geliştirilmesi hedeflenmiştir (Ayçin, 2020). En son geliştirilen ÇKKV yöntemlerinden biri olan WASPAS, WSM ve WPM yöntemlerini bir araya getirerek sıralamanın doğruluğunu artırır (Bagočius, 2014). WASPAS yönteminin diğer alternatif sıralama yaklaşımlarına göre daha etkili sonuçlar sağladığı kanıtlanmıştır. Zavadskas vd. (2012) tarafından yapılan çalışma, en uygun alternatiflerin sıralanmasında WASPAS yönteminin WPM'ye göre 1,3 kat, WSM'ye göre ise 1,6 kat daha doğru sonuçlar verdiğini öngörmektedir. WASPAS karmaşık sorunların düzenlenmesini ve çözümünü sağlamakla birlikte, ağırlıklı toplu fonksiyonun optimizasyonuyla en güçlü tahmin doğruluğu imkânı sunar (Zavadskas vd., 2014). Diğer modelleme ve program gerektiren çok kriterli yöntemlerin aksine işlemlerinin kısa süreli ve kolay olması, ayrıca matematiksel hesaplamaların MS Excel ile yapılabilmesi sağladığı önemli avantajlarıdır (Ayçin, 2020). Yöntemin sağladığı diğer avantajlar; alternatiflerin tamamının bir bütün olarak sıralanmasına olanak sağlaması ve en doğru sonuçları elde etmeyi hedeflemesidir (Ecer, 2020). Ayrıca bu yöntemde çalışma grubu, alternatifleri hem öznel hem de nesnel kriterlere göre değerlendirebilme imkanına sahiptir (Zavadskas vd., 2012). Bu nedenle, çalışmada alternatiflerin sıralanması için ilk olarak olarak, Zavadskas vd. (2012) tarafından geliştirilen ve iki yöntemin bütünleştirilmesiyle elde edilen WASPAS kullanılmıştır. WASPAS, alternatifleri değerlendirmek için literatürde sıklıkla kullanılan çok kriterli yöntemlerindendir (Zavadskas vd., 2014). Tablo 4'te, kriterlerin sıralanması için SWARA

yönteminin ve en uygun alternatiflerin belirlenmesi için WASPAS yönteminin kullanıldığı bazı çalışmalara yer almaktadır.

Tablo 4. SWARA-WASPAS yöntemlerinin birlikte kullanıldığı çalışmalar

Yıl	Yazar	Amaç
2013	Zolfani, Aghdaie, Derakhti, Zavadskas & Varzandeh	Alışveriş merkezi yer seçimindeki sorunların giderilmesi ve en uygun konumun seçilmesi
2014	Bitarafan, Zolfani, Arefi, Zavadskas & Mahmoudzadeh	Köprülerin yapısal sağlık izlenmesi için gerçek zamanlı akıllı sensörlerin değerlendirilmesi
2015	Ghorshi Nezhad, Zolfani, Moztarzadeh, Zavadskas & Bahrami	İran'da gelecekteki yüksek teknoloji endüstrilerinin önceliğini planlanması
2016	Karabašević, Stanujkić, Urošević & Maksimović	İşe alım ve personel seçim süreçlerinde oluşan sorunların giderilmesi ve verimliliğin ve uygulanabilirliğinin arttırabilmesi için uygun alternatiflerin seçimi
2017	Aytaç Adalı & Tuş Işık	Tedarikçi seçimi süreçlerinde oluşan sorunların giderilebilmesi ve en uygun alternatiflerin belirlenmesi
2017	Urosevic, Karabasevic, Stanujkic & Maksimovic	Turizm sektöründe oluşan değişimleri hızlı cevap verebilecek kalifiyeli personel seçiminin gerçekleştirilmesi
2019	Prajapati, Kant & Shankar	Engellerin azaltılabilmesi için tersine lojistik uygulamasının çözümlerinin önceliklendirilmesi
2020	Singh & Modgil	Çimento sektöründe seçim göstergelerinin değerlendirilerek alternatifler ve göstergeler arasındaki ilişkinin oluşturulması
2020	Baç	Toplu taşımada akıllı kart sistemleriyle geleneksel yöntemlerin karşılaştırılması ve en iyi akıllı kart sistemlerinin belirlenmesi
2020	Sharma & Joshi	Dijital tedarikçi seçimini etkileyen faktörlerin ve en iyi tedarikçiyi tanımlayan alternatiflerin değerlendirilmesi
2020	Agarwal, Kant & Shankar	İnsani yardım tedarik zinciri yönetimi engellerinin aşılabilmesi için çözümlerin değerlendirilmesi
2021	Yücenur & Ipekçi	Deniz akıntılı enerji üretim tesisi için yer seçimi sorununun giderilmesi
2021	Erdoğan & Tosun	Elektronik sektöründe sürdürülebilir tedarikçi eksikliğinin oluşturduğu sorunların giderilmesi
2021	Akpınar	Kablo üreticisi bir firmanın üçüncü parti lojistik hizmet sağlayıcısı seçme süreçlerinde yaşanılan sorunların giderilmesi

WASPAS yöntemi içerisinde nihai kriterlerin ağırlıklandırılmasına yönelik geçerli bir teknik bulunmamaktadır. Alternatiflerin sıralanması öncesi kriter ağırlıklarının belirlenmesine DEMATEL (The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory: Karar Verme Deneme ve Değerlendirme Laboratuvarı), SWARA ve AHP (Analytical Hierarchy Process: Analitik Hiyerarşi Süreci) gibi birçok farklı yöntemler tercih edilebilmektedir (Özbek, 2021). Fakat verimli sonuçlar sağlamak için SWARA yöntemiyle etkin bir şekilde entegre olmaktadır (Zavadskas vd., 2013; Prajapati vd., 2019). Yeni ve popüler yöntemler olan SWARA ve WASPAS, negatif ilişkili kriterleri etkin bir şekilde birleştirir ve karar vericilerin duyarlılık analizini kolayca gerçekleştirmelerine yardımcı olur (Baç, 2020). Bu

yöntemlerin hibrit uygulaması birçok araştırma alanı için uygulanabilir (Prajapati vd., 2019). Son yıllarda, farklı sektörlerde ortaya çıkan sorunların ve bu sorunların çözümüne yönelik geliştirilen yöntemlerin uygunluk sıralamasını inceleyen birçok çalışmada, SWARA ve WASPAS yöntemleri bütünleşik olarak kullanılmıştır. Özellikle, Mardani vd. (2017) tarafından yapılan bir literatür çalışmasında, 155 farklı çalışmada SWARA, WASPAS veya her ikisinin birlikte kullanıldığını göstermiştir. Alışveriş merkezinin yer seçiminde oluşan zaman kaybının ve risklerin giderilmesi amacıyla gerçekleştirilen bir çalışmada, kriterlerin ağırlıklandırılması SWARA yöntemiyle gerçekleştirilmiş ve potansiyel alternatiflerin sıralanması WASPAS yöntemiyle yapılmıştır (Zolfani vd., 2013). Köprülerin yapısal kondisyonlarının izlenerek, gerçek zamanlı sağlık izleme sensörlerini değerlendirilmesi için SWARA ve WASPAS yöntemleri bütünleşik olarak kullanılmıştır (Bitarafan vd., 2014). Gelecekteki yüksek teknoloji endüstrilerinin önceliğinin planlanması ve bu plan dahilinde bir metodoloji geliştirilmesi amacıyla farklı alanlarda uzman olan 40 karar vericinin katılım sağladığı çalışmada, SWARA ve WASPAS yöntemleri bir arada kullanılmıştır (Ghorshi Nezhad vd., 2015). Kaliteli personelin bulunmasını ve istihdam süreçlerinde oluşan sorunların tespit edilmesini amaçlayan çalışmada, seçim kriterleri ve en uygun alternatiflerin sıralanması için uygulanabilir yöntemler olarak SWARA ve WASPAS tercih edilmiştir (Karabašević vd., 2016). Aytaç Adalı & Tuş Işık (2017) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, karar vericilerin tedarikçi seçimi süreçlerinde oluşan sorunların giderilmesi amacıyla SWARA yöntemi kullanılarak kriter ağırlıkları belirlenmiş ve alternatiflerin sıralanması için ise WASPAS yöntemi kullanılmıştır. Turizm sektöründe değişikliklere hızlı bir şekilde yanıt verebilecek gerekli bilgi, beceri ve yeterliliğe sahip personel seçimi için sayısal bir örnek kullanılmıştır. Değerlendirici olarak üç insan kaynağı uzmanının katılım sağladığı çalışmada, dört aday SWARA ve WASPAS yöntemleriyle değerlendirilmiştir (Urosevic vd., 2017). Prajapati vd. (2019) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, tersine lojistik uygulamasının önündeki engellerin göreceli etkisi SWARA kullanılarak değerlendirilmiş ve uygulamaya yönelik engellerin giderilmesi için en uygun çözümler WASPAS ile sıralanmıştır. Agarwal vd. (2020) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, insani tedarik zinciri yönetimini iyileştirmek için insani tedarik zinciri yönetimine yönelik engel oluşturan kriterlerin sıralaması ve bu engellerin üstesinden gelmek için geliştirilen çözüm yöntemlerinin sıralaması hibrit bulanık SWARA ve WASPAS yaklaşımıyla yapılmıştır. Baç (2020) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, geleneksel ücret ödeme sistemleriyle akıllı kart sistemlerinin karşılaştırılması ve en iyi akıllı kart sisteminin

belirlenmesi amacıyla SWARA yöntemi kriter ağırlıklarının belirlenmesinde kullanılmış ve alternatiflerin karşılaştırılması için WASPAS yöntemi tercih edilmiştir. Çimento sektöründeki tedarikçi seçim kriterlerinin değerlendirilmesi ve önceliklendirmesi amacıyla yapılan çalışmada en uygun tedarikçi seçimi için SWARA ve WASPAS bütünleşik yöntemleri kullanılmıştır (Singh & Modgil, 2020). Firmanın performansını artırmak amacıyla dijital tedarikçi seçimini etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi ve tedarik zinciri kalite yönetim sistemlerini güçlendiren en iyi tedarikçinin tanımlanması için gerçekleştirilen çalışmada SWARA ve WASPAS yöntemleri kullanılmıştır (Sharma & Joshi, 2020). Yücenur & İpekçi (2021) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada ise ilk deniz akıntılı enerji üretim tesisi için yer seçimi sorunlarına yönelik önerilen modelde kriterler SWARA yöntemiyle ağırlıklandırılmış ve en uygun çözüm yöntemleri WASPAS yöntemiyle sıralanmıştır. Elektronik sektöründe sürdürülebilir tedarikçi eksikliğinin giderilmesi ve ihtiyaçları karşılama potansiyeli yüksek olan en uygun tedarikçinin belirlenmesi için gerçekleştirilen bir çalışmada, SWARA ve WASPAS yöntemleri kullanılarak karar vericilerden toplanan veriler analiz edilmiştir (Erdoğan & Tosun, 2021). Kablo üreticisi olan bir firmanın üçüncü parti lojistik hizmet sağlayıcısı seçme süreçlerinde yaşanılan sorunların giderilmesi amacıyla gerçekleştirilen çalışmada, kriterlerin ağırlıklandırılması SWARA yöntemi, en uygun alternatiflerin belirlenmesi ise WASPAS yöntemiyle gerçekleştirilmiştir (Akpınar, 2021). WASPAS yöntemiyle alternatiflerin uygunluk sıralaması 6 adımda hesaplanmaktadır (Zavadskas vd., 2012; Özbek, 2019; Ayçin, 2020; Özbek, 2021).

Adım 1. Bu adımda, alternatiflerin kriterlere göre performanslarını temsil eden karar matrisi oluşturulmaktadır. Eşitlik (4) ile gösterilen karar matrisi (X) olarak sembolize edilmektedir. Karar matrisi (x_{ij}) değerden oluşmakla birlikte (x_{ij}), ($i.$) seçeneğin ($j.$) kritere göre performansı göstermektedir.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \ldots & x_{in} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \ldots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (4)$$

Adım 2. Bu adımda, farklı değerleri olan kriterler normalize edilmektedir. Bu adımdaki amaç değerlerin tarafları (fayda/maliyet) belirlenerek, [0,1] aralığında standart

hale getirilmesidir. Eğer kriterler maliyet taraflıysa Eşitlik (5), fayda taraflı olduğunda ise Eşitlik (6) dikkate alınmaktadır.

$$x^*_{ij} = \frac{min_i(x_{ij})}{x_{ij}} \qquad \text{i= 1,2,……,m; j= 1,2,….,n} \tag{5}$$

$$x^*_{ij} = \frac{x_{ij}}{max_i(x_{ij})} \qquad \text{i= 1,2,….,m; j= 1,2,…,n} \tag{6}$$

Adım 3. Ağırlıklı toplam model yöntemine (WSM) göre alternatiflerin toplam göreceli önemi belirlenir. Bu yönteme göre, alternatiflerin göreceli önemi kriter değerlerinin ağırlıklı toplamı olarak hesaplanmaktadır. Eşitlik (7) ile formalize edilen bu yöntemde (w_j), kriterlerin ağırlık değerlerini temsil etmektedir.

$$Q_i^{(1)} = \sum_{j=1}^{n} x^*_{ij} \,.\, w_j \tag{7}$$

Adım 4. Bu adımda, alternatiflerin son performansları bulunur. Yani, ağırlıklı çarpım model yöntemine (WPM) göre alternatiflerin göreceli önemi hesaplanır. Bu adımda bir alternatifin ağırlıklı toplam model yöntemine göre göreli performansı, kriterlere göre şekillenen normalize edilmiş değerin, aynı indisli kriter ağırlığı kadar kuvvetinin çarpımıyla elde edilir. Bu adımın formüle edilmiş hali Eşitlik (8) ile gösterilmiştir.

$$Q_i^{(2)} = \prod_{j=1}^{n} (x^*_{ij})^{wj} \tag{8}$$

Adım 5. Bu adımda, alternatiflerin kendi aralarındaki sıralamada ana unsuru oluşturan, sıralamadaki yerini gösteren ağırlıklandırılmış ortak genel kriter değeri olan (Q_i) tespit edilmektedir. Bu adımda yapılan hesaplama işlemi Eşitlik (9) ile gösterilmektedir.

$$Q_i = 0{,}5Q_i^{(1)} + 0{,}5Q_i^{(2)} = 0{,}5.\sum_{j=1}^{n} x^*_{ij} \,.\, wj + 0{,}5.\prod_{j=1}^{n} (x^*_{ij})^{w_j} \tag{9}$$

Adım 6. Bu adımda, karar alternatiflerinin uzman görüşleri doğrultusunda önem sıralaması belirlenmektedir. Karar alternatiflerine ait toplam göreli önem (Q_i) sıralaması için Eşitlik (10) ile gösterilen formül kullanılmaktadır. Bu hesaplama işleminden sonra alternatiflerin en uygun olanından daha az uygun olanına doğru sıralanması işlemi yapılır. Bu adımda en yüksek göreli önem değerine sahip alternatif en uygun çözüm yöntemi olarak ilk sırada yer alır. En düşük olan ise son sırada olacak şekilde alternatiflerin nihai sıralanması

işlemi yapılır. Oluşan bu sıralama işlemi sonucunda ilk sırada olan alternatif en uygun, son sırada olan ise en az uygun alternatif olarak tanımlanır.

$$Q_i = \lambda . Q_i^{(1)} + (1-\lambda) . Q_i^{(2)} = \lambda . \sum_{j=1}^{n} x_{ij}^{*} . w_j + (1-\lambda) . \prod_{j=1}^{n} (x_{ij}^{*})^{w_j} \quad (10)$$

Bu bölümün son aşamasında ise λ parametresine dikkate alınarak, farklı derecelendirmelerle sıralama işlemi yapılmaktadır. λ parametresi 0'a eşit olduğunda WASPAS, WPM yöntemi olarak, 1'e eşit olduğunda ise WSM yöntemi olarak değerlendirilmektedir. λ parametresinin seçiminde, karar vericinin tercihleri dikkate alınabileceğinden kaynaklı, parametre değerinin hesaplanmasında Eşitlik (11) olarak gösterilen formül önerilmektedir (Zavadskas vd., 2012; Ayçin, 2020).

$$\lambda = \frac{\sigma^2 . \left(Q_i^{(2)}\right)}{\sigma^2 . \left(Q_i^{(1)}\right) + \sigma^2 . \left(Q_i^{(2)}\right)} \quad (11)$$

1.7.4. CoCoSo

Alternatiflerin sıralamasında birden fazla yöntemin kullanıldığı çalışmalar (Lee & Chang, 2018; Noyan & Gavcar, 2020; Baki & Serdar, 2020; Vaid vd., 2022) bulunmaktadır. Bu çalışmada da alternatiflerin sıralanmasında ikinci yöntem olarak CoCoSo kullanılmıştır. Bu yöntem iki farklı uzlaşık çözüm modelinin (basit toplamalı ağırlıklandırma ve üstel ağırlıklı çarpım) bütünleştirilmesi olarak 2019 yılında önerilmiştir (Yazdani vd., 2019). İki farklı yöntemin entegrasyonuyla tümleşik uzlaşma temeline dayanan bu yöntem alternatiflerin sıralanmasında yüksek düzey tutarlılık, kararlılık ve sağlamlılık sağlamaktadır (Ecer, 2020). CoCoSo yönteminde karar matrisindeki değerlerin ağırlıklandırılmış ortalamasına dayalı karşılaştırmalar yapılmaktadır. Yöntemdeki ağırlıklı ortalama, alternatiflere ait değerlerin kriter ağırlıkları ile çarpılmasıyla hesaplanır (Ecer & Pamucar, 2020). Yöntemi diğer çok kriterli karar verme yöntemlerinden ayıran iki özelliği vardır; alternatiflerin tamamına yönelik ağırlıklı karşılaştırılabilirlik dizileri oluşturabilmek ve karşılaştırılabilirlik dizilerinin üstel ağırlıklarını hesaplayabilmektir. Bu hesaplamalar sonucunda benzersiz bir sıralama indeksine ulaşmak için elde edilen değerler birleştirilir. Ayrıca, optimal sıra indeksine ulaşmak için üç farklı sıralama sunabilme özelliği de bulunmaktadır. Bu sıralama işlemlerinden sonra, alternatiflerin son sıralamasını tanımlayan kümülatif denkleme dayalı toplama yapılır, bu da karar verme sisteminin doğruluğunu artırır

(Ecer vd., 2019). Literatürde CoCoSo yönteminde hesaplama işlemlerinin yapılabilmesi için kriterlerin SWARA yöntemiyle ağırlıklandırıldığı birçok çalışma bulunmaktadır. Tablo 5'te, SWARA ve CoCoSo yöntemlerinin birlikte kullanıldığı çalışmalar yer almaktadır.

Tablo 5. SWARA-CoCoSo yöntemlerinin birlikte kullanıldığı çalışmalar

Yıl	Yazar	Amaç
2020	Ulutaş, Karakuş & Topal	Lojistik merkezin seçimindeki sorunların çözümü için yeni bir modelin geliştirilmesi
2021	Cui, Liu, Rani & Alrasheedi	İmalat sektöründe Nesnelerin İnternetinin benimsenmesinin önündeki engellerin değerlendirilmesi
2021	Pajić, Andrejić & Kilibarda	Taşıma işleri organizatörü firmaların değerlendirmesi ve seçilmesi
2021	Popović	İşletmeler için en iyi personelin seçilmesi
2022	Kumar, Kalita, Chatterjee, Zavadskas & Chakraborty	Bir otomobil endüstrisi için bir sprey boya robotu seçim sorununun çözümü
2022	Ghoushchi, Jalalat, Bonab, Ghiaci, Haseli & Tomaskova	Rüzgâr türbini arıza modlarının değerlendirilmesi
2022	Das & Chakraborty	İki yeşil kuru öğütme işleminin optimum parametrik kombinasyonlarını belirlenmesi
2022	Agrawal A. & Agarwal R.	İnsan kaynakları seçiminde Yapay Zekâ kullanımı için öneriler geliştirilmesi
2023	Bouraima, Qiu, Stević & Simić	Sürdürülebilir ulaşım için alternatif demiryolu sistemlerinin değerlendirilmesi

Ulutaş vd. (2020), Sivas ilinde lojistik merkez seçim sorununun çözümü için bulanık SWARA ve CoCoSo yöntemlerine dayalı bütünleşik bir model önermiştir. Cui vd. (2021), imalat sektöründe Nesnelerin İnternetinin benimsenmesini engelleyen faktörleri değerlendirmek için bulanık kümelere dayalı SWARA ve CoCoSo yöntemlerini entegre eden yeni bir yöntem önermiştir. Pajić vd. (2021), gümrük faaliyetlerini etkili bir şekilde gerçekleştirmek için taşıma işleri organizatörü değerlendirme ve seçiminde SWARA ve CoCoSo hibrit yöntemlerine dayalı bir yaklaşım önermiştir. Popović (2021), personel seçimi sürecinde SWARA yöntemiyle kriter ağırlıklandırma ve CoCoSo yöntemiyle en iyi adayın seçimi için hibrit yöntemler önermiştir. Kumar vd. (2022), bir otomobil endüstrisi için yedi değerlendirme kriterine dayalı uygun bir sprey boyama robotunun seçimi için SWARA ve CoCoSo yöntemleri bütünleşik bir şekilde kullanmıştır. Ghoushchi vd. (2022), rüzgâr türbini arıza modlarının öncelik sıralaması için küresel bulanık kümelere dayalı SWARA ve CoCoSo yöntemleri kullanmıştır. Das & Chakraborty (2022), iki yeşil kuru öğütme işleminin optimum parametrik kombinasyonlarını belirlemek için SWARA ve CoCoSo

yöntemlerinin bütünleşik uygulamasını önermiştir. Agrawal A. & Agarwal R. (2022), organizasyonların insan kaynakları seçiminde Yapay Zekâ kullanımı için bir arka plan süreci tasarlamıştır. Çalışmada, kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesi için SWARA yöntemi, uygun adayların sıralanması ve seçilmesi için CoCoSo yöntemi kullanılmıştır. Bouraima vd. (2023) ise Afrika'da sürdürülebilir ulaşım için aktif olarak çalışan demiryolu sistemlerinin değerlendirmesine yönelik IRN-SWARA-CoCoSo yöntemlerine dayalı bir model önermiştir. Bu doktora tezi çalışmasında, belirlenen alternatiflerin uygunluk sıralaması CoCoSo yönteminin beş adımı kullanılarak hesaplanmıştır (Yazdani vd., 2019).

Adım 1. Alternatifler ve kriterler belirlendikten sonra karar matrisi Eşitlik (12) olarak gösterilen formül kullanılarak oluşturulmaktadır.

$$x_{ij}=\begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1j} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \cdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ x_{i1} & \cdots & x_{ij} & \ldots & x_{in} \\ \vdots & \cdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mj} & \ldots & x_{mn} \end{bmatrix}; \; i=1,2,\ldots,m; \quad j=1,2,\ldots,n \tag{12}$$

Adım 2. Oluşturulan karar matrisi sonrası kriter değerlerinin normalleştirilmesi sağlanmaktadır. Eşit (13) ve Eşitlik (14) olarak gösterilen formüller uzlaşma ve normalleştirme olarak tanımlanan denklemler esas alınarak oluşturulmuştur (Zeleny, 1973).

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - \min\limits_i x_{ij}}{\max\limits_i x_{ij} - \min\limits_i x_{ij}}; \text{ fayda kriteri için} \tag{13}$$

$$r_{ij} = \frac{max x_{ij} - x_{ij}}{\max\limits_i x_{ij} - \min\limits_i x_{ij}}; \text{ maliyet kriteri için} \tag{14}$$

Adım 3. Bu adımda, ilk olarak normalleştirilen kriter değerlerinin ağırlıklandırılması yapılmaktadır. Kriterlerin ağırlıklandırılması işlemi sonrasında ağırlıklı karşılaştırılabilirlik dizilerinin toplamı (S_i) ve karşılaştırılabilirlik dizisinin toplam güç ağırlığı (P_i) Eşitlik (15) ve Eşitlik (16) olarak gösterilen formüller kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$S_i = \sum_{j=1}^{n} \left(w_j r_{ij} \right) \tag{15}$$

$$P_i = \sum_{j=1}^{n} (r_{ij})^{w_j} \tag{16}$$

Adım 4. Aşağıda yer alan formüller alternatiflerin göreceli ağırlıklarının hesaplanması için oluşturulmuştur. Eşit (17), Eşitlik (18) ve Eşitlik (19) olarak gösterilen formüller alternatiflerin göreceli ağırlıklarını hesaplayabilmek için üç farklı değerlendirme puanının elde edilmesine olanak sağlamaktadır. Eşitlik (19) ile gösterilen formülde yer alan λ değeri 0 ve 1 aralığındadır ve bu yöntemde genellikle 0,5 olarak tercih edilmektedir.

$$k_{ia} = \frac{P_i + S_i}{\sum_{i=1}^{m} (P_i + S_i)} \tag{17}$$

$$k_{ib} = \frac{S_i}{\min\limits_i S_i} + \frac{P_i}{\min\limits_i P_i} \tag{18}$$

$$k_{ic} = \frac{\lambda(S_i) + (1-\lambda)(P_i)}{(\lambda \max\limits_i S_i + (1-\lambda) \max\limits_i P_i)}; 0 \leq \lambda \leq 1 \tag{19}$$

Adım 5. Son adımda alternatiflerin nihai sıralaması k_i olarak belirlenir ve Eşitlik (20) olarak gösterilen formül kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$k_i = (k_{ia}.k_{ib}.k_{ic})^{1/3} + \frac{1}{3}(k + k_{ib} + k_{ic}) \tag{20}$$

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

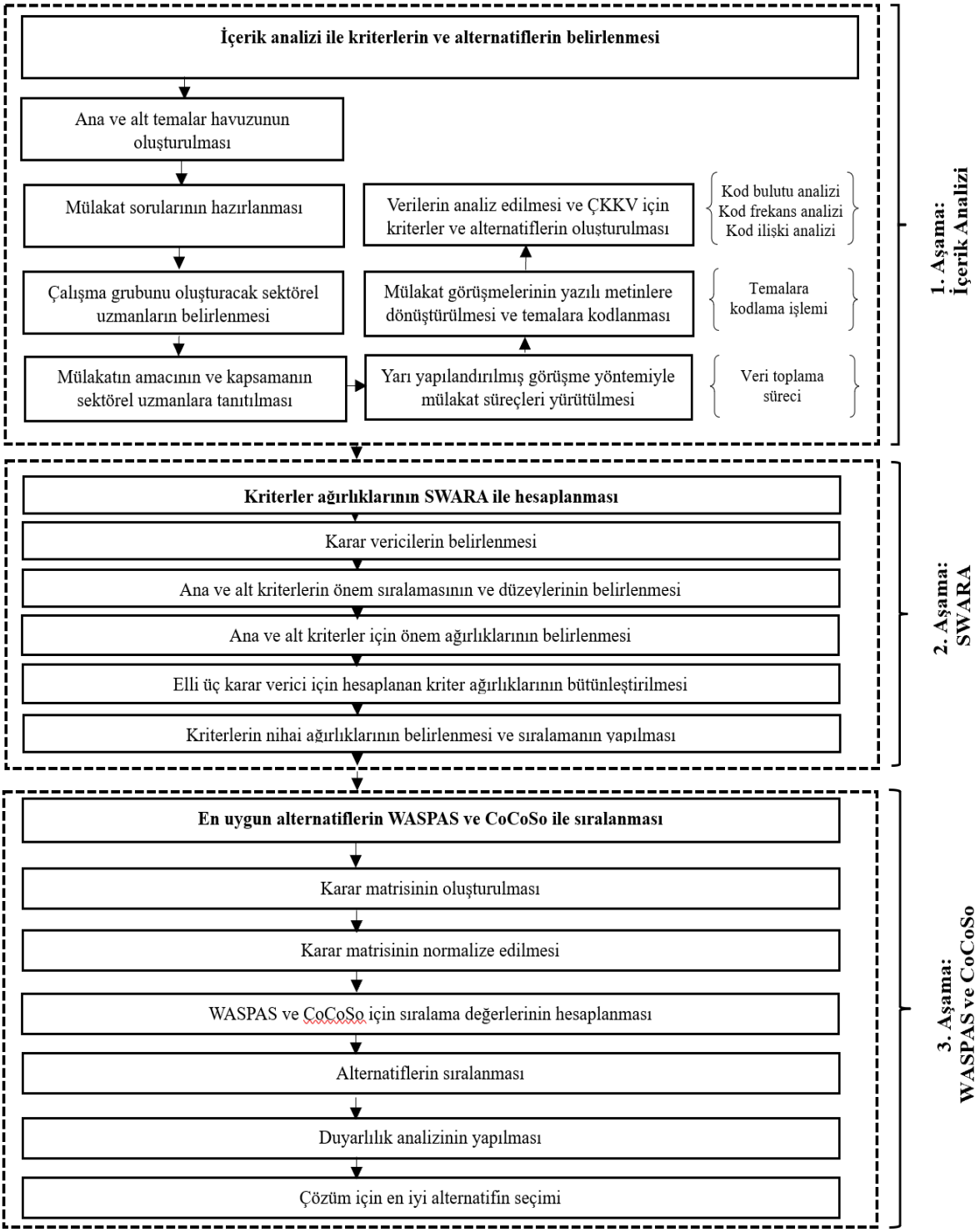
Covid-19 salgınının konteyner taşımacılığı sektörüne etkileri oldukça çeşitlilik göstermektedir ve bu süreçte sektör paydaşları, taşımacılık süreçlerinin farklı aşamalarında ortaya çıkan sorunlarla başa çıkmak zorunda kalmışlardır. Konteyner taşımacılığındaki bu sorunların belirlenmesi ve çözüm yöntemlerinin geliştirilmesi, sektörün sürdürülebilirliği ve etkinliği açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, araştırma konusunun bütünsel bir bakış açısıyla irdelenebilmesi ve sektördeki en uygun çözüm uygulamalarının sıralanabilmesi için üç aşamalı bir yaklaşım izlenmiştir. Bu aşamalar nitel ve nicel olmak üzere dört farklı yöntemden oluşmaktadır.

Türkiye merkezli konteyner taşımacılığında Covid-19'un neden olduğu sorunları ve çözüm yöntemlerini içeren karar hiyerarşisinin uzmanların bilgi, deneyim ve tecrübelerine göre oluşturulması oldukça önemlidir. Bu nedenle, genel bir kavram haritasının oluşturulabilmesi için araştırmanın ilk aşamasında nitel bir yöntem olan içerik analizi kullanılmıştır. Bu aşamada, sektörel uzmanlarla yarı yapılandırılmış görüşme yöntemiyle derinlemesine mülakat süreçleri gerçekleştirilmiştir. Bu mülakatlar aracılığıyla elde edilen katılımcı görüşleri, içerik analizi yöntemleriyle titizlikle değerlendirilmiştir. İçerik analizi sürecinde, katılımcıların görüşleri ana ve alt temalara ayrılmıştır ve bu temalar daha sonra analiz edilerek önemli bulgular tespit edilmiştir. Böylece, Covid-19 salgınının Türkiye merkezli konteyner taşımacılığınki etkileri anlamak için temel bir kavramsal yapı sağlanmıştır. Uzmanların deneyimleri ve önerileri, sorunların daha iyi anlaşılmasına ve çözüm yöntemlerinin belirlenmesine yardımcı olmuştur. Ayrıca bu aşamada sorunları ve çözüm yöntemlerini temsil eden kriterleri ve alternatifleri içeren karar hiyerarşisi oluşturulmuştur.

Araştırmanın ikinci aşamasında, sorunlar kategorisinde yer alan kriterler SWARA yöntemi kullanılarak en önemliden en az önemliye doğru sıralanmıştır. Bu aşama, hangi sorunların öncelikle ele alınması gerektiğini belirlemeyi ve alternatifler için kriter ağırlıklarını oluşturmayı sağlamıştır.

Araştırmanın üçüncü aşamasında, öncelik sıralaması yapılan sorunların çözümü için en uygun alternatifler, sırasıyla WASPAS ve CoCoSo yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu yöntemler, çözümleri temsil eden alternatiflerin etkinliği ve

uygulanabilirliğini test edilmesini sağlamıştır. Yöntemlerin hangi aşamalarda kullanıldığına yönelik bilgiler Şekil 1'de yer alan çalışmanın akış şemasında gösterilmiştir.



Şekil 1. Çalışmanın akış şeması

2.1. Çalışma Grubu

2.1.1. Çalışmaya Katılım Sağlayan Sektör Temsilcileri

Deniz taşımacılığı, genellikle sadece gemi ve liman işletmeleri ile sınırlı bir sektör olarak düşünülse de aslında bu sektör çok daha geniş ve karmaşık bir yapıya sahiptir (Van Der Horst & De Langen, 2008). Deniz taşımacılığı, birçok farklı taraf ve sektörden oluşur. Bu nedenle, deniz taşımacılığıyla ilgili sorunların ortaya çıkması, sadece gemi ve liman işletmelerini değil, aynı zamanda sektörel paydaşları da etkileyebilir. Deniz taşımacılığının önemli bir alt bileşeni olan konteyner taşımacılığı ise konteyner terminal işletmeleri, konteyner hat operatörleri, taşıma işleri organizatörleri ve dış ticaret firmaları gibi bir dizi farklı paydaşın karmaşık bir etkileşimiyle şekillenen geniş bir sektördür. Bu sektördeki her bir grup, kendi alanında uzmanlaşmış ve farkı bakış açılarına sahiptir. Bu çalışmada, salgının konteyner taşımacılığına etkilerini daha iyi anlayabilmek amacıyla, sektörde önemli pozisyonlarda bulunan sektör temsilcilerinin çalışmaya katılımı hedeflenmiştir. Bu bağlamda, Türkiye merkezli konteyner taşımacılığı sektörünün karmaşıklığını ve çeşitliliğini anlamak amacıyla sektörün önemli paydaşlarından oluşan çalışma grupları oluşturulmuştur. Bu gruplar, konteyner taşımacılığı sektörünün farklı yönlerini temsil etmektedir. İçerik analizi uygulaması kapsamında, bu sektör temsilcileriyle yapılan mülakatlar, araştırmanın önemli bir bölümünü oluşturmuştur. Diğer bir ifadeyle, bu doktora tezi çalışması için kullanılan veri kaynağı, konteyner taşımacılığının çeşitli süreçlerinde faaliyet gösteren şirket sahipleri, yöneticileri ve uzmanlarından oluşmaktadır. Böylece, konu hakkında derinlemesine bilgi sahibi olan sektör temsilcileriyle iş birliği yapılarak, güncel ve detaylı bir inceleme yapma olanağı yakalanmıştır. Söz konusu iş birliği sayesinde, Türkiye merkezli konteyner taşımacılığındaki deneyimlerine dayalı bir bakış açısının kazanılması sağlanmıştır. Ayrıca bu mülakatlar, sektördeki deneyimlerin, sorunların ve çözüm önerilerinin detaylı bir şekilde incelenmesini mümkün kılmıştır. İlk aşamadaki mülakat sürecinde katılımcılara yöneltilen sorular Ek 1'de sunulmaktadır. Bu sorular, katılımcıların kendi bakış açılarından sektördeki sorunları ve fırsatları açıkça ifade etmeleri için gerekli zemini oluşturmuştur. Ayrıca ikinci aşamadaki veri toplama sürecinde kullanılan anket formu Ek 2'de yer almaktadır. Çalışmanın ilk aşamasına katılan sektör temsilcilerinin bilgileri Tablo 6'da, ikinci aşamada katılanların bilgileri Tablo 7'de sunulmaktadır.

Tablo 6. Çalışmanın ilk aşamasındaki katılımcıların demografik özellikleri

	Çalışma Alanı	**Pozisyon**	**Tecrübe Yılı**
Katılımcı 1	Konteyner Hat Operatörü	Hesap yöneticisi	6 yıl
Katılımcı 2	Konteyner Hat Operatörü	Hesap yöneticisi	9 yıl
Katılımcı 3	Dış Ticaret Firması	İhracat uzmanı	6 yıl
Katılımcı 4	Taşıma İşleri Organizatörü (Forwarder)	İş geliştirme yöneticisi	8 yıl
Katılımcı 5	Konteyner Terminal İşletmesi	Kıdemli ticaret müdürü	17 yıl
Katılımcı 6	Konteyner Terminal İşletmesi	Gemi operasyon uzmanı	7 yıl
Katılımcı 7	Dış Ticaret Firması	Dış ticaret uzmanı	6 yıl
Katılımcı 8	Dış Ticaret Firması	İhracat satış uzmanı	3 yıl
Katılımcı 9	Dış Ticaret Firması	İhracat müdürü	12 yıl
Katılımcı 10	Konteyner Terminal İşletmesi	Proje ve iş geliştirme uzmanı	9 yıl
Katılımcı 11	Konteyner Hat Operatörü	Saha satış uzmanı	6 yıl
Katılımcı 12	Dış Ticaret Firması	İhracat müdür yardımcısı	3 yıl
Katılımcı 13	Konteyner Terminal İşletmesi	Gemi operasyon uzmanı	6 yıl
Katılımcı 14	Konteyner Terminal İşletmesi	Konteyner saha planlama uzmanı	8 yıl
Katılımcı 15	Taşıma İşleri Organizatörü (Forwarder)	İşletme sahibi	9 yıl
Katılımcı 16	Taşıma İşleri Organizatörü (Forwarder)	Anadolu bölgesi müşteri sorumlusu	6 yıl
Katılımcı 17	Konteyner Hat Operatörü	Hesap yöneticisi	9 yıl
Katılımcı 18	Konteyner Terminal İşletmesi	Konteyner saha planlama uzmanı	9 yıl
Katılımcı 19	Taşıma İşleri Organizatörü (Forwarder)	Bölge müdürü	23 yıl
Katılımcı 20	Taşıma İşleri Organizatörü (Forwarder)	Satış ve pazarlama müdürü	9 yıl
Katılımcı 21	Konteyner Hat Operatörü	Dijital satış müdürü	11 yıl
Katılımcı 22	Taşıma İşleri Organizatörü (Forwarder)	Marmara bölge müdürü	16 yıl
Katılımcı 23	Taşıma İşleri Organizatörü (Forwarder)	Fiyatlandırma takım lideri	9 yıl
Katılımcı 24	Taşıma İşleri Organizatörü (Forwarder)	Operasyon müdür yardımcısı	9 yıl
Katılımcı 25	Dış Ticaret Firması	İhracat satış uzmanı	6 yıl
Katılımcı 26	Konteyner Hat Operatörü	Kıdemli yük aktarma koordinatörü	6 yıl
Katılımcı 27	Konteyner Hat Operatörü	Operasyon müdürü	13 yıl

Çalışmanın ilk aşamasına konteyner taşımacılığına yönelik faaliyette bulunan 27 sektör temsilcisi katılım sağlamıştır. Konteyner taşımacılığı sektöründe yer alan paydaşlar arasında en yoğun katılımı taşıma işleri organizatörleri (%29,63) sağlamıştır. Konteyner hat operatörleri (%25,93) en yoğun ikinci paydaş olurken, konteyner terminal işletmeleri (%22,22) ve dış ticaret firmaları (%22,22) eşit oran ile üçüncü ve dördüncü sırada yer almıştır. Katılımcıların çalışma alanlarıyla birlikte, çalıştıkları pozisyonların konteyner taşımacılık faaliyetleriyle ilgili olmasına dikkat edilmiştir. Dolayısıyla çalışmaya katılım sağlayanlarının tamamı konteyner taşımacılığı paydaşı olarak nitelendirilmektedir. Katılımcıların 11'i 7-9 yıl (%40,74) arası, 8'i 4-6 yıl (%29,63), 6'sı 10 yıl ve üzeri (%22,22'si) ve 2'si (%7,41) 1-3 yıl arası sektörel tecrübeye sahiptir.

Tablo 7. Çalışmanın ikinci aşamasındaki katılımcıların demografik özellikleri

Cinsiyet	**N**	**%**
Kadın	19	35,8
Erkek	34	64,2
Toplam	53	100
Çalışma Alanı	**N**	**%**
Taşıma İşleri Organizatörü (Forwarder)	18	34,0
Konteyner Hat Operatörü	10	18,9
Konteyner Terminal İşletmesi	13	24,5
Dış Ticaret Firması	12	22,6
Toplam	53	100
Tecrübe Yılı	**N**	**%**
1-3 yıl	9	17,0
4-6 yıl	13	24,5
7-9 yıl	20	37,7
10 yıl ve üzeri	11	20,8
Toplam	53	100
Üniversite Bölümü	**N**	**%**
Denizcilik İşletmeleri ve Yönetimi	28	52,83
Uluslararası Ticaret ve Lojistik	12	22,64
Uluslararası Ticaret	8	15,09
Diğer	5	9,43
Toplam	53	100

Covid-19'un neden olduğu sorunların önem düzeyine göre sıralanması ve sektördeki en uygun çözüm stratejilerinin belirlenmesi için çalışmanın ikinci aşamasında 53 sektör temsilcisi katılım sağlamıştır. Sektör temsilcilerinin 19'u kadın (%35,8), 34'ü erkektir (%64,2). Çalışma alanına göre sıralandığında katılımcıların; 18'i taşıma işleri organizatöründe (%34), 10'u konteyner hat operatöründe (%18,9), 13'ü konteyner terminal işletmesinde (%24,5) ve 12'si dış ticaret firmasında (%22,6) çalışmaktadır. Katılımcıların 9'u 1-3 yıl (%17), 13'ü 4-6 yıl (%24,5), 20'si 7-9 yıl (%37,7) ve 11'i 10 yıl ve üzeri (%20,8) sektörel tecrübeye sahiptir. Katılımcıların 28'i denizcilik işletmeleri ve yönetimi bölümü (%52,83), 12'si uluslararası ticaret ve lojistik bölümü (%22,64), 8'i uluslararası ticaret bölümü (%15,09) ve 5'i diğer (%9,43) bölümlerde eğitimlerini tamamlanmıştır.

2.1.2. Veri Toplama Süreci

Bu çalışmanın ilk aşaması için veri toplama işlemi gerçekleştirilmeden önce Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Etik Kurul'a başvurularak etik kurul izin

belgesi alınmıştır (Sayı: E-82554930-050.01.04-222878-2757, Tarih: 04.03.2022). Çalışma grubuyla görüşmeler başlamadan önce içerik analizinde kullanılmak üzere literatürde ve sektörel yayın kuruluşlarında yer alan kaynaklar dikkate alınarak ana ve alt temalar havuzu oluşturulmuştur. Sonrasında görüşmenin amacı, içeriği ve kapsamı; ofis ziyaretleri, çevrim içi konferanslar ve telefon görüşmeleri ile sektör uzmanlarına tanıtılmıştır. Bu sayede araştırmanın genel çerçevesinin çalışma grubu tarafından anlaşılması sağlanmıştır. Gerekli ön koşulları karşılayan katılımcılarla, teorik olarak olgunluk düzeyine ulaşılana kadar 05 Mart-25 Nisan 2022 tarihleri arasında yarı yapılandırılmış görüşme yöntemiyle derinlemesine mülakat süreçleri gerçekleştirilmiştir.

Doktora tezi kapsamında gerçekleştirilen bu çalışmanın ilk aşamasında, konteyner taşımacılığına yönelik faaliyette bulunan 27 uzman, yönetici ve firma sahibi katılım sağlamıştır. Mülakat süreçlerinde sektör temsilcilerinin duygularını ve düşüncelerini yansıtabilecek ortamın oluşturulmasına dikkat edilmiştir. Müsaittik durumu olmayan ya da bulunduğu ortamda rahat olduğu izlenimini vermeyen katılımcılar ile görüşmeler birkaç farklı oturumda tamamlanmıştır. Her görüşme sonrasında havuzda yer alan temalar uzmanlarla paylaşılmıştır ve onların görüşleri dikkate alınarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Böylelikle araştırma kapsamında incelenen sorunları ve çözüm yöntemlerini oluşturulan temalar birçok farklı yöntemle değerlendirilmiştir.

Çalışmanın ikinci aşamasında, sektör temsilcilerinden veri toplama sürecine başlamadan önce, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Etik Kurulu'na ikinci kez başvurularak etik kurul izin belgesi alınmıştır (Sayı: 26014373-050.01.04-250453, Tarih: 13.06.2022). Veri toplama süreci 15 Haziran-10 Ekim 2022 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Bu doktora tezi çalışmasının ikinci aşamasına konteyner taşımacılığına yönelik faaliyette bulunan 53 sektör temsilcisi katılım sağlamıştır.

2.2. Çalışmanın İlk Aşamasına Ait Geçerlilik ve Güvenilirlik

Bu çalışmanın ilk aşamasında gerçekleştirilen içerik analizi sürecinde, güvenilirliği sağlamak adına belirli prosedürler uygulanmıştır. İlk olarak görüşme kayıtlarının dokümanlara aktarılması, verilerin çözümlenmesi ve temalarla uygunluğunun keşfedilmesi için farklı günlerde birçok kez okumalar gerçekleştirilmiştir. Okuma işlemleri sonrası dokümanlarda yer alan metinler birbirinden ayrılarak, araştırmanın kavramına uygun olarak

bağımsız ve anlamlı bölümler oluşturulmuştur. Bu işlem sonrasında oluşturulan bölümler, belirlenen temalara kodlanmıştır.

Kodlama sürecinin güvenilirliğini artırmak amacıyla üçgenleme tekniği kullanılmıştır. Üçgenleme tekniğinin birçok farklı uygulaması olmakla birlikte bu çalışmada araştırmacı üçgenleme tekniği tercih edilmiştir. Kodlama işleminin güvenli bir şekilde yapıldığının test edilmesi için konunun teorik bilgisine sahip, ayrıca nitel çalışma yöntemlerine hâkim araştırmacının (akademisyen) görüşlerine başvurulmuştur. Rasgele yöntemle seçilen 3 farklı uzmanın görüşlerini içeren dokümanlar araştırmacı ile paylaşılarak, temalara kodlama işleminin yapılması istenilmiştir. Bağımsız ve tarafsız olan araştırmacının kodlamalarıyla, bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen kodlamalar karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma işlemi sonucunda, kod uyumluluğunun %85 seviyesinde olduğu tespit edilmiştir. Devam eden süreçte, uyumluluk sağlanmayan bölüm için araştırmacı ile görüşme yapılarak fikir birliği sağlanmıştır.

Araştırmanın güvenilirliğini sağlamak için uygulanan başka bir prosedür, örneklem yöntemiyle ilgilidir. Katılımcılarının uzmanlık durumunun belirlenmesine yönelik çalışma grubunun oluşturulmasında amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Çalışma grubu oluştururken, katılımcıların araştırma kapsamında irdelenen konu hakkında bilgi sahibi olan sektör paydaşı olmalarına dikkat edilmiştir. Sorunu değerlendirebilecek tecrübe ve bilgiye sahip katılımcılar ön değerlendirme sorularıyla tespit edilmiştir (çalışma alanı, sektörel tecrübe yılı ve iş yerindeki pozisyonu).

2.3. Karar Hiyerarşisinin Oluşturulması

Bu doktora tezinde karar hiyerarşisinin oluşturulması için içerik analizi yapılmıştır. İlk olarak, konteyner taşımacılığı paydaşlarından veri toplama süreci tamamlandıktan sonra görüşmelerden elde edilen tüm veriler yazılı olarak dokümanlara işlenmiştir. Sonrasında dokümanlar MAXQDA 2020 programına aktarılarak uzman görüşleri, sektörel yayın kuruluşları ve literatürde yer alan çalışmalara göre hazırlanan temalara ve alt temalara kodlama işlemi gerçekleştirilmiştir. Sorunlara ve çözümlere ait ana temalar ayrı olarak kategorize edilerek, iki aşamalı olarak incelenmiştir.

İlk aşamada, Türkiye merkezli konteyner taşımacılığında Covid-19'un neden olduğu sorunlar yer almaktadır. Araştırma kapsamında irdelenen sorunları temsil eden temaların bilgileri Tablo 8'de sunulmaktadır.

Tablo 8. Birinci aşamaya ait ana ve alt temalar

	Ana tema	Alt tema	Kısaltma
Birinci Aşama Sorunlar	Taşımacılık Sürecinin Uzaması (TSU)	Boş sefer duyurularında artış	BSDA
		Konteyner yetersizliği	KY
		Sefer sıklıklarının azalması	SSA
		Rollover uygulamasında artış	RUA
		Tedarik zincirinde belirsizlik	TZB
		Yükün zorunlu depolanması	YZD
		Konteyner rezervasyonlarının azaltılması/iptali	KRAİ
	Yoğun Liman Trafiği (YLT)	Yüksek kapasiteli gemi işletmeciliği	YKGİ
		Hinterlant hareketliliğinin yavaşlaması	HHY
		Pandemiye karşı alınan önlemler	PAÖ
		Gemilerin demirleme sahalarında bekletilmesi	GDSB
		Konteynerlerin stoklanması	KS
		Operasyonel faaliyetlerde personel eksikliği	OFPE
		Liman merkezli lojistik altyapının yetersizliği	LMLAY
	Küresel Ölçekli Etkiler (KÖE)	Gemi kiralama maliyetlerinde dalgalanma	GKMD
		ÇHC merkezli taşımacılık	ÇMT
		Küresel ticarette arz-talep dengesini bozulması	KTDB
		Büyük hat operatörlerinin konteyner servis hatlarını	BHODE
		Hat operatörlerinin müşteri memnuniyeti arka plana	HOMPA
		Sefer programlarına güvenilirliğin azalması	SPGA
		Trans-Pasifik ticaretindeki karlılık	TPTK
	Taşımacılık Maliyetlerinde Artış (TMA)	Depolama masraflarında artış	DMA
		Navlunlarda artış	NA
		Yakıt masraflarında artış	YMA
		Demuraj, detention masraflarında artış	DDMA
		Yüksek sezon zammı (PSS) uygulamalarında artış	YSZUA
		İç nakliye masraflarında artış	İNMA
		Liman masraflarında artış	LMA

Sorunlar dört ana temadan oluşmaktadır. Her bir ana temanın altında ise yedi alt tema yer almaktadır. Taşımacılık sürecinin uzaması, yoğun liman trafiği, küresel ölçekli etkiler ve taşımacılık maliyetlerinde artış başlıklı ana temalar, katılımcı görüşleriyle açıklanmaktadır. Dış ticaret firmasında çalışan 8 numaralı katılımcının ilk ana tema olan taşımacılık sürecinin uzamasıyla ilgili görüşleri aşağıda yer almaktadır.

> Katılımcı 8: *"*Covid-19 döneminde gemilerin uğradığı liman sayısının azalması, dış ticaret firmaları için depolama maliyetlerini artırıyor. Örneğin, her hafta düzenli olarak gerçekleşen İsrail gemi programları, Covid-19 nedeniyle iki haftada bir olarak düzenlenmektedir. Bu durum, ihracata hazır olan yüklerin depolarda bekletilmesine yol açmaktadır. Dış ticaret firmaları, ürünlerini depolarda bekletmek ve liman ardiye

masraflarıyla mücadele etmek zorunda kalmaktadır. Ayrıca, ithalatçıdan ürün bedelini alamadıkları için bir sonraki üretim faaliyetlerini gerçekleştirememiştir".

Covid-19 süresince oluşan yoğun liman trafiği temasını konteyner terminal işletmesinde çalışan 13 numaralı katılımcı aşağıdaki söylemleriyle açıklamaktadır.

Katılımcı 13: *"*Limanlar, sınır kapıları, hava alanları gibi doğrudan yurt dışıyla temas halinde olan yerlerdir. Bu nedenle Türk limanları, T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'nın yönlendirmeleri doğrultusunda çeşitli önlemler aldı. Öncelikle limana yanaşacak gemiler, Covid-19 kapsamında daha detaylı yükümlülükleri yerine getirmek zorunda kaldı. Bu durum, gemilerin operasyona başlama sürecinde gecikmelere neden oldu ve limanlarda rıhtım planlamasında sıkışıklıkların oluşmasına yol açmıştır".

Sorunlar kategorisinde yer alan küresel ölçekli etkiler ana temasını taşıma işleri organizatörü firmasında çalışan 4 numaralı katılımcı açıklamaktadır.

Katılımcı 4: "Türkiye'den gerçekleştirilen dış ticaret faaliyetlerinin genelinde ihracat ve ithalat ilişkilidir. Yani, Türkiye'den gerçekleştirilen ihracat faaliyetlerinde genellikle hammadde ihtiyacı ithalat yoluyla karşılanmaktadır. İthalat olmadan ihraç mallarının üretimi pek mümkün değildir. Covid-19 salgını nedeniyle Türkiye'nin en fazla ithalat yaptığı ülke olan ÇHC'de üretimin durması, fabrikaların kapanması, gemi seferlerinin azalması, uğrak iptalleri gibi etkenlerden dolayı lojistik süreçlerde ciddi sıkıntılar yaşanmıştır".

Bu süreçte oluşan sorunlar arasında yer alan taşımacılık maliyetlerinde artış temasını, konteyner hat operatöründe çalışan 11 numaralı katılımcı, hijyen malzemeleri ihracatı yapan dış ticaret firmasında çalışan 8 numaralı katılımcı ve demir çelik sektöründe faaliyet gösteren dış ticaret firmasında çalışan 7 numaralı katılımcı açıklamaktadır.

Katılımcı 7: *"*Covid-19 sürecinde armatör firmalar, yükte hafif, pahada ağır ürünlerin ihracatını yapan firmalar için boş konteyner önceliği vermiştir. Bu durum, küçük armatör firmaların Akdeniz havzasındaki ihracat taşımacılığının artmasına neden

olmuştur. Firmamız, bu sorunu çözmek için büyük ölçekli hizmet sağlayan armatör firmalarla çalışmak yerine, yakın rotalara hizmet veren küçük armatör firmalardan hizmet almaya başlamıştır. Ancak bu durum, taşımacılık ücretlerinde artışa ve firmamızın ek mali kayıplar yaşamasına sebep olmuştur".

Katılımcı 8: *"*Türkiye'deki dış ticaret firmaları, ihracat taleplerini karşılayabilmek için hammadde tedarikini hızlı bir şekilde gerçekleştirmek zorundadır. Covid-19, birçok firmanın hammadde tedariki için gereken süreyi araştırmaya harcamasına ve siparişleri yetiştirmek için yeterli sürelerinin kalmamasına neden olmuştur. Bu nedenle, hızlı bir taşımacılık sistemi olan havayolu taşımacılığını tercih etmek zorunda kaldık. Örneğin, biz ÇHC'ye alternatif olarak Japonya'dan hammadde bulup havayoluyla taşımacılığını gerçekleştirmek zorunda kaldık. Bu zorunlu ihtiyaç, maliyetlerimizin artmasına neden olmuştur".

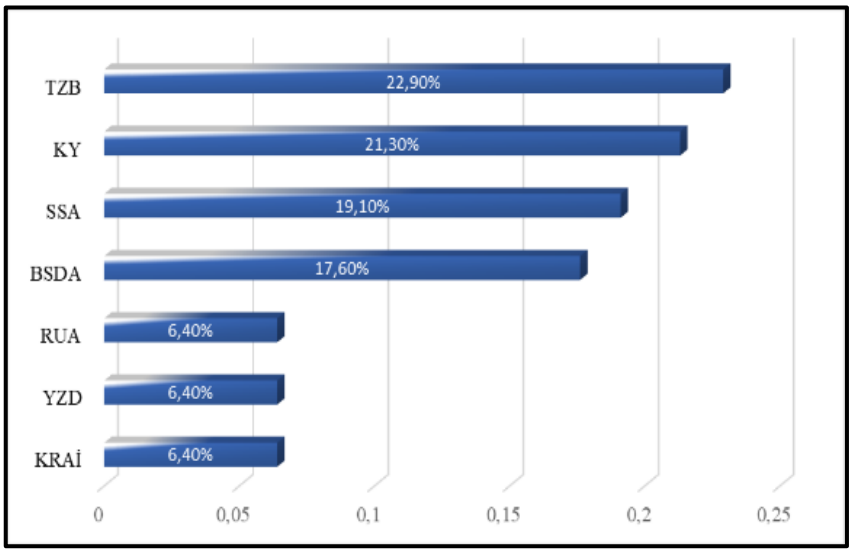
Katılımcı 11: *"*Covid-19'un Türkiye'ye etkilerine baktığımızda, ihracat talebinin olmasına rağmen boş konteyner eksikliği ve gemilerde yer bulma sorunu nedeniyle firmalar ürünlerini depolarda bekletmek zorunda kalmıştır. Bu durum küresel tedarik zincirlerini etkilemiştir. Çünkü ithal ettikleri hammadde de aynı şekilde gecikmiştir ve maliyetlerin artması hem iç piyasada hem de dış piyasada maddi kayıplara neden olmuştur".

Kodlama işlemi tamamlandıktan sonra bütüncül bir bakış açısı sağlamak için kod bulutu, temaların kesişimlerini gösteren kod ilişki haritaları ve kod frekansları analiz edilmiştir. Covid-19'un Türkiye merkezli konteyner taşımacılığında oluşturduğu etkileri yansıtan kod bulutu katılımcılardan toplanan verilere göre şekillenmiştir. Şekil 2'de yer alan kod bulutuna sorunlar kategorisindeki tüm alt temalar dahil edilmiştir. Bulut içerisindeki temalar, kod frekanslarına göre şekillenmiştir. Temaların kod bulutu içerisinde olabilmesi için minimum kod frekansı 1 olarak hesaplanmıştır. Katılımcıların üzerinde yoğun olarak durduğu kod frekansları yüksek olan temalar daha kalın ve büyük, kod frekansları daha düşük olanlar ise daha ince ve küçük şekillenmiştir. Kod bulutu analizinde alt temalar arasında "tedarik zincirinde belirsizlik" ve "navlunlarda artış" ilk sıralarda yer almıştır. Kod bulutu analizi sonrası temaların ilişkileri kod frekanslarıyla, temaların kesişimi ise kod ilişki haritasıyla test edilmiştir.



Şekil 2. Covid-19'un neden olduğu sorunlara ait kod bulutu

Kodlama işlemi sonrası ana temalar altındaki alt temaların dağılımları kod frekanslarına göre analiz edilmiştir. Araştırma sürecinde katılımcıların görüşlerini yansıtan ilk ana tema, taşımacılık sürecinin uzaması olarak belirlenmiş ve bu ana tema altında yedi farklı alt tema tanımlanmıştır. Şekil 3, bu görsel analizi özetlemektedir. Şekilde görüldüğü üzere katılımcıların görüşleri doğrultusunda ilk ana tema yedi alt teması ile ilişkilendirilmiş ve taşımacılık sürecinin uzaması teması oluşmuştur. Bu analiz, katılımcıların perspektiflerini daha derinlemesine incelenmesine olanak sağlamış ve taşımacılık sürecinin uzaması teması altında özellikle vurgulanması gereken alt temaların belirlemesine yardımcı olmuştur.



Şekil 3. Taşımacılık sürecinin uzaması temasına ait kod frekansları

Katılım sağlayan konteyner taşımacılığı paydaşlarının en fazla üzerinde durduğu alt temalar "tedarik zincirinde belirsizlik (TZB-%22,9)" ve "konteyner yetersizliği olurken (KY-%21,3)", "rollover uygulamasında artış (RUA-%6,4)", "yükün zorunlu depolanması (YZD-%6,4)" ve "konteyner rezervasyonlarının azaltılması/iptali (KRAİ-%6,4)" en az kod frekansına sahip alt temalar olmuştur. Uzmanların üzerinde en fazla durdukları alt temanın tedarik zincirinde belirsizlik olmasının nedenlerini dış ticaret firmasında çalışan 3 numaralı katılımcı, konteyner yetersizliğini ise dünyanın en büyük taşıma işleri organizatörü firmalarından birinde çalışan 4 numaralı katılımcı ve dış ticaret firmasında çalışan 25 numaralı katılımcı açıklamaktadır.

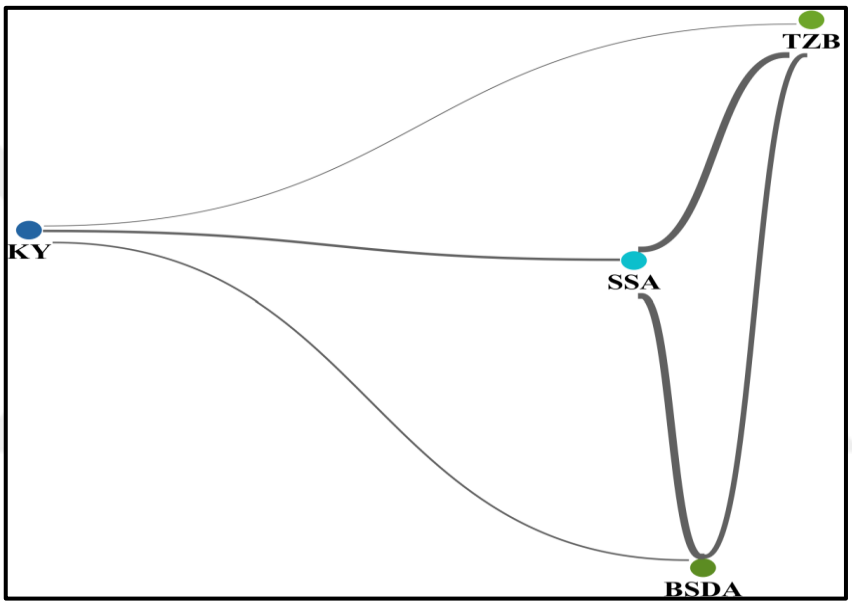
> Katılımcı 3: "Covid-19 döneminde konteyner gemilerinin liman uğraklarının sayısı azaltılmış ve boş sefer kararları alınmıştır. Bu kararlar dış ticaret firmalarının üretim ve taşımacılık planlamasında belirsizliğe yol açmıştır".

> Katılımcı 4: "Normal bir süreçte, konteynerler ağırlıkla Uzak Doğudan dolu bir şekilde Türkiye'ye gelip, Türkiye'de tahliyesi gerçekleştirilip, tekrardan ihraç malı ile doldurularak farklı bir ülkeye gönderilmesi sağlanır. Bu doğal bir konteyner akışıdır. Fakat boş konteynerlerin ÇHC'de kalmasından kaynaklı, Türkiye'ye dolu olarak gelen konteyner sayısında azalma yaşandı. Bu yüzden ihraç edilecek ürünler için uygun konteyner yetersizliği meydana geldi".

> Katılımcı 25: "Armatörlerin daha küçük kapasiteli gemileri Türkiye'deki servislerine entegre etmesi, boş sefer uygulamaları, yüklenen konteynerleri planlanan gemiden bir sonra gelecek olan gemiye aktarma uygulamaları, konteyner bulunamamasına, olan konteynerlerin de kondisyonlarının yetersiz olmasına neden olmuştur".

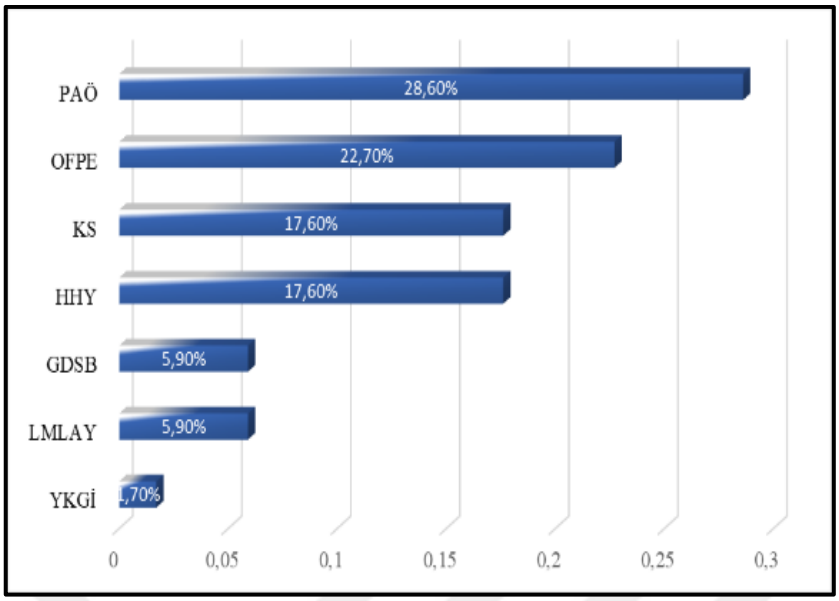
Bu çalışma kapsamında incelenen ilk ana temaya ait kod ilişki haritası Şekil 4'te sunulmaktadır. Çalışma kapsamında alt temalar arasındaki kod ilişki haritalarının incelenmesindeki amaç uzmanlar tarafından benzer ilişki kurulan alt temaların tespit edilmesi ve ilişi kurulamayan alt temaların araştırmaya dahil edilmemesini sağlamaktır. Şekilde yer alan çizgiler katılımcıların görüşlerine göre temalar arası kod kesişimini (kk) temsil etmektedir.

Şekil 4, taşımacılık sürecinin uzaması ana temasına yönelik görüşleri bulunan katılımcıların, aynı kategoride bulunan temalarla kesişim durumuna göre şekillenmektedir. Kalın çizgiler temalar arası yoğun kesişim olduğunu, ince olanlar ise kesişimin zayıf olduğunu göstermektedir. Ayrıca temaların uzaklık mesafesi ise ilişki kurulma durumunun görselleştirilmiş halidir. Şekilde temalar arası mesafe ve çizgi kalınlıkları incelendiğinde 4 alt tema arasında ilişki kurduğu anlaşılmaktadır. Kesişim yoğunluğu bulunan dört alt tema; tedarik zincirinde belirsizlik (TZB), konteyner yetersizliği (KY), boş sefer duyurularında artış (BSDA) ve sefer sıklıklarının azalması (SSA) olmuştur.



Şekil 4. Taşımacılık sürecinin uzaması temasına ait kod ilişki haritası

Covid-19 kaynaklı oluşan sorunlara yönelik ikinci ana tema olan yoğun liman trafiğinin alt temalarına ait kod frekans sonuçları Şekil 5'te yer almaktadır. Şekilde yer alan yedi alt tema yoğun liman trafiği ana temasını oluşturmuştur. Kod frekanslarına göre katılımcıların en fazla yoğunlaştığı alt temalar "pandemiye karşı alınan önlemler (PAÖ-%28,6)" ve "operasyonel faaliyetlerde personel eksikliği (OFPE-%22,7)" olurken, "yüksek kapasiteli gemi işletmeciliği (YKGİ-%1,7)" ise en az kod frekansına sahip alt tema olmuştur.



Şekil 5. Yoğun liman trafiği temasına ait kod frekansları

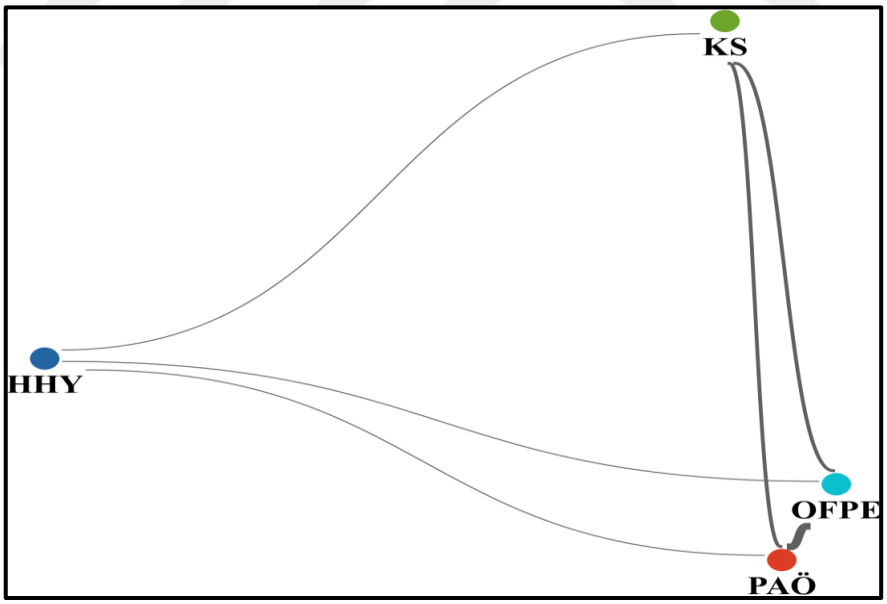
Katılımcıların düşüncelerine göre, pandemi nedeniyle yoğun liman trafiğine en çok sebep olan faktörlerin başında alınan önlemler gelmektedir. Özellikle Türkiye'de konteyner elleçleme hizmeti veren önemli bir limanda çalışan Katılımcı 6, pandemiye karşı alınan önlemlerin liman operasyonlarına olan etkilerini açıklamaktadır. Ayrıca, Ege bölgesinde konteyner elleçleme hizmeti veren önde gelen bir limanda çalışan Katılımcı 18, pandemiye karşı alınan önlemleri ve operasyonel faaliyetlerde yaşanan personel eksikliğini açıklamaktadır.

> Katılımcı 6: "Mavi yaka olarak operasyon kısmında çalışan personelimiz yüke ve yetkili kişilere dezenfeksiyon işlemleri uygulamıştır. Covid-19 tedbirleri kapsamında yürüttüğümüz uygulamalar da haliyle yüklerin limanda bekletilmesine ve oluşan zaman kaybından kaynaklı da dış ticaret firmalarının maddi kayıp yaşamasına sebep olmuştur".

> Katılımcı 18: "Covid-19 kapsamında yürütülen karantina ve hijyen uygulamaları gemilerin saatlerce açıkta beklemesine ve liman programımızın aksamasına sebep oldu. Bunun dışında operasyonel olarak çalışmalar gerekli önlemler altında standart bir şekilde devam etti. Ege bölgesinde genelde ihracat ağırlıklı hizmet verdiğimiz için düşen üretim miktarları ile hedeflenen elleçleme miktarlarına ulaşılamadı".

Katılımcı 18: “İlk başlarda sadece koruyucu ekipmanlara ek olarak maske, eldiven ve gözlük kullanılması zorunluluğu getirildi. Salgının hızla yayılmasıyla birlikte ortak kullanım alanlarında sosyal mesafeye uygun alanlar oluşturuldu ve yemek saatlerinde değişiklikler yapıldı. Bu önlemler yeterli olmayınca yemekhane kullanımı iptal edildi personele kumanya dağıtılmaya başlandı. İlerleyen zamanlarda 3 vardiya hizmet veren firmamız 2 vardiyaya dönerek 14 gün çalış, 14 gün karantina da kal sürecine geçti. Bu uygulamalarda operasyonel süreçlerin yavaşlamasına neden oldu”.

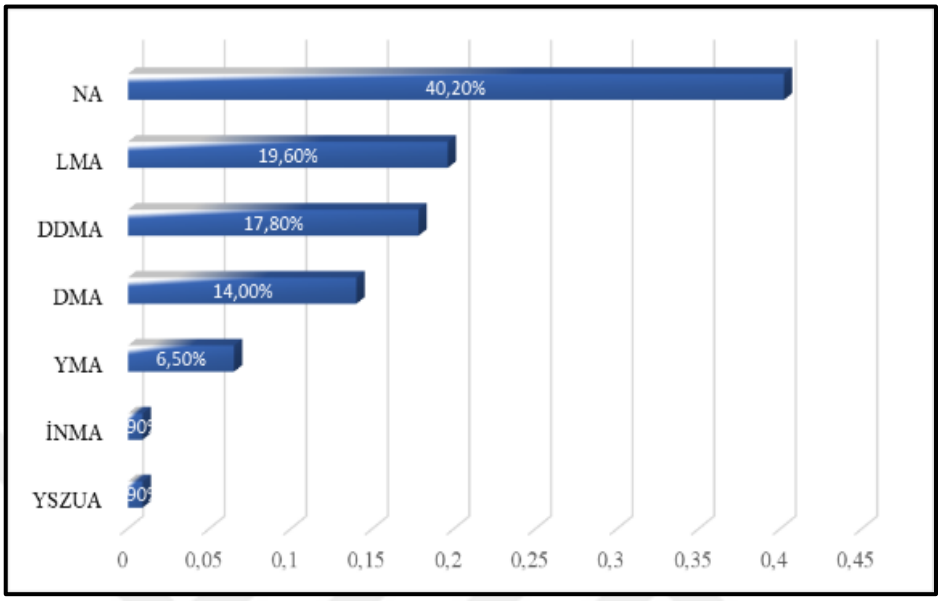
Yoğun liman trafiği temasına ait kod ilişki haritası Şekil 6’da yer almaktadır. Bu şekil, yoğun liman trafiği ana temasına yönelik görüşleri bulunan katılımcıların, aynı kategoride bulunan alt temalarla kod kesişim (kk) durumuna göre şekillenmektedir. Şekildeki kalın çizgiler ve temalar arasındaki mesafeler dikkate alındığında, dört alt tema arasında ilişki kurulduğu tespit edilmiştir. Kesişim yoğunluğu bulunan dört alt tema; pandemiye karşı alınan önlemler (PAÖ), operasyon faaliyetlerinde personel eksikliği (OFPE), hinterlant hareketliliğinin yavaşlaması (HHY) ve konteynerlerin stoklanmasıdır (KS).



Şekil 6. Yoğun liman trafiği temasına ait kod ilişki haritası

Taşımacılık maliyetlerindeki artış ana temasının altında sıralanan alt temalara ait bilgiler Şekil 7’de gösterilmektedir. Ayrıca şekildeki bilgiler, en yoğun frekansa sahip alt temaların “navlunlarda artış (NA-%40,2)” ve “liman masraflarında artış (LMA-%19,6)”

olduğunu, en az olanların ise "iç nakliye masraflarında artış (İNMA-%0,9)" ve "yüksek sezon zammı (PSS) uygulamalarında artış (YSZUA-%0,9)" olduğunu göstermiştir.



Şekil 7. Taşımacılık maliyetlerinde artış temasına ait kod frekansları

Bu araştırma kapsamında hem sorunlar kategorisinde hem de taşımacılık maliyetlerinde artış ana temasında en yoğun kod frekansına sahip alt tema olan navlunlarda artışı, demir çelik sektöründe faaliyet gösteren dış ticaret firmasında çalışan 7 numaralı katılımcı açıklamaktadır. Ayrıca liman masraflarında artışı Türkiye'nin en büyük konteyner terminallerinin birinde çalışan 10 numaralı katılımcı, demuraj-detention masraflarını ise tekstil ürünleri ihracatı yapan bir firmada çalışan 12 numaralı katılımcı açıklamaktadır.

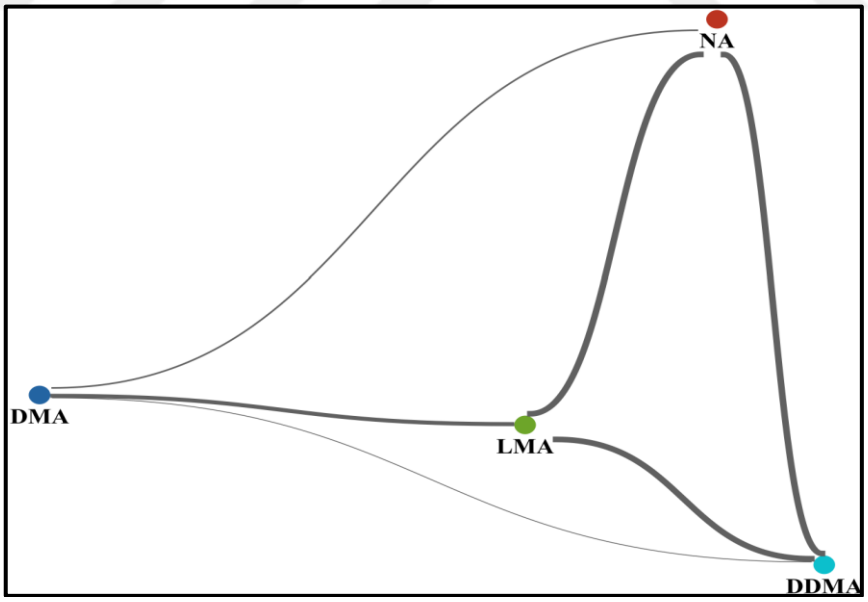
> Katılımcı 7: "Covid-19, Türkiye'de de konteyner yetersizliğine, gemi programlarının sağlıklı yapılamayışına, aksamalara, konteyner alokasyon sorunlarına ve yüksek liman masraflarına sebep olmuştur. Bu süreçte hat acenteleri yükselen navlunlar sonucu kar odaklılığını birinci plana; müşteri memnuniyetini doğal olarak ikinci hatta üçüncü plana atmıştır".

> Katılımcı 10: "Covid-19 sürecinde yaşanan ödeme aksamaları, nakit akışındaki gecikmeler, firmaların kapalı olması, yükleme evraklarının zamanında gönderilememesi gibi durumlar ithalatçıların konteynerlerini zamanında çekememelerine sebep olmuştur. Böyle durumlarda subjektif olarak liman açısından

baktığımızda liman masrafı artışı kar gibi gözükse de oluşan yüksek bedellerden dolayı yükünü gümrüğe terk eden birçok ithalatçı olmuştur. Yani, konteyner işlemlerinde limanların maalesef maddi kayıpları oluşmuştur".

Katılımcı 12: "Konteyner bulmakta çok zorlandığımız için müşteriye verilen teslim sürelerinde de sarkmalar oldu. Konteyner bulup ihracat gerçekleştiğimizde ise pandemi koşullarından kaynaklı ithalat bölgesinde kapanmalar oldu. Karşı limana ulaşan konteynerlere yönelik demuraj ve detention masrafları oluştu. Bu öngörülemeyen maliyetler ise bizi oldukça zor duruma bırakmıştır".

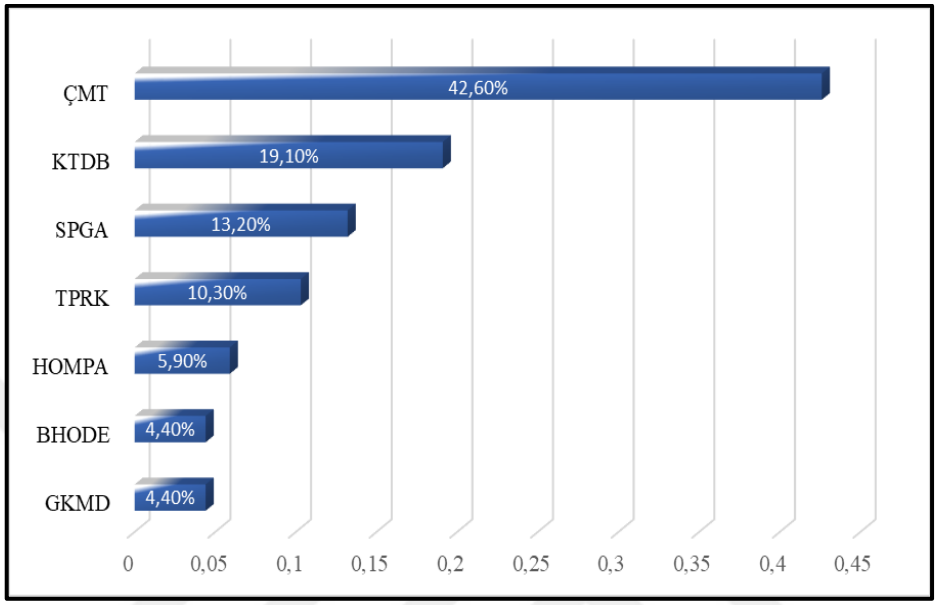
Taşımacılık maliyetlerinde artış temasına ait kod ilişki haritası Şekil 8'de gösterilmektedir. Şekildeki kalın çizgiler ve temalar arasındaki uzaklıklar dikkate alındığında, dört alt tema arasında ilişkiler oluştuğu görülmektedir. Kesişim yoğunluğu bulunan dört tema; navlunlarda artış (NA), liman masraflarında artış (LMA), demuraj-detention masraflarında artış (DDMA) ve depolama masraflarında artış (DMA) olarak belirlenmiştir.



Şekil 8. Taşımacılık maliyetlerinde artış temasına ait ilişki haritası

Küresel ölçekli etkiler ana temasının altında sıralanan alt temalara ait bilgiler Şekil 10'da gösterilmektedir. Katılımcılardan elde edilen verilere göre, "ÇHC merkezli taşımacılık (ÇMT-%42,6)" ve "küresel ticarette arz-talep dengesinin bozulması (KTDB-

%19,1)" en yüksek kod frekanslarına sahipken, "büyük hat operatörlerinin konteyner servis hatlarını domine etmesi (BHODE-%4,4)" ve "gemi kiralama maliyetlerinde dalgalanma (GKMD-%4,4)" alt temaları en düşük seviyede kalmıştır.



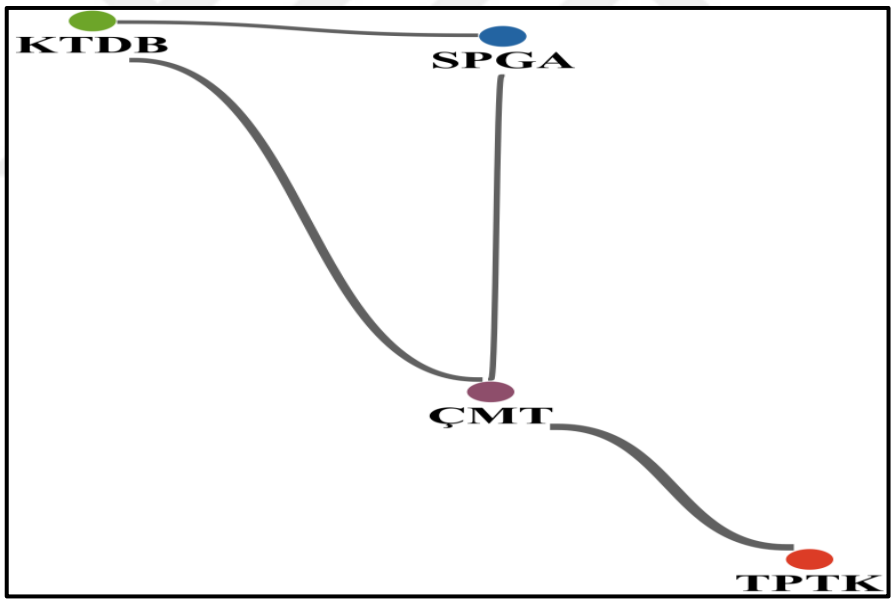
Şekil 9. Küresel ölçekli etkiler temasına ait kod frekansları

Küresel ölçekli etkiler ana temasını oluşturan alt temalar arasında en yüksek kod frekansına sahip alt temanın ÇHC merkezli taşımacılık olmasının nedenleri konteyner terminalinde çalışan 5 numaralı katılımcı söylemleriyle açıklamaktadır. Küresel ticarette arz-talep dengesinin bozulmasının gerekçelerini ise konteyner hat operatöründe çalışan 27 numaralı katılımcı açıklamaktadır.

> Katılımcı 5: "Covid-19'un başlangıcının ÇHC'de olması konteyner taşımacılığını ciddi anlamda olumsuz bir şekilde etkilemektedir. Çünkü küresel yapıda ÇHC özelinde tasarlanmış konteyner döngü süreçleri söz konusudur. Bu döngüyü kısaca açıklamam gerekirse küresel ticaretteki konteynerlerin büyük bir bölümünün boş olarak ÇHC'ye gitmesi, dolum işlemi gerçekleştirilerek dünyanın geri kalanına gönderilmesi, tahliye işlemi sonrası ise yeniden ÇHC'ye dönmesi gerekmektedir. Fakat Covid-19 kaynaklı dünyanın birçok farklı bölgesinde kapanmalar ya da karantina kapsamında kısıtlamalar olmasından kaynaklı konteynerlerin ÇHC'ye gönderilememesi, gönderilenlerin ise ÇHC limanlarında kalması, konteyner taşımacılığı döngüsünü büyük ölçüde kilitlemiştir".

Katılımcı 27: “Pandemi sürecinde Pasifik rotasından gelen yüksek taşımacılık talebi sebebiyle armatör firmalar gemilerini ve konteynerlerini o bölgeye kaydırdı. Halihazırda uzun süredir belirli bir gemi trafiği olan bölgesel ticaret rotaları ise bozulmaya ve değişmeye başladı”.

Küresel ölçekli etkiler temasına ait kod ilişki haritası Şekil 10’da yer almaktadır. Bu şekil, küresel ölçekli etkiler ana temasına yönelik görüş bildiren konteyner taşımacılığı paydaşlarının, aynı kategoride bulunan diğer temalarla kod kesişim (kk) durumuna göre şekillenmektedir. Görseldeki kalın çizgiler ve temalar arasındaki uzaklıklar dikkate alındığında dört alt temayla ilişki kurulduğu tespit edilmiştir. Kesişim yoğunluğu bulunan dört tema; ÇHC merkezli taşımacılık (ÇMT), sefer programlarına güvenilirliğin azalması (SPGA), Trans-Pasifik ticaretindeki karlılık (TPTK) ve küresel ticarette arz-talep dengesini bozulması (KTDB) olmuştur.



Şekil 10. Küresel ölçekli etkiler temasına ait kod ilişki haritası

Araştırmanın çözüm yöntemlerinin kavramlaştırılması aşamasında başlangıçta literatür ve sektörel yayın kuruluşları ön plana çıkmış olsa da sektör paydaşlarıyla gerçekleştirilen görüşmeler sonucunda birçok farklı çözüm yöntemi önerisi de araştırma kapsamına dahil edilmiştir. İçerik analizinin ilk aşamasında çözümleri temsil eden temalara ait bilgiler Tablo 9’da yer almaktadır.

İkinci aşamada, sorunları temsil eden temalara yönelik gerçekleştirilen analizler, çözüm yöntemleri için de yapılmıştır. Bu çerçevede yapılan ilk uygulama, çözümlere ait temalarla oluşturulmuş kod bulutu analizidir.

Tablo 9. İkinci aşamaya ait ana temalar

	Temalar	**Kısaltma**
İkinci Aşama Çözümler	Teknolojik entegrasyon	TE
	Hat operatörleriyle uzun süreli kontratlı anlaşmalar	HOSA
	Konteyner gemisi kiralama/satın alımı	KGKSA
	Entegre lojistik hizmet	ELH
	Konteyner satın alımı	KSA
	Alternatif taşımacılık sistemleri	ATS
	Ek gemi seferleri	EGS
	Rezervasyon garanti uygulaması	RGU
	Alternatif gemi yüklemeleri	AGY
	Karma taşımacılık yöntemlerine yönelim	KTYY
	Ulusal otorite-sektör iş birliği	UOİB

Covid-19 salgınının neden olduğu sorunların çözülmesine yönelik geliştirilen çözüm yöntemlerini gösteren kod bulutu, katılımcılardan toplanan verilere dayanarak oluşturulmuştur. Araştırma kapsamında incelenen tüm temalar, Şekil 11'deki kelime bulutuna dahil edilmiştir. Kod bulutu analiziyle temaların sıralaması görselleştirildikten sonra çözümler kategorisindeki tüm temalara ait kod frekansları ve temalar arasındaki kod kesişim haritaları sunulmuştur. On bir adet ana tema, Türkiye merkezli konteyner taşımacılığında Covid-19 kaynaklı sorunların çözümlerini şekillendirmektedir. Katılımcılardan elde edilen verilere göre, en yoğun kod frekansına sahip olan ana temalar "teknolojik entegrasyon" ve "entegre lojistik hizmet" iken, en düşük kod frekansına sahip olanlar "alternatif taşımacılık sistemleri" ve "ek gemi seferleri" olarak belirlenmiştir.



Şekil 11. Sorunların çözümüne ait kod bulutu

Katılımcıların teknolojik entegrasyon teması üzerinde yoğunlaşmalarının nedenleri, taşıma işleri organizatörü firmasında çalışan 4 numaralı katılımcı ve konteyner hat operatörlerinde çalışan 1 numaralı katılımcı tarafından açıklamaktadır. Ayrıca entegre lojistik hizmetini konteyner hat operatörlerinin verme gerekçelerini ise konteyner hat operatöründe çalışan 2 numaralı katılımcı açıklamaktadır.

> Katılımcı 1: "Covid-19 ile faaliyete soktuğumuz bir dijital spot sistemimiz var. Bu sistemle müşterilerimiz rezervasyon aşamasında bir firma temsilcisiyle iletişime geçmeden, uygun konteyner ve yükü için istediği güzergâhta sefer yapan gemiye rezervasyon kaydı oluşturabilmektedir".

> Katılımcı 2: "Karantina tedbirlerinin uygulandığı ülkelere ithalatı gerçekleşecek yüklerin, ana aktarma limanlarına yakın konumda olan depolarımızda muhafaza edilmesini sağlayarak, dış ticaret firmasının ithalat limanında depolama, ardiye ve demuraj masraflarında kaynaklı maddi zararla karşılaşmasının önüne geçmekteyiz".

> Katılımcı 4: "Dış ticaret firmaları Covid-19'dan önce denizyolu taşımacılık evrağı olarak orijinal, yani basılı bir evrak olarak kullanılan konşimento talep ederken, Covid-19 salgınından sonra müşterilerimizin taleplerini daha çok dijital baskı veya orijinal baskıya gerek olmayan kopyalarla ve web bill of lading kullanımıyla karşılamaya

başladık. Yani operasyonel işlemlerimizde müşterilerimize sağladığımız hizmetlerde dijital yöntemler kullanmaya başladık".

Covid-19 sürecinde karma taşımacılık yöntemlerine yönelimin sebepleri taşıma işleri organizatörü firmasında çalışan 16 numaralı katılımcı, alternatif gemi yüklemelerini konteyner terminalinde çalışan 10 numaralı katılımcı ve konteyner satın alımını konteyner terminalinde çalışan 18 numaralı katılımcı açıklamaktadır.

Katılımcı 10: "Hem piyasadaki konteyner sıkıntısı hem de yüksek konteyner navlunları yüzünden müsaitliği olan yükler açık yük gemileri ile yüklenmeye başlandı. Bu yönelim limanların genel kargo miktarlarının artmasında etkili oldu".

Katılımcı 16: "Covid-19'un başlaması, sektörde hiç beklenmedik bir hızda dengelerin değişmesine ve müşterilere en iyi hizmeti/çözümü sunabilmek adına yeni çözüm yollarının bulunması için araştırmaların hızlandırılmasına neden oldu. Tüm taşıyıcı firmalar, sektörde oluşan boşluğu doldurmak ve pastadan büyük payı alabilmek için yeni lojistik çözümlerini sunmaya başladılar. Bu süreçte birçok taşıyıcı/alt taşıyıcının karma taşımacılığa yöneldiği kolaylıkla gözlemlenebilmektedir".

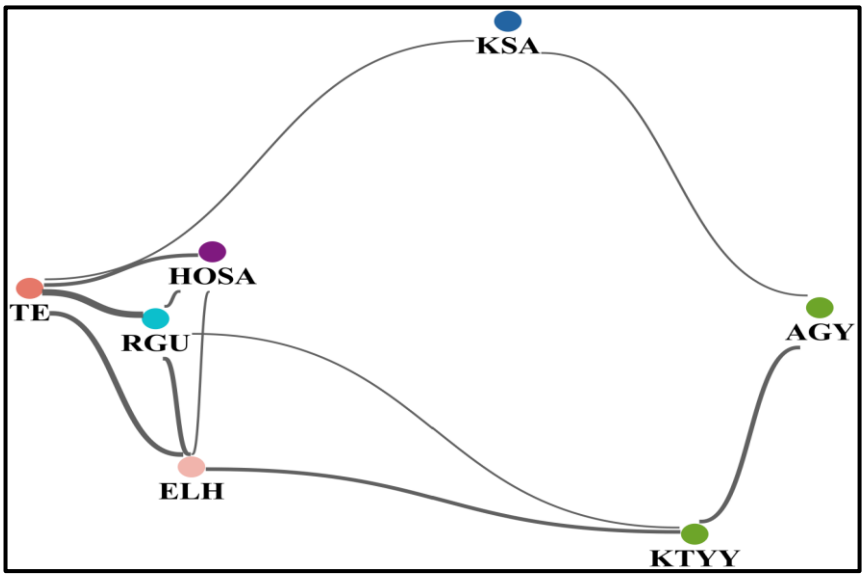
Katılımcı 18: "Yetersiz konteyner sayısı da müşterilerin konteyner teminindeki tercihlerini değiştirdi. Hasarlı konteyner satın almaya veya tamir edip kullanmaya başladılar".

Hat operatörleriyle uzun süreli kontratlı anlaşmalar başlıklı temayı demir-çelik malzemeleri ihracatı yapan dış ticaret firmasında çalışan 9 numaralı katılımcı açıklamaktadır. Ayrıca, rezervasyon garantisi uygulamalarına ilişkin bilgilendirme yapan dış ticaret firmasında çalışan 12 numaralı katılımcının açıklayıcı görüşleri aşağıda yer almaktadır.

Katılımcı 9: "Demuraj masraflarını azaltmak ve gemide yer bulabilmek için hat operatörleriyle uzun süreli kontrat anlaşmaları yaptık".

Katılımcı 12: “Bu süreçte gemi seferlerinde azalma meydana gelmiştir. Bu sorundan ötürü ihraç yüklerinin taşımacılığında çeşitli sorunların yaşanmaması için rezervasyon garanti imkânı tanıyan hat operatörleri ile çalışmaya gayret gösterdik. Çünkü Covid-19 gibi mücbir sebep durumlarında, taşımacılık süreçlerinde fazladan maliyet kalemleri oluşması çok fazla karşılaştığımız bir sorundur. Rezervasyon garanti hizmeti sunan hat operatörlerinden gerçekleştirdiğimiz erken rezervasyonlarda, navlun bedellerinde artış yaşanmadan, belirlenen konteyner ve gemide yer fiyatlandırması sabit kalmaktadır”.

Covid-19’un Türkiye merkezli konteyner taşımacılığına yönelik oluşturduğu sorunların çözüm yöntemlerine ait kod ilişki haritası Şekil 12’de yer almaktadır. Çözümler kategorisindeki temaların ilişki durumunu gösteren bu görsel, temaların kod kesişim durumuna göre şekillenmektedir. Görseldeki kalın çizgiler ve temalar arasındaki uzaklıklar dikkate alındığında çözümler kategorisindeki yedi temayla ilişkisi kurulduğu tespit edilmiştir. Kesişim yoğunluğu bulunan yedi tema; teknolojik entegrasyon (TE), entegre lojistik hizmet (ELH), rezervasyon garanti uygulaması (RGU), karma taşımacılık yöntemlerine yönelim (KTYY), hat operatörleriyle uzun süreli kontratlı anlaşmalar (HOSA), alternatif gemi yüklemeleri (AGY) ve konteyner satın alımı (KSA) olmuştur. Bu çözüm yöntemleri, konteyner taşımacılığı sektöründeki sorunların ele alınması ve iyileştirilmesi için kullanılabilecek farklı stratejileri temsil etmektedir.



Şekil 12. Sorunların çözümüne ait kod ilişki haritası

Sonuç olarak, karar hiyerarşileri oluşturulmuş ve bu hiyerarşilerde kullanılan kriterler ve alternatifler belirlenmiştir. Kriterler ve alternatiflerin kısaltmaları ve açıklamaları, Tablo 10 ve Tablo 11'de sunulmaktadır. Bu hiyerarşi, yapısal bir çerçeve sunmak amacıyla dört ana kriter ve bu kriterler altında yer alan on altı alt kritere sahiptir. Bu aşamada, ana kriterler seçilen sorun alanlarını geniş bir perspektiften ele alırken, alt kriterler bu sorunları daha ayrıntılı ve kapsamlı bir şekilde temsil etmektedir. Önerilen bu alt kriterler, araştırmanın kapsamını genişletirken aynı zamanda analizin derinliğini de artırmaktadır. Bu sorunların etkin bir şekilde çözülmesi için ise yedi farklı alternatif değerlendirilmiştir. Bu alternatifler, sektörün karşılaştığı çeşitli sorunlara yönelik stratejik yaklaşımlar içermekle birlikte, geniş bir çözüm yelpazesi de sunmaktadır. Bu aşamada, alternatiflerin çeşitliliği ve detaylı bir şekilde ele alınması, araştırmanın özgünlüğünü ve pratik uygulanabilirliğini artırmaktadır. Elde edilen bu karmaşık verilerin ve analizlerin bütünsel bir yapı içerisinde sunulması amacıyla, araştırmanın modeli Şekil 13'te detaylı bir şekilde sunulmaktadır.

Tablo 10. Çalışmada yer alan ana ve alt kriterlerin kısaltmaları ve açıklamaları

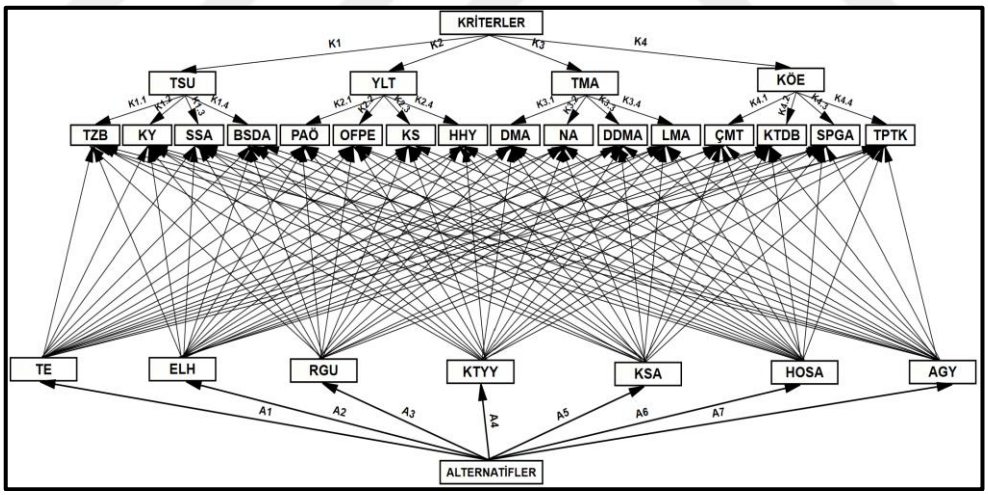
Ana Kriter	Kısaltma	Açıklama	Kaynak
Taşımacılık Sürecinin Uzaması	**TSU**	Konteyner taşımacılığında oluşan sorunlardan kaynaklı taşımacılık süresindeki değişim	(Michail & Melas, 2020; Depellegrin vd., 2020; Van Tatenhove, 2021)
Tedarik zincirinde belirsizlik	TZB	Konteyner taşımacılığında dağıtım kanalarının etkili çalışmaması sonucu küresel tedarik zincirlerinde oluşan öngörülemezlik	(Danish Ship Finance, 2020; Notteboom vd., 2021)
Konteyner yetersizliği	KY	Küresel konteyner pozisyonlarındaki dengesizlik ve ihtiyaç noktalarında uygun konteynerlerin bulunmaması	(UNCTAD, 2021c; Koyuncu vd., 2021; Toygar vd., 2022).
Sefer sıklıklarının azalması	SSA	Pandemi süresince konteyner gemi seferlerin azalması	(Notteboom & Haralambides, 2020; Michail & Melas, 2020; Heiland & Ulltveit-Moe, 2020; Panahi vd., 2022)
Boş sefer duyurularında artış	BSDA	Servis hatlarında gemi programlarının bir bölümünün ya da tamamının iptal edilmesi	(Humphreys vd., 2020; World Bank Group, 2020b; Murphy, 2021).
Yoğun Liman Trafiği	**YLT**	Limanların karasal veya su yolu bağlantılarında oluşan trafik yoğunluğu	(Toygar & Yıldırım, 2021b; BIMCO, 2021; Gu & Liu, 2023).
Pandemiye karşı alınan önlemler	PAÖ	Kısıtlama, karantina ve tam kapanma politikalarından kaynaklı konteyner taşımacılığı paydaşları tarafından alınan önlemler	(Yazir vd., 2020; Toygar vd., 2022; Gu & Liu; 2023).

Tablo 10'un Devamı

Operasyon faaliyetlerinde personel eksikliği	OFPE	Evden veya iş yerinde mesafeli çalışma prensibinin benimsenmesiyle personelin hizmet sağlama yeteneğinin azalması	(Notteboom vd., 2021; Alamoush vd., 2022).
Konteynerlerin stoklanması	KS	Limanların hinterlant ve su yolu bağlantılarında oluşan yoğunlukla birlikte, konteynerlerin ihtiyaç dışı noktalarda uzun süre bekletilmesi	(Xing vd., 2021; Toygar vd., 2022; Kuźmicz, 2022; Cariou & Notteboom, 2022)
Hinterlant hareketliliğinin yavaşlaması	HHY	Limanlarda yükleme, tahliye veya yük aktarımı gibi faaliyetlerin yavaşlaması ve yüklerinin karasal alanda dolaşımının yavaşlaması	(Youd, 2021; Cariou & Notteboom, 2022, Panahi vd., 2022)
Taşımacılık Maliyetlerinde Artış	**TMA**	Konteyner gemilerinin işletim maliyetlerinin artmasının tüm taşımacılık sürecine yansıması	(FBX, 2021; Freightos, 2021; Toygar vd., 2022; Merk vd., 2022)
Depolama masraflarında artış	DMA	Konteyner yetersizliği, gemide yer bulunamaması gibi nedenlerden kaynaklı taşımacılığa hazır yüklerin zorunlu olarak depolanması	(Tsai & Chang, 2022; Fedi vd., 2022; Liu vd., 2022; Jeong & Kim, 2023)
Navlunlarda artış	NA	Konteyner taşımacılık maliyetlerindeki artışın konteyner taşımacılık fiyatlandırmalarına yansıması	(Fusillo & Haralambides, 2020; Sand, 2021; Merk vd., 2022; Grater & Chasomeris; 2022)
Demuraj, detention masraflarında artış	DDMA	Konteyner serbest kullanım sürelerinin yetersiz kalmasıyla, aşım ücreti olarak bilinen demuraj ve detention ücretlerinin artması	(Merk vd., 2022; Fedi vd., 2022; Storms vd., 2023)
Liman masraflarında artış	LMA	Konteynerin liman sahasında planlanandan daha uzun süre kalmasıyla oluşan fazladan maliyetler	(Grater & Chasomeris; 2022; Huang vd., 2022; Toygar vd., 2022)
Küresel Ölçekli Etkiler	**KÖE**	Küresel tedarik zinciri bağlantılarında oluşan sorunların konteyner taşımacılığındaki yansımaları	(Guerrero vd., 2022; Grzelakowski, 2022).
ÇHC merkezli taşımacılık	ÇMT	Küresel konteyner pozisyonlandırılmasında ÇHC'nin en önemli aktör olmasından dolayı pandemi süresince oluşan sorunlar	(UNCTAD, 2021c; Koyuncu vd., 2021; Toygar vd., 2022; Xiao & Bai; 2022)
Küresel ticarette arz-talep dengesinin bozulması	KTDB	Küresel ticarette miktarsal olarak hızlı değişimlerin yaşanması sonucunda oluşan konteynerizasyon yüklerdeki talep değişkenliği	(WTO, 2020b; BIMCO, 2021; Ali vd., 2022; Notteboom & Rodrigue, 2023)
Sefer programlarına güvenilirliğin azalması	SPGA	Pandeminin ilk günlerinden itibaren gemi sefer programlarının güvenilirlik düzeyindeki hızlı düşüşler	(Liu vd., 2022; Merk vd., 2022, Sea-Intelligence, 2023)
Trans-Pasifik ticaretindeki karlılık	TPTK	Trans-Pasifik rotasındaki deniz ticaret miktarlarının artması ve diğer rotalara yönelik taşımacılık hizmetlerinin azalması	(Toygar vd., 2022)

Tablo 11. Çalışmada yer alan çözüm alternatiflerinin kısaltmaları ve açıklamaları

Alternatif	Kısaltma	Açıklama	Kaynak
Teknolojik entegrasyon	TE	Pandemi sürecinde konteyner taşımacılığı paydaşlarının kesintisiz hizmet sağlayabilmek için faydalandığı teknolojiler	(Hellenic Shipping News, 2021; MSC, 2021; Ayaz vd., 2022; Zhou vd., 2022)
Entegre lojistik hizmet	ELH	Konteyner taşımacılığında tüm süreci kapsayan hizmet anlayışını benimsemesi	(Toygar vd., 2022; Merk vd., 2022)
Rezervasyon garanti uygulaması	RGU	Pandemi sürecinde oluşan sorunların giderilmesi için konteyner hat operatörlerin geliştirdiği çözüm stratejisi	(Reuters, 2021; Toygar vd., 2022)
Karma taşımacılık yöntemlerine yönelim	KTYY	Konteyner taşımacılığında tek bir mod seçimi yerine birden çok modun birlikte kullanılması	(Schofer vd., 2022; Türe, 2022)
Konteyner satın alımı	KSA	Konteyner tedariki sorunu ve serbest kullanım süresinin aşım maliyetlerinin azaltılabilmesi için dış ticaret firmalarının geliştirdiği strateji	(Grzelakowski vd., 2022; Toygar vd., 2022)
Hat operatörleriyle uzun süreli kontratlı anlaşmalar	HOSA	Pandemi süresince konteyner gemilerinin liman uğrak sayılarının azalması ve gemide yer bulma sorunlarının giderilmesi için dış ticaret firmaları ve hat operatörleri arasındaki anlaşmalar	(Şişmanyazıcı, 2021; Hoffmann, 2022; Bucak & Demirel, 2022)
Alternatif gemi yüklemeleri	AGY	Pandemi süresince konteyner taşımacılığına alternatif taşımacılık yöntemlerinin (genel kargo ve kuru yük vb.) geliştirilmesi	(Şişmanyazıcı, 2021; Grzelakowski, 2022)



Şekil 13. Araştırmanın modeline ait seçim kriterleri ve alternatifler

Araştırmanın modeli, karar hiyerarşisindeki ana ve alt kriterlerin yanı sıra yedi farklı alternatifin görsel olarak bir arada görüntülenmesini sağlayarak araştırmanın bütünlüğünü ve analitik yaklaşımını temsil etmektedir. Bu model, karmaşık verilerin düzenlenmesine ve analiz edilmesine yardımcı olarak, araştırmanın odak noktasını görsel olarak

vurgulamaktadır. Bu sayede araştırmanın sonuçları daha anlaşılır hale gelmekte ve karar vericilere daha iyi bir bakış açısı sunulmaktadır.

2.4. SWARA Yöntemiyle Kriter Değerlerinin Hesaplanması

Kriterlerin nihai ağırlıklarının belirlenmesi aşamasında yapılan hesaplama işlemi adımlarını temsil etmek amacıyla rasgele seçilen iki karar vericiye (KV) ait değerler Tablo 12 ve Tablo 13'te sunulmaktadır. Bu tablolar, nihai kriterlerin ağırlıklandırılması ve sıralamanın yapılmasını içeren sürecin anlaşılmasına yardımcı olmak için hazırlanmıştır. Tablo 12, temsili karar verici 1'e ait değerleri içerirken, Tablo 13 temsili karar verici 2'ye ait değerleri içermektedir.

Tablo 12. Temsili karar verici 1'e ait değerler

Ana Kriterler	**Önem Sırası**	s_j	k_j	q_j	w_j	
K3 (TMA)	1	-----	1	1	0,368	
K1 (TSU)	2	0,40	1,4	0,714	0,262	
K4 (KÖE)	3	0,30	1,3	0,549	0,202	
K2 (YLT)	4	0,20	1,2	0,458	0,168	
Alt Kriter	**Önem Sırası**					
K1 (TSU)		s_j	k_j	q_j	w_j	**Kriter Ağırlığı**
K1-2 (KY)	1	-	1	1	0,362	0,095
K1-1 (TZB)	2	0,40	1,4	0,714	0,258	0,068
K1-4 (BSDA)	3	0,30	1,3	0,549	0,199	0,052
K1-3 (SSA)	4	0,10	1,1	0,500	0,181	0,047
Alt Kriter	**Önem Sırası**					
K2 (YLT)		s_j	k_j	q_j	w_j	**Kriter Ağırlığı**
K2-4 (HHY)	1	-	1	1	0,349	0,059
K2-3 (KS)	2	0,40	1,4	0,714	0,249	0,042
K2-2 (OFPE)	3	0,10	1,1	0,649	0,227	0,038
K2-1 (PAÖ)	4	0,30	1,3	0,500	0,175	0,029
Alt Kriter	**Önem Sırası**					
K3 (TMA)		s_j	k_j	q_j	w_j	**Kriter Ağırlığı**
K3-2 (NA)	1	--	1	1	0,378	0,139
K3-3 (DDMA)	2	0,50	1,5	0,667	0,252	0,093
K3-1 (DMA)	3	0,30	1,3	0,513	0,194	0,071
K3-4 (LMA)	4	0,10	1,1	0,466	0,176	0,065
Alt Kriter	**Önem Sırası**					
K4 (KÖE)		s_j	k_j	q_j	w_j	**Kriter Ağırlığı**
K4-2 (KTDB)	1	--	1	1	0,349	0,070
K4-3 (SPGA)	2	0,30	1,3	0,769	0,268	0,054
K4-4 (TPTK)	3	0,20	1,2	0,641	0,224	0,045
K4-1 (ÇMT)	4	0,40	1,4	0,458	0,160	0,032

Tablo 13. Temsili karar verici 2'ye ait değerler

Ana Kriterler	**Önem Sırası**	s_j	k_j	q_j	w_j	
K1 (TSU)	1	-----	1	1,000	0,317	
K3 (TMA)	2	0,20	1,2	0,833	0,264	
K2 (YLT)	3	0,20	1,2	0,694	0,220	
K4 (KÖE)	4	0,10	1,1	0,631	0,200	
Alt Kriter	**Önem Sırası**					
K1 (TSU)		s_j	k_j	q_j	w_j	**Kriter Ağırlığı**
K1-1 (TZB)	1	-	1	1,000	0,365	0,116
K1-2 (KY)	2	0,30	1,3	0,769	0,281	0,089
K1-3 (SSA)	3	0,40	1,4	0,549	0,200	0,063
K1-4 (BSDA)	4	0,30	1,3	0,423	0,154	0,049
Alt Kriter	**Önem Sırası**					
K2 (YLT)		s_j	k_j	q_j	w_j	**Kriter Ağırlığı**
K2-3 (KS)	1	-	1	1,000	0,305	0,067
K2-4 (HHY)	2	0,20	1,2	0,833	0,254	0,056
K2-1 (PAÖ)	3	0,10	1,1	0,758	0,231	0,051
K2-2 (OFPE)	4	0,10	1,1	0,689	0,210	0,046
Alt Kriter	**Önem Sırası**					
K3 (TMA)		s_j	k_j	q_j	w_j	**Kriter Ağırlığı**
K3-3 (DDMA)	1	--	1	1,000	0,362	0,096
K3-2 (NA)	2	0,40	1,4	0,714	0,258	0,068
K3-4 (LMA)	3	0,30	1,3	0,549	0,199	0,053
K3-1 (DMA)	4	0,10	1,1	0,500	0,181	0,048
Alt Kriter	**Önem Sırası**					
K4 (KÖE)		s_j	k_j	q_j	w_j	**Kriter Ağırlığı**
K4-3 (SPGA)	1	--	1	1,000	0,351	0,070
K4-2 (KTDB)	2	0,40	1,4	0,714	0,251	0,050
K4-1 (ÇMT)	3	0,20	1,2	0,595	0,209	0,042
K4-4 (TPTK)	4	0,10	1,1	0,541	0,190	0,038

Tabloların oluşturması için ilk adım olarak kriterlerin kendi gruplarında en önemliden en az önemliye doğru sıralanması gerekmektedir. Bu aşamada yapılan sıralama işlemi karar vericilerin tercihine göre şekillenmiştir. Yapılan bu işlem "önem sırası" başlığı altında gösterilmiştir. İkinci aşamada karar vericiler tarafından bir önceki kriterin, bir sonraki kriterden oransal olarak ne kadar önemli olduğunun değerlendirilmesi yapılmıştır. Ortalama değerin karşılaştırmalı önemi olarak tanımlanan bu değer karar vericilerin tercihleriyle oluşmuştur. Bu tercihlere ait veriler "s_j" başlığı altında yer almaktadır. Karar verici 1'e ait tercihler, K3'ün K1'den 0,40, K1'nin K4'ten 0,30 ve K4'ün K2'den 0,20 daha önemli olduğunu göstermektedir. Devam eden aşamada ise "s_j+1" işlemiyle "k_j" katsayısı hesaplanmıştır. Kriter ağırlıklarının tespit edilebilmesi için ölçeklenmemiş kriter ağırlık değerleri "q_j" başlığı altında gösterilmiştir. Ana kriterler için son sırada, alt kriterler için

sondan bir önceki sırada yer alan "w_j" değeri ise kriterlerin göreceli önem ağırlıklarını temsil etmektedir. Alt kriterler için son sırada yer alan değerler kriter ağırlığı olarak tanımlanmaktadır ve ana kriterlere ait ağırlıkların kendi kategorisinde yer alan alt kriterlerin ağırlıklarının çarpımından elde edilmektedir.

Tablo 14'te temsili karar verici 1 ve karar verici 2 için oluşturulan ana ve alt kriterlerin geometrik ortalamaları, nihai ağırlıkları ve önem sıralamaları sunulmaktadır.

Tablo 14. Temsili karar vericilere ait nihai kriter ağırlıkları ve sıralaması

	Kriter Ağırlığı		**Geometrik**	**Nihai**	**Kriter İçi**	**Genel Önem**
Ana Kriterler	Karar Verici 1	Karar Verici 2				
K1 (TSU)	0,262	0,317	0,288	0,290		(2)
K3 (TMA)	0,368	0,264	0,312	0,314		(1)
K2 (YLT)	0,168	0,220	0,192	0,194		(4)
K4 (KÖE)	0,202	0,200	0,201	0,202		(3)
K1 (TSU)						
K1-1 (TZB)	0,068	0,115	0,088	0,090	(2)	(4)
K1-2 (KY)	0,095	0,089	0,092	0,094	(1)	(3)
K1-3 (SSA)	0,047	0,063	0,055	0,056	(3)	(10)
K1-4 (BSDA)	0,052	0,049	0,050	0,051	(4)	(12)
K2 (YLT)						
K2-3 (KS)	0,042	0,067	0,053	0,054	(2)	(11)
K2-4 (HHY)	0,059	0,056	0,057	0,058	(1)	(9)
K2-1 (PAÖ)	0,029	0,051	0,039	0,040	(4)	(15)
K2-2 (OFPE)	0,038	0,046	0,042	0,043	(3)	(13)
K3 (TMA)						
K3-3 (DDMA)	0,093	0,095	0,094	0,096	(2)	(2)
K3-2 (NA)	0,139	0,068	0,097	0,099	(1)	(1)
K3-4 (LMA)	0,065	0,052	0,058	0,059	(3)	(7)
K3-1 (DMA)	0,071	0,048	0,058	0,059	(4)	(8)
K4 (KÖE)						
K4-3 (SPGA)	0,054	0,070	0,062	0,063	(1)	(5)
K4-2 (KTDB)	0,070	0,050	0,059	0,060	(2)	(6)
K4-1 (ÇMT)	0,032	0,042	0,037	0,038	(4)	(16)
K4-4 (TPTK)	0,045	0,038	0,041	0,042	(3)	(14)

Çalışmaya katılan karar vericiler, değerlendirmelerini kendi duygu ve düşüncelerine göre yapmıştır. Bu nedenle, çalışmaya ait tüm kriterlerin nihai ağırlıklarının belirlenebilmesi için karar vericilerin tamamına ait verilerin birleştirilmesi gerekmektedir. Kriter ağırlıklarının hesaplanmasının ardından bağımsız olan karar vericilerin değerleri birleştirilmiştir. Kriterlerin birleştirilmesi için bu değerlerin geometrik ortalaması alınmıştır. Birleştirme işlemi sonrası yapılan nihai ağırlıkların hesaplanması yöntemi, ana ve alt

kriterler arasında farklılık göstermektedir. Ana kriterlerin nihai ağırlıkları, birleştirme sonrası elde edilen tüm ana kriterlerin toplamına oranlanmışken, alt kriterlerin nihai ağırlıkları ise ana kriterden bağımsız olarak birleştirme sonrası elde edilen tüm alt kriterlerin toplamına oranlanarak elde edilmiştir.

2.5. WASPAS Yöntemiyle Alternatif Değerlerinin Hesaplanması

Çözüm önerilerinin ilgili kriterler açısından etkinliği dokuzlu puan derecesine göre yapılmıştır. İlk aşamada, karar matrisi oluşturulmuştur. Bu oluşturma sürecinin ilk adımında, anket formlarındaki karar vericilerin tercihleri MS Excel'e aktarılmıştır. Anket formuna ait bilgiler Ek 2'de yer almaktadır. Bu doktora tezi kapsamında incelenen alternatiflere ait karar matrisinin oluşturulabilmesi için 53 farklı karar vericiye ait verilerin geometrik ortalaması alınarak birleştirilmiştir. Karar matrisine ait veriler Ek Tablo 3'te sunulmaktadır. Karar alternatifleri çözüm yöntemlerini temsil etmekte olup, tümü fayda yönlüdür ve maksimum (maks) değerleri dikkate alınmıştır. Tablonun ilk satırında kriterler (karar değişkenleri), ilk sütununda ise alternatifler yer almaktadır. Karar matrisinin oluşturulmasının ardından ikinci aşamada, bu matrisin normalizasyon hesaplaması yapılmıştır. Bu hesaplama işleminin yapılmasındaki amaç karar matrisinde yer alan değerlerin [0,1] aralığında standartlaşmasını sağlamaktır. Normalize edilmesi işlemi Eşitlik (6) ile gösterilen formül kullanılarak yapılmıştır. Normalizasyon işlemine ait veriler Ek Tablo 4'te sunulmaktadır. Üçüncü aşamada, ağırlıklı toplam yöntemine (WSM) göre göreceli önem ($Q_i^{(1)}$) değerleri hesaplanmıştır. WSM'ye göre karar alternatiflerinin göreceli önemi, kriterlerin değerlerinin ağırlıklı toplamı olarak Eşitlik (7) ile gösterilen formül kullanılarak hesaplanmıştır. Ağırlıklı toplam yöntemine göre çözüm yöntemlerinin göreceli önemlerini temsil eden $Q_i^{(1)}$ değerleri Ek Tablo 5'te sunulmaktadır. Dördüncü aşamada, ağırlıklı çarpım yöntemine (WPM) göre $Q_i^{(2)}$ değerleri belirlenmiştir. Ağırlıklı çarpım model yöntemine göre karar alternatiflerinin performansları Eşitlik (8) ile gösterilen formül aracılığıyla hesaplanmıştır. WPM'ye göre çözüm yöntemlerinin göreceli önemlerini temsil eden $Q_i^{(2)}$ değerler Ek Tablo 6'da sunulmaktadır. Beşinci aşamada, WSM ve WPM için ağırlıklandırılan ortak kriterler değerlerinin belirlenmesi için hesaplama işlemi yapılmıştır. Bu aşamada karar alternatiflerinin kendi aralarındaki sıralamasının yerini gösteren ağırlıklandırılmış ortak genel kriter değeri olan (Q_i) tespit edilmiştir. Bu aşamadaki hesaplama işlemi Eşitlik (9) ile gösterilmiştir. Son aşamada ise farklı λ parametreleri alınarak karar alternatiflerinin

sıralanması senaryo analizine göre yapılmıştır. Bu analize ait değerler Tablo 15'te sunulmaktadır.

Tablo 15. WASPAS yöntemi farklı λ parametreleri için alternatiflerin değerleri

Alternatif	**λ=0,1**	**λ=0,2**	**λ=0,3**	**λ=0,4**	**λ=0,5**	**λ=0,6**	**λ=7**	**λ=0,8**	**λ=0,9**	**λ=1**
TE	0,771	0,772	0,772	0,773	0,773	0,774	0,775	0,775	0,776	0,77
ELH	0,844	0,845	0,845	0,846	0,847	0,847	0,848	0,848	0,849	0,85
RGU	0,885	0,885	0,885	0,886	0,886	0,887	0,887	0,888	0,888	0,88
KTYY	0,942	0,942	0,943	0,943	0,943	0,943	0,944	0,944	0,944	0,94
KSA	0,809	0,809	0,810	0,811	0,811	0,812	0,812	0,813	0,813	0,81
HOSA	0,870	0,870	0,870	0,871	0,871	0,872	0,872	0,872	0,873	0,87
AGY	0,955	0,955	0,956	0,956	0,956	0,957	0,957	0,957	0,957	0,95

WASPAS yöntemiyle alternatiflerin sıralanması işleminde λ değeri 0,5 alınarak hesaplama işlemi tamamlanmıştır. Sonraki adımda alternatiflerin sıralanmasında farklılıkların tespit edilebilmesi için senaryo analizi yapılmıştır. Bu adımda farklı λ parametreleri dikkate alınarak farklı senaryolar oluşturulmuştur. Diğer bir ifadeyle, bu aşamada λ=0,1 ve λ=1 aralığında değerler 0,1 arttırarak on farklı senaryo analizi yapılmıştır. Bu işleminin yapılmasının gerekçesi ise her 0,1 değer artışında alternatifler arasındaki sıralamada oluşan farklılığın tespit edilmesini sağlamaktır.

2.6. CoCoSo Yöntemiyle Alternatif Değerlerinin Hesaplanması

Bu yöntemde alternatiflerin etkinliği dokuzlu puan derecesiyle değerlendirilmiştir. Yöntemin ilk aşamasında, karar matrisinin oluşturulabilmesi için 53 karar vericinin göreceli değerlendirmeleri geometrik ortalama yöntemiyle birleştirilmiştir. Bu çalışmadaki alternatifler sorunların çözümlerini temsil etmesinden dolayı tümü fayda yönlüdür ve maksimum değerleri dikkate alınmıştır. İkinci aşamada, karar matrisi normalize edilmiştir. Normalize karar matrisinde bulunan değerler Ek Tablo 7'de sunulmaktadır. Tablonun ilk satırında sorunları temsil eden kriterler (karar değişkenleri), ilk sütununda ise çözüm yöntemlerini temsil eden karar alternatifleri yer almaktadır. Üçüncü aşamada, (S_i) olarak simgelenen ağırlıklı karşılaştırılabilirlik dizilerinin toplamı hesaplanmıştır. Ağırlıklı karar matrislerindeki satır toplamlarından oluşan ve Eşitlik (15) olarak gösterilen formül uygulanarak hesaplanan (S_i) değerleri Ek Tablo 8'de sunulmaktadır. Dördüncü aşamada, (P_i) olarak simgelenen karşılaştırılabilirlik dizilerinin toplam güç ağırlıkları Eşitlik (16) olarak

gösterilen formüle göre hesaplanmıştır. Normalize karar matrisindeki her bir değerin kriter ağırlıklarının üslü sayı olarak alınması sonrası toplanarak hesaplanan (P_i) değerleri Ek Tablo 9'da sunulmaktadır. Beşinci aşamada, alternatiflerin göreceli olarak üç farklı sıralaması yapılmıştır. Bu adımda üç farklı değerlendirme puanının elde edilmesi için Eşitlik (17), (18) ve (19) olarak gösterilen formüller kullanılmıştır. Altıncı aşamada ise alternatiflerin nihai sıralaması olarak tanımlanan k_i değeri hesaplanmıştır. Alternatiflerin nihai sıralanmasında Eşitlik (20) olarak gösterilen formül kullanılmıştır. Alternatiflerin sıralaması için yapılan hesaplama işlemine ait değerler Tablo 16'da sunulmaktadır. Ayrıca, farklı λ parametreleriyle elde edilen alternatiflere ait değerler Tablo 17'de yer almaktadır.

Tablo 16. CoCoSo yöntemine ait değerler

Alternatifler	k_{ia}	k_{ib}	k_{ic}	k_i
TE	0,060	2,000	0,348	1,150
ELH	0,153	5,786	0,878	3,191
RGU	0,157	6,867	0,902	3,632
KTYY	0,173	8,700	0,997	4,436
KSA	0,118	4,035	0,680	2,298
HOSA	0,164	6,397	0,944	3,499
AGY	0,174	8,994	1,000	4,550

Tablo 17. CoCoSo yöntemi farklı λ parametreleri için alternatiflerin değerleri

Alternatif	**λ= 0,1**	**λ= 0,2**	**λ= 0,3**	**λ= 0,4**	**λ= 0,5**	**λ= 0,6**	**λ= 0,7**	**λ= 0,8**	**λ= 0,9**	**λ= 1**
TE	1,156	1,155	1,154	1,153	1,150	1,147	1,143	1,134	1,114	1,010
ELH	3,202	3,200	3,198	3,195	3,191	3,185	3,176	3,16	3,122	2,932
RGU	3,639	3,638	3,636	3,635	3,632	3,629	3,623	3,614	3,591	3,482
KTYY	4,438	4,437	4,437	4,437	4,436	4,435	4,434	4,432	4,427	4,404
KSA	2,308	2,307	2,305	2,302	2,298	2,292	2,283	2,268	2,231	2,04
HOSA	3,510	3,508	3,506	3,503	3,499	3,493	3,484	3,468	3,43	3,243
AGY	4,550	4,550	4,550	4,550	4,550	4,550	4,550	4,550	4,550	4,550

CoCoSo yöntemiyle yapılan alternatiflerin sıralanmasında farklılıkların oluşup oluşmadığını tespit edilebilmesi için sonraki aşamada senaryo analizi yapılmıştır. Bu aşamada, λ=0,1 ve λ=1 aralığında değerler 0,1 arttırarak on farklı senaryonun değerleri hesaplanmıştır. Bu işleminin yapılmasının gerekçesi ise her 0,1 değer artışında alternatifler arasındaki sıralamada oluşan farklılığın tespit edilmesini sağlamaktır.

3. BULGULAR

3.1. İçerik Analizine Ait Bulgular

İçerik analizi, literatürdeki birçok çalışma (Denzin, 1978; Taylor & Bogdan, 1984; Miles & Huberman, 1994; Thurmond, 2001; Krippendorff, 2004; Kuckartz, 2010; Brounéus, 2011; Oliveira vd., 2013; Kuckartz & Rädiker, 2019) ile uyumlu olarak gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre Covid-19'un Türkiye merkezli konteyner taşımacılığına yönelik oluşturduğu sorunları temsil eden ana ve alt temalar Tablo 18'de sunulmaktadır.

Tablo 18. İçerik analizi sonuçlarına göre ilk aşamaya ait nihai temalar

SORUNLAR	
Taşımacılık Sürecinin Uzaması	**Yoğun Liman Trafiği**
Tedarik zincirinde belirsizlik	Pandemiye karşı alınan önlemler
Konteyner yetersizliği	Operasyon faaliyetlerinde personel eksikliği
Sefer sıklıklarının azalması	Konteynerlerin stoklanması
Boş sefer duyurularında artış	Hinterlant hareketliliğinin yavaşlaması
Taşımacılık Maliyetlerinde Artış	**Küresel Ölçekli Etkiler**
Navlunlarda artış	ÇHC merkezli taşımacılık
Liman masraflarında artış	Küresel ticarette arz-talep dengesinin bozulması
Demuraj, detention masraflarında artış	Sefer programlarına güvenilirliğin azalması
Depolama masraflarında artış	Trans-Pasifik ticaretindeki karlılık

İçerik analizi sonucu dört ana temaya ait bulgular ayrı ayrı sıralanmıştır. İlk olarak, taşımacılık sürecinin uzaması teması altında bulunan ve uzmanların görüşlerine göre sıralanan nihai alt temalar; (1) tedarik zincirinde belirsizlik, (2) konteyner yetersizliği, (3) sefer sıklıklarının azalması ve (4) boş sefer duyurularında artış olmuştur. Sorunlar kategorisinde yer alan yoğun liman trafiği başlıklı ikinci ana temadaki sıralama; (1) pandemiye karşı alınan önlemler, (2) operasyon faaliyetlerinde personel eksikliği, (3) konteynerlerin stoklanması ve (4) hinterlant hareketliliğinin yavaşlaması olarak gerçekleşmiştir. Ana temalar arasında üçüncü sırada yer alan taşımacılık maliyetlerinde artış ait sıralama; (1) navlunlarda artış, (2) liman masraflarında artış, (3) demuraj-detention masrafların artış ve (4) depolama masraflarında artış olarak şekillenmiştir. Dördüncü ana tema olan küresel ölçekli etkiler başlıklı ana temaya ait nihai sıralama ise (1) ÇHC merkezli taşımacılık, (2) küresel ticarette arz-talep dengesinin bozulması, (3) sefer programlarına güvenilirliğin azalması ve (4) Trans-Pasifik ticaretindeki karlılık olmuştur.

Bu çalışma kapsamında yapılan ilk yöntemin sonuçlarına göre belirlenen nihai çözüm yöntemleri Tablo 19'da yer almaktadır.

Tablo 19. İçerik analizi sonuçlarına göre ikinci aşamaya ait nihai temalar

ÇÖZÜMLER
Teknolojik entegrasyon
Entegre lojistik hizmet
Rezervasyon garanti uygulaması
Karma taşımacılık yöntemlerine yönelim
Konteyner satın alımı
Hat operatörleriyle uzun süreli kontratlı anlaşmalar
Alternatif gemi yüklemeleri

İçerik analizi öncesi toplam on bir adet çözüm yöntemi bulunmasına rağmen içerik analizi sonrası çözüm kategorisinde diğer temalar ile ilişkili olmayan dört tema araştırmanın kapsamına dahil edilmemiştir. Bu çalışma kapsamında yer alan çözüm yöntemlerinin son halinin sıralaması ise (1) teknolojik entegrasyon, (2) entegre lojistik hizmet, (3) rezervasyon garanti uygulaması, (4) karma taşımacılık yöntemlerine yönelim, (5) konteyner satın alımı, (6) hat operatörleriyle uzun süreli kontratlı anlaşmalar ve (7) alternatif gemi yüklemeleri olmuştur.

3.2. Kriterlere Ait Bulgular

Çalışmanın sonraki aşamasında, örneklem grubunu oluşturan 53 karar vericiye ait veriler SWARA yöntemi ile kapsamlı bir şekilde analiz edilmiştir. Bu analiz, araştırmanın temel odak noktalarından birini oluşturan ana ve alt kriterlerin göreceli önem ağırlıklarını belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. İlk olarak, her bir karar vericinin perspektifinden ana kriterlere ait ağırlıklar hesaplanmıştır. Bu ağırlıklar, karar vericilerin özel görüşlerine dayalı olarak elde edilmiş ve sonuçlar Ek Tablo 1'de detaylı bir şekilde sunulmuştur. Ayrıca, alt kriterlerin kriter ağırlıkları da aynı titizlikle hesaplanmış ve Ek Tablo 2'de ayrıntılı olarak sunulmuştur. İkinci olarak, birleştirme işlemi için tüm karar vericilere ait değerlerin geometrik ortalaması alınmıştır. Bu adımda, tüm katılımcılardan elde edilen verilerin tek bir analizle birleştirerek nihai sonuçlara ulaşmak amaçlanmıştır. Son aşamada ise birleştirme işlemi sonucu elde edilen değerler alt kriterlere dağıtılarak kriterlerin nihai ağırlıkları belirlenmiş ve Covid-19'un Türkiye merkezli konteyner taşımacılığına etkilerini yansıtan kriterler, en önemliden en az önemliye doğru sıralanmıştır. Bu sıralama, araştırmanın temel

bulgularını ve Covid-19'un bu sektör üzerindeki etkilerini belirlemek için kritik bir adım olmuştur.

Tablo 20'de sunulan bulgular, Covid-19'un Türkiye merkezli konteyner taşımacılığına yönelik etkilerini temsil eden dört ana kriterin nihai ağırlıklarını göstermektedir. Bu bulgular, araştırma için karar vericilere ait verilerin analiz edilmesi sonucu elde edilmiştir.

Tablo 20. Nihai ağırlıklarına göre ana kriterlerin önem sıralaması

Ana Kriter	Geometrik Ortalama	Nihai Ağırlık	Önem Sırası
K3 (TMA)	0,298	0,344	1
K1 (TSU)	0,211	0,244	2
K4 (KÖE)	0,192	0,221	3
K2 (YLT)	0,166	0,191	4

İlk olarak, taşımacılık maliyetlerindeki artış (TMA) kriterinin %34,4'lük önem derecesiyle bu analizin odak noktasında yer aldığı belirlenmiştir. Bu sonuç, maliyetlerin artışının sektörün sürdürülebilirliği üzerindeki büyük etkisini vurgulamaktadır. Ana kriterlerin sıralamasında ikinci sırada taşımacılık sürecinin uzaması-TSU (%24,4) yer almıştır. Bu sonuç, taşıma süreçlerinin uzamasının sektördeki bir diğer büyük endişe kaynağı olduğunu göstermiştir. Üçüncü sırada, %22,1 kriter ağırlığıyla küresel ölçekli etkiler-KÖE (%22,1) yer almıştır. Pandemi gibi küresel olayların yerel taşımacılık sektörüne ciddi etkileri olduğunu gösteren bu sonuç, sektörün küresel dinamiklere hassas olduğunu da yansıtmıştır. Son olarak, dördüncü sırada yoğun liman trafiği-YLT (%19,1) yer almıştır. Bu sonuç, liman verimliliği ve kapasitesinin artırılmasının sektörün geleceğinde kritik bir rol oynayabileceğini göstermiştir.

Tablo 21, araştırmanın analitik yaklaşımını ve karar verme sürecinin temelini yansıtmaktadır. Tabloda, geometrik ortalamaların dağıtımı işlemi sonucunda elde edilen kriterlerin nihai ağırlıkları ile alt kriterlerin kendi kategorileri içindeki ve tüm alt kriterler arasındaki sıralamaları ayrı ayrı gösterilmektedir. Alt kriterlerin, bulunduğu ana kriter içindeki diğer alt kriterlerle karşılaştırılmasına sonucu oluşan sıralama "Kriter İçi Önem Sırası" başlığı altında yer almaktadır. Ana kriterlerden bağımsız olarak, tüm alt kriterler arasındaki sıralamalara ise "Genel Önem Sırası" başlığı altında gösterilmektedir.

Tablo 21. Nihai ağırlıklarına göre alt kriterlerin önem sıralaması

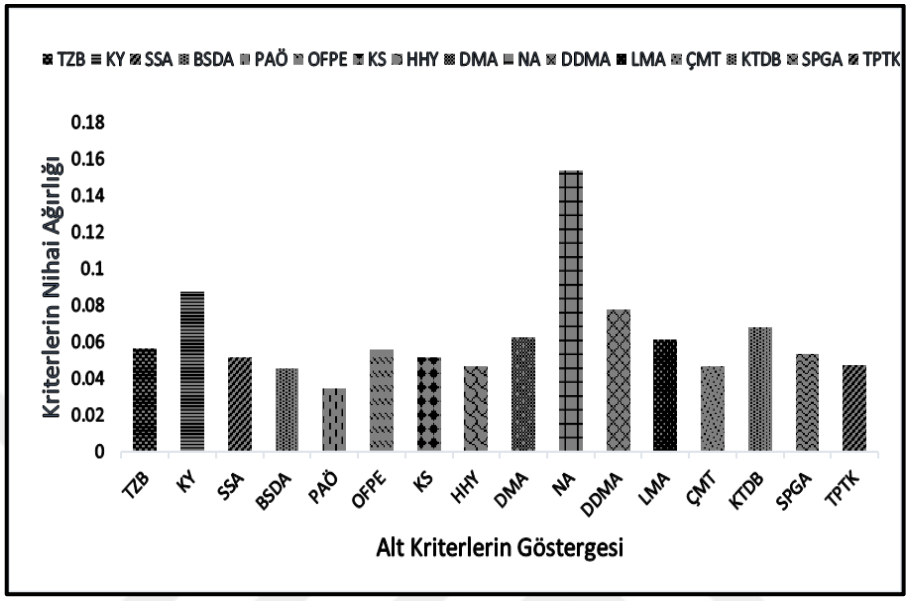
Alt Kriter	Geometrik Ortalama	Nihai Kriter Ağırlığı	Kriter İçi Önem Sırası	Genel Önem Sırası
K1 (TSU)				
K1-1 (TZB)	0,043	0,056	(2)	(7)
K1-2 (KY)	0,067	0,088	(1)	(2)
K1-3 (SSA)	0,039	0,051	(3)	(11)
K1-4 (BSDA)	0,035	0,046	(4)	(15)
K2 (YLT)				
K2-1 (PAÖ)	0,027	0,034	(4)	(16)
K2-2 (OFPE)	0,042	0,056	(1)	(8)
K2-3 (KS)	0,040	0,051	(2)	(10)
K2-4 (HHY)	0,036	0,047	(3)	(13)
K3 (TMA)				
K3-1 (DMA)	0,048	0,062	(3)	(5)
K3-2 (NA)	0,118	0,154	(1)	(1)
K3-3 (DDMA)	0,060	0,078	(2)	(3)
K3-4 (LMA)	0,047	0,061	(4)	(6)
K4 (KÖE)				
K4-1 (ÇMT)	0,036	0,047	(4)	(14)
K4-2 (KTDB)	0,052	0,068	(1)	(4)
K4-3 (SPGA)	0,041	0,054	(2)	(9)
K4-4 (TPTK)	0,037	0,048	(3)	(12)

Dağıtılmış Ağırlık

İlk ana kriter olan TSU'nun dağıtılmış ağırlıkları incelendiğinde, KY'nin kendi kategorisinde %8,8 kriter ağırlığıyla ilk sırada olduğu ve karar hiyerarşisindeki diğer alt kriterler arasında ikinci sırada yer aldığı tespit edilmiştir. İlk ana kriter içerisinde TZB %5,6 ile ikinci, SSA %5,1 ile üçüncü ve BSDA %4,6 ile dördüncü sırada yer almıştır. İkinci ana kriter olan YLT'nin alt kriterlerinin sıralamasında, OFPE %5,6 ile birinci, KS %5,1 ile ikinci, HHY %4,7 ile üçüncü ve PAÖ %3,4 ile dördüncü sırada yer almıştır. Üçüncü ana kriter olan TMA'nın dağıtılmış ağırlıklarının incelenmesi sonucunda, kendi kategorisinde ve tüm alt kriterler arasında NA'nın %15,4 ile birinci sırada yer aldığı tespit edilmiştir. Ana kriter içerisinde DDMA %7,8 ile ikinci, DMA %6,2 ile üçüncü ve LMA %6,1 ile dördüncü sırada yer almıştır. Tablodaki dördüncü ana kriter olan KÖE'nin alt kriterlere dağıtılmış ağırlıkları incelendiğinde, KTDB %6,8 ile birinci, SPGA %5,4 ile ikinci, TPTK %4,8 ile üçüncü ve ÇMT %4,7 ile dördüncü sırada yer almıştır.

Çalışmanın bu bölümünde elde edilen bulgular, Covid-19'un Türkiye merkezli konteyner taşımacılığında farklı alt alanlara olan etkilerini ayrıntılı bir şekilde

göstermektedir. Yapılan hesaplama işlemi sonrası oluşan kriter değerlerinin birleşik olarak gösterimi ve ana kriterlerden bağımsız olarak tüm alt kriterlerin dağıtılmış ağırlıklarına göre önem sıralaması Şekil 14'te yer almaktadır.



Şekil 14. Alt kriterlerin nihai ağırlıkları

Şekilde yer alan değerler, Covid-19'un Türkiye merkezli konteyner taşımacılığına etkilerinin ayrıntılı bir analizini sunmaktadır. Bulgular incelendiğinde, nihai kriter ağırlığına göre üçüncü ana kriterin altında bulunan K3-2 (navlunlarda artış) kriterinin ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Bu sonuç, navlun maliyetlerindeki artışın sektördeki en önemli etkenlerden biri olduğunu göstermektedir. İlk beş sırada yer alan diğer alt kriterlerin sırasıyla; K1-2 (konteyner yetersizliği), K3-3 (demuraj, detention masraflarında artış), K4-2 (küresel ticarette arz-talep dengesinin bozulması) ve K3-1 (depolama masraflarında artış) olduğu tespit edilmiştir.

3.3. Alternatiflere Ait Bulgular

3.3.1. WASPAS Yöntemi Sonuçlarına Ait Bulgular

Sorunları temsil eden kriterlerin ağırlıkları hesaplandıktan sonra en uygun çözüm yöntemlerinin değerlendirilmesi için karar alternatifleri ilk olarak WASPAS yöntemiyle altı

aşamada sıralanmıştır. Yapılan hesaplama işlemine ait Q_i değerleri ve karar alternatiflerin sıralaması Tablo 22'de sunulmuştur.

Tablo 22. WASPAS yöntemine göre alternatiflerin sıralaması

Alternatif	Q_i	**Sıralama**
TE	0,773	7
ELH	0,847	5
RGU	0,886	3
KTYY	0,943	2
KSA	0,811	6
HOSA	0,871	4
AGY	0,956	1

Bulgular, en iyi performans gösteren çözümün AGY (alternatif gemi yüklemeleri) olduğunu göstermiştir. AGY'yi sırasıyla (2) KTYY (karma taşımacılık yöntemlerine yönelim), (3) RGU (rezervasyon garanti uygulaması), (4) HOSA (hat operatörleriyle uzun süreli kontratlı anlaşmalar), (5) ELH (entegre lojistik hizmet), (6) KSA (konteyner satın alımı) ve (7) TE (teknolojik entegrasyon) takip etmiştir.

Araştırmanın bir sonraki aşamasında, verilerin duyarlılığını anlamak ve potansiyel farklılıkları tespit edebilmek için on farklı λ parametresini (sıfır ile bir arasında değişen) içeren bir senaryo analizi gerçekleştirilmiştir. Bu analizin sonuçları, araştırmanın ana odak noktasını oluşturan verilerin çeşitli λ değerlerine nasıl tepki verdiğini açıkça göstermektedir. İlgili tüm sonuçlar, daha kolay anlaşılabilmesi için Tablo 23'te detaylı bir şekilde sunulmaktadır. Bu tablo, farklı λ parametreleriyle elde edilen sonuçların özetini sunarak, analizin sonuçlarına daha derinlemesine bir bakış sağlamaktadır.

Tablo 23. WASPAS ile farklı λ parametreleri için alternatiflerin sıralaması

Alternatif	**λ=0,1**	**λ=0,2**	**λ=0,3**	**λ=0,4**	**λ=0,5**	**λ=0,6**	**λ=7**	**λ=0,8**	**λ=0,9**	**λ=1**
TE	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
ELH	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
RGU	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
KTYY	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
KSA	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
HOSA	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
AGY	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tüm bulguların dikkatli bir şekilde gözden geçirilmesi sonucunda, on farklı parametre değeri kullanılsa bile elde edilen sıralamanın değişmediği ve ağırlıklandırılmış genel kriter değerlerinin aynı sıralamayı koruduğu gözlenmiştir. Bu, araştırmanın güvenilirliği ve sonuçların istikrarı açısından önemli bir bulgudur.

3.3.2. CoCoSo Yöntemi Sonuçlarına Ait Bulgular

Bu doktora tezi çalışmasında, en uygun alternatiflerin belirlenmesinde ikinci yöntem olarak CoCoSo kullanılmıştır. Bu sayede, çeşitli alternatiflerin kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesine ve seçenekler arasında ayrıntılı bir sıralama yapılmasına olanak sağlanmıştır. Gerçekleştirilen hesaplamaların sonucunda, en iyi alternatiflerin sıralamasıyla ilgili bulgular Tablo 24'te sunulmaktadır.

Tablo 24. CoCoSo yöntemine göre alternatiflerin sıralanması

Alternatifler	k_{ia}	k_{ib}	k_{ic}	k_i
TE	7	7	7	7
ELH	5	5	5	5
RGU	4	3	4	3
KTYY	2	2	2	2
KSA	6	6	6	6
HOSA	3	4	3	4
AGY	1	1	1	1

CoCoSo analiziyle elde edilen bulgular, en iyi çözüm yönteminin AGY (alternatif gemi yüklemeleri) (k_i=4,550) olduğunu göstermektedir. AGY'yi sırasıyla (2) KTYY (karma taşımacılık yöntemlerine yönelim) (k_i=4,436), (3) RGU (rezervasyon garanti uygulaması) (k_i=3,632), (4) HOSA (hat operatörleriyle uzun süreli kontratlı anlaşmalar) (k_i=3,499), (5) ELH (entegre lojistik hizmet) (k_i=3,191), (6) KSA (konteyner satın alımı) (k_i=2,298) ve (7) TE (teknolojik entegrasyon) (k_i=1,150) takip etmiştir. Bu bulgular, sektör paydaşlarının stratejik kararlarını desteklemek için önemli bir yol haritası sunmaktadır. Analizin son aşamasında, verilerin hassasiyetini anlamak ve potansiyel farklılıkları tespit edebilmek amacıyla on farklı λ parametrelerini içeren bir senaryo analizi gerçekleştirilmiştir. Bu analiz, alternatiflerin sıralamasının kararlılığını ve değişik parametre değerlerinin sonuçlarını değerlendirmek için önemli bir adımdır. Yapılan senaryo analizi sonucu alternatiflerin sıralaması Tablo 25'te sunulmaktadır.

Tablo 25. CoCoSo ile farklı λ değerleri için alternatiflerin sıralaması

Alternatif	**λ=0,1**	**λ=0,2**	**λ=0,3**	**λ=0,4**	**λ=0,5**	**λ=0,6**	**λ=7**	**λ=0,8**	**λ=0,9**	**λ=1**
TE	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
ELH	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
RGU	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
KTYY	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
KSA	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
HOSA	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
AGY	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Yapılan senaryo analizi sonucunda alternatiflerin sıralamasına ait bulgular, araştırmanın odak noktası olan en iyi çözüm yönteminin alternatif gemi yüklemeleri olduğunu göstermiştir. Ayrıca, farklı λ parametreleri alınarak yapılan on farklı senaryo analizi sonrasında da sıralamanın değişmediği ve CoCoSo analizi sonucu oluşan sıralamayla aynı olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular, CoCoSo analizinin sonucu olarak elde edilen sıralamanın güvenilirliğini vurgulamaktadır. Ayrıca bulgular, CoCoSo yöntemiyle elde edilen sonuçların sağlam bir temele dayandığını göstermektedir. Senaryo analiziyle elde edilen sonuçlar, araştırmanın güvenilirliğini ve bulguların geçerliliğini desteklemektedir.

4. TARTIŞMA

4.1. Sorunlarla İlgili Tartışma

Bu araştırma, Covid-19 pandemisinin konteyner taşımacılığı sektöründe önemli sorunlara neden olduğunu ortaya koymuştur. Araştırma kapsamında, üç ayrı aşamada dört farklı yöntem kullanılarak veri analizi yapılmıştır. İlk aşamada, sektör uzmanlarıyla yapılan derinlemesine mülakatlar içerik analiziyle değerlendirilmiştir. Bu analiz sonucunda, Türkiye merkezli konteyner taşımacılığındaki sorunları ve sektörel çözüm yöntemlerini temsil eden karar değişkenleri ve alternatifler belirlenmiştir. Çalışmada tanımlanan sorunlar ve çözüm yöntemleri, Tablo 10 ve Tablo 11'de yer alan çalışmalarla uyumlu bulunmuştur.

İkinci aşamada, karar değişkenlerine ait veriler analiz edilmiştir. Analiz sonuçları, taşımacılık maliyetlerindeki artış kriterinin en yüksek öneme sahip olduğunu ortaya koymuştur. Navlunlardaki artış, taşımacılık maliyetlerindeki artış kriteri içinde en önemli alt kriter olarak belirlenmiştir. Demuraj ve detention masraflarındaki artış ikinci, depolama masraflarındaki artış üçüncü ve liman masraflarında artış dördüncü olarak sıralanmıştır. Bu sonuçlar, küresel konteyner krizi ve artan ürün ticareti talepleri nedeniyle Türkiye'de de navlunların önemli ölçüde yükseldiği ve bu durumun önceki dönemlere göre daha belirgin hale geldiğini belirten görüşle uyumludur (UTİKAD, 2021a). Ayrıca çalışmanın sonuçları, pandemi sürecinde navlunlarda küresel düzeyde bir artış olduğunu ve bu artışların Türkiye'de de gözlendiğini (Dündar, 2021), Türkiye'den Afrika ülkelerine yapılan konteyner taşımacılığında yüksek navlun maliyetleri ve kapasite kısıtlamaları gibi sorunlar yaşandığını vurgulayan görüşlerle de örtüşmektedir (Türe, 2021b). Covid-19 salgını, Türkiye'deki iki önemli taşımacılık yöntemi olan denizyolunda ve havayolunda finansal başarısızlık tehlikelerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Beyazgül vd., 2022). Ayrıca pandemi sürecinin etkilerinin daha da derinleştiği dönemlerde, Türkiye'deki ithalatın artmasıyla birlikte Türk denizcilik sektöründe navlun değerindeki kayıpların arttığı gözlemlenmektedir (Taşdelen vd., 2022). Dolayısıyla, navlunlardaki artışı arz yönlü inceleyen çalışmalar da literatürde bulunmaktadır. Taşdelen vd. (2022) tarafından yapılan çalışma, pandemi döneminde Türk denizcilik sektöründe navlun ve sigorta değerlerinde yaklaşık olarak %50'lik bir negatif artış olduğunu göstermiştir. Erol (2023) ise 2020 yılında Türk denizyolu yük taşımacılığı sektöründe finansman giderlerinin bir önceki yıla göre %86

arttığını tespit etmiştir. Arzdaki giderlerin yüksek olması, navlunlardaki artışı ve dolayısıyla konteyner taşımacılığındaki taşımacılık maliyetlerini açıklamaktadır.

Taşımacılık sürecinin uzaması, ana kriterler arasında ikinci sırada yer almıştır. Bu ana kriter altında konteyner yetersizliği, en yüksek ağırlığa sahip alt kriter olarak öne çıkmıştır. Tedarik zincirinde belirsizlik ikinci, sefer sıklıklarının azalması üçüncü ve boş sefer duyurularında artış dördüncü olarak sıralanmıştır. Covid-19 salgınının konteyner taşımacılığı üzerindeki etkisi nedeniyle, hammadde ithal edemeyen dış ticaret firmaları ürettikleri ihracat ürünlerini konteynerlere yükleyerek alıcılarına gönderememektedir. Bu durum, tedarik zincirinde belirsizliğe neden olmakta ve bozulma riski taşıyan ürünlerin depolarda bekletilerek bozulma tehlikesiyle karşı karşıya kalmasına yol açmaktadır (Şişmanyazıcı, 2021). Benzer olarak Ko (2020), konteynerler tedarik edilemediği durumlarda da taşımacılığa hazır bitmiş yüklerin sevk edilemeyeceği, dolayısıyla ülke ekonomisine büyük zararlar oluşabileceği vurgulamıştır. Bu doktora tezi çalışmasına katılan uzmanların görüşlerine göre, pandeminin etkilerinin ilk hissedildiği dönemlerde boş seferlerin artması ve gemilerin liman uğraklarının azalması, boş konteynerlerin ihtiyaç duyulmayan bölgelerde stoklanmasına ve yeniden konumlandırılmasının engellenmesine yol açmış ve böylelikle konteyner yetersizliği sorunu ortaya çıkmıştır. Bu sonuç, boş sefer kararlarının ve salgınla ilgili önlemlerin yük akışında aksaklıklara neden olduğu ve ticaret dengesinin değişmesiyle birlikte konteyner tedarik sorunlarının ortaya çıktığı görüşleriyle uyumludur (Uzun, 2021). Bu ana kriterle ilgili olarak elde edilen diğer sonuçlar, Türkiye dahil birçok ülkede dış ticaret firmalarının konteyner sıkıntısıyla karşı karşıya kaldığını ve taşımacılığa hazır yüklerin depolarda bekletildiğini belirten görüşle uyumlu bulunmuştur (Türe, 2021a). Ayrıca, pandeminin konteyner ücretlerinde önemli bir artışa ve taşımacılık sürelerinin 3-4 aya kadar uzamasına neden olduğu (Lojiport, 2022) ve dağıtım kanallarını engelleyerek tedarik zincirindeki faaliyetlerin verimsizleştiğini ve konteyner kıtlığı sorunlarının ortaya çıkmasına yol açtığını savunan diğer çalışmalarla da tutarlılık göstermektedir (Notteboom vd., 2021; Koyuncu vd., 2021).

Küresel ölçekli etkiler ana kriterler arasında üçüncü sırada yer almıştır. Bu ana kriter altında küresel ticarette arz-talep dengesinin bozulması birinci, sefer programlarına güvenilirliğin azalması ikinci, Trans-Pasifik ticaretindeki karlılık üçüncü ve ÇHC merkezli taşımacılık dördüncü olarak sıralanmıştır. Küreselleşmenin çok uluslu firmalara sağladığı birçok avantaja rağmen, pandemik hastalıklar ve savaşlar gibi ulusları etkileyen geniş çaplı sorunlar, tedarik zinciri bağlantılarında beklenmedik aksamalara neden olabilmektedir

(Toygar & Nart, 2022). Bu tür sorunlar, uluslararası ticaretin ve lojistiğin düzenli akışını kesintiye uğratabilir, üretim ve dağıtım süreçlerini olumsuz etkileyebilir ve firmaların karşılaştığı riskleri artırabilir. Nitekim, pandeminin başlangıcında üretim düşüşleri, ekonomik faaliyetlerin sınırlanması ve tedarik zincirleri kesintileri oluşmuştur (WTO, 2020b). Bu durum, arz ve talep arasında dengesizlik yaratmış ve konteyner taşımacılığında hızlı dalgalanmalara neden olmuştur. Ayrıca, hammaddeye erişim endişesiyle birlikte firmaların yoğun stoklu üretim stratejilerine yönelmeleri, konteyner talebinde değişkenliklere ve sıklıkla artışlara yol açmıştır. Bu dalgalanmalar, konteyner taşımacılığı miktarlarında hızlı değişimlere ve taşımacılık süreçlerinde belirsizliklere neden olmuştur (BIMCO, 2021). Ayrıca, Trans-Pasifik rotasındaki ticari hareketliliğin yoğunluğundan kaynaklı, Asya limanlarında boş konteyner ihtiyacının arttığı gözlemlenmiştir. Bu ihtiyaç, konteynerlerin doğru zamanda ve doğru yerde bulunamamasına ve boş konteynerlerin yeniden Asya limanlarına pozisyonlandırılması zorunluluğuna yol açmıştır (Notteboom vd., 2021; Koyuncu vd., 2021). Bunun sonucunda, bu rotada konteyner taşımacılığı miktarlarında artış oluşmakta ve Türkiye merkezli konteyner taşımacılığı faaliyetleri olumsuz etkilenmektedir.

Yoğun liman trafiği ana kriterler arasında dördüncü sırada yer almıştır. Bu ana kriter altında operasyon faaliyetlerinde personel eksikliği birinci, konteynerlerin stoklanması ikinci, hinterlant hareketliliğinin yavaşlaması üçüncü ve pandemiye karşı alınan önlemler dördüncü olarak sıralanmıştır. Pandeminin kontrol altına alınabilmesi için ülkelerin sınırlarını kapatma ve kısıtlama önlemlerini artırması, küresel ekonomi ve istihdam konularında ciddi etkiler ortaya çıkarmıştır. Bu süreçte, ILO'nun (2021) verilerine göre dünya genelinde 255 milyon tam zamanlı çalışan işlerini kaybetmiştir. Bu sonuç, limanlardaki personellerin salgına yakalanması ve karantinaya alınan limanların küresel konteyner akışına önemli zararlar verdiği şeklindeki görüşlerle uyumludur (Chambers, 2021; Seow, 2021). Covid-19 sürecinde mesafeli çalışma prensibinin uygulanması, limanlardaki yük ve gemi kapasitelerinde ani artışlara karşı hızlı hizmet sağlama yeteneğini olumsuz etkilemiştir. Bu durum, gemi yükleme ve boşaltma operasyonlarının yavaşlamasına ve limanlarda konteyner bekleme sürelerinin artmasına yol açmıştır (Zhu vd., 2020). Limanlardaki karayolu ve suyolu bağlantılarında yaşanan yoğunluk, konteynerlerin hedef noktalara ulaştırılmasını engelleyerek gereksiz noktalarda uzun süreli beklemelere neden olmuştur (Xing vd., 2021; Toygar vd., 2022). Yazir vd. (2020) tarafından yapılan çalışmada da liman bölgesinde uygulanan zorunlu karantina ve güvenlik önlemlerinin konteyner

taşımacılığında operasyonel kayıplara neden olduğunu savunulmuştur. Çalışmanın bu sonuçları, Covid-19 sürecinin konteyner taşımacılığına olan etkilerini doğrulamaktadır. Çalışmanın devam eden bölümünde karar alternatiflerini temsil eden çözümlere ait bulgular tartışılmaktadır.

4.2. Çözümlerle İlgili Tartışma

Çalışmanın üçüncü aşamasında sorunların çözümü için karar alternatifleri sıralanmıştır. Ayrıca, bu çalışmadan elde edilen sonuçlar baz alınarak, Türkiye merkezli konteyner taşımacılığı sektöründe faaliyet gösteren firmalar ve politika yapıcılar için bazı pratik çıkarımlar sunulmuştur. Analizler sonucunda en iyi çözüm yöntemi olarak alternatif gemi yüklemeleri belirlenmiştir. Karma taşımacılık yöntemlerine yönelim, rezervasyon garanti uygulaması, hat operatörleriyle uzun süreli kontratlı anlaşmalar, entegre lojistik hizmet, konteyner satın alımı ve teknolojik entegrasyon ise diğer çözüm yöntemleri olarak sıralanmıştır. Senaryo analizi sonucunda, farklı λ parametreleri kullanılarak yapılan on farklı senaryo sonucunda bir farklılık oluşmadığı ve en iyi çözüm yönteminin alternatif gemi yüklemeleri olduğu doğrulanmıştır. Konteynerize yüklerin farklı gemi tiplerinde düzensiz hat taşımacılığı yöntemiyle taşınması mümkündür. Bunun için aynı varış noktasına gönderilecek yüklerin birleştirilmesi gerekmektedir. Bu yükler yeterli miktara ulaşıncaya kadar depolarda tutulur ve yeterli miktara ulaşıldığında gemi kiralanarak sevk edilir. Türkiye'nin Batı Afrika taşımalarında benzer bir yöntem kullanılmaktadır (Şişmanyazıcı, 2021). Bu yöntemi pandemi süresince Türkiye merkezli taşımalarda yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir. Çalışmanın bu sonucu yedi numaralı katılımcının; "dökme gemi taşımacılığı, konteynerlere göre daha uygun navlun fiyatları sunmasıyla, talebi karşılamak için alternatif olarak ön plana çıktı. Özellikle büyük ihracatçılarla çalışan dökme gemi armatörleri ve kiracıları, bir gemi içinde birden fazla yükleyici ve alıcının malını taşıyarak hizmetlerini çeşitlendirdi. Örneğin, demir-çelik sektöründe bazı armatörler, Rusya, Ukrayna, Türkiye, Senegal, Fildişi Sahili, Gana, Nijerya ve Kamerun gibi limanlara uğrayan resmiyette düzenli olmayan fakat adeta bir düzenli hat taşımacılığı hizmeti gibi gemilerini çalıştırmaya başladılar." söylemleriyle örtüşmektedir. Ayrıca on numaralı katılımcının söylemleri; "hem piyasadaki konteyner sıkıntısı hem de yüksek konteyner navlunları yüzünden müsaitliği olan yükler açık yük gemileri ile yüklenmeye başlandı. Bu yönelim

limanların genel kargo miktarlarının artmasında etkili oldu.” alternatif gemi yüklemeleri yöntemin yaygın olarak kullanıldığını göstermektedir.

Karma taşımacılık yöntemlerine yönelim, Covid-19 salgını nedeniyle Türkiye merkezli konteyner taşımacılığındaki sorunlara çözüm olarak ikinci en uygun yöntem olarak belirlenmiştir. Pandemi süreci, deniz taşımacılığında her zaman alternatif yolların varlığının ve tek bir kanala bağımlı olunmamasının önemini ortaya koymuştur (Dırman, 2022). Çalışmanın sonuçları karma taşımacılık yöntemlerinin sektörün daha esnek ve dayanıklı hale gelmesini sağlayabileceğini göstermektedir. Türkiye’deki taşımacılık faaliyetlerinde pandemi etkilerini azaltmak amacıyla, birden çok taşımacılık modu bir arada kullanılabilmektedir. Bu değişim, denizyolu taşımacılığını destekleyen demiryolu taşımacılığında miktarsal bir artış olarak kendini göstermiştir. Konteyner navlunlarının yükselmesiyle birlikte ekonomik olarak daha tercih edilebilir hale gelen demiryolu taşımacılığı, pandemi sürecinde denizyolu taşımacılığının alternatifi olarak önemli bir rol oynamıştır. Türkiye’nin dış ticaret faaliyetlerinde demiryolu taşımacılığı miktarları son iki yılda %50’den fazla artmıştır. Ayrıca, 2017 yılında açılan Bakü-Tiflis-Kars demiryolu hattında taşımacılık miktarları her yıl iki katına çıkmaktadır (Türe, 2022). Türkiye’de, demiryolu taşımacılığına yönelik altyapı modernizasyon çalışmaları yürütülmektedir. Bu gelişme, Türkiye’deki ulaştırma altyapısının güçlendirilmesi ve Türkiye dış ticaretine önemli bir destek sağlaması potansiyeline sahiptir (Güzelçiftçi, 2021). Ancak, demiryolu taşımacılığının denizyoluna göre daha düşük taşıma kapasitesi ve daha yüksek taşımacılık maliyetleri gibi sınırlamaları bulunmaktadır. Demiryoluyla yapılan taşımanın sınırlı kapasitesi olduğundan, sağlayabileceği fayda da sınırlı olacaktır. Ayrıca, diğer taşıma yöntemlerinin yüksek maliyetleri ve düşük taşıma kapasiteleri, denizyolu taşımacılığının bir alternatifi olarak yetersiz kalmasına sebep olabilir (Toygar & Yıldırım, 2022). Bu nedenler, alternatif gemi yüklemelerinin karma taşımacılık yöntemleri ve diğer taşıma modlarına göre daha uygun bir çözüm yöntemi olmasının gerekçelerini açıklamaktadır.

Rezervasyon garanti uygulaması, Covid-19’un Türkiye merkezli konteyner taşımacılığında neden olduğu sorunların çözümünde en uygun üçüncü yöntem olmuştur. Pandemi süresince, konteyner taşımacılığında özellikle 40 fitlik (DC ve HC) ebatlarına sahip konteynerler ve soğutmalı konteynerler gibi özel tiplerde sıkıntılar yaşanmaktadır. Ayrıca, bazı feeder konteyner taşımacılığı servislerinde daha küçük gemilerin kullanılması veya sefer sayılarının azaltılması, ithal ve ihraç yükleri için konteyner gemilerinde yer bulma konusunda sorunlar oluşturmaktadır (Şişmanyazıcı, 2021). Konteyner hat operatörleri

tarafından geliştirilen rezervasyon garanti uygulaması, Covid-19 salgını nedeniyle yaşanan belirsizlik döneminde dış ticaret firmalarının karşılaştığı sorunlarla başa çıkabilmek amacıyla ortaya çıkmıştır (Reuters, 2021; Toygar vd., 2022). Çalışmaya katılan uzmanların görüşlerine göre, bu uygulama pandemi sürecindeki belirsizlik ortamının etkilerini azaltmakta ve konteyner gemilerinde yer bulunamaması sorununu ortadan kaldırarak taşımacılık sürecinin daha düzenli ve kesintisiz hale gelmesine katkı sağlamaktadır. Ayrıca, dış ticaret firmalarının bu uygulamayı tercih etmelerinin diğer bir nedeni de depolama maliyetlerini azaltılmasıdır. Uygulama, taşımacılığa hazır yüklerin zamanında gemide yer bulabilmesini sağlayarak, stoklama maliyetlerini azaltılması imkânı sunmaktadır.

Hat operatörleriyle uzun süreli kontratlı anlaşmalar, Covid-19'un Türkiye merkezli konteyner taşımacılığında neden olduğu sorunların çözümünde en uygun dördüncü yöntem olmuştur. Pandemi döneminde iş birliği ve sektörel paydaş ilişkileri büyük önem kazanmıştır. Covid-19 salgını başlangıcında, gemilerin liman uğraklarının azalması ve devam eden süreçlerde gemi kapasitesi sorunu, dış ticaret firmaları ve hat operatörleri arasında uzun vadeli anlaşmaların yapılmasını gerektirmiştir. Bu anlaşmalar, konteyner taşımacılığı sektöründe istikrarlı bir hizmet sunmayı hedeflemekte ve taraflar arasında iş birliğini artırmaktadır. Bu sayede limanlarda yaşanan yoğunluk ve gemi kapasitesi sorunlarına çözüm bulunmaya çalışılmaktadır. Çalışmanın bu sonucu, Türkiye İhracatçılar Meclisi üyelerinin konteyner hat operatörleriyle müzakere yaparak uzun vadeli anlaşmalar yapmalarının taşıma şartlarında bir istikrar sağlayabileceği görüşünü desteklemektedir (Şişmanyazıcı, 2021). Ayrıca, elde edilen sonuçlar, Akdeniz bölgesinde konteyner taşımacılığındaki gecikmeler ve gemide yer bulma sorunlarıyla mücadele eden dış ticaret firmalarının, taşıma kapasitesine erişimi sağlamak için uzun vadeli sözleşmelere istekli olduklarını belirten Hoffmann (2022) tarafından yapılan çalışmayla da uyumludur. Covid-19 kaynaklı her an yeni bir gelişme yaşanabileceği bu dönemde, uzun vadeli anlaşmalar yapmanın da çeşitli olumsuz etkileri olabileceği muhtemeldir. Örneğin, ithalat yapan ülkede yeni bir karantina uygulaması getirilmesi, teslimat rotasının değişmesine ve farklı taşımacılık servisinin kullanılmasına neden olabilir. Ayrıca, navlun değerlendirmelerinin yüksek olduğu dönemlerde yapılan kontratlar, değerlemeler düşse bile azalmayabilir ve ileriki dönemlerde dış ticaret firmalarının finansal yapılarında bozulmalara neden olabilir. Bu olası sonuçlar, hat operatörleriyle uzun süreli kontratlı anlaşmaların ilk tercih edilebilir çözüm yöntemlerinden olmamasının nedenlerini açıklamaktadır.

Entegre lojistik hizmet, Covid-19'un Türkiye merkezli konteyner taşımacılığında neden olduğu sorunların çözümünde en uygun beşinci yöntem olmuştur. Konteyner hat operatörleri, ihracat ve ithalat süreçlerinde sadece limandan limana değil, taşımacılık süresince uçtan uca hizmet sunmaları, dış ticaret firmalarının rezervasyon yönetimini daha etkili bir şekilde yapmalarına ve böylece talepteki belirsizliği ortadan kaldırmaya yardımcı olabilir (Lin & Wang, 2020). Ayrıca konteyner hat operatörlerinin, taşımacılık sürecindeki veri trafiğini koruyarak ve dış ticaret firmalarıyla doğrudan iletişim kurarak, sadece taşımacılık hizmeti sunmak yerine, taşımacılığın her aşamasında kapsayıcı bir hizmet anlayışını benimsemeleri, verimliliği artırabilir. Çalışmanın bu sonucu, Covid-19 kaynaklı sorunların çözümünde uçtan uca lojistik hizmetlerinin uygun bir çözüm olduğunu belirten çalışmanın sonuçlarıyla uyumludur (Toygar vd., 2022). Çalışmanın bu sonucuyla, konteyner hat operatörlerinin sadece taşımacılık aşamasında değil, uçtan uça tüm süreçlerde etkin bir rol oynamalarının sorunlarının çözümü için gerekli bir strateji olarak ortaya çıkmıştır. Lojistik operasyonların optimize edilmesi, gelişmiş takip ve izleme sistemlerinin kullanımı ve iş birliği ağlarının güçlendirilmesi gibi adımlar, taşımacılık süreçlerinin etkin yönetimini destekleyebilir. Fakat, bu çözüm yönteminin uygulanabilir olması için hat operatörlerinin depolama, antrepo, gümrükleme, sigortalama gibi taşımacılık süreçlerinin tüm aşamalarını içeren entegre lojistik hizmet sunabilmesi gerekmektedir. Küresel ölçekte, konteyner taşımacılığından ziyade taşımacılığın tüm süreçlerine entegre lojistik hizmet sunma girişimlerinde bulunan hat operatörleri mevcuttur. Ancak, bu hizmetin maliyeti ve ihtisaslaşma süresi göz önünde bulundurulduğunda, bu dönüşümün uzun bir süreci kapsayacağı tahmin edilmektedir. Bu sebeple konteyner hat operatörleri, taşımacılık süreci boyunca iş birliğini ve koordinasyonu güçlendirmeli, bilgi paylaşımına odaklanmalı ve ortak çözüm arayışı içinde olmalıdır.

Pandemi sürecinde konteyner taşımacılığı sektöründeki paydaşlar, mevcut taleplere cevap verebilmek için kapasite artırımına yönelik yatırımlar yapmaktadır. Limanlar işletmeleri, hizmetlerini hızlandırmak için ekipman ve saha yatırımları yaparken, taşımacılık tarafındaki hat operatörleri gemi ve konteyner filolarını büyütme yönünde yatırımlar yaparak bu süreçte ortaya çıkan sorunları çözmeye çalışmaktadır (Dırman, 2022). Ayrıca pandemi sürecinde dış ticaret firmalarının da konteyner satın almaya yöneldiği görülmüştür. Türkiye'deki bazı endüstriyel işletmelerin, pandemi sürecinde oluşan konteyner kriziyle başa çıkmak için on bin adet konteyner satın alımı yapmasına rağmen (Denizhaber, 2021), bu çalışmada konteyner satın alımı alternatifi altıncı sırada yer almıştır. Bu çalışmanın

sonuçları, konteyner tedarikinde yaşanan sorunların çözümü için dış ticaret firmalarının konteyner satın alma yoluna gittiklerini göstermektedir. Konteyner taşımacılığında, dönemsel fiyatlandırmaların normal piyasa koşullarından önemli ölçüde yüksek olduğu dönemlerde kapasite arttırımına yönelik yapılan yatırımlar kayıplara neden olabilir. Mevcut durumda, kısa vadeli karlılık oluşsa da sürecin gelecekteki ilerleyişi bilinmediği için belirsizlik ortaya çıkmaktadır ve bu durum konteyner satın alımı kararlarının riskli olmasına yol açmaktadır. Piyasa normale döndüğünde, konteyner stoklarında beklenmeyen bir artış olabilir ve bu da konteynerlerin depolanması için yer bulma zorluğunu beraberinde getirebilir. Ayrıca, yer bulunsa bile bu durum konteyner sahipleri için ek maliyetlere yol açabilir. Özellikle gemide yer talebinin yoğun olduğu dönemlerde, konteyner hat operatörlerinin müşterilere ait konteynerlerin taşınması konusunda ne kadar istekli olacağı konusu da endişe kaynağıdır (Şişmanyazıcı, 2021). İlave olarak, limanlardaki sıkışıklık, depo eksikliği, iç nakliye tedarikindeki sorunlar ve sürücü azlığı gibi sorunlar, kapasite artışı yapılmadan önce çözülmesi gereken önemli sorunlardır (Ekinciler, 2022). Konteyner satın alımı sonrasında ortaya çıkabilecek bu gelişmeler, bu alternatifin en uygun çözümler sıralamasında en alt sıralarda yer almasını açıklamaktadır.

Teknolojik entegrasyon, Covid-19'un Türkiye merkezli konteyner taşımacılığında neden olduğu sorunların çözümünde en uygun yedinci yöntem olmuştur. Bilgi ve iletişim süreçlerinde teknoloji entegrasyonu alternatif bir seçenek olmaktan ziyade merkezi bir rol oynamaya başlamıştır. Bu dönemde, konteyner hat operatörleri kesintisiz bağlantılar sağlamak amacıyla blok zincir tabanlı teknolojiler kullanımına yönelmiştir (Hellenic Shipping News, 2021; MSC, 2021). Bu teknolojinin konteyner taşımacılığı süreçlerine optimize edilmesi, şirketler için gerçek zamanlı veri takibi ve hızlı müdahale imkânı sunarak daha verimli ve sürdürülebilir bir konteyner taşıma sistemi oluşturmaya katkı sağlayabilir (Toygar vd., 2022). Bu çözüm yönteminin dünya genelinde birçok uygulaması bulunmasına rağmen, mevcut çalışmanın sonuçlarına göre son sıralarda yer almasının iki önemli sebebi vardır. İlk olarak, Türkiye'deki sektörel işleyişin geleneksel yöntemlere bağlı olmasıdır. Bu durum, beşinci katılımcı tarafından "müşterinin çevrimiçi iletişimden elde ettiği sonuçların güvenilir olması son derece önemlidir. Özellikle Akdeniz kültüründe, birebir temas etme ve telefonla iletişim kurma gibi yaklaşımlar oldukça yaygındır. Müşteri taleplerinin dijital ortamda da hızlı bir şekilde ilerlemesi gerekmektedir. Aksi takdirde, bu taleplerin gerçekleşmediği görüldükten sonra müşteriyi teknoloji kullanımına yönlendirmek oldukça zor olabilir" açıklanmaktadır. İkinci olarak, konteyner taşımacılığındaki hizmet

faaliyetlerinde, teknolojik entegrasyonun sağlanması ve müşterilerin bu alışkanlığı benimsemesi için nitelikli personelin önemi büyüktür. Konteyner taşımacılığı sektöründe, dijital uygulamaların kullanım becerisi ve blok zinciri ağı aracılığıyla veri akışını koordine etme yeteneği yakın gelecekte sıklıkla aranan önemli özellikler olacağına inanılmaktadır.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışma, pandemi sürecinde Türkiye merkezli konteyner taşımacılığında değişimin nedenlerini anlamak ve en uygun çözüm yöntemlerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada, araştırma katılım sağlayan uzmanlardan elde edilen verilere içerik analizi uygulanmıştır. Bu aşamada yapılan analiz sonuçları, Covid-19'un Türkiye merkezli konteyner taşımacılığındaki sorunları ve çözüm yöntemlerini temsil eden kriterler ve alternatifler belirlenmiştir. Sonuçlar, bu süreçte yaşanan temel sorunların taşımacılık maliyetlerinin artması, taşımacılık süresinin uzaması, limanların trafiğinde yoğunluk ve küresel ölçekli etkiler olduğunu göstermiştir. Çözüm yöntemleri ise teknolojik entegrasyon, entegre lojistik hizmet, rezervasyon garanti uygulaması, karma taşımacılık yöntemlerine yönelim, konteyner satın alımı, hat operatörleriyle uzun süreli kontratlı anlaşmalar ve alternatif gemi yüklemeleri olarak belirlenmiştir.

Çalışmanın ikinci aşamasında, karar değişkenlerine ilişkin veriler SWARA yöntemi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, taşımacılık maliyetlerindeki artış ana kriterler arasında ilk sırada yer almıştır. Taşımacılık sürecinin uzaması ikinci, küresel ölçekteki etkiler üçüncü ve yoğun liman trafiği dördüncü sırada yer almıştır. Alt kriterler arasında navlunlarda yaşanan artış ilk sırayı alırken, onu sırasıyla konteyner yetersizliği, demuraj ve detention masraflarındaki artış, küresel ticarette arz-talep dengesizliği ve depolama maliyetlerindeki artış izlemiştir.

Çalışmanın üçüncü aşamasında, en uygun karar alternatifinin belirlenmesi ve alternatifler arasında sıralama yapılabilmesi için WASPAS ve CoCoSo yöntemleri kullanılarak veri analizi yapılmıştır. Analizlerin ardından, sıralamanın güvenilirliğini test etmek amacıyla son aşamada farklı lambda değerleri kullanılarak on farklı senaryo oluşturulmuştur. Sonuçlar, en iyi çözüm yöntemi olarak alternatif gemi yüklemelerinin ilk sırada olduğunu ortaya koymuştur. Diğer çözüm yöntemleri arasında karma taşımacılık yöntemlerine yönelim ikinci, rezervasyon garantisi uygulaması üçüncü, hat operatörleriyle uzun süreli kontratlı anlaşmalar dördüncü, entegre lojistik hizmetler beşinci, konteyner satın alma altıncı ve teknolojik entegrasyon ise yedinci sırada yer almıştır.

Çalışmanın sonuçları, taşımacılık maliyetleri, taşımacılık süreleri, küresel etkiler ve liman trafiği gibi konuların sektör paydaşları tarafından öncelik verilmesi gereken stratejik karar alanları olduğunu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca, alternatif gemi yüklemelerinin, konteyner

taşımacılığında sorunlara çözüm üretme konusunda etkili bir yöntem olduğu vurgulanmıştır. Bu sonuçlar, konteyner taşımacılığı maliyetlerinin arttığını, genel kargo veya kuru yük taşımacılığı gibi alternatif gemi yüklemelerine yöneliminin olduğunu işaret etmektedir. Sektörel paydaşlar bu sonuçları dikkate alarak stratejik adımlar atmaları ve sektörün sürdürülebilirliğini sağlamaları gerekmektedir. Elde edilen bulgular, sektör paydaşlarına yol gösterici olacak niteliktedir ve sektörün sürdürülebilirliği ve kriz yönetimi açısından büyük önem taşımaktadır. Sektör paydaşları, çalışmanın sonuçlarını dikkate alarak operasyonel süreçlerini iyileştirebilir, krizlere karşı dirençli bir yapı oluşturabilir ve sektörün sürdürülebilirliğini güvence altına alabilir.

Çalışmanın sonuçları, salgının taşımacılık süreçlerine olan karmaşık etkilerinin daha iyi anlaşılması, salgın sürecinde karşılaşılan sorunlarla daha iyi başa çıkılması ve gelecekte benzer durumlara hazırlıklı olunması konularında önemli bilgiler sunmuştur. Bu sayede, Türkiye merkezli konteyner taşımacılığı sektöründe, Covid-19 gibi beklenmedik krizlerle daha güçlü bir şekilde mücadele edebilecek ve sürdürülebilir bir taşımacılık ekosistemi oluşturma yolunda adımlar atılabilecektir. Çalışmanın devamında, araştırma konusuyla ilişkili ulusal hedeflerin gerçekleştirilmesi bağlamında ulusal politika yapıcıları için tavsiyeler sunulmaktadır. Bu bölüm aynı zamanda, Covid-19 salgınının sektörel etkilerini dikkate alarak konteyner taşımacılığı paydaşlarına yönelik önerileri de içermektedir.

5.1. Sektör Paydaşları ve Ulusal Politika Yapıcıları İçin Öneriler

Bu çalışma, gelecekte daha dirençli ve sürdürülebilir bir sektör oluşturma konusunda mücadele yöntemlerinin geliştirilmesine katkı sağlayabilir. Ancak, sektörün dinamik yapısı göz önüne alındığında, sürekli olarak güncellenen ve özelleştirilen çözümler üzerinde çalışmak önemlidir. Türkiye'deki sektörel paydaşların geleneksel ticaret yöntemlerini uygulamak yerine tedarik zincirindeki boşluğu analiz etmesi ve her türlü kriz sırasında olası olumsuz etkileri en aza indirecek yeni yöntemler geliştirmesi büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, On Birinci Kalkınma Planı'nda yer alan "Küresel Gelişmelerin Türkiye Etkileşimi" başlığı altındaki 83. madde, küresel kriz sonrasında ortaya çıkan uluslararası sorunlara yönelik tedbirlerin önemini vurgulamaktadır. 84. madde, küresel üretimlerdeki ve ticari güzergahlardaki değişimi işaret ederek, gelecek dönemlerde oluşabilecek fırsatların Türkiye lehine kullanılabilmesinin önemini açıklamaktadır. Ayrıca, "Politika ve Tedbirler" başlığı altında 508.3. maddedeki hedefler ulaştırma ve gümrük hizmetlerinde blok zinciri

uygulamalarının kullanımının yaygınlaşması hedefleriyle ilgili çalışmaların olduğunu göstermektedir (T.C. Cumhurbaşkanlığı, 2019). Türkiye merkezli konteyner taşımacılığına yönelik ulusal hedeflerin desteklenmesi ve gelecekteki şoklara karşı direnç sağlanması amacıyla sektör paydaşları ve ulusal politika yapıcıları için hazırlanan öneriler aşağıda sıralanmıştır.

- Taşımacılık ve gümrük hizmetlerinde blok zinciri uygulamalarının kullanımı: Türkiye'de konteyner taşımacılığı sektöründe, kriz dönemlerindeki olumsuz etkileri en aza indirecek yenilikçi yaklaşımların geliştirilmesi kritik bir gerekliliktir. Nitekim, Covid-19 salgını döneminde konteyner taşımacılığı sektörü, akıllı sözleşmelerin oluşturulması, blok zinciri tabanlı platformlara veri girişi yapılması ve mevcut verilerin yorumlanması gibi adımların benimsenmesiyle etkin bir şekilde yönetilmek zorunda kalmıştır. Bu bağlamda, sektörün tüm paydaşlarının arasında teknolojik entegrasyon ve veri paylaşımının teşvik edilmesi gerekmektedir. Özellikle, On Birinci Kalkınma Planı'nın 508.3. maddesine uygun olarak, sektörde faaliyet gösteren firmaların taşımacılık süreçlerine uyum sağlaması, konteyner taşımacılığı sektöründe dijital uygulamaların kullanımına odaklanması ve blok zinciri ağı üzerinden veri akışını koordine edebilecek niteliklere sahip uzmanların istihdam edilmesi, dönüşümün başarısı için gereklidir. Çünkü, dijital platformlar ve otomasyon teknolojileri, konteyner taşımacılığındaki veri paylaşımını kolaylaştırabilir ve iş birliğini güçlendirebilir. Ayrıca, ileri teknolojilerin kullanımı, gerçek zamanlı bilgi akışını sağlayarak sektördeki sorunların daha etkili bir şekilde ele alınmasına yardımcı olabilir. Türkiye'nin bu yönde yapacağı yatırımlar, konteyner taşımacılığı sektöründe daha verimli ve sürdürülebilir bir hizmet anlayışının gelişmesine önemli katkılar sunabilir.
- Türkiye deniz ticaretinin bölgesel olarak genişletilmesi: Türkiye'de liman işletme iznine sahip 192 kıyı tesisi belirli bölgelerde kümelenmiştir. Bu durum, Türkiye'de deniz ticaretinin bölgesel olarak daha dengeli ve etkin bir şekilde dağıtılması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Konteyner taşımacılığı sektörü, Covid-19 salgını döneminde küresel ticaret dalgalanmalarından etkilenmiştir. Bu nedenle, Türkiye'nin stratejik konumunun daha iyi değerlendirebilmesi için kıyı bölgelerinin deniz ticaretinde daha etkin bir şekilde kullanılması gerektiği düşünülmektedir. Krizlere karşı daha dirençli bir sektör oluşturabilmek için konteyner terminallerinin sayısının artırılması ve kıyı bölgelerinin potansiyelini tam anlamıyla

değerlendirebilecek stratejik adımlar atılması önemlidir. Bu genişletme politikası, kriz dönemlerinde belirli bölgelerde ortaya çıkan sorunların etkisini azaltabilir ve sektörün direncini artırabilir.

- Depolama stratejilerinin yeniden değerlendirilmesi: Depolama, deniz taşımacılığıyla birlikte kullanılan tamamlayıcı bir hizmettir. Depolar, özellikle bakım ve onarım hizmetleriyle konteyner hat operatörlerinin taleplerine hızlı bir şekilde yanıt vermek durumundadır. Konteyner gemileri, varış ülkelerine ulaşana kadar gümrük süreçlerine veya salgınla ilgili yeni önlemlere tabi tutulabilmektedir. İthalat ülkesinde uygulanan karantina önlemleri ve tahliye limanında yükün bekletilmesi, ek depolama ve liman masraflarının artmasına neden olmaktadır. Türkiye'nin, konteyner taşımacılığı sektöründe depolama stratejilerini yeniden değerlendirmesi önemlidir. Konteyner taşımacılığı hizmet sağlayıcıları müşterilerine uçtan uca hizmetlerin bir parçası olarak Türkiye'nin farklı bölgelerinde düşük maliyetli depolama imkanları sunabilir. Bu strateji hem depolama maliyetlerini azaltabilir hem de konteyner taşımacılığındaki tıkanıklıkları gidermeye yardımcı olabilir. Böylelikle, dış ticaretin tüm araç ve mekanizmalarıyla faaliyetlerine kesintisiz devam edilebilir.
- Hızlı karar mekanizmaları ve kriz yönetimi: Covid-19 salgını nedeniyle geleneksel küresel ekonomik döngülerin bozulduğu ve beklenmedik şoklara karşı her zaman hazırlıklı olmanın önemli olduğu anlaşılmaktadır. Pandemi sonrası normalleşmenin tam olarak gerçekleşeceğini söylemek doğru değildir. Covid-19 salgını gibi kriz durumlarına hazırlıklı olmak, konteyner taşımacılığı sektörünün sürdürülebilirliği açısından önemlidir. Salgın, hızlı karar mekanizmalarını ve etkili kriz yönetimi stratejilerini gerektirmiştir. Türkiye'nin konteyner taşımacılığı sektöründe, hızlı karar alma kapasitesini geliştirmesi ve kriz dönemlerinde etkin bir şekilde tepki verebilmesi büyük önem taşımaktadır. Türkiye'de, Covid-19 gibi krizlerle başa çıkabilme yeteneğini artırmak için küresel gelişmelerin yakından takip edilmesinin yanında kriz yönetimi ekiplerinin oluşturulması, kriz senaryoları ve acil durum planlamalarının yapılması önemlidir. Ulusal karar alıcılar ve ilgili kurumlar, salgın veya benzeri kriz durumlarına karşı hızlı ve etkili müdahale stratejileri geliştirmeli, lojistik ağın esnekliğini artırmak için önlemler almalı ve acil durum planlamasını güncellemelidir. Bu stratejiler, salgınlar, savaşlar, doğal afetler veya diğer beklenmedik olaylar gibi kriz durumlarına karşı etkili önlemler içermelidir.

- Konteyner yetersizliğinin giderilmesi: Pandemi döneminde konteyner yetersizliği önemli bir sorun haline gelmiştir. Bu dönemde bir tür konteyner yetersizliği yaşanmaktadır ve uzayan bekleme süreleri sebebiyle her bir konteynerin büyük bir önemi vardır. Taşımacılık için boş konteyner bulamayan özellikle raf ömrü kısa çabuk bozulan ürünler için taşımacılık sürelerinin uzaması, ürünün kullanılamaz hale gelmesine sebep olmaktadır. Konteyner konumlandırma süreçlerinde yaşanan sorunlar, konteyner eksikliğini arttırarak üretim merkezlerindeki hazır ürünlerin depolarda uzun süre bekletilmesine neden olmaktadır. Bu gecikme, ürünlerin yaşam döngüsünü olumsuz yönde etkilemekte ve depolama maliyetlerini artırmaktadır. Bu durum, lojistik verimlilikte düşüşe ve tedarik zinciri akışındaki aksamalara yol açarak ekonomik kayıplara sebep olmaktadır. Bu sorunu çözmek için, Türkiye merkezli konteyner taşımacılığında kullanılan konteynerlerin takibi ve yönetimi güçlendirilmelidir. Ayrıca, konteyner taşımacılığındaki arz ve talep dengesinin daha iyi yönetilmesi için sektör paydaşları arasında iş birliği sağlanmalıdır. Konteyner hat operatörleri ile dış ticaret firmaları ya da taşıma işleri organizatörleri arasındaki uygulanabilir anlaşmalar; navlun bedellerinin düşmesine, bölgesel taleplerdeki belirsizliğin ortadan kalkmasına ve konteyner yetersizliği sorunun çözülmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.
- Lojistik altyapının geliştirilmesi: Türkiye'nin konteyner taşımacılığı sektöründeki gelişmeleri desteklemek için lojistik altyapısını geliştirmesi önemlidir. Türkiye'nin konumu, Marmaray Projesi ve Bakü-Tiflis-Kars uluslararası demiryolu hattı gibi altyapı projeleri sayesinde stratejik bir avantaj sağlamaktadır. Yakın gelecekte, Mersin, İskenderun, Samsun, Filyos ve İzmir'deki Alsancak ve Çandarlı limanları arasında demiryolu bağlantıları kurularak, kapsamlı bir tedarik zinciri ağı oluşturulması hedeflenmektedir (Türe, 2021a). Demiryolu bağlantısına ilave olarak limanlar, depolama ve antrepo tesisleri gibi lojistik altyapı unsurlarının modernizasyonu ve kapasite artırımı, Türkiye'nin konteyner taşımacılığı sektöründe rekabetçi bir avantaj elde etmesine yardımcı olabilir.
- Maliyet yönetimi ve kaynak optimizasyonu: Covid-19 sürecinde taşımacılık maliyetlerinde yukarı yönlü hızlı yükselişler oluştuğu gözlemlenmiştir. Arzdaki bu kayıp, Covid-19 salgınıyla birlikte taşımacılık maliyetlerinde artış olarak yansımıştır. Sektör paydaşları, maliyetleri etkin bir şekilde yönetmek ve kaynakları optimize etmek için stratejik yaklaşımlar benimsemelidir. Navlun masrafları, liman

ücretleri ve depolama maliyetleri gibi unsurlar üzerindeki etkilerin analiz edilmesi, bütçe planlaması ve maliyet optimizasyonu süreçlerinin iyileştirilmesine yardımcı olabilir. Ayrıca bu analizler Türkiye'nin konteyner taşımacılığı sektöründe yüksek maliyetlerin azalmasını ve risklerin dağıtılmasını sağlayabilir.

Bu bölümde yer alan öneriler, sektörün dayanıklılığını artırma, operasyonel etkinliği iyileştirme ve sürdürülebilirliği sağlama konularında önemli katkılar sunabilir. Ayrıca bu öneriler, Türkiye merkezli konteyner taşımacılığında Covid-19'un etkilerini yönetme ve sürdürülebilirliğini sağlama yolunda atılacak adımları desteklemektedir. Dolayısıyla sektör paydaşları bu önerileri dikkate alarak stratejik kararlar almalı ve gelecekteki krizlerle başa çıkma kapasitelerini güçlendirmelidir. Çalışmanın son bölümünde, doktora tezi yazım süreci boyunca karşılaşılan sınırlamalar ve gelecekteki akademik çalışmalar için öneriler yer almaktadır.

5.2. Sınırlamalar ve Gelecek Çalışmalar İçin Öneriler

Bu çalışmanın iki önemli sınırlaması mevcuttur. İlki, araştırmanın kapsamında irdelenen sorunlar küresel çapta etkiler göstermektedir. Ancak, çalışmanın örneklem grubu Türkiye'de çalışan sektörel uzmanlardan oluşmaktadır. İleriki çalışmalarda, çok uluslu örneklem gruplarıyla benzer bir araştırma yapılması küresel çözüm yöntemlerinin gelişmesine katkı sağlayabilir. İkincisi, bu çalışmada nicel ve nitel yöntemler için iki farklı veri toplama süreci yürütülmüştür. Ancak, Covid-19 tedbirleri nedeniyle uzaktan/çevrimiçi/evden çalışma prensibinin benimsenmesi, yüz yüze görüşmelerin sınırlı sürelerle gerçekleştirilmesine yol açmıştır. Kısıtlamaların uygulandığı dönemlerde yapılacak çalışmalarda, örneklem grubunun belirlenmesi aşamasında gerekli katılımcı profillerinin özelleştirilmesi ve önceden belirlenmesi, araştırmaya katılım için yapılan ön görüşme sürelerinin azaltılmasını ve sürenin etkin bir şekilde kullanılmasını sağlayabilir. Bu şekilde, veri toplama süreci daha verimli bir şekilde yönetilebilir ve kısıtlamaların oluşturduğu sorunların üstesinden gelinerek daha kapsamlı sonuçlara ulaşılabilir.

Bu doktora tezi çalışması, sektörün sürdürülebilirliği ve kriz yönetimi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, gelecekteki akademik çalışmaların bu sonuçlardan yararlanarak konteyner taşımacılığında sorunlara karşı çözüm odaklı yaklaşımlar sunması beklenmektedir. Bu çalışmalar için birçok fırsat ve araştırma alanı ortaya çıkmıştır. Bunların değerlendirilebilmesi için akademik öneriler aşağıda maddeler halinde sunulmuştur:

- Diğer sektörlerle ilişkili etkilerin araştırılması: Sektörün farklı alanlarına odaklanarak liman işletmeciliği, lojistik operasyonlar, taşıma maliyetleri, güvenlik önlemleri ve risk yönetimi gibi konuları ele alınabilir. Çünkü konteyner taşımacılığı sektöründeki sorunlar ve çözümler, diğer ilgili sektörlerle de bağlantılı olabilir. Dünya Bankası'nın yayımladığı 2023 yılı Lojistik Performans İndeksi raporuna göre, Türkiye'nin en düşük performans değeri gümrükler kategorisine aittir. Türkiye, gümrükler kategorisinde 3,0 puan alarak, 139 ülke arasında 47. sırada yer almıştır (World Bank Group, 2023). Konteyner taşımacılığı sürecindeki gümrük işlemlerinin öncesini ve sonrasını içeren yük ve bilgi akışı detaylandırılarak incelenebilir. Bu tür bir araştırma, bütüncül ve iyileştirici bir lojistik yaklaşım sunabilir.
- Alternatif gemi yüklemelerinin incelenmesi: Covid-19 döneminde, konteyner taşımacılığı sektöründe genel kargo veya kuru yük taşımacılığı gibi alternatiflerin tercih edildiği gözlenmiştir. Bu alternatiflerin etkinliği, taşıma maliyetleri, süreç verimliliği ve sürdürülebilirlik açısından değerlendirilmelidir. Bu çalışmalar, pandemi benzeri olaylarla başa çıkma stratejilerinin geliştirilmesine, sektörün kriz durumlarında daha dirençli olmasına ve operasyonel sürekliliğin sağlamasına yardımcı olabilir.
- Covid-19 sonrası etkilerin izlenmesi: Konteyner taşımacılığı arz ve talep açısından şoklara karşı kırılgan bir yapıya sahiptir. Şoklara neden olan sorunların ve çözüm yöntemlerinin güncel olarak değerlendirilmesi ve anlık olarak izlenmesi büyük önem taşımaktadır. Şokların etkilerinin zaman içinde nasıl değiştiği, yeni gelişmeler ve önlemlerle birlikte nasıl dengeye getirildiği gibi konuları kapsayan güncel çalışmaların yapılması gerekliliğine inanılmaktadır.
- Küresel sorunların bağlantılı etkilerinin araştırılması: Salgın hastalıkların ve savaşların, Türkiye merkezli konteyner taşımacılığı sektörüne etkileri daha detaylı bir şekilde analiz edilmelidir. Bu çalışmalar, taşımacılık süreçlerin optimize edilmesi, alternatif rotaların belirlenmesi ve kriz durumlarına daha etkin bir şekilde yanıt verilmesi için önemli bilgiler sunabilir. Ayrıca, planlama ve operasyonel karar süreçlerinde karar vericilere rehberlik edecek stratejik yönergelerin geliştirilmesine de katkıda bulunabilir.

6. KAYNAKLAR

Açık, A. (2021). Do Shocks Have Permanent or Transitory Effects on Container Traffic in Turkish Ports? *International Journal of Economics, Business and Politics, 5*(1), 31–45. https://doi.org/10.29216/ueip.877117.

Agarwal, R., & Ergun, Ö. (2008). Ship Scheduling and Network Design for Cargo Routing in Liner Shipping. *Transportation Science, 42*(2), 175–196. https://doi.org/10.1287/trsc.1070.0205.

Agarwal, S., Kant, R., & Shankar, R. (2020). Evaluating Solutions to Overcome Humanitarian Supply Chain Management Barriers: A Hybrid Fuzzy SWARA–Fuzzy WASPAS Approach. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 51*, 101838. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101838.

Agrawal, A., & Agarwal, R. (2022). CoCoSo: A Way to Artificial Intelligence For Human Capital Selection. In *2022 8th International Conference on Advanced Computing and Communication Systems (ICACCS)* (Vol. 1, pp. 1664-1667). IEEE. https://doi.org/10.1109/ICACCS54159.2022.9785085.

Akpınar, M. E. (2021). Third-Party Logistics (3pl) Provider Selection Using Hybrid Model of SWARA and WASPAS. *International Journal of Pure and Applied Sciences, 7*(3) , 371-382 . https://doi.org/10.29132/ijpas.972885.

Alamoush, A. S., Ballini, F., & Ölçer, A. I. (2022). Ports, Maritime Transport, and Industry: The Immediate Impact of Covid-19 and The Way Forward. *Maritime Technology and Research, 4*(1), 250092-250092. https://doi.org/10.33175/mtr.2022.250092.

Ali, I., Arslan, A., Chowdhury, M., Khan, Z., & Tarba, S. Y. (2022). Reimagining Global Food Value Chains Through Effective Resilience to Covid-19 Shocks and Similar Future Events: A Dynamic Capability Perspective. *Journal of Business Research, 141*, 1-12. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.12.006.

Ateş, A., & Esmer, S. (2013). Türk Konteyner Terminalleri Üzerinde 2009 Yılı Küresel Finans Krizinin Etkileri. *Sayıştay Dergisi, 91*, 105–125.

Ayaz, İ. S., Bucak, U., Mollaoğlu, M., & Esmer, S. (2022). Resilience Strategies of Ports Against Covid-19 in terms of Chaos Theory. *Marine Policy, 105323.* https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105323.

Ayçin, E. (2020). *Çok Kriterli Karar Verme: Bilgisayar Uygulamalı Çözümler (2. Basım).* Ankara: Nobel Yayıncılık.

Aytaç Adalı, E., & Tuş Işık A. (2017). Bir Tedarikçi Seçim Problemi için SWARA ve WASPAS Yöntemlerine Dayanan Karar Verme Yaklaşımı. *International Review of Economics and Management, 5*(4), 56-77. https://doi.org/10.18825/iremjournal.335408.

Backer, K. D., & Miroudot, S. (2014). *Mapping Global Value Chains.* (Ed.) Hernández, R., Martínez Piva, J. M., & Mulder, N. (2014). Global Value Chains and World Trade: Prospects and Challenges for Latin America (s. 43-78). Santiago: ECLAC.

Baç, U. (2020). An Integrated SWARA-WASPAS Group Decision Making Framework to Evaluate Smart Card Systems for Public Transportation. *Mathematics, 8*(10), 1723. https://doi.org/10.3390/math8101723.

Bagočius, V., Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2014). Multi-Person Selection of The Best Wind Turbine Based on The Multi-Criteria Integrated Additive-Multiplicative Utility Function. *Journal of Civil Engineering and Management, 20*(4), 590-599. https://doi.org/10.3846/13923730.2014.932836.

Bakırcı, M. (2020). Covid-19 Pandemisinin Türkiye Havayolu Ulaşımına Etkisi. *Türk Coğrafya Dergisi*, (76), 45-58. https://doi.org/10.17211/tcd.800559.

Baki, B., & Serdar, D. (2020). Sanayi 4.0 Olgunluk Düzeyinin Değerlendirilmesine Yönelik Çok Kriterli Bir Yaklaşim: Lojistik Sektörü Uygulamasi. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 38*(4), 655-693. https://doi.org/10.17065/huniibf.693578.

Balcı, G. (2020). *Konteyner Taşımacılığı Pazarının Kavramsal Bir İncelemesi.* (Ed.) Esmer, S. (2020). Deniz Taşımacılığı ve Lojistiği (s 353–376). Ankara: Akademisyen Kitapevi.

Beyazgül, M., Cemile, Ö., & Karadeniz, E. (2022). Covid-19 Salgınının Kara, Deniz ve Havayolu Yolcu Taşımacılığı Sektörlerinin Likidite ve Finansal Başarısızlık Risklerine Etkisinin Analizi. *Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi, 6*(1), 282-300. https://doi.org/10.32572/guntad.1058622.

BIMCO. (2021, Haziran 12). *Container Shipping-Onshore Disruption Leading to Record Delays and Profits.* https://www.bimco.org/news/market_analysis/2021/20210908-container-shipping---onshore-disruption-leading-to-record-delays-and-profits adresinden alınmıştır.

Bitarafan, M., Zolfani, S. H., Arefi, S. L., Zavadskas, E. K., & Mahmoudzadeh, A. (2014). Evaluation of Real-Time Intelligent Sensors for Structural Health Monitoring of Bridges Based on SWARA-WASPAS; A Case in Iran. *The Baltic Journal of Road and Bridge Engineering, 9*(4), 333-340.

Bouraima, M. B., Qiu, Y., Stević, Ž., & Simić, V. (2023). Assessment of Alternative Railway Systems for Sustainable Transportation Using An İntegrated IRN SWARA And IRN Cocoso Model. *Socio-Economic Planning Sciences, 86*, 101475. https://doi.org/10.1016/j.seps.2022.101475

Brounéus, K. 2011. *In-Depth Interviewing Understanding Peace Reasearch: Methods and Challenges.* (Ed.) Höglund, K. and Oberg, M. (2011). Understanding Peace Research: Methods And Challengesed (s. 130–145). London: Routledge.

Bucak, U., & Demirel, H. (2022). *Maritime Supply Chain Resilience Applications in the Covid-19 Pandemic*. (Ed.) Gul, M., Yucesan, M., & Erdogan, M. (2022). Multi-Criteria Decision Analysis (s. 55-70). Boca Raton: CRC Press.

Callaway, E. (2023, Ağustos 21). *Why a Highly Mutated Coronavirus Variant Has Scientists on Alert. https://www.nature.com/articles/d41586-023-02656-9* adresinden alınmıştır.

Cariou, P., & Notteboom, T. (2022). Implications of Covid-19 on the US Container Port Distribution System: Import Cargo Routing By Walmart and Nike. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 1-20. https://doi.org/10.1080/13675567.2022.2088708

Cerdeiro, D. A., Komaromi, A., Liu, Y., & Saeed, M. (2020). World Seaborne Trade in Real Time: A Proof of Concept For Building AIS-Based Nowcasts From Scratch. *International Monetary Fund, 20*(57).

Chambers, S. (2021, Haziran 17). *More than 600,000 Teu Impacted From Yantian Fallout.* https://splash247.com/more-than-600000-teu-impacted-from-yantian-fallout/ adresinden alınmıştır.

Choi, J. S., Kim, H. K., & Han, J. H. (2018). Development of Early Warning Index in Korean Shipping Industry By Using Signal Approach. *Maritime Policy & Management, 45*(8), 1007–1020. https://doi.org/10.1080/03088839.2018.1467058.

Coppola, D. (2021, Ağustos 29). *Annual Retail E-Commerce Sales Growth Worldwide from 2017 to 2024.* Statista. https://www.statista.com/statistics/288487/forecast-of-global-b2c-e-commerce-growth adresinden alınmıştır.

Cui, Y., Liu, W., Rani, P., & Alrasheedi, M. (2021). Internet of Things (IoT) Adoption Barriers for The Circular Economy Using Pythagorean Fuzzy SWARA-Cocoso Decision-Making Approach in The Manufacturing Sector. *Technological Forecasting and Social Change, 171,* 120951. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120951.

Danish Ship Finance. (2020, Aralık 4). *Shipping Market Review-May 2020.* https://www.shipfinance.dk/media/2033/shipping-market-review-may-2020.pdf adresinden alınmıştır.

Das, P. P., & Chakraborty, S. (2022). SWARA-CoCoSo Method-Based Parametric Optimization of Green Dry Milling Processes. *Journal of Engineering and Applied Science, 69*(1), 1-21. https://doi.org/10.1186/s44147-022-00087-3.

Denizhaber. (2021, Haziran 9). *Oba Makarna Kendi Armatörlük Şirketini Kurdu.* https://www.denizhaber.com/oba-makarna-kendi-armatorluk-sirketini-kurdu adresinden alınmıştır.

Denzin, N.K. (1978). T*he Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Method.* New York: McGraw-Hill.

Depellegrin, D., Bastianini, M., Fadini, A., & Menegon, S. (2020). The Effects of Covid-19 Induced Lockdown Measures on Maritime Settings of A Coastal Region. *Science of the Total Environment, 740*(140123). https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140123.

Dırman, E. (2022, Nisan). *Limanlar Taleplere Cevap Vermekte Zorlanıyor, Konteyner Kıtlığı Yaşayabiliriz.* https://medkonlines.com/wp-content/uploads/2022/04/depot.pdf adresinden alınmıştır.

Doumbia-Henry, C. (2020). Shipping and Covid-19: Protecting Seafarers As Frontline Workers. *WMU Journal of Maritime Affairs*, *19*(3), 279–293. https://doi.org/10.1007/s13437-020-00217-9.

Dündar, E. (2021, Nisan 4). *Ne Olacak Bu Konteynerlerin Hâli?* https://lumbuzz.com/ne-olacak-bu-konteynerlerin-hali/ adresinden alınmıştır.

Ece, N. J. (2020). Covid-19 Salgınının Konteyner Taşımacılığı ve Limanlarına Etkisi. *Mersin Üniversitesi Denizcilik ve Lojistik Araştırmaları Dergisi, 2*(2), 47-66.

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

Ecer, F., & Pamucar, D. (2020). Sustainable Supplier Selection: A Novel Integrated Fuzzy Best Worst Method (F-BWM) And Fuzzy Cocoso With Bonferroni (CoCoSo'B) Multi-Criteria Model. *Journal of Cleaner Production, 266*, 121981. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121981.

Ecer, F., Pamucar, D., Zolfani, S. H., & Eshkalag, M. K. (2019). Sustainability Assessment of OPEC Countries: Application of A Multiple Attribute Decision Making Tool. *Journal of Cleaner Production, 241*, 118324. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118324.

Ekinciler, Ö. (2022, Mart 22). *Mart 2022- Gündem.* https://www.linkedin.com/pulse/mart-2022-g%C3%BCndem-omer-ekinciler/ adresinden alınmıştır.

Erdoğan, S., Balki, M. K., Aydın, S., & Sayin, C. (2019). The Best Fuel Selection with Hybrid Multiple-Criteria Decision Making Approaches in A CI Engine Fueled with Their Blends and Pure Biodiesels Produced from Different Sources. *Renewable Energy, 134*, 653-668. https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.11.060.

Erdoğan, H., & Tosun, N. (2021). Evaluation of Sustainable Supplier Problem: A Hybrid Decision Making Model Based on SWARA-WASPAS. *LogForum, 17*(4), 465-476.

Erol, S. (2023). Assessing The Impact of The Covid-19 Pandemic on The Financial and Economic Structure Performance of Turkish Sea Freight Transport Sector. *Regional Studies in Marine Science, 57*, 102749. https://doi.org/10.1016/j.rsma.2022.102749.

Esmer, S. (2021, Şubat 25). *Limancılığın Son 10 Yılı ve Geleceği.* https://www.ekonomim.com/kose-yazisi/limanciligin-son-10-yili-ve-gelecegi/612223 adresinden alınmıştır.

Esmer, S. (2023, Mart 4). Denizcilikte İyileşme 2023'ün İkinci Yarısına Kaldı. https://www.7deniz.net/denizcilikte-iyilesme-2023un-ikinci-yarisina-kaldi adresinden alınmıştır.

FBX. (2021, Eylül 17). *Freightos Baltic Index (FBX): Global Container Freight Index.* https://fbx.freightos.com/ adresinden alınmıştır.

Fedi, L., Faury, O., Rigot-Muller, P., & Montier, N. (2022). Covid-19 As A Catalyst Of A New Container Port Hierarchy in Mediterranean Sea And Northern Range. *Maritime Economics & Logistics,* 1-31. https://doi.org/10.1057/s41278-022-00223-z.

Freightos. (2021, Eylül). *Shipping and Freight Cost Increases, Freight Capacity, and Shipping Container Shortage.* https://www.freightos.com/freight-resources/coronavirus-updates/ adresinden alınmıştır.

Ghenai, C., Albawab, M., & Bettayeb, M. (2020). Sustainability Indicators for Renewable Energy Systems Using Multi-Criteria Decision-Making Model and Extended SWARA/ARAS Hybrid Method. *Renewable Energy, 146*, 580-597. https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.06.157.

Ghorshi Nezhad, M. R., Zolfani, S. H., Moztarzadeh, F., Zavadskas, E. K., & Bahrami, M. (2015). Planning The Priority of High Tech Industries Based on SWARA-WASPAS Methodology: The Case of The Nanotechnology Industry in Iran. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja, 28*(1), 1111-1137. https://doi.org/10.1080/1331677X.2015.1102404.

Ghoushchi, S. J., Jalalat, S. M., Bonab, S. R., Ghiaci, A. M., Haseli, G., & Tomaskova, H. (2022). Evaluation of Wind Turbine Failure Modes Using The Developed SWARA-CoCoSo Methods Based on The Spherical Fuzzy Environment. *IEEE Access, 10,* 86750-86764. 10.1109/ACCESS.2022.3199359.

Graneheim, U. H., & Lundman, B. (2004). Qualitative Content Analysis in Nursing Research: Concepts, Procedures And Measures To Achieve Trustworthiness. *Nurse Education Today, 24*(2), 105-112. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2003.10.001.

Grater, S., & Chasomeris, M. G. (2022). Analysing The Impact of Covid-19 Trade Disruptions on Port Authority Pricing and Container Shipping in South Africa. *Journal of Transport and Supply Chain Management, 16*, 772.

Grzelakowski, A. S. (2022). The COVID 19 Pandemic–Challenges for Maritime Transport and Global Logistics Supply Chains. *TransNav: International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation, 16*. 10.12716/1001.16.01.07.

Gu, B., & Liu, J. (2023). Covid-19 Pandemic, Port Congestion, and Air Quality: Evidence From China. *Ocean & Coastal Management, 106497*. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2023.106497.

Guerrero, D., Letrouit, L., & Pais-Montes, C. (2022). The Container Transport System During Covid-19: An Analysis Through The Prism of Complex Networks. *Transport Policy, 115*, 113-125. https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2021.10.021.

Güzelçiftçi, C. (2021, Şubat 15). *Demir Yolu Lojistiği.* https://lumbuzz.com/demir-yolu-lojistigi/ adresinden alınmıştır.

Hayakawa, K., & Mukunoki, H. (2021). The Impact of Covid-19 on International Trade: Evidence From The First Shock. *Journal of the Japanese and International Economies, 101135*. https://doi.org/10.1016/j.jjie.2021.101135.

Heiland, I., & Ulltveit-Moe, K. H. (2020). *An Unintended Crisis is Sea Transportation Due To Covid-19 Restrictions.* (Ed.) Richard, E.B., & Simon J.E. (2020). Covid-19 and Trade Policy: Why Turning Inward Won't Work (s. 151–163). Londra: Centre for Economic Policy Research.

Hellenic Shipping News. (2021, Nisan 29). *MSC Introduces New Electronic Bill of Lading For Customers Worldwide Using Wave Bl's Platform, Hellenic Shipping News.* https://www.hellenicshippingnews.com/msc-introduces-new-electronic-bill-of-lading-for-customers-worldwide-using-wave-bls-platform/ adresinden alınmıştır.

Hoffmann, J. (2022, Şubat 11). *Container Freight Rates and Logistics Challenges in The Mediterranean.* https://www.cetmo.org/covid-19-container-freight-rates/ adresinden alınmıştır.

Huang, L., Tan, Y., & Guan, X. (2022). Hub-and-Spoke Network Design for Container Shipping Considering Disruption and Congestion in The Post Covid-19 Era. *Ocean & Coastal Management, 225,* 106230. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2022.106230.

Hudnurkar, M., Rathod, U., & Jakhar, S. K. (2016). Multi-Criteria Decision Framework For Supplier Classification in Collaborative Supply Chains: Buyer's Perspective. *International Journal of Productivity and Performance Management, 65*(5), 622–640. https://doi.org/10.1108/IJPPM-03-2015-0048.

Humphreys, R. M., Dumitrescu, A., Biju, N. O., & Lam, Y. Y. (2020, Temmuz 1). *Covid-19 and the Maritime and Logistics Sector in Africa.* World Bank Group. https://documents1.worldbank.org/curated/en/830701594047530798/pdf/COVID-19-and-the-Maritime-and-Logistics-Sector-in-Africa.pdf adresinden alınmıştır.

Ibn-Mohammed, T., Mustapha, K. B., Godsell, J., Adamu, Z., Babatunde, K. A., Akintade, D. D., Acquaye, A., Fujii, H., Ndiaye, M. M., Yamoah, F. A., & Koh, S. C. L. (2021). A Critical Review of The Impacts of Covid-19 on The Global Economy and Ecosystems and Opportunities For Circular Economy Strategies. *Resources, Conservation and Recycling, 164,* 105169. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105169.

ILO. (2021, Ocak 25). *ILO Monitor: Covid-19 and The World of Work. Seventh Edition Updated Estimates and Analysis. International Labour Organization.* https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/briefingnote/wcms_767028.pdf adresinden alınmıştır.

IRU. (2020, Haziran 30). *Global Recovery on The Line As Road Transport Losses Escalate.* https://www.iru.org/resources/newsroom/global-recovery-line-road-transport-losses-escalate adresinden alınmıştır.

Işık, A. T., & Adalı, E. A. (2016). A New Integrated Decision Making Approach Based on SWARA and OCRA Methods For The Hotel Selection Problem. *International Journal*

of Advanced Operations Management, 8(2), 140-151. https://doi.org/10.1504/IJAOM.2016.079681.

ITF. (2020, Nisan 29). *Covid-19 Transport Brief: Global Container Shippingand the Coronavirus Crisis*. https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=132_132943-daeq3o7rjc&title=Global-Container-Shipping-and-the-Coronavirus-Crisis adresinden alınmıştır.

İMEAK DTO. (2020a, Nisan 9). *Uluslararası Taşıtlarda ve Giriş Noktalarında Dezenfeksiyon: Sirküler No: 442.* https://www.denizticaretodasi.org.tr/tr/Media/ViewerWithName/17272?fileName=442_1158_uluslararas_ta_tlarda_ve_giri_noktalar_nda_dezenfeksiyon.pdf adresinden alınmıştır.

İMEAK DTO. (2020b, Nisan 22). *Korona Virüs Tedbirleri.* https://www.denizticaretodasi.org.tr/tr/sirkuler/korona-virus-tedbirleri-11796?page=10 adresinden alınmıştır.

İMEAK DTO. (2021). *Denizcilik Sektör Raporu.* https://www.denizticaretodasi.org.tr/media/SharedDocuments/sektorraporu/DenizcilikSektorRaporu2021.pdf adresinden alınmıştır.

İMEAK DTO. (2023, Haziran 12). *Denizcilik Sektör Raporu 2023.* https://www.denizticaretodasi.org.tr/media/SharedDocuments/sektorraporu/2023/Denizcilik_Sektor_Raporu_12.06.2023_v2.pdf adresinden alınmıştır.

İncaz, S., & Karaköprü, U. O. (2021). The Importance of Ambarlı Port in Container Handling in Turkey; Forecasting Analysis for the Near Future and the Impact of COVID 19 Pandemic. *Kent Akademisi, 14*(4), 899-910. https://doi.org/10.35674/kent.981847.

Jeong, Y., & Kim, G. (2023). Reliable Design of Container Shipping Network With Foldable Container Facility Disruption. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 169*, 102964. https://doi.org/10.1016/j.tre.2022.102964.

Kalgora, B., & Christian, T. M. (2016). The Financial and Economic Crisis, Its Impacts on The Shipping Industry, Lessons to Learn: The Container-Ships Market Analysis. *Open Journal of Social Sciences, 4*(1), 38–44. https://doi.org/10.4236/jss.2016.41005.

Kang, J. G., & Kim, Y. D. (2002). Stowage Planning in Maritime Container Transportation. *Journal of the Operational Research Society, 53*(1), 415–426. https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2601322.

Karabašević, D., Stanujkić, D., Urošević, S., & Maksimović, M. (2016). An Approach to Personnel Selection Based On SWARA and WASPAS Methods. *Bizinfo (Blace) Journal of Economics, Management and Informatics, 7*(1), 1-11.

Karmelić, J., Dundović, Č., & Kolanović, I. (2012). Empty Container Logistics. *PROMET Traffic&Transportation, 24*(3), 223–230. https://doi.org/10.7307/ptt.v24i3.315.

Keršuliene, V., Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2010). Selection of Rational Dispute Resolution Method By Applying New Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis (SWARA). *Journal of Business Economics and Management, 11*(2), 243–258. https://doi.org/10.3846/jbem.2010.12.

Keršuliene, V., & Turskis, Z. (2011). Integrated Fuzzy Multiple Criteria Decision Making Model For Architect Selection. *Technological and Economic Development of Economy, 17*(4), 645-666. https://doi.org/10.3846/20294913.2011.635718.

Khan, I., Shah, D., & Shah, S. S. (2021). COVID-19 Pandemic and Its Positive Impacts on Environment: An Updated Review. *International Journal of Environmental Science and Technology, 18*, 521-530. https://doi.org/10.1007/s13762-020-03021-3.

Ko, M. D. (2020). An Intelligent, Empty Container Dispatching System Model Using Fuzzy Set Theory and Genetic Algorithm in The Context of Industry 4.0. *Enterprise Information Systems*, 1–24. https://doi.org/10.1080/17517575.2020.1807060.

Koca, F. (2023, Eylül 15). *Endişe Konusu Sayılmayacak Bir Gelişme.* https://x.com/drfahrettinkoca/status/1702565839415673177?s=20 adresinden alınmıştır.

Koyuncu, K., Tavacioğlu, L., Gökmen, N., & Arican, U. Ç. (2021). Forecasting Covid-19 Impact On RWI/ISL Container Throughput Index By Using SARIMA Models. *Maritime Policy & Management*, 1–13. https://doi.org/10.1080/03088839.2021.1876937.

Krippendorff, K. (2004). *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology (second edition)*. Thousand Oaks: Sage publications.

Kuckartz, U. (2010). *Realizing Mixed-Methods Approaches With MAXQDA*. Philipps-Universität, Marburg.

Kuckartz, U., & Rädiker, S. (2019). *Analyzing Qualitative Data With MAXQDA*. Basel: Springer International Publishing.

Kumar, V., Kalita, K., Chatterjee, P., Zavadskas, E. K., & Chakraborty, S. (2022). A SWARA-CoCoSo-Based Approach For Spray Painting Robot Selection. *Informatica, 33*(1), 35-54. https://doi.org/10.15388/21-INFOR466.

Kuźmicz, K. A. (2022). Impact of the Covid-19 Pandemic Disruptions on Container Transport. *Engineering Management in Production and Services, 14*(2), 106-115. https://doi.org/10.2478/emj-2022-0020.

Langley, C. J., Novack, R. A., Gibson, B., & Coyle, J. J. (2020). *Supply Chain Management: A Logistics Perspective (11. Edition).* Boston: Cengage Learning.

Lee, H. C., & Chang, C. T. (2018). Comparative Analysis of MCDM Methods for Ranking Renewable Energy Sources in Taiwan. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 92*, 883-896. https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.05.007.

Levinson, M. (2016). *The Box: How The Shipping Container Made The World Smaller and The World Economy Bigger (Second Edition).* New Jersey: Princeton University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004.

Lin, Y., & Wang, X. (2020). Coopetition in the Supply Chain Between Container Liners and Freight Forwarders: A Game Theory Approach. *Transportation Planning and Technology, 43*(8), 771-782. https://doi.org/10.1080/03081060.2020.1828932.

Liu, Y., Zhao, X., & Huang, R. (2022). Research on Comprehensive Recovery of Liner Schedule and Container Flow With Hard Time Windows Constraints. *Ocean & Coastal Management, 224*, 106171. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2022.106171.

Lloyd's List. (2023, Temmuz). *One Hundred Ports 2023.* https://lloydslist.maritimeintelligence.informa.com/one-hundred-container-ports-2023 adresinden alınmıştır.

Lloyd's List Intelligence. (2021, Mart 24). *Suez Canal Remains Blocked Despite Efforts to Refloat Grounded Ever Given.* https://lloydslist.maritimeintelligence.informa.com/LL1136229/Suez-Canal-remains-blocked-despite-efforts-to-refloat-grounded-Ever-Given adresinden alınmıştır.

Lojiport, (2022, Haziran 25). *Nakliye Maliyetleri ve Teslimat Süreleri İthalatta Tedarik Tercihini Değiştirdi.* https://www.lojiport.com/nakliye-maliyetleri-ve-teslimat-sureleri-ithalatta-tedarik-tercihini-degistirdi-113231h.htm adresinden alınmıştır.

Mardani, A., Nilashi, M., Zakuan, N., Loganathan, N., Soheilirad, S., Saman, M. Z. M., & Ibrahim, O. (2017). A Systematic Review and Meta-Analysis of SWARA nd WASPAS Methods: Theory and Applications with Recent Fuzzy Developments. *Applied Soft Computing, 57*, 265-292.9. https://doi.org/10.1016/j.asoc.2017.03.045.

McLachlin, R. (1997). Management Initiatives and Just-in-Time Manufacturing. *Journal of Operations Management, 15*(4), 271–292. https://doi.org/10.1016/S0272-6963(97)00010-7.

Merk, O., Hoffmann, J., & Haralambides, H. (2022). Post-Covid-19 Scenarios For The Governance of Maritime Transport and Ports. *Maritime Economics & Logistics*, 1-13. https://doi.org/10.1057/s41278-022-00228-8.

Michail, N. A., & Melas, K. D. (2020). Shipping Markets in Turmoil: An Analysis of The Covid-19 Outbreak and Its Implications. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives, 7*, 100178. https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100178.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*. 2nd edition. Thousand Oaks, CA: Sage.

Millefiori, L. M., Braca, P., Zissis, D., Spiliopoulos, G., Marano, S., Willett, P. K., & Carniel, S. (2020). Covid-19 Impact On Global Maritime Mobility. *ArXiv Preprint ArXiv:2009.06960*. https://arxiv.org/pdf/2009.06960.pdf.

MSC. (2021, Nisan 28). *MSC Electronic Bill of Lading, Mediterranean Shipping Company.* https://www.msc.com/en/solutions/digital-solutions/ebl adresinden alınmıştır.

Murphy, A. (2021, Mayıs 4). *919 Blank Sailings on Transpacific and Asia-Europe. Sea-Intelligence.* https://www.sea-intelligence.com/press-room/65-919-blank-sailings-on-transpacific-and-asia-europe adresinden alınmıştır.

Notteboom, T. E. (2006). The Time Factor in Liner Shipping Services. *Maritime Economics & Logistics, 8*(1), 19–39. https://doi.org/10.1057/palgrave.mel.9100148.

Notteboom, T. E., & Rodrigue, J. P. (2008). Containerisation, Box Logistics and Global Supply Chains: The Integration of Ports and Liner Shipping Networks. *Maritime Economics & Logistics, 10*(1), 152–174. https://doi.org/10.1057/palgrave.mel.9100196.

Notteboom, T. E. (2012). Container Shipping. In W. K. Talley (Ed.), The Blackwell Companion to Maritime Economics (First Edit, pp. 230–262). Blackwell Publishing Ltd. https://doi.org/10.1002/9781444345667.ch12.

Notteboom, T. E., & Haralambides, H. E. (2020). Port Management and Governance in A Post-COVID-19 Era: Quo Vadis? *Maritime Economics & Logistics, 22*, 329–352. https://doi.org/10.1057/s41278-020-00162-7.

Notteboom, T. E., Pallis, T., & Rodrigue, J. P. (2021). Disruptions and Resilience in Global Container Shipping and Ports: The Covid-19 Pandemic Versus The 2008–2009 Financial Crisis. *Maritime Economics & Logistics,* 1–32. https://doi.org/10.1057/s41278-020-00180-5.

Notteboom, T., & Rodrigue, J. P. (2023). Maritime Container Terminal Infrastructure, Network Corporatization, and Global Terminal Operators: Implications For International Business Policy. *Journal of International Business Policy*, *6*(1), 67-83. https://doi.org/10.1057/s42214-022-00142-z.

Noyan, E., & Gavcar, E. (2020). Dijital Bankacılıkta Müşteri Memnuniyetinin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Değerlendirilmesi. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi, 9*(4), 2349-2363. https://doi.org/10.33206/mjss.728974.

Nwokedi, T. C., Okoroji, L, I., Nwoloziri, C., N., Efanga, H., O., & Okafor, C. O. (2021). Covid-19: Disruption of Container Freight Transportation on Last Mile Corridors Between Regional Hub Ports and Hinterland Markets in Nigeria. *Himalayan Economics and Business Management, 2*(1), 1–13. https://doi.org/10.47310/Hjebm.2021.v02i01.001.

Okumuş, A. (2020, Nisan 15). *Covid-19'un Ulaştırma ve Lojistik Sektörüne Etkileri.* https://lge.ist/degerlendirme/covid-19un-ulastirma-ve-lojistik-sektorune-etkileri/ adresinden alınmıştır.

Oliveira, M., Bitencourt, C., Teixeira, E., & Santos, A. C. (2013). Thematic Content Analysis: Is There A Difference Between The Support Provided By The MAXQDA® and Nvivo® Software Packages. *Proceedings of the 12th European Conference on Research Methods for Business and Management Studies*, s. 304–314. Guimarães.

Öçal, B. (2022). Covid-19'un Türkiye'nin Dış Ticaret Taşıma Türlerine Etkisinin İncelenmesi. *JINENIS, 1*(2), 65-77. https://doi.org/10.5281/zenodo.7487537.

Özbek, A. (2019). Türkiye'deki İllerin EDAS ve WASPAS Yöntemleri ile Yaşanabilirlik Kriterlerine Göre Sıralanması. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 9*(1), 177-200.

Özbek, A. (2021). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Excel ile Problem Çözümü (Üçüncü Baskı).* Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Page, P. (2021, Temmuz 5*). Container Shipping Prices Skyrocket as Rush to Move Goods Picks Up.* The Wall Street Journal. https://www.wsj.com/articles/container-ship-prices-skyrocket-as-rush-to-move-goods-picks-up-11625482800 adresinden alınmıştır.

Pajić, V., Andrejić, M., & Kilibarda, M. (2021). Evaluation and Selection of Freight Forwarding Company Using SWARA-Cocoso Approach. *Proceedings of the XLVIII Symopis*, s. 361-366. Banja Koviljača.

Panahi, R., Gargari, N. S., Lau, Y. Y., & Ng, A. K. (2022). Developing a resilience assessment model for critical infrastructures: The case of port in tackling the impacts posed by the Covid-19 pandemic. *Ocean & Coastal Management, 226*, 106240. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2022.106240.

Polat, O. (2022). Designing of Container Feeder Service Networks Under Unstable Demand Conditions. (Ed.) Lincoln C., Wood & Linh N.K. Duong. (2022). Logistics and Supply Chain Management in the Globalized Business Era (s. 115-136). IGI Global. https://doi.org/10.4018/978-1-7998-8709-6.ch006.

Popović, M. (2021). An MCDM Approach For Personnel Selection Using the CoCoSo Method. *Journal of Process Management and New Technologies, 9*(3-4), 78-88. https://doi.org/10.5937/jpmnt9-34876.

Prajapati, H., Kant, R., & Shankar, R. (2019). Prioritizing the Solutions of Reverse Logistics Implementation to Mitigate Its Barriers: A Hybrid Modified SWARA and WASPAS Approach. *Journal of Cleaner Production, 240*, 118219. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118219.

Reuters. (2021, Ocak 13). *Alibaba's Cainiao Launches Container Booking Service, Cites Global Cargo Woes.* https://www.reuters.com/article/us-alibaba-cainiao-idUSKBN29J07Y adresinden alınmıştır.

Rigby, J., & Steenhuysen, J. (2023, Ağustos 24). *Highly Mutated COVID Variant Found in New Countries but Pandemic in 'A Different Phase'.* https://www.reuters.com/business/healthcare-pharmaceuticals/highly-mutated-covid-variant-found-new-countries-pandemic-a-different-phase-2023-08-24/ adresinden alınmıştır.

Rodriguez, C. (2020, Nisan 14). *Covid-19 Impacts On Demurrage and Detention.* https://safety4sea.com/Covid-19-impacts-on-demurrage-and-detention/?__cf_chl_jschl_tk__=f3d48bc09920a4a65ef5d24dbe9468a3e8b5967f-

1625784588-0-AcjVNp949RaaeLMV64ImWKrCD18mWqjm-ola4c0JP9-Yqt5ols4pAn89Um3A02taeyDakyNO7leUNGeQdr3Bww_lidnQw-IzxhGRsXA4Wz-h4l4G7 adresinden alınmıştır.

Russell, D., Ruamsook, K., & Roso, V. (2020). Managing Supply Chain Uncertainty by Building Flexibility in Container Port Capacity: A Logistics Triad Perspective And The Covid-19 Case. *Maritime Economics & Logistics*, 1–22. https://doi.org/10.1057/s41278-020-00168-1.

Salleh, N. H. M., Zulkifli, N., & Jeevan, J. (2021). The Emergence of Very Large Container Vessel (VLCV) in Maritime Trade: Implications On The Malaysian Seaport Operations. *WMU Journal of Maritime Affairs, 20*(1), 41–61. https://doi.org/10.1007/s13437-020-00225-9.

Sand, P. (2021, Şubat 24). *Dry Bulk Shipping: Record-Breaking Start to Year Drives Earnings to Decade Highs.* BIMCO. https://www.bimco.org/news/market_analysis/2021/20210601_dry_bulk_shipping adresinden alınmıştır.

Schofer, J. L., Mahmassani, H. S., & Ng, M. T. (2022). Resilience of US Rail intermodal freight during the Covid-19 pandemic. *Research in Transportation Business & Management, 43,* 100791. https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2022.100791.

Sea-Intelligence (2023, Şubat 7). *Schedule Reliability Continue Its Upwards Trend.* https://www.sea-intelligence.com/press-room/185-schedule-reliability-continue-its-upwards-trend adresinden alınmıştır.

Seow, B. (2021, Haziran 22). *China Port Backlog will Take Weeks to Clear, Maersk Says. ABS-CBN News.* https://news.abs-cbn.com/business/06/22/21/china-port-backlog-will-take-weeks-to-clear-maersk-says adresinden alınmıştır.

Shao, M., Han, Z., Sun, J., Xiao, C., Zhang, S., & Zhao, Y. (2020). A Review of Multi-Criteria Decision Making Applications for Renewable Energy Site Selection. *Renewable Energy, 157,* 377–403. https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.04.137.

Sharma, M., & Joshi, S. (2020), Digital Supplier Selection Reinforcing Supply Chain Quality Management Systems to Enhance Firm's Performance. *The TQM Journal, 35*(1), 102-130. https://doi.org/10.1108/TQM-07-2020-0160.

Sharma, M., Gupta, R., & Acharya, P. (2020). Prioritizing The Critical Factors of Cloud Computing Adoption Using Multi-Criteria Decision-Making Techniques. *Global Business Review, 21*(1), 142–161. https://doi.org/10.1177/0972150917741187.

Sherman, E. (2020, Şubat 21). *94% of the Fortune 1000 are Seeing Coronavirus Supply Chain Disruptions: Report.* Fortune. https://fortune.com/2020/02/21/fortune-1000-coronavirus-china-supply-chain-impact/ adresinden alınmıştır.

Singh, L. (2019). The Metal Box That Transformed Global Trade: The Innovative Vision of Malcom Mclean Behind The Container Revolution. *Legacy, 19*(1), 31–45.

Singh, R. K., & Modgil, S. (2020). Supplier Selection Using SWARA and WASPAS–A Case Study of Indian Cement Industry. *Measuring Business Excellence, 24*(2), 243-265. https://doi.org/10.1108/MBE-07-2018-0041.

Singhal, T. (2020). A Review of Coronavirus Disease-2019 (Covid-19). *The Indian Journal of Pediatrics, 87*(4), 281–286. https://doi.org/10.1007/s12098-020-03263-6.

Song, D. (2021). A Literature Review, Container Shipping Supply Chain: Planning Problems and Research Opportunities. *Logistics, 5*(2), 41-67. https://doi.org/10.3390/logistics5020041.

Song, D. P., & Dong, J. X. (2015). Empty Container Repositioning. In C. Y. Lee & Q. Meng (Eds.), Handbook of Ocean Container Transport Logistics: Making Global Supply Chains Effective (pp. 163–208).

Stanujkic, D., Karabasevic, D., & Zavadskas, E. K. (2015). A Framework for the Selection of A Packaging Design Based on The SWARA Method. *Engineering Economics, 26*(2), 181–187. https://doi.org/10.5755/j01.ee.26.2.8820.

Storms, K., Sys, C., Vanelslander, T., & Van Deuren, R. (2023). Demurrage and Detention: From Operational Challenges Towards Solutions. *Journal of Shipping and Trade, 8*(1), 1-31. https://doi.org/10.1186/s41072-023-00132-1.

Şişmanyazıcı, H. (2021, Mart 18). *Konteyner Sıkıntısı ve Artan Fiyatlar.* https://armatorlerbirligi.org.tr/wp-content/uploads/2021/03/KONTEYNER-SIKINTISI-VE-ARTAN-FIYATLAR.pdf adresinden alınmıştır.

T.C. Cumhurbaşkanlığı. (2019, Temmuz 18). *On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023).* https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/07/On_Birinci_Kalkinma_Plani-2019-2023.pdf adresinden alınmıştır.

Tanrikulu, A. B., & Odabas, M. S. (2021). Covid-19 Pandemisinin Lojistik Sistemler Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi. *Black Sea Journal of Engineering and Science, 4*(4), 214-216. https://doi.org/10.34248/bsengineering.856844.

Taşdelen, S., Bakacak, P. K., & Taşdelen, U. (2022). Covid-19 Pandemisinin Denizyolu Taşımacılığına Etkisi: Türkiye Örneği. *Journal of Marine and Engineering Technology, 2*(2), 111-121.

Taylor, S. J., & Bogdan, R. (1984). *Introduction to Qualitative Research Methods: The Search For Meanings*. New York: John Wiley & Sons.

Thomas, D. (2021, Eylül 21). *Record Backlog of Cargo Ships at California Ports.* BBC. https://www.bbc.com/news/business-58643717 adresinden alınmıştır.

Thurmond, V. A. (2001). The Point of Triangulation. *Journal of Nursing Scholarship, 33*(3), 253-258. https://doi.org/10.1111/j.1547-5069.2001.00253.x.

Toygar, A., & Yıldırım, U. (2021b). *The Changing Structure of International Trade: An Evaluation of The Liner Shipping Industry*. (Ed.) Ayhan, F., Darici, B., & Chiu, C.L.

(2021). New Normal and New Rules about International Trade, Economics and Marketing (s. 103–112). Berlin: Peter Lang GmbH.

Toygar, A., & Nart, S. (2022). Digital Conflicts in Logistics. In Conflict Management in Digital Business: New Strategy and Approach (pp. 25-42). Emerald Publishing.

Toygar, A., & Yıldırım, U. (2022). Rusya Ukrayna Çatışmasının Deniz Lojistiğine Etkisi. *Mersin Üniversitesi Denizcilik ve Lojistik Araştırmaları Dergisi, 4*(2), 163-180. https://doi.org/10.54410/denlojad.1170425.

Toygar, A., Yildirim, U., & İnegöl, G. M. (2022). Investigation of Empty Container Shortage Based on SWARA-ARAS Methods İn The Covid-19 Era. *European Transport Research Review, 14*(1), 1–17. https://doi.org/10.1186/s12544-022-00531-8.

Toygar, A., & Yildirim, U. (2023). Examining the Effects of the Russia-Ukraine Conflict on Global Supply Chains. (Ed.) Özsungur, F. (2023). Handbook of Research on War Policies, Strategies, and Cyber Wars (s. 184-199). Pensilvanya: IGI Global. https://doi.org/10.4018/978-1-6684-6741-1.ch010.

Tsai, C. A., & Chang, C. W. (2022). Development of a Partial Shipping Fees Pricing Model to Influence Consumers' Purchase Intention Under The Covid-19 Pandemic. *Energies, 15*(5), 1846. https://doi.org/10.3390/en15051846.

Tutar, F.T., Tutar, E., & Küçükdurmuş, H. (2022). COVID 19 Pandemisinin Ortaya Çıkardığı Eşitsizlik: Sayısal Uçurum. *International Academic Social Resources Journal, 7*(39), 706-721.

TÜİK. (2023, Şubat 27). *Ülkelere Göre Yıllık İhracat-İthalat (En Çok İhracat-İthalat Yapılan 20 ülke)*. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Dis-Ticaret-Istatistikleri-Ocak-2023-49621 adresinden alınmıştır.

Türe, I. (2021a, Ocak 5). *2020'nin Genel Değerlendirmesi ve Gelecek Vizyonu.* https://www.7deniz.net/2020nin-genel-degerlendirmesi-ve-gelecek-vizyonu-1 adresinden alınmıştır.

Türe, I. (2021b, Nisan 4). *Sadece Konteyner Üretmek Sorunu Çözmez.* https://lumbuzz.com/sadece-konteyner-uretmek-sorunu-cozmez/ adresinden alınmıştır.

Türe, I. (2022, Mart 14). *Çin Yeni Yılı "Kaplan" Öncesi, Sonrası ve Beklentiler.* https://www.7deniz.net/cin-yeni-yili-kaplan-oncesi-sonrasi-ve-beklentiler-1 adresinden alınmıştır.

TÜRKLİM, (2020a, Mayıs 22). *Türkiye Limanları Covid-19 Ekonomik Etki Analizi (Mart 2020).* https://www.turklim.org/pdf/TURKLIM-Covid-19-Suresince-Turkiye-Limanlari-Ekonomik-Etki-Durum-Analizi-Mart-2020.pdf adresinden alınmıştır.

TÜRKLİM, (2020b, Mayıs 22). *Türkiye Limanları Covid-19 Ekonomik Etki Analizi (Nisan 2020).* https://www.turklim.org/pdf/TURKLIM-Covid-19-Suresince-Turkiye-Limanlari-Ekonomik-Etki-Durum-Analizi-Nisan-2020.pdf adresinden alınmıştır.

TÜRKLİM, (2020c, Temmuz 14). *Türkiye Limanları Covid-19 Ekonomik Etki Analizi (Haziran 2020).* https://www.turklim.org/pdf/TURKLIM-Covid-19-Suresince-Turkiye-Limanlari-Ekonomik-Etki-Durum-Analizi-Haziran-2020.pdf adresinden alınmıştır.

TÜRKLİM, (2020d, Ağustos). *Türkiye Limanları Covid-19 Ekonomik Etki Analizi (Temmuz 2020).* https://www.turklim.org/pdf/TURKLIM-Covid-19-Suresince-Turkiye-Limanlari-Ekonomik-Etki-Durum-Analizi-Temmuz-2020.pdf adresinden alınmıştır.

TÜRKLİM, (2022, Haziran*). Türkiye Limancılık Sektörü 2022 Raporu.* https://www.turklim.org/wp-content/uploads/2022/10/Turklim-Sektor-Raporu-Final-7-Haziran_compressed.pdf adresinden alınmıştır.

TÜRKLİM, (2023, Temmuz). *Türkiye Limancılık Sektörü 2023 Raporu.* https://www.turklim.org/wp-content/uploads/2023/07/TURKLIM-Sektor-Raporu-2023.pdf adresinden alınmıştır.

UAB. (2020, Mayıs 27). *Corona Virüsü (Covid-19) Kapsamında Başkanlığımızca Alınan Önlemler.* https://kocaeliliman.uab.gov.tr/haberler/corona-virusu-covid-19-kapsaminda-baskanligimizca-alinan-onlemler adresinden alınmıştır.

UAB. (2022, Kasım 10). *Ulaşan ve Erişen Türkiye 2002-2022 Denizyolu Sektörü.* https://www.uab.gov.tr/uploads/pages/denizcilik/04-sektor-raporlari-denizyolu.pdf adresinden alınmıştır.

UAB-DGM. (2021, Aralık). *Konteyner Taşımacılığı İstatistikleri.* https://denizcilikistatistikleri.uab.gov.tr/konteyner-istatistikleri adresinden alınmıştır.

UAB-DGM. (2023, Şubat 4). *Denizcilik Genel Müdürlüğü Deniz Ticareti İstatistikleri 2022.* https://denizcilik.uab.gov.tr/uploads/pages/yayinlar/denizcilik-istatistikleri-bulteni-2022-04-02-2023.pdf adresinden alınmıştır.

Ulutaş, A., Karakuş, C. B., & Topal, A. (2020). Location Selection for Logistics Center with Fuzzy SWARA And Cocoso Methods. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems, 38*(4), 4693-4709. https://doi.org/10.3233/JIFS-191400.

UNCTAD. (2019, Haziran 21). *Review of Maritime Transport.* https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2019_en.pdf adresinden alınmıştır.

UNCTAD. (2020a, Kasım 17). *Covid-19 and E-Commerce: Impact on Businesses and Policy Responses.* https://unctad.org/system/files/official-document/dtlstictinf2020d2_en.pdf adresinden alınmıştır.

UNCTAD. (2020b, Kasım 12). *Review of Maritime Transport-2020.* https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2020_en.pdf adresinden alınmıştır.

UNCTAD. (2021a, Kasım 18). *The Review of Maritime Transport 2021.* https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2021_en_0.pdf adresinden alınmıştır.

UNCTAD. (2021b, Mart 3). *Trade and Development Report 2020 Update (March 2021): Out of The Frying Pan ... Into The Fire?* https://unctad.org/system/files/official-document/gdsinf2021d1_en.pdf adresinden alınmıştır.

UNCTAD. (2021c). *Trade and Investment Under Covid-19.* https://unctad.org/system/files/official-document/osginf2021d1_en.pdf adresinden alınmıştır.

UNCTAD. (2021d). *Transport and Trade Facilitation Series No. 15: Covid-19 and Maritime Transport: Impact and Responses.* https://unctad.org/system/files/official-document/dtltlb2021d1_en.pdf adresinden alınmıştır.

UNCTAD. (2022, Kasım 29). *The Review of Maritime Transport 2022.* https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2022_en.pdf adresinden alınmıştır.

UNCTADStat. (2021, Haziran). *Port Call and Performance Statistics: Number of Port Calls, Annual.* https://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=194890 adresinden alınmıştır.

Urosevic, S., Karabasevic, D., Stanujkic, D., & Maksimovic, M. (2017). An Approach to Personnel Selection in The Tourısm Industry Based on The Swara and The Waspas Methods. *Economic Computation & Economic Cybernetics Studies & Research, 51*(1), 75-88.

UTİKAD. (2021a, Nisan 20). *10 Soruda Konteyner Krizi.* https://www.utikad.org.tr/Detay/Sektor-Haberleri/30488/10-soruda-konteyner-krizi adresinden alınmıştır.

UTİKAD. (2021b, Mayıs 18). *Pandemi Etkisinde Denizyolu Taşımacılığı.* https://www.utikad.org.tr/Detay/Sektor-Haberleri/30529/pandemi-etkisinde-denizyolu-tasimaciligi adresinden alınmıştır.

UTİKAD. (2023, Mayıs 9). *UTİKAD Lojistik Sektörü Raporu 2022.* https://www.utikad.org.tr/images/HizmetRapor/utikadlojistiksektoruraporu2022-857.pdf adresinden alınmıştır.

Uzun, Ç. (2021, Nisan 15). *Covid-19 Pandemisinin Türkiye'de Liman Faaliyetlerine Olan Etkisi.* https://www.linkedin.com/pulse/covid-19-pandemisinin-t%C3%BCrkiyede-liman-faaliyetlerine-olan-%C3%A7a%C4%9Fda%C5%9F-uzun/?originalSubdomain=tr adresinden alınmıştır.

Vaid, S. K., Vaid, G., Kaur, S., Kumar, R., & Sidhu, M. S. (2022). Application of Multi-Criteria Decision-Making Theory with VIKOR-WASPAS-Entropy Methods: A Case Study of Silent Genset. *Materials Today: Proceedings, 50*, 2416-2423. https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.10.259.

Vaismoradi, M., Turunen, H., & Bondas, T. (2013). Content Analysis and Thematic Analysis: Implications For Conducting A Qualitative Descriptive Study. *Nursing & Health Sciences, 15*(3), 398-405. https://doi.org/10.1111/nhs.12048.

Van Der Horst, M. R., & De Langen, P. W. (2008). Coordination in Hinterland Transport Chains: A Major Challenge for The Seaport Community. *Maritime Economics & Logistics*, *10*(1), 108–129. https://doi.org/10.1057/palgrave.mel.9100194.

Van Tatenhove, J. P. (2021). Covid-19 and European Maritime Futures: Different Pathways to Deal With The Pandemic. *Maritime Studies*, 1–12. https://doi.org/10.1007/s40152-021-00216-3.

Wang, X., Liu, Z., Yan, R., Wang, H., & Zhang, M. (2022). Quantitative analysis of the impact of COVID-19 on ship visiting behaviors to ports-A framework and a case study. Ocean & coastal management, 230, 106377. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2022.106377.

WHO. (2020, Mart 27). *WHO Director-General's Opening Remarks at The Media Briefing On Covid-19 -11 March 2020.* https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-Covid-19---11-march-2020 adresinden alınmıştır.

World Bank Group. (2020a, Nisan 16). *Covid-19 Trade Watch 1 April 16, 2020. Global Trade and Regional Integration Unit of the World Bank.* https://documents1.worldbank.org/curated/en/705561587137482489/pdf/Covid-19-Trade-Watch-April-16-2020.pdf adresinden alınmıştır.

World Bank Group. (2020b, Mayıs 4). *Trade and Covid-19 Guidance Note Logistics and Freight Services: Policies to Facilitate Trade. Global Trade and Regional Integration Unit of the World Bank.* https://documents1.worldbank.org/curated/en/415841588657355986/pdf/Logistics-and-Freight-Services-Policies-to-Facilitate-Trade.pdf adresinden alınmıştır.

World Bank Group. (2023, Mart). *Connecting to Compete 2023 Trade Logistics in an Uncertain Global Economy: The Logistics Performance Index and Its Indicators.* https://lpi.worldbank.org/sites/default/files/2023-04/LPI_2023_report_with_layout.pdf adresinden alınmıştır.

WTO. (1986). *Text of the General Agreement.* https://www.wto.org/english/docs_e/legal_e/gatt47.pdf adresinden alınmıştır.

WTO. (2020a, Eylül 30). *First Quarter 2020 Results.* https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/daily_update_e/serv_2020q1.pdf adresinden alınmıştır.

WTO. (2020b, Eylül 23). *Second Quarter 2020 Merchandise Trade.* https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/daily_update_e/merch_latest.pdf adresinden alınmıştır.

Xiao, Z., & Bai, X. (2022). Impact of Local Port Disruption on Global Container Trade: An Example Of Stressing Testing Chinese Ports Using A D-Vine Copula-Based Quantile Regression. *Ocean & Coastal Management, 228*, 106295. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2022.106295.

Xing, L., Yin, Y., Yan, H., & Xu, Q. (2021). Research on the Optimization of Empty Container Repositioning of China Railway Express in Cooperation with International Liner Companies. *Sustainability, 13*(6), 3182. https://doi.org/10.3390/su13063182.

Yazdani, M., Zarate, P., Kazimieras Zavadskas, E., & Turskis, Z. (2019). A Combined Compromise Solution (CoCoSo) Method For Multi-Criteria Decision-Making Problems. *Management Decision, 57*(9), 2501-2519. https://doi.org/10.1108/MD-05-2017-0458.

Yazir, D., Şahin, B., Yip, T. L., & Tseng, P. H. (2020). Effects of Covid-19 on Maritime Industry: A Review. *International Maritime Health, 71*(4), 253–264. https://doi.org/10.5603/IMH.2020.0044.

Youd, F. (2021, Nisan 29). *Global Shipping Container Shortage: The Story So Far.* https://www.ship-technology.com/features/global-shipping-container-shortage-the-story-so-far/ adresinden alınmıştır.

Yücenur, G. N., & Ipekçi, A. (2021). SWARA/WASPAS Methods For A Marine Current Energy Plant Location Selection Problem. *Renewable Energy, 163*, 1287-1298. https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.08.131.

Zarbakhshnia, N., Soleimani, H., & Ghaderi, H. (2018). Sustainable third-Party Reverse Logistics Provider Evaluation and Selection Using Fuzzy SWARA and Developed Fuzzy COPRAS in The Presence of Risk Criteria. *Applied Soft Computing, 65*, 307-319. https://doi.org/10.1016/j.asoc.2018.01.023.

Zavadskas, E. K., Turskis, Z., Antucheviciene, J., & Zakarevicius, A. (2012). Optimization of Weighted Aggregated Sum Product Assessment. *Elektronika Ir Elektrotechnika, 122*(6), 3-6. https://doi.org/10.5755/j01.eee.122.6.1810.

Zavadskas, E. K., Antucheviciene, J., Saparauskas, J., & Turskis, Z. (2013). MCDM Methods WASPAS and MULTIMOORA: Verification of Robustness of Methods When Assessing Alternative Solutions. E*conomic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research; ASE Publishing, 47*(2), 5–20.

Zavadskas, E. K., Antucheviciene, J., Hajiagha, S. H. R., & Hashemi, S. S. (2014). Extension of Weighted Aggregated Sum Product Assessment With İnterval-Valued İntuitionistic Fuzzy Numbers (WASPAS-IVIF). *Applied Soft Computing, 24*, 1013-1021. https://doi.org/10.1016/j.asoc.2014.08.031.

Zeleny, M. (1973). *Compromise Programming*. (Ed.) Cocchrane, J.L., & Zeleny, M. (1973). Multiple Criteria Decision Making (s. 262-301). Columbia: University of South Carolina Press.

Zeybek, H. (2021). Demiryollarının Konteyner Limanı-Hinterlant Bağlantılarındaki Önemi: Mersin Limanı Örneği. *Demiryolu Mühendisliği, 14*, 49-64. https://doi.org/10.47072/demiryolu.840401.

Zhou, C., Zhu, S., Bell, M. G., Lee, L. H., & Chew, E. P. (2022). Emerging Technology and Management Research in The Container Terminals: Trends and The Covid-19

Pandemic Impacts. *Ocean & Coastal Management, 230*, 106318. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2022.106318.

Zhu, J., Qiu, W., & Jian, W. (2020). Evaluating Impacts of the Covid-19 Pandemic on China's Container Ports Based on AIS Big Data. *Journal of Physics: Conference Series*, 1624. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1624/3/032050.

Zolfani, S. H., & Saparauskas, J. (2013). New Application of SWARA Method in Prioritizing Sustainability Assessment Indicators of Energy System. *Engineering Economics, 24*(5), 408-414. https://doi.org/10.5755/j01.ee.24.5.4526.

Zolfani, S. H., Aghdaie, M. H., Derakhti, A., Zavadskas, E. K., & Varzandeh, M. H. M. (2013). Decision Making on Business Issues with Foresight Perspective; An Application of New Hybrid MCDM Model in Shopping Mall Locating. *Expert Systems with Applications, 40*(17), 7111-7121. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2013.06.040.

Zolfani, S. H., & Bahrami, M. (2014). Investment Prioritizing in High Tech Industries Based on SWARA-COPRAS Approach. *Technological and Economic Development of Economy, 20*(3), 534-553. https://doi.org/10.3846/20294913.2014.881435.

Zolfani, S. H., Salimi, J., Maknoon, R., & Kildienė, S. (2015). Technology Foresight about R&D Projects Selection: Application of SWARA Method at The Policy Making Level. *Engineering Economics, 26*(5), 571–580. http://dx.doi.org/10.5755/j01.ee.26.5.9571.

7. EKLER

Ek 1. Birinci anket formu

Değerli katılımcı,

Bu çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Programında kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Araştırmanın amacı; Covid-19'un Türkiye merkezli konteyner taşımacılığına yönelik oluşturduğu sorunların ve bu sorunların giderilmesine yönelik çözüm yöntemlerinin belirlenmesidir. Çalışmanın hiçbir bölümü asla ticari faaliyet gösteren kurum ya da kuruluşla paylaşılmayacaktır. Bilimsel sonuçlar elde edilebilmesi amacıyla, katılımcıların tüm soruları dikkatli dinlemesi ve içtenlikle cevap vermesi, araştırmanın güvenilirliği acısından oldukça önem taşımaktadır.

Doktora Öğrencisi Arda TOYGAR
Tez Danışmanı Dr. Öğr. Üyesi Umut YILDIRIM

Bu bölüm katılımcıların profil bilgilerinin yönelik detaylı bilgi edinmek için hazırlanmıştır. Lütfen verilen seçenekler doğrultusunda **SİZE EN UYGUN** olanı belirtiniz.

1	Cinsiyetiniz	Kadın ( )	Erkek ( )		
2	Çalıştığınız alan	Taşıma İşleri Organizatörü (Forwarder) ( )	Konteyner Hat Operatörü ( )	Konteyner Terminal İşletmesi ( )	Dış Ticaret Firması ( )
3	Sektördeki tecrübe yılınız	1-3 yıl ( )	4-6 yıl ( )	7-9 yıl ( )	10 yıl ve üzeri ( )
4	İş yerindeki pozisyonunuz				

Ek 1’in devamı

Bu bölüm, Covid-19’un Türkiye merkezli konteyner taşımacılığına yönelik oluşturduğu sorunların ve bu sorunların giderilmesine yönelik çözüm yöntemlerinin belirlenmesi amacıyla hazırlanmıştır. Soruları dikkatle dinlemeniz ve içtenlikle cevap vermeniz, araştırmanın güvenilirliği açısından oldukça önemlidir.

1) Covid-19’un Türkiye merkezli konteyner taşımacılığına etkilerini nasıl değerlendiriyorsunuz?

2) Covid-19 salgını işletmenizi nasıl etkilemektedir?

3) Covid-19 süresince Türkiye merkezli konteyner taşımacılığında hangi çözüm yöntemleri uygulanmaktadır?

4) Covid-19 süresince işletmeniz ne tür çözüm yöntemleri uygulamaktadır?

Ek 2. İkinci anket formu

Değerli katılımcı,

Bu çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Programında kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Araştırmanın amacı; Covid-19'un Türkiye merkezli konteyner taşımacılığına yönelik oluşturduğu sorunların önceliklendirilmesi ve bunların giderilebilmesine yönelik en uygun çözüm yöntemlerinin belirlenmesidir. Çalışmanın hiçbir bölümü asla ticari faaliyet gösteren kurum ya da kuruluşla paylaşılmayacaktır. Bilimsel sonuçlar elde edilebilmesi amacıyla, katılımcıların tüm soruları dikkatli dinlemesi ve içtenlikle cevap vermesi, araştırmanın güvenilirliği acısından oldukça önem taşımaktadır.

Doktora Öğrencisi Arda TOYGAR

Tez Danışmanı Dr. Öğr. Üyesi Umut YILDIRIM

Bu bölüm katılımcıların profil bilgilerinin yönelik detaylı bilgi edinmek için hazırlanmıştır. Lütfen verilen seçenekler doğrultusunda **SİZE EN UYGUN** olanı belirtiniz.

1	Cinsiyetiniz	Kadın ( )	Erkek ( )		
2	Çalıştığınız alan	Taşıma İşleri Organizatörü (Forwarder) ( )	Konteyner Hat Operatörü ( )	Konteyner Terminal İşletmesi ( )	Dış Ticaret Firması ( )
3	Sektördeki tecrübe yılınız	1-3 yıl ( )	4-6 yıl ( )	7-9 yıl ( )	10 yıl ve üzeri ( )
4	Mezun olduğunuz bölüm				

Ek 2'nin devamı

Covid-19'un oluşturduğu sorunları temsil eden 4 ana kriter ve 16 alt kriter aşağıda verilmiştir. İlk olarak, "Önem Sıralaması" başlığı altında Covid-19 süresince en çok sorun oluşturduğunu düşündüğünüz kriteri ilk sıraya yerleştiriniz ve kriterleri en önemliden en az önemliye sıralayınız. İkinci olarak, "Önem Sırası" başlığı altında yaptığınız sıralamayı dikkate alarak, "Önem Düzeyi" başlığı altına üst sıradaki kriterin bir altındaki kriterden ne kadar önemli olduğunu 5 ve 5'in katlarını kullanarak 05-100 arasında oransal olarak sıralayınız. Bu aşamada, sizin tercihleriniz doğrultusunda 1. sıradaki kriterin, 2. sıradaki kriterden, 2'nin 3'ten, 3'ün 4'ten ne kadar önemli olduğu oransal olarak belirlenecektir.

Ana Kriterler	Önem Sırası	Önem Düzeyi
Taşımacılık Sürecinin Uzaması		
Yoğun Liman Trafiği		
Taşımacılık Maliyetlerinde Artış		
Küresel Ölçekli Etkiler		

Taşımacılık Sürecinin Uzaması	Önem Sırası	Önem Düzeyi
Tedarik zincirinde belirsizlik		
Konteyner yetersizliği		
Sefer sıklıklarının azalması		
Boş sefer duyurularında artış		

Yoğun Liman Trafiği	Önem Sırası	Önem Düzeyi
Pandemiye karşı alınan önlemler		
Operasyon faaliyetlerinde personel eksikliği		
Konteynerlerin stoklanması		
Hinterlant hareketliliğinin yavaşlaması		

Taşımacılık Maliyetlerinde Artış	Önem Sırası	Önem Düzeyi
Depolama masraflarında artış		
Navlunlarda artış		
Demuraj, detention masraflarında artış		
Liman masraflarında artış		

Küresel Ölçekli Etkiler	Önem Sırası	Önem Düzeyi
ÇHC merkezli taşımacılık		
Küresel ticarette arz-talep dengesini bozulması		
Sefer programlarına güvenilirliğin azalması		
Trans-Pasifik ticaretindeki karlılık		

Ek 2'nin devamı

Covid-19'un neden olduğu sorunların çözümüne yönelik belirlenen yöntemler aşağıda listelenmiştir. Çözüm yöntemlerinin ilgili kriterler açısından etkinliği dokuzlu puan derecesine göre yapılacaktır (1 etkisiz-9 çok etkili). Lütfen puan derecesini dikkati alarak problemlerin giderilmesi için listelenen çözüm yöntemlerini puanlayınız.				
	Tedarik zincirinde belirsizlik	Konteyner yetersizliği	Sefer sıklıklarının azalması	Boş sefer duyurularında artış
Teknolojik entegrasyon				
Entegre lojistik hizmet				
Rezervasyon garanti uygulaması				
Karma taşımacılık yöntemlerine yönelim				
Konteyner satın alımı				
Hat operatörleriyle uzun süreli kontratlı anlaşmalar				
Alternatif gemi yüklemeleri				
	Pandemiye karşı alınan önlemler	Operasyon faaliyetlerinde personel eksikliği	Konteynerlerin stoklanması	Hinterlant hareketliliğinin yavaşlaması
Teknolojik entegrasyon				
Entegre lojistik hizmet				
Rezervasyon garanti uygulaması				
Karma taşımacılık yöntemlerine yönelim				
Konteyner satın alımı				
Hat operatörleriyle uzun süreli kontratlı anlaşmalar				
Alternatif gemi yüklemeleri				
	Depolama masraflarında artış	Navlunlarda artış	Demuraj, detention masraflarında artış	Liman masraflarında artış
Teknolojik entegrasyon				
Entegre lojistik hizmet				
Rezervasyon garanti uygulaması				
Karma taşımacılık yöntemlerine yönelim				
Konteyner satın alımı				
Hat operatörleriyle uzun süreli kontratlı anlaşmalar				
Alternatif gemi yüklemeleri				
	ÇHC merkezli taşımacılık	Küresel ticarette arz-talep dengesinin bozulması	Sefer programlarına güvenilirliğin azalması	Trans-Pasifik ticaretindeki karlılık
Teknolojik entegrasyon				
Entegre lojistik hizmet				
Rezervasyon garanti uygulaması				
Karma taşımacılık yöntemlerine yönelim				
Konteyner satın alımı				
Hat operatörleriyle uzun süreli kontratlı anlaşmalar				
Alternatif gemi yüklemeleri				

Ek Tablo 1. Ana kriterlere ait w_j katsayıları

Ana Kriter	KV-1	KV-2	KV-3	KV-4	KV-5	KV-6	KV-7	KV-8	KV-9	KV-10	KV-11	KV-12	KV-13	KV-14	KV-15	KV-16	KV-17	KV-18
K1 (TSU)	0,201	0,142	0,142	0,527	0,150	0,142	0,285	0,156	0,154	0,256	0,264	0,186	0,097	0,267	0,262	0,524	0,199	0,529
K2 (YLT)	0,144	0,075	0,075	0,132	0,255	0,075	0,178	0,265	0,246	0,142	0,113	0,391	0,146	0,133	0,168	0,262	0,153	0,132
K3 (TMA)	0,262	0,270	0,270	0,264	0,511	0,513	0,399	0,450	0,491	0,512	0,476	0,143	0,291	0,533	0,367	0,138	0,389	0,265
K4 (KÖE)	0,393	0,513	0,513	0,078	0,083	0,270	0,137	0,130	0,110	0,089	0,147	0,279	0,466	0,067	0,202	0,077	0,259	0,074

Ana Kriter	KV-19	KV-20	KV-21	KV-22	KV-23	KV-24	KV-25	KV-26	KV-27	KV-28	KV-29	KV-30	KV-31	KV-32	KV-33	KV-34	KV-35	KV-36
K1 (TSU)	0,178	0,266	0,272	0,298	0,130	0,167	0,425	0,268	0,123	0,087	0,272	0,170	0,080	0,171	0,157	0,529	0,133	0,203
K2 (YLT)	0,267	0,133	0,089	0,198	0,195	0,301	0,094	0,149	0,185	0,156	0,136	0,460	0,259	0,090	0,121	0,132	0,267	0,113
K3 (TMA)	0,427	0,531	0,489	0,117	0,381	0,140	0,178	0,509	0,277	0,477	0,517	0,114	0,518	0,308	0,267	0,265	0,067	0,244
K4 (KÖE)	0,127	0,070	0,151	0,387	0,293	0,392	0,303	0,074	0,415	0,281	0,076	0,256	0,144	0,431	0,454	0,074	0,533	0,439

Ana Kriter	KV-37	KV-38	KV-39	KV-40	KV-41	KV-42	KV-43	KV-44	KV-45	KV-46	KV-47	KV-48	KV-49	KV-50	KV-51	KV-52	KV-53
K1 (TSU)	0,293	0,469	0,262	0,142	0,124	0,252	0,267	0,417	0,125	0,093	0,528	0,098	0,137	0,261	0,282	0,267	0,275
K2 (YLT)	0,183	0,163	0,138	0,094	0,173	0,149	0,148	0,175	0,175	0,158	0,139	0,157	0,268	0,287	0,188	0,133	0,495
K3 (TMA)	0,410	0,260	0,524	0,283	0,260	0,194	0,507	0,110	0,420	0,268	0,264	0,266	0,192	0,237	0,395	0,533	0,145
K4 (KÖE)	0,114	0,108	0,077	0,481	0,442	0,404	0,078	0,298	0,280	0,482	0,069	0,479	0,403	0,215	0,134	0,067	0,085

Ek Tablo 2. Alt kriterlere ait kriter ağırlıkları

K1 (TSU)	KV-1	KV-2	KV-3	KV-4	KV-5	KV-6	KV-7	KV-8	KV-9	KV-10	KV-11	KV-12	KV-13	KV-14	KV-15	KV-16	KV-17	KV-18
K1-1 (TZB)	0,060	0,066	0,066	0,278	0,037	0,074	0,045	0,021	0,017	0,020	0,022	0,050	0,044	0,018	0,068	0,045	0,066	0,140
K1-2 (KY)	0,078	0,039	0,039	0,139	0,074	0,039	0,123	0,066	0,075	0,134	0,040	0,085	0,026	0,142	0,095	0,259	0,055	0,280
K1-3 (SSA)	0,035	0,023	0,023	0,069	0,025	0,019	0,082	0,041	0,038	0,067	0,072	0,031	0,010	0,071	0,047	0,076	0,042	0,039
K1-4 (BSDA)	0,027	0,014	0,014	0,041	0,015	0,010	0,035	0,027	0,024	0,035	0,130	0,021	0,016	0,036	0,052	0,144	0,035	0,070
K2 (YLT)	KV-1	KV-2	KV-3	KV-4	KV-5	KV-6	KV-7	KV-8	KV-9	KV-10	KV-11	KV-12	KV-13	KV-14	KV-15	KV-16	KV-17	KV-18
K2-3 (KS)	0,017	0,007	0,007	0,017	0,027	0,012	0,038	0,039	0,032	0,012	0,014	0,072	0,024	0,037	0,029	0,035	0,039	0,010
K2-4 (HHY)	0,029	0,012	0,012	0,011	0,044	0,036	0,064	0,066	0,063	0,021	0,031	0,162	0,040	0,069	0,038	0,021	0,047	0,070
K2-1 (PAÖ)	0,053	0,021	0,021	0,035	0,118	0,020	0,046	0,112	0,108	0,072	0,047	0,101	0,068	0,018	0,042	0,135	0,032	0,035
K2-2 (OFPE)	0,044	0,035	0,035	0,069	0,066	0,007	0,029	0,047	0,042	0,038	0,021	0,056	0,014	0,009	0,059	0,071	0,035	0,018
K3 (TMA)	KV-1	KV-2	KV-3	KV-4	KV-5	KV-6	KV-7	KV-8	KV-9	KV-10	KV-11	KV-12	KV-13	KV-14	KV-15	KV-16	KV-17	KV-18
K3-3 (DDMA)	0,030	0,074	0,074	0,024	0,047	0,048	0,069	0,109	0,060	0,078	0,084	0,023	0,067	0,040	0,071	0,020	0,065	0,018
K3-2 (NA)	0,115	0,133	0,133	0,127	0,258	0,259	0,149	0,207	0,235	0,253	0,170	0,067	0,134	0,276	0,139	0,069	0,151	0,141
K3-4 (LMA)	0,064	0,041	0,041	0,042	0,129	0,130	0,106	0,078	0,118	0,133	0,121	0,017	0,051	0,145	0,093	0,010	0,101	0,071
K3-1 (DMA)	0,053	0,023	0,023	0,071	0,076	0,076	0,076	0,056	0,078	0,049	0,101	0,037	0,040	0,073	0,065	0,038	0,072	0,035
K4 (KÖE)	KV-1	KV-2	KV-3	KV-4	KV-5	KV-6	KV-7	KV-8	KV-9	KV-10	KV-11	KV-12	KV-13	KV-14	KV-15	KV-16	KV-17	KV-18
K4-3 (SPGA)	0,124	0,144	0,144	0,021	0,026	0,026	0,021	0,015	0,012	0,013	0,017	0,038	0,040	0,010	0,032	0,006	0,048	0,039
K4-2 (KTDB)	0,149	0,230	0,230	0,035	0,051	0,126	0,054	0,021	0,018	0,008	0,038	0,124	0,242	0,005	0,070	0,021	0,083	0,020
K4-1 (ÇMT)	0,054	0,090	0,090	0,013	0,004	0,074	0,039	0,034	0,029	0,045	0,068	0,049	0,064	0,019	0,054	0,039	0,069	0,005
K4-4 (TPTK)	0,065	0,050	0,050	0,009	0,003	0,044	0,023	0,060	0,050	0,024	0,025	0,069	0,121	0,032	0,045	0,011	0,058	0,010

Ek Tablo 2’nin devamı

K1 (TSU)	KV-19	KV-20	KV-21	KV-22	KV-23	KV-24	KV-25	KV-26	KV-27	KV-28	KV-29	KV-30	KV-31	KV-32	KV-33	KV-34	KV-35
K1-1 (TZB)	0,023	0,072	0,133	0,031	0,048	0,028	0,169	0,041	0,015	0,009	0,020	0,045	0,006	0,072	0,042	0,279	0,035
K1-2 (KY)	0,076	0,137	0,024	0,053	0,037	0,047	0,130	0,134	0,051	0,041	0,040	0,076	0,042	0,042	0,076	0,140	0,070
K1-3 (SSA)	0,048	0,020	0,074	0,125	0,026	0,052	0,081	0,022	0,023	0,013	0,076	0,020	0,011	0,022	0,015	0,037	0,017
K1-4 (BSDA)	0,032	0,036	0,041	0,089	0,019	0,040	0,045	0,071	0,034	0,024	0,136	0,030	0,021	0,035	0,024	0,074	0,011
K2 (YLT)	KV-19	KV-20	KV-21	KV-22	KV-23	KV-24	KV-25	KV-26	KV-27	KV-28	KV-29	KV-30	KV-31	KV-32	KV-33	KV-34	KV-35
K2-3 (KS)	0,055	0,010	0,015	0,034	0,058	0,044	0,036	0,012	0,023	0,015	0,070	0,084	0,136	0,018	0,019	0,035	0,021
K2-4 (HHY)	0,100	0,067	0,023	0,091	0,042	0,075	0,018	0,022	0,051	0,025	0,010	0,060	0,068	0,021	0,061	0,067	0,070
K2-1 (PAÖ)	0,077	0,019	0,009	0,023	0,032	0,099	0,028	0,040	0,077	0,043	0,018	0,199	0,036	0,023	0,010	0,020	0,035
K2-2 (OFPE)	0,034	0,037	0,042	0,051	0,064	0,083	0,012	0,075	0,034	0,073	0,037	0,117	0,020	0,028	0,032	0,010	0,141
K3 (TMA)	KV-19	KV-20	KV-21	KV-22	KV-23	KV-24	KV-25	KV-26	KV-27	KV-28	KV-29	KV-30	KV-31	KV-32	KV-33	KV-34	KV-35
K3-3 (DDMA)	0,067	0,042	0,048	0,024	0,047	0,038	0,033	0,069	0,034	0,128	0,070	0,018	0,140	0,062	0,071	0,036	0,007
K3-2 (NA)	0,168	0,072	0,234	0,017	0,158	0,060	0,074	0,131	0,115	0,230	0,267	0,054	0,266	0,104	0,019	0,138	0,032
K3-4 (LMA)	0,087	0,273	0,130	0,031	0,106	0,025	0,053	0,041	0,077	0,075	0,039	0,030	0,074	0,074	0,037	0,073	0,016
K3-1 (DMA)	0,105	0,144	0,077	0,044	0,070	0,017	0,018	0,021	0,051	0,044	0,140	0,013	0,039	0,068	0,141	0,018	0,011
K4 (KÖE)	KV-19	KV-20	KV-21	KV-22	KV-23	KV-24	KV-25	KV-26	KV-27	KV-28	KV-29	KV-30	KV-31	KV-32	KV-33	KV-34	KV-35
K4-3 (SPGA)	0,021	0,011	0,014	0,068	0,083	0,104	0,096	0,005	0,051	0,026	0,006	0,107	0,073	0,091	0,118	0,039	0,056
K4-2 (KTDB)	0,035	0,019	0,073	0,043	0,100	0,114	0,115	0,010	0,173	0,135	0,010	0,067	0,011	0,182	0,237	0,020	0,244
K4-1 (ÇMT)	0,045	0,025	0,024	0,174	0,064	0,095	0,033	0,039	0,115	0,075	0,039	0,034	0,039	0,075	0,037	0,010	0,111
K4-4 (TPTK)	0,027	0,015	0,040	0,102	0,046	0,079	0,060	0,020	0,077	0,044	0,021	0,048	0,020	0,083	0,062	0,005	0,122

Ek Tablo 2’nin devamı

K1 (TSU)	KV-36	KV-37	KV-38	KV-39	KV-40	KV-41	KV-42	KV-43	KV-44	KV-45	KV-46	KV-47	KV-48	KV-49	KV-50	KV-51	KV-52	KV-53
K1-1 (TZB)	0,098	0,048	0,047	0,069	0,035	0,031	0,085	0,020	0,115	0,020	0,024	0,143	0,026	0,019	0,068	0,058	0,022	0,024
K1-2 (KY)	0,049	0,144	0,071	0,138	0,070	0,062	0,055	0,040	0,072	0,059	0,046	0,038	0,010	0,055	0,089	0,105	0,042	0,140
K1-3 (SSA)	0,031	0,028	0,121	0,036	0,022	0,019	0,071	0,136	0,183	0,033	0,008	0,272	0,015	0,026	0,057	0,081	0,128	0,070
K1-4 (BSDA)	0,026	0,072	0,229	0,019	0,014	0,012	0,042	0,071	0,048	0,013	0,014	0,075	0,047	0,037	0,047	0,039	0,075	0,041
K2 (YLT)	KV-36	KV-37	KV-38	KV-39	KV-40	KV-41	KV-42	KV-43	KV-44	KV-45	KV-46	KV-47	KV-48	KV-49	KV-50	KV-51	KV-52	KV-53
K2-3 (KS)	0,015	0,027	0,080	0,011	0,010	0,075	0,049	0,012	0,075	0,019	0,041	0,010	0,040	0,072	0,051	0,030	0,010	0,042
K2-4 (HHY)	0,036	0,035	0,042	0,019	0,045	0,047	0,022	0,022	0,050	0,049	0,082	0,038	0,076	0,116	0,102	0,055	0,037	0,245
K2-1 (PAÖ)	0,043	0,073	0,025	0,072	0,024	0,021	0,041	0,040	0,019	0,074	0,022	0,020	0,025	0,032	0,061	0,061	0,020	0,136
K2-2 (OFPE)	0,020	0,049	0,016	0,036	0,016	0,031	0,037	0,075	0,031	0,033	0,013	0,071	0,015	0,048	0,073	0,042	0,067	0,072
K3 (TMA)	KV-36	KV-37	KV-38	KV-39	KV-40	KV-41	KV-42	KV-43	KV-44	KV-45	KV-46	KV-47	KV-48	KV-49	KV-50	KV-51	KV-52	KV-53
K3-3 (DDMA)	0,060	0,053	0,067	0,070	0,037	0,066	0,054	0,082	0,044	0,064	0,028	0,020	0,049	0,035	0,051	0,069	0,073	0,038
K3-2 (NA)	0,120	0,192	0,127	0,279	0,049	0,119	0,059	0,250	0,021	0,186	0,133	0,136	0,097	0,079	0,068	0,129	0,277	0,076
K3-4 (LMA)	0,030	0,096	0,039	0,140	0,124	0,044	0,037	0,043	0,028	0,093	0,066	0,036	0,088	0,053	0,062	0,108	0,038	0,020
K3-1 (DMA)	0,033	0,069	0,026	0,035	0,073	0,031	0,045	0,132	0,016	0,077	0,041	0,072	0,033	0,025	0,056	0,090	0,146	0,011
K4 (KÖE)	KV-36	KV-37	KV-38	KV-39	KV-40	KV-41	KV-42	KV-43	KV-44	KV-45	KV-46	KV-47	KV-48	KV-49	KV-50	KV-51	KV-52	KV-53
K4-3 (SPGA)	0,047	0,016	0,053	0,020	0,089	0,217	0,108	0,006	0,135	0,050	0,244	0,005	0,225	0,112	0,046	0,041	0,005	0,007
K4-2 (KTDB)	0,205	0,024	0,011	0,010	0,133	0,109	0,174	0,012	0,080	0,070	0,122	0,019	0,078	0,167	0,062	0,038	0,010	0,045
K4-1 (ÇMT)	0,085	0,031	0,028	0,041	0,059	0,068	0,064	0,038	0,050	0,035	0,072	0,036	0,052	0,050	0,051	0,024	0,019	0,012
K4-4 (TPTK)	0,102	0,043	0,016	0,005	0,200	0,049	0,058	0,021	0,033	0,125	0,045	0,009	0,125	0,074	0,056	0,031	0,033	0,022

Ek Tablo 3. Karar matrisi

Kriter	TZB	KY	SSA	BSDA	PAÖ	OFPE	KS	HHY	DMA	NA	DDMA	LMA	ÇMT	KTDB	SPGA	TPTK
Kriter Yönü	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks
TE	5,178	4,094	4,027	4,313	4,039	4,883	4,361	4,217	4,137	4,057	4,449	4,159	3,084	4,112	4,737	4,350
ELH	5,793	4,852	4,183	4,204	4,048	4,701	4,531	5,067	5,345	4,371	5,508	5,218	3,294	4,451	4,139	4,461
RGU	6,737	6,395	5,309	5,235	3,114	3,632	5,032	4,727	5,231	4,629	4,626	4,585	3,499	4,853	5,478	4,787
KTYY	6,263	5,991	5,385	5,212	3,497	4,414	4,712	5,491	5,669	5,672	5,861	5,201	3,567	4,884	4,541	4,832
KSA	5,322	6,566	4,252	4,458	3,289	3,462	4,985	4,187	4,451	4,457	4,786	4,303	3,580	4,226	3,942	3,898
HOSA	6,168	5,646	5,119	4,945	3,174	4,119	4,726	4,581	4,382	5,552	4,648	4,480	3,726	4,304	4,895	4,406
AGY	5,787	5,566	5,981	5,745	3,544	4,559	4,452	5,043	5,438	5,602	5,900	5,326	3,849	4,920	5,612	5,533
Maks.	6,737	6,566	5,981	5,745	4,048	4,883	5,032	5,491	5,669	5,672	5,900	5,326	3,849	4,920	5,612	5,533
Min.	5,178	4,094	4,027	4,204	3,114	3,462	4,361	4,187	4,137	4,057	4,449	4,159	3,084	4,112	3,942	3,898

Ek Tablo 4. Karar matrisinin normalize edilmesi

Kriter	TZB	KY	SSA	BSDA	PAÖ	OFPE	KS	HHY	DMA	NA	DDMA	LMA	ÇMT	KTDB	SPGA	TPTK
Kriter Yönü	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks
TE	0,769	0,624	0,673	0,751	0,998	1,000	0,867	0,768	0,730	0,715	0,754	0,781	0,801	0,836	0,844	0,786
ELH	0,860	0,739	0,699	0,732	1,000	0,963	0,900	0,923	0,943	0,771	0,934	0,980	0,856	0,905	0,737	0,806
RGU	1,000	0,974	0,888	0,911	0,769	0,744	1,000	0,861	0,923	0,816	0,784	0,861	0,909	0,986	0,976	0,865
KTYY	0,930	0,912	0,900	0,907	0,864	0,904	0,936	1,000	1,000	1,000	0,994	0,976	0,927	0,993	0,809	0,873
KSA	0,790	1,000	0,711	0,776	0,812	0,709	0,991	0,763	0,785	0,786	0,811	0,808	0,930	0,859	0,702	0,705
HOSA	0,916	0,860	0,856	0,861	0,784	0,843	0,939	0,834	0,773	0,979	0,788	0,841	0,968	0,875	0,872	0,796
AGY	0,859	0,848	1,000	1,000	0,876	0,934	0,885	0,918	0,959	0,988	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Ek Tablo 5. Ağırlıklı toplam yöntemine göre $Q_i^{(1)}$ değerleri

Kriter	TZB	KY	SSA	BSDA	PAÖ	OFPE	KS	HHY	DMA	NA	DDMA	LMA	ÇMT	KTDB	SPGA	TPTK	$Q_i^{(1)}$
Kriter Ağırlığı	0,056	0,088	0,051	0,046	0,034	0,056	0,051	0,047	0,062	0,154	0,078	0,061	0,047	0,068	0,054	0,048	
TE	0,043	0,055	0,034	0,035	0,034	0,056	0,044	0,036	0,045	0,110	0,059	0,048	0,038	0,057	0,046	0,038	0,777
ELH	0,048	0,065	0,036	0,034	0,034	0,054	0,046	0,043	0,058	0,119	0,073	0,060	0,040	0,062	0,040	0,039	0,850
RGU	0,056	0,086	0,045	0,042	0,026	0,042	0,051	0,040	0,057	0,126	0,061	0,053	0,043	0,067	0,053	0,042	0,889
KTYY	0,052	0,080	0,046	0,042	0,029	0,051	0,048	0,047	0,062	0,154	0,077	0,060	0,044	0,068	0,044	0,042	0,944
KSA	0,044	0,088	0,036	0,036	0,028	0,040	0,051	0,036	0,049	0,121	0,063	0,049	0,044	0,058	0,038	0,034	0,814
HOSA	0,051	0,076	0,044	0,040	0,027	0,047	0,048	0,039	0,048	0,151	0,061	0,051	0,045	0,059	0,047	0,038	0,873
AGY	0,048	0,075	0,051	0,046	0,030	0,052	0,045	0,043	0,059	0,152	0,078	0,061	0,047	0,068	0,054	0,048	0,958

Ek Tablo 6. Ağırlıklı çarpım yöntemine göre $Q_i^{(2)}$ değerleri

Kriter	TZB	KY	SSA	BSDA	PAÖ	OFPE	KS	HHY	DMA	NA	DDMA	LMA	ÇMT	KTDB	SPGA	TPTK	$Q_i^{(2)}$
TE	0,985	0,959	0,980	0,987	1,000	1,000	0,993	0,988	0,981	0,950	0,978	0,985	0,990	0,988	0,991	0,989	0,770
ELH	0,992	0,974	0,982	0,986	1,000	0,998	0,995	0,996	0,996	0,961	0,995	0,999	0,993	0,993	0,984	0,990	0,843
RGU	1,000	0,998	0,994	0,996	0,991	0,984	1,000	0,993	0,995	0,969	0,981	0,991	0,996	0,999	0,999	0,993	0,884
KTYY	0,996	0,992	0,995	0,996	0,995	0,994	0,997	1,000	1,000	1,000	0,999	0,999	0,996	1,000	0,989	0,994	0,942
KSA	0,987	1,000	0,983	0,988	0,993	0,981	1,000	0,987	0,985	0,964	0,984	0,987	0,997	0,990	0,981	0,983	0,808
HOSA	0,995	0,987	0,992	0,993	0,992	0,991	0,997	0,992	0,984	0,997	0,982	0,990	0,998	0,991	0,993	0,989	0,869
AGY	0,992	0,986	1,000	1,000	0,995	0,996	0,994	0,996	0,997	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,955

Ek Tablo 7. CoCoSo yöntemine ait normalize edilmiş karar matrisi

Kriter	TZB	KY	SSA	BSDA	PAÖ	OFPE	KS	HHY	DMA	NA	DDMA	LMA	ÇMT	KTDB	SPGA	TPTK
TE	0,000	0,000	0,000	0,071	0,991	1,000	0,000	0,022	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,476	0,276
ELH	0,394	0,307	0,080	0,000	1,000	0,872	0,253	0,675	0,789	0,194	0,730	0,908	0,274	0,420	0,118	0,344
RGU	1,000	0,931	0,656	0,669	0,000	0,120	1,000	0,414	0,714	0,354	0,122	0,365	0,542	0,917	0,919	0,544
KTYY	0,696	0,767	0,695	0,654	0,410	0,670	0,523	1,000	1,000	1,000	0,974	0,893	0,631	0,956	0,359	0,571
KSA	0,092	1,000	0,115	0,165	0,187	0,000	0,930	0,000	0,205	0,247	0,233	0,123	0,648	0,142	0,000	0,000
HOSA	0,635	0,628	0,559	0,481	0,064	0,462	0,543	0,302	0,160	0,926	0,138	0,275	0,839	0,238	0,570	0,310
AGY	0,391	0,595	1,000	1,000	0,460	0,772	0,135	0,656	0,849	0,957	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Ek Tablo 8. Ağırlıklandırılmış karar matrisi ve ağırlıklı karşılaştırılabilirlik dizilerinin toplamı (S_i)

Kriter	TZB	KY	SSA	BSDA	PAÖ	OFPE	KS	HHY	DMA	NA	DDMA	LMA	ÇMT	KTDB	SPGA	TPTK	S_i
Kriter Ağırlığı	0,056	0,088	0,051	0,046	0,034	0,056	0,051	0,047	0,062	0,154	0,078	0,061	0,047	0,068	0,054	0,048	
TE	0,000	0,000	0,000	0,003	0,034	0,056	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,026	0,013	0,133
ELH	0,022	0,027	0,004	0,000	0,034	0,049	0,013	0,032	0,049	0,030	0,057	0,055	0,013	0,029	0,006	0,017	0,436
RGU	0,056	0,082	0,033	0,031	0,000	0,007	0,051	0,019	0,044	0,055	0,010	0,022	0,025	0,062	0,050	0,026	0,574
KTYY	0,039	0,068	0,035	0,030	0,014	0,038	0,027	0,047	0,062	0,154	0,076	0,054	0,030	0,065	0,019	0,027	0,785
KSA	0,005	0,088	0,006	0,008	0,006	0,000	0,047	0,000	0,013	0,038	0,018	0,008	0,030	0,010	0,000	0,000	0,277
HOSA	0,036	0,055	0,028	0,022	0,002	0,026	0,028	0,014	0,010	0,143	0,011	0,017	0,039	0,016	0,031	0,015	0,493
AGY	0,022	0,052	0,051	0,046	0,016	0,043	0,007	0,031	0,053	0,147	0,078	0,061	0,047	0,068	0,054	0,048	0,824
Toplam																	3,521
Min.																	0,133
Maks.																	0,824

Ek Tablo 9. Karşılaştırılabilirlik dizisinin toplam güç ağırlığı (P_i)

Kriter	TZB	KY	SSA	BSDA	PAÖ	OFPE	KS	HHY	DMA	NA	DDMA	LMA	ÇMT	KTDB	SPGA	TPTK	P_i
Kriter Ağırlığı	0,056	0,088	0,051	0,046	0,034	0,056	0,051	0,047	0,062	0,154	0,078	0,061	0,047	0,068	0,054	0,048	
TE	0,000	0,000	0,000	0,885	1,000	1,000	0,000	0,837	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,961	0,940	5,622
ELH	0,949	0,901	0,879	0,000	1,000	0,992	0,932	0,982	0,985	0,777	0,976	0,994	0,941	0,943	0,891	0,950	14,093
RGU	1,000	0,994	0,979	0,982	0,000	0,888	1,000	0,959	0,979	0,852	0,849	0,940	0,972	0,994	0,995	0,971	14,355
KTYY	0,980	0,977	0,982	0,981	0,970	0,978	0,967	1,000	1,000	1,000	0,998	0,993	0,979	0,997	0,946	0,973	15,721
KSA	0,875	1,000	0,895	0,920	0,945	0,000	0,996	0,000	0,906	0,806	0,893	0,880	0,980	0,876	0,000	0,000	10,973
HOSA	0,975	0,960	0,971	0,967	0,911	0,958	0,969	0,945	0,893	0,988	0,857	0,924	0,992	0,907	0,970	0,945	15,131
AGY	0,949	0,955	1,000	1,000	0,974	0,986	0,903	0,980	0,990	0,993	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	15,730
Toplam																	91,625
Min.																	5,622
Maks.																	15,730

ÖZGEÇMİŞ

Arda TOYGAR, ilköğrenimini Hürriyet İlkokulu ve Bandırma Ortaokulu'nda, ortaöğrenimini Şehit Mehmet Gönenç Lisesi'nde tamamladı. 2015 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Deniz İşletmeciliği ve Yönetimi Bölümü'nde yükseköğrenimini tamamlayarak mezun oldu. 2018 yılında "Algılanan Hizmet Kalitesinde E-Lojistik Uygulamalarının Rolü: Lojistik İşletmeleri Üzerine Bir Araştırma" başlıklı tezi sunarak Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi Uluslararası Ticaret ve Lojistik Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimini tamamladı. 2019 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı'nda doktora eğitimine başladı. 2019 yılından itibaren Artvin Çoruh Üniversitesi Ulaştırma Hizmetleri Bölümü Deniz ve Liman İşletmeciliği Programı'nda öğretim görevlisi olarak görev yapmaktadır. TÜBİTAK 3005 Sosyal ve Beşeri Bilimlerde Yenilikçi Çözümler Araştırma Projeleri Destek Programı'nda desteklenen bir projede araştırmacı olan TOYGAR, iyi derece İngilizce bilmektedir.