T.C
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
ÜRETİM YÖNETİMİ VE PAZARLAMA BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

KARGO SEKTÖRÜNDE TERSİNE LOJİSTİK ÖNÜNDEKİ ENGELLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

ELİF SEZEN YİĞİT
1248270110

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. ONUR ÇETİN

EDİRNE, 2025

ÖZET

Sürdürülebilirlik konusu, dünya genelinde giderek daha fazla önem kazanmaktadır ve bu bağlamda, sürdürülebilirlik açısından etkili olan sektörler de dikkat çekmektedir. Bu sektörlerden biri olan lojistik sektörü, küresel ısınma üzerindeki büyük etkisi nedeniyle kritik bir konumda bulunmaktadır. Dünyadaki enerji tüketiminin yaklaşık dörtte biri ve petrol tüketiminin yarısından fazlası lojistik sektöründe, özellikle taşımacılık faaliyetlerinde kullanılmaktadır. Lojistik sektörünün taşımacılığın yoğun olarak gerçekleştiği kargo sektörü, bu bağlamda önemli bir rol oynamaktadır.

Sürdürülebilir lojistik kapsamında dikkate alınması gereken önemli konulardan biri de tersine lojistiktir. Tersine lojistik, hammadde, yarı mamul, nihai ürün ve ilgili bilgilerin tüketim noktasından orijin noktasına doğru ters yönlü bir hareketini ifade eder ve geriye doğru lojistik olarak da adlandırılabilir. Ancak, literatür taramaları, kargo sektöründe tersine lojistik ile ilgili yapılan çalışmaların sınırlı olduğunu göstermektedir. Bu çalışmanın temel araştırma sorusu, "Kargo sektöründe tersine lojistik uygulamalarının önündeki engeller ve yaşanan problemler nelerdir?" şeklinde belirlenmiştir.

Bu çalışmada, tersine lojistiğin önündeki engeller olarak adlandırılan kriterlerin önem derecelerini belirlemek amacıyla çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinden DEMATEL ve Analitik Network Prosesi (ANP) yöntemleri kullanılmıştır. DEMATEL yöntemi ile engeller arasındaki nedensel ilişkiler belirlenirken, ANP yöntemi ile kriterlerin ağırlıkları hesaplanmıştır. Araştırma, kargo sektöründe iade kargoları özelinde gerçekleştirilmiş bir anket çalışmasına dayanmaktadır. Bu yöntemlerle, tersine lojistik sürecinde karşılaşılan engellerin ilişkileri ve ağırlıkları belirlenerek, bu alanda çözüm önerileri geliştirilmiştir.

Çalışmanın amacı, kargo sektöründe tersine lojistik uygulamaları önündeki engelleri incelemektir. Bu araştırmanın, ulusal literatürde bu alanda yapılan sınırlı

sayıdaki çalışmaya katkı sağlayarak, kargo sektöründeki tersine lojistik faaliyetlerinin geliştirilmesi ve sürdürülebilirlik açısından önemli bir farkındalık yaratması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, Tersine Lojistik, Kargo Sektörü, Çevresel Sürdürülebilirlik, DEMATEL, ANP.

ABSTRACT

The issue of sustainability is becoming increasingly important worldwide, and sectors that have an impact on sustainability are gaining attention in this context. One of these sectors is the logistics sector, which holds a critical position due to its significant impact on global warming. Approximately one-fourth of the world's energy consumption and more than half of the petroleum consumption are used within the logistics sector, particularly in transportation activities (Rodrigue et al., 2006: 2-2). The cargo sector, where transportation activities are intensively conducted within the logistics sector, plays an important role in this regard.

One of the important topics in sustainable logistics is reverse logistics. Reverse logistics represents the reverse flow of raw materials, semi-finished goods, final products, and related information from the point of consumption back to the point of origin, and it can also be referred to as reverse logistics (Fettahlıoğlu & Birin, 2016). However, a review of the literature shows that studies on reverse logistics in the cargo sector are limited. The main research question of this study is, "What are the barriers and challenges faced in the implementation of reverse logistics in the cargo sector?"

In this study, the DEMATEL and ANP methods, multi-criteria decision-making techniques, were used to determine the significance of the criteria referred to as barriers to reverse logistics. While DEMATEL was employed to identify causal relationships among barriers, ANP was used to calculate the weights of the criteria. The research is based on a survey conducted specifically in the context of return shipments within the cargo sector. Through these methods, the relationships and weights of the challenges encountered in the reverse logistics process were identified, and solutions were proposed for these challenges.

The aim of this study is to examine the current issues related to the implementation of reverse logistics in the cargo sector. It is expected that this research

will contribute to the limited national literature on this topic and raise significant awareness regarding the development of reverse logistics activities in the cargo sector, thus contributing to sustainability.

Keywords: Sustainability, Reverse Logistics, Cargo Sector, Environmental Sustainability, DEMATEL, ANP.

ÖNSÖZ

Tez çalışmamın her aşamasında bilgi ve deneyimlerini içtenlikle paylaşarak bana yol gösteren, değerli önerileri ve rehberliğiyle çalışmalarımı şekillendiren sevgili danışmanım Doç. Dr. Onur ÇETİN'e derin teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın ilk anından bugüne kadar, özellikle eğitim yolculuğum boyunca bana sarsılmaz bir destek sunan, sevgi dolu yüreği ve bitless fedakârlığıyla her zaman yanımda olan, zor anlarımda beni yeniden ayağa kaldıran ve bugünlere ulaşmamda paha biçilmez emeği bulunan sevgili annem Çiğdem YİĞİT'e, babam Ercüment YİĞİT'e ve sevgili kardeşim Tamer Umut YİĞİT'e minnettarlığımı ifade ederim.

Espri dolu sohbetleri ve coşkulu enerjileriyle ruhumu aydınlatan, motivasyonumun en büyük kaynaklarından olan çok kıymetli arkadaşlarım Selen Yağmur TURKAYA'ya, İlayda AKALAN'a ve Ece Memiş'e gönülden teşekkür ederim.

Her zorlandığımda benden daha çok bana inanan, inancıyla bana güç katan sevgili kuzenlerim Aleyna ÖZTÜRK'e ve Yasmin Öykü SEL'e teşekkürlerimi sunarım.

Maddi ve manevi her türlü desteğiyle hayatıma ışık tutan, moral ve ilham kaynağım olan sevgili aileme ve tüm yakın dostlarıma kalbimden gelen teşekkürlerimi iletirim.

Araştırmama katılarak veri toplama sürecinde anketleri büyük bir içtenlikle dolduran, akademik dünyaya değerli katkılar sunan saygıdeğer müdürlerime teşekkür ederim.

Elif Sezen YİĞİT

EDİRNE, 2025

İÇİNDEKİLER

ÖZET i
ABSTRACT iii
TABLOLAR LİSTESİ ix
KISALTMALAR LİSTESİ v
GİRİŞ 1
BİRİNCİ BÖLÜM 3
1.SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE TERSİNE LOJİSTİK 3
1.1.Sürdürülebilirlik 3
1.2.Sürdürülebilir Kalkınma 4
1.3.Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevrenin Etkileşim Süreci 5
1.3.1.Çevre 5
1.3.2.Çevre Sorunlarının Çözümünde Sürdürülebilir Tüketim Kavramı 6
1.4.Sürdürülebilir Lojistik 7
1.4.1.Sürdürülebilir Lojistiğin Bileşenleri 8
1.5.Sürdürülebilir Lojistik İçin Üç Öncelikli Alan: Yeşil, Tersine ve Yalın Lojistik 10
1.5.1.Yeşil Lojistik 10
1.5.2.Tersine (Geriye Doğru) Lojistik 12
1.5.3.Yalın Lojistik 22
1.6.Lojistik ve Kargo Sektörü 27
1.6.1.Lojistik 27
1.7.Kargo Sektörü 28
1.7.1.Taşımacılığın Önemi 28
1.7.2. Kargo ve Kargo Taşımacılığının Tanımı 29

1.7.3.Türkiye'de Kargo Hizmetleri 32
İKİNCİ BÖLÜM 33
2. TERSİNE LOJİSTİK ÖNÜNDEKİ ENGELLER İLE İLGİLİ LİTERATÜR ARAŞTIRMASI 33
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM 45
3.1.Dematel Yöntemi 45
3.2. ANP Yöntemi……...51
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM 59
4.TERSİNE LOJİSTİK ÖNÜNDEKİ ENGELLERİN DEMATEL-ANP YÖNTEMİ İLE BELİRLENMESİ 59
4.1.Araştırmanın Amacı ve Önemi 59
4.2.Araştırmanın Örneklemi 60
4.3.Araştırmanın Yöntemi ve Kapsamı 60
4.4.Araştırmanın Kısıtları 66
4.6.Kriterler Arası İlişkilerin Belirlenmesi ve DEMATEL Uygulaması 68
4.6.1.Bulgular 76
TARTIŞMA 94
SONUÇ 94
KAYNAKÇA 94
EK-1 DEMATEL ANKET FORMU 115
EK-2 ANP ANKET FORMU 123
EK-3 TEZ ONAY SAYFASI…….158

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Sürdürülebilir Kalkınma Üçgeni……..…….....……5

Şekil 2. Sürdürülebilir Tüketim Düşüncesinin Kapsamı…….……..6

Şekil 3. Sürdürülebilir Lojistik Kavramının Belirleyicileri…….……10

Şekil 4. Tersine Lojistik ve Yeşil Lojistik Karşılaştırması……..…..…...13

Şekil 5. Tersine Lojistik Hiyerarşisi……...…….……15

Şekil 6. Ters Lojistik Faaliyetleri……..……..…….16

Şekil 7. İleri ve Tersine Dağıtım……...…….……..18

Şekil 8. Tersine Lojistik Sistemini Etkileyen Faktörler……....…...19

Şekil 9. Tersine Lojistik Uygulama Engelleri……..……..……..22

Şekil 10. AHP Hiyerarşisi ve ANP Ağ Yapısı……....…….53

Şekil 11. Araştırmanın iş akış planı……..……..……68

Şekil 12. Analitik Ağ Süreci (ANP) ile Kriterler Arasındaki Bağımlılıklar ve Geri Beslemeleri Gösteren Ağ Yapısı ve Alt Kriterler……79

Şekil 13. Ana Kriter ve Alt Kriterlere Ait ANP Ağırlık Değerleri……86

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Tersine ve İleriye Doğru Lojistiğin Karşılaştırılması Tersine ve İleriye Doğru Lojistiğin Karşılaştırılması……..17

Tablo 2. Yalın Lojistik İle Geleneksel Lojistik Arasındaki Farklar……...…..….27

Tablo 3. DEMATEL metodu karşılaştırma skalası (Comparison scale of Dematel Method)……...…….……..48

Tablo 4. Kriter Tablosu……...…….……...63

Tablo 5. Cevapların Aritmetik Ortalaması…….……...……..69

Tablo 6. D Doğrudan İlişki Matrisi……..……..……70

Tablo 7. (X) Normalleştirilmiş Direkt İlişki Matrisi……...….……71

Tablo 8. (I)Birim Matris……..……..……..72

Tablo 9. (I-X) Birim Matris ve Normalleştirilmiş Direkt İlişki Matrisi Farkı..……..72

Tablo 10. Birim Matris ve Normalleştirilmiş Direkt İlişki Matrisi Farkının Tersi…...73

Tablo 11. Toplam İlişki Matrisi……...……...73

Tablo 12. Etki Değeri Tablosu……..……..……75

Tablo 13. Etki Diyagramı ve Ağırlıklandırma Tablosu……..……..……76

Tablo 14. İkili Karşılaştırmalar Ölçeği……..……..……82

Tablo 15. Kriter Karşılaştırması ve Tutarlılığa Ait Tablo Görüntüsü……..….83

Tablo 16. Süpermatris Sonuçları……..……..…….84

Tablo 17. Ağırlıklandırılmış Süpermatris Sonuçları…….……...…...84

Tablo 18. Limit Süpermatris Sonuçları……...……...85

Tablo 19. Alt Kriterlerin ANP Ağırlık Değerleri……..……..…….85

Tablo 20. Üst Yönetim Ana Kriteri ve Alt Kümesine Ait Ağırlık Değerleri…….87

Tablo 21. Organizasyon Ana Kriteri ve Alt Kümesine Ait Ağırlık Değerleri……..…88

Tablo 22. Tersine Lojistik Ana Kriteri ve Alt Kümesine Ait Ağırlık Değerleri……..90

KISALTMALAR LİSTESİ

ÇKKV: Çok kriterli karar verme.

ANP: Analitik Network Prosesi

AHP: Analitik Hiyerarşi Süreci

WCED: Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu

TDK: Türk Dil Kurumu

ISM: Yorumlayıcı Yapısal Modelleme

MCDM: Çok Kriterli Karar Verme

WOS: Web of Science

CRIP: Altyapı ve Proje

PSI: Tercih Seçimi İndeksi

CoCoSo: Karmaşık Oransal Değerlendime

CR: Tutarlılık Oranı

CI: Tutarlılık İndeksi

TL: Tersine Lojistik

UY: Üst Yönetim

O: Organizasyon

1_UY1: Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği

2_UY2: Firma Politikaları

3_UY3: Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği

4_UY4: Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon)

5_UY5: Sınırlı tahmin ve planlama

6_O1: Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu

7_O2: Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği

8_O3: Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği

9_O4: Eğitim

10_TL1: Tersine lojistik maliyetleri

11_TL2: Bilgi teknolojisi eksikliği

12_TL3: Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.)

GİRİŞ

21. yüzyılda sürdürülebilirlik, işletmelerin ve toplumların temel odak noktalarından biri haline gelmiştir. Küresel ısınma, çevresel kirlilik ve doğal kaynakların hızla tükenmesi gibi sorunlar, sürdürülebilir kalkınma ve çevre dostu uygulamaların gerekliliğini ortaya koymuştur. Bu bağlamda, lojistik sektörü, sürdürülebilirlik çabalarında kritik bir rol oynamaktadır. Lojistik, taşımacılıktan depolamaya, dağıtımdan geri dönüşüme kadar geniş bir yelpazede faaliyetler içermektedir. Bu faaliyetler, dünya genelinde enerji tüketiminin büyük bir bölümünü oluşturmakta ve çevresel etkileri önemli ölçüde artırmaktadır.

Kargo sektörü ise lojistik faaliyetlerin yoğun olarak gerçekleştirildiği bir alan olup, sürdürülebilirlik konusundaki tartışmaların merkezinde yer almaktadır. Artan e-ticaret hacmi ve iade oranları, kargo sektörünün sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasını zorlaştırmakta, tersine lojistik uygulamalarının önemini artırmaktadır. Tersine lojistik, ürünlerin müşteri tarafından iade edilmesinden başlayarak yeniden kullanımı, geri dönüşümü veya nihai bertarafını içeren bir süreçtir. Bu süreç, yalnızca çevresel sürdürülebilirliği değil, aynı zamanda müşteri memnuniyetini ve maliyet etkinliğini de hedeflemektedir. Bununla birlikte tersine lojistik faaliyetleri önünde çeşitli engeller bulunmaktadır. Bu engeller farklı sektörler için incelenmiştir; örneğin, Bouzon vd. (2015) Madencilik ve mineral endüstrisinde, Sağlam (2023) ve Özgüner ve Özgüner (2022) ise çalışmalarında Türk imalat endüstrisinde incelemeler yapmıştır. Kargo sektöründe tersine lojistik önündeki engelleri inceleyen çalışma sayısı ise sınırlıdır.

Literatürdeki bu boşluk nedeni ile bu çalışmada, kargo sektöründe tersine lojistik uygulamalarının önündeki engeller incelenmiştir. Çalışmanın amacı kargo sektöründe tersine lojistik uygulamalarının önündeki engellerin arasındaki ilişkilerin belirlenmesi ve ağırlıklarının belirlenmesidir. Buradaki her bir engel bir kriter olarak düşünülebilir. Bu kriterler arasındaki ilişkiler Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden, DEMATEL ile analiz edilirken, kriterlerin ağırlıkları ise hem

DEMATEL hem de ANP analiz edilerek karşılaştırılmıştır. Çalışma, ulusal literatürde bu alanda sınırlı sayıda çalışma olması nedeniyle, sektöre ve akademik alana önemli katkılar sunmayı hedeflemektedir.

Çalışmanın amacı kargo sektöründe tersine lojistik uygulamalarının önündeki engellerin arasındaki ilişkilerin belirlenmesi ve ağırlıklarının belirlenmesidir. Buradaki her bir engel bir kriter olarak düşünülebilir. Bu kriterler arasındaki ilişkiler ÇKKV yöntemlerinden, DEMATEL ile analiz edilirken, kriterlerin ağırlıkları ise hem DEMATEL hem de ANP analiz edilerek karşılaştırılmıştır. Çalışma, ulusal literatürde bu alanda sınırlı sayıda çalışma olması nedeniyle, sektöre ve akademik alana önemli katkılar sunmayı hedeflemektedir.

BİRİNCİ BÖLÜM

1.SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE TERSİNE LOJİSTİK

Sürdürülebilirlik endişeleri, tarihsel olarak Malthus ve Jevons gibi bazı 18. ve 19. yüzyıl iktisatçılarına kadar izlenebilir olmasına rağmen, "sürdürülebilir kalkınma" kavramının ortaya çıkışı, çevresel endişelerin belirgin hale geldiği 20. yüzyıla dayanmaktadır (Yeni, 2014).

1.1.Sürdürülebilirlik

Pisani'nin (2006) belirttiği üzere, 16. - 18. yüzyıllarda ahşabın hem yakıt hem de yapı malzemesi olarak yaygın bir biçimde kullanılması, Avrupa'daki ormanların tahribatını hızlandırmıştır. Schmithüsen'in (2013) çalışmasına göre, ormanların doğru kullanımını ele alan bir araştırma ile sürdürülebilirlik terimi, Alman orman yetiştiriciliği literatüründe ilk defa 1713 yılında "Nachhaltigkeit" olarak ortaya çıkmıştır. Ancak daha önceki kaynaklara bakıldığında, Orta Çağ Fransa'sında "soustenir" olarak bilinen eski bir kelimenin, orman ve su yollarını sürdürme anlamında kullanıldığı ve bu kavramın ilk defa Ordonnance de Brunoy'da hukuki bir bağlamda yer bulduğu görülmüştür. İngilizce'deki "sürdürülebilirlik" kelimesi, Latin sözlüğündeki "sustinere" kelimesinden türetilmiştir. Bu kelimenin İngilizce karşılığı olan "sustainable", korumak, devam ettirmek, desteklemek anlamlarını içermektedir, ki bu da terimin etimolojik kökenini yansıtmaktadır (Castiglioni ve Mariotti, 1981'den aktaran Feil ve Schreiber, 2017). Bu bağlamda, kelimenin etimolojik kökeninin eski olduğu anlaşılmaktadır. Sürdürülebilirlik çalışmaları, ormancılık, balıkçılık, eğitim, tarım, kalkınma gibi geniş bir araştırma alanını kapsamaktadır (Waas vd., 2011). Gökbulut'un (2019) belirttiği üzere, sürdürülebilirlik kelimesinin günümüzdeki yaygın kullanımı, modern dünyanın geçirdiği önemli evrelerin bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır.

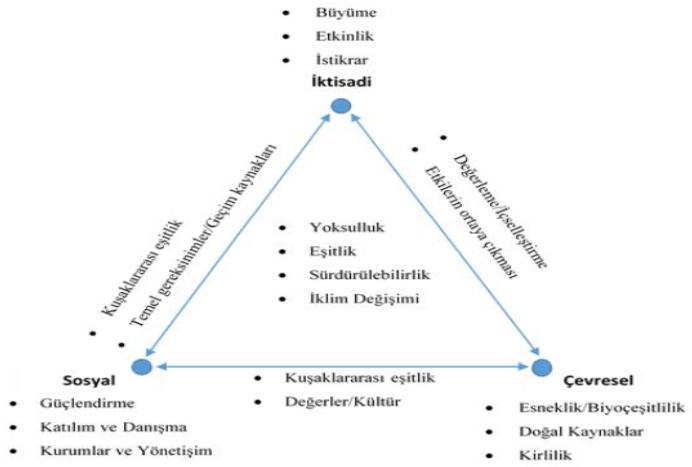
Sürdürülebilirlik kavramı, 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (WCED) tarafından yayımlanan Brundtland Raporu ile küresel düzeyde tartışılmaya başlanmış ve resmi bir anlam kazanmıştır. Raporda sürdürülebilirlik, "bugünkü nesillerin ihtiyaçlarının, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneklerini tehlikeye atmadan karşılanması" olarak tanımlanmıştır. Bu tanım, sürdürülebilirlik ilkesinin tüm ülkeler için ortak bir çıkar oluşturduğunu vurgulamaktadır.

Sürdürülebilirlik, ekolojik dengeyi korurken ekonomik büyümeyi destekleyen, doğal kaynakların verimli kullanılmasını sağlayan ve çevresel kaliteyi ön planda tutan bir yaklaşımdır. Bu model, günümüzün ihtiyaçlarını karşılamayı hedeflerken, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama olanaklarını riske atmaksızın devam ettirilebilir bir yapı sunar (Hayta,2009).

1.2.Sürdürülebilir Kalkınma

Geçmiş yüzyıllarda insanlar, doğayı sınırsız bir kaynak olarak görmüş, bu kaynakları sorumsuzca tüketmiş ve çevrenin kirlenmesine neden olmuştur. Hızla artan nüfus, bir yandan doğal kaynakların tükenmesine, diğer yandan ise mevcut kaynakların sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi ihtiyacına yol açmıştır. Bu durum, insanlığı yeni ve etkin çözümler aramaya yöneltmiştir. Doğal kaynakların tamamen tükenmeden korunmasını ve gelecek nesillere aktarılmasını hedefleyen sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı, bu ihtiyaca yanıt olarak geliştirilmiştir. İnsan merkezli bir perspektife sahip olan bu anlayış, mevcut nüfusun ekonomik ve toplumsal ihtiyaçlarını karşılamayı amaçlarken, aynı zamanda gelecek nesillerin ihtiyaçlarını gözetir ve doğal ile kültürel kaynakların dikkatli bir şekilde kullanılmasını öngörür. Doğal kaynakların sınırlı olduğu ve tükenme riski taşıdığı gerçeği göz önüne alındığında, çevrenin korunması ve bu korumanın sürekliliği kaçınılmaz bir zorunluluk haline gelmiştir (Tıraş, 2012).

Munasinghe (2009) sürdürülebilir kalkınmayı, çok boyutlu olarak tanımlamıştır ve Şekil 1. de görüldüğü gibi çevresel, iktisadi ve sosyal boyutlardan oluştuğunu belirtmiştir. Aynı zamanda bu boyutların birbirleri ile ilişkili olduğunu da belirtmiştir.



Şekil 1. Sürdürülebilir Kalkınma Üçgeni

Kaynak: Munasinghe, M. (2009). "Sustainable Development in Practice: Sustainomics Methodology and Applications", New York: Cambridge University Press, s.34.

1.3.Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevrenin Etkileşim Süreci

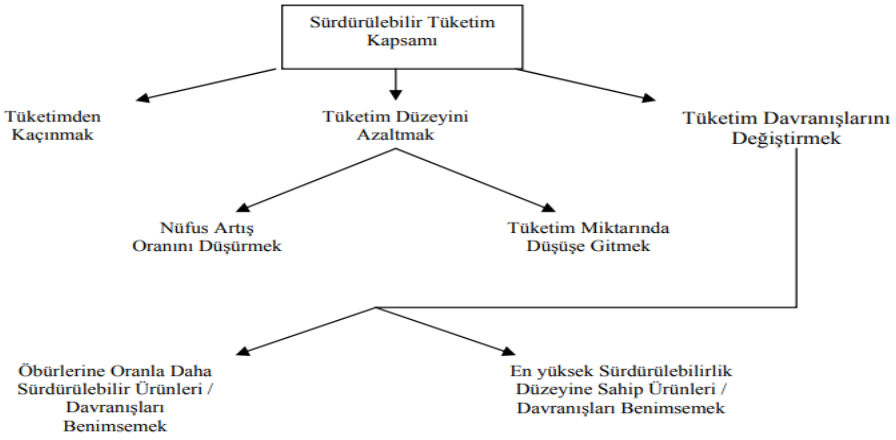
1.3.1.Çevre

Çevre, insanlar ve diğer canlıların yaşamları boyunca karşılıklı etkileşim içinde bulunduğu; fiziksel, biyolojik, sosyal, ekonomik ve kültürel unsurları bir arada barındıran bir ortamı ifade eder (Tıraş, 2012).

Başka bir ifadeyle, bu kavram "ekosistem" olarak da adlandırılabilir. Hava, su ve toprak gibi çevrenin fiziksel unsurları, insanlar, hayvanlar, bitkiler ve diğer mikroorganizmalar ise biyolojik unsurları temsil eder (Akyüz, 2020).

1.3.2.Çevre Sorunlarının Çözümünde Sürdürülebilir Tüketim Kavramı

Sürdürülebilir tüketim davranışı, kaynak kullanımını, atıkları ve kirliliği azaltmaya yönelik davranışları içeren, sürdürülebilirliğin üç temel amacını gerçekleştirmeyi hedefleyen bir şekilde tanımlanabilir (Williams ve Dair, 2007:162).



Şekil 2. Sürdürülebilir Tüketim Düşüncesinin Kapsamı

Kaynak: Karalar, R., & Kiracı, H. (2011). Çevresel sorunlara karşi bir çözüm önerisi olarak sürdürülebilir tüketim düşüncesi. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, (30), 69.

Bu şekil, sürdürülebilir tüketimi tüketimden kaçınmak, tüketim düzeyini azaltmak ve tüketim davranışlarını değiştirmek olarak üç ana strateji çerçevesinde özetlemektedir. Bu stratejiler, kaynak kullanımını optimize ederek ve çevresel etkileri en aza indirerek sürdürülebilir tüketim alışkanlıklarını teşvik eder.

Sürdürülebilir tüketim, farklı tanımlamalara sahip olsa da, hangi eylemlerin bu kapsamda değerlendirileceği konusunda görüş ayrılıkları bulunmaktadır. Bu kavram, genellikle iki ana tüketim türüyle ilişkilendirilir: doğrudan doğal kaynakların tüketimi (örneğin su, fosil yakıtlar ve enerji kaynakları) ve endüstriyel ürünlerin tüketimi. Endüstriyel ürün tüketimi ise yalnızca mal tüketimini değil, aynı zamanda hizmet tüketimini de kapsamaktadır.

Veenhoven (2004:3) sürdürülebilir tüketimi üç ana başlık altında ele almıştır:

- Daha az tüketim,
- Çevre dostu tüketim,
- Geleneklere bağlı tüketim (Karalar&Kiracı, 2011).

1.4.Sürdürülebilir Lojistik

Rorigue vd., (2006), küresel ölçekte gerçekleşen ve geniş kitleleri etkileyen olayların dolaylı olarak tüm ticari işletmeleri etkileyebileceğini belirtmiştir. Lojistik sektörü bağlamında ele alındığında, çevresel sürdürülebilirlik ve küresel ısınma en önemli sorunlar arasında yer almaktadır. Küresel ısınmanın temel nedenleri arasında doğal kaynakların bilinçsizce tüketilmesi, yetersiz atık yönetimi, artan emisyon oranları ve çevre bilincinin yeterince gelişmemesi gösterilebilir. Emisyon oranları, taşımacılıkta kullanılan araçların çevreye saldığı karbon miktarı ile doğrudan ilişkilidir. Taşımacılık, lojistik sektörünün temel unsurlarından biri olduğundan, sektörün küresel ısınmaya önemli bir katkıda bulunduğu söylenebilir. Dünya genelinde taşımacılık sektörünün, toplam petrol tüketiminin %60'ını ve toplam enerji tüketiminin %25'ini gerçekleştirdiği dikkate alındığında, çevresel sürdürülebilirlik açısından taşıdığı kritik önem daha net anlaşılmaktadır (Çetin&Sain, 2018).

Gelişen dünyada, çevreyi koruma amacı tasarımdan geri dönüşüme kadar tüm süreçlerde önemli bir hedef haline gelmiştir. Kentsel alanlarda lojistik faaliyetler, trafik sorunları, emisyon artışları ve maliyet yükselmeleri gibi çeşitli problemler

doğurmuştur. Bu sorunlar, karar vericileri trafik odaklı çözüm arayışlarına yönlendirmiştir. Bu bağlamda, yeşil taşımacılık kavramı ortaya çıkmıştır. Yeşil taşımacılık, genel olarak insan sağlığı ve ekosistemler üzerinde olumsuz etkiler yaratmayan, düşük atık ve emisyon seviyelerine neden olan, yenilenebilir enerji kullanımını maksimize eden ve bu özellikleri taşıyan diğer taşımacılık türleri ile aynı işlevi sunan bir taşımacılık türü olarak tanımlanabilir (Aksoy&Gürsoy, 2017).

Jørsfeldt vd.'ne (2016) göre aşağıdaki faktörler işletmeler tarafından birer motivatör olarak sürdürülebilir lojistik anlayışının benimsenmesine katkı yapabilir (Mücevher, 2021):

- Toplumsal bilincin artması,
- Sivil toplum örgütlerinin etkisinin güçlenmesi,
- Doğal kaynakların hızla azalması ve sürekli azalma eğiliminde olması,
- Küresel ısınmanın olumsuz etkilerinin devam etmesi,
- Çevresel sorunların insanlar arasında endişe ve panik oluşturması.

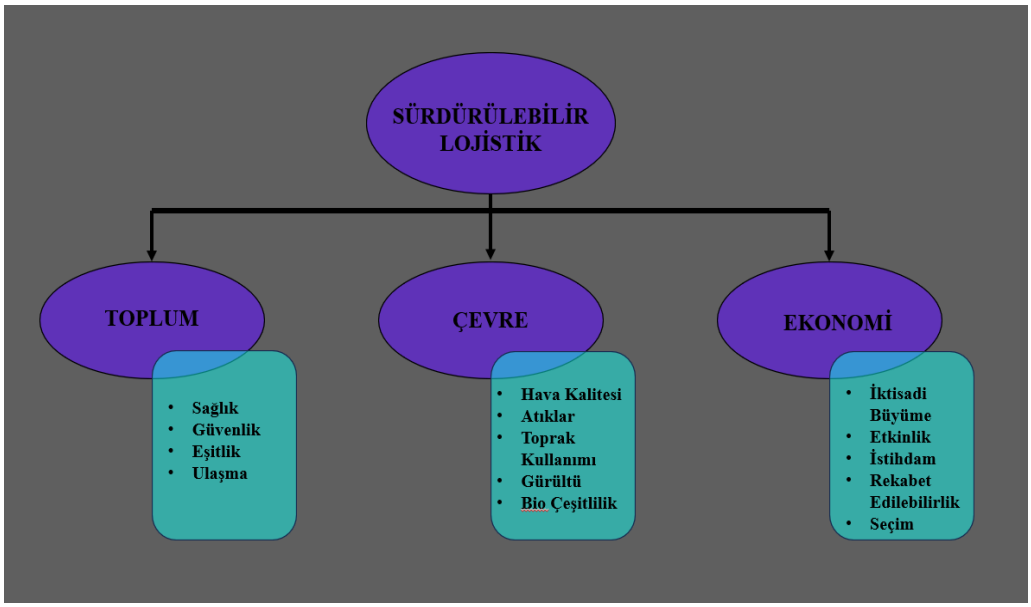
Mckinnon vd.'ne (2010) göre, lojistiği "sürdürülebilir" hale getirmek yalnızca karbon salınımlarını azaltmayı kapsamamaktadır. 1987 Brundtland Komisyonu, sürdürülebilirliğin yalnızca çevresel bir boyuta indirgenemeyeceğini, sürdürülebilir kalkınmanın çevresel, ekonomik ve sosyal hedefleri bir arada gözetmesi gerektiğini ifade etmiştir. Lojistik sektöründe sıklıkla kullanılan "üçlü alt çizgi" kavramı da bu üç boyutu bir araya getirmektedir. Uygulamada, lojistiğin çevresel etkilerini azaltmaya yönelik birçok önlem, aynı zamanda ekonomik maliyetlerin düşürülmesini sağlayarak çevresel faydalar ile mali tasarruflar arasında bir denge oluşturur. Bu durum, literatürde "yeşil-altın" olarak adlandırılmaktadır (Kutlu&Ercoşkun, 2021).

1.4.1.Sürdürülebilir Lojistiğin Bileşenleri

Sürdürülebilirlik, toplum, çevre ve ekonomi arasındaki etkileşimden doğar ve bu unsurlar, sektördeki değişimlerin ana sebeplerini oluşturur.

Bu bağlamda kentsel lojistik, üç temel ilkeye dayanır: hareketlilik (ulaşılabilirlik), sürdürülebilirlik ve yaşanabilirlik. Hareketlilik, malların kentsel alanlara güvenilir bir şekilde taşınmasını sağlar ve karayolu, demiryolu gibi ağların güvenilirliği açısından kritik öneme sahiptir. Özellikle zamanında teslimatın önemli olduğu durumlarda bu ilke hayati bir rol oynar. Sürdürülebilirlik, çevresel etkilerin, özellikle büyük yük araçlarının neden olduğu hava kirliliği, gürültü ve enerji tüketimi gibi sorunların en aza indirilmesini hedefler. Yaşanabilirlik ise, kentsel alanlarda yaşayanların ticari mallara erişimini sağlarken, ağır araçların neden olabileceği trafik sıkışıklığı ve çevresel sorunlara karşı önlem alınmasını gerektirir. Sonuç olarak, kentsel lojistik faaliyetler, çevre, güvenlik ve enerji tüketimi üzerindeki olumsuz etkileri en aza indirecek şekilde planlanmalı ve yönetilmelidir (İnanç&Tanyaş, 2012).

Aşağıdaki şekil, sürdürülebilir lojistik kavramının toplum, çevre ve ekonomi gibi üç temel boyutunu göstermektedir. Sürdürülebilir lojistik, bu üç boyutun dengeli bir şekilde yönetilmesini gerektirir ve bu, lojistik süreçlerin hem kısa hem de uzun vadede sürdürülebilir olmasını sağlar.



Şekil 3. Sürdürülebilir Lojistik Kavramının Belirleyicileri

Kaynak: Çetin, Ö. Ü. O., & Sain, A. D. (2018). Lojistik Sektöründe Sürdürülebilirlik Uygulamalari. In IV. International Caucasus-Central Asia Foreign Trade and Logistics Congress. sf913

Sürdürülebilir lojistiğin sosyal boyutu, şehir içi lojistik faaliyetlerinin toplumsal yaşama yönelik olumsuz etkilerinin en aza indirilmesini hedefleyen planlama ve uygulama süreçlerini ifade eder. Bu kapsamda; adalet, insan sağlığı, toplumsal yaşanabilirlik, kültürel ve tarihi mirasın korunması ile kamusal ilişkilerin güçlendirilmesi gibi unsurlar önemli bir yer tutmaktadır (Öztürk, 2021).

Karbon salınımını azaltmak ve yakıt tüketimini en aza indirmek amacıyla, uygun nakliye araçlarının seçilmesi, düzenli bakım ve onarımların gerçekleştirilmesi, taşıma mesafelerinin kısaltılması ve depo ya da fabrika çevresindeki trafik yoğunluğunun azaltılması gibi uygulamalar, sürdürülebilir lojistik için etkili çözümler arasında bulunmaktadır (Erol ve Özmen, 2008: 13).

Sürdürülebilir lojistik kapsamında depolama süreçlerinde yapılabilecek önemli adımlardan biri stokların azaltılmasıdır. Bu uygulama, sera gazları açısından olumlu bir etki yaratarak sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlar (Çamlıca ve Akar, 2014).

1.5.Sürdürülebilir Lojistik İçin Üç Öncelikli Alan: Yeşil, Tersine ve Yalın Lojistik

1.5.1.Yeşil Lojistik

Karbon salınımını azaltmak ve yakıt tüketimini minimum seviyeye indirmek için uygun nakliye araçlarının seçimi, düzenli bakım ve onarımların yapılması, taşıma mesafelerinin kısaltılması ve depo veya fabrika çevresindeki trafik yoğunluğunun

azaltılması gibi önlemler, sürdürülebilir lojistik kapsamında etkili çözümler arasında yer almaktadır (T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, 2012).

Seroka-Stolka'a (2014) göre, yeşil lojistik, çevresel, ekonomik ve sosyal hedefler arasında daha sürdürülebilir bir denge kurmayı ve dışsallıkları azaltacak yöntemler geliştirmeyi amaçlayan bir alan olarak tanımlanmaktadır. Bu kapsamda yapılan tüm çalışmalar, sürdürülebilirliği sağlama ve bu hedefe katkıda bulunma üzerine yoğunlaşmaktadır (İncaz, 2015).

Yangınlar ve Sarı'ya (2014) göre yeşil lojistik, ürün geliştirme süreçlerini ve çevreye duyarlı ürün ile hizmet üretimini birleştiren modern bir yönetim yaklaşımıdır. Çevre dostu ürün ve hizmetlerin üretilmesi, tedariki, dağıtımı, ömrünü tamamlamış ürünlerin geri dönüştürülmesi ve yeniden üretime kazandırılması ile iade veya defolu ürünlerin alternatif satış kanallarında yeniden değerlendirilmesi, yeşil lojistik faaliyetlerini gerekli kılmaktadır. Yeşil lojistik uygulamaları, özellikle kaynakların daha verimli kullanımını desteklemektedir (Gültaş&Yücel, 2015).

Yeşil lojistik, lojistik faaliyetlerin çevreye verdiği zararı en aza indirmeyi ve kaynakları etkili ve verimli bir şekilde kullanmayı hedefleyen bir yaklaşımdır. Geleneksel lojistik faaliyetleri ekonomik büyümeyi sağlarken ekolojik zararlara da yol açar. Buna karşılık, yeşil lojistik, bu noktada geleneksel yaklaşımdan ayrılır. Yeşil lojistik, ekonomik kalkınmayla birlikte sosyal kalkınmanın da gerçekleşmesini destekler. Lojistik sektörü sürekli bir gelişim içindedir ve bu süreçte ekonomik ve çevresel çıkarlar dengeli bir şekilde gözetilir. Yeşil lojistik kapsamında, ekonomik gelişimin yanı sıra çevresel sürdürülebilirliği artırmak ve insan yaşamını iyileştirmek amacıyla modern lojistik tesislerine öncelik verilmektedir (Yurtkuran, 2021).

Dey vd.'ne (2011) göre, lojistik faaliyetler içinde sürdürülebilirlik açısından önemli bir yere sahip olan bazı faaliyetler ve bu faaliyetlere ilişkin kritik unsurlar şu şekilde sıralanabilir: (Özkök&Yardımcı, 2016)

- Taşıma
- Depolama ve Stok Yönetimi
- Bilgi Akışı
- Koruyucu Ambalaj Tasarımı

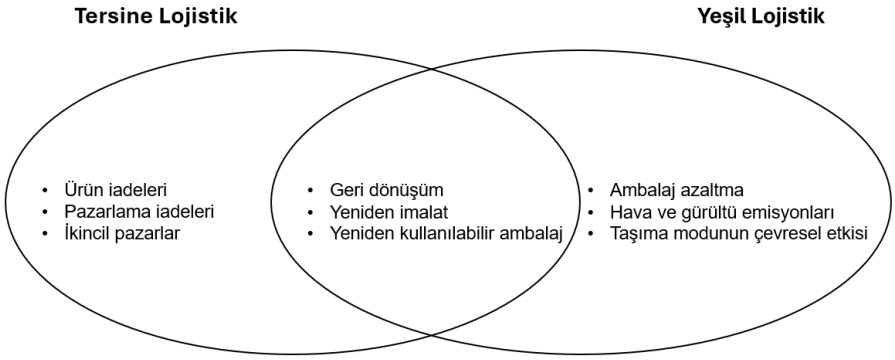
1.5.2.Tersine (Geriye Doğru) Lojistik

Tersine lojistik kavramı 20-30 yıl önce tedarik zinciri kavramı, ürünlerin ham maddeden nihai tüketiciye kadar olan lojistik akışının etkin yönetimi olarak tanımlanmaktaydı. Ancak günümüzde, tüketicilerin çevresel duyarlılıklarının artmasıyla birlikte bu akış sisteminde önemli değişiklikler meydana gelmiştir. Artık tüketiciden üretim noktasına doğru geri dönüş yapan ürün akışları da tedarik zincirine dahil edilmiştir. Bu geri dönüş süreçleri, elektronik ürünlerden tekstile, ilaçtan sanayi ürünlerine ve gıdaya kadar birçok sektörü kapsamaktadır (Fettahlıoğlu&Birin, 2016).

Tersine lojistik kavramı, ilk olarak Tibbe ve Stock tarafından 1981 yılında "tek yönlü bir yolda tersine hareket etmek" şeklinde tanımlanmıştır, çünkü ürün sevkiyatlarının büyük çoğunluğu tek yönlüdür (Lambert&Stock, 1981, s. 19). Benzer bir şekilde, Murphy (1986) ve Murphy ve Poist (1989), tersine lojistiği "dağıtım kanalında malların tüketiciden üreticiye doğru hareketi" olarak ifade etmişlerdir. 1980'li yıllarda, tersine lojistiğin kapsamı, genellikle müşteri yönünden üreticiye doğru malzeme hareketi ile sınırlı tutulmuştur (Tibben&Lembke, 2001).

Terry’nin (1869) tüketicinin iade taleplerinin perakendeci tarafından nasıl karşılanması gerektiğini ve bu ürünlerin geri akışının nasıl yönetileceğini inceleyen çalışması, tersine lojistik alanında akademik literatürdeki ilk örnek olarak kabul edilmektedir (Erturgut&Coşkun, 2019).

Tersine lojistik, atıkların ve kullanılan maddelerin üretime geri dâhil edilmesini amaçlayan bir süreçtir ve bu nedenle yeşil lojistiğin bir alt uygulaması olarak değerlendirilebilir (Çetin&Sain, 2018).



Şekil 4. Tersine Lojistik ve Yeşil Lojistik Karşılaştırması

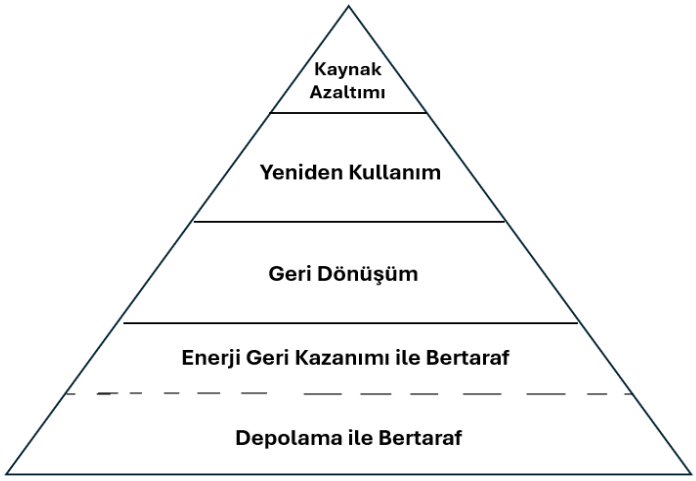
Kaynak: Rogers, D. S. ve Tibben-Lembke, R. (2001). An Examination Of Reverse Logistics Practices, Journal of Business Logistics, 22 (2): 131.

Şekil 4., tersine lojistik ve yeşil lojistik kavramlarının nasıl kesiştiğini ve her birinin kendine özgü alanlarını açıkça göstermektedir. Tersine lojistik, esas olarak ürünlerin iade süreçleri ve yeniden pazarlama üzerine odaklanırken, yeşil lojistik daha geniş çevresel etkileri içeren süreçleri ele alır. İki yaklaşımın ortak noktaları arasında geri dönüşüm ve yeniden kullanılabilir ambalaj gibi sürdürülebilirlik hedeflerine yönelik faaliyetler bulunur.

Tersine lojistik, bir ürünün kullanım ömrü sona erdiğinde içinde kalan değeri geri kazanmayı amaçlayan ve bu süreçte kaynak kullanımını azaltarak atık miktarını en aza indirmeye odaklanan faaliyetleri kapsar. Bu yaklaşım, lojistik operasyonlarını çevresel sürdürülebilirlik perspektifiyle bütünleştirdiği için, geleneksel lojistik süreçlerinden ayrılır (Coşkun, 2011).

Dekker, Fleischmann, Inderfurth ve Wassenhove'a (2004: 15) göre ters lojistik süreci, ürünlerin geri kazanımı veya uygun şekilde bertaraf edilmesi amacıyla piyasadan toplanmasıyla başlar. Sürecin ikinci aşamasında, toplanan ürünler değerlendirilir, seçilir ve sınıflandırılır. Sonrasında ise ürünler tamir, yenileştirme, yeniden üretim ya da geri dönüşüm gibi işlemlerden geçirilerek tekrar kullanılabilir, satılabilir veya dağıtılabilir hale getirilir (Güzel&Asar, 2017):

- Toplama
- İnceleme Seçim ve Sınıflandırma
- Ayrıştırma
- Ürün Geri Kazanımı
- İmha



Şekil 5. Tersine Lojistik Hiyerarşisi

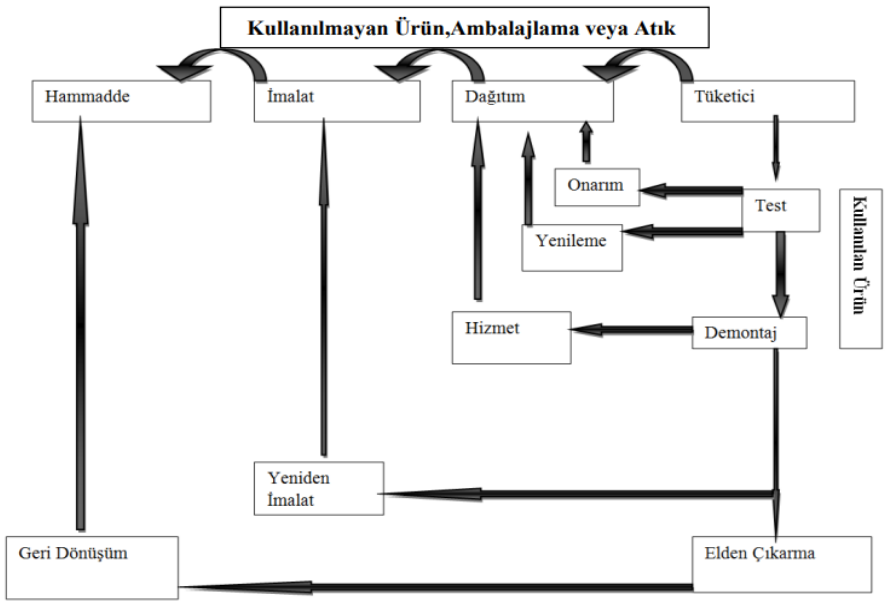
Kaynak: Carter, C.R., Ellram, L.M., (1998), "Reverse Logistics: A Rewiev Of The Literature And Framework For Future Investigation", Journal of Business Logistics, 19/1, s. 92.

Şekil 5.'te Tersine lojistik hiyerarşisi bir piramit şeklinde gösterilmektedir. Hiyerarşide, en üstteki seviyeden en alta doğru sıralanan çeşitli işlem adımları, atık yönetimi ve kaynakların geri kazanımı süreçlerini ifade etmektedir.

Tersine lojistik faaliyetlerinin aşamaları aşağıdaki gibidir (Karaçay, 2005):

- Geri kazanılacak ürünlerin belirlenmesi,
- Toplama noktalarının tayin edilmesi,
- Ürünlerin geri toplanması,
- Geri toplanan ürünlerin tasnif edilmesi,
- Ürünlerin yenilenmesi,
- Ürünlerin nakledilmesi,
- Tüm adımların kontrol edilmesi.

(Srivastava, 2008: 539) göre, Şekil 6.'da Ters Lojistik Faaliyetleri gösterilmiştir;



Şekil 6. Ters Lojistik Faaliyetleri

Kaynak: Güzel, D., & Asar, S. (2017). Tersine lojistik faaliyetleri: Erzincan ve Erzurum illerinde bir uygulama. *Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *10*(1),:6.

Biehl vd. (2007) göre, tersine lojistik, ileri lojistiğe kıyasla daha karmaşık ve belirsizliklerle dolu bir yapıya sahiptir. Bu karmaşıklık, toplanma oranlarını, geri dönüşüm için gerekli girdilerin mevcudiyetini ve tersine lojistik kanalının kapasitesini doğrudan etkilemektedir (Ayhan, 2012).

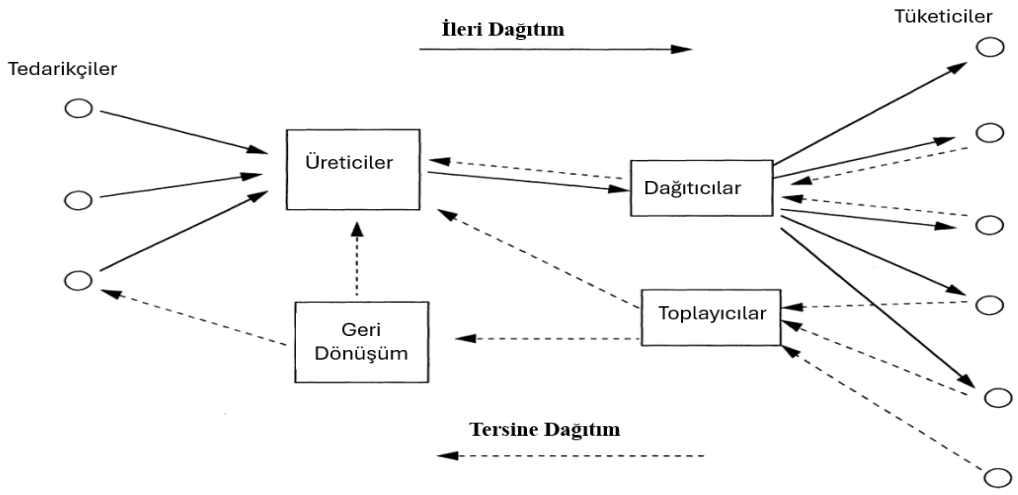
LOJİSTİK DEĞİŞKENLERİ	Tersine Lojistik	İleri Lojistik
Miktar	Küçük miktarlar	Standart ürünlerin büyük miktarları
Bilgi Takibi	Ürünleri izlemek için otomatik ve manuel bilgi sistemlerinin kombinasyonu	Ürünleri izlemek için otomatik bilgi sistemleri
Sipariş Döngü Süresi	Orta ile uzun döngü süresi	Kısa döngü süresi
Ürün Değeri	Orta ile düşük ürün değeri	Yüksek ürün değeri
Envanter Kontrolü	Odaklanmamış	Odaklanmış
Öncelik	Düşük	Yüksek
Maliyet Unsurları	Daha gizli	Daha şeffaf
Ürün Akışı	İki yönlü ("itme ve çekme")	Tek yönlü ("çekme")
Dağıtım Kanalları	Daha karmaşık ve çeşitli (çok kademeli)	Daha az karmaşık (tek veya çok kademeli)

Tablo 1. Tersine ve İleriye Doğru Lojistiğin Karşılaştırılması Tersine ve İleriye Doğru Lojistiğin Karşılaştırılması

Kaynak: Min, H. ve Ko, H-J. (2008). The Dynamic Design of A Reverse Logistics Network From The Perspective of Third-Party Logistics Service Providers, International Journal of Production Economics, 113(1): 176-192.

Tablo 1., tersine lojistik ile ileri lojistik arasındaki temel farkları çeşitli açılardan karşılaştırmaktadır. Tersine lojistik ve ileri lojistik süreçlerinin ne kadar farklı olduğunu ve her birinin kendine özgü zorlukları ve süreçleri olduğunu göstermektedir. Tersine lojistik, ürünlerin yaşam döngüsünün sonuna odaklanırken, ileri lojistik, ürünlerin tüketiciye ulaşmasına odaklanır. Bu farklar, her iki lojistik türünün yönetim ve operasyonel süreçlerinin nasıl ele alınması gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır.

Şekil 7.'de ise tedarik zincirinin iki yönlü dağıtım akışını (ileri ve tersine) açıkça göstermektedir. İleri kanal, ürünlerin tedarikçiden tüketiciye kadar olan akışını temsil ederken, tersine kanal, kullanılmış ürünlerin toplanması, geri dönüştürülmesi ve yeniden üretim sürecine dahil edilmesini ifade eder. Bu süreç, sürdürülebilir lojistiğin önemli bir parçasıdır.

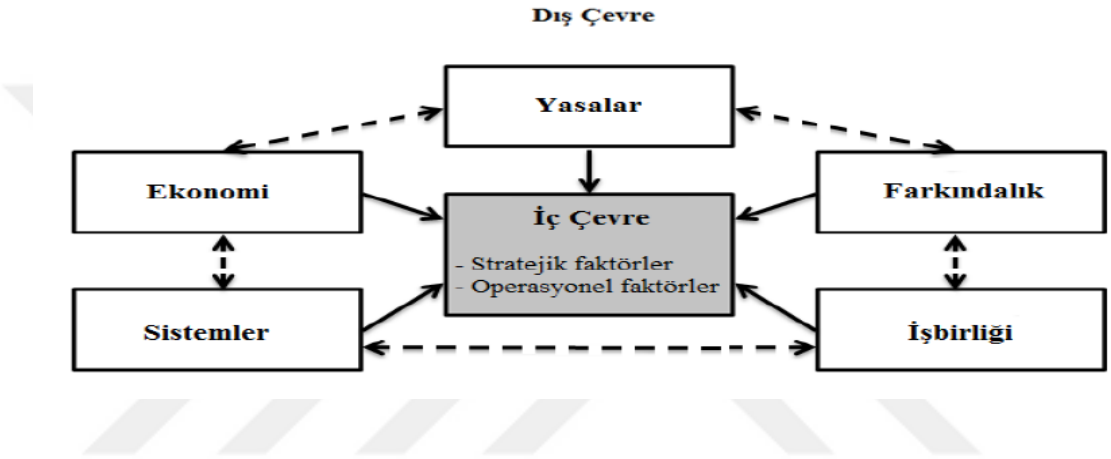


Şekil 7. İleri ve Tersine Dağıtım

Kaynak: Van Der Laan, E., Van Nunen, J. A. E. E., & Van Wassenhove, L. N. (1997). Quantitative models for reverse logistics: A review. *vol. 0*, (97).:24

1.5.2.1.Tersine Lojistik Sürecine Etki Eden Faktörler

Lau ve Wang'a (2009) göre, tersine lojistik süreci hem iç hem de dış pek çok faktörden etkilenir. Bu faktörlerin varlığı, tersine lojistiğin uygulanmasını kolaylaştırırken, yokluğu ise uygulamanın önünde engeller oluşturabilir (Ayhan, 2012).



Şekil 8. Tersine Lojistik Sistemini Etkileyen Faktörler

Kaynak: Ayhan, E. (2012). Tersine Lojistik Süreci ve İşletmelerde Uygulanması Üzerine Bir Çalışma, Yüksek Lisans Tezi, Ankara. :61

Şekil 8., tersine lojistik sürecini etkileyen iç ve dış çevresel faktörleri göstermektedir. Tersine lojistik sürecinin, hem iç hem de dış faktörlerin uyumlu bir şekilde yönetilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu unsurların birbiriyle olan ilişkisi, tersine lojistiğin etkinliğini ve başarısını belirlemektedir.

1.5.2.2.Tersine Lojistik ve E-ticaret

E-ticarette tersine lojistiğin önemi, son yıllarda yükselen bir trend olarak ele alınmaya başlanmıştır. Elektronik pazar yerleri, envanter yönetimi, sanal depolama, taşıma, zamanlama ve yönlendirme, konum belirleme, kurulum ve operasyonel

süreçler gibi geniş bir hizmet yelpazesini içeren lojistik yönleriyle öne çıkmaktadır. Elektronik pazar yerlerinde lojistik operasyonları sadeleştirmek amacıyla, bu lojistik işlevlerin bir kısmının veya tamamının üçüncü taraflara devredilmesi, sıkça kullanılan bir yöntemdir. Ancak, bu alanda bazı zorluklar ortaya çıkmıştır. Müşterilerin fiziksel olarak ürünü görmeden sipariş verebilmesi nedeniyle iade oranları oldukça yüksektir. Ürünler eve teslim edilmekte, ancak iade durumunda müşterinin adresinden geri alınması gerekmektedir (Lourenço&Soto, 2002).

Lourenço ve Soto (2002), E-ticaret uygulamalarında tersine lojistiğin görevlerini şu şekilde açıklamışlardır;

Pazarlama:

- Kullanılabilir ikinci el ürünlerin, parçaların veya malzemelerin tanıtımı.
- Aranmakta olan ikinci el ürünler, parçalar veya malzemeler hakkında bildirim yapılması.

Satın Alma:

- Tedarikçi/müşteri araması.
- Satın alma taahhütlerinin yapılması.
- Beklenen teslimat hakkında bilgi alınması.
- Aranmakta olan ikinci el ürünler, parçalar veya malzemeler için taleplere yanıt verilmesi.

Satış:

- Fiyat belirleme (sabit fiyat, pazarlık, açık artırma).

- Sipariş işleme.
- Siparişlerin izlenmesi ve takip edilmesi.
- Müşteri faturalandırma, tahsilat ve ödeme işlemleri.

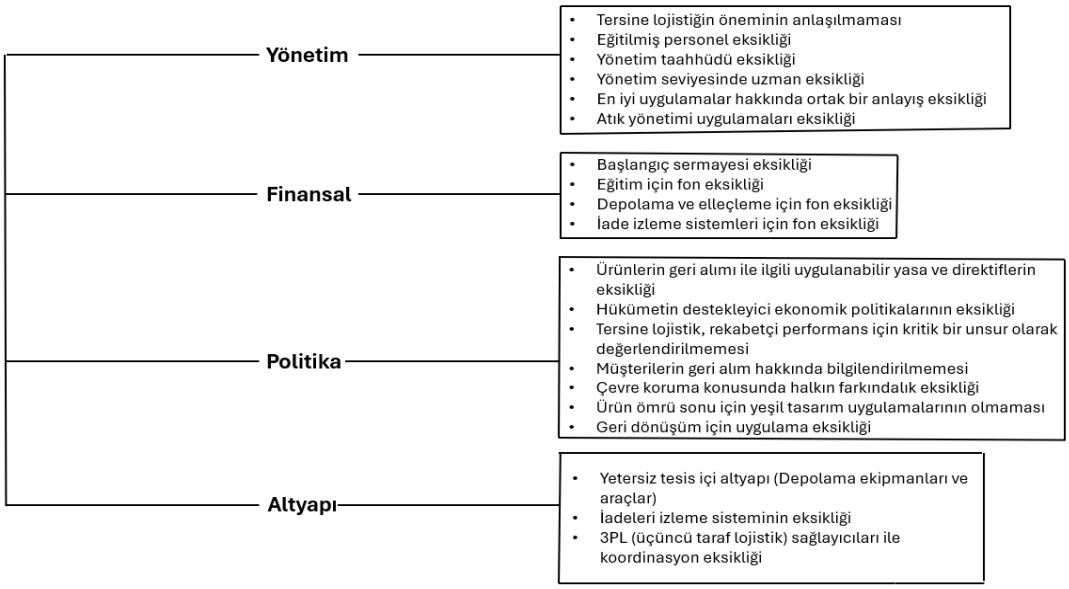
Satış Sonrası/Hizmet:

- Ürün takibi.
- Müşteri desteği.
- Müşteri/ürün izleme.

1.5.2.3.Tersine Lojistik ve Sürdürülebilirlik İlişkisi

Tersine lojistik faaliyetleri, çevresel sürdürülebilirlik bağlamında doğal kaynakların korunmasına ve atık miktarının azaltılmasına önemli katkılar sunmaktadır. Bu faaliyetler, işletmelerin hammadde ve malzemeleri geri dönüşümden veya yeniden kullanım yoluyla elde etmeleri, kullanılamaz durumdaki malzemelerin kontrollü bir şekilde imha edilmesiyle çevre kirliliğinin minimuma indirilmesine yardımcı olur. Ayrıca, tersine lojistik, enerji ve işgücü tasarrufu sağlayarak çevreye olan olumlu etkilerini artırır ve ekonomik kazanç getirir. Sosyal sürdürülebilirlik açısından ise, işletmenin çevreye duyarlı politikaları toplumsal huzura, çalışan bağlılığına ve müşteri memnuniyetine katkıda bulunur, bu da işletmenin marka değeri ve pazar payını olumlu yönde etkiler. Sonuç olarak, tersine lojistik faaliyetleri hem çevresel hem de sosyal sürdürülebilirlik açısından işletmelere önemli avantajlar sağlamaktadır (Öçal, 2021).

Tersine lojistik uygulamasında karşılaşılan engeller dört ana kategoriye ayrılmaktadır (Abdulrahman, vd., 2014):



Şekil 9. Tersine Lojistik Uygulama Engelleri

Kaynak: Abdulrahman, M. D., Gunasekaran, A., & Subramanian, N. (2014). Critical barriers in implementing reverse logistics in the Chinese manufacturing sectors. International journal of production economics, 147, 464.

Şekil 9., tersine lojistik uygulamalarının karşılaştığı zorlukları dört ana başlık altında toplar: Yönetim, Finans, Politika ve Altyapı. Her bir kategori, tersine lojistiğin etkili bir şekilde uygulanabilmesi için önemli olan belirli unsurlara dikkat çeker. Yönetim, organizasyonel engellere odaklanırken, finansal zorluklar maddi kaynak yetersizliğini vurgular. Politik engeller, yasal ve toplumsal bilinç eksikliğini öne çıkarırken, altyapısal engeller ise fiziksel ve teknik yetersizliklere işaret eder. Bu faktörlerin her biri, tersine lojistik süreçlerinin etkinliğini azaltabilecek potansiyele sahiptir ve bu engellerin aşılması, başarılı bir tersine lojistik uygulaması için kritik öneme sahiptir.

1.5.2.4.Tersine Lojistik Faaliyetlerindeki Engeller

Abdulrahman vd. (2014) göre tersine lojistik faaliyetinin birçok faydası bulunmasına rağmen, uygulama sürecinde çeşitli engellerle karşılaşılmaktadır. Bu engeller, ülkelerin yasaları, çevre duyarlılığı ve tüketici algısı gibi faktörlerden kaynaklanabilir. Ülkeler arasında farklılık göstermekle birlikte, üretim sektöründe tersine lojistikle ilgili engeller genellikle yönetim, finansal, politika ve altyapı olmak üzere dört ana grupta toplanabilir. Bu sınıflandırmada en fazla etkiye sahip olan faktörlerin, devletlerin çıkardığı yasalar ve lojistik faaliyetler için gerekli altyapı olduğu söylenebilir (Tekin vd., 2021).

1.5.3.Yalın Lojistik

Ducharme ve Lucansky (2002), yalın lojistiği, yetkin tedarikçilerle güçlendirilen ve temel yetkinlikler gerektiren bir dizi süreç olarak betimlemiş, bu sistemin en düşük toplam maliyete odaklandığını öne sürmüşlerdir. Yalın lojistiğin ana ilkesi, lojistik faaliyetlerini etkili, üretken ve senkronize bir biçimde tasarlama, yapılandırma, yürütme ve takip etme üzerine kurulmuştur (Yangınlar & Bal, 2019).

Yalın lojistik, firmaların rakiplerine göre daha düşük maliyetle hizmet sunmasını sağlar, ancak yüksek finansal performans elde etmek için sadece verimli operasyonlar yeterli değildir; tedarik zinciri kaynaklarını kullanarak müşteri değeri yaratmak da gereklidir. Firmalar için asıl hedef, kar elde etmek ve rekabet avantajı yaratmaktır. Günümüzde, kaliteli ürünlerin uygun maliyetle üretilmesinin yanı sıra, bu ürünlerin doğru zamanda tüketiciye ulaşması ve pazar payının artırılması da önemlidir. Bu unsurlar, etkin lojistik yönetimi ile sağlanabilir ve rekabet ortamında bu yönetim zorunludur (Kocabaş, 2014).

Özden'e (2004) göre yalın lojistik kavramı, bir dizi temel ilkeye dayanır (Kocabaş, 2014):

- İsrafın tamamen önlenmesi,
- Tedarikçilerle senkronize bir akışın tesis edilmesi,
- Tedarikçi zinciri boyunca değer akışının belirlenmesi,
- Üretim ve operasyon maliyetlerinin minimize edilmesi,
- Şeffaflığın tesis edilmesi,
- Karşılıklı işbirliği mekanizmasının tesis edilmesi,
- Hızlı yanıt verme kapasitesinin artırılması,Belirsizlik ve riskin yönetilmesi,
- Çekirdek şirket ve tamamlayıcı şirketler arasında stratejik ortaklıkların kurulması,
- Yaratıcılığın ve bilgi paylaşımının artırılması.

Bu maddeler, yalın lojistiğin temel hedeflerini ve uygulama alanlarını özetlemektedir.

Yalın lojistiğin bir işletmede hayata geçirilebilmesi için, tedarik zincirinin ve lojistik unsurlarının yalınlaştırılması gereklidir. Bu süreçte, yalın üretimin temel ilkelerinin bilinmesi büyük fayda sağlayabilir. “The Lean Fulfillment Stream” adlı dokümana göre, firmanın lojistik sistemindeki gereksizliklerin giderilmesi ve sistemin iyileştirilmesi için benimsenmesi gereken ilkeler şu şekilde sıralanmıştır: (Savaş&Kılıç, 2015):

- Mudaların (israf) tamamen önlenmesi
- Tedarik sürecinin süresinin minimize edilmesi
- Müşteri taleplerinin tedarik zinciri boyunca görünür kılınması

- Dengeli akış (Heijunka) sisteminin tesis edilmesiÇekme sisteminin kullanılması
- Hızın artırılması ve dalgalanmaların azaltılması
- Takım çalışması ve süreç yaklaşımının benimsenmesi
- Tedarik sisteminin toplam maliyetine odaklanma

Bu ilkeler, yalın lojistiğin başarılı bir şekilde uygulanmasına ve işletmenin verimliliğinin artırılmasına yardımcı olur.

Yalın lojistik, Yalın Üretim Sistemi'nin lojistik unsuru olarak nitelendirilebilir. Lojistik faaliyetleri, malzemelerin fiziksel dönüşümünü sağlamaz; bunun yerine zaman, konum ve sunum değerlerini idare eder. Yalın lojistiğin ana hedefleri şöyle özetlenebilir (Artışık, 2008):

- Gelen lojistikte üretim süreçlerine, çıkan lojistikte ise müşterilere uygun zamanda, gerekli miktarda ve doğru biçimde malzemelerin ulaştırılmasını temin etmek.
- Lojistik akışında israfı önlemek ve teslimatları olumsuz etkilemeden süreci iyileştirmek.

Yalın Lojistik'in önemli bir yönü, gelen lojistik ve malzeme tedarikini üretim sürecinin itici gücü olarak görmesi ve bu alana odaklanmasıdır.

Agus ve Hajinoor'a (2012) göre, yalın lojistik sürecinde, envanterler gereksiz sayımlardan arındırılarak sürekli olarak güncellenmektedir. Bu güncelleme işlemi, tedarikçilerden depolara hammadde girişine kadar olan tüm süreci kapsar. Hammaddelere ait giriş verileri, kurumsal kaynak planlama sistemi aracılığıyla doğrudan satın alma departmanına iletilir. Yalın lojistiğin geliştirdiği bu sistem sayesinde firma, sipariş sürecini daha basit, hızlı ve hatasız bir şekilde

gerçekleştirebilir. Ayrıca, yalın lojistik aynı siparişin tekrarını önleyen bir sistem de sunar. Yalın lojistik, etkin tedarik zinciri kapsamında işletmeler arasındaki bilgi alışverişini ve ortaklıkları daha net ve yalın bir şekilde yapmayı teşvik edicidir (Kılıç, 2022).

Baudin (2004), Toyota'nın ABD ve Avrupa'da anlaşmalı olduğu Üçüncü Parti Lojistik(3PL) hizmet sağlayıcılarına Yalın Lojistik konusunda özel eğitim verdiğini ifade etmektedir. Japonya'da ise Toyota, parçaların sevkiyatını tedarikçileri aracılığıyla, bitmiş ürünlerin (otomobiller) bayilere sevkiyatını ise Toyota Yusou adlı yan kuruluşu aracılığıyla gerçekleştirmekte ve bu yapıya büyük bir güven duymaktadır (Artışık, 2008).

5S adımları, yalın lojistik ve sürekli iyileştirme süreçlerinin önemli bir parçasıdır. Bu adımlar, Japonya kökenli bir yönetim felsefesi olan sürekli iyileştirme (Kaizen) ile ilişkilidir ve iş yerlerinde düzeni, verimliliği ve temizliği artırmak için kullanılır. Bu adımlar (Gapp vd., 2008: 564):

- **Seiri (Sınıflandırma):** Gerekli ve gereksiz eşyaların ayrılması. İş yerinde sadece gerekli olan malzemeler tutulur, gereksiz olanlar ise elenir veya depolanır.
- **Seiton (Düzenleme):** Malzemelerin düzenli ve kolay ulaşılabilir bir şekilde yerleştirilmesi. Her şeyin belirli bir yeri vardır ve her şey yerine konur. Bu adım, iş akışını hızlandırır ve gereksiz zaman kaybını önler.
- **Seiso (Temizlik):** Çalışma alanlarının temiz tutulması. Bu adım, düzenli temizlik ve bakım süreçlerini kapsar, böylece iş yerinin her zaman tertipli ve işlevsel kalması sağlanır.
- **Seiketsu (Standartlaştırma):** Sınıflandırma, düzenleme ve temizlik adımlarının standart hale getirilmesi. Bu, iş yerinde belirli rutinlerin ve standartların oluşturulmasını sağlar, böylece herkes aynı şekilde çalışır ve düzeni korur.
- **Shitsuke (Disiplin):** 5S'in sürekli uygulanmasını ve sürdürülmesini sağlayan disiplin. Bu adım, çalışanların 5S standartlarına bağlı kalmalarını ve bu alışkanlıkları geliştirmelerini teşvik eder.

Bu adımlar, iş yerlerinde verimliliği artırmak, israfı önlemek ve çalışma ortamını daha güvenli ve düzenli hale getirmek amacıyla uygulanır. 5S, yalın lojistik uygulamalarının temel unsurlarından biridir.

Yalın lojistiğin daha iyi kavranabilmesi için, geleneksel lojistik anlayışından temel farklarının ortaya konulması gerekmektedir. Özkan vd.'ne (2015), göre bu farklar (Mücevher, 2021);

LOJİSTİK DESTEKLERİ	GELENEKSEL LOJİSTİK	YALIN LOJİSTİK
Yönetim	Pazar Odaklı	Kendi Kendini Yönetme
Yapı	Dikey	Yığışım
İletişim	Dar	Geniş
Bilgi İletişim	Tek Taraflı	Çift Taraflı
Teknoloji Kullanımı	Çok Kısıtlı	Geniş
Etkileşimler	Rekabete Dayalı	İşbirliğine Dayalı
İlişki Odağı	İşlem Odaklı	Karşılıklı Kazan Kazan
Teslim – Dağıtım	Büyük Miktarlar	Küçük Miktarlar
Depolama	Maksimum Seviyede	Minimum Seviyede
Üretim Esnekliği	Düşük	Yüksek
Kalite	Deneyim / Yoğun	Tasarlanan
Fiyat Uygulamaları	Rekabete Dayalı	Hedef Maliyete Dayalı
Fiyat Değişimleri	Artan	Azalan
Dış Kaynaklardan Yararlanma	Maliyete Dayalı	Stratejik
Seçim Ölçütleri	Minimum Fiyat	Performans
Sözleşme Süresi	Kısa	Uzun

Tablo 2. Yalın Lojistik İle Geleneksel Lojistik Arasındaki Farklar

Kaynak: Mücevher, M. H. (2021). Bireysel kariyer planlamada öz tanıma aracı olarak SWOT analizi: Z kuşağı üzerine bir araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi, 12(31), 48.

Tablo 2., geleneksel lojistik ile yalın lojistik arasındaki temel farkları ve lojistik değişkenlerini karşılaştırarak, yönetim, yapı, iletişim, teknoloji kullanımı, depolama, kalite ve maliyet gibi alanlarda yalın lojistiğin daha esnek, işbirlikçi ve verimli bir yaklaşım sunduğunu göstermektedir.

1.6.Lojistik ve Kargo Sektörü

1.6.1.Lojistik

Lojistik, insanlığın varlığını sürdürme ve güvenliğini sağlama gereksinimiyle paralel olarak gelişim göstermiştir. Güvenlik amacıyla oluşturulan korunma güçleri, beslenme ve diğer temel ihtiyaçların karşılanması için lojistik sistemlerin gelişimine öncülük etmiştir (Koçak, 2020).

Türk Dil Kurumu (2019)'da lojistiği, "kişilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere her türlü ürün, hizmet ve bilgi akışının çıkış noktasından varış noktasına kadar etkili ve verimli bir biçimde planlanması ve uygulanması" olarak tanımlamaktadır.

Russell (2000), lojistik kelimesinin Yunanca "logistikos" (hesaplama yeteneği) ve Fransızca "logistique" (arz etmek, kışla-konak yeri) kelimelerinden türediğini belirtmiştir. Ayrıca, lojistik (logistics) teriminin esasen "logic" ve "statistics" kelimelerinin birleşiminden oluştuğu ifade edilmektedir. Bu birleşim, Türkçe olarak "istatistiksel mantık" anlamına gelmektedir. Böylece, askerlerin konak yeri, hesaplama ve mantık kavramlarının bir araya gelmesiyle lojistik kavramı ortaya çıkmıştır (Gülenç & Karagöz, 2008).

Çevik ve Kaya (2010)'a göre, geçmişteki taşımacılık kavramının daha gelişmiş bir formu olarak lojistik; ürünlerin üretim noktasından alınarak depolanması, stoklanması ve istenilen yerlerde istenilen şekilde teslim edilmesi süreçlerinin planlı, en verimli ve en hızlı şekilde gerçekleştirilmesini içermektedir (Erkan, 2014).

LODER'in tanımına göre, lojistik, tedarik zinciri içerisindeki temel faaliyetlerden en az üç tanesinde örneğin depolama, nakliye ve stok yönetimi gibi uzmanlaşmış lojistik şirketlerinin görev alması olarak ifade edilmektedir (Babacan, 2003).

Ulaştırma faaliyetlerinde beş temel sistemden söz edilebilir: karayolu, havayolu, denizyolu, demiryolu ve boru hattı taşımacılığı. Her bir sistemin kendine özgü avantajları bulunmakla birlikte, bu sistemlerin bir araya getirilmesiyle "kombine taşımacılık" adı verilen entegre taşıma yöntemleri de oluşturulabilir (Oğuz&Oğuz, 2020).

1.7.Kargo Sektörü

1.7.1.Taşımacılığın Önemi

Karayolu Taşıma Kanunu'na göre taşıma, insanların ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla bir eşyanın veya iletişim bilgisinin hızlı, güvenli ve ekonomik bir şekilde bir yerden başka bir yere ulaştırılmasını ifade etmektedir. Taşıma sektörünün temel amacı, hizmeti zamanında, en düşük maliyetle ve güvenilir bir şekilde sunmaktır. Akbulut'un da belirttiği gibi, taşıma sektörü bir hizmet sektörü olarak faaliyet göstermektedir (Akbulut, 2016, s.3).

Taşımacılık, en eski zamanlardan beri varlığını sürdüren ve temel faaliyetlerden biri olarak kabul edilen bir alandır. Günümüzde, bu sektör sürekli gelişerek hemen hemen her alanda yaygın bir şekilde hizmet sunmaktadır. Taşımacılık sektörü, geniş bir uygulama alanına ve çok çeşitli hizmet türlerine sahiptir. Dünyanın bir ucundan diğerine ürün taşıma faaliyetleri sayesinde, bir ürün kolayca tüketilebilir hale gelmektedir. Çevremizde bulunan her nesne, bir taşıma faaliyeti sonucunda hedef noktasına ulaşmaktadır. Günümüzde büyük bir öneme sahip olan taşımacılık sektörünün düzenlenmesi ve geliştirilmesi için yapılan çalışmalar, çevrimizdeki her nesnenin taşınma sürecini düzenleyen ve denetleyen önemli bir rol oynamaktadır (Burcu, 2018).

1.7.2. Kargo ve Kargo Taşımacılığının Tanımı

Türk Dil Kurumu'na (TDK, 2020) göre, bir yerden başka bir yere taşınan yük veya posta taşıyan şirket ile bu şirketin taşıdığı yük ve postalar "kargo" olarak adlandırılmaktadır. Sözcük anlamıyla "yük" ya da "hamule" anlamında kullanılan kargo, herhangi bir yükün bir noktadan başka bir noktaya ulaştırılmasını ifade etmektedir (Goncü, 2010: 61). Songur (2016: 3), kargoyu 100 kg'dan fazla olmayan, belirli bir ambalaj içinde ya da belirli bir kap içerisinde taşınan eşyalar olarak tanımlamaktadır. Genellikle ambalajlanmış ya da kap içerisinde olan ve bir yerden başka bir yere taşınan dosya, paket, koli gibi, tek parçada 100 kg'ı geçmeyen eşyalara da kargo denilmektedir (www.interglobalcargo.com, 07.05.2018). Uluslararası literatürde ise kargo, "ağırlığı, boyutu ve içeriği ne olursa olsun, herhangi bir yükün taşınması" olarak tanımlanmaktadır (Uzun, 2013: 2).

Kargo taşımacılığı, kargonun ulaştırılmasıyla ilgili tüm faaliyetleri kapsamakta olup hem bireysel hem de kurumsal gönderileri içermektedir.

Türkiye'de, kargo ve kargo işletmecisi kavramları, 4925 sayılı Karayolu Taşıma Kanunu'nda şu şekilde tanımlanmaktadır:

- **Kargo**: "Tek parçada en fazla yüz kilogramı geçmeyen, genellikle ambalaj ve kap içerisinde olan küçük boyutlu koli, sandık, paket gibi parça eşyalar."

- **Kargo işletmecisi**: "Bağımsız bir işyerinin kullanma hakkına sahip olan ve kargoyu teslim alarak kısa sürede alıcıya ulaştırmayı amaçlayan, yükleme, boşaltma, depolama, istifleme, aktarma ve teslim gibi hizmetleri kendi gözetim ve denetimi altında yerine getiren, taşımayı gerçekleştiren veya gerçekleştiren kişiyi görevlendiren ve bu süreçten doğacak sorumluluğu üstlenen kişi" (T.C. Resmî Gazete, 2003).

Kargo firmalarının faaliyet alanı, taşınan ürünlerin özelliklerine göre belirlenmiştir ve Akbulut (2016: 43) tarafından şu şekilde sıralanmıştır:

- Ambalajlı ve kap içerisinde olan ürünler, tek parçada 100 kg'ı aşmamak kaydıyla taşınabilir.
- Paket, zarf, dosya, valiz, koli, sandık, çuval gibi çeşitli eşyalar taşımaya uygundur.
- Sağlam ve orijinal ambalajında sıvılar taşınabilir.
- Vanaları sökülmüş boş gaz tüpleri kabul edilmektedir.
- İlaç ve benzeri malzemeler, uygun ambalajlarda taşınabilir.
- Deodorant, parfüm, losyon gibi ürünler taşımaya uygundur.
- Kafes veya sandık içerisinde araç kaporta aksamı taşınabilir.
- Çuval ya da torba içinde 50 kg'ı geçmeyen metal çivi, vida, zincir gibi malzemeler taşınabilir.
- Teneke, karton veya plastik ambalajlarda bulunan sıvı ve katı mutfak ile sanayi yağları, arap sabunu ve deterjan gibi ürünler taşınabilmektedir.

Bu tür ürünler, belirlenen standartlara uygun olarak kargo firmalarının faaliyet alanına girmektedir.

Ancak, yasal düzenlemelere göre afyon, morfin, kokain gibi uyuşturucu maddelerin taşınması kesinlikle yasaktır (Mermertaş, 2018).

Kargo desteği ve dağıtım hizmetleri, lojistik hizmet sağlayıcıları tarafından sunulan temel hizmetler arasında yer almaktadır (Thai & Grewal, 2005).

Diğer nakliye işletmelerinden farklı olarak kargo firmaları, çeşitli sektörlerde faaliyet gösteren kişi ve kuruluşların üretimlerini veya malzemelerini, belirlenen yerlere etkili bir şekilde ulaştırmalarında önemli bir rol oynamaktadır. Bu firmalarda hizmet kalitesinin ölçülmesi, geliştirilmesi ve uygulanması, müşteri memnuniyeti açısından kritik bir öneme sahiptir. Yoğun rekabetin yaşandığı bu sektörde, firmaların sürdürülebilirliği büyük ölçüde müşteri memnuniyetinin sağlanmasına bağlıdır (Hume, 2008).

Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği (UTİKAD), dünya genelinde hızlı kargo taşımacılığı yapan ve benzer hizmetler sunan birçok dağıtım işletmesinin bulunduğunu belirtmektedir. Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği'ne göre, dünya genelinde kargo taşımacılığı sektöründe lider olan ilk 10 firma sırası şunlardır: FedEx Express, UPS Airlines, DHL Aviation, Cathay Pacific, Korean Air Cargo, Lufthansa Cargo, China Airlines, Singapore Airlines, Emirates SkyCargo ve Cargolux (Topçuoğlu, 2021).

2024 yılı itibariyle ise Türkiye'de kargo taşımacılığı sektörü önemli bir büyüme kaydetmiştir. Kargo, kurye ve lojistik sektöründe faaliyet gösteren firmalar, özellikle e-ticaretin yaygınlaşmasıyla birlikte ciddi bir ivme kazanmıştır. Sektör, 2023 yılında yaklaşık 7 milyar 660 milyon e-alışveriş paketinin dağıtımını hedeflemiştir, bu da sektördeki büyümenin ve iş hacminin ne kadar büyük olduğunu göstermektedir.

Sektördeki firmalar, sadece yerel değil, uluslararası ölçekte de hizmet vermektedir. Lojistik sektörü, dijital dönüşüm ve sürdürülebilirlik hedeflerine odaklanarak, hem ulusal hem de uluslararası arenada güçlü bir oyuncu olmayı sürdürmektedir. Türkiye genelinde kargo, kurye ve lojistik firmalarının ulusal bazda binlerce şube ve acente ağıyla birlikte geniş bir operasyon ağı bulunmaktadır.

Sektördeki çalışan sayısı ve operasyonel büyüklük de kayda değerdir; yaklaşık 150 bin çalışan, binlerce günlük araç ile Türkiye'nin dört bir yanına hizmet

sunulmaktadır. Bu büyüme ve gelişmeler, Türkiye'nin kargo taşımacılığı sektöründe bölgesel bir merkez olma hedefini desteklemektedir (UTLHÜD).

1.7.3.Türkiye'de Kargo Hizmetleri

Türkiye'de, Cumhuriyetin kuruluşuyla birlikte taşımacılık ve haberleşme alanlarında önemli gelişmeler kaydedilmiş, dünya genelindeki teknolojik ilerlemeler ve sanayileşme trendleri ülkemizi de etkileyerek bu alanlarda hızlı bir dönüşüm yaşanmasını sağlamıştır. İmalat teknolojilerindeki ilerlemeler, 1950'lerden itibaren üretimin artmasına ve bu durumun ulaşım sektörünün olumlu yönde gelişimine katkı sağlamıştır. 1970'lerden sonra, ulaşım sektörü önemli bir odak haline gelmiş ve bu dönemde yapılan yatırımlarla birlikte kargo taşımacılığı, ulaşım sektöründen ayrılarak kendi özgün işleyişini oluşturmuştur (Yapraklı, 2006: 55).

Türkiye'de, serbest piyasa ekonomisine geçişle birlikte kargo ve kurye hizmetleri 35-40 yıllık kısa bir geçmişe sahip olmasına rağmen hızla büyümüş ve reel sektörde giderek daha vazgeçilmez hale gelmiştir. Bu süre zarfında, bu hizmetlerin önemi ve talebi artarak devam etmektedir. E-ticaretin bir alt dalı olarak öne çıkan internet mağazacılığına yönelik artan yatırımlar, pazarın ürünleri daha düşük maliyetle sunmasına ve hizmetin daha hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesine olanak tanımıştır. Bu durum, işletmelerin küresel rekabet avantajları elde etmelerine olanak sağlamış ve bu bağlamda kargo sektöründe büyük gelişmelerin yaşanmasına katkı sağlamıştır (Kut, 2017). Günümüzde Türkiye'de 100 binden fazla kişiye istihdam sağlayan dağıtım sektörü, 25 binden fazla araç ve 10 binden fazla sabit merkeziyle giderek büyüyerek ve gelişerek önemli bir ekonomik sektör haline gelmiştir (Kut, 2017; Topçuoğlu, 2021).

İKİNCİ BÖLÜM

2. TERSİNE LOJİSTİK ÖNÜNDEKİ ENGELLER İLE İLGİLİ LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Bu bölümde tersine lojistik faaliyetlerine engel olan ya da tam tersi kolaylaştıran faktörler ile ilgili literatür incelenmiştir.

Sharma vd. (2011), çalışmalarında tersine lojistiğin başarılı bir şekilde uygulanmasını engelleyen engellerin analizi kritik bir konu olduğunu ve bu engellerin sadece tersine lojistiği etkilemekle kalmayıp, aynı zamanda birbirlerini de etkilediğini vurgulamışlardır. Mevcut modellerde, engeller arasındaki etkileşimin bütünsel görünümü hesaba katılmadan, ancak bağımsız olarak teşhis edildiğinden bu makalede, Engellenen Engeller olarak adlandırılan daha fazla engelin kökeninde olan engelleri (önerilen engeller) ve diğerleri tarafından en çok etkilenen engelleri (etkilenen engeller) tanımlamak için İnterpretatif Yapısal Modelleme (ISM) metodolojisini kullanmışlardır.

Ou ve Ma (2012), çalışmalarında tersine lojistik uygulanmasındaki engellerin palet geri dönüş sistemine odaklanarak palet geri dönüşünü incelemişlerdir. Palet geri dönüş sisteminde palet talebi belirsizliği, taşıma kapasitesi belirsizliği ve diğer faktörler bulunmaktadır. Bu özelliklere göre, palet geri dönüşünün lineer bir modeli oluşturulmuş, sayısal olarak çözülmüş ve bir sayısal örnek üzerinden analiz edilmiştir. Modelin geçerliliğini doğrulamak ve palet sisteminin taşıma kapasitesi ve talebine göre minimum maliyet ve tahsisini hesaplamak amacıyla sayısal bir örnek üzerinden analiz edilmiş, modelin geçerliliğini doğrulamak ve anlamlı sonuçlar çıkarmak üzere bir palet sisteminin minimum maliyetini ve tahsisini hesaplamıştır.

Abdulrahman vd. (2014), çalışmalarında Çin imalat endüstrileri arasında otomotiv, elektrik ve elektronik, plastik, çelik/inşaat, tekstil ve kağıt bazlı ürünler gibi

sektörlerde yönetim, finans, politika ve altyapı ile ilgili önemli tersine lojistik engelleri teorik bir tersine lojistik uygulama modeli önermektedir. Çalışmada elde ettikleri temel engelleri, bu dört kategoride sınıflandırmışlardır.

Aguezzoul (2014), üçüncü taraf lojistik (3PL) seçim kararıyla ilgili kriterleri ve yöntemleri ele alan kapsamlı bir literatür derlemesi sunmaktadır. 1994-2013 yılları arasında yayımlanan 67 makalenin analizi temelinde yapılan bu çalışma, 3PL seçim sürecinin deneysel bir nitelik taşıdığını ve bir bölge/ülke, endüstri sektörü ile dış kaynak kullanılan lojistik faaliyetlerle doğrudan bağlantılı olduğunu göstermektedir. Çalışmada, 3PL seçim kriterleri açısından 11 temel kriter belirlenmiş ve bu kriterlerin her biri bir dizi özellik ile tanımlanmıştır. En yaygın olarak benimsenen kriterin maliyet olduğu belirtilmiş; bunu sırasıyla ilişki, hizmetler ve kalite takip etmektedir.

Agrawal vd. (2015), literatürdeki tersine lojistik alanındaki araştırmaların gelişme aşamasında olduğunu, benimseme ve uygulama, ürün iadelerini tahmin etme, dış kaynak kullanımı, tersine lojistik ağlarındaki ikincil pazar perspektifinden, ve tasfiye kararları gibi konuların geniş bir şekilde incelenmediğini göstermektedir. Literatürdeki bu konularda yapılmış olan araştırmaları inceleyerek mevcut boşluğu doldurmayı ve araştırma boşluğu analizine dayalı olarak gelecekteki araştırmalar için yönleri belirtmeyi amaçlamışlardır. Toplamda 242 adet yayınlanmış makale seçilip, kategorilere ayırmış, analiz etmiş ve literatürdeki boşlukları tespit ederek gelecekteki araştırma fırsatları için önerilerde bulunmuşlardır.

Birin (2015), Kahramanmaraş'ta ambalaj atıklarından geri dönüşüm sağlayan plastik sanayi sektöründe faaliyet gösteren bir işletmeyi inceleyerek, firmaların tersine lojistik faaliyetlerini ve sürdürülebilir pazarlamayı etkileyen faktörlerin belirlenmesini amaçlamıştır. Analiz sonuçlarına göre, karar verici firmanın tersine lojistik faaliyetlerini etkileyen faktörler hiyerarşisinde kanuni zorunluluklar birinci derecede öneme sahip bir kriter olarak öne çıkmıştır. Ayrıca, sürdürülebilir pazarlamayı etkileyen faktörlerin belirlenmesine yönelik oluşturulan hiyerarşide ise ekonomik gereksinimler, en önemli temel kriter olarak tespit edilmiştir.

Bouzon vd. (2015), Brezilya'da tersine lojistik faaliyetlerinin gelişimini engelleyen engeller arasındaki etkileşimleri belirleyerek ve analiz ederek, çoğunlukla madencilik ve mineral endüstrisinden ham maddeler kullanan End-of-life ürünlerinin geri kazanımına odaklanmışlardır. Engel kategorileri arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için ÇKKV aracı olan ISM kullanılarak ampirik bir araştırma yapmışlardır.

Chileshe vd. (2015), makalelerinde Güney Avustralya'daki inşaat organizasyonlarında ters lojistik uygulamalarını gerçekleştirmenin engellerine dair algıların bir anketini sunmayı amaçlamaktadır. Veriler üçlü veri toplama yaklaşımı, literatür taraması ve 49 anket kullanılarak toplanmıştır. Nicel anket verileri, ters lojistiğin kritik engellerini oluşturan farklı değişken çiftleri arasındaki ilişkileri incelemek için betimsel ve çıkarımsal istatistiklerle ve korelasyon analizi ile değerlendirmişler, engelleri önemlerine göre sıralamışlardır.

Antonyová vd. (2016), çalışmalarında etkili bir ters lojistik sisteminin gelişimine ve başarılı bir şekilde uygulanmasına doğrudan etkisi olan birkaç faktörü belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada atık malzemelerin yenilenebilir enerjiye dönüştürülmesine odaklanarak, ekonomik olarak kabul edilebilir bir ters lojistik modelini geliştirilmiştir.

Waqas vd. (2018), çalışmalarında tersine lojistik uygulamasının engellerini belirlemeyi ve doğrulamayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda iki aşamalı bir metodoloji kullanılmıştır: Delphi Metodu ve Yapısal Eşitlik Modellemesi. Birincil engel setini belirlemek için kapsamlı bir literatür taraması yapılmıştır. Delphi Metodu kullanılarak bir uzman ekibi, üç iterasyon gerçekleştirdikten sonra engelleri ayıklamıştır. Daha sonra, anket tabanlı bir anket formu, imalat endüstrisindeki tedarik zinciri ve lojistik çalışanları ile ilgili devlet otoritelerine gönderilmiştir. Beş yüz kırk yedi kullanışlı yanıt, Yapısal Eşitlik Modelleme kullanılarak SPSS ve AMOS 21 yazılımlarında analiz edilmiş ve engeller doğrulanmış, önemlerine göre sıralanmıştır. Tersine lojistik engelleri hakkındaki bilgi, imalat şirketlerinin tersine lojistik

sisteminin daha iyi uygulanması için öncelikli eylem listesi hazırlamalarına olanak tanımaktadır.

Younas ve Bajva (2019), bir firmanın sürdürülebilirlik operasyonları üzerinde ters lojistiğin etkilerini araştırmak ve aynı zamanda ekonomik karlara odaklanarak bir vaka çalışması gerçekleştirmişlerdir. Veri toplamak için nitel bir yöntem kullanmışlardır. Birincil veri, yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla şirketten elde edilmiştir ve ikincil veri, çevrimiçi olarak bulunan şirket kayıtlarının analiz edilmesi ve çevrimiçi bulunan konuyla ilgili önceki bilimsel literatürlerin incelenmesi yoluyla elde edilmiştir. Nitel bir yaklaşımda, Sandvik Coromant'ın perspektifinden seçilen konunun derinlemesine analizi için bir vaka çalışması yöntemi benimsemişlerdir. Sandvik Coromant'ın tersine lojistiği benimsemesindeki önemli engelleri ve itici güçleri belirleyerek teorik bir katkı sağlamışlardır. Çalışmalarının sonunda görüşmelerden ve daha önce yapılan araştırmalardan elde edilen verilere dayanarak bir model geliştirmişlerdir, itici güçlerin ve engellerin etkisinin şirketin büyüklüğüne bağlı olduğu sonucuna varmışlardır.

Kaviani vd. (2020), çalışmalarında otomotiv endüstrisinde tersine lojistiğin başarılı bir şekilde uygulanmasını engelleyen kritik faktörleri belirlemek, bu engellerin önemini ve önceliklerini anlamak ve bu faktörler arasındaki nedensel ilişkileri açıklamak için bütünleşik bir çerçeve geliştirmeyi amaçlamışlardır. Bu çerçeve, otomotiv endüstrisinde bir vaka çalışmasına uygulanmıştır. Sonuçlar, ekonomik engellerin en önemli faktör olduğunu, bilgi engellerinin ise tersine lojistiğin otomotiv endüstrisinde başarılı bir şekilde uygulanmasındaki en az önemli engeller olduğunu göstermektedir.

Julianelli vd. (2020), çalışmalarında döngüsel ekonomi teknik döngüsü perspektifinden şirket ve tedarik zinciri için değer yaratabilecek tersine lojistik kritik başarı faktörleri için bir sınıflandırma geliştirmiş ve bu kritik başarı faktörleri ile döngüsel tedarik zinciri bağlamında tersine lojistik arasındaki ilişkiyi temsil eden bir çerçeve sunmuşlardır. Benimsenen metodoloji, 66 inceleme örneği ile içerik analizi

kullanılarak yapılan üçüncül literatür incelemesidir. Önerilen sınıflandırma, Malzeme Planlama ve Yönetimi, Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi, Endüstriyel Sürdürülebilirlik, Bilgi ve İletişim Teknolojisi ile Promotörler ve İlişkiler olmak üzere beş kritik başarı faktörünü içermektedir. Çerçeve, döngüsel tedarik zincirinin her bileşeninin tersine lojistiğin beş kritik başarı faktöründen nasıl etkilendiğini göstermektedir ve tüm döngüsel tedarik zinciri bileşenlerini ve dolayısıyla tersine lojistiği etkilediği için Promotörler ve İlişkiler kritik başarı faktörlerine odaklanmaktadır.

Bouzon vd. (2020), çalışmalarında, Kolombiya bölgelerindeki küçük ve orta ölçekli işletmelerde ters lojistik yönlerinin olgunluk seviyelerini ölçmek amacıyla uyarlanmış bir olgunluk modeli önermektedir. Olgunluk modeli, bu sektördeki önceki önerilen etkenler ve engellerle ilişkilendirilmiş bir olgunluk modelini uyarlayarak Kolombiya'nın merkezi ve güney bölgelerindeki yedi plastik sektöründeki küçük ve orta ölçekli işletmeye uygulanmıştır. Sonuçlar, olgunluk seviyelerinin Kolombiya'da ters lojistiğin gelişmekte olan doğasından kaynaklı olarak naiften olguna kadar değiştiğini göstermektedir. Bu nedenle, sürdürülebilir katı atık yönetimini başarabilmek amacıyla ters lojistik karar alma sürecini iyileştirmek için organizasyonun bütünsel bir vizyonunun oluşturulması gerektiği sonucuna varmışlardır.

Phochanikorn vd. (2020), çalışmalarında Tayland'ın palm yağı endüstrisinde ters lojistiği benimseme çözümlerini belirleme ve sıralama odaklı olarak, bu engelleri aşmak için sağlam ve esnek stratejiler önermektedir. MCDM yöntemleri, ANP ve VIKOR kullanılarak ilişkili çözüm ve stratejileri önceliklendirmek için kullanılmıştır. İlk olarak, bulanık ANP, her engelin ağırlığını çiftli karşılaştırma kullanarak belirlemek için uygulanırken, Tersine lojistiği benimseme üzerine çözümün nihai sıralaması VIKOR ile elde edilmiştir. Bu model, iş analizi ve tedarik zinciri yöneticilerinin, Tersine lojistiği benimseme sürecini başarılı bir şekilde yönetmek ve uygulamak için hem kısa vadeli hem de uzun vadeli esnek karar stratejileri

oluşturmalarına yardımcı olacaktır. Ayrıca, hassasiyet analizi, yöntemi açıklamak için kullanılmış ve bu çalışmada diğer mevcut yöntemlerle karşılaştırmalar sunulmuştur.

Panjehfouladgaran ve Tim (2020), çalışmasında tedarik zinciri ve risk yönetimi literatürünün sentezi üzerinden ters lojistik risk faktörlerini belirlemeyi ve kümelemeyi amaçlamaktadır; ayrıca ters lojistik uygulamasındaki risklerin negatif etkisini azaltmak için risk azaltma stratejileri önermektedir. Uzmanlara anket aracılığıyla risk faktörlerini doğrulatmış, gözetimsiz veri madenciliği yöntemi olan self-organising map yöntemini ters lojistik risk faktörlerini homojen kategorilere kümelemek için kullanmışlardır. Ters lojistik bağlamında toplam 41 risk faktörü belirlenmiş ve bunlar üç farklı grup halinde kümelere ayrılmıştır: stratejik, taktik ve operasyonel. Ters lojistik risk faktörlerini hafifletmek için tedarik zinciri risk yönetimi yaklaşımlarına dayanarak risk azaltma stratejilerini önermişlerdir.

Paduloh vd. (2020), çalışmalarında tersine lojistik, kapalı döngü tedarik zinciri, tersine tedarik zinciri ve ters model temasında 76 adet yayınlanmış makaleyi analiz ederek, kategorilere ayırıp ve aralarındaki araştırma boşluklarını belirlemişlerdir. Makalelerde en çok kullanılan yaklaşım ve yöntemleri ve en çok araştırılan yönleri belirlemişlerdir. Bu çalışma, tersine lojistik ve ters tedarik zinciri konusunda akademisyenler, araştırmacılar ve uygulayıcılar için faydalı olabilir ve bu nedenle kapalı döngü tedarik zinciri gelecekteki araştırmalar için bir rehber olabilir.

Moeinzadeh vd. (2020), çalışmalarında tersine lojistik, kapalı döngü lojistiği, yeşil lojistik ve çevresel lojistik konularını bir incelemede birleştirmiştir ve lojistikte çevresel uygulamaların uygulanma sürecini anlamak için genel bir kavramsal model sunmaktadırlar.

Zhang vd. (2020), çalışmalarında ters lojistik tedarikçi seçimi konusunda kriterler ve yöntemler açısından bir literatür incelemesi sunmaktadır. Web of Science (WOS) veritabanlarında 2008 ile 2020 arasında yayımlanan ilgili makaleleri inceleyip, kategorize ve analiz ederek geçmiş çalışmaların sistematik bir görünümünü

sunmaktadır. Seçilen 41 adet makalenin analizine dayanarak, ters lojistik tedarikçi seçimini anlamak için üç aşamalı bir karar verme çerçevesi tipolojisi önermektedir.

Irmak (2021), çalışmasında Mersin bölgesinde yer alan lojistik firmaların yeşil lojistik uygulama düzeylerinin önündeki engel ve faydaların firma performansına olan etkilerinin belirlenmesi amaçlamıştır. Çalışmada Mersin'de faaliyet gösteren 163 lojistik firmasına anket yapılmış olup elde edilen veriler SPSS programında incelenmiş ve çevresel uygulamaların geliştirilebilmesi için uygulanabilir öneriler sunulmuştur

Abid ve Mhada (2021), çalışmasında mevcut tersine lojistik literatürünün sistemli bir incelemesini yapmak, tersine lojistik ve simulasyon tabanlı optimizasyonu tartışmak, araştırma boşluğunu vurgulamak ve gelecekteki yönergeleri belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmalarında simulasyon tabanlı optimizasyon olarak adlandırılan etkili bir yöntem sınıfını kullanmışlardır. Çalışma tersine lojistik alanındaki araştırma fırsatlarını bulmak isteyen araştırmacılar ve uygulayıcılar için faydalı öneriler sunmaktadır.

Luthra vd. (2021), çalışmalarında organize perakendeciler tarafından benimsenen tersine lojistik uygulamalarını ve performanslarını analiz etmeye yardımcı olmaktadır. TOPSIS ve bulanık TOPSIS yöntemi ile tüm perakendeciler arasında tersine lojistiğin en iyi uygulayıcısını seçmek amacıyla çoklu vaka çalışmaları yapmışlardır.

Pramono vd. (2021), çalışmalarında, şişelenmiş içme suyu şirketinde tersine lojistiğin uygulanmasına yönelik engelleri araştırmayı ve bu engeller arasındaki etkileşimi inceleyerek olası "temel engel"i belirlemeyi amaçlamaktadır. MICMAC analizi kullanılarak elde edilen bulguların, yönetimin tersine lojistik uygulamasına dair politikalarını daha iyi oluşturmasına katkı sağlaması beklenmektedir.

Honggang vd. (2021), çalışmalarında literatür taraması aracılığıyla tersine lojistik engellerini belirlemek, bu engellerin tersine lojistik uygulamalarının benimsenmesine olan etkisini kontrol etmek ve bu engellerin şirket performansını etkileyip etkilemediğini açıklamayı amaçlamışlardır. Veriler imalat şirketlerinin çalışanlarından ve ilgili devlet kurumlarından toplanmıştır ve daha sonra yapısal eşitlik modelleme tekniği kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada değişkenlerini birbirine bağlayan yeni bir yapısal model geliştirilmişlerdir ve tersine lojistik engellerinin sürdürülebilir şirket performansı üzerindeki etkisini doğrulamak için kullanmışlardır.

Ambekar vd. (2021), çalışmalarında Hindistan İnşaat, Gayrimenkul, Altyapı ve Proje (CRIP) sektörlerinde ters lojistik sistemi uygulamak için engelleri belirlemeye ve analiz etmeye çalışmakta ve bu engeller arasındaki karşılıklı bağımlılıkları tanımlamak için yapılandırılmış bir model sunmaktadır. Hindistan'daki CRIP sektörlerinde ters lojistik uygulama engelleri, Delphi çalışması kullanılarak belirlenmiştir. Karşılıklı bağımlılıklar, ISM kullanılarak belirlenmiştir. Ayrıca, MICMAC analizi kullanılarak, engeller, itici güçleri ve karşılıklı bağımlılıkları temelinde sınıflandırılmıştır. Çalışmalarında, CRIP sektörlerinde ters lojistik sistemi uygulamasını engelleyebilecek on engeli belirlemişlerdir.

Dutta vd. (2021), çalışmalarında tersine lojistik uygulamasının engellerini belirlemeyi amaçlamakta ve Hindistan bağlamında tersine lojistik sektöründeki ilgili engellerin tümünü aşmak için pratik bir yaklaşım getirmeyi hedeflemektedir. Bu engellerin etkileri gri DEMATEL, aglomeratif hiyerarşik kümeleme, bulanık ölçü ve bulanık integral ile analiz edilmiş, aynı anda bu engelleri hafifletmek için stratejiler geliştirilmiş ve stratejilerin engel sistemi üzerindeki etkisini değerlendirmek için kantitatif teknikleri içeren bir değerlendirme modeli kullanılarak bir etki analizi gerçekleştirmişlerdir.

Özgüner ve Özgüner (2022), çalışmalarında Türkiye'deki imalat endüstrisinde faaliyet gösteren farklı sektörlerden işletmelerin tersine lojistik uygulamalarında karşılaştıkları engellerin önem düzeylerini belirlemeyi ve bu engelleri ortadan kaldırabilecek çözüm önerilerini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Geniş bir literatür taraması sonucunda, tersine lojistikte karşılaşılan 12 engel belirlenmiş ve bu engeller DEMATEL yöntemi ile analiz edilmiştir. Ayrıca, engelleri ortadan kaldırmaya yönelik 9 çözüm kriteri tanımlanmış ve bu kriterler SWARA yöntemi ile değerlendirilmiştir. Bu kapsamda çalışma, tersine lojistik uygulamalarının geliştirilmesine yönelik stratejik bir çerçeve sunmayı hedeflemiştir.

Wu vd. (2022), çalışmalarında daha önceki çalışmalara kıyasla tersine lojistik engellerini ortadan kaldırmak için stratejiler keşfetmektense bu engellerin karmaşık etkileşimlerini analiz etmişlerdir. Büyük engelleri sistemli bir şekilde belirlemek için ISM ile MICMAC yöntemlerini kullanarak hiyerarşik ilişkilerini analiz etmişlerdir. İlk olarak, ilgili literatürlerden toplam 23 ön engel belirlenerek sonrasında, 11 uzmandan gelen geri bildirimlerle 14 ana engel seçilip yakınlık matrisi oluşturulmuştur. Python yazılımı kullanılarak karşılık gelen ulaşılabilirlik matrisi elde edilmiş ve daha fazla analiz için hiyerarşik bir yapı geliştirilmiştir. Bu çalışma, bilim insanlarına engeller arasındaki karmaşık ilişkileri anlama konusunda yardımcı olmanın yanı sıra ISM ve MICMAC tekniklerini etkili bir şekilde birleştirme yolunu sağlamaktadır.

Türkoğlu (2022), çalışmasında lojistik maliyet kavramını, lojistik maliyet unsurlarını ve lojistik faaliyetlerinin maliyetlendirme yaklaşımlarını ele almıştır. Ayrıca ters lojistik faaliyetlerini, ters lojistik sürecini ve ters lojistik maliyetlerini ayrıntılı bir şekilde açıklamıştır. Çalışma, lojistik ve ters lojistik kavramlarına yönelik kapsamlı bir bilgi sunmayı amaçlamaktadır.

Melo vd. (2022), çalışmalarında ters lojistik süreçlerini oluşturan faaliyetleri ayrıntılı bir şekilde analiz etmeyi ve tanımlamayı, ayrıca ters lojistik süreçlerinin daha iyi anlaşılması ve tanımlanması için kavramsal bir çerçeve önermeyi amaçlamaktadır. Araştırma veritabanında "ters lojistik", "yeşil lojistik" ve "sürdürülebilir lojistik" anahtar kelimelerini içeren 3.517 makalenin değerlendirildiği bir sistemli inceleme aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Bu araştırma, tüm ters lojistik faaliyetlerini içeren bir taslak sunmaktadır.

Agnusdei vd. (2022), çalışmalarında Sanayi 4.0 teknolojilerinin lojistikteki katkısını değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Çalışma, bilimsel literatürü sistemli bir şekilde analiz etmek ve son mil ve ilk mil ters lojistik araştırma alanındaki gelişen eğilimleri, zorlukları ve perspektifleri incelemek için benimsenen üç adımlı bir metodolojik yaklaşımı içeren bibliyometrik, ağ ve içerik analizlerini içermektedir. Yönetimsel bir perspektiften, bu çalışma, lojistik yönetimi içinde benimsenen Sanayi 4.0 çözümleriyle ilgili potansiyelin bir genel bakışını sağlamakta, bağımlılıklara, olası takas noktalarına ve daha az anlaşılan yollara odaklanmaktadır. Çalışma, hala birçok boşluğun var olduğunu ortaya koymuştur.

Mallick vd. (2023), çalışmalarında literatürdeki boşlukları gidermek için tersine lojistik sistemlerinin tasarımı ve uygulanmasıyla ilgili nitelikleri belirlemek amacıyla 2011 ile 2021 arasında yayınlanan 116 bilimsel makaleyi incelemektedir. Sistematik bir literatür taramasına dayanarak, tersine lojistikteki temel faaliyetleri, etkenleri ve engelleri, paydaş katılımını ve performans yönetimini kapsayan kavramsal bir çerçeve sunulmuşlardır. Böyle bir çerçeve, şirketlerin farklı yaklaşım ve stratejilerin yanı sıra tersine lojistiği tasarlama, uygulama ve Döngüsel Ekonomiye geçişteki fırsat ve zorlukları değerlendirmesine destek olabilir.

Ahlén ve Johansson (2023), çalışmalarında sistemli bir literatür taraması gerçekleştirerek e-ticarette tersine lojistik konusunda mevcut bilimsel bilgiyi, mevcut engelleri belirleme ve bu engellerin üstesinden gelmek için olası çözümleri tanımlama perspektifinden özetlemeyi amaçlamaktadır. Sistemli literatür taraması

sonucunda elde ettikleri bulgular, beş ana engel kategorisi ve bunlarla ilgili alt kategorilere sahip altı ana çözüm kategorisi içermektedir. Çalışma, B2C e-ticarette tersine lojistik konusundaki bilimsel bilgiyle sınırlıdır.

Naseem vd. (2023), çalışmalarında blok zincir teknolojisinin tersine lojistikte başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için bir dizi engeli belirlemeyi amaçlamışlardır. Literatür taraması ve uzman görüşlerinin detaylı bir analizi sonucunda blok zincir teknolojisinin benimsenmesine yönelik 16 engel belirlemişler ve bu engellerin sıralamasını belirlemek amacıyla Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yaklaşımını kullanmışlardır. Endüstri perspektifinden bakıldığında, çalışma, işletmelerin blok zincir teknolojisinin potansiyel faydalarını ve maliyetlerini dikkatlice değerlendirmelerinin gerekliliğini vurgulamaktadır. Aynı zamanda, başarılı bir uygulama için engelleri aşmanın önemini vurgulamaktadır.

Sağlam (2023), çalışmasında Türk imalat endüstrisinde tersine lojistik uygulamasını engelleyen faktörleri pratik hayat perspektifinden belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmasında üç aşamadan oluşan Delphi yöntemini uygulamıştır. İlk aşamada, literatür taramaları yapmış ve uzman görüşleri almıştır, çalışmasının 2. ve 3. aşamalarında, alanlarında yetkin yirmi yöneticiyle anket yöntemi kullanarak gerçekleştirmiştir. Araştırmanın sonucu, Türk imalat endüstrisinde yönetimle ilgili engellerin yanı sıra altyapı ve teknoloji ile ilgili engellerin en yaygın engeller olduğunu göstermektedir. Literatür taramasına dayanarak, bu kritik engellerle başa çıkmak için çeşitli çözümler tartışılmıştır.

Santos vd. (2023), çalışmalarında tersine lojistikte uygulanan simulasyon üzerinden optimizasyonun (OvS) bilimsel üretimini analiz etmişlerdir. Son 30 yılda yayınlanan makalelere dayalı olarak bu alan üzerine sistematik bir literatür taraması yapmışlar, birkaç dergide yayınlanmış yaklaşık 70 makaleyi analiz etmiş ve OvS'nin tersine lojistik problemlerinde kullanımına ilişkin güncel durumunu tespit etmişlerdir. Çalışma, bu yaklaşımın benimsenmesi ile ilgili bazı önemli soruları yanıtlamaktadır

ve bu araştırma alanıyla ilgili geliştirmelerinde araştırmacılara ve profesyonellere faydalı olabilir.

Sar ve Ghadimi (2023), çalışmasında 2000 ve 2022 yılları arasında tersine lojistik alanında uluslararası bilimsel dergilerde yayınlanan 109 makaleye dair bir literatür incelemesi sunmaktadır. Çalışmada modelleme yaklaşımları, çözüm teknikleri, araç rota problemi varyantları, sürdürülebilirlik yönleri, atık türleri ve gelecekteki araştırma fırsatlarına dair altı dikkatlice tasarlanmış soru önerilmekte ve cevaplanmaktadır. İnceleme sonuçlarına göre, bazı önemli noktalar vurgulanmış ve tartışılmıştır.

Kamber (2025), çalışmasında tersine lojistik süreçlerindeki bariyerleri aşmak için teknoloji alternatiflerini değerlendirmiştir. Tersine lojistiğin sürdürülebilir tedarik zinciri yönetiminde kritik olduğu, ancak operasyonel, ekonomik ve düzenleyici engellerle karmaşıklaştığı belirtilmiştir. Bulanık ÇKKV yöntemleriyle (bulanık PSI ve CoCoSo) bariyerler analiz edilmiş ve Endüstri 4.0 teknolojilerinin (otomasyon, yapay zekâ destekli lojistik, akıllı depolama) en etkili çözüm olduğu bulunmuştur.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3.DEMATEL VE ANALİTİK AĞ PROSESİ YÖNTEMLERİ

3.1.Dematel Yöntemi

DEMATEL Metodu (The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory Method), karmaşık ve birbiriyle ilişki içinde olan problem gruplarını çözmek amacıyla geliştirilmiş bir ÇKKV yöntemidir. Bu yöntem, 1972 ve 1976 yılları arasında Cenevre Battelle Memorial Enstitüsü bünyesindeki Bilim ve İnsan İlişkileri Programı tarafından geliştirilmiştir (Aksakal & Dağdeviren, 2010). DEMATEL Metodu, problemlerin neden-sonuç ilişkilerini ortaya koyarak karar vericilere problemin çözümünde daha etkili bir yaklaşım sunmayı amaçlar (Aksakal & Dağdeviren, 2010).

DEMATEL, kriterleri, ilişkilerin cinsi ve birbirleri üzerindeki etkilerinin önemi yönünden öncelik sırasına göre düzenleyebilen bir yöntemdir. DEMATEL yöntemi, bir probleme ait bir dizi kriterin ikili karşılaştırmalarının, matematiksel bir ilişkiye göre modellenmesini sağlar (Tseng, 2009: 7742).

DEMATEL metodu, özel problematiklerin daha iyi anlaşılmasını sağlamak ve birbirine geçmiş problem kümeleri için hiyerarşik yapıda uygulanabilir çözümlerin tanımlanmasına katkıda bulunmak amacıyla geliştirilmiştir. Bu yöntem, uygun bilimsel araştırma yöntemlerinin kullanılmasına öncülük etme ümidi taşımaktadır. Graf teori temelli olan DEMATEL, nedensel ilişkileri daha iyi anlamamıza olanak tanır ve ilgili faktörleri sebep ve sonuç gruplarına ayırarak problemlerin taslak olarak planlanmasını ve çözülmesini sağlar (Aksakal & Dağdeviren, 2010).

DEMATEL metodunun başlıca avantajı, uzlaşmacı bir sebep-sonuç modeli sunarak dolaylı ilişkileri kapsamasıdır. Bu yöntem, sistem bileşenleri arasındaki yapı

ve ilişkileri analiz etmekte ve geçerli sayıda alternatifleri incelemekte oldukça etkili bir araç olarak kullanılmaktadır. DEMATEL, karmaşık problemleri daha anlaşılır bir hale getirerek çözüm sürecini destekler. Kriterler arası ilişkilerin tespit edilebilmesi yanında önem ve öncelikleri de tespit edilebildiği DEMATEL yönteminde buna ek olarak tüm kriterler için diğer kriterleri etkileyen mi yoksa etkilenen mi olduğu da tespit edilebilmektedir. Karmaşık yapıdaki nedensel ilişkilerin matris ve diyagramlar biçiminde görselleştirilebilmesi sayesinde kriterler, gönderici ve alıcı gruplar şeklinde ayrıştırılabilmekte ve böylece sistemin daha anlaşılabilir olması sağlanmaktadır (Falatoonitoosi vd., 2013). Bu sayede, önemli olan ve diğer kriterleri de etkileme gücü yüksek olan kriterlerin iyileştirilmesi ile oluşacak etki toplam iyileşmeye daha yüksek seviyede etki etmektedir (Liou & Chuang, 2010).

DEMATEL yöntemi, kriterler arasındaki ilişkilerin türü ve birbirleri üzerindeki etkilerinin önemi açısından öncelik sırasını belirleyebilir. Diğer kriterler üzerinde daha fazla etkisi olan ve yüksek önceliğe sahip olduğu varsayılan kriterler sebep kriterleri olarak adlandırılır. Buna karşın, daha fazla etki altında kalan ve düşük önceliğe sahip olduğu varsayılan kriterler ise sonuç kriterleri olarak ifade edilir (Aksakal & Dağdeviren, 2010). Tüm problemlerde olduğu üzere DEMATEL yönteminin sağlıklı sonuç verebilmesi de problemin eksiksiz olarak tespit edilmesi ile doğrudan ilişkilidir. Tanımlama aşamasında yapılacak her türden eksiklik hatalı sonuçların çıkmasına yol açacaktır.

Diğer ÇKKV yöntemlerinde olduğu gibi, modelin kurulumu için uzman karar vericilerin bilgisi gerekmektedir (Liou, Yen, & Tzeng, 2008). Uzman değerlendirmelerinden faydalanarak kriterlere ait ağırlıklar belirlenebilmektedir.

DEMATEL yöntemi, sırayla izlenen beş aşamadan meydana gelmektedir. Bu sürecin beşinci aşamasında oluşan etki-yönlü grafik diyagramı aracılığıyla sonuca erişilmektedir (Lin & Wu, 2008).

Literatürde bu adımlara ait aşamaların tanım ve açıklaması yapılırken bazen altı ve yedi adımdan meydana gelen tanımlamalar olduğu da görülmektedir. Bu farklılığın ana sebebi birkaç işlemden oluşan bazı adımların bazen ayrı bir aşama gibi değerlendirilmesinden kaynaklanmaktadır. Bu bölümde genel olarak farklı kademelerle tanımlanan beşinci adım iki aşamalı olarak ayrıntılandırılacaktır.

Adımları aşağıda verilmiştir (İnağ&Arıkan, 2020);

- **Adım 1:** Doğrudan ilişki matrisinin hazırlanması.
- **Adım 2:** Normalleştirilmiş doğrudan ilişki matrisinin hesaplanması.
- **Adım 3:** Toplam ilişki matrisi S'nin oluşturulması.
- **Adım 4:** Etkileyen ve etkilenen grupların belirlenmesi.
- **Adım 5:** Eşik değerinin saptanması ve etki-yönlü grafik diyagramının çizilmesi.

Adım 1: Direk ilişki matrisinin oluşturulması (Aksakal&Dağdeviren, 2010);

Direk ilişki matrisinin oluşturulması için öncelikle Tablo 3'te gösterildiği gibi 5 seviyeden oluşan ikili karşılaştırma skalası kullanılmıştır.

ETKİ DERECESİ	**AÇIKLAMA**
0	ETKİSİZ
1	DÜŞÜK DERECE ETKİ
2	ORTA DERECE ETKİ
3	YÜKSEK DERECE ETKİ

4	ÇOK YÜKSEK DERECE ETKİ

Tablo 3. DEMATEL metodu karşılaştırma skalası (Comparison scale of Dematel Method)

Kaynak: Mercan, Yasin. (2023). Subjektif Ağırlıklandırma Temelli Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri: Tedarik Zinciri Yönetimi Uygulamaları. Ankara: Atlas Akademik Basım Yayın. 1.Basım:90.

Kriterler arasındaki ilişkiler, ikili karşılaştırma skalası kullanılarak uzman grup tarafından belirlenir.

Kriterlerin değerlendirilmesi sonucunda köşegeni "0" olan asimetrik bir matris elde edilmektedir. Bu matris "Doğrudan İlişki Matrisi (D)" olarak adlandırılmaktadır. Kriter değerlendirmelerinin çok sayıda uzman ile yapıldığı durumlarda verilen cevapların aritmetik ortalamaları alınarak bu matris oluşturulur.

Karşılaştırmaların sonucunda direkt-ilişki matrisi elde edilir (Mercan, 2023).

$$D = \begin{bmatrix} 0 & \cdots & d_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ d_{n1} & \cdots & 0 \end{bmatrix}$$

Adım 2: Normalleştirilmiş direkt-ilişki matrisi belirlenmesi (Mercan, 2023);

Bu adımda Doğrudan ilişki matrisindeki satır ve sütun toplamlarının en büyüğü belirlenir.

$$S = \max(\sum_{i=1}^{n} x_{ij},\ \sum_{j=1}^{n} x_{ji})$$

Sonrasında her matris elemanının “S” değerine bölünmesiyle normalize edilir ve normalleştirilmiş direkt ilişki matrisinin “X” elde edilmesi sağlanır.

$$X=\frac{D}{S}$$

Adım 3: Toplam ilişki matrisinin elde edilmesi (Aksakal&Dağdeviren, 2010).

Normalleştirilmiş direkt-ilişki matrisi elde edildikten sonra bu adımda X matrisinin birim matristen çıkartılarak tersinin alınması sonrasında yine X matrisi ile çarpılmasıyla “toplam ilişki matrisi (T)” adını alan bir matris oluşturulur (Mercan, 2023).

$$T = X + X^2 + \ldots + X^n = X(I - X)^{-1}$$

Adım 4: Gönderici grubu ve alıcı grubu hesaplanması (Aksakal&Dağdeviren, 2010).

Etkilenen ve etkileyen faktörlerin belirlenebilmesi ve net etki derecelerini hesaplayabilmek için, toplam ilişki matrisinin (T) sütun ve satır toplamları bulunmaktadır. Bu değerler (Mercan, 2023);

- Her satıra ait toplam (Di), kriterin diğer kriterleri dolaylı ve doğrudan etkilemesi belirtilir.
- Her sütuna ait toplam (Rj), kriterin diğer kriterlerden dolaylı ve doğrudan etkilenmesi belirtilir.
- (Di+Rj) toplamı, alınan ve gönderilen toplam etki değerini gösterir.
- (Di-Rj) farkı, kriterin sisteme yaptığı toplam etkiyi göstermektedir.
- (Di-Rj) farkının pozitif olması etkileyen, negatif olması etkilenen olarak değerlendirilmektedir.

Adım 5: Eşik değerinin ayarlanması ve etki-yönlü graf diyagramının elde edilmesi (Mercan, 2023);

Bu adımın ilk aşaması olarak tanımlanabilecek kısımda; "Eşik değerini (P)" belirlemek gerekmektedir. Bu değer uzmanlar tarafından belirlenebilir. Fakat bu türden bir olanak eksikse P değeri olarak T matrisindeki değerlerin aritmetik ortalaması kullanılabilir.

T matrisi üzerinden hesaplaması yapılan (Di + Rj) ve (Di - Rj) değerleri ve eşik değer yardımıyla etki diyagramı bu aşamada çizilir. Diyagram çizilirken koordinatın yatay ekseninde (Di + Rj), dikey ekseninde ise (Di - Rj) değerleri yer almaktadır.

Bu adımın ikinci aşaması olarak tanımlanabilecek kısımda; kriter ağırlıklarını elde edebilmek için (Di + Rj)'nin karesi ve (Di - Rj)'nin kareleri toplamlarının kök değeri elde edilir.

$$W_i = \{(D_i+R_j)^2 + (D_i-R_j)^2\}^{1/2}$$

Sonrasında bulunan her bir ağırlık değeri tüm ağırlıkların toplamına bölünerek kriter ağırlıkları bulunmuş olur.

$$W_i = w_i / \sum_{i=1}^{n} w_i$$

3.2. Analitik Network Prosesi

ÇKKV yöntemleri arasında öne çıkan ANP, Analitik Ağ Süreci olarakta anılmaktadır ve son yıllarda giderek artan bir popülerlik kazanmıştır. Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen bu yöntem, AHP'nin daha kapsamlı bir uzantısı olarak ortaya çıkmıştır. Saaty, AHP'nin hiyerarşik yapısını temel alarak, ANP'de ağ tabanlı

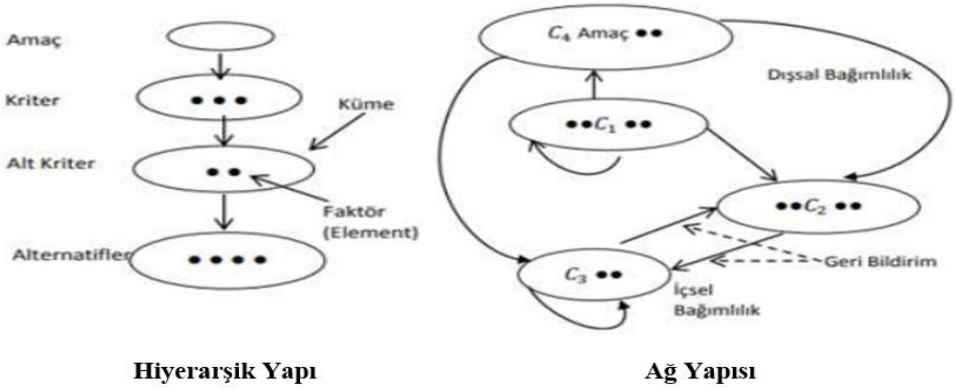
bir modelleme yaklaşımı benimsemiş ve bu yöntemi literatüre tanıtmıştır. ANP, karar problemlerinde yer alan unsurlar arasındaki karşılıklı bağımlılıkları ve etkileşimleri dikkate alarak, karmaşık sorunlara bütüncül bir çözüm sunmaktadır (Özdemir vd., 2016).

ANP, etki, bağımlılık ve geri bildirim mekanizmalarına odaklanan bir karar verme yöntemidir. AHP temel alınarak geliştirilen ANP, problemleri ve unsurları arasındaki ilişkileri bir ağ modeli çerçevesinde analiz eder. Bu model, ana ve ara bileşenler arasındaki dolaylı etkileşimleri ve geri bildirimleri hesaba katarak, doğrudan bağlantı kurulamayan yapılar arasındaki dinamikleri değerlendirme imkânı sunar. ANP, bu özellikleriyle, karmaşık karar problemlerinin daha derinlemesine ve dinamik bir şekilde incelenmesini sağlar (Mercan, 2020).

ANP, ÇKKV yöntemlerine kıyasla önemli avantajlar sunar; özellikle, hem nitel hem de nicel verilere uygunluğu ve kriterler ile alternatifler arasındaki bağımlılık ve geri bildirim dinamiklerini ele alma yeteneği öne çıkar (Yıldırım & Önder, 2015). AHP, karar problemlerini hiyerarşik bir yapıda modellemeyi amaçlarken, ANP bu yaklaşımı genelleştirerek problemleri bir ağ yapısı içinde ele alır. AHP ile ANP arasındaki temel fark, karar modellemesinin yapısındadır; ANP, AHP'nin daha kapsamlı bir formu olarak kabul edilir. ANP'nin ağ modeli, bir sistemin bileşenlerini ve bu bileşenlerdeki unsurların, sistemin genel etkileşimlerini düzenleyen bir yapı aracılığıyla, aynı veya farklı bileşenlerdeki diğer unsurlarla karşılıklı etkileşimlerini ifade eder (Mercan, 2020).

Şekil 10.'un analizi, AHP ile ANP arasındaki temel ayrımları açıkça ortaya koymaktadır. AHP'de, aynı seviyedeki kriterler birbirinden bağımsızdır ve aralarında herhangi bir etkileşim bulunmaz; bu model, kriterler arasında ilişki olmadığını varsayarak yukarıdan aşağıya hiyerarşik bir yapı sunar. Buna karşılık, ANP'de kriterler arasında karşılıklı etkileşimler söz konusudur ve hiyerarşik bir düzen yerine, kriterlerin oluşturduğu bir ağ yapısı modellenir. Aynı seviyedeki kriterler birbirini etkileyebildiği gibi, farklı seviyeler arasında da bağlantılar kurulabilir. Bu özellik,

ANP'nin gerçek dünyadaki karmaşık problemleri modellemede daha esnek ve bütüncül bir yaklaşım sunmasını sağlar. Kriterler ve seviyeler arasındaki dinamik ilişkileri dikkate alan ANP, karmaşık karar verme süreçlerine daha uygun bir çözüm sunar (Mercan, 2020).



Şekil 10. AHP Hiyerarşisi ve ANP Ağ Yapısı

Kaynak: Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2006). Decision Making With The Analytic Network Process. *Springer Science+ Business Media, Llc.*, 6.

ANP, diğer ÇKKV yöntemlerine kıyasla önemli avantajlar sunar. En dikkat çekici üstünlüklerinden biri hem nitel hem de nicel verilere uygun bir çerçeve sağlamasıdır. Bunun yanı sıra, kriterler ve alternatifler arasındaki bağımlılıklar ile geri bildirim dinamiklerini ele alma yeteneği, ANP'yi diğer ÇKKV yöntemlerinden ayıran temel bir özelliktir (Yıldırım ve Önder, 2015: 77).

ANP, sağladığı avantajlara rağmen bazı eleştirilere de konu olmaktadır. Özellikle, iç ve dış bağımlılıkların belirlenmesi ve buna dayalı olarak karar problemine yönelik ağ yapısının oluşturulması, oldukça zaman gerektiren bir süreçtir. Ayrıca, ANP'nin bağımlılık ilişkilerini dikkate alması, AHP ile karşılaştırıldığında

daha fazla ikili karşılaştırma yapılmasını gerektirir; bu da yöntemin uygulanmasını daha karmaşık ve zaman alıcı bir hale getirir (Öztürk vd., 2018: 1191-1192).

ANP, çok çeşitli alanlarda uygulama alanı bulmuştur. Örneğin, performans göstergelerinin seçilmesi ve önceliklendirilmesi amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır (Rodrigues vd., 2021).

ANP, karmaşık karar alma süreçlerinde, farklı kriterlerin ve bu kriterler arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi için etkili bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Örneğin, kentsel deprem kırılganlığı analizinde ANP, sosyal, ekonomik, çevresel ve fiziksel unsurların karmaşık etkileşimlerini incelemek için kullanılmıştır. Bu yaklaşım, kentsel alanlardaki kırılganlık faktörlerinin daha kapsamlı ve bütüncül bir şekilde değerlendirilmesine olanak sağlamıştır (Alizadeh vd., 2018).

ANP, çok yönlü yapısıyla, özellikle bağımlılık ve geri bildirim içeren karar problemlerinde daha derin ve bütüncül bir analiz yapılmasını sağlar. Bu özellikler, ANP'yi stratejik karar alma süreçlerinde ve karmaşık sistemlerin değerlendirilmesinde temel bir araç haline getirmiştir.

ANP, karmaşık karar alma süreçlerinde kullanılan, kriterler arasındaki karşılıklı etkileşimleri ve bağımlılıkları modelleyen ÇKKV yöntemidir. Geleneksel hiyerarşik yaklaşımlardan farklı olarak, ANP, ağ yapısı aracılığıyla iç ve dış bağımlılıkları, geri bildirim mekanizmalarını ve kriterler arasındaki dinamik ilişkileri dikkate alır. Aşağıda, ANP'nin uygulama adımları ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

1. Problem ve Modelin Tanımlanması

ANP sürecinin başlangıç noktası, karar probleminin açık ve net bir şekilde tanımlanmasıdır. Bu aşamada, kararın amacı, ana kriterler, alt kriterler ve değerlendirilecek alternatifler belirlenir. Model, karar vericilerin hedeflerini, kararın

olası sonuçlarını ve paydaşların beklentilerini kapsayacak şekilde yapılandırılır. Kriterlerin seçimi, hem literatür taraması hem de uzman görüşleriyle desteklenir.

Karar problemi tanımlanırken, model yalnızca kriterlerden oluşabileceği gibi, alternatifleri de içerebilir. Kriterlerin belirlenmesi, karar problemine özgü dinamiklere bağlı olarak şekillenir ve genellikle literatür taramasıyla başlar. Örneğin, geçmiş çalışmalar incelenerek problemle ilgili temel kriterler saptanır, ardından paydaşlarla yapılan görüşmeler veya uzman anketleriyle bu kriterler doğrulanır ve geliştirilir (Timor, 2011). ANP'nin ağ yapısı, kriterler arasındaki karşılıklı etkileşimleri modellemek için tasarlanır, bu da problemi gerçek dünya koşullarına daha uygun hale getirir (Cheng ve Li, 2005). Karar vericiler, kendi bilgi ve deneyimlerinden faydalanırken, uzman görüşleri de modelin kapsamını genişletir (Zahedi, 1986). Modelin hiyerarşik olmayan yapısı, bağımlılıkları ve geri bildirimleri dikkate alarak yapılandırılır, bu da ANP'yi AHP'den ayıran temel bir özelliktir (Göncü ve Çetin, 2022). Ayrıca, modelin sınırları ve kapsamı, kararın bağlamına göre netleştirilir; örneğin, hangi paydaşların sürece dahil olacağı veya hangi sonuçların hedeflendiği açıkça belirtilir (Saaty, 2009). Bu adım, sürecin temelini oluşturur ve sonraki adımların doğruluğunu doğrudan etkiler.

2. Kriterler Arası Bağımlılıkların Belirlenmesi

Birinci adımda problem ve model tanımlandıktan sonra ise ikinci adım olarak, kriterler, alt kriterler ve alternatifler arasındaki iç ve dış bağımlılıklar ile geri bildirim mekanizmaları tanımlanır. ANP, hiyerarşik yapıdan farklı olarak, kriterler arasındaki dinamik ilişkileri bir ağ modeli olarak düzenler. Kümeler (kriterler veya alternatifler) ve düğümler (öğeler) arasındaki etkileşimler saptanır ve bu ilişkiler görselleştirilir.

Kriterler arasındaki ilişkiler, doğrudan etki, dolaylı etki, kendi kendine etkileşim ve karşılıklı bağımlılıklar şeklinde sınıflandırılır. Örneğin, bir küme başka bir kümeyi etkiliyorsa, bu ilişki bir ok ile gösterilir ve ağ yapısı bu şekilde oluşturulur (Timor, 2011). İlişkilerin belirlenmesinde, DEMATEL gibi yöntemler kullanılarak

hangi etkileşimlerin dikkate alınmaya değer olduğu saptanabilir, böylece gereksiz karmaşıklık önlenir (Göncü ve Çetin, 2022). ANP'nin ağ yapısı, hiyerarşik olmayan bir düzen sunar ve bu yapı, gerçek dünya problemlerinin karmaşıklığını daha iyi yansıtır (Saaty & Vargas, 2006). Bağımlılıkların belirlenmesi, uzman görüşleri ve literatür taramasıyla desteklenir; ancak, bu süreç zaman alıcı olabilir ve dikkatli bir analiz gerektirir (Yıldırım & Önder, 2015). Düğümler arasındaki ilişkiler, karar modelinin doğruluğunu doğrudan etkiler; bu nedenle, her bir kümenin diğer kümeler üzerindeki etkisi titizlikle değerlendirilir (Saaty, 1999). Örneğin, bir kümenin diğerine etkisi, ikili karşılaştırmalar öncesinde netleştirilir ve bu, ağ yapısının temelini oluşturur (Mercan, 2020).

3. İkili Karşılaştırmaların Yapılması

Üçüncü adımda kriterler ve alternatifler, Saaty'nin 1-9 önem ölçeği kullanılarak ikili karşılaştırmalar yoluyla değerlendirilir. Bu karşılaştırmalar, kriterlerin relatif önemini ve birbirleri üzerindeki etkilerini belirler. Uzmanlar veya karar vericiler, bu ölçeği kullanarak karşılaştırmaları gerçekleştirir ve öncelik vektörleri hesaplanır.

İkili karşılaştırmalar, hem kümeler içindeki öğeler hem de kümeler arasındaki etkileşimler için yapılır. Karşılaştırma matrisi, uzmanlardan veya karar vericilerden alınan verilerle oluşturulur ve yerel öncelik vektörleri öz vektör yöntemiyle hesaplanır (Timor, 2011). Saaty'nin 1-9 ölçeği, kriterlerin relatif önemini değerlendirmek için standart bir araçtır; örneğin, bir kriter diğerine göre "son derece önemli" ise 9 değeri alır (Saaty, 1990). AHP'deki ölçek, ANP'de de kullanılır; ancak, kriterler arasındaki bağımlılıklar nedeniyle daha fazla karşılaştırma yapılması gerekir, bu da süreci karmaşıklaştırabilir (Göncü ve Çetin, 2022). Karşılaştırma matrisinin köşegen elemanları 1'dir, çünkü bir öğe kendisiyle karşılaştırıldığında eşit önemdedir (Yaralıoğlu, 2001).

4. Tutarlılık Analizlerinin Yapılması

İkili karşılaştırma matrislerinin tutarlılığı, tutarlılık oranı (CR) hesaplanarak değerlendirilir. CR, tutarlılık indeksi (CI) ile rassal tutarlılık indeksi (RI) oranlanarak bulunur. CR değeri 0,10'un altındaysa karşılaştırmalar tutarlı kabul edilir; aksi takdirde, karar vericiler karşılaştırmaları gözden geçirmelidir.

Tutarlılık indeksi (CI), matrisin en büyük öz değeri (λ_max) ve eleman sayısı (n) kullanılarak CI = (λ_max - n)/(n-1) formülüyle hesaplanır. CR ise CR = CI/RI formülüyle belirlenir (Timor, 2011). Saaty'nin rassal indeks (RI) tablosu, farklı matris boyutlarına göre standart değerler sağlar; örneğin, 4x4 bir matris için RI = 0,90'dır (Saaty, 2008). Eğer CR 0,10'dan büyükse, karşılaştırmalarda tutarsızlık olduğu kabul edilir ve karar vericiler matrise giren değerleri yeniden değerlendirmelidir. Tutarlılık analizi, modelin güvenilirliğini artırmak için kritik bir adımdır ve karar vericilerin sübjektif değerlendirmelerindeki tutarlılığı test eder (Hafeez vd, 2007). CR'nin sıfıra yakın olması, matrisin yüksek tutarlılıkta olduğunu gösterir ve bu, modelin matematiksel doğruluğunu güçlendirir. Örneğin, tutarsız matrisler revize edilerek modelin sağlamlığı artırılır (Mercan, 2020).

5. Süper Matrisin Oluşturulması

Süper matris, kriterler, alt kriterler ve alternatifler arasındaki ilişkileri temsil eden bir matristir. İkili karşılaştırmalardan elde edilen öncelik vektörleri, süper matrisin ilgili hücrelerine yerleştirilir. Etkisiz ilişkiler için sıfır değeri kullanılır ve matris, sistemdeki tüm bağımlılıkları kapsar.

Süper matris, kümeler ve düğümler arasında dikey ve yatay olarak düzenlenir. Her bölüm, sistem içindeki iki faktör arasındaki ilişkiyi gösterir ve öncelik vektörleri matrisin satır ve sütunlarına yerleştirilir (Timor, 2011). Ağırlıksız süper matris, kümelerin ağırlıklarıyla çarpılarak ağırlıklı süper matrise dönüştürülür; bu matrisin sütun toplamları 1'e eşittir (Saaty, 1999). Süper matrisin oluşturulması, kriterlerin

uzun vadeli etkilerini hesaplamak için temel oluşturmaktadır ve Super Decisions gibi yazılımlar bu süreci kolaylaştırmaktadır (Önder, 2014). Matris, parçalı bir yapıdadır ve her bir bileşen, sistemdeki diğer bileşenlerle olan ilişkileri temsil eder (Göncü ve Çetin, 2022). Süper matrisin doğru yapılandırılması, modelin doğruluğunu ve sonuçların güvenilirliğini doğrudan etkiler; örneğin, her bir kümenin etkisi, ikili karşılaştırmalardan türetilen özvektörlerle matematiksel olarak ifade edilir (Görener, 2009). Bu adım, ANP'nin matematiksel karmaşıklığını ortaya koyar ve modelin sonraki aşamalarına zemin hazırlar (Mercan, 2020).

6. Limit Süper Matrisin Oluşturulması

Limit süper matris, ağırlıklı süper matrisin (2n+1) kuvveti alınarak hesaplanır; burada n, yakınsamayı sağlamak için büyük bir sayıdır. Bu işlem, kriterlerin göreli önem derecelerinin sabitlendiği değerleri üretir (Timor, 2011). Limit matris, en yüksek ağırlığa sahip kriter veya alternatifi belirler ve karar sürecinin nihai çıktısını sağlar (Önder, 2014). Hesaplamalar çok sayıda matris çarpımı gerektirdiğinden, Super Decisions gibi yazılımlarla desteklenmektedir (Göncü ve Çetin, 2022). Kriterlerin uzun vadeli etkileri, bu adımda matematiksel olarak modellenir ve global öncelik vektörleri elde edilir (Lin ve Tsai, 2010). Limit süper matris, karar probleminin geri bildirim mekanizmalarını dikkate alarak nihai sonuçları üretir ve bu, ANP'nin karmaşık problemlere çözüm sunma kapasitesini gösterir (Huang ve Tzeng, 2011).

7. Kriterlerin Önem Ağırlıklarının Belirlenmesi ve/veya En İyi Alternatifin Seçimi

Limit süper matris kullanılarak kriterlerin ve alternatiflerin önem ağırlıkları belirlenir. Seçim problemlerinde, en yüksek ağırlığa sahip alternatif en iyi seçenek olarak seçilir; ağırlıklandırma problemlerinde ise en yüksek ağırlığa sahip kriter, karar sürecini en çok etkileyen faktör olarak tanımlanır.

Bu adım, karar sürecinin nihai sonuçlarını üretir. Örneğin, bir seçim probleminde, limit süper matristeki en yüksek öncelik değerine sahip alternatif, en iyi seçenek olarak belirlenir (Timor, 2011). Kriter ağırlıkları, karar sürecini etkileyen faktörlerin önemini gösterir ve genellikle uzman görüşleriyle desteklenir (Göncü ve Çetin, 2022). Literatür taraması ve uzman değerlendirmeleri, kriterlerin belirlenmesinde sıkça kullanılır; örneğin, kriterler hem literatürden hem de uzman anketlerinden türetilebilir (Saaty, 2001). ANP'nin ağ yapısı, hiyerarşik bir düzen içerse de bağımlılıklar nedeniyle daha karmaşıktır ve bu, sonuçların gerçekçi olmasını sağlar (Çelik ve Murat, 2010).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4.TERSİNE LOJİSTİK ÖNÜNDEKİ ENGELLERİN DEMATEL-ANP YÖNTEMİ İLE BELİRLENMESİ

Bu bölümde tez kapsamında gerçekleştirilmiş olan araştırma sunulmuştur. "Araştırma ile ilgili etik kurul izni 08.10.2024 tarihinde Trakya Üniversitesi Etik Kurulu tarafından 08/17 numaralı karar ile verilmiştir. "

4.1.Araştırmanın Amacı ve Önemi

Dünya genelinde sürdürülebilirlik konusu önemli hale geldikçe sürdürülebilirlik açısından etkisi olan sektörler de önemli hale gelmektedir. Bu sektörlerden en önde gelenlerinden birisi lojistik sektörüdür. Lojistik sektörünün küresel ısınmadaki payı o kadar büyüktür ki; tüm dünyadaki enerji tüketiminin yaklaşık olarak dörtte biri ve petrol tüketiminin yarısından fazlası lojistik sektörü içinde yer alan taşımacılık sektörü tarafından tüketilmektedir (Rorigue vd., 2006: 2-2). Lojistik sektörü içinde yer alan ve taşımacılığın yoğun olarak gerçekleştirildiği sektörlerden birisi de kargo sektörüdür.

Sürdürülebilir lojistikteki önemli konulardan bir tanesi de tersine lojiktir. Tersine lojistik temel olarak geri akışları temsil etmektedir ve geriye doğru lojistik olarak da adlandırılabilir. Tersine lojistik, hammadde, yarı mamul, nihai ürün ve bu tür bilgilerin tüketim noktasından orijin noktasına doğru ters yönlü bir hareket akışını ifade eder (Fettahlıoğlu & Birin, 2016).

Gerek lojistikte sürdürülebilirlik gerekse kargo sektöründe sürdürülebilirlik ile ilgili çalışmalar incelendiğinde, kargo sektöründe tersine lojistik ile ilgili çalışmaların sınırlı olduğu görülmüştür. Bu çalışmadaki araştırma sorusu “kargo

sektöründe tersine lojistik uygulamalarının önündeki engeller ve yaşanan problemler nedir?" şeklindedir.

Çalışmanın amacı kargo sektöründe tersine lojistik uygulamalarının önündeki engellerin arasındaki ilişkilerin belirlenmesi ve ağırlıklarının belirlenmesidir. Buradaki her bir engel bir kriter olarak düşünülebilir. Bu kriterler arasındaki ilişkiler ÇKKV yöntemlerinden, DEMATEL ile analiz edilirken, kriterlerin ağırlıkları ise hem DEMATEL hem de ANP analiz edilerek karşılaştırılmıştır. Çalışma, ulusal literatürde bu alanda sınırlı sayıda çalışma olması nedeniyle, sektöre ve akademik alana önemli katkılar sunmayı hedeflemektedir.

4.2.Araştırmanın Örneklemi

Bu araştırmanın örneklemini, kargo sektöründe uzun yıllar deneyime sahip, aktif olarak yönetici pozisyonlarında görev yapan uzmanlar oluşturmaktadır. Katılımcılar, aynı kargo firmasında havayolu operasyon direktörü, bölge müdürü ve yurtdışı gümrük ve operasyon müdürü gibi farklı unvanlara sahip yöneticilerden seçilmiştir. Bu yöneticilerin sektördeki aktif rolleri, farklı pozisyonlarda edindikleri deneyimler ve eğitimleriyle desteklenen meslekî birikimlerinin, araştırmaya nitelikli ve doğru bir yön vereceği öngörülmüştür.

4.3.Araştırmanın Yöntemi ve Kapsamı

Bu araştırmada istenilen sonuçları elde etmek amacıyla ilk olarak konu ile ilgili literatür taraması yapılmış olup, konuyla ilgili tanımlara yer verilmiş daha tersine lojistiğin önündeki engelleri oluşturan kriterler belirlenerek bu kriterler arasındaki ilişkileri anlamlandırabilmek için DEMATEL yöntemi kullanılmıştır. Uygulama sonucunda belirlenen kriterlerin karşılaştırma işlemleri yapılarak etkili olan kriterlerin ağırlıklarını belirlemek amacı ile ANP yöntemi kullanılmıştır.

Seçilen çalışmalar ayrıntılı olarak incelenerek analiz edilmiş ve tersine lojistiğin önündeki engeller, DEMATEL ve ANP yöntemleri içeren yayınlar saptanmıştır.

Çalışmada literatür taraması sonucu ulaşılan bulgularla ortaya koyulan 518 kriterden aynı anlamı ifade eden benzer kriterler elenip, en çok çalışmada kullanılan 12 kriter belirlenmiştir ve DEMATEL uygulaması sonucu belirlenen kriterlerin ANP metodu ile karşılaştırma işlemlerinin yapılarak etkili olan kriterlerin ağırlıklarını belirlenmiştir.

Araştırmada, tersine lojistiğin önündeki engelleri temsil eden ana ve alt kriterler Tablo 4'te tanımlanmış; anket aşaması öncesinde, literatürden derlenen bulgular detaylı bir şekilde uzmanlara aktarılmış ve kargo sektörüne özgü iade kargo bağlamında değerlendirmeleri istenmiştir.

Üst yönetim, organizasyon ve tersine lojistik olarak üç üst kriter başlığında, üst düzey yönetim desteğinin eksikliği, firma politikaları, tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği, tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon), sınırlı tahmin ve planlama, uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu, performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği, geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği, eğitim, tersine lojistik maliyetleri, bilgi teknolojisi eksikliği ve fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.) olarak on iki alt kriter literatürden yararlanılarak oluşturulmuş ve Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Kriter Tablosu

	KRİTERLER	LİTERATÜRDEKİ BASLIKLAR	ACIKLAMALAR	KAYNAKLAR
	ÜST YÖNETİM			
1	Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği	Yönetim ile ilgili engeller	Üst yönetim, bir organizasyon içindeki ana karar vericidir. Üst yönetimden destek eksikliği, genellikle tersine lojistiğin benimsenmesi önünde önemli bir engel olarak kabul edilir.	Zezhou Wu, Kaijie Yang (2022)
2	Firma Politikaları	Politikayla ilgili engeller	Bu engel, özellikle tersine lojistiğin uygulanmasına elverişli olmayan firma politikalarıyla ilgilidir.	F Pulansari Hui-Ju Cao (2021)
3	Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama el	Yönetim, bilgi ve deneyimle ilgili engeller	Üst yönetim, tersine lojistik süreçlerinin uygulanmasına yeterince ilgi göstermemekte ve bu süreçlerin potansiyel faydalarını tam olarak değerlendirememektedir.	Patchara Phochanikorn (2020)
4	Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon)	Yönetim ile ilgili engeller	Bu kategori, tedarik zinciri üyeleri arasında zayıf koordinasyon ve işbirliğinden kaynaklanan tersine tedarik zinciri engellerine atıfta bulunur.	Marina Bouzona,b,n, Kannan Govindana (2014)
5	Sınırlı tahmin ve planlama	Politikayla ilgili engeller	Bir şirket, iyi bir tersine lojistik altyapı tesislerine sahipse, iadeleri ve geri çağırmaları verimli ve etkili bir şekilde yönetebilir ve iyi bir iade yönetim sistemi, önemli maliyet tasarruflarına yol açabilir ve hatta bir kar merkezi olarak işlev görebilir.	S. K. Sharma vd.(2011) / Marina Bouzona,b,n, Kannan Govindana / Mohamad Amin Kaviani, Madjid Tavana / Patchara Phochanikorn (2020)
	ORGANİZASYON			
6	Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu	Organizasyon ile ilgili engeller	Yetersiz organizasyon yapısının firmaları üretim süreçlerinde ve iş düzenlemelerinde değişiklik yapmaktan caydırdığı, bu durumun organizasyonel rutinlerde durağanlığa yol açtığı ve hem iç hem de dış iletişimi engelleyerek çevreye olan bağlılığın tüm organizasyon seviyelerine iletilmesini zorlaştırdığı belirtir.	Nicholas Chileshe, Raufdeen Rameezdeen(Kriter) / Pilar Gonza´lez-Torre, Maria´n A´lvarez(2015)
7	Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikli	Organizasyon ile ilgili engeller	Tersine lojistik kurulumunun ve ürün izleme sisteminin verimliliğini ölçmek için performans ölçümü eksikliğini belirtir.	Pankaj Dutta, Sahil Talaulikar (2021)
8	Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği	Teknolojik engeller	Bir firmanın performansı, mevcut teknolojik altyapı olanaklarına doğrudan bağlıdır çünkü gelişmiş altyapı ve yeni sisteme geçiş esnekliği eksikliği, organizasyonlar üzerinde çok kritik etkiler yaratır.	Patchara Phochanikorn (2020)
9	Eğitim	Yönetim ile ilgili engeller	Tersine lojistik uygulamalarında personelin eğitimiyle ilgili engeller hakkında bilgi içerir.	Muhammad Waqas ,Qian-li Dong (2018)
	TERSİNE LOJİSTİK			
10	Tersine lojistik maliyetleri	Ekonomik engeller	Tersine lojistik maliyetleri, ilişki maliyeti, hizmet maliyeti, maliyet azaltma yöntemleri.	Kannan Govindan a, Miłosz Kadzi ´nski (2019)
11	Bilgi teknolojisi eksikliği	Altyapı engelleri	Teknolojik gelişmelerin iyileştirilmesi, tersine lojistik performansını önemli ölçüde artırarak tepki sürelerini azaltma ve kavramın çeşitli süreçlerini yönetme bilgisini artırma konusunda kanıtlanmıştır. Ancak, ifade edilen IT sistemleri, teknoloji ve altyapı eksikliği, daha fazla uygulanmasını engellemektedir.	Alexander Ahlén Eric Johansson (2023)
12	Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.)	Altyapı engelleri	Tersine lojistik belirli tesisler ve benzeri şeyler gerektirir. Bu tür bir altyapının olmaması uygulamayı engeller.	Alexander Ahlén Eric Johansson (2023)

1. Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği

İşletmelerin tersine lojistiği benimsemesi ve uygulaması üst yönetimin taahhüdü ve desteğine bağlıdır. Tersine lojistiğin benimsenmesinde üst yönetimin katılım, destek ve taahhüt eksikliği, zayıf ve kararsız yönetim kapasitesi, kurumsal liderlik ve destek eksikliği, yeşil farkındalık eksikliği, yeşil uygulamaların beraberinde getirdiği değişime karşı üst yönetimin direnci, tersine lojistik uygulamaları önünde önemli engelleri oluşturmaktadır (Yaprak&Doğan,2019).

2. Firma Politikaları

Özellikle tersine lojistiğin uygulanmasına elverişli olmayan firma politikalarıyla ilgilidir. Firmanın esnek olmayan, iade akış sürecine engel olacak olan kurallardır.

3. Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği

Üst yönetim, tersine lojistik süreçlerinin uygulanmasına yeterince ilgi göstermemekte ve bu süreçlerin potansiyel faydalarını tam olarak değerlendirememektedir. Tersine lojistik sürecini uygulamanın hem geliştiriciler hem de kullanıcılar için çeşitli faydaları vardır. Doğru planlama ve yürütme ile tersine lojistik, işletmelere iyileştirilmiş müşteri hizmetleri, geliştirilmiş marka imajı, azaltılmış çevresel etki ve artan verimlilik gibi bir takım fayda sağlayabilir (Güzel&Demirdöğen, 2016).

4. Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon)

Çevresel kaygıları yönetebilmek için, işletmelerin iade politikaları geliştirmek, israfı azaltmak ve çevre dostu malzemeler üretmek için, tedarik zinciri

yönetiminde yer alan tarafların beraberlik içerisinde çalışabilmeleri tedarik zincirindeki karmaşık durumlardan biridir. Bu zorlukların ve karmaşıklıkların giderilebilmesi için tedarik zincirinde yer alan tarafların koordineli bir şekilde çalışır durumda olmaları gerekmektedir.

5. Sınırlı tahmin ve planlama

Müşterilerin daha çok bilinçlendirilmesi, belirsizliğin azaltılabilmesi için istatistiksel verilere göre tahmin çalışmaları, farklı senaryolara hazırlanılması ve koordinasyon eksikliği vb. engellerin aşılmasına yardımcı olmak ile birlikte depolama maliyetleri ve araç rotalama da yakıt tasarrufu benzeri faydalar sağlayacaktır.

6. Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu

Yetersiz organizasyon yapısı, firmaların üretim süreçlerinde ve iş düzenlemelerinde değişiklik yapmaktan caydırdığı, bu durumun organizasyonel rutinlerde durağanlığa yol açtığı ve hem iç hem de dış iletişimi engelleyerek çevreye olan bağlılığın tüm organizasyon seviyelerine iletilmesini zorlaştırdığını belirtir.

7. Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği

Tersine lojistik kurulumunun ve ürün izleme sisteminin verimliliğini ölçmek için performans ölçümü eksikliğini belirtir.

8. Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği

Bir firmanın performansı, mevcut teknolojik altyapı olanaklarına doğrudan bağlıdır. Çünkü gelişmiş altyapı ve yeni sisteme geçiş esnekliği eksikliği, organizasyonlar üzerinde çok kritik etkiler oluşturur.

9. Eğitim

Personel eğitimi ile ilgili sorunları kapsamaktadır. (Kalifiye personel bulma sorunu, eğitimli personel bulma sorunu, yabancı dil sorunu ve diğer sorunlar.)

10. Tersine lojistik maliyetleri

Tersine lojistik aktivitelerinin maliyetini tam olarak belirlemek, firmalar tersine lojistik aktivitelerini yeterince takip etmediklerinden, oldukça güçtür. Yapılan bir araştırmada, görüşülen firmalardan alınan bilgiler sonucunda, tersine lojistik maliyetlerinin, toplam lojistik maliyetlerinin yaklaşık %4'ü kadar olduğu tahmin edilmektedir. Tersine lojistik uygulamalarının maliyetleri, tersine lojistik uygulamalarının uygulanmasına olan engellerdendir (Tibben&Lembke, 2001).

11. Bilgi teknolojisi eksikliği

Teknolojik gelişmelerin iyileştirilmesi, tersine lojistik performansını önemli ölçüde artırarak tepki sürelerini azaltma ve kavramın çeşitli süreçlerini yönetme bilgisini artırma konusunda kanıtlanmıştır. Tersine lojistik yönetimini başarmak için barkod, elektronik doküman paylaşımı, radyo frekansı ve bilgisayarlı izleme gibi teknolojilerin daha çok kullanılması gerekir. Eksik bilgi sistemleri, tersine lojistik uygulamalarında bulunan firmaların karşı karşıya kaldığı ciddi bir problemdir. Bireysel olarak ürün iadesi ve takibi yapmak ve bunları ilişki halinde tutmak için verimli bilgi sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

12. Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.)

Tersine lojistik belirli tesisler ve benzeri şeyler gerektirir. Bu tür bir altyapının olmaması uygulamayı engeller. (İade toplayacak araçların rotalanması ve planlanması, toplanılan ürünlerin depolanması için planlanan alanların olmayışı vb.)

4.4.Araştırmanın Kısıtları

Araştırma, lojistik sektöründe öne çıkan bir kargo firmasına odaklanarak gerçekleştirilmiş olup, bu durum kriterlerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi süreçlerinde yalnızca bu firmada görev yapan uzmanların yer alması nedeniyle bir sınırlılık olarak değerlendirilebilir.

ÇKKV çalışmalarında, modelde yer alan kriter sayısının artmasıyla birlikte karşılaştırma sayısının da yükselmesi, uzmanlardan görüş toplama ve karşılaştırma yapma süreçlerini uzatarak zaman açısından zorluklar yaratmaktadır; bu nedenle her ÇKKV çalışmasında olduğu gibi, kriter sayısı olabildiğince düşük tutulmaya özen gösterilmiş ve bu durum zaman kısıtlamalarından kaynaklanan bir sınırlılık olarak ortaya çıkmıştır.

Ayrıca, DEMATEL yönteminde, literatürde önerildiği üzere yalnızca belirli bir eşik değerin üzerindeki ilişkilerin seçilmesi nedeniyle tüm ilişkiler hesaba katılmamış; ilişkilerin tümünün dikkate alınması karşılaştırma sayısını aşırı derecede artırabileceğinden, bu seçim literatürde kabul edilse de bir kısıt olarak tanımlanabilir.

4.5.İş Akış Planı

1-Karar Sorununun Tespit Edilmesi: Karar verme sürecinin hedefleri ve çerçevesi tanımlanmış; ilgili faktörler ve seçenekler ortaya konmuştur.

2-Literatür Araştırmasının Gerçekleştirilmesi: Bilimsel literatür incelenmiş; problemle bağlantılı önceki çalışmalar ve teorik bilgiler analiz edilmiştir.

3-Uzman Kadrosunun Oluşturulması: Karar sürecine yön verecek uzmanlar belirlenmiş; bu ekip, deneyimleri ile değerlendirmelere katkıda bulunmuştur.

4-Kriterlerin Saptanması: Karar sürecinde esas alınacak ana ve yan kriterler, uzman görüşleri ve literatür verileriyle tespit edilmiştir.

5-Kriterler Arasındaki Bağlantıların İncelenmesi (DEMATEL Yöntemi): Kriterler arasındaki karşılıklı etkiler ve bağımlılıklar, DEMATEL yöntemiyle ayrıntılı bir şekilde araştırılmıştır.

6-Kriterlerin Karşılaştırmalı Analizi (ANP Yöntemi): DEMATEL uygulanması ile belirlenen ilgili kriterler, ANP çerçevesinde ikili karşılaştırmalara tabi tutulmuş ve ağırlık değerleri hesaplanmıştır.

7-Kriterlerin Öncelik Sırasının Tespit Edilmesi: Elde edilen bulgular ışığında, kriterlerin önem dereceleri saptanmış ve karar sürecinin son çıktıları şekillendirilmiştir.



Şekil 11. Araştırmanın İş Akış Planı

4.6.Kriterler Arası İlişkilerin Belirlenmesi ve DEMATEL Uygulaması

DEMATEL uygulaması üçüncü bölümde detaylandırıldığı üzere beş adımda gerçekleştirilmiştir (Lin & Wu, 2008).

1.Adım: Bu adımda, kriterler arasındaki ilişkiler, uzmanlar tarafından ikili karşılaştırma ölçeği kullanılarak puanlanır. Kriterlerin değerlendirilmesi sonucunda köşegeni "0" olan asimetrik bir matris elde edilmektedir. Her kriterin diğer kriterler üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla, her satırda yer alan kriterin sütunda yer alan kriteri ne kadar etkilediğini gösteren bir matris oluşturulur. Bu matris, kriterlerin birbirleri üzerindeki etkilerini sayısal olarak ifade eder ve DEMATEL analizi için kritik bir veri tabanı sağlar. Bu matris, daha sonraki adımlarda kullanılacak olan doğrudan ilişki matrisinin temelini oluşturur ve "Doğrudan İlişki Matrisi (D)" olarak adlandırılır. Kriter değerlendirmelerinin çok sayıda uzman ile yapıldığı durumlarda verilen cevapların aritmetik ortalamaları alınarak bu matris oluşturulur.

Cevapların Aritmetik Ortalaması	Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği	Firma Politikaları	Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği	Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon)	Sınırlı tahmin ve planlama	Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu	Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği	Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği	Eğitim	Tersine lojistik maliyetleri	Bilgi teknolojisi eksikliği	Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.)
Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği	0	2,3333	3	2	2,6667	2	1,6667	4	2	2,6667	4	3
Firma Politikaları	2,3333	0	3	2,3333	3	3	3,6667	3	2,3333	2	3,6667	2,6667
Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama	2,3333	2,3333	0	3	2	2,6667	2	3,3333	2	3	4	3
Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar	2	2,3333	2,3333	0	1,3333	2	2	2,6667	1,6667	2,3333	3,6667	2,6667
Sınırlı tahmin ve planlama	2,3333	2,6667	2	1,3333	0	3	2,3333	3	2	2,6667	3,3333	2
Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu	2,6667	2,6667	3	2,3333	3	0	2,3333	2,3333	3	3,3333	3,3333	3
Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikl	1,3333	2	2,3333	2	2	1,3333	0	2,3333	2,6667	2	3,3333	2
Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği	3,3333	3	3	3	3	2	3	0	3,3333	2	4	3
Eğitim	2	2,3333	2	1,3333	2	2,3333	3	4	0	2	4	3
Tersine lojistik maliyetleri	3	2,3333	3	3	3,6667	3	2,6667	2,3333	2,6667	0	3	3,6667
Bilgi teknolojisi eksikliği	4	3,3333	4	4	3,3333	4	4	4	3,6667	3,6667	0	4
Fiziksel iç altyapı eksikliği	2	2	2,6667	2	1,3333	2,6667	2	2,3333	2,6667	2,6667	3,3333	0

Tablo 5. Cevapların Aritmetik Ortalaması

2.Adım: Bu adımda, doğrudan ilişki matrisindeki satır ve sütun toplamları arasından en büyük değer olan (S) belirlenmiştir. Örneğin, önceki adımdan elde edilen sonuçlara göre satır veya sütun toplamları arasında bulunan en büyük değer 42'dir.

$$S = \max(\sum_{i=1}^{n} x_{ij},\ \sum_{j=1}^{n} x_{ji})\ S = \max(39{,}42) = 42$$

D Doğrudan İlişki Matrisi	Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği	Firma Politikaları	Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama	Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon)	Sınırlı tahmin ve planlama	Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu	Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği	Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği	Eğitim	Tersine lojistik maliyetleri	Bilgi teknolojisi eksikliği	Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.)	Satır toplam
Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği	0	2,333333	3	2	2,666667	2	1,666667	4	2	2,666667	4	3	29,33333333
Firma Politikaları	2,333333	0	3	2,333333	3	3	3,666667	3	2,333333	2	3,666667	2,666667	31
Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama	2,333333	2,333333	0	3	2	2,666667	2	3,333333	2	3	4	3	29,66666667
Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar	2	2,333333	2,333333	0	1,333333	2	2	2,666667	1,666667	2,333333	3,666667	2,666667	25
Sınırlı tahmin ve planlama	2,333333	2,666667	2	1,333333	0	3	2,333333	3	2	2,666667	3,333333	2	26,66666667
Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu	2,666667	2,666667	3	2,333333	3	0	2,333333	2,333333	3	3,333333	3,333333	3	31
Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikl	1,333333	2	2,333333	2	2	1,333333	0	2,333333	2,666667	2	3,333333	2	23,33333333
Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği	3,333333	3	3	3	3	2	3	0	3,333333	2	4	3	32,66666667
Eğitim	2	2,333333	2	1,333333	2	2,333333	3	4	0	2	4	3	28
Tersine lojistik maliyetleri	3	2,333333	3	3	3,666667	3	2,666667	2,333333	2,666667	0	3	3,666667	32,33333333
Bilgi teknolojisi eksikliği	4	3,333333	4	4	3,333333	4	4	4	3,666667	3,666667	0	4	42
Fiziksel iç altyapı eksikliği	2	2	2,666667	2	1,333333	2,666667	2	2,333333	2,666667	2,666667	3,333333	0	25,66666667
sutun toplam	27,33333	27,33333	30,33333	26,33333	27,33333	28	28,66667	33,33333	28	28,33333	39,66667	32	
sütun toplam max	39,66667										Satır toplam max=		42,0000
													42,0000

Tablo 6. D Doğrudan İlişki Matrisi

Daha sonra, her matris elemanı bu (S) değeri olan 42'ye bölünerek normalize edilir ($X = D/S$) ve böylece normalleştirilmiş direkt ilişki matrisi (X) elde edilir. Bu normalleştirme işlemi, matrisin tüm elemanlarının aynı ölçeğe getirilmesini sağlar, böylece kriterler arasındaki etkiler daha net bir şekilde analiz edilebilir.

(X) Normalleştirilmiş Direkt İlişki Matrisi	Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği	Firma Politikaları	Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği	Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon)	Sınırlı tahmin ve planlama	Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu	Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği	Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği	Eğitim	Tersine lojistik maliyetleri	Bilgi teknolojisi eksikliği	Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma v.b.)
Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği	0	0,055556	0,071429	0,047619	0,063492	0,047619	0,039683	0,095238	0,047619	0,063492	0,095238	0,071429
Firma Politikaları	0,055556	0	0,071429	0,055556	0,071429	0,071429	0,087302	0,071429	0,055556	0,047619	0,087302	0,063492
Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama	0,055556	0,055556	0	0,071429	0,047619	0,063492	0,047619	0,079365	0,047619	0,071429	0,095238	0,071429
Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar	0,047619	0,055556	0,055556	0	0,031746	0,047619	0,047619	0,063492	0,039683	0,055556	0,087302	0,063492
Sınırlı tahmin ve planlama	0,055556	0,063492	0,047619	0,031746	0	0,071429	0,055556	0,071429	0,047619	0,063492	0,079365	0,047619
Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu	0,063492	0,063492	0,071429	0,055556	0,071429	0	0,055556	0,055556	0,071429	0,079365	0,079365	0,071429
Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikl	0,031746	0,047619	0,055556	0,047619	0,047619	0,031746	0	0,055556	0,063492	0,047619	0,079365	0,047619
Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği	0,079365	0,071429	0,071429	0,071429	0,071429	0,047619	0,071429	0	0,079365	0,047619	0,095238	0,071429
Eğitim	0,047619	0,055556	0,047619	0,031746	0,047619	0,055556	0,071429	0,095238	0	0,047619	0,095238	0,071429
Tersine lojistik maliyetleri	0,071429	0,055556	0,071429	0,071429	0,087302	0,071429	0,063492	0,055556	0,063492	0	0,071429	0,087302
Bilgi teknolojisi eksikliği	0,095238	0,079365	0,095238	0,095238	0,079365	0,095238	0,095238	0,095238	0,087302	0,087302	0	0,095238
Fiziksel iç altyapı eksikliği	0,047619	0,047619	0,063492	0,047619	0,031746	0,063492	0,047619	0,055556	0,063492	0,063492	0,079365	0

Tablo 7. (X) Normalleştirilmiş Direkt İlişki Matrisi

3.Adım: Bu adımda, elde edilen (X) matrisinden birim matris (I) (Tablo 8) çıkartılarak (I−X) matrisi oluşturulur (Tablo 9). Ardından, bu matrisin tersi alınır (Tablo 10). Son olarak, bu ters matris X matrisi ile çarpılır ve sonuç olarak "toplam ilişki matrisi (T) elde edilir (Tablo 11). Bu (T) matrisi, hem doğrudan hem de dolaylı etkileri içeren bir matristir ve kriterler arasındaki toplam ilişkileri daha kapsamlı bir şekilde gösterir. Bu matris, sistemdeki her bir kriterin diğer kriterler üzerindeki toplam etkisini anlamak için kullanılır.

Birim matris, kare bir matristir (satır ve sütun sayıları eşittir) ve diagonal elemanları (ana köşegen) 1, diğer tüm elemanları 0'dır.

(I) Birim Matris	Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği	Firma Politikaları	Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği	Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon)	Sınırlı tahmin ve planlama	Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu	Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği	Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği	Eğitim	Tersine lojistik maliyetleri	Bilgi teknolojisi eksikliği	Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.)
Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Firma Politikaları	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Sınırlı tahmin ve planlama	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikl	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Eğitim	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Tersine lojistik maliyetleri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Bilgi teknolojisi eksikliği	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Fiziksel iç altyapı eksikliği	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Tablo 8. (I)Birim Matris

(I-X) Birim Matris ve Normalleştirilmiş Direkt İlişki Matrisi Farkı	Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği	Firma Politikaları	Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği	Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon)	Sınırlı tahmin ve planlama	Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu	Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği	Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği	Eğitim	Tersine lojistik maliyetleri	Bilgi teknolojisi eksikliği	Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.)
Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği	1	-0,05556	-0,07143	-0,04762	-0,06349	-0,04762	-0,03968	-0,09524	-0,04762	-0,06349	-0,09524	-0,07143
Firma Politikaları	-0,05556	1	-0,07143	-0,05556	-0,07143	-0,07143	-0,0873	-0,07143	-0,05556	-0,04762	-0,0873	-0,06349
Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama	-0,05556	-0,05556	1	-0,07143	-0,04762	-0,06349	-0,04762	-0,07937	-0,04762	-0,07143	-0,09524	-0,07143
Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar	-0,04762	-0,05556	-0,05556	1	-0,03175	-0,04762	-0,04762	-0,06349	-0,03968	-0,05556	-0,0873	-0,06349
Sınırlı tahmin ve planlama	-0,05556	-0,06349	-0,04762	-0,03175	1	-0,07143	-0,05556	-0,07143	-0,04762	-0,06349	-0,07937	-0,04762
Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu	-0,06349	-0,06349	-0,07143	-0,05556	-0,07143	1	-0,05556	-0,05556	-0,07143	-0,07937	-0,07937	-0,07143
Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikl	-0,03175	-0,04762	-0,05556	-0,04762	-0,04762	-0,03175	1	-0,05556	-0,06349	-0,04762	-0,07937	-0,04762
Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği	-0,07937	-0,07143	-0,07143	-0,07143	-0,07143	-0,04762	-0,07143	1	-0,07937	-0,04762	-0,09524	-0,07143
Eğitim	-0,04762	-0,05556	-0,04762	-0,03175	-0,04762	-0,05556	-0,07143	-0,09524	1	-0,04762	-0,09524	-0,07143
Tersine lojistik maliyetleri	-0,07143	-0,05556	-0,07143	-0,07143	-0,0873	-0,07143	-0,06349	-0,05556	-0,06349	1	-0,07143	-0,0873
Bilgi teknolojisi eksikliği	-0,09524	-0,07937	-0,09524	-0,09524	-0,07937	-0,09524	-0,09524	-0,09524	-0,0873	-0,0873	1	-0,09524
Fiziksel iç altyapı eksikliği	-0,04762	-0,04762	-0,06349	-0,04762	-0,03175	-0,06349	-0,04762	-0,05556	-0,06349	-0,06349	-0,07937	1

Tablo 9. (I-X) Birim Matris ve Normalleştirilmiş Direkt İlişki Matrisi Farkı

(X) matrisinden birim matris (I) (Tablo 8) çıkartılarak (I−X) matrisi oluşturulur.

$(1 - X)^{-1}\ 1 - X$ matrisinin tersinin alınması

Birim Matris ve Normalleştirilmiş Direkt İlişki Matrisi Farkının Tersi	Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği	Firma Politikaları	Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği	Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon)	Sınırlı tahmin ve planlama	Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu	Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği	Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği	Eğitim	Tersine lojistik maliyetleri	Bilgi teknolojisi eksikliği	Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.)
Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği	1,143461	0,193925	0,223263	0,184273	0,200805	0,190852	0,18666	0,257068	0,191191	0,205667	0,28478	0,230814
Firma Politikaları	0,199501	1,145922	0,228132	0,195136	0,212151	0,216209	0,234195	0,241638	0,203235	0,196719	0,28494	0,228477
Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama	0,196593	0,19458	1,157581	0,206512	0,187257	0,205625	0,19452	0,243484	0,192024	0,213797	0,285769	0,232049
Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar	0,168138	0,173557	0,187206	1,11937	0,152015	0,169992	0,172853	0,204621	0,163415	0,177938	0,24968	0,200686
Sınırlı tahmin ve planlama	0,1829	0,188382	0,18818	0,157047	1,129527	0,1989	0,188066	0,220591	0,178508	0,192676	0,253088	0,194819
Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu	0,207156	0,205663	0,228371	0,195164	0,21283	1,150649	0,205989	0,228351	0,217065	0,225281	0,278329	0,236682
Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikl	0,144979	0,15816	0,17711	0,155829	0,157592	0,147177	1,119065	0,188238	0,175984	0,16176	0,231333	0,176417
Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği	0,228031	0,219934	0,236175	0,216066	0,218909	0,202934	0,227824	1,185228	0,231252	0,204076	0,302714	0,244432
Eğitim	0,18179	0,187297	0,194837	0,163216	0,180032	0,190413	0,208961	0,248992	1,139926	0,184284	0,27558	0,222824
Tersine lojistik maliyetleri	0,217912	0,202795	0,232738	0,212802	0,230194	0,221301	0,216588	0,233214	0,214034	1,156157	0,277638	0,254981
Bilgi teknolojisi eksikliği	0,280383	0,265176	0,299565	0,274507	0,264609	0,283561	0,288036	0,317647	0,27787	0,279017	1,269971	0,310106
Fiziksel iç altyapı eksikliği	0,170601	0,169023	0,196858	0,166944	0,154877	0,186834	0,175496	0,201088	0,187451	0,187921	0,246619	1,144302

Tablo 10. Birim Matris ve Normalleştirilmiş Direkt İlişki Matrisi Farkının Tersi

$T = X * (1 - X)^{-1}$T: Toplam İlişki Matrisi (Tablo 11)

T ilişki matrisindeki elemanların ortalaması =0,207991'dir.

Toplam İlişki Matrisi	Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği	Firma Politikaları	Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği	Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon)	Sınırlı tahmin ve planlama	Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu	Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği	Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği	Eğitim	Tersine lojistik maliyetleri	Bilgi teknolojisi eksikliği	Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.)	Satır Toplam Di
Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği	0,143461	0,193925	0,223263	0,184273	0,200805	0,190852	0,18666	0,257068	0,191191	0,205667	0,28478	0,230814	2,492759903
Firma Politikaları	0,199501	0,145922	0,228132	0,195136	0,212151	0,216209	0,234195	0,241638	0,203235	0,196719	0,28494	0,228477	2,586255064
Tersine lojistik hakkında bilgi farkındalık ve stratejik planlama	0,196593	0,19458	0,157581	0,206512	0,187257	0,205625	0,19452	0,243484	0,192024	0,213797	0,285769	0,232049	2,509792821
Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar	0,168138	0,173557	0,187206	0,11937	0,152015	0,169992	0,172853	0,204621	0,163415	0,177938	0,24968	0,200686	2,139472516
Sınırlı tahmin ve planlama	0,1829	0,188382	0,18818	0,157047	0,129527	0,1989	0,188066	0,220591	0,178508	0,192676	0,253088	0,194819	2,2726807
Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu	0,207156	0,205663	0,228371	0,195164	0,21283	0,150649	0,205989	0,228351	0,217065	0,225281	0,278329	0,236682	2,591529668
Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksik	0,144979	0,15816	0,17711	0,155829	0,157592	0,147177	0,119065	0,188238	0,175984	0,16176	0,231333	0,176417	1,993643554
Geleneksel bir sistemden yeni bi sisteme geçişte esneklik eksikliği	0,228031	0,219934	0,236175	0,216066	0,218909	0,202934	0,227824	0,185228	0,231252	0,204076	0,302714	0,244432	2,717575539
Eğitim	0,18179	0,187297	0,194837	0,163216	0,180032	0,190413	0,208961	0,248992	0,139926	0,184284	0,27558	0,222824	2,378151626
Tersine lojistik maliyetleri	0,217912	0,202795	0,232738	0,212802	0,230194	0,221301	0,216588	0,233214	0,214034	0,156157	0,277638	0,254981	2,670355788
Bilgi teknolojisi eksikliği	0,280383	0,265176	0,299565	0,274507	0,264609	0,283561	0,288036	0,317647	0,27787	0,279017	0,269971	0,310106	3,410447496
Fiziksel iç altyapı eksikliği	0,170601	0,169023	0,196858	0,166944	0,154877	0,186834	0,175496	0,201088	0,187451	0,187921	0,246619	0,144302	2,188013111
Sütun Toplam Ri	2,321446	2,304412	2,550017	2,246867	2,300798	2,364446	2,418254	2,77016	2,371955	2,385293	3,240441	2,676589	

Tablo 11. Toplam İlişki Matrisi

0,207991 değerinden yüksek olan hücreleri işaretledik. Bu hücreleri oluşturan satır ve sütunlar ilişkili sayılır.

0,207991 değerinden düşük olan hücreleri işaretlemedik aynı bıraktık. Bu hücreleri oluşturan satır ve sütunlar ilişkisiz sayılır.

4.Adım: Etkilenen ve etkileyen faktörlerin belirlenebilmesi ve net etki derecelerini hesaplayabilmek için, toplam ilişki matrisinin (T) sütun ve satır toplamları bulunmaktadır. Bu değerler;

- Her satır toplamı (Dj), bir kriterin diğer kriterler üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerini ifade eder.

- Her sütun toplamı (Rj), bir kriterin diğer kriterler tarafından doğrudan ve dolaylı olarak nasıl etkilendiğini gösterir.

- Her kriter için (Dj+Rj) toplamı, verilen ve alınan toplam etki değerine dayanarak kriterin sistemdeki önemini ortaya koyar.

- Her kriter için (Dj-Rj) farkı, kriterin sisteme olan toplam katkı etkisini belirler.

- (Dj-Rj) farkı pozitif ise bu, kriterin etkilenen; negatif ise etkileyen bir konumda olduğunu gösterir.

Bu iki toplam kullanılarak, kriterlerin birbirleri üzerindeki etkileri ve bu etkilerin dereceleri belirlenir. (Di) ve (Rj) değerleri, sistemdeki etkilenen ve etkileyen faktörleri tespit etmek için kritik öneme sahiptir.

Etki Değeri Tablosu	D_i	R_j	$D_i + R_j$	$D_i - R_j$	
Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği	2,49276	2,321446	4,814206	0,171314	etkileyen
Firma Politikaları	2,586255	2,304412	4,890667	0,281843	etkileyen
Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama	2,509793	2,550017	5,05981	-0,04022	etkilenen
Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar	2,139473	2,246867	4,38634	-0,10739	etkilenen
Sınırlı tahmin ve planlama	2,272681	2,300798	4,573479	-0,02812	etkilenen
Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu	2,59153	2,364446	4,955976	0,227084	etkileyen
Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikl	1,993644	2,418254	4,411897	-0,42461	etkilenen
Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği	2,717576	2,77016	5,487736	-0,05258	etkilenen
Eğitim	2,378152	2,371955	4,750107	0,006197	etkileyen
Tersine lojistik maliyetleri	2,670356	2,385293	5,055649	0,285063	etkileyen
Bilgi teknolojisi eksikliği	3,410447	3,240441	6,650888	0,170007	etkileyen
Fiziksel iç altyapı eksikliği	2,188013	2,676589	4,864603	-0,48858	etkilenen

Tablo 12. Etki Değeri Tablosu

5.Adım: Bu adımda öncelikle, "Eşik değeri (P)"nin belirlenmesi gerekmektedir. Eşik değeri, uzmanlar tarafından doğrudan tespit edilebilir. Ancak bu mümkün değilse, (T) matrisindeki değerlerin aritmetik ortalaması (P) değeri olarak kullanılabilir.

Daha sonra, Di+Rj ve Di−Rj değerleri hesaplanarak, bu değerlere ve belirlenen eşik değerine dayanarak etki diyagramı çizilir. Bu diyagramda, Di+Rj yatay eksende, Di−Rj ise dikey eksende yer alır.

Bu sürecin ikinci aşamasında, kriter ağırlıklarının hesaplanması amacıyla Di+Rj ve Di−Rj değerlerinin karelerinin toplamı alınır ve bu toplamın karekökü hesaplanır. Elde edilen her bir kriter ağırlığı, tüm ağırlıkların toplamına bölünerek normalize edilir ve böylece kriter ağırlıkları belirlenmiş olur.

$$W_i = \{(D_i+R_j)^2 + (D_i-R_j)^2\}^{1/2}$$

$$W_i = w_i / \sum_{i=1}^{n} w_i$$

- w: Her bir kriterin (Dj+Rj) toplamına dayalı olarak hesaplanan ağırlık değerini ifade eder. Bu değer, kriterin sistemdeki relatif önemini gösterir.
- Wi: Her bir kriterin ağırlık değerinin (w) yüzdesel oranını temsil eder. Toplam w değerine bölünerek kriterlerin toplam ağırlık içindeki payını yüzde olarak belirtir.

Etki Diyagramı ve Ağırlıklandırma Tablosu	D_i	R_j	$D_i + R_j$	$D_i - R_j$		w	W_i	
Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği	2,49276	2,321446	4,814206	0,171314	etkileyen	4,817253	0,080322	8,0%
Firma Politikaları	2,586255	2,304412	4,890667	0,281843	etkileyen	4,898781	0,081681	8,2%
Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama	2,509793	2,550017	5,05981	-0,04022	etkilenen	5,05997	0,084369	8,4%
Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar	2,139473	2,246867	4,38634	-0,10739	etkilenen	4,387654	0,073159	7,3%
Sınırlı tahmin ve planlama	2,272681	2,300798	4,573479	-0,02812	etkilenen	4,573565	0,076258	7,6%
Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu	2,59153	2,364446	4,955976	0,227084	etkileyen	4,961175	0,082721	8,3%
Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikl	1,993644	2,418254	4,411897	-0,42461	etkilenen	4,432283	0,073903	7,4%
Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği	2,717576	2,77016	5,487736	-0,05258	etkilenen	5,487988	0,091505	9,2%
Eğitim	2,378152	2,371955	4,750107	0,006197	etkileyen	4,750111	0,079202	7,9%
Tersine lojistik maliyetleri	2,670356	2,385293	5,055649	0,285063	etkileyen	5,063679	0,08443	8,4%
Bilgi teknolojisi eksikliği	3,410447	3,240441	6,650888	0,170007	etkileyen	6,653061	0,110931	11,1%
Fiziksel iç altyapı eksikliği	2,188013	2,676589	4,864603	-0,48858	etkilenen	4,889076	0,081519	8,2%
					Toplam w	59,9746		

Tablo 13. Etki Diyagramı ve Ağırlıklandırma Tablosu

4.6.1.Bulgular

Çalışma sonuçlarına göre, tersine lojistik süreçlerinde karşılaşılan en önemli engel "Bilgi teknolojisi eksikliği (altkriter11)" olmuştur. Bu kriteri sırasıyla "Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği (altkriter8)", "Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği (altkriter3)", "Tersine lojistik maliyetleri (altkriter10)", "Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu (altkriter6)", "Firma politikaları (altkriter2)", "Fiziksel iç altyapı eksikliği (altkriter12)", "Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği (altkriter1)", "Eğitim (altkriter9)", "Sınırlı tahmin ve planlama (altkriter5)", "Performansı ölçmek için uygun göstergelerin eksikliği (altkriter7)" ve "Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon) (altkriter4)" takip etmektedir.

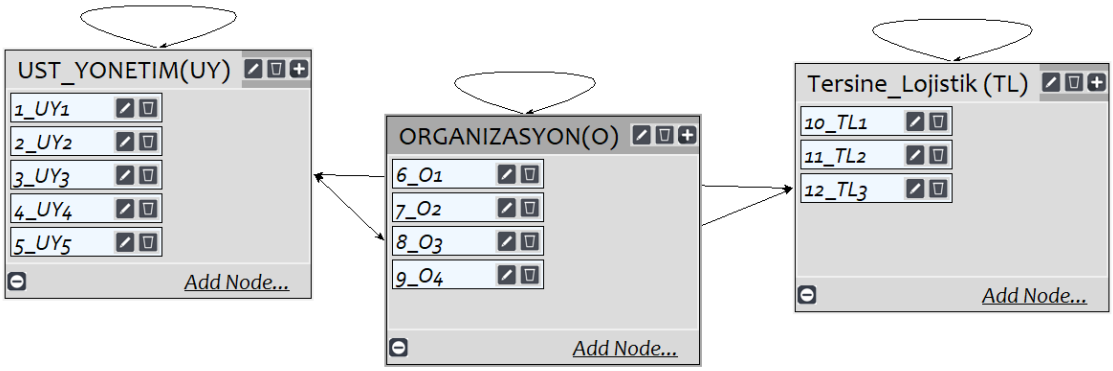
Analiz sonucunda, kriterler arasındaki ilişkilerin kuvveti ve yönü de değerlendirilmiştir. Di−Rj sonuçlarına göre negatif değer veren "Sınırlı tahmin ve planlama (altkriter5)", "Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği (altkriter3)", "Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği (altkriter8)", "Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon) (altkriter4)", "Performansı ölçmek için uygun göstergelerin eksikliği (altkriter7)" ve "Fiziksel iç altyapı eksikliği (altkriter12)" kriterleri, diğer tüm kriterlerden etkilenen pozisyondadır. Analiz sonuçlarına göre, diğer tüm kriterlerle etkileşime girerek en fazla etkileyen kriter pozisyonunda "Tersine lojistik maliyeti (altkriter10)" öne çıkmaktadır. Diğer yandan, analiz sonuçlarına göre en fazla etki yaratan kriterler arasında "Bilgi teknolojisi eksikliği (altkriter11)", "Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği (altkriter8)" ve "Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği (altkriter3)" öne çıkmaktadır.

4.7. ANP Uygulaması

Karar problem türlerinde alternatiflerin değerlendirilmesine yönelik bir ölçüt olarak kabul edilen kriterlerin önem dereceleri, uzmanlar tarafından belirlenmiştir. Bu önem dereceleri, kriterlerin ikili karşılaştırmalarına dayalı olarak hazırlanan anket formlarından elde edilen veriler ışığında, ANP yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. İlgili anket formlarındaki veriler, SuperDecisions programına girilmiş ve sistem tarafından otomatik olarak analiz edilerek değerlendirme yapan uzman ekibe sunulmuştur. SuperDecisions programı ile gerçekleştirilen süreçlerin detaylı adımları aşağıda ele alınacaktır.

1.Adım: ANP ağ yapısının temelini oluşturan etki matrisi hazırlanırken, kriterlerin başka bir kriter tarafından etkilenip etkilenmediğinin belirlenmesi kritik bir öneme sahiptir. Bu etkilerin saptanması için, sorular uzman ekibe tek tek yöneltilmiş ve birlikte alınan bir görüş çerçevesinde kararlar verilmiştir. Etki matrisinin oluşturulmasında, ANP ile ilişkilerin derecesi dikkate alınmadan yalnızca "varlık" veya "yokluk" temelinde bir yaklaşım benimsenmesi, çok sayıda anket formu ve karşılaştırma sorusunun ortaya çıkmasına neden olarak bir dezavantaj olarak görülmüştür. Ancak, bu olumsuzluğu aşmak amacıyla DEMATEL yöntemi uygulanmış; etki dereceleri hesaplanmış ve belirlenen eşik değerin altında kalan ilişkiler analizden çıkarılmıştır.

2.Adım: DEMATEL yöntemiyle sağlanan veriler, "1. Adım"da geliştirilen etki matrisinin analizinden elde edilmiş ve bu veriler SuperDecisions programına aktarılmıştır; sonrasında Şekil 12.'de yer alan ağ yapısı tasarlanmıştır, bu yapıda okların yönü etkileyen kümelerden etkilenenlere doğru belirlenmiştir.



Şekil 12. ANP ile Kriterler Arasındaki Bağımlılıklar ve Geri Beslemeleri Gösteren Ağ Yapısı ve Alt Kriterler

Şekil 12.'de alt kriterler kısaltmalar ile gösterilmiştir. Bu kısaltmalar da;

1_UY1: Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği

2_UY2: Firma Politikaları

3_UY3: Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği

4_UY4: Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon)

5_UY5: Sınırlı tahmin ve planlama

6_O1: Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu

7_O2: Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği

8_O3: Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği

9_O4: Eğitim

10_TL1: Tersine lojistik maliyetleri

11_TL2: Bilgi teknolojisi eksikliği

12_TL3: Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.) kriterlerini ifade etmektedir.

3.Adım: Şekil 12'de görüleceği üzere ANP ağ yapısında; Üst Yönetim (UY), Organizasyon (O) ve Tersine Lojistik (TL) olmak üzere 3 ana kriter bulunmaktadır. Üst Yönetim (UY) ana kriter başlığına ait 5 adet alt kriter, Organizasyon(O) ana kriter başlığına ait 4 adet alt kriter ve Tersine Lojistik (TL) ana kriter başlığına ait 3 adet alt kriterden oluşan toplam 12 alt kriter bulunmaktadır. Ağ yapısının incelenmesiyle tüm kümelerin alt faktörlerinin birbirleriyle etkileşim içinde olduğu, yani içsel bağımlılıkların mevcut olduğu gözlemlenmiş, ayrıca diğer kriterler arasındaki bağımlılıklar ve geri beslemeler, şekil üzerindeki okların yönleriyle ifade edilmiştir.

ANP yönteminin uygulanmasına başlanmadan önce, işletme tarafından ana kriterlerin önem derecelerini ortaya koyan bir ikili karşılaştırma matrisi hazırlanmalıdır; bu matrisin oluşturulmasında Saaty'nin 1-9 aralığını kapsayan ölçeğinden faydalanılmıştır (Saaty, 1990).

İkili karşılaştırmaları gerçekleştirmek üzere oluşturulan uzman ekibine, EK-2'de sunulan SuperDecisions programı aracılığıyla hazırlanan anket formunda yer alan ikili karşılaştırma ifadeleriyle sorular yöneltilmiştir; bu ankette, birbirleriyle ilişkili alt kriterlerin ve ana kriterlerin ikili karşılaştırmalarına yönelik değerlendirmeler bulunmaktadır. Ankette ana kriterler ve alt kriterler için toplam 69 ikili karşılaştırma sorusundan oluşan bir form elde edilmiştir. Elde edilen toplam 69 ikili karşılaştırma sorusu, yapılan görüşmelerde 3 kişilik uzman gruba yöneltilmiştir.

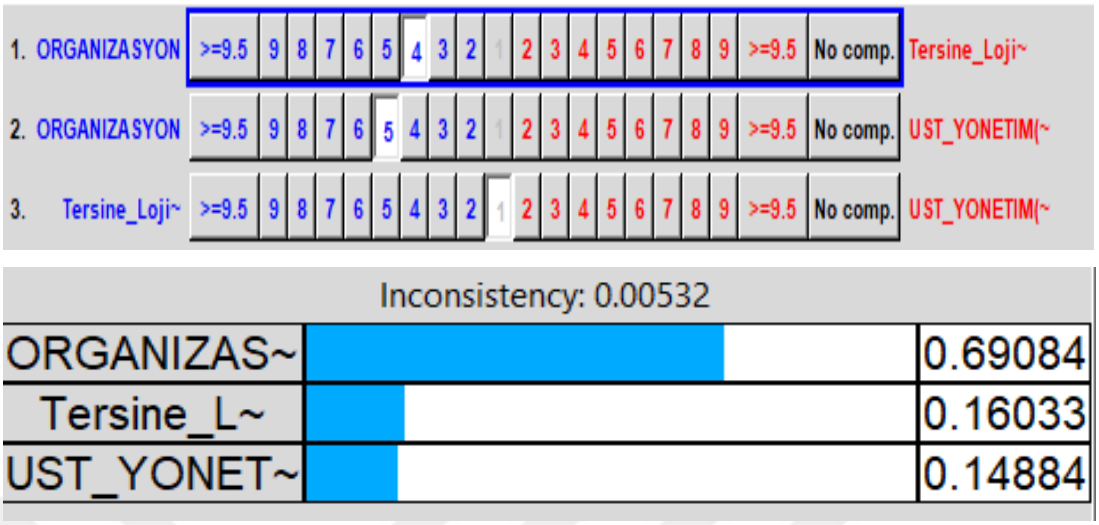
Uzmanlar tarafından elde edilen değerlerin geometrik ortalaması alınmıştır. Uzmanların vermiş olduğu değerler 1-9 aralığında yer alıyorsa, ikili karşılaştırma

sonuçları SuperDecisions programının sol bölümüne aynı değerlerle kaydedilmelidir; ancak, ortaya çıkan değer 0-1 arasında bir sonuç veriyorsa, bu ikili karşılaştırma çıktısı sağ tarafa aktarılmalı ve "1/hesaplanan sayı" formatında ifade edilmelidir; örneğin, ortalaması 3 olan bir değer doğrudan sol tarafta, ortalaması ½ olan bir değer ise 2 olarak sağ tarafta yer almalıdır, ayrıca ortalaması ondalıklı bir sayı olduğunda, programa girilecek değer ondalıklı sayıya en yakın tam sayı olarak kabul edilmelidir, zira programa aktarılacak değerler Tablo 14'te sunulan Saaty'nin 1-9 aralığındaki ölçeğine uygun olmalıdır. İkili karşılaştırma verileri SuperDecisions programına girildikten sonra, program bu değerlerin tutarsızlık oranını otomatik olarak hesaplamaktadır; tutarsızlık uyarısı veren karşılaştırma sonuçları için, programın önerdiği ideal aralıklar dikkate alınarak uzmanlara geri bildirim sağlanmış ve bu kısımlar için yeniden değerlendirme talep edilmiştir, nihayetinde tüm kriter karşılaştırmaları tutarsızlık oranı 0,10'dan küçük olacak şekilde revize edilerek istenen sonuçlara ulaşılmıştır, bu süreçte Tablo 15'te bir uzmana ait ana kriterlerin karşılaştırma ekran görüntüsü yer almaktadır.

Önem Derecesi	Değer Tanımları	Açıklaması
1	Eşit Derecede Katkı Sağlama	Her iki faaliyet, belirlenen amaca aynı düzeyde katkı sağlamaktadır.
3	Hafif Üstünlük (Az Tercih Edilme)	Deneyimler ve yapılan değerlendirmeler sonucunda bir faaliyet, diğerine kıyasla hafif bir şekilde daha fazla tercih edilmektedir.
5	Belirgin Üstünlük (Oldukça Tercih Edilme)	Deneyimlere ve analizlere dayanarak, bir faaliyet diğerine göre belirgin bir şekilde üstün tutulmaktadır.
7	Güçlü Üstünlük (Çok Tercih Edilme)	Bir faaliyet, diğerine kıyasla oldukça güçlü bir şekilde öne çıkmaktadır.
9	Kesin Üstünlük (Son Derece Tercih Edilme)	Bir faaliyet, diğerine göre en yüksek düzeyde tercih edilmektedir.
2, 4, 6, 8	Ara Seviyeler (Ortak Karar Değerleri)	Değerlendirme sürecinde ifadeler yetersiz kaldığında, sayısal değerlerin arasında bir ara değer seçilmektedir.

Tablo 14. İkili Karşılaştırmalar Ölçeği

Kaynak: Saaty, T. L. (1990). How to make a decision: the analytic hierarchy process. *European journal of operational research*, *48*(1), 9-26. 15



Tablo 15. Kriter Karşılaştırması ve Tutarlılığa Ait Tablo Görüntüsü

İkili karşılaştırmalara ilişkin tüm değerler, programda süpermatrisin oluşturulmasında temel teşkil etmektedir; bu matris, Tablo 16'da Süpermatris, Tablo 17'de Ağırlıklandırılmış Süpermatris ve Tablo 18.'de Limit Süpermatris olarak sunulmuştur. Süpermatris, bir küme içindeki elemanların ve bu elemanlar arasındaki önceliklerin temsil edildiği bir matris olarak tanımlanır; bu matrisin oluşturulması için ağdaki elemanların etkileşimleri göz önünde bulundurulmuş ve elemanlar arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirilerek Tablo 16 hazırlanmıştır. Süpermatrisin oluşturulmasının ardından, sütunlardaki değerler sütun toplamlarına oranlanarak normalize edilmiştir; bu işlem sonucunda toplamı 1 olan değerlerden oluşan matris, Ağırlıklandırılmış Süpermatris olarak adlandırılmış ve Tablo 17'de yer almıştır. Ardından, Ağırlıklandırılmış Süpermatris üzerinde ardışık kuvvet alma işlemleri uygulanmış; bu süreç, elde edilen kuvvet matrisinin bir öncekiyle eşit hale gelene kadar devam ettirilmiş ve son matris Limit Süpermatris olarak isimlendirilmiştir, bu matrisin ağdaki elemanların genel öncelik durumlarını yansıtan değerleri ise Tablo 18'de listelenmiştir.

Clusters	Nodes	6_O1	7_O2	8_O3	9_O4	10_TL1	11_TL2	12_TL3	1_UY1	2_ÜY2	3_UY3	4_UY4	5_UY5
ORGANIZASYON	6_O1	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.231833	0.146691	0.000000	0.000000	0.281331	0.000000	0.000000	0.000000
	7_O2	0.000000	0.000000	0.500000	0.630993	0.171550	0.240466	0.000000	0.000000	0.089487	0.000000	0.000000	0.000000
	8_O3	0.132588	0.000000	0.000000	0.369007	0.119162	0.138023	0.000000	1.000000	0.629182	1.000000	0.000000	1.000000
	9_O4	0.867412	0.000000	0.500000	0.000000	0.477455	0.474820	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Tersine_Lojistik (TL)	10_TL1	0.106185	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.203789	0.000000	0.000000	0.000000	0.087122	0.000000	0.000000
	11_TL2	0.610973	1.000000	0.866011	0.848334	0.161486	0.544255	1.000000	0.883878	0.841604	0.622586	1.000000	1.000000
	12_TL3	0.282842	0.000000	0.133989	0.151666	0.838514	0.251956	0.000000	0.116122	0.158396	0.290292	0.000000	0.000000
UST_YONETIM(UY)	1_UY1	0.000000	0.000000	0.310541	0.000000	0.469445	0.332568	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	2_ÜY2	0.000000	0.000000	0.337613	0.000000	0.000000	0.352988	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	3_UY3	0.784215	0.000000	0.113368	0.000000	0.174424	0.098548	0.000000	1.000000	0.855989	0.000000	0.000000	0.000000
	4_UY4	0.000000	0.000000	0.181310	0.000000	0.236674	0.120675	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	5_UY5	0.215785	0.000000	0.057167	0.000000	0.119458	0.095221	0.000000	0.000000	0.144011	0.000000	0.000000	0.000000

Tablo 16. Süpermatris Sonuçları

Clusters	Nodes	6_O1	7_O2	8_O3	9_O4	10_TL1	11_TL2	12_TL3	1_UY1	2_ÜY2	3_UY3	4_UY4	5_UY5
ORGANIZASYON	6_O1	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.127757	0.080838	0.000000	0.000000	0.177269	0.000000	0.000000	0.000000
	7_O2	0.000000	0.000000	0.341127	0.508093	0.094537	0.132515	0.000000	0.000000	0.056386	0.000000	0.000000	0.000000
	8_O3	0.090459	0.000000	0.000000	0.297135	0.065667	0.076061	0.000000	0.630107	0.396452	0.737288	0.000000	0.737288
	9_O4	0.591796	0.000000	0.341127	0.000000	0.263113	0.261661	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Tersine_Lojistik (TL)	10_TL1	0.017523	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.053678	0.000000	0.000000	0.000000	0.022888	0.000000	0.000000
	11_TL2	0.100827	1.000000	0.142915	0.165232	0.042535	0.143357	1.000000	0.198449	0.188957	0.163560	1.000000	0.262712
	12_TL3	0.046676	0.000000	0.022112	0.029540	0.220864	0.066365	0.000000	0.026072	0.035563	0.076263	0.000000	0.000000
UST_YONETIM(UY)	1_UY1	0.000000	0.000000	0.047425	0.000000	0.087094	0.061700	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	2_ÜY2	0.000000	0.000000	0.051560	0.000000	0.000000	0.065488	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	3_UY3	0.119764	0.000000	0.017313	0.000000	0.032360	0.018283	0.000000	0.145372	0.124437	0.000000	0.000000	0.000000
	4_UY4	0.000000	0.000000	0.027689	0.000000	0.043909	0.022388	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	5_UY5	0.032954	0.000000	0.008730	0.000000	0.022162	0.017666	0.000000	0.000000	0.020935	0.000000	0.000000	0.000000

Tablo 17. Ağırlıklandırılmış Süpermatris Sonuçları

Clusters	Nodes	6_O1	7_O2	8_O3	9_O4	10_TL1	11_TL2	12_TL3	1_UY1	2_ÜY2	3_UY3	4_UY4	5_UY5
ORGANIZASYON	6_O1	0.035220	0.035220	0.035220	0.035220	0.035220	0.035220	0.035220	0.035220	0.035220	0.035220	0.035220	0.035220
	7_O2	0.174186	0.174186	0.174186	0.174186	0.174186	0.174186	0.174186	0.174186	0.174186	0.174186	0.174186	0.174186
	8_O3	0.130096	0.130096	0.130096	0.130096	0.130096	0.130096	0.130096	0.130096	0.130096	0.130096	0.130096	0.130096
	9_O4	0.159631	0.159631	0.159631	0.159631	0.159631	0.159631	0.159631	0.159631	0.159631	0.159631	0.159631	0.159631
Tersine_Lojistik (TL)	10_TL1	0.019420	0.019420	0.019420	0.019420	0.019420	0.019420	0.019420	0.019420	0.019420	0.019420	0.019420	0.019420
	11_TL2	0.341277	0.341277	0.341277	0.341277	0.341277	0.341277	0.341277	0.341277	0.341277	0.341277	0.341277	0.341277
	12_TL3	0.039575	0.039575	0.039575	0.039575	0.039575	0.039575	0.039575	0.039575	0.039575	0.039575	0.039575	0.039575
UST_YONETIM(UY)	1_UY1	0.028918	0.028918	0.028918	0.028918	0.028918	0.028918	0.028918	0.028918	0.028918	0.028918	0.028918	0.028918
	2_ÜY2	0.029057	0.029057	0.029057	0.029057	0.029057	0.029057	0.029057	0.029057	0.029057	0.029057	0.029057	0.029057
	3_UY3	0.021158	0.021158	0.021158	0.021158	0.021158	0.021158	0.021158	0.021158	0.021158	0.021158	0.021158	0.021158
	4_UY4	0.012096	0.012096	0.012096	0.012096	0.012096	0.012096	0.012096	0.012096	0.012096	0.012096	0.012096	0.012096
	5_UY5	0.009364	0.009364	0.009364	0.009364	0.009364	0.009364	0.009364	0.009364	0.009364	0.009364	0.009364	0.009364

Tablo 18. Limit Süpermatris Sonuçları

Here are the priorities.

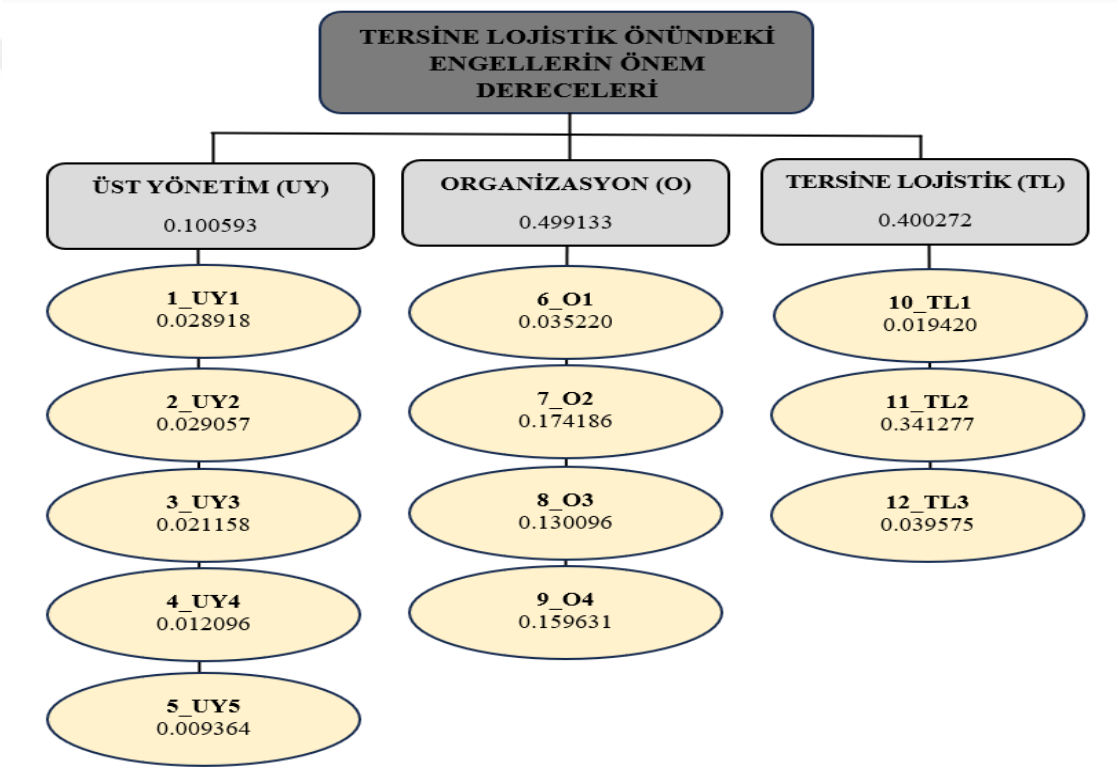
Icon	Name	Normalized by Cluster	Limiting
No Icon	6_O1	0.07056	0.035220
No Icon	7_O2	0.34898	0.174186
No Icon	8_O3	0.26064	0.130096
No Icon	9_O4	0.31982	0.159631
No Icon	10_TL1	0.04852	0.019420
No Icon	11_TL2	0.85261	0.341277
No Icon	12_TL3	0.09887	0.039575
No Icon	1_UY1	0.28748	0.028918
No Icon	2_ÜY2	0.28886	0.029057
No Icon	3_UY3	0.21033	0.021158
No Icon	4_UY4	0.12025	0.012096
No Icon	5_UY5	0.09309	0.009364

Tablo 19. Alt Kriterlerin ANP Ağırlık Değerleri

Tablo 16'da, alt kriterlerin önem dereceleri sunulmuştur; "Normalized by Cluster" sütunundaki değerler, ilgili alt kriterin ait olduğu küme içindeki ağırlığını temsil etmekte ve kümeye dahil tüm alt kriterlerin toplamı 1'e denk gelmektedir, öte

yandan “Limiting” sütunundaki değerler, alt kriterin tüm alt kriterler arasındaki genel önemini göstermekte olup, bu değerlerin toplamı da 1’e ulaşmaktadır.

Tablo 18’de yer alan sonuçlar incelendiğinde 0.341277 değeri ile “Bilgi teknolojisi eksikliği (11_TL2)” en yüksek değerli alt kriterdir. “Sınırlı tahmin ve planlama (5_UY5)” kriteri ise 0.009364 değeri ile en düşük ağırlık değerine sahip alt kriter olarak ortaya çıkmıştır.



Şekil 13. Ana Kriter ve Alt Kriterlere Ait ANP Ağırlık Değerleri

ANP yöntemiyle belirlenen kriter ağırlıkları, ana kriterler ve alt kriterler baz alınarak Tablo 20, 21 ve 22’de detaylı bir şekilde sunulmuştur.

ANA KRİTER	ALT KRİTERLER	KRİTERLERİN KÜMELER İÇİNDEKİ AĞIRLIKLARI	KRİTERLERİN GENEL AĞIRLIKLARI
ÜST YÖNETİM (UY) **0.100593**	1_UY1: Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği	0.28748	0.028918
	2_UY2: Firma Politikaları	0.28886	0.029057
	3_UY3: Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği	0.21033	0.021158
	4_UY4: Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon)	0.12025	0.012096
	5_UY5: Sınırlı tahmin ve planlama	0.09309	0.009364

Tablo 20. Üst Yönetim Ana Kriteri Ve Alt Kümesine Ait Ağırlık Değerleri

Tablo 20'de, Üst Yönetim ana kriteri ve bu ana kritere bağlı 1_UY1: Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği, 2_UY2: Firma Politikaları, 3_UY3: Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği, 4_UY4: Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon), 5_UY5: Sınırlı tahmin ve planlama alt kriterlerinin ağırlık değerleri detaylı bir şekilde sunulmuştur. Üst Yönetim ana kriteri, 0.100593 ağırlık değerine sahiptir ve diğer ana kriterlerin puanları değerlendirildiğinde en düşük ağırlığa sahip üst kriter olarak öne çıkmaktadır.

Üst Yönetim alt kriterleri arasında, 0.029057 değeriyle 2_UY2: Firma Politikaları en yüksek öneme sahip alt kriter olarak belirlenmiştir. Tüm alt kriterlerin ağırlıkları göz önüne alındığında, 2_UY2: Firma Politikaları genel sıralamada yedinci sırada yer almakta; bu kriteri, alt grup içinde sırasıyla 1_UY1: Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği, 3_UY3: Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği, 4_UY4: Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon) ve 5_UY5: Sınırlı tahmin ve planlama takip etmektedir. 5_UY5: Sınırlı tahmin ve planlama alt kriteri, kendi grubunda en düşük ağırlık puanına sahip olmasının yanı sıra, tüm alt kriterler arasında da en alt sırada bulunmaktadır.

ANA KRİTER	ALT KRİTERLER	KRİTERLERİN KÜMELER İÇİNDEKİ AĞIRLIKLARI	KRİTERLERİN GENEL AĞIRLIKLARI
ORGANİZASYON (O) **0.499133**	6_O1: Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu	0.07056	0.035220
	7_O2: Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği	0.34898	0.174186
	8_O3: Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği	0.26064	0.130096
	9_O4: Eğitim	0.31982	0.159631

Tablo 21. Organizasyon Ana Kriteri ve Alt Kümesine Ait Ağırlık Değerleri

Tablo 21'de, Organizasyon ana kriteri ve bu ana kritere bağlı 6_O1: Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu, 7_O2: Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği, 8_O3: Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği, 9_O4: Eğitim alt kriterlerinin ağırlık değerleri açıkça sunulmuştur. Organizasyon ana kriteri, 0.499133 ağırlık değerine sahiptir ve diğer ana kriterlerin puanları dikkate alındığında en yüksek ağırlığa sahip kriter olarak belirlenmiştir. Organizasyon alt kriterleri arasında, 0.174186 değeriyle 7_O2: Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği en yüksek öneme sahip alt kriter olarak öne çıkmaktadır. Tüm alt kriterlerin ağırlıkları değerlendirildiğinde, 7_O2: Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği ikinci, 9_O4: Eğitim üçüncü, 8_O3: Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği dördüncü sırada yer alırken, 6_O1: Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu altıncı sırada bulunmaktadır.

Alt grup içinde ise 7_O2: Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği kriterini sırasıyla 9_O4: Eğitim, 8_O3: Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği ve 6_O1: Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu izlemektedir. Tüm alt kriterler göz önüne alındığında, 7_O2: Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği kriterinin ikinci sırada yer alması, işletmenin bu alana verdiği önemi yansıtmaktadır.

ANA KRİTER	ALT KRİTERLER	KRİTERLERİN KÜMELER İÇİNDEKİ AĞIRLIKLARI	KRİTERLERİN GENEL AĞIRLIKLARI
TERSİNE LOJİSTİK (TL) **0.400272**	10_TL1: Tersine lojistik maliyetleri	0.04852	0.019420
	11_TL2: Bilgi teknolojisi eksikliği	0.85261	0.341277
	12_TL3: Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.)	0.09887	0.039575

Tablo 22. Tersine Lojistik Ana Kriteri ve Alt Kümesine Ait Ağırlık Değerleri

Tablo22'de, Tersine Lojistik ana kriteri ve bu ana kritere bağlı 10_TL1: Tersine lojistik maliyetleri, 11_TL2: Bilgi teknolojisi eksikliği, 12_TL3: Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.) alt kriterlerinin ağırlık değerleri açıkça sunulmuştur. Tersine Lojistik ana kriteri, 0.400272 ağırlık değerine sahiptir ve diğer ana kriterlerin puanları dikkate alındığında, üç üst kriter arasında ikinci sırada yer aldığı belirlenmiştir. Tersine Lojistik alt kriterleri arasında, 0.341277 değeriyle 11_TL2: Bilgi teknolojisi eksikliği, grubun en yüksek ağırlığa sahip ve en önemli alt kriteri olarak öne çıkmakta; aynı zamanda tüm alt gruplar arasında en yüksek öneme sahip kriter olarak dikkat çekmektedir.

Bu kriteri, alt grup içinde sırasıyla 12_TL3: Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.) ve 10_TL1: Tersine lojistik maliyetleri izlemektedir.

Tablo 20, 21 ve 22'de sunulan bulgular karşılaştırmalı bir şekilde ele alındığında, Organizasyon ana kriterinin en yüksek öneme sahip ana kriter olarak öne çıktığı, 0.499133 ağırlık değeriyle dikkat çektiği belirlenmiştir. Organizasyon ana kriterini oluşturan alt kriterler arasında Performansı Ölçmek İçin Uygun Göstergelerin ve Ölçümlerin Eksikliği alt kriteri bu grup içinde yaklaşık %35 oranında bir ağırlık taşıyarak öne çıkmakta ve tüm alt kriterler arasında ikinci sırada yer almaktadır.

Bulgular, Tersine Lojistik ana kriterine (0.400272) bağlı Bilgi Teknolojisi Eksikliği alt kriteri, bu küme içinde yaklaşık %85 ağırlıkla en yüksek öneme sahip olup, tüm alt kriterler arasında birinci sırada konumlanmıştır. Bilgi Teknolojisi Eksikliği'nin bu derecede önemli olmasının nedeni, çalışmanın kargo sektörüne odaklanması olduğu düşünülmektedir.

Alt kriterler arasında üçüncü sırada yer alan Eğitim kriteri ise ikinci sırada yer alan Performansı Ölçmek İçin Uygun Göstergelerin ve Ölçümlerin Eksikliği kriteri ile aynı Organizasyon ana kriterinin altında yaklaşık %32 ağırlıkla yer almaktadır.

Kargo sektörü özelinde değerlendirilen çalışmada elde edilen sonuçlar Bilgi Teknolojisi Eksikliği'nin %34 ağırlıkla tüm alt kriterler en yüksek önem derecesine sahip olduğunu göstermektedir. Ana kriterler aarasında en yüksek öneme sahip Organizasyon ana kriterinin kümesinde olan Performansı Ölçmek İçin Uygun Göstergelerin ve Ölçümlerin Eksikliği kriteri tüm alt kriterler arasında yaklaşık %18 ağırlıkla ikinci sırada ve Eğitim kriteri yaklaşık %16 ağırlıkla üçüncü sırada yer almaktadır.

TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında, ana kriterlerin sıralamasına dayalı olarak en yüksek öneme sahip kriterler sırasıyla Organizasyon, Tersine Lojistik ve Üst Yönetim olarak belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, kargo sektörü özelinde literatürde benzer bir çalışma bulunmaması nedeniyle, literatür taramasından elde edilen kriterlerin ve benzerlerinin yer aldığı çalışmalarla karşılaştırılmıştır; bu karşılaştırmalar, mevcut bölümde detaylı bir şekilde incelenmiştir.

Waqas vd., (2018), Pakistan imalat sektöründe tersine lojistik uygulamalarına yönelik engelleri analiz etmiş ve kriterlerin ağırlık sıralamasını maliyet, eğitimli personel eksikliği, firma politikaları ile bilgi teknolojileri eksikliği şeklinde belirlemiştir. Bu tez çalışmasında ise bilgi teknolojileri eksikliği en önemli kriter olarak öne çıkarken, Waqas vd., (2018) çalışmasında yer almayan performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği kriteri ikinci sırada önemli bir konumda bulunmuştur. Waqas vd., (2018) çalışmasında maliyet kriteri birinci sırada yer almasına rağmen, bu tez çalışmasında benzer kriter olan tersine lojistik maliyetleri kriteri on iki alt kriter arasında onuncu sırada konumlanmıştır; bunun yanı sıra, Waqas vd., (2018) çalışmasında ikinci sırada yer alan eğitimli personel eksikliği kriterine karşılık, bu tezde buna benzer eğitim kriteri üçüncü sırada yer almıştır. İmalat sektöründe gerçekleştirilen çalışmanın kargo sektöründen farklı olarak sermaye ve maliyet çeşitliliğine sahip olmaması nedeniyle, maliyet kriterinin Waqas vd., (2018) çalışmasında daha baskın çıkması doğal bir sonuç olarak değerlendirilebilir.

Phochanikorn vd., (2019), Tayland palmiye yağı endüstrisindeki ters lojistik uygulamalarına yönelik engelleri literatür taraması ve uzman görüşleri temelinde tanımlamış, bu engelleri beş ana kriter (yönetim, teknolojik, altyapı, politika, pazar) ve alt kriterler şeklinde kategorize etmiştir. Kriterlerin ağırlık sıralamasına göre, yönetim, politika, teknolojik, altyapı ve pazar sırasıyla öne çıkarken, bu tez çalışmasında benzer alt kriterlerden üst düzey yönetim desteğinin eksikliği sekizinci,

firma politikaları yedinci sırada yer alırken, fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.) kriteri ise beşinci sırada konumlanmıştır.

Dutta vd., (2021), Hindistan bağlamında ters lojistik uygulamalarının önündeki engelleri ve bu engelleri aşmaya yönelik stratejileri analiz etmişlerdir; bu çalışmada kriterlerin önem sıralaması eğitim, malzeme kalitesi ve performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği şeklinde ilk üç sırayı almıştır. Bu tez çalışması ile aynı olan eğitim kriteri, Dutta vd., (2021) çalışmasında birinci sırada bulunurken üçüncü sırada yer almış, performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği kriteri ise Dutta vd., (2021) çalışmasında üçüncü sırada yer alırken bu tezde ikinci sırada konumlanmıştır. Dutta vd., (2021) çalışması, belirli bir sektöre odaklanmak yerine Hindistan'daki ters lojistik uygulamalarına ve döngüsel ekonominin genel uygulanabilirliğine yönelmiş olup, diğer kriterler değerlendirildiğinde imalat ve geri dönüşüm sektörleri ön planda çıkmaktadır; bu tez ile elde edilen sonuçlardaki benzerlik, Dutta vd., (2021) çalışmasının tek bir sektöre sınırlı kalmamasından kaynaklanabilir.

Özgüner ve Özgüner (2022), Türkiye imalat sektöründe ters lojistik uygulamalarının önündeki engelleri ve bu engelleri aşmaya yönelik çözüm önerilerini önem düzeylerine göre saptamış, bu engellerin ortadan kaldırılmasını sağlayacak stratejileri değerlendirmiştir. Analizden elde edilen bulgulara göre, yasal sorunlar ve destekleyici politikaların yetersizliği en baskın kriter olarak öne çıkarken, bu tezde benzer bir alt kriter olan firma politikaları yedinci sırada yer almıştır. Özgüner ve Özgüner (2022) çalışmasında bu engeli, destekleyici organizasyon yapısının eksikliği, yüksek yatırım maliyeti ve düşük yatırım getirisi ile tersine lojistik için oluşturulmuş kural, yönerge ve prosedür eksikliği kriterleri takip etmiştir; bu tezde ise benzer kriterlerden uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu altıncı, tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği dokuzuncu sırada bulunmuştur. Özgüner ve Özgüner (2022) çalışmasında tersine lojistiğe ilişkin düşük müşteri algısı ve paydaşlar arasındaki düşük birliktelik ile motivasyon eksikliği en az önem taşıyan kriterler olarak belirlenmişken, bu tezde benzer alt kriterlerden üst

düzey yönetim desteğinin eksikliği sekizinci, sınırlı tahmin ve planlama on ikinci sırada yer alarak Özgüner ve Özgüner (2022) ile tutarlı bir şekilde en alt sıralarda konumlanmıştır.

Ahlen ve Johansson (2023), B2C e-ticaret bağlamında ters lojistik uygulamalarının engellerini ve bu engellere yönelik çözüm önerilerini araştırmış; bu engeller ve çözümler, beş ana kategori ve alt kategoriler şeklinde yapılandırılmıştır. Kriterlerin önem sıralaması ekonomik, altyapı, tedarik zinciri ve koordinasyon, yönetim ve organizasyonel ile politik engeller şeklinde belirlenirken, bu tez çalışmasında aynı olan tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon) kriteri, Ahlen ve Johansson (2023) çalışmasında üçüncü sırada bulunmasına karşın, bu çalışmada on iki alt kriter arasında on birinci sırada yer almıştır. Bu farklılığın sektörel bağlamdan kaynaklanması doğal bir durum olarak kabul edilebilir.

SONUÇ

Bu çalışmada, kargo sektöründe tersine lojistik uygulamalarının önündeki engeller incelenmiş ve bu engellerin ağırlıkları DEMATEL ve ANP yöntemleri kullanılarak belirlenmiştir. DEMATEL yöntemi ile engeller arasındaki nedensel ilişkiler analiz edilmiş, ANP yöntemi ile ise kriterlerin göreli ağırlıkları hesaplanmıştır. Araştırma, kargo sektöründe iade kargoları özelinde gerçekleştirilen anket verilerine dayanmakta olup, bu hibrit yaklaşım sayesinde engellerin hem etkileşimleri hem de önem dereceleri bütüncül bir biçimde değerlendirilmiştir.

DEMATEL sonuçlarına göre, en yüksek etkiye sahip kriter "Tersine Lojistik Maliyetleri" olarak belirlenmiştir. Bu kriter, tersine lojistik süreçlerinin maliyet odaklı zorluklarını öne çıkararak, firma politikalarının ve altyapı eksikliklerinin süreçleri olumsuz etkilediğini göstermektedir. Diğer önemli kriterler arasında "Bilgi Teknolojisi Eksikliği" ve "Geleneksel Bir Sistemden Yeni Bir Sisteme Geçişte Esneklik Eksikliği" yer almakta olup, bu kriterler nedensel ilişkilerde belirleyici rol oynamaktadır. DEMATEL'in neden-sonuç diyagramı, maliyetlerin diğer engelleri tetikleyen bir "neden" faktörü olduğunu vurgulamış, Bilgi Teknolojisi Eksikliği'nin ise hem neden hem de sonuç olarak süreçleri karmaşıklaştırdığını ortaya koymuştur.

ANP sonuçları ise kriterlerin ağırlıklandırmasını sağlayarak farklı bir perspektif sunmuştur. Ana kriterler arasında "Organizasyon" (0.499133) en yüksek ağırlığa sahip olup, bunu "Tersine Lojistik" (0.400272) ve "Üst Yönetim" (0.100593) izlemektedir. Alt kriterlerde ise "Tersine Lojistik" ana kriterinin kümesinde bulunan "Bilgi Teknolojisi Eksikliği" (0.341277) en yüksek ağırlıkla öne çıkmakta, ardından "Organizasyon" ana kriterinin kümesinde yer alan "Performansı Ölçmek İçin Uygun Göstergelerin Ve Ölçümlerin Eksikliği" (0.174186) kriteri ve "Eğitim" (0.159631) kriteri gelmektedir. ANP, özellikle Bilgi Teknolojisi Eksikliği'nin kargo sektöründe tersine lojistik için en kritik engel olduğunu vurgulamış, bu kriterin tüm süreçlerin verimliliğini doğrudan etkilediğini belirtmiştir.

DEMATEL ve ANP sonuçlarının kıyaslaması, yöntemlerin birbirini tamamlayıcı nitelikte olduğunu göstermektedir. DEMATEL, engeller arasındaki dinamik ilişkileri (örneğin, maliyetlerin bilgi teknolojisi eksikliğini tetiklemesi) odaklanarak nedensel bir harita sunarken, ANP bu ilişkileri ağırlıklandırma yoluyla önceliklendirmiştir. Örneğin, DEMATEL'de "Tersine Lojistik Maliyetleri" en etkili "neden" olarak görülürken, ANP'de "Bilgi Teknolojisi Eksikliği" genel ağırlıkta baskın çıkmıştır. Bu fark, DEMATEL'in kısa vadeli etkileşimlere, ANP'nin ise uzun vadeli stratejik öneme vurgu yaptığını yansıtmaktadır. Her iki yöntem de organizasyonel ve teknolojik iyileştirmelerin önceliklendirilmesi gerektiğini teyit etmekte, ancak ANP'nin ağırlık değerleri (örneğin, "Organizasyon" kriterinin %49.9'u) daha somut çözüm önerileri için temel oluşturmaktadır.

Tersine lojistik üzerine yapılan çalışmalar, bu alanda çözüme kavuşturulması gereken birçok konunun bulunduğunu ortaya koymaktadır. Uygulama sonuçlarının literatürle tam bir uyum göstermese de kısmi benzerlikler sergilediği ifade edilebilir; ÇKKV yöntemlerinin, karar verici grubun bilgi ve deneyimlerine dayalı olması nedeniyle, farklı çalışmalarda farklı önem sıralamalarının ortaya çıkması doğal bir durumdur. Bu bağlamda, Mangla vd., (2016) tersine lojistik engellerinin önem düzeylerini tespit etmiş; ekonomik ve yönetim kaynaklı engellerin en yüksek öneme sahip, pazar kaynaklı engellerin ise en düşük öneme sahip olduğu sonucuna varmıştır. Tersine lojistik, araştırmacılar tarafından sistematik olarak incelenmeye yeni başlanan bir alan olduğundan, gelecekte bu başlık altında yapılacak araştırmalar, bu disiplinin daha derinlemesine anlaşılmasına ve geliştirilmesine önemli katkılar sağlayacaktır. Gelecekteki araştırmacılar için, konunun farklı sektörlerde çeşitli ÇKKV yöntemleriyle ele alınması önerilmektedir; mevcut çalışmada belirlenen engel kriterlerinin zaman içindeki değişim eğilimlerine ilişkin bulguların önemli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, kriterlerin personellerin bakış açısıyla değerlendirilmesi, farklı sonuçlara ulaşılmasını sağlayabilir. Hibrit DEMATEL-ANP yaklaşımı, kargo sektöründe pratik çözüm önerileri geliştirmek için (örneğin, bilgi teknolojilerine yatırım ve eğitim programları) temel oluşturabilir ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada rehberlik edebilir.

KAYNAKÇA/BİBLİYOGRAFYA

Abduaziz, O., Cheng, J. K., Tatar, R. M. ve Varma, R., "A Hybrid Simulation Model for Green Logistics Assessment in Automotive Industry", *Procedia Engineering*, Cilt 100, 2015, s. 960-969.

Abdulrahman, M. D., Gunasekaran, A. ve Subramanian, N., "Critical Barriers in Implementing Reverse Logistics in the Chinese Manufacturing Sectors", *International Journal of Production Economics*, Cilt 147, 2014, s. 460-471.

Aboagyewaa-Ntiri, J. ve Mintah, K., "Challenges and Opportunities for the Textile Industry in Ghana: A Study of the Adinkra Textile Sub-Sector", *International Business Research*, Cilt 9, Sayı 2, 2016, s. 127-136.

Akbulut, D., *Türkiye'de Karayoluyla Yapılan Kargo Taşımacılığının Yapısı ve Sektörel Değerlendirmeler*, Ulaştırma ve Haberleşme Uzmanlığı Tezi, Ankara 2016.

Aksakal, E. ve Dağdeviren, M., "ANP ve DEMATEL Yöntemleri ile Personel Seçimi Problemine Bütünleşik Bir Yaklaşım", *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Cilt 25, Sayı 4, 2010, s. 703-714.

Alizadeh, M., Ngah, I., Hashim, M., Pradhan, B. ve Beiranvand Pour, A., "A Hybrid Analytic Network Process and Artificial Neural Network (ANP–ANN) Model for Urban Earthquake Vulnerability Assessment", *Remote Sensing*, Cilt 10, Sayı 6, 2018, s. 975.

Almeida, C. M., Bonilla, S. H., Giannetti, B. F. ve Huisingh, D., "Cleaner Production Initiatives and Challenges for a Sustainable World: An Introduction to This Special Volume", *Journal of Cleaner Production*, Cilt 47, 2013, s. 1-10.

Altuntaş, C. ve Türker, D., "Sürdürülebilir Tedarik Zincirleri: Sürdürülebilirlik Raporlarının İçerik Analizi", *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt 14, Sayı 3, 2012, s. 39-64.

Artıışık, O., *Yalın Lojistik ve Bir 3PL Şirketinde Değer Akışı Analizi*, Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul 2008.

Aslan, T., "Sürdürülebilir Tüketim Davranışları Üzerine Sürdürülebilir Sanat", *Yıldız Journal of Art and Design*, Cilt 9, Sayı 2, 2022, s. 104-114.

Ayhan, E., *Tersine Lojistik Süreci ve İşletmelerde Uygulanması Üzerine Bir Çalışma*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Ankara 2012.

Babacan, M., "Lojistik Sektörünün Ülkemizdeki Gelişimi ve Rekabet Vizyonu", *Ege Academic Review*, Cilt 3, Sayı 1, 2003, s. 8-15.

Baudin, M., *Lean Logistics: The Nuts and Bolts of Delivering Materials and Goods*, Productivity Press, New York 2004.

Bhanot, N., Rao, P. V. ve Deshmukh, S. G., "An Integrated Approach for Analysing the Enablers and Barriers of Sustainable Manufacturing", *Journal of Cleaner Production*, Cilt 142, 2017, s. 4412-4439.

Birin, C., *Sürdürülebilirlik Açısından Tersine Lojistik Faaliyetlerini ve Sürdürülebilir Pazarlamayı Etkileyen Faktörler*, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kahramanmaraş 2015.

Bowersox, D. J., Closs, D. J. ve Cooper, M. B., *Supply Chain Logistics Management*, International Edition, McGraw Hill, New York 2002.

Burcu, G., *Kargo Sektöründe Kariyer Planlamasının Çalışan Bireyler Üzerindeki Etkisi: Özel Kargo Firmaları Üzerine Bir Araştırma*, Yüksek Lisans Tezi, Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara 2018.

Castiglioni, L. ve Mariotti, S., *Vocabolario Della Lingua Latina*, Loescher, Torino 1981.

Çamlıca, Z. ve Akar, G. S., "Lojistik Sektöründe Sürdürülebilirlik Uygulamaları", *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, Cilt 5, Sayı 11, 2014, s. 100-111.

Çelik, N. ve Murat, G., "Analitik Ağ Süreci Yöntemi ile Üniversite Dinamik Entegre Strateji Modeli Geliştirilmesi", *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme İktisadı Enstitüsü Yönetim Dergisi*, Cilt 21, Sayı 67, 2010, s. 32-51.

Cheng, E. W. V., Li, H. ve Ho, D. C. K., "Analytic Hierarchy Process, A Defective Tool When Used Improperly", *Measuring Business Excellence*, Cilt 6, Sayı 4, 2002, s. 33-37.

Chopra, S. ve Meindl, P., *Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation*, Çev. Emrah Bulut, Nobel, İstanbul 2017.

Coşkun, A., *Üreticilerin Tersine Lojistik Faaliyetlerini Etkileyen Faktörler: Beyaz Eşya Sektöründe Bir Uygulama*, Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Nevşehir 2011.

Diabat, A., “Hybrid Algorithm for a Vendor Managed Inventory System in a Two-Echelon Supply Chain”, *European Journal of Operational Research*, Cilt 238, Sayı 1, 2014, s. 114-121.

Du Pisani, J. A., “Sürdürülebilir Kalkınma-Kavramın Tarihsel Kökleri”, *Çevre Bilimleri*, Cilt 3, Sayı 2, 2006, s. 83-96.

Dutta, P., Talaulikar, S., Xavier, V. ve Kapoor, S., “Fostering Reverse Logistics in India by Prominent Barrier Identification and Strategy Implementation to Promote Circular Economy”, *Journal of Cleaner Production*, Cilt 294, 2021, s. 126241.

Dünya Bankası, *Expanding the Measure of Wealth: Indicators of Environmentally Sustainable Development*, The World Bank, Washington, D.C. 1997.

Dünya Bankası, *World Development Report 1999/2000: Entering the 21st Century*, The World Bank, Washington, D.C. 1999.

Eneş, E., *İşletmelerin Sürdürülebilirlik Stratejileri ile Sürdürülebilir Tedarik Zinciri ve Lojistik Performansı Arasındaki İlişkinin İncelenmesine Yönelik Bir Alan Araştırması*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul 2022.

Er, F. B., *Yeşil Lojistik Uygulamalarının Sürdürülebilirlik ve İhracatçı Firma Performansı Üzerindeki Etkisi*, Doktora Tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi Dış Ticaret Enstitüsü, İstanbul 2023.

Falatoonitoosi, E., Leman, Z. ve Sorooshian, S., “Modeling for Green Supply Chain Evaluation”, *American Journal of Environmental Sciences*, Cilt 9, Sayı 4, 2013, s. 340-347.

Feil, A. A. ve Schreiber, D., "Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável: Desvendando as Sobreposições e Alcances de Seus Significados", *Cadernos EBAPE.BR*, Cilt 15, Sayı 3, 2017, s. 667-681.

Fettahlıoğlu, H. S. ve Birin, C., "Sürdürülebilirlik Açısından Tersine Lojistik Faaliyetlerini ve Sürdürülebilir Pazarlamayı Etkileyen Faktörlerin Analitik Hiyerarşi Yöntemi ile Belirlenmesi", *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 6, Sayı 2, 2016, s. 89-114.

Fuchs, D. A. ve Lorek, S., "Sustainable Consumption Governance: A History of Promises and Failures", *Journal of Consumer Policy*, Cilt 28, Sayı 3, 2005, s. 261-288.

Gapp, R., Fisher, R. ve Kobayashi, K., "Implementing 5S within a Japanese Context: An Integrated Management Systems", *Management Decision*, Cilt 46, Sayı 4, 2008, s. 565-579.

Gardas, B. B., Raut, R. D. ve Narkhede, B., "Modelling the Challenges to Sustainability in the Textile and Apparel (T&A) Sector: A Delphi-DEMATEL Approach", *Sustainable Production and Consumption*, Cilt 15, 2018, s. 96-108.

Gökbulut, R. İ., *Türkiye'deki Havalimanlarının Sürdürülebilirlik Uygulamalarının AHP Yöntemi ile Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul 2019.

Göncü, K. K., *Sağlık Kurumlarında Tedarik Yönetimi: DEMATEL-ANP ile Tedarikçi Seçimi için Çok Kriterli Karar Verme Modeli*, Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Edirne 2022.

Govindan, K., Kadziński, M., Ehling, R. ve Miebs, G., "Electre I ve SMAA ile Yürütülen Bir Üstünlük Grafiği Çekirdeğinin Sağlamlık Analizine Dayalı Olarak Sürdürülebilir Bir Üçüncü Taraf Ters Lojistik Sağlayıcısının Seçimi", *Omega*, Cilt 85, 2019, s. 1-15.

Govindan, K., Kaliyan, M., Kannan, D. ve Haq, A. N., "Barriers Analysis for Green Supply Chain Management Implementation in Indian Industries Using Analytic Hierarchy Process", *International Journal of Production Economics*, Cilt 147, 2014, s. 555-568.

Govindan, K., Muduli, K., Devika, K. ve Barve, A., "Investigation of the Influential Strength of Factors on Adoption of Green Supply Chain Management Practices: An Indian Mining Perspective", *Resources, Conservation and Recycling*, Cilt 107, 2016, s. 185-194.

Gültaş, P. ve Yücel, M., "Yeşil Lojistik: Yeşil Ulaşım Hizmetleri: Malatya Büyükşehir Belediyesi Örneği", *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, Cilt 6, Sayı 2, 2015, s. 70-83.

Güzel, D. ve Asar, S., "Tersine Lojistik Faaliyetleri: Erzincan ve Erzurum İllerinde Bir Uygulama", *Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt 10, Sayı 1, 2017, s. 1-20.

Güzel, D. ve Demirdöğen, O., "Tedarik Zinciri Bütünleşmesi, Yeşil Tedarik Zinciri Uygulamaları ve İşletme Performansı Arasındaki İlişki Üzerine Bir Araştırma", *Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt 6, Sayı 2, 2016, s. 362-394.

Hafeez, K., Malak, N. ve Zhang, Y., "Outsourcing Non-Core Assets and Competences of a Firm Using Analytic Hierarchy Process", *Computers & Operations Research*, Cilt 34, Sayı 12, 2007, s. 3592-3608.

Hamalainen, M., Mohajeri, B. ve Nyberg, T., "Removing Barriers to Sustainability Research on Personal Fabrication and Social Manufacturing", *Journal of Cleaner Production*, Cilt 180, 2018, s. 666-681.

Hamilton, C., "Measuring Sustainable Economic Welfare", *Handbook of Sustainable Development*, Editörler: G. Atkinson, S. Dietz ve E. Neumayer, Edward Elgar, Cheltenham 2006, s. 307-318.

Hansen, U. ve Schrader, U., "A Modern Model of Consumption for a Sustainable Society", *Journal of Consumer Policy*, Cilt 20, Sayı 4, 1997, s. 443-468.

Hayta, A., "Sürdürülebilir Tüketim Davranışının Kazanılmasında Tüketici Eğitiminin Rolü", *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 10, Sayı 3, 2009, s. 143-151.

Hicks, J., *Value and Capital: An Inquiry into Some Fundamental Principles of Economic Theory*, 2. Baskı, Oxford University Press, Oxford 1946.

İnaç, H. ve Tanyaş, M., "İstanbul'un Kentsel Lojistik Analizi ve Çözüm Önerilerinin AHP ile Değerlendirilmesi", *1. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi Bildiri Kitabı*, Sayı 137, 2012, s. 147.

İnağ, T. ve Arıkan, M., "Katı Atık Getirme Merkezi Kuruluş Yer Seçimi için DEMATEL-ANP ve Matematiksel Programlama Yöntemleriyle Bütünleşik Bir Yaklaşım: Ankara İlinde Bir Uygulama Örneği", *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, Cilt 36, Sayı 1, 2020, s. 33-46.

İncaz, S., "Lojistik ve Sürdürülebilirlik Bağlamında Yeni Yaklaşımlar", *Nişantaşı Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt 3, Sayı 1, 2015, s. 149-162.

Jørsfeldt, L. M., Hvolby, H. H. ve Nguyen, V. T., “Implementing Environmental Sustainability in Logistics Operations: A Case Study”, *Strategic Outsourcing: An International Journal*, Cilt 9, Sayı 2, 2016, s. 98-125.

Kamber, E., “Tersine Lojistik Bariyerlerini Aşmaya Yönelik Teknoloji Alternatiflerinin Seçimi ve Önemine Göre Sıralanması: Bulanık PSI ve COCOSO Yöntemlerinin Uygulanması”, *Endüstri Mühendisliği*, Cilt 36, Sayı 2, 2025, s. 175-206.

Karalar, R. ve Kiracı, H., “Çevresel Sorunlara Karşı Bir Çözüm Önerisi Olarak Sürdürülebilir Tüketim Düşüncesi”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı 30, 2011, s. 63-76.

Keskin, B. N., *Sürdürülebilirlik Çerçevesinde Yeşil Lojistik Merkez Yer Seçimi için Yeni Bir Yöntem Önerisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara 2022.

Kılıç, F., “Uluslararası Ticaretin Önemi Kapsamında Sürdürülebilir Lojistik”, *Uluslararası Ticaret ve Lojistikte Güncel Yaklaşımlar ve Değerlendirmeler-4*, Sayı 9, 2022, s. 1-10.

Kocabaş, D., *Yalın Lojistik ve Değer Akışı Haritalandırma Yöntemi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul 2014.

Koçak, R. D., “Lojistiğin Tarihsel Gelişimi: Askeri Gereksinimden İşletme Lojistiğine ve Tedarik Zinciri Yönetimine Evrilme Süreci”, *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, Cilt 15, Sayı 58, 2020, s. 246-258.

Lai, K. ve Wong, C., “Green Logistics Management and Performance: Some Empirical Evidence from Chinese Manufacturing Exporters”, *Omega*, Cilt 40, Sayı 3, 2012, s. 267-282.

Lin, C. T. ve Tsai, M. C., “Location Choice for Direct Foreign Investment in New Hospitals in China by Using ANP and TOPSIS”, *Quality & Quantity*, Cilt 44, Sayı 2, 2010, s. 375-390.

Liou, J. J. ve Chuang, Y. T., “Developing a Hybrid Multi-Criteria Model for Selection of Outsourcing Providers”, *Expert Systems with Applications*, Cilt 37, Sayı 5, 2010, s. 3755-3761.

Liou, J. J., Yen, L. ve Tzeng, G. H., “Building an Effective Safety Management System for Airlines”, *Journal of Air Transport Management*, Cilt 14, Sayı 1, 2008, s. 20-26.

Luthra, S., Mangla, S. K., Xu, L. ve Diabat, A., “Using AHP to Evaluate Barriers in Adopting Sustainable Consumption and Production Initiatives in a Supply Chain”, *International Journal of Production Economics*, Cilt 181, 2016, s. 342-349.

Malek, J. ve Desai, T. N., “Prioritization of Sustainable Manufacturing Barriers Using Best Worst Method”, *Journal of Cleaner Production*, Cilt 226, 2019, s. 589-600.

Malek, J. ve Desai, T. N., “A Framework for Prioritizing the Solutions to Overcome Sustainable Manufacturing Barriers”, *Cleaner Logistics and Supply Chain*, Cilt 1, 2021, s. 100004.

Markandya, A., Harou, P., Bellù, L. G. ve Cistulli, V., *Environmental Economics for Sustainable Growth: A Handbook for Practitioners*, Edward Elgar, Cheltenham 2002.

Maxutova, S., *Sürdürülebilirlik Uygulamaları ile Lojistik Performans Arasındaki İlişki: Kazakistan Almatı Bölgesinde Faaliyet Gösteren Lojistik İşletmelerinde Bir Araştırma*, Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya 2018.

Mercan, Y., *Subjektif Ağırlıklandırma Temelli Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri: Tedarik Zinciri Yönetimi Uygulamaları*, 1. Baskı, Atlas Akademik Basım Yayın, Ankara 2023.

Mercan, Y., *Tedarik Zincirinde Yeşil Tedarikçi Seçimi: Bir Alan Araştırması*, Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Edirne 2020.

Mermertaş, F., *Müşteri Tatmini ve Müşteri Sadakati Sağlamada Algılanan Hizmet Kalitesinin Ölçülmesinin Önemi: Kargo Sektörü Üzerine Bir Araştırma*, Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul 2018.

Min, H. ve Ko, H.-J., "The Dynamic Design of a Reverse Logistics Network from the Perspective of Third-Party Logistics Service Providers", *International Journal of Production Economics*, Cilt 113, Sayı 1, 2008, s. 176-192.

Mont, O. ve Plepys, A., "Sustainable Consumption Progress: Should We Be Proud or Alarmed?", *Journal of Cleaner Production*, Cilt 16, Sayı 4, 2008, s. 531-537.

Mueller, T. S., “Consumer Perceptions of Electric Utilities: Insights from the Center for Analytics Research & Education Project in the United States”, *Energy Research & Social Science*, Cilt 26, 2017, s. 34-39.

Munasinghe, M., “Sustainable Development and Climate Change: Applying the Sustainomics Transdisciplinary Meta-Framework”, *International Journal of Global Environmental Issues*, Cilt 1, Sayı 1, 2001, s. 13-55.

Munasinghe, M., *Sustainable Development in Practice: Sustainomics Methodology and Applications*, Cambridge University Press, New York 2009.

Mücevher, M. H., “Sürdürülebilir Lojistik için Üç Öncelikli Strateji: Yeşil Lojistik, Tersine Lojistik ve Yalın Lojistik”, *Enderun*, Cilt 5, Sayı 1, 2021, s. 39-54.

Oğuz, İ. H. ve Oğuz, D., “Türkiye Ekonomisinde Lojistik”, *International Journal of Business and Economic Studies*, Cilt 1, Sayı 2, 2020, s. 65-74.

Öçal, B., “Tersine Lojistik Uygulamalarının Çevresel ve Sosyal Sürdürülebilirliğe Etkisi”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 26, Sayı 4, 2021, s. 521-532.

Önder, E., “Analitik Hiyerarşi Süreci”, *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*, Editörler: Bahadır Fatih Yıldırım ve Emrah Önder, Dora Yayıncılık, Bursa 2014, s. 75-100.

Özkan, O., Bayın, G. ve Yeşilaydın, G., “Sağlık Sektöründe Yalın Tedarik Zinciri Yönetimi”, *Online Academic Journal of Information Technology*, Cilt 6, Sayı 18, 2015, s. 71-94.

Özsoy, C. E., “Düşük Karbon Ekonomisi ve Türkiye’nin Karbon Ayak İzi”, *Hak İş Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, Cilt 4, Sayı 9, 2015, s. 199-215.

Öztürk, H., Pekel, E. ve Elevli, B., “Using ANP and ELECTRE Methods for Supplier Selection: Cable Industry Application”, *Journal of Science*, Cilt 22, Sayı 5, 2018, s. 1190-1198.

Öztürk, R. S., *Sürdürülebilir Kentsel Lojistik Performans Ölçümüne Yönelik Çok Kriterli Bir Model Önerisi ve Uygulaması*, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli 2021.

Phochanikorn, P., Tan, C. ve Chen, W., “Barriers Analysis for Reverse Logistics in Thailand’s Palm Oil Industry Using Fuzzy Multi-Criteria Decision-Making Method for Prioritizing the Solutions”, *Granular Computing*, Cilt 5, Sayı 4, 2020, s. 419-436.

Prakash, C. ve Barua, M. K., “Integration of AHP-TOPSIS Method for Prioritizing the Solutions of Reverse Logistics Adoption to Overcome Its Barriers Under Fuzzy Environment”, *Journal of Manufacturing Systems*, Cilt 37, Sayı 3, 2015, s. 599-615.

Raisinghani, M. S., “A Balanced Analysis Approach to Strategic Electronic Commerce Decisions: A Framework of the Evaluation Method”, *Information Technology Evaluation Methods and Management*, IGI Global, Hershey 2001, s. 185-197.

Raporu, O. G. B., *Brundtland Komisyonu*, Birleşmiş Milletler, New York 1987.

Rodrigue, J. P., Comtois, C. ve Slack, B., *The Geography of Transport Systems*, Routledge, New York 2006.

Rogers, D. S. ve Tibben-Lembke, R., "An Examination of Reverse Logistics Practices", *Journal of Business Logistics*, Cilt 22, Sayı 2, 2001, s. 129-148.

Saaty, T. L., *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, New York 1980.

Saaty, T. L., "How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process", *European Journal of Operational Research*, Cilt 48, Sayı 1, 1990, s. 9-26.

Saaty, T. L., *Theory and Applications of the Analytic Network Process*, RWS Publications, Pittsburgh 2005.

Saaty, T. L., "Relative Measurement and Its Generalization in Decision Making Why Pairwise Comparisons are Central in Mathematics for the Measurement of Intangible Factors The Analytic Hierarchy/Network Process", *Review of the Royal Spanish Academy of Sciences Series A Mathematics (RACSAM)*, Cilt 102, Sayı 2, 2008, s. 251-318.

Saaty, T. L. ve Vargas, L. G., *Decision Making with the Analytic Network Process*, Springer Science+Business Media, New York 2006.

Sağer, T., *Firmaların Sürdürülebilirlik Stratejileri ile Yeşil Lojistik ve Lojistik Performans Arasındaki İlişki: Bir Alan Araştırması*, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kahramanmaraş 2019.

Savaş, H. ve Kılıç, İ., "Yalın Lojistik Açısından Konaklama İşletmelerinin Tedarik Zinciri Yapısı ve Karşılaştırmalı Bir Maliyet Analizi", *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt 1, Sayı 1, 2015, s. 191-220.

Schaefer, A. ve Crane, A., "Addressing Sustainability and Consumption", *Journal of Macromarketing*, Cilt 25, Sayı 1, 2005, s. 76-92.

Schmithüsen, F. J., "Three Hundred Years of Applied Sustainability in Forestry", *Working Papers/Forest Policy and Forest Economics Department of Forest Sciences. International Series*, Sayı 1, 2013, s. 1-15.

Singh, R. K., Rastogi, S. ve Aggarwal, M., "Analyzing the Factors for Implementation of Green Supply Chain Management", *Competitiveness Review*, Cilt 26, Sayı 3, 2016, s. 246-264.

Singh, S., Srivastava, S. ve Jangirala, S. K., "System Dynamics Analysis of Sugarcane Supply Chain in Indian Sugar Industry", *Global Business Review*, 2021, DOI: 10.1177/0972150921999521.

Soyuer, H., Kocamaz, M. ve Kazancoglu, Y., "Scheduling Jobs Through Multiple Parallel Channels Using an Expert System", *Production Planning and Control*, Cilt 18, Sayı 1, 2007, s. 35-43.

Tekin, B. E., *Sürdürülebilirlik ve Tersine Lojistik Arasındaki Etkileşim Hakkında Sistematik Literatür Taraması ve Bibliyometrik Analiz*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Kent Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul 2022.

Tekin, M., Öztürk, D. ve Bahar, İ., "Tersine Lojistiğin Bibliyometrik Analizi", *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 13, Sayı 3, 2021, s. 87-100.

Temur, G. T., *Tersine Lojistik Ağlarında Sürdürülebilirlik Yaklaşımına Yönelik Çok Amaçlı Bir Model Önerisi: Elektronik Atık Sektöründe Bir Uygulama*, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul 2012.

Thai, V. V. ve Grewal, D., "Selecting the Location of Distribution Centre in Logistics Operations: A Conceptual Framework and Case Study", *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, Cilt 17, Sayı 3, 2005, s. 3-24.

Tıraş, H. H., "Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre: Teorik Bir İnceleme", *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 2, Sayı 2, 2012, s. 57-73.

Timor, M., *Analitik Hiyerarşi Prosesi*, Türkmen Kitabevi, İstanbul 2011.

Topçuoğlu, D. D. ve Emine, G. E. N. Ç., "Covid-19 Pandemi Sürecinin Kargo Sektörü Çalışanlarının İşe Yönelik Tutumlarına Etkisi: PTT Örneği", *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, Cilt 8, Sayı 2, 2021, s. 373-396.

Tüzün, D., *Lojistik Sektörünün Sürdürülebilirlik için Endüstri 4.0 Teknolojileriyle Dönüşümü: Bir İçerik Analizi*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir 2021.

Tzeng, G. H. ve Huang, J. J., *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*, CRC Press, New York 2011.

Uzun, H., *Kargo Taşımacılık Sektöründe Hizmet Kalitesinin Değerlendirilmesi: AHS ve TOPSIS Yöntemi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara 2013.

Vasiliauska, A., Zinkevičiūtė, V. ve Simonyte, E., "Implementation of the Concept of Green Logistics Referring to IT Applications for Road Freight Transport Enterprises", *Verslas: Teorija ir Praktika / Business: Theory and Practice*, Cilt 14, Sayı 1, 2013, s. 43-50.

Wanga, Y., Chen, S., Lee, Y. ve Tsaia, C., "Developing Green Management Standards for Restaurants: An Application of Green Supply Chain Management", *International Journal of Hospitality Management*, Cilt 34, 2013, s. 263-273.

Waqas, M., Dong, Q. L., Ahmad, N., Zhu, Y. ve Nadeem, M., "Critical Barriers to Implementation of Reverse Logistics in the Manufacturing Industry: A Case Study of a Developing Country", *Sustainability*, Cilt 10, Sayı 11, 2018, s. 4202.

Wced (World Commission on Environment and Development), *Our Common Future*, Oxford University Press, Oxford 1987.

Williams, K. ve Dair, C., "A Framework of Sustainable Behaviours that can be Enabled through the Design of Neighbourhood-Scale Developments", *Sustainable Development*, Cilt 15, Sayı 3, 2007, s. 160-173.

Wise, T. A., "Economics of Sustainability: The Social Dimension-Overview Essay", *A Survey of Sustainable Development: Social and Economic Dimensions*, Editörler: J. M. Harris, T. A. Wise, K. P. Gallagher ve N. R. Goodwin, Island Press, Washington, D.C. 2001, s. 47-57.

Yangınlar, G. ve Bal, N., "Yalın Yönetim ve Yalın Lojistik Kavramlarının İrdelenmesi", *Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Cilt 3, Sayı 1, 2019, s. 151-161.

Yangınlar, G. ve Sarı, K., "Yeşil Lojistik Uygulamaları ve İşletme Performansı Üzerine Bir Literatür Araştırması", *III. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi*, 15-17 Mayıs, Trabzon 2014, s. 1-10.

Yaprak, İ. ve Doğan, N. Ö., "Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi: İlgili Literatüre Dayalı Bir Mevcut Durum Analizi", *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, Cilt 15, Sayı 4, 2019, s. 1143-1165.

Yapraklı, Ş., *Kargo Taşımacılık Hizmetleri Pazarlanması ve Hizmet Kalitesi*, Beta Basım Yayın, İstanbul 2006.

Yaralıoğlu, K., "Performans Değerlendirmede Analitik Hiyerarşi Proses", *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 16, Sayı 1, 2001, s. 1-20.

Yeni, O., "Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma: Bir Yazın Taraması", *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 16, Sayı 3, 2014, s. 1-20.

Yılmaz, B., *Lojistik Firmalarında Çalışanların Sürdürülebilirlik Bilinç Düzeyinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma*, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Çanakkale 2023.

Yurtkuran, S., "Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Geçerliliği ve Yeşil Lojistik: Türkiye Örneği", *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt 24, Sayı 45, 2021, s. 171-201.

Zahedi, F., "The Analytic Hierarchy Process—A Survey of the Method and Its Applications", *Interfaces*, Cilt 16, Sayı 4, 1986, s. 96-108.

Zailani, S., Govindan, K., Shaharudin, M. R. ve Kuan, E. E., "Barriers to Product Return Management in Automotive Manufacturing Firms in Malaysia", *Journal of Cleaner Production*, Cilt 141, 2017, s. 22-40.

Zarte, M., Pechmann, A. ve Nunes, I. L., "Decision Support Systems for Sustainable Manufacturing Surrounding the Product and Production Life Cycle – A Literature Review", *Journal of Cleaner Production*, Cilt 219, 2019, s. 336-349.

Zhu, Q. ve Sarkis, J., "The Moderating Effects of Institutional Pressures on Emergent Green Supply Chain Practices and Performance", *International Journal of Production Research*, Cilt 45, Sayı 18-19, 2007, s. 4333-4355.

İNTERNET KAYNAKLARI

http://www.fiata.com, (21.12.2014).

http://www.lojistiksozluk.com, (21.12.2014).

http://www.udhb.gov.tr, *Kargo İşletmelerinde Organizasyon Yapısı ve Operasyonel Faaliyetler*, (21.12.2014).

http://www.utikad.org.tr/loj-hizmet.htm, (21.12.2014).

https://www.invest.gov.tr, (21.12.2014).

https://www.lojistikhatti.com, (21.12.2014).

https://sozluk.gov.tr, (02.02.2020).

Kut, A., *Karid Kargo Sektörü Durum Analizi*, http://www.karid.org.tr/kargo-sektoru-durum-analizi-ve-sektorungelecegi/, (15.11.2020).

T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, *Lojistik Performans Endeksi 2012*, http://risk.gtb.gov.tr/data/51e650f3487c8e102c0ee11e/13-Lojistik%20Permormans%20Endeksi%202012.PDF, (10.03.2021).

Tek, Baybars, "Türkiye'de Lojistik Çağı", http://web.deu.edu.tr/baybars/kopyaa/Tekmagazg.htm, (21.12.2014).

Türk Dil Kurumu, *Hizmet*, http://www.tdk.terim.gov.tr/ttas/hizmet/, (20.02.2017).

UTİKAD, *Kargo Taşımacılığında İlk On*, https://www.utikad.org.tr/Detay/Sektor-Haberleri/9938/dunya-kargotasimaciliginda-ilk-10, (15.12.2020).

EK1-DEMATEL ANKET FORMU

TERSİNE LOJİSTİK

Tarihsel olarak incelendiğinde tersine lojistik, çevresel faktörler, yeniden gözden geçirme ve tamir etme kavramlarının birbiriyle birlikte kullanıldıkları görülmektedir. Bunlarla birlikte tersine lojistik en az işletmenin çevresindeki çevresel faktörler kadar önemli bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Lojistik sistemlerde genellikle ürünler müşterilere doğru hareket eder. Bazı durumlarda ise ürünlerin müşterilerden tekrar işletmeye doğru ters bir biçimde hareketi söz konusudur. Buna ters lojistik denir. Müşteri memnuniyeti açısından önemli bir kavram olan geriye doğru lojistik süreci, müşterinin sahip olduğu ürünün tamiri veya hataları yüzünden değiştirilmesi amacıyla başlayıp, tamir edilmiş veya değiştirilmiş ürünlerin müşteriye tekrar iletilmesiyle tamamlanmaktadır. Bununla birlikte ters lojistik, tüketici pazarında veya örgütsel pazarlardaki işe yaramayan ürünlerin geri dönüşümü ve doğaya zarar vermemesi için parçalara ayrılması ile yeniden üretim ortamına sokularak işlem görmesini de sağlamaktadır. Tersine lojistik, ürünle ilgili iade, geri dönüşüm, yeniden kullanım ve bertaraf gibi tüm süreçleri dikkate alır.

E-ticaretin büyümesi ve iade oranlarının artmasıyla bu lojistik alanını giderek daha önemli hale getirmektedir. Online alışverişlerde %30'u aşabilen yüksek iade oranları, iadelerin etkin bir şekilde işlenmesi için sağlam sistemler gerektirir. Bu sistemler, iade edilen ürünlerin toplanması, incelenmesi ve yeniden dağıtımı veya bertaraf edilmesini içermektedir. İleri teknolojilerin, örneğin otomatik iade işleme ve gerçek zamanlı izleme sistemlerinin uygulanması, tersine lojistikle ilişkili maliyetleri önemli ölçüde azaltabilmektedir. Firmaların maliyetlerini önemli ölçüde arttırsa da bu süreçlerin etkin bir şekilde yönetilmesi, müşteri memnuniyetini artırmak ve çevresel sürdürülebilirliği sağlamak açısından kritik öneme sahiptir.

Lojistik ve kargo sektörü tersine lojistikte büyük rol oynamaktadır. Bu uygulamalara ilişkin en temel adımlardan biri ise iade kargo süreçleridir.

Aşağıda kriterler açıklamaları ile birlikte verilmiştir. Sorularımızı "İade Kargo" sürecini göz önüne alarak cevaplamanız gerekmektedir.

1. Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği

İşletmelerin tersine lojistiği benimsemesi ve uygulaması üst yönetimin taahhüdü ve desteğine bağlıdır. Tersine lojistiğin benimsenmesinde üst yönetimin katılım, destek ve taahhüt eksikliği, zayıf ve kararsız yönetim kapasitesi, kurumsal liderlik ve destek eksikliği, yeşil farkındalık eksikliği, yeşil uygulamaların beraberinde getirdiği değişime karşı üst yönetimin direnci, tersine lojistik uygulamaları önünde önemli engelleri oluşturmaktadır.

2. Firma Politikaları

Özellikle tersine lojistiğin uygulanmasına elverişli olmayan firma politikalarıyla ilgilidir. Firmanın esnek olmayan, iade akış sürecine engel olacak olan kurallardır.

3. Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği

Üst yönetim, tersine lojistik süreçlerinin uygulanmasına yeterince ilgi göstermemekte ve bu süreçlerin potansiyel faydalarını tam olarak değerlendirememektedir. Tersine lojistik sürecini uygulamanın hem geliştiriciler hem de kullanıcılar için çeşitli faydaları vardır. Doğru planlama ve yürütme ile tersine lojistik, işletmelere iyileştirilmiş müşteri hizmetleri, geliştirilmiş marka imajı, azaltılmış çevresel etki ve artan verimlilik gibi bir takım fayda sağlayabilir.

4. Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon)

Çevresel kaygıları yönetebilmek için, işletmelerin iade politikaları geliştirmek, israfı azaltmak ve çevre dostu malzemeler üretmek için, tedarik zinciri yönetiminde yer alan tarafların beraberlik içerisinde çalışabilmeleri tedarik zincirindeki karmaşık durumlardan biridir. Bu zorlukların ve karmaşıklıkların giderilebilmesi için tedarik zincirinde yer alan tarafların koordineli bir şekilde çalışır durumda olmaları gerekmektedir.

5. Sınırlı tahmin ve planlama

Müşterilerin daha çok bilinçlendirilmesi, belirsizliğin azaltılabilmesi için istatistiksel verilere göre tahmin çalışmaları, farklı senaryolara hazırlanılması ve koordinasyon eksikliği vb. engellerin aşılmasına yardımcı olmak ile birlikte depolama maliyetleri ve araç rotalama da yakıt tasarrufu benzeri faydalar sağlayacaktır.

6. Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu

Yetersiz organizasyon yapısı, firmaların üretim süreçlerinde ve iş düzenlemelerinde değişiklik yapmaktan caydırdığı, bu durumun organizasyonel rutinlerde durağanlığa yol açtığı ve hem iç hem de dış iletişimi engelleyerek çevreye olan bağlılığın tüm organizasyon seviyelerine iletilmesini zorlaştırdığını belirtir.

7. Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği

Tersine lojistik kurulumunun ve ürün izleme sisteminin verimliliğini ölçmek için performans ölçümü eksikliğini belirtir.

8. Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği

Bir firmanın performansı, mevcut teknolojik altyapı olanaklarına doğrudan bağlıdır. Çünkü gelişmiş altyapı ve yeni sisteme geçiş esnekliği eksikliği, organizasyonlar üzerinde çok kritik etkiler oluşturur.

9. Eğitim

Personel eğitimi ile ilgili sorunları kapsamaktadır. (Kalifiye personel bulma sorunu, eğitimli personel bulma sorunu, yabancı dil sorunu ve diğer sorunlar.)

10. Tersine lojistik maliyetleri

Tersine lojistik aktivitelerinin maliyetini tam olarak belirlemek, firmalar tersine lojistik aktivitelerini yeterince takip etmediklerinden, oldukça güçtür. Yapılan

bir araştırmada, görüşülen firmalardan alınan bilgiler sonucunda, tersine lojistik maliyetlerinin, toplam lojistik maliyetlerinin yaklaşık %4'ü kadar olduğu tahmin edilmektedir. Tersine lojistik uygulamalarının maliyetleri, tersine lojistik uygulamalarının uygulanmasına olan engellerdendir.

11. Bilgi teknolojisi eksikliği

Teknolojik gelişmelerin iyileştirilmesi, tersine lojistik performansını önemli ölçüde artırarak tepki sürelerini azaltma ve kavramın çeşitli süreçlerini yönetme bilgisini artırma konusunda kanıtlanmıştır. Tersine lojistik yönetimini başarmak için barkod, elektronik doküman paylaşımı, radyo frekansı ve bilgisayarlı izleme gibi teknolojilerin daha çok kullanılması gerekir. Eksik bilgi sistemleri, tersine lojistik uygulamalarında bulunan firmaların karşı karşıya kaldığı ciddi bir problemdir. Bireysel olarak ürün iadesi ve takibi yapmak ve bunları ilişki halinde tutmak için verimli bilgi sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

12. Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.)

Tersine lojistik belirli tesisler ve benzeri şeyler gerektirir. Bu tür bir altyapının olmaması uygulamayı engeller. (İade toplayacak araçların rotalanması ve planlanması, toplanılan ürünlerin depolanması için planlanan alanların olmayışı vb.)

	Sorular	0:hiç etkisi yok	1: düşük düzeyde etkisi var	2:orta düzeyde etkisi var	3: yüksek düzeyde etkisi var	4:çok yüksek düzeyde etkisi var
1	Üst düzey yönetim desteğinin eksikliğinin, Firma Politikalarına etkisi nedir ?					
2	Üst düzey yönetim desteğinin eksikliğinin, Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliğine etkisi nedir ?					
3	Üst düzey yönetim desteğinin eksikliğinin, Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklara (zayıf koordinasyon) etkisi nedir ?					
4	Üst düzey yönetim desteğinin eksikliğinin, Sınırlı tahmin ve planlamaya etkisi nedir ?					
5	Üst düzey yönetim desteğinin eksikliğinin, Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutuna etkisi nedir ?					
6	Üst düzey yönetim desteğinin eksikliğinin, Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliğine etkisi nedir ?					
7	Üst düzey yönetim desteğinin eksikliğinin, Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliğine etkisi nedir ?					
8	Üst düzey yönetim desteğinin eksikliğinin, Eğitime etkisi nedir ?					
9	Üst düzey yönetim desteğinin eksikliğinin, Tersine lojistik maliyetlerine etkisi nedir ?					
10	Üst düzey yönetim desteğinin eksikliğinin, Bilgi teknolojisi eksikliğine etkisi nedir ?					
11	Üst düzey yönetim desteğinin eksikliğinin, Fiziksel iç altyapı eksikliğine (depolama, taşıma vb.) etkisi nedir ?					
		0:hiç etkisi yok	1: düşük düzeyde etkisi var	2:orta düzeyde etkisi var	3: yüksek düzeyde etkisi var	4:çok yüksek düzeyde etkisi var
1	Firma Politikalarının, Üst düzey yönetim desteğinin eksikliğine etkisi nedir ?					
2	Firma Politikalarının, Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliğine etkisi nedir ?					
3	Firma Politikalarının, Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklara (zayıf koordinasyon) etkisi nedir ?					
4	Firma Politikalarının, Sınırlı tahmin ve planlamaya etkisi nedir ?					
5	Firma Politikalarının, Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutuna etkisi nedir ?					
6	Firma Politikalarının, Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliğine etkisi nedir ?					
7	Firma Politikalarının, Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliğine etkisi nedir ?					
8	Firma Politikalarının, Eğitime etkisi nedir ?					
9	Firma Politikalarının, Tersine lojistik maliyetlerine etkisi nedir ?					
10	Firma Politikalarının, Bilgi teknolojisi eksikliğine etkisi nedir ?					
11	Firma Politikalarının, Fiziksel iç altyapı eksikliğine (depolama, taşıma vb.) etkisi nedir ?					
		0:hiç etkisi yok	1: düşük düzeyde etkisi var	2:orta düzeyde etkisi var	3: yüksek düzeyde etkisi var	4:çok yüksek düzeyde etkisi var
1	Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliğinin, Üst düzey yönetim desteğinin eksikliğine etkisi nedir ?					
2	Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliğinin, Firma Politikalarına etkisi nedir ?					
3	Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliğinin, Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklara (zayıf koordinasyon) etkisi nedir ?					
4	Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliğinin, Sınırlı tahmin ve planlamaya etkisi nedir ?					
5	Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliğinin, Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutuna etkisi nedir ?					
6	Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliğinin, Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliğine etkisi nedir ?					
7	Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliğinin, Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliğine etkisi nedir ?					
8	Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliğinin, Eğitime etkisi nedir ?					
9	Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliğinin, Tersine lojistik maliyetlerine etkisi nedir ?					
10	Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliğinin, Bilgi teknolojisi eksikliğine etkisi nedir ?					
11	Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliğinin, Fiziksel iç altyapı eksikliğine (depolama, taşıma vb.) etkisi nedir ?					

		0:hiç etkisi yok	1: düşük düzeyde etkisi var	2:orta düzeyde etkisi var	3: yüksek düzeyde etkisi var	4:çok yüksek düzeyde etkisi var
1	Tedarik zinciri üyeleri ile zorlukların (zayıf koordinasyon), Üst düzey yönetim desteğinin eksikliğine etkisi nedir ?					
2	Tedarik zinciri üyeleri ile zorlukların (zayıf koordinasyon), Firma Politikalarına etkisi nedir ?					
3	Tedarik zinciri üyeleri ile zorlukların (zayıf koordinasyon), Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliğine etkisi nedir ?					
4	Tedarik zinciri üyeleri ile zorlukların (zayıf koordinasyon), Sınırlı tahmin ve planlamaya etkisi nedir ?					
5	Tedarik zinciri üyeleri ile zorlukların (zayıf koordinasyon), Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutuna etkisi nedir ?					
6	Tedarik zinciri üyeleri ile zorlukların (zayıf koordinasyon), Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliğine etkisi nedir ?					
7	Tedarik zinciri üyeleri ile zorlukların (zayıf koordinasyon), Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliğine etkisi nedir ?					
8	Tedarik zinciri üyeleri ile zorlukların (zayıf koordinasyon), Eğitime etkisi nedir ?					
9	Tedarik zinciri üyeleri ile zorlukların (zayıf koordinasyon), Tersine lojistik maliyetlerine etkisi nedir ?					
10	Tedarik zinciri üyeleri ile zorlukların (zayıf koordinasyon), Bilgi teknolojisi eksikliğine etkisi nedir ?					
11	Tedarik zinciri üyeleri ile zorlukların (zayıf koordinasyon), Fiziksel iç altyapı eksikliğine (depolama, taşıma vb.) etkisi nedir ?					

		0:hiç etkisi yok	1: düşük düzeyde etkisi var	2:orta düzeyde etkisi var	3: yüksek düzeyde etkisi var	4:çok yüksek düzeyde etkisi var
1	Sınırlı tahmin ve planlamanın, Üst düzey yönetim desteğinin eksikliğine etkisi nedir ?					
2	Sınırlı tahmin ve planlamanın, Firma Politikalarına etkisi nedir ?					
3	Sınırlı tahmin ve planlamanın, Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliğine etkisi nedir ?					
4	Sınırlı tahmin ve planlamanın, Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklara (zayıf koordinasyon) etkisi nedir ?					
5	Sınırlı tahmin ve planlamanın, Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutuna etkisi nedir ?					
6	Sınırlı tahmin ve planlamanın, Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliğine etkisi nedir ?					
7	Sınırlı tahmin ve planlamanın, Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliğine etkisi nedir ?					
8	Sınırlı tahmin ve planlamanın, Eğitime etkisi nedir ?					
9	Sınırlı tahmin ve planlamanın, Tersine lojistik maliyetlerine etkisi nedir ?					
10	Sınırlı tahmin ve planlamanın, Bilgi teknolojisi eksikliğine etkisi nedir ?					
11	Sınırlı tahmin ve planlamanın, Fiziksel iç altyapı eksikliğine (depolama, taşıma vb.) etkisi nedir ?					

		0:hiç etkisi yok	1: düşük düzeyde etkisi var	2:orta düzeyde etkisi var	3: yüksek düzeyde etkisi var	4:çok yüksek düzeyde etkisi var
1	Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutunun, Üst düzey yönetim desteğinin eksikliğine etkisi nedir ?					
2	Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutunun, Firma Politikalarına etkisi nedir ?					
3	Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutunun, Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliğine etkisi nedir ?					
4	Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutunun, Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklara (zayıf koordinasyon) etkisi nedir ?					
5	Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutunun, Sınırlı tahmin ve planlamaya etkisi nedir ?					
6	Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutunun, Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliğine etkisi nedir ?					
7	Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutunun, Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliğine etkisi nedir ?					
8	Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutunun, Eğitime etkisi nedir ?					
9	Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutunun, Tersine lojistik maliyetlerine etkisi nedir ?					
10	Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutunun, Bilgi teknolojisi eksikliğine etkisi nedir ?					
11	Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutunun, Fiziksel iç altyapı eksikliğine (depolama, taşıma vb.) etkisi nedir ?					

	0:hiç etkisi yok	1: düşük düzeyde etkisi var	2:orta düzeyde etkisi var	3: yüksek düzeyde etkisi var	4:çok yüksek düzeyde etkisi var
Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliğinin, Üst düzey yönetim desteğinin eksikliğine etkisi nedir ?					
Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliğinin, Firma Politikalarına etkisi nedir ?					
Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliğinin, Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliğine etkisi nedir ?					
Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliğinin, Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklara (zayıf koordinasyon) etkisi nedir ?					
Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliğinin, Sınırlı tahmin ve planlamaya etkisi nedir ?					
Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliğinin, Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutuna etkisi nedir ?					
Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliğinin, Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliğine etkisi nedir ?					
Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliğinin, Eğitime etkisi nedir ?					
Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliğinin, Tersine lojistik maliyetlerine etkisi nedir ?					
Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliğinin, Bilgi teknolojisi eksikliğine etkisi nedir ?					
Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliğinin, Fiziksel iç altyapı eksikliğine (depolama, taşıma vb.) etkisi nedir ?					

	0:hiç etkisi yok	1: düşük düzeyde etkisi var	2:orta düzeyde etkisi var	3: yüksek düzeyde etkisi var	4:çok yüksek düzeyde etkisi var
Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliğinin, Üst düzey yönetim desteğinin eksikliğine etkisi nedir ?					
Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliğinin, Firma Politikalarına etkisi nedir ?					
Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliğinin, Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliğine etkisi nedir ?					
Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliğinin, Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklara (zayıf koordinasyon) etkisi nedir ?					
Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliğinin, Sınırlı tahmin ve planlamaya etkisi nedir ?					
Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliğinin, Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutuna etkisi nedir ?					
Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliğinin, Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliğine etkisi nedir ?					
Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliğinin, Eğitime etkisi nedir ?					
Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliğinin, Tersine lojistik maliyetlerine etkisi nedir ?					
Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliğinin, Bilgi teknolojisi eksikliğine etkisi nedir ?					
Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliğinin, Fiziksel iç altyapı eksikliğine (depolama, taşıma vb.) etkisi nedir ?					

	0:hiç etkisi yok	1: düşük düzeyde etkisi var	2:orta düzeyde etkisi var	3: yüksek düzeyde etkisi var	4:çok yüksek düzeyde etkisi var
Eğitimin, Üst düzey yönetim desteğinin eksikliğine etkisi nedir ?					
Eğitimin, Firma Politikalarına etkisi nedir ?					
Eğitimin, Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliğine etkisi nedir ?					
Eğitimin, Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklara (zayıf koordinasyon) etkisi nedir ?					
Eğitimin, Sınırlı tahmin ve planlamaya etkisi nedir ?					
Eğitimin, Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutuna etkisi nedir ?					
Eğitimin, Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliğine etkisi nedir ?					
Eğitimin, Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliğine etkisi nedir ?					
Eğitimin, Tersine lojistik maliyetlerine etkisi nedir ?					
Eğitimin, Bilgi teknolojisi eksikliğine etkisi nedir ?					
Eğitimin, Fiziksel iç altyapı eksikliğine (depolama, taşıma vb.) etkisi nedir ?					

		0:hiç etkisi yok	1: düşük düzeyde etkisi var	2:orta düzeyde etkisi var	3: yüksek düzeyde etkisi var	4:çok yüksek düzeyde etkisi var
1	Tersine lojistik maliyetlerinin, Üst düzey yönetim desteğinin eksikliğine etkisi nedir ?					
2	Tersine lojistik maliyetlerinin, Firma Politikalarına etkisi nedir ?					
3	Tersine lojistik maliyetlerinin, Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliğine etkisi nedir ?					
4	Tersine lojistik maliyetlerinin, Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklara (zayıf koordinasyon) etkisi nedir ?					
5	Tersine lojistik maliyetlerinin, Sınırlı tahmin ve planlamaya etkisi nedir ?					
6	Tersine lojistik maliyetlerinin, Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutuna etkisi nedir ?					
7	Tersine lojistik maliyetlerinin, Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliğine etkisi nedir ?					
8	Tersine lojistik maliyetlerinin, Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliğine etkisi nedir ?					
9	Tersine lojistik maliyetlerinin, Eğitime etkisi nedir ?					
10	Tersine lojistik maliyetlerinin, Bilgi teknolojisi eksikliğine etkisi nedir ?					
11	Tersine lojistik maliyetlerinin, Fiziksel iç altyapı eksikliğine (depolama, taşıma vb.) etkisi nedir ?					

		0:hiç etkisi yok	1: düşük düzeyde etkisi var	2:orta düzeyde etkisi var	3: yüksek düzeyde etkisi var	4:çok yüksek düzeyde etkisi var
1	Bilgi teknolojisi eksikliğinin, Üst düzey yönetim desteğinin eksikliğine etkisi nedir ?					
2	Bilgi teknolojisi eksikliğinin, Firma Politikalarına etkisi nedir ?					
3	Bilgi teknolojisi eksikliğinin, Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliğine etkisi nedir ?					
4	Bilgi teknolojisi eksikliğinin, Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklara (zayıf koordinasyon) etkisi nedir ?					
5	Bilgi teknolojisi eksikliğinin, Sınırlı tahmin ve planlamaya etkisi nedir ?					
6	Bilgi teknolojisi eksikliğinin, Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutuna etkisi nedir ?					
7	Bilgi teknolojisi eksikliğinin, Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliğine etkisi nedir ?					
8	Bilgi teknolojisi eksikliğinin, Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliğine etkisi nedir ?					
9	Bilgi teknolojisi eksikliğinin, Eğitime etkisi nedir ?					
10	Bilgi teknolojisi eksikliğinin, Tersine lojistik maliyetlerine etkisi nedir ?					
11	Bilgi teknolojisi eksikliğinin, Fiziksel iç altyapı eksikliğine (depolama, taşıma vb.) etkisi nedir ?					

		0:hiç etkisi yok	1: düşük düzeyde etkisi var	2:orta düzeyde etkisi var	3: yüksek düzeyde etkisi var	4:çok yüksek düzeyde etkisi var
1	Fiziksel iç altyapı eksikliğinin (depolama, taşıma vb.), Üst düzey yönetim desteğinin eksikliğine etkisi nedir ?					
2	Fiziksel iç altyapı eksikliğinin (depolama, taşıma vb.), Firma Politikalarına etkisi nedir ?					
3	Fiziksel iç altyapı eksikliğinin (depolama, taşıma vb.), Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliğine etkisi nedir ?					
4	Fiziksel iç altyapı eksikliğinin (depolama, taşıma vb.), Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklara (zayıf koordinasyon) etkisi nedir ?					
5	Fiziksel iç altyapı eksikliğinin (depolama, taşıma vb.), Sınırlı tahmin ve planlamaya etkisi nedir ?					
6	Fiziksel iç altyapı eksikliğinin (depolama, taşıma vb.), Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutuna etkisi nedir ?					
7	Fiziksel iç altyapı eksikliğinin (depolama, taşıma vb.), Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliğine etkisi nedir ?					
8	Fiziksel iç altyapı eksikliğinin (depolama, taşıma vb.), Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliğine etkisi nedir ?					
9	Fiziksel iç altyapı eksikliğinin (depolama, taşıma vb.), Eğitime etkisi nedir ?					
10	Fiziksel iç altyapı eksikliğinin (depolama, taşıma vb.), Tersine lojistik maliyetlerine etkisi nedir ?					
11	Fiziksel iç altyapı eksikliğinin (depolama, taşıma vb.), Bilgi teknolojisi eksikliğine etkisi nedir ?					

EK2-ANP ANKET FORMU

TERSİNE LOJİSTİK

Tarihsel olarak incelendiğinde tersine lojistik, çevresel faktörler, yeniden gözden geçirme ve tamir etme kavramlarının birbiriyle birlikte kullanıldıkları görülmektedir. Bunlarla birlikte tersine lojistik en az işletmenin çevresindeki çevresel faktörler kadar önemli bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Lojistik sistemlerde genellikle ürünler müşterilere doğru hareket eder. Bazı durumlarda ise ürünlerin müşterilerden tekrar işletmeye doğru ters bir biçimde hareketi söz konusudur. Buna ters lojistik denir. Müşteri memnuniyeti açısından önemli bir kavram olan geriye doğru lojistik süreci, müşterinin sahip olduğu ürünün tamiri veya hataları yüzünden değiştirilmesi amacıyla başlayıp, tamir edilmiş veya değiştirilmiş ürünlerin müşteriye tekrar iletilmesiyle tamamlanmaktadır. Bununla birlikte ters lojistik, tüketici pazarında veya örgütsel pazarlardaki işe yaramayan ürünlerin geri dönüşümü ve doğaya zarar vermemesi için parçalara ayrılması ile yeniden üretim ortamına sokularak işlem görmesini de sağlamaktadır. Tersine lojistik, ürünle ilgili iade, geri dönüşüm, yeniden kullanım ve bertaraf gibi tüm süreçleri dikkate alır.

E-ticaretin büyümesi ve iade oranlarının artmasıyla bu lojistik alanını giderek daha önemli hale getirmektedir. Online alışverişlerde %30'u aşabilen yüksek iade oranları, iadelerin etkin bir şekilde işlenmesi için sağlam sistemler gerektirir. Bu sistemler, iade edilen ürünlerin toplanması, incelenmesi ve yeniden dağıtımı veya bertaraf edilmesini içermektedir. İleri teknolojilerin, örneğin otomatik iade işleme ve gerçek zamanlı izleme sistemlerinin uygulanması, tersine lojistikle ilişkili maliyetleri önemli ölçüde azaltabilmektedir. Firmaların maliyetlerini önemli ölçüde arttırsa da bu süreçlerin etkin bir şekilde yönetilmesi, müşteri memnuniyetini artırmak ve çevresel sürdürülebilirliği sağlamak açısından kritik öneme sahiptir.

Lojistik ve kargo sektörü tersine lojistikte büyük rol oynamaktadır. Bu uygulamalara ilişkin en temel adımlardan biri ise iade kargo süreçleridir.

Aşağıda kriterler açıklamaları ile birlikte verilmiştir.

13. Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği

İşletmelerin tersine lojistiği benimsemesi ve uygulaması üst yönetimin taahhüdü ve desteğine bağlıdır. Tersine lojistiğin benimsenmesinde üst yönetimin katılım, destek ve taahhüt eksikliği, zayıf ve kararsız yönetim kapasitesi, kurumsal liderlik ve destek eksikliği, yeşil farkındalık eksikliği, yeşil uygulamaların beraberinde getirdiği değişime karşı üst yönetimin direnci, tersine lojistik uygulamaları önünde önemli engelleri oluşturmaktadır.

14. Firma Politikaları

Özellikle tersine lojistiğin uygulanmasına elverişli olmayan firma politikalarıyla ilgilidir. Firmanın esnek olmayan, iade akış sürecine engel olacak olan kurallardır.

15. Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği

Üst yönetim, tersine lojistik süreçlerinin uygulanmasına yeterince ilgi göstermemekte ve bu süreçlerin potansiyel faydalarını tam olarak değerlendirememektedir. Tersine lojistik sürecini uygulamanın hem geliştiriciler hem de kullanıcılar için çeşitli faydaları vardır. Doğru planlama ve yürütme ile tersine lojistik, işletmelere iyileştirilmiş müşteri hizmetleri, geliştirilmiş marka imajı, azaltılmış çevresel etki ve artan verimlilik gibi bir takım fayda sağlayabilir.

16. Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon)

Çevresel kaygıları yönetebilmek için, işletmelerin iade politikaları geliştirmek, israfı azaltmak ve çevre dostu malzemeler üretmek için, tedarik zinciri yönetiminde yer alan tarafların beraberlik içerisinde çalışabilmeleri tedarik zincirindeki karmaşık durumlardan biridir. Bu zorlukların ve karmaşıklıkların giderilebilmesi için tedarik zincirinde yer alan tarafların koordineli bir şekilde çalışır durumda olmaları gerekmektedir.

17. Sınırlı tahmin ve planlama

Müşterilerin daha çok bilinçlendirilmesi, belirsizliğin azaltılabilmesi için istatistiksel verilere göre tahmin çalışmaları, farklı senaryolara hazırlanılması ve koordinasyon eksikliği vb. engellerin aşılmasına yardımcı olmak ile birlikte

depolama maliyetleri ve araç rotalama da yakıt tasarrufu benzeri faydalar sağlayacaktır.

18. Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu

Yetersiz organizasyon yapısı, firmaların üretim süreçlerinde ve iş düzenlemelerinde değişiklik yapmaktan caydırdığı, bu durumun organizasyonel rutinlerde durağanlığa yol açtığı ve hem iç hem de dış iletişimi engelleyerek çevreye olan bağlılığın tüm organizasyon seviyelerine iletilmesini zorlaştırdığını belirtir.

19. Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği

Tersine lojistik kurulumunun ve ürün izleme sisteminin verimliliğini ölçmek için performans ölçümü eksikliğini belirtir.

20. Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği

Bir firmanın performansı, mevcut teknolojik altyapı olanaklarına doğrudan bağlıdır. Çünkü gelişmiş altyapı ve yeni sisteme geçiş esnekliği eksikliği, organizasyonlar üzerinde çok kritik etkiler oluşturur.

21. Eğitim

Personel eğitimi ile ilgili sorunları kapsamaktadır. (Kalifiye personel bulma sorunu, eğitimli personel bulma sorunu, yabancı dil sorunu ve diğer sorunlar.)

22. Tersine lojistik maliyetleri

Tersine lojistik aktivitelerinin maliyetini tam olarak belirlemek, firmalar tersine lojistik aktivitelerini yeterince takip etmediklerinden, oldukça güçtür. Yapılan bir araştırmada, görüşülen firmalardan alınan bilgiler sonucunda, tersine lojistik maliyetlerinin, toplam lojistik maliyetlerinin yaklaşık %4'ü kadar olduğu tahmin edilmektedir. Tersine lojistik uygulamalarının maliyetleri, tersine lojistik uygulamalarının uygulanmasına olan engellerdendir.

23. Bilgi teknolojisi eksikliği

Teknolojik gelişmelerin iyileştirilmesi, tersine lojistik performansını önemli ölçüde artırarak tepki sürelerini azaltma ve kavramın çeşitli süreçlerini yönetme bilgisini artırma konusunda kanıtlanmıştır. Tersine lojistik yönetimini başarmak için barkod, elektronik doküman paylaşımı, radyo frekansı ve bilgisayarlı izleme gibi teknolojilerin daha çok kullanılması gerekir. Eksik bilgi sistemleri, tersine lojistik uygulamalarında bulunan firmaların karşı karşıya kaldığı ciddi bir problemdir. Bireysel olarak ürün iadesi ve takibi yapmak ve bunları ilişki halinde tutmak için verimli bilgi sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

24. Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.)

Tersine lojistik belirli tesisler ve benzeri şeyler gerektirir. Bu tür bir altyapının olmaması uygulamayı engeller. (İade toplayacak araçların rotalanması ve planlanması, toplanılan ürünlerin depolanması için planlanan alanların olmayışı vb.)

Aşağıdaki tabloda rakamların önem dereceleri verilmiştir. “İlk seçenek ” cevap satırının solunda, “İkinci seçenek ” cevap satırının solunda gösterilmiştir. Sorularımızı “İade Kargo” sürecini göz önüne alarak rakamların önem karşılığına göre cevaplamanız gerekmektedir.

Önem Dereceleri Tablosu

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önemde	İki kriter de eşit derece öneme sahiptir.
3	Biraz Önemli	Deneyimler ve yargılar bir kriteri diğerine karşı biraz önemli kılar.
5	Fazla Önemli	Deneyimler ve yargılar bir diğerini diğerine karşı güçlü şekilde önemli kılmaktadır.
7	Çok Fazla Önemli	Kriter diğerine göre çok güçlü şekilde üstündür.
9	Son Derece Önemli	Eldeki bilgiler ve deneyimler bir kriterin diğerine göre çok büyük oranda üstün olduğunu belirtmektedir.
2,4,6,8	Ara Önem Dereceleri	Ara rakamlar gerektiğinde kullanılabilir.

Cevap Satırı

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	**B**

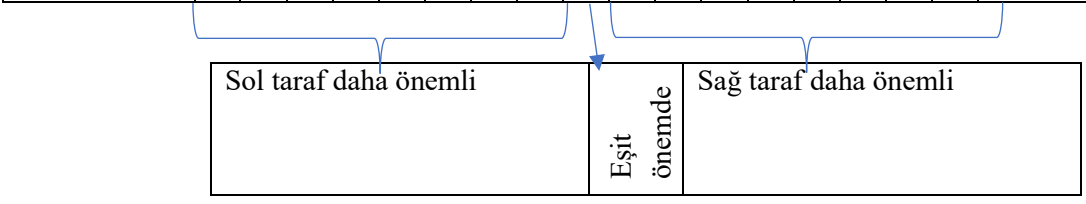
ANKET FORMU

Tersine lojistiğin önündeki engeller dikkate alındığında;

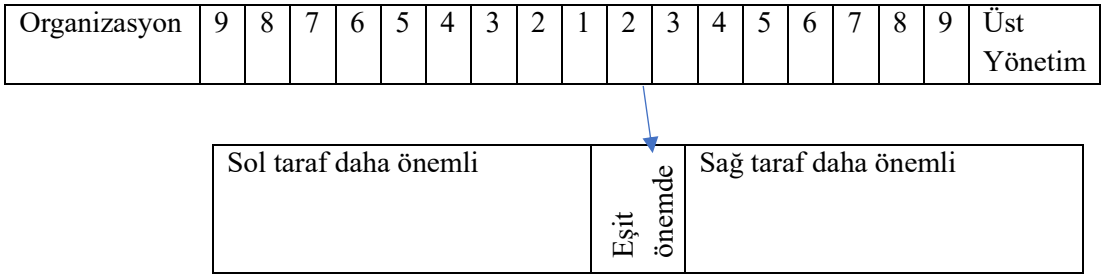
Engellerden "**Üst Yönetim**" açısından,

1. "Organizasyon" kriteri mi daha önemlidir "Tersine Lojistik" kriteri mi daha önemlidir?

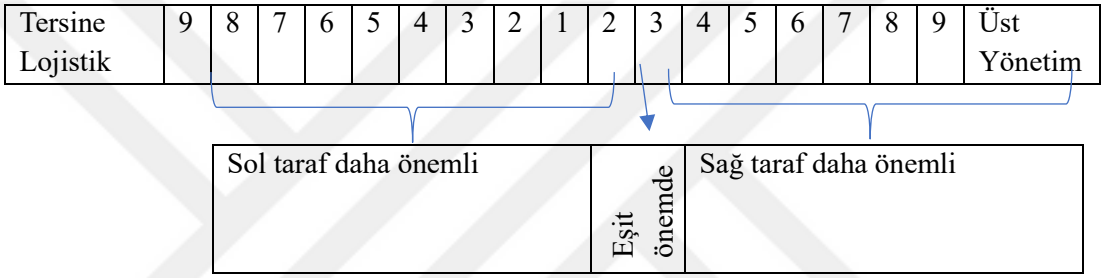
Organizasyon	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tersine Lojistik



2. “Organizasyon” kriteri mi daha önemlidir “Üst Yönetim” kriteri mi daha önemlidir?

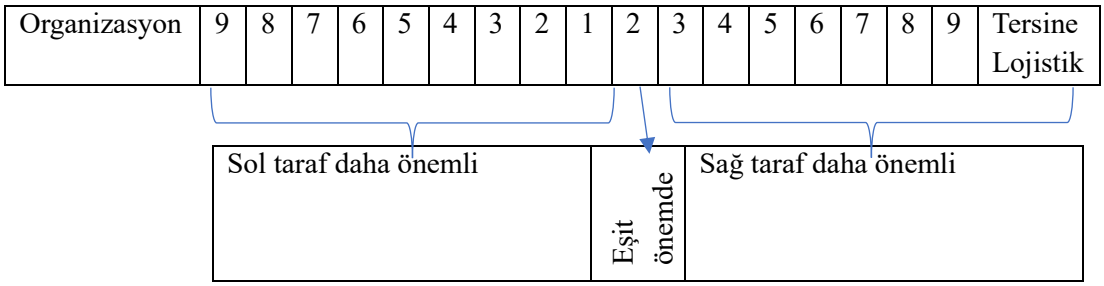


3. “Tersine Lojistik” kriteri mi daha önemlidir “Üst Yönetim” kriteri mi daha önemlidir?

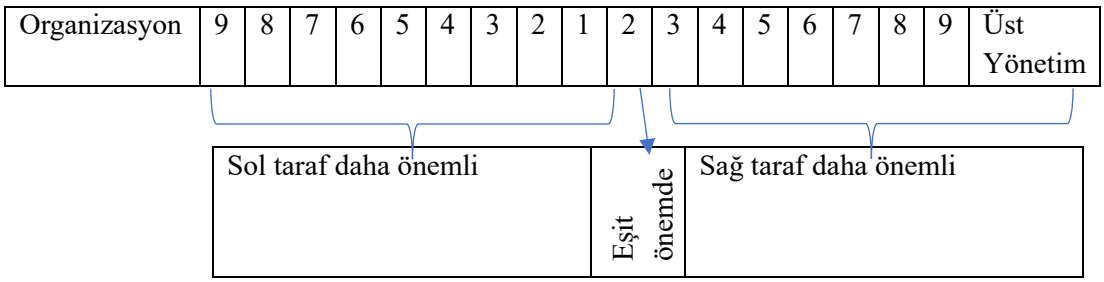


Engellerden “**Organizasyon**” kriteri açısından,

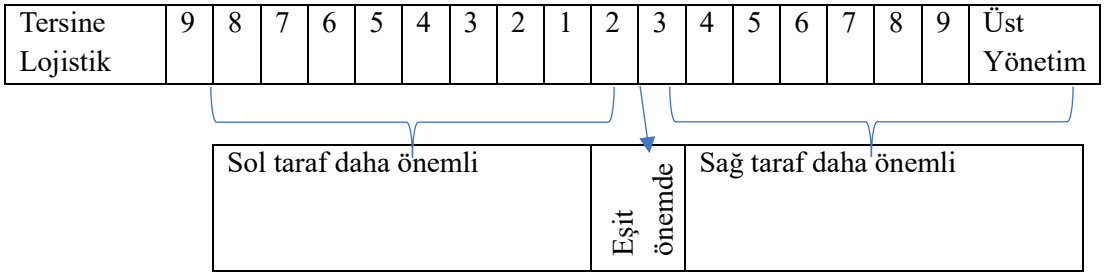
1. “Organizasyon” kriteri mi daha önemlidir “Tersine Lojistik” kriteri mi daha önemlidir?



2. “Organizasyon” kriteri mi daha önemlidir “Üst Yönetim” kriteri mi daha önemlidir?

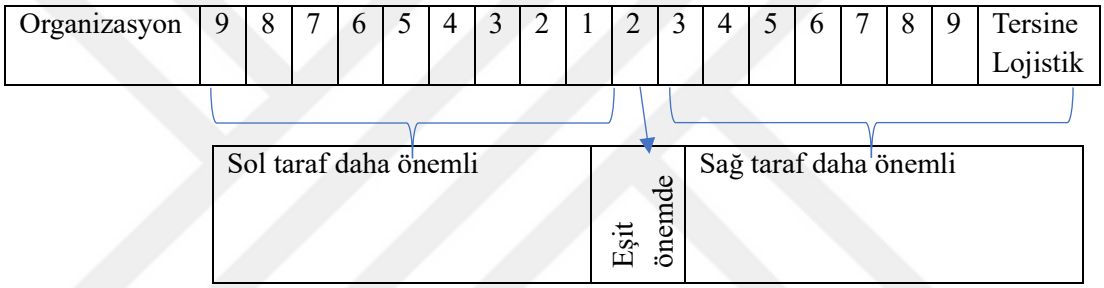


3. “Tersine Lojistik” kriteri mi daha önemlidir “Üst Yönetim” kriteri mi daha önemlidir?

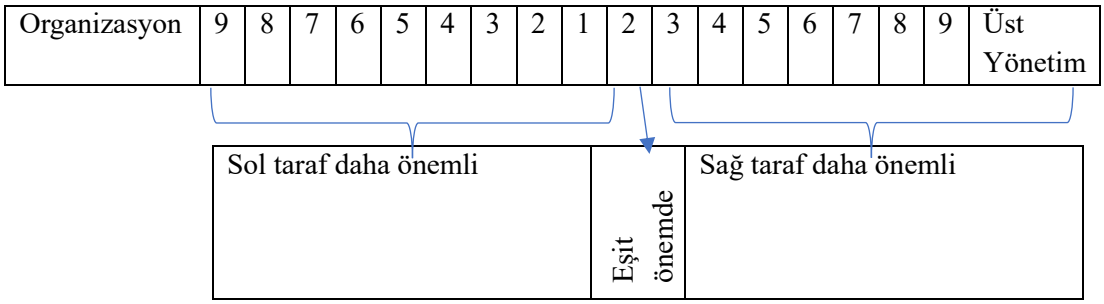


Engellerden “**Tersine Lojistik**” kriteri açısından,

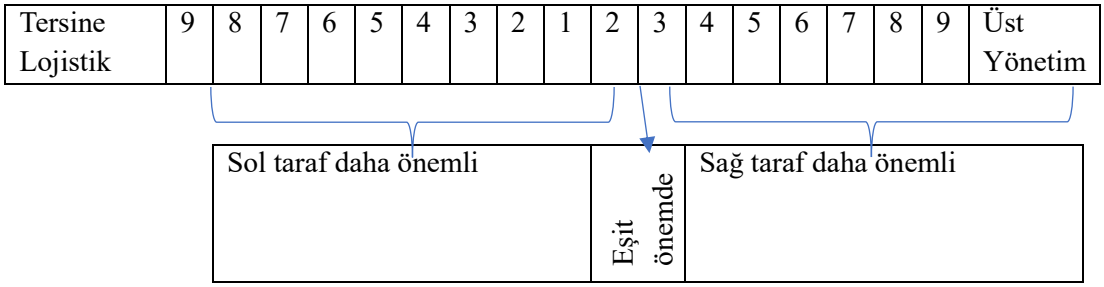
1. “Organizasyon” kriteri mi daha önemlidir “Tersine Lojistik” kriteri mi daha önemlidir?



2. “Organizasyon” kriteri mi daha önemlidir “Üst Yönetim” kriteri mi daha önemlidir?

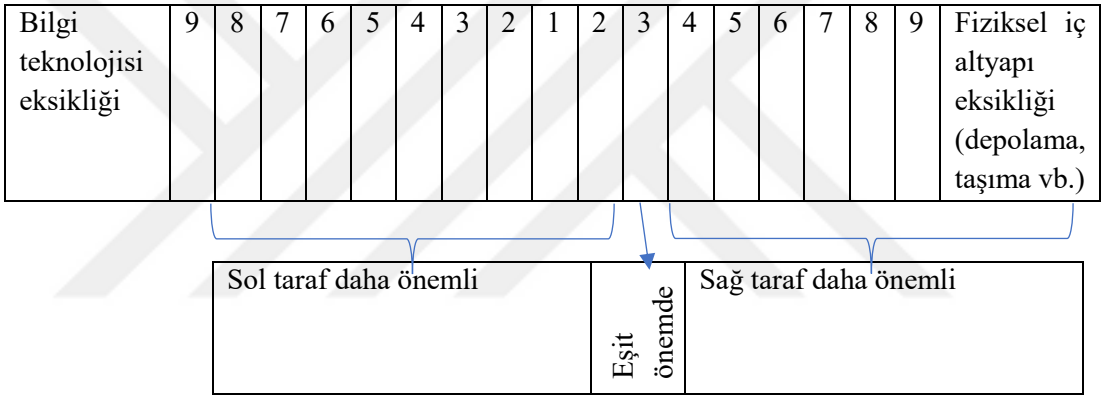


3. “Tersine Lojistik” kriteri mi daha önemlidir “Üst Yönetim” kriteri mi daha önemlidir?



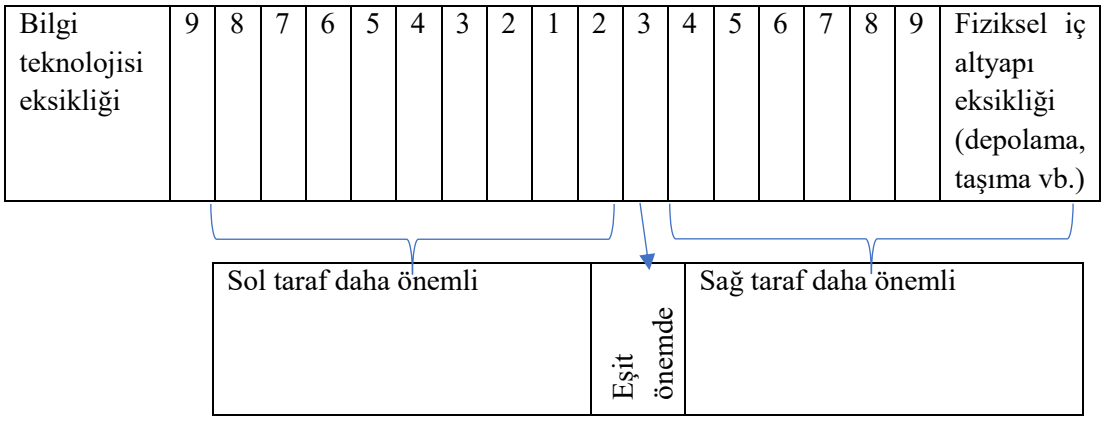
Engellerden “**Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği**” kriteri açısından,

1. “Bilgi teknolojisi eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.) ” kriteri mi daha önemlidir?



Engellerden “**Firma Politikaları**” kriteri açısından,

1. “Bilgi teknolojisi eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.) ” kriteri mi daha önemlidir?



2. “Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu” kriteri mi daha önemlidir “Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği” kriteri mi daha önemlidir?

Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

3. “Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu” kriteri mi daha önemlidir “Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği” kriteri mi daha önemlidir?

Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

4. “Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği” kriteri mi daha önemlidir?

Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

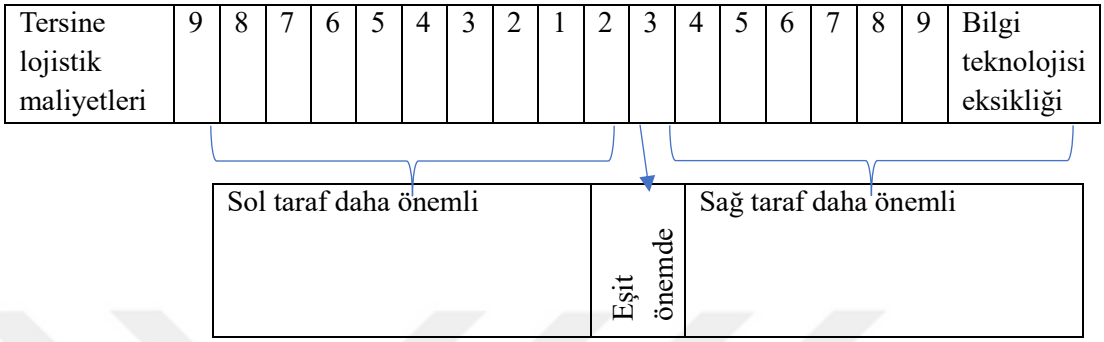
5. “Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Sınırlı tahmin ve planlama” kriteri mi daha önemlidir?

Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sınırlı tahmin ve planlama

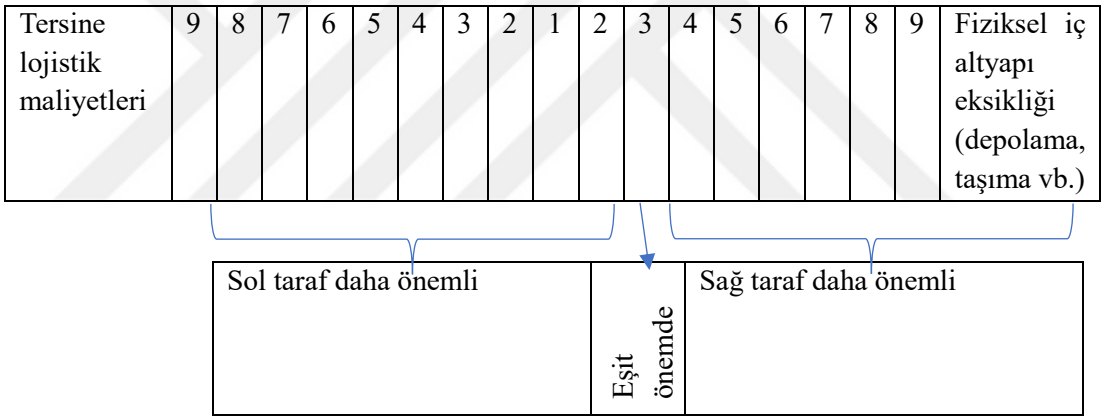
Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

Engellerden “**Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği**” kriteri açısından,

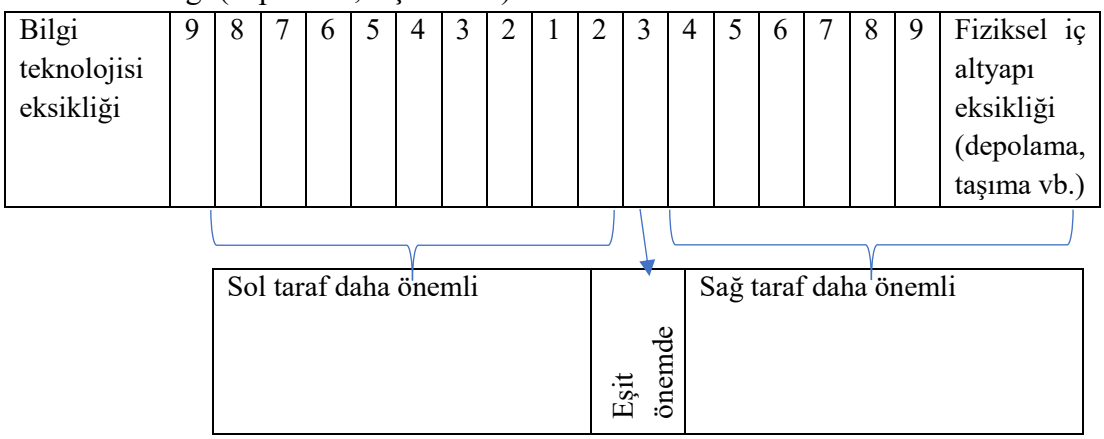
1. “Tersine lojistik maliyetleri” kriteri mi daha önemlidir “Bilgi teknolojisi eksikliği” kriteri mi daha önemlidir?



2. “Tersine lojistik maliyetleri” kriteri mi daha önemlidir “Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.) ” kriteri mi daha önemlidir?



3. “Bilgi teknolojisi eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.) ” kriteri mi daha önemlidir?



Engellerden “**Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu**” kriteri açısından,

1. “Tersine lojistik maliyetleri” kriteri mi daha önemlidir “Bilgi teknolojisi eksikliği” kriteri mi daha önemlidir?

Tersine lojistik maliyetleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bilgi teknolojisi eksikliği

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

2. “Tersine lojistik maliyetleri” kriteri mi daha önemlidir “Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.) ” kriteri mi daha önemlidir?

Tersine lojistik maliyetleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.)

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

3. “Bilgi teknolojisi eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.) ” kriteri mi daha önemlidir?

Bilgi teknolojisi eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.)

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

4. “Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Eğitim” kriteri mi daha önemlidir?

Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Eğitim

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

5. “Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Sınırlı tahmin ve planlama” kriteri mi daha önemlidir?

Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sınırlı tahmin ve planlama

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

Engellerden “**Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği**” kriteri açısından,

1. “Bilgi teknolojisi eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.) ” kriteri mi daha önemlidir?

Bilgi teknolojisi eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.)

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

2. “Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Eğitim” kriteri mi daha önemlidir?

Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Eğitim

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

3. “Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Firma Politikaları” kriteri mi daha önemlidir?

Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Firma Politikaları

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

4. “Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği” kriteri mi daha önemlidir?

Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

5. “Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon) ” kriteri mi daha önemlidir?

Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon)

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

6. “Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Sınırlı tahmin ve planlama” kriteri mi daha önemlidir?

Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sınırlı tahmin ve planlama

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

7. “Firma Politikaları” kriteri mi daha önemlidir “Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği” kriteri mi daha önemlidir?

Firma Politikaları	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

8. “Firma Politikaları” kriteri mi daha önemlidir “Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon) ” kriteri mi daha önemlidir?

Firma Politikaları	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon)

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

9. “Firma Politikaları” kriteri mi daha önemlidir “Sınırlı tahmin ve planlama” kriteri mi daha önemlidir?

Firma Politikaları	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sınırlı tahmin ve planlama

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

10. “Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon) ” kriteri mi daha önemlidir?

Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon)

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

11. “Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Sınırlı tahmin ve planlama” kriteri mi daha önemlidir?

Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sınırlı tahmin ve planlama

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

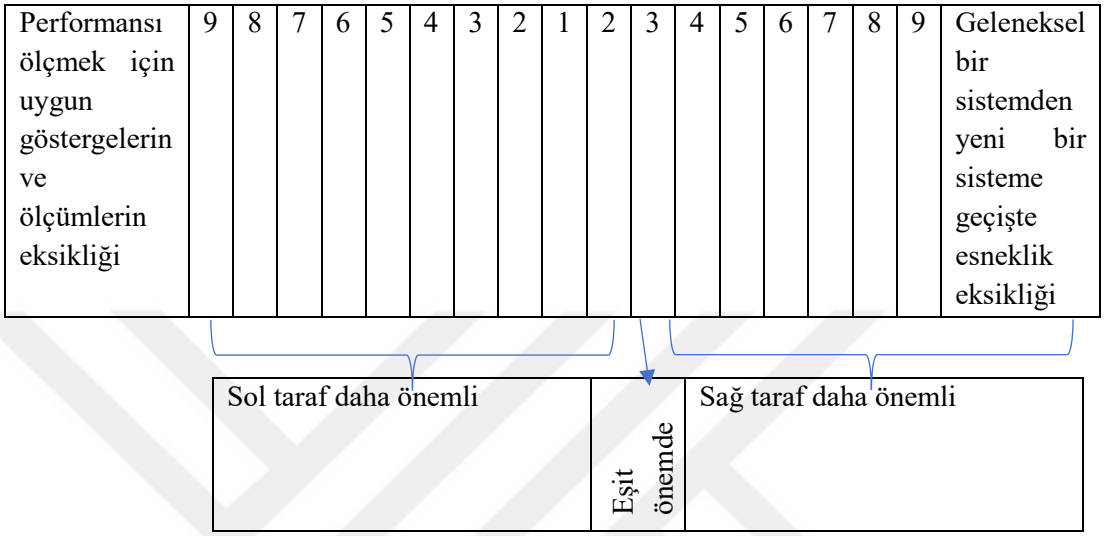
12. “Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon) ” kriteri mi daha önemlidir “Sınırlı tahmin ve planlama” kriteri mi daha önemlidir?

Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sınırlı tahmin ve planlama

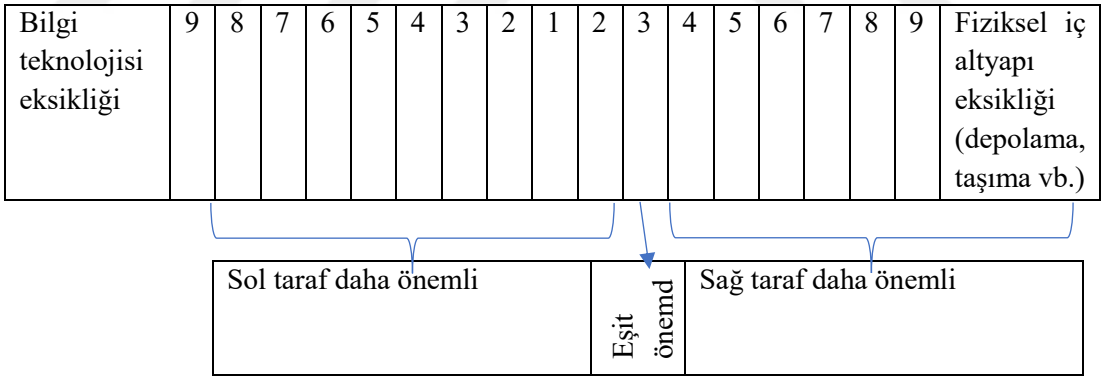
Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

Engellerden “**Eğitim**” kriteri açısından,

1. “Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği” kriteri mi daha önemlidir?



2. “Bilgi teknolojisi eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.) ” kriteri mi daha önemlidir?



Engellerden “**Tersine lojistik maliyetleri**” kriteri açısından,

1. “Bilgi teknolojisi eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.) ” kriteri mi daha önemlidir?

Bilgi teknolojisi eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.)

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

2. “Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu” kriteri mi daha önemlidir “Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği” kriteri mi daha önemlidir?

Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

3. “Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu” kriteri mi daha önemlidir “Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği” kriteri mi daha önemlidir?

Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

4. “Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu” kriteri mi daha önemlidir “Eğitim” kriteri mi daha önemlidir?

Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Eğitim

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

5. “Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği” kriteri mi daha önemlidir?

Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

6. “Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Eğitim” kriteri mi daha önemlidir?

Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Eğitim

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

7. “Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Eğitim” kriteri mi daha önemlidir?

Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Eğitim

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

8. “Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği” kriteri mi daha önemlidir?

Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

9. “Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon) ” kriteri mi daha önemlidir?

Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon)

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

10. “Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Sınırlı tahmin ve planlama” kriteri mi daha önemlidir?

Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sınırlı tahmin ve planlama

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

11. “Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon) ” kriteri mi daha önemlidir?

Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon)

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

12. “Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Sınırlı tahmin ve planlama” kriteri mi daha önemlidir?

Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sınırlı tahmin ve planlama

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

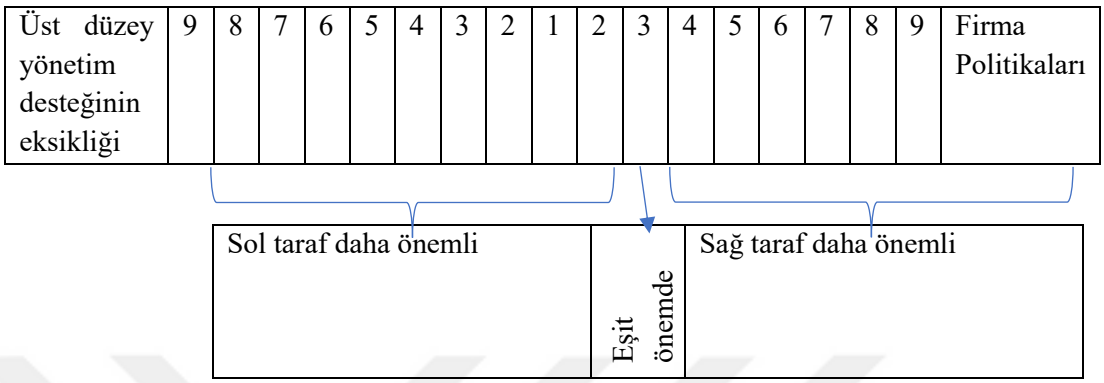
13. “Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon) ” kriteri mi daha önemlidir “Sınırlı tahmin ve planlama” kriteri mi daha önemlidir?

Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sınırlı tahmin ve planlama

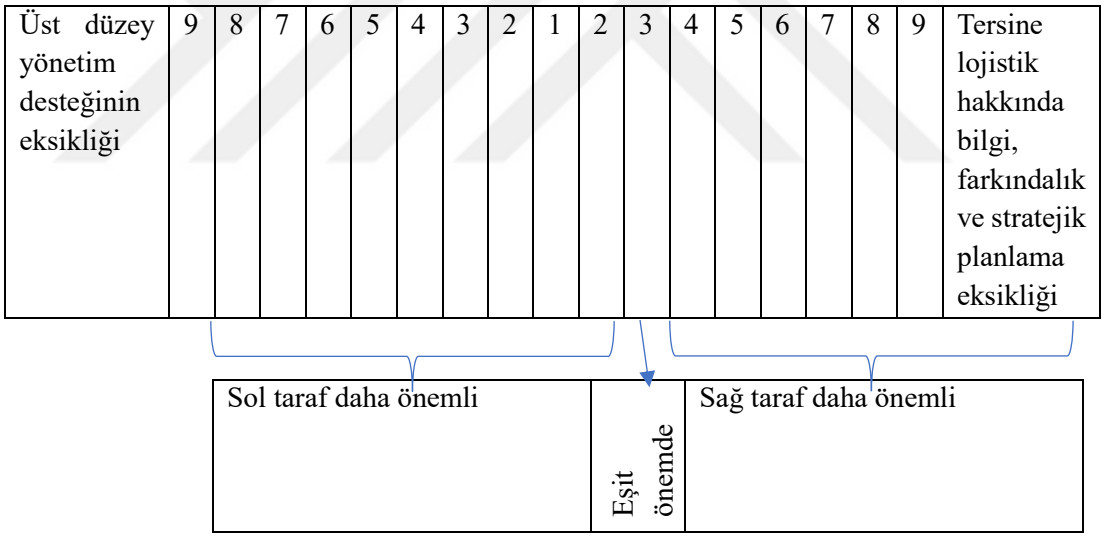
Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

Engellerden “**Bilgi teknolojisi eksikliği**” kriteri açısından,

1. “Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Firma Politikaları” kriteri mi daha önemlidir?



2. “Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği” kriteri mi daha önemlidir?



3. “Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon) ” kriteri mi daha önemlidir?

Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon)

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

4. “Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Sınırlı tahmin ve planlama” kriteri mi daha önemlidir?

Üst düzey yönetim desteğinin eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sınırlı tahmin ve planlama

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

5. “Firma Politikaları” kriteri mi daha önemlidir “Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği” kriteri mi daha önemlidir?

Firma Politikaları	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

6. “Firma Politikaları” kriteri mi daha önemlidir “Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon) ” kriteri mi daha önemlidir?

Firma Politikaları	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon)

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

7. “Firma Politikaları” kriteri mi daha önemlidir “Sınırlı tahmin ve planlama” kriteri mi daha önemlidir?

Firma Politikaları	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sınırlı tahmin ve planlama

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

8. “Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon) ” kriteri mi daha önemlidir?

Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon)

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

9. “Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Sınırlı tahmin ve planlama” kriteri mi daha önemlidir?

Tersine lojistik hakkında bilgi, farkındalık ve stratejik planlama eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sınırlı tahmin ve planlama

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

10. “Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon) ” kriteri mi daha önemlidir “Sınırlı tahmin ve planlama” kriteri mi daha önemlidir?

Tedarik zinciri üyeleri ile zorluklar (zayıf koordinasyon)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sınırlı tahmin ve planlama

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

11. “Tersine lojistik maliyetleri” kriteri mi daha önemlidir “Bilgi teknolojisi eksikliği” kriteri mi daha önemlidir?

Tersine lojistik maliyetleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bilgi teknolojisi eksikliği

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

12. “Tersine lojistik maliyetleri” kriteri mi daha önemlidir “Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.) ” kriteri mi daha önemlidir?

Tersine lojistik maliyetleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.)

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

13. “Bilgi teknolojisi eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.) ” kriteri mi daha önemlidir?

Bilgi teknolojisi eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiziksel iç altyapı eksikliği (depolama, taşıma vb.)

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

14. “Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu” kriteri mi daha önemlidir “Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği” kriteri mi daha önemlidir?

Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

15. “Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu” kriteri mi daha önemlidir “Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği” kriteri mi daha önemlidir?

Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

16. “Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu” kriteri mi daha önemlidir “Eğitim” kriteri mi daha önemlidir?

Uygunsuz organizasyon yapısı ve boyutu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Eğitim

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

17. “Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği” kriteri mi daha önemlidir?

Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

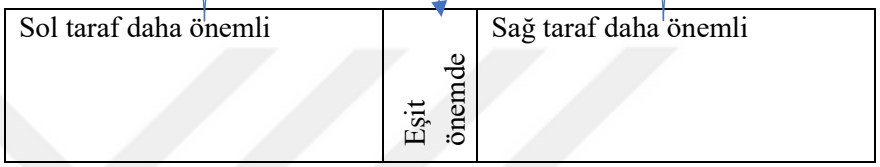
18. “Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Eğitim” kriteri mi daha önemlidir?

Performansı ölçmek için uygun göstergelerin ve ölçümlerin eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Eğitim

Sol taraf daha önemli	Eşit önemde	Sağ taraf daha önemli

19. “Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği” kriteri mi daha önemlidir “Eğitim” kriteri mi daha önemlidir?

Geleneksel bir sistemden yeni bir sisteme geçişte esneklik eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Eğitim



EK-3 TEZ ONAY SAYFASI