SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Uluslararası Ticaret ve Lojistik Anabilim Dalı

BÜTÜNLEŞİK ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME MODELİ İLE LOJİSTİK FİRMALARININ PERFORMANSLARININ ÖLÇÜMÜ

Yüksek Lisans Tezi

Duygu ALACA

SİVAS
Ağustos 2021

SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimleri Enstitüsü
Uluslararası Ticaret ve Lojistik Anabilim Dalı

BÜTÜNLEŞİK ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME MODELİ İLE LOJİSTİK FİRMALARININ PERFORMANSLARININ ÖLÇÜMÜ

Yüksek Lisans Tezi

Duygu ALACA

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Alptekin ULUTAŞ

SİVAS
Ağustos 2021

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü bünyesinde hazırladığım bu Yüksek Lisans Yeterlik tezinin bizzat tarafımdan ve kendi sözcüklerimle yazılmış orijinal bir çalışma olduğunu ve bu tezde;

1. Çeşitli yazarların çalışmalarından faydalandığımda bu çalışmaların ilgili bölümlerini doğru ve net biçimde göstererek yazarlara açık biçimde atıfta bulunduğumu;
2. Yazdığım metinlerin tamamı ya da sadece bir kısmı, daha önce herhangi bir yerde yayımlanmışsa bunu da açıkça ifade ederek gösterdiğimi;
3. Başkalarına ait alıntılanan tüm verileri (tablo, grafik, şekil vb. de dahil olmak üzere) atıflarla belirttiğimi;
4. Başka yazarların kendi kelimeleriyle alıntıladığım metinlerini, tırnak içerisinde veya farklı dizerek verdiğim yine başka yazarlara ait olup fakat kendi sözcüklerimle ifade ettiğim hususları da istisnasız olarak kaynak göstererek belirttiğimi,

beyan ve bu etik ilkeleri ihlal etmiş olmam halinde bütün sonuçlarına katlanacağımı kabul ederim.

17.08.2021

Duygu ALACA

ÖN SÖZ

“Bütünleşik Çok Kriterli Karar Verme Modeli ile Lojistik Firmalarının Performanslarının Ölçümü” adlı çalışma Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Uluslararası Ticaret ve Lojistik Anabilim Dalı’nda "Yüksek Lisans Tezi" olarak hazırlanmıştır.

Öncelikle üzerinde çalıştığım alan için beni teşvik ederek yüksek lisans eğitimim süresince beni yönlendiren, desteğini ve deneyimlerini benden hiçbir zaman esirgemeyen değerli danışman hocam Doç. Dr. Alptekin ULUTAŞ’a ve anket sürecimde katkılarını esirgemeyen hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans serüvenine adım atmamı sağlayarak bu süreçte yol alırken tüm desteğini ve akademik deneyimlerini benimle paylaşan, gece-gündüz demeden her koşulda yanımda olan Öğr. Gör. Fatih MARAŞLI’ ya teşekkürlerimi bir borç bilirim. Eğitim-öğretim hayatım boyunca maddi ve manevi tüm desteğini üzerimde hissettiren ve bu günlere gelebilmemin en büyük destekçileri olan değerli anneme, babama ve kardeşlerime çok teşekkür ederim. Ayrıca tez sürecim boyunca bana elinden geldiğince destek olan sevgili eşim Uğur ALACA’ya ve tüm destekleriyle yanımda olan ikinci aileme teşekkür ederim. Son olarak, her koşulda desteğini hissettiğim ve bu süreçte moral kaynağım olan canım arkadaşım Nuran KAZANÇ’a ve bu süre zarfında yanımda olan tüm sevdiklerime teşekkür ederim.

Duygu ALACA

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER ..... **i**

KISALTMALAR ..... **v**

TABLO DİZİNİ ..... **vii**

ŞEKİL DİZİNİ ..... **ix**

ÖZET ..... **xi**

ABSTRACT ..... **xiii**

GİRİŞ **1**

BİRİNCİ BÖLÜM **5**

1. LOJİSTİK KAVRAMI VE TEMEL LOJİSTİK FAALİYETLER **5**

1.1. Lojistik Kavramı ve Tanımı 5

1.1.1. Lojistiğin Tarihsel Gelişimi 7

1.1.2. Lojistiğin Amaçları 10

1.1.3. Lojistiğin Prensipleri 10

1.1.4. Lojistik Çeşitleri 12

1.1.4.1. Tedarik Lojistiği 12

1.1.4.2. Üretim Lojistiği 12

1.1.4.3. Dağıtım Lojistiği 12

1.1.4.4. Geri Dönüş Lojistiği 13

1.2. Temel Lojistik Faaliyetler 13

1.2.1.1. Taşıma 14

1.2.1.2. Satın Alma 15

1.2.1.3. Sipariş İşleme 16

1.2.1.4. Stok (Envanter) Yönetimi 17

1.2.1.5. Ambalajlama/Paketleme 17
1.2.1.6. Elleçleme 18
1.2.1.7. Depo, Antrepo ve Dağıtım Merkezleri Yönetimi 19
1.2.1.8. Gümrükleme 21
1.2.1.9. Sigorta 21
1.2.1.10. Talep Tahmini 22
1.2.1.11. Müşteri Hizmetleri 22
İKİNCİ BÖLÜM 25
2. LİTERATÜR TARAMASI 25
2.1. Performans Değerlendirmesi ile İlgili Literatür Araştırması 25
2.2. ENTROPİ Yönteminin Kullanılmış Olduğu Çalışmalar 31
2.3. SWARA Yönteminin Kullanılmış Olduğu Çalışmalar 34
2.4. CODAS Yönteminin Kullanılmış Olduğu Çalışmalar 38
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM 43
3. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME 43
3.1. Karar Verme Kavramı ve Tanımı 43
3.2. Çok Kriterli Karar Verme Kavramı ve Tanımı 43
3.3. Çok Kriterli Karar Verme Süreci 44
3.4. Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinin Çözüm Aşamaları 46
3.5. Çalışmada Kullanılan Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri 47
3.5.1. SWARA Yöntemi 47
3.5.2. ENTROPİ Yöntemi 48
3.5.3. SWARA ve ENTROPİ ile Birleşik Ağırlıklandırma 50
3.5.4. CODAS Yöntemi 51

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM 55

4. ENTROPİ, SWARA VE CODAS YÖNTEMLERİ İLE PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ VE YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ 55

4.1. Problemin Çözümü için Gerekli Olan Kriterlerin ve Alternatiflerin Belirlenmesi 55

4.2. Problemin Verileri 59

4.3. Yöntemlerin Uygulanması 60

4.3.1. ENTROPİ Yöntemi ile Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi 61

4.3.2. SWARA Yöntemi ile Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi 65

4.3.3. Birleşik Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi 71

4.3.4. ENTROPİ Ağırlıkları ile CODAS Yönteminin Uygulanması 72

4.3.5. SWARA Ağırlıkları ile CODAS Yönteminin Uygulanması 75

4.3.6. Birleşik Kriter Ağırlıkları ile CODAS Yönteminin Uygulanması 78

4.4.CODAS Yönteminin ROV, OCRA ve COPRAS Yöntemleri ile Kıyaslanması 83

4.4.1. ENTROPİ Ağırlıklı CODAS Yöntemi ile Diğer Yöntemlerin Karşılaştırılması 83

4.4.2. SWARA Ağırlıklı CODAS Yöntemi ile Diğer Yöntemlerin Karşılaştırılması 84

4.4.3. Birleşik Ağırlıklı CODAS Yöntemi ile Diğer Yöntemlerin Karşılaştırılması 86

4.5. Duyarlılık Analizi 87

SONUÇ 89

KAYNAKÇA 93

ÖZGEÇMİŞ 111

KISALTMALAR

ÇKKV : Çok Kriterli Karar Verme

SWARA : Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis

CODAS : Combinative Distance-based Assessment

OCRA : Operational Competitiveness Rating

ROV : Range of Value

COPRAS : Complex Propotional Assessment

AHP : Analitik Hiyerarşi Prosesi / Süreci

MOORA : Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis

SAW : Simple Additive Weighting

VIKOR : Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje

AAS : Analitik Ağ Süreci

ANP : Analytical Network Process

CRITIC : CRiteria Importance Through Intercriteria Correlation

GİA : Gri İlişkisel Analiz

DEMATEL : Decision Making Trial and Evaluation Laboratory

MABAC : Multi-Attributive Border Approximation area Comparison

EDAS : Evaluation based on Distance from Average Solution

VZA : Veri Zarflama Analizi

WASPAS : Weighted Aggregated Sum Product Assessment

EATWOS : Efficiency Analysis Technique with Output Satisficing

ELECTRE : ELimination Et Choix Traduisant la Realité

MAUT : Multi Attribute Utility Theory

ARAS : Additive Ratio Assesment

PROMETHEE **:** Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation

TOPSIS **:** The Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution

SMAA **:** Stochastic Multi Criteria Acceptability Analysis

PSI **:** Preference Selection Index

WSM **:** Weighted Sum Method

SD **:** Standart Deviation

TDK **:** Türk Dil Kurumu

LODER **:** Lojistik Derneği

CLM **:** The Council of Logistics Management

CSCMP **:** Council of Supply Chain Management Professionals

3PL **:** Third-Party Logistics

LPI **:** Logistics Performance Index

CBS **:** Coğrafi Bilgi Sistemleri

OECD **:** Organisation for Economic Co-operation and Development

OPEC **:** Organization of Petroleum Exporting Countries

TABLO DİZİNİ

Tablo 1.1. Lojistiğin Tarihsel Gelişimi 9

Tablo 4.1. Kriterlerin Sembolik İfadeleri ve Birimleri..... 58

Tablo 4.2. Çalışmada Kullanılan Lojistik Firmaları ve Gösterge Kodları 59

Tablo 4.3. 2020 Yılı Fortune 500 Türkiye Listesine Göre İşletmelerin 2019 Yılı Verileri..... 60

Tablo 4.4. Karar Matrisi 62

Tablo 4.5. Standartlaştırılmış Karar Matrisi..... 63

Tablo 4.6. Normalleştirilmiş Karar Matrisi..... 64

Tablo 4.7. Entropi Değerleri..... 64

Tablo 4.8. (1- Entropi) Değerleri ve Kriter Ağırlıkları 65

Tablo 4.9. Uzmanlar Tarafından Oluşturulmuş Kriter Sıralamaları..... 66

Tablo 4.10. SWARA Yönteminde Kullanılan Dil Puanları 66

Tablo 4.11. Uzman-1 için SWARA Yöntemi Sonuçları 67

Tablo 4.12. Uzman-2 için SWARA Yöntemi Sonuçları 67

Tablo 4.13. Uzman-3 için SWARA Yöntemi Sonuçları 68

Tablo 4.14. Uzman-4 için SWARA Yöntemi Sonuçları 68

Tablo 4.15. Uzman-5 için SWARA Yöntemi Sonuçları 69

Tablo 4.16. Uzman-6 için SWARA Yöntemi Sonuçları 69

Tablo 4.17. Uzmanlara ait Birleştirilmiş Kriter Ağırlıkları..... 70

Tablo 4.18. Kriterlerin Nihai Ağırlıkları ve Sıralamaları..... 70

Tablo 4.19. Çalışmada Kullanılan Kriter Ağırlıkları 71

Tablo 4.20. Normalize Edilmiş Karar Matrisi..... 72

Tablo 4.21. Ağırlıklı Normalize Karar Matrisi 73

Tablo 4.22. Öklidyen ve Taxicab Uzaklıkları 74

Tablo 4.23. Göreceli Değerlendirme Matrisi 74

Tablo 4.24. ENTROPİ - CODAS Değerlendirme Skorları ve Sıralamalar 75

Tablo 4.25. Ağırlıklı Normalize Karar Matrisi 76

Tablo 4.26. Öklidyen ve Taxicab Uzaklıkları 77

Tablo 4.27. Göreceli Değerlendirme Matrisi 77

Tablo 4.28. SWARA - CODAS Değerlendirme Skorları ve Sıralamalar 78

Tablo 4.29. Ağırlıklı Normalize Karar Matrisi 79

Tablo 4.30. Öklidyen ve Taxicab Uzaklıkları 80

Tablo 4.31. Göreceli Değerlendirme Matrisi 80

Tablo 4.32. Birleşik Ağırlık – CODAS Değerlendirme Skorları ve Sıralamalar 81

Tablo 4.33. CODAS Yöntemine ait Tüm Değerlendirme Skorları ve Sıralamalar ... 82

Tablo 4.34. ENTROPİ Ağırlıkları ile Performans Karşılaştırması 84

Tablo 4.35. SWARA Ağırlıkları ile Performans Karşılaştırması 85

Tablo 4.36. Birleşik Ağırlıklar ile Performans Karşılaştırması 86

Tablo 4.37. Senaryolarda Bulunan Kriter Ağırlıkları 87

Tablo 4.38. Duyarlılık Analizine ait Performans Sıralama Sonuçları 88

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 1.1. Depolama Süreci..... 20

Şekil 1.2. Müşteri Hizmetleri Süreci 23

ÖZET

Değişen ve gelişen ekonomi anlayışı, bilgi teknolojileri, farklı rekabet stratejileri gibi olgular lojistiğin gelişimine büyük katkılar sağlamıştır. Günümüz lojistik anlayışı, müşterilerin farklı istek ve ihtiyaçlarını temel almış ve bu beklentileri en hızlı ve en uygun şekilde karşılayabilecek düzeyde olmayı görev edinmiştir. Dolayısıyla bu temelde kurulan lojistik sistemleri her geçen gün değişmekte ve gelişmekte olup lojistik firmaları da bu temel üzerine inşa edilmektedir.

Şirketler lojistik maliyetlerinin yüksek olması sebebiyle çoğu zaman lojistik firmalarından dış kaynak desteği almaktadırlar. Lojistik firmaları, işletmeler açısından bir tercih sebebi olabilmesi için düzenli olarak firma performanslarını değerlendirmeli ve bu değerlendirmeleri baz alarak iyileşme hedefleri koymalıdırlar. İşletmeler performans değerlendirmeleri için birçok farklı yöntem kullanmaktadır. Bu yöntemler ile gerçekleştirilen analizlerin bir çözüme ulaşmasına ise birden çok değişken katkı sağlamaktadır. Değişkenlerin bu denli fazla olduğu değerlendirmeler için birçok yöntem mevcut olmakla birlikte, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri en iyi seçeneklerden biridir. ÇKKV yöntemleri birden çok kriter bazında değerlendirmeler yaparak farklı alternatifler arasından en iyi seçimi yapmayı sağlamaktadır. Bu çalışmada da ÇKKV yöntemleri lojistik firmalarının performanslarının değerlendirilmesi için kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan veriler "Fortune 500 Türkiye" internet sitesinden alınmıştır. Çalışmada uzman görüşlerine dayalı bir anket çalışması yapılarak sübjektif kriter ağırlıklarının bulunması için SWARA yöntemi kullanılmıştır. Objektif kriter ağırlıklarının bulunması için ise ENTROPİ yöntemi kullanılmış ve bu iki yönteme ait ağırlıklar birleştirilerek üçüncü bir kriter ağırlık seti oluşturulmuştur. Bu ağırlıklar CODAS yöntemine entegre edilerek alternatiflerin performans sıralamaları gerçekleştirilmiştir. Sonrasında aynı kriter ağırlıkları diğer ÇKKV yöntemleri olan ROV, OCRA ve COPRAS yöntemleri ile de analiz edilerek sonuçları CODAS yöntemi ile kıyaslanmıştır. Son olarak duyarlılık analizi yapılarak CODAS yönteminin geçerliliği test edilmiş ve diğer üç yöntem ile ne kadar benzer sonuçlar verdiği incelenmiştir.

Bu çalışmada sübjektif kriter ağırlıkları ile objektif kriter ağırlıkları birleştirilmiş olup bu şekilde yapılmış olan Türkçe çalışma sayısı az olduğundan dolayı bu çalışmanın bu araştırma boşluğunu doldurarak literatüre katkı sağlaması amaçlanmıştır. Bununla birlikte CODAS yöntemi ile yapılmış Türkçe çalışma sayısının da az olması sebebiyle, çalışmanın akademik yazına bu açıdan da katkı sunacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Performans Değerlendirmesi, Performans Ölçümü, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV), CODAS, ENTROPİ, SWARA.

ABSTRACT

Evolving economics, information technologies, different competitive strategies have made great contributions to the development of logistics. Today's understanding of logistics is based on the different requests and needs of customers, and it is our duty to be at a level that can meet these expectations in the fastest and most appropriate way. Therefore, the logistics systems established on this basis are changing and developing day by day, and logistics companies are built on this basis.

Due to the high logistics costs, companies often receive outsourcing support from logistics companies. In order to be preferred by the businesses, logistics companies should regularly evaluate their performances and set improvement targets based on these evaluations. Businesses use many different methods for performance appraisals. Various variables contribute to the analysis in these methods to reach a solution. Although there are many methods for evaluations with such a large number of variables, Multi-Criteria Decision Making (MCDM) methods are one of the best options. MCDM methods enable to make the best choice among different alternatives by making evaluations on the basis of multiple criteria. In this study, MCDM methods were used to evaluate the performance of logistics companies. The data used in the study were taken from the " Fortune 500 Turkey" website. In the study, a survey study based on expert opinions was made and the SWARA method was used to find the subjective criterion weights. The ENTROPY method was used to find the objective criterion weights and a third criterion weight set was created by combining the weights of these two methods. These weights were integrated into the CODAS method and performance rankings of alternatives were determined. Afterwards, the same criterion weights were analyzed with other MCDM methods, namely ROV, OCRA and COPRAS methods, and the results were compared with the CODAS method. Finally, the validity of the CODAS method was tested by performing a sensitivity analysis and it was examined how similar results it gave with the other three methods.

In this study, subjective criteria weights and objective criteria weights were combined, and since the number of Turkish studies conducted in this way is limited, it is aimed that this study will contribute to the literature by filling this research gap. However, due to the limited number of Turkish studies conducted with the CODAS

method, it is thought that the study will also contribute to the academic literature in this respect.

Keywords: Performance Evaluation, Performance Measurement, Multi Criteria Decision Making (MCDM), CODAS, ENTROPY, SWARA.

GİRİŞ

Lojistik; tedarik zinciri boyunca hizmetin, bilginin ve hammaddeden son haline kadar gelmiş olan ürünün depolanması, gözlem altında tutulması ve iyi bir planlama eşliğinde üreticiden tüketiciye güvenli ve hızlı bir şekilde ulaştırılması için çalışan dinamik ve sistematik yapı olarak adlandırılmaktadır. Bir başka deyişle, tedarik zinciri bir süreçken, lojistik bu sürecin yalnızca bir parçası durumundadır. Çağlar boyunca değişen, gelişen ve nihayetinde küreselleşmenin de etkisi ile daha da farklılaşan ekonomi düzeni, bilgi teknolojileri ve farklı rekabet stratejileri gibi olgular lojistiğin gelişimine de büyük katkılar sağlamıştır. Lojistiğin bu denli gelişimi ise işletmelerde rekabet kavramını da ön plana çıkararak firmaları, ayrıcalık sağlayacak yöntemleri araştırma ve uygulamaya itmiştir. Bu bağlamda lojistik firmaları müşterilerin farklı istek ve ihtiyaçlarına öncelik vererek bu beklentileri en hızlı ve en optimum şekilde karşılayabilecek düzeyde olmayı görev edinmiştir.

Değişkenliğin sürekliliğini koruduğu ekonomik düzende, şirketlerin piyasadaki devamlılıklarını sağlayabilmeleri için belirli bir hedeflerinin olması gerekmektedir. Bu şirket gruplarından biri olan ve lojistik desteğe ihtiyaç duyan işletmeler için büyük önem arz eden lojistik firmaları, diğer şirketlerin lojistik hizmetlerini yerine getirmek için verimli bir performans sergilemelidir. Lojistik firmalarının performans durumları ise lojistik desteğe ihtiyaç duyan şirketlerin lojistik firması seçimi tercihinde çok önemli bir rol oynamaktadır.

Şirketlerin performans hedefleri şirket bünyesinde yer alan yöneticiler tarafından belirlenmekte ve bu performans hedeflerinin her yıl artması beklenmektedir. Müşteri memnuniyeti açısından şirketler performanslarını sürekli analiz ederek hedeflerine ulaşmak için gerekli stratejiler geliştirebilirler. Net satış, öz kaynak, çalışan sayısı, ihracat miktarı gibi birçok kıstas şirketlerin performanslarına etki etmekte ve bu durum işletmeler arası rekabet düzeyini geliştirmektedir. Performansa etki eden birden fazla değişken olması da işletmeleri kapsamlı bir analize itmekte ve dolayısıyla bir karar verme problemi ile karşı karşıya getirmektedir. Bu sebeple işletmelerde performans ölçümü bir Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV)

problemi olarak ele alınıp bu problemlerin çözümünde ÇKKV yöntemleri kullanılabilir.

ÇKKV yöntemleri, karar verme probleminin bulunduğu her alanda karşımıza çıkabilmektedir. Dolayısıyla lojistik sektöründe de lojistik firmaları için performans değerlendirmelerinde sıkça kullanılmaktadır. Karar verme problemlerinde kullanılabilecek birden fazla ÇKKV yöntemi bulunmaktadır. ÇKKV yöntemlerinin uygulanmasında problemin çözümü için öncelikle kriter ve alternatifler belirlenmektedir. Bazı yöntemler, belirlenen bu kriterlerin ağırlıklarını tespit etmekte kullanılırken bazıları ise elde edilen kriter ağırlıklarını kullanarak ölçüm sıralaması yapabilmektedir. AHP, SWARA, ENTROPİ vb. yöntemler kriter ağırlıklarını; TOPSIS, MOORA, SAW, VIKOR gibi birçok yöntem ise alternatif sıralamalarını yapabilmek için kullanılmaktadır. Kriter ağırlıklarının belirlenmesinde; uzman görüşlerine önem veren sübjektif ağırlıklandırma yöntemleri ve matematiksel programlama teknikleri ve veri setleri ile işlemler yapabilen objektif ağırlıklandırma yöntemleri olmak üzere iki farklı yöntem grubu bulunmaktadır. SWARA, AHP ve AAS (Analitik Ağ Süreci) gibi yöntemler sübjektif ağırlıklandırmaya; ENTROPİ, CRITIC ve SD (Standart Deviation) gibi yöntemler ise objektif ağırlıklandırmaya örnek olarak gösterilebilir. Bu çalışmada ise hem sübjektif hem de objektif kriter ağırlıklandırma yöntemleri kullanılmış ve ayrıca bu ağırlıklar birleştirilerek bütünleşik ağırlıklar olarak da ele alınmıştır.

Bu araştırmada lojistik firmalarının performansları “Fortune 500 Türkiye” internet sitesinden alınan veriler yardımıyla ölçülmüştür. Söz konusu veriler, şirket bilgilerinin ve verilerinin şeffaf olmasını savunan ve bu bağlamda işletmesi ile ilgili her yıl veri paylaşımında bulunan, ulusal ve uluslararası alanda faaliyet gösteren lojistik şirketleri tarafından sağlanmıştır. Lojistik şirketleri, “Fortune 500 Türkiye” listesinde “Depolama, taşımacılık ve lojistik hizmetler” başlığı altında toplanmıştır. Bu bağlamda, listede bulunan 8 adet lojistik şirketi ve bu şirketlerin 2020 yılında yayımlanmış olan 2019 yılı verileri çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır.

Çalışmada, performans değerlendirmelerinde yaygın olarak kullanılan ÇKKV yöntemleri yardımıyla ölçüm yapılmıştır. Ölçüm, özel uygulamalara gerek kalmadan paket bir program olan Excel üzerinden sağlanmıştır. Çalışmada sübjektif

ağırlıklandırma için SWARA yöntemi kullanılmış olup bu yöntemin uygulanması için ilk olarak uzman görüşlerine dayalı bir anket hazırlanmış ve değerlendirmek üzere karar vericilere sunulmuştur. Anket uygulaması sonrası elde edilen veriler işleme alınarak kriter ağırlıkları belirlenmiştir. Objektif ağırlıklandırma için ise ENTROPİ yöntemi kullanılarak kriter ağırlıkları elde edilmiştir. Devamında, belirlenen kriter ağırlıkları CODAS yöntemi ile işleme alınarak firmaların performans sıralamaları yapılmıştır. Ayrıca firmaların performansları OCRA, ROV ve COPRAS yöntemleri ile de analiz edilerek elde edilen sonuçlar CODAS yöntemi ile karşılaştırılmıştır. Yöntemlerin çözümleri sona erdiğinde, söz konusu kriter ağırlıkları değiştirilerek Duyarlılık Analizi yapılmıştır. Bu sayede CODAS yönteminin geçerliliği ve tercih edilebilirliği test edilmiştir.

Çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın birinci bölümünde lojistiğin tanımı, tarihsel gelişimi, lojistik ile ilgili temel kavramlar ve açıklamaları ile birlikte temel lojistik faaliyetlere yer verilmiştir. İkinci bölümde, araştırma konusu ile ilgili olarak akademik yazında bulunan çalışmalardan bahsedilmiştir. Üçüncü bölümde, araştırmada kullanılan yöntemlerin metodolojik süreçleri ele alınmıştır. Dördüncü bölümde ise çalışmada kullanılan veri seti tanıtılmış, yöntemlere ait çözümlemeler gerçekleştirilerek yapılan analizler rapor edilmiştir.

Bu araştırma literatüre iki şekilde katkı sağlamayı amaçlamıştır. İlk olarak, sübjektif kriter ağırlıkları ile objektif kriter ağırlıkları bu çalışmada birleştirilmiş olup bu şekilde yapılmış olan Türkçe çalışma sayısı az olduğundan dolayı bu çalışmanın literatüre katkı sunacağı beklenmektedir. İkinci olarak ise CODAS yöntemi ile yapılmış olan Türkçe çalışma sayısı az olduğu için bu araştırmanın literatürdeki bu boşluğa fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. LOJİSTİK KAVRAMI VE TEMEL LOJİSTİK FAALİYETLER

Çalışmanın birinci bölümünde lojistiğin tanımı, tarihsel gelişimi, lojistik ile ilgili temel kavramlar ve açıklamaları ile birlikte temel lojistik faaliyetlere değinilmiştir.

1.1. Lojistik Kavramı ve Tanımı

Lojistik, geçmişten bugüne pek çok farklı alanda ve sektörde fayda sağlamış ve bu süreç boyunca da birçok anlam ve içerik değişikliğine uğramıştır. Dolayısıyla bu kavram ile ilgili çok çeşitli tanımlama ve açıklamalar yapılabilmektedir. Bu bölümde belirli bir sıra gözetmeksizin lojistik kavramı ile ilgili farklı kişi ve kurumlarca yapılmış olan tanımlamalara değinilecektir.

Lojistik, insanlığın var oluşundan beri hayatın her alanında sıklıkla kullanılan ve esasında profesyonel bir disiplin olmak üzere günümüzde hızla önem kazanmaya başlamış olan bir bilim alanıdır. Genellikle lojistik kelimesi; niceliksel, cebirsel veya teknolojik yöntemlerle ele alınmış askeri bir kavram olarak ön plana çıkmıştır. Bu yaklaşım, lojistik kavramının gerçekte de askeri bir kökeninin var olmasından dolayı oluşmuştur. Dil bilimine aslen Fransızca bir kelime olarak giren ve ilk olarak askeri fonksiyonlar için kullanılmış olan "logistique", kelime anlamı olarak "askeri birliklerin temel gereksinimlerinin sağlanması" şeklinde bilinmektedir. Yine Fransızca "loger" yani "geçici olarak barındırmak" eyleminden +ikos sonekiyle türetilmiştir (Kobu 2003: 237; www.etimolojiturkce.com).

Farklı bir yaklaşımda ise lojistik kelimesinin Yunan kökenli "logistikos" sözcüğünden Türkçe'ye geçirildiği dile getirilmektedir. Latincede "mantık" anlamına gelen "logic" ile "istatistik" olarak bilinen "statics" kelimelerinin bütünleştirilmesi ile elde edilmiş olan lojistik kelimesi, "*mantıklı hesap yapabilme yeteneği*" olarak literatüre aktarılmıştır (Pienaar 2003: 52; Koban ve Keser 2013: 57).

Askeri alanda tanımlamak gerekirse lojistik; istenilen yerde ve zamanda, kesintisiz olarak ordulara ait yeteri kadar malzeme ve personel temini, malzemelerin depolanması, ulaştırılması, dağıtılması, bakımlarının yapılması ve tahliyelerini içeren işlemler bütünüdür (Çekerol 2013).

Türk Dil Kurumu (TDK) tarafından 1974 yılında hazırlanmış olan Türkçe sözlükte lojistik; "*savaşta ya da askeri bir yürüyüşte yol, haberleşme, sağlık, ikmal gibi hizmetleri sağlayan strateji bölümü; lojistik (mantık)*" şeklinde yer almıştır. Yine aynı kurum tarafından hazırlanmış ve erişime sunulmuş olan güncel sözlüğe göre lojistik, "*Kişilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere her türlü ürünün, hizmetin ve bilgi akışının çıkış noktasından varış noktasına kadar taşınmasının etkili ve verimli bir biçimde planlanması ve uygulanması.*" biçiminde tanımlanmıştır (TDK 2020).

Oxford Üniversitesi tarafından hazırlanmış olan Oxford Advanced Learner's Dictionary of Current English adlı sözlüğe göre lojistik, "*İkmal, dağıtım, personel ve malzemenin değiştirilmesi*" biçiminde tanımlanmıştır (Keskin 2011: 26).

Günümüzdeki lojistik anlayışına göre ise lojistiğin tanımı; hammaddenin kaynağından ürünün tüketiciye iletildiği son noktaya kadar ürünün imalatı dışında gerçekleştirilen her türlü mal, hizmet ve bilgi akışının sağlanması faaliyetleridir. Bu tanımın dışında ayrıca tüketilen ürünün geri dönüşümü de lojistik faaliyetler içinde yer almaktadır (Gülen 2011).

LODER (Lojistik Derneği) ise *"Taşımacılık, depolama, paketleme ve katma değerli hizmetler, muayene, gözetim ve denetim, sipariş yönetimi, stok yönetimi, sigorta ve gümrük faaliyetlerinin bütünü."* şeklinde tanımlamıştır (LODER 2020).

Bir başka kaynağa göre lojistik, birbiriyle bağlantılı faaliyetlerin müşteri istek ve ihtiyaçları doğrultusunda mekân ve zaman faydası oluşturmak amacıyla birleştirilmiş ve bir tedarik zinciri oluşturmuş halidir (Yamak 1999; Özcan 2008).

Yine başka bir açıklama ise birçok farklı kaynakta yer almış olan lojistiğin yedi doğrusu tanımıdır. Doğru malzemenin doğru miktar ve doğru şartlarda, doğru fiyat, doğru maliyet, doğru mekân ve doğru zamanda müşteriye ulaştırılması, bu tanımı izah etmektedir (Çancı ve Erdal 2003: 10; Baki 2004: 14; Yıldıztekin 2007; Özcan 2008: 278).

Genel olarak en kapsamlı olan ve en çok kabul gören tanım ise Lojistik Yönetim Konseyi (The Council of Logistics Management-CLM), değişen ismi ile Tedarik Zinciri Yönetimi Profesyonelleri (Council of Supply Chain Management Professionals-CSCMP) tarafından yapılmıştır. Bu tanıma göre lojistik, müşterilerin isteklerini giderebilmek amacıyla her türlü ürün, servis hizmeti ve bilgi akışının, başlangıçtan bitiş noktasına yani son kullanıcıya ulaşana kadar süregelen tüm tedarik zinciri sürecindeki malzemelerin; çift yönlü olarak nakliye, depolama, planlama, uygulama ve kontrol edilmesi faaliyetleridir (Milli Eğitim Bakanlığı 2011; https://cscmp.org/).

Yukarıdaki tanımlardan da görüldüğü üzere lojistiğin tek bir tanımı olarak atfedilmiş bir açıklama bulunmamaktadır. Bunun temel sebebi olarak lojistiğin çok geniş bir içeriğe sahip olması ve bu kavramın birçok değişik alanda yer alması gösterilebilir (Orhan 2003: 7). Araştırmacılar, farklı kişi ve kurumlar değişik tanımlamalarda bulunsalar da literatür incelendiğinde tanımların her biri birbiriyle benzer içeriklere sahiptir denilebilir. Dolayısıyla lojistik, üretim ve tüketim alanları arasında ufak da olsa bir mesafe olduğu sürece daima var olacak bir terim olarak bilinmektedir (Tanyaş 2002).

1.1.1. Lojistiğin Tarihsel Gelişimi

Lojistik, kavramsal olarak yakın tarihte gündeme gelmiş bir terim olmakla birlikte ilkel yaşamdan itibaren var olan bir yapıdır. İlkel çağda insanların avlanmaları, yiyeceklerini depolamaları ve taşımaları gibi faaliyetleri basit anlamda lojistiğin varlığını işaret etmektedir (Heskett vd. 1973: 5-6). Beraberinde savaşlarda askeri malzemeler ve ganimetlerin taşınması da yine lojistik faaliyetler olarak nitelendirilmiştir. Göçebe yaşam kültürü ile birlikte tarihte bilinen ipek ve baharat ticaret yollarının aktif kullanımı gibi birçok faaliyet de o yıllarda lojistiğin kullanıldığını göstermektedir (Acar ve Gürol 2013: 290).

Lojistik ifadesi “fiziksel dağıtım” olarak terim anlamıyla 1900’lü yıllarda literatüre girmiş bir yapıdır. John Franklin Crowell, 1901 yılına ait bir çalışmasında Amerikan çiftlik ürünlerinin dağıtım aşamalarından, bu sürece etki eden faktörlerden ve maliyet işlemlerinden bahsetmiştir (Crowell 1901: 5). Bu çalışmada, üreticiler ile müşterilerin etkin bir dağıtım düzeninde çalışmasının önemi ile birlikte ürünlerin

teslimat noktası ve teslim zamanının müşteriye yansıyan fiyatı etkilediğinden söz edilmiştir. Bu çalışma, çiftlik ürünlerinin sevkiyatı ile doğru yer ve zaman kavramlarının önemini gösteren ilk araştırmalardan biri olarak bilinmektedir. Bu konuda araştırmalar yapan kişiler tarafından bu çalışmadan, akademik yazında lojistik bilimine ait ilk ayak izleri şeklinde bahsedilmektedir (Vaughn 2005: 222).

Osmanlı Devleti döneminde yapılan savaşlarda başarı sağlayabilmek açısından ordu için mühimmat, yiyecek-içecek, malî kaynak temini ve askerlerin gerekli bölgelere ulaştırılmaları gibi faaliyetler büyük bir önem arz etmiştir. Lojistik olarak bildiğimiz ve Osmanlı döneminde sefer öncesinde ve sefer esnasında gerçekleşen bu faaliyetler iaşe, ikmal olarak adlandırılmaktaydı. Yine bu dönemde askeri alandaki lojistik faaliyetler, ordunun iaşe temini, mali kaynağın oluşturulması ve seferberlik olarak 3 aşamada yapılmıştır (Kurtaran 2012: 2272).

Lojistik kavramı sosyal ve ticari gelişmelerle birlikte ilerleme kaydederken II. Dünya savaşından sonra asıl değerini tam anlamıyla bulmuştur (Milli Eğitim Bakanlığı 2011: 4). II. Dünya Savaşı taşıma, depolama ve koruma anlamında lojistiğin önemini büyük oranda ortaya koymuştur (Kaveh ve Samani 2009: 15). Bu savaş sonrasında işletmeler lojistik alanında büyük bir yol kat etmiş ve 1960'lardan bu yana tüm lojistik faaliyetlerden yararlanmaya devam etmişlerdir (Milli Eğitim Bakanlığı 2011: 4).

Tablo 1.1. Lojistiğin Tarihsel Gelişimi

AŞAMALAR	YÖNETİM MERKEZİ	ÖRGÜTSEL TASARIM
1960 - 1970 Yılları		
Depolama ve Ulaştırma	▪ Depolama ▪ Satış pazarlama ▪ Ulaştırma etkinliği ▪ Stok denetimi	▪ Dağınık lojistik faaliyetler ▪ Lojistik faaliyetler arasında zayıf bağlantı ▪ Düşük lojistik yönetimi otoritesi işletme başarısını destekler.
1970 - 1980 Yılları		
Toplam Maliyet Yönetimi	▪ Rekabetçi bir avantaj olarak lojistik ▪ Lojistiğin merkezileştirilmesi ▪ Toplam maliyet yönetimi ▪ Süreç optimizasyonu	▪ Merkezileşmiş lojistik faaliyetler ▪ Büyüyen lojistik yönetimi otoritesi ▪ Bilgisayar uygulamaları
1980 - 1990 Yılları		
Bütünleşik Lojistik Yönetimi	▪ Lojistik planlama ▪ Süreç kanalları ile bütünleşme ▪ Tedarik zinciri stratejileri ▪ İşletme faaliyetleri ile bütünleşme	▪ Lojistik faaliyetlerde genişleme ▪ Lojistik yönetim faaliyetleri ▪ Toplam kalite yönetimi için destek ▪ Tedarik zinciri planlaması
1990 - 2000 Yılları		
Tedarik Zinciri Yönetimi	▪ Extranet teknoloji kullanımı ▪ Kanal güçlerini ortak bir kuvvet aracı olarak kullanmak için tedarik zinciri ▪ Toplam kalite yönetimi göstergelerinde işbirliği yapmak ▪ Stratejik tedarik zinciri görüşü	▪ Sanal Örgüt ▪ Kıyaslama (Benchmarking) ve yeniden yapılanma ▪ Ticari ortaklık ▪ Talepteki değişimler
2000 Yılı ve Sonrası		
E-Tedarik Zinciri Yönetimi	▪ Tedarik zincir yönetimi senkronizasyonu ▪ Elektronik bilgi, ▪ Düşük maliyetli anında veri tabanı paylaşımı, ▪ Tedarik zincir yönetimi kavramına internetin uygulanması.	▪ Örgütsel çeviklik ve ölçülebilirlik, ▪ Tedarik zinciri ağı ile ticaret ortaklığı yapmak, .com, -e eklentisi vb. piyasa değişiklikleri.

Kaynak: (Gülenç ve Karagöz 2008: 77; Ross 2002: 6).

1.1.2. Lojistiğin Amaçları

Lojistiğin birincil amacı, minimum maliyet ile müşteri talep ve ihtiyaçlarının olabilecek en uygun şekilde yerine getirilmesidir (Beşli, 2004). Dolayısıyla müşteri ihtiyaçlarının en doğru şekilde belirlenmesi ile lojistik maliyetlerinin en iyi şekilde analizi ve en aza indirgenmesi lojistik bir sistem kurabilmenin temelini oluşturmaktadır (Tanyaş 2017).

Lojistikte söz konusu diğer bir amaç ise bütün faaliyetlerin ilk ve tek seferde doğru bir şekilde gerçekleştirilebilmesidir. Lojistikte başarılı olabilmek, müşterilerin arzu ve isteklerinin iyi anlaşılarak memnuniyet derecelerinin yükseltilmesiyle ortaya çıkmaktadır. Yani, müşteriye sıfır hata ile istenen yerde talep ettiği ürünleri en güvenli şekilde teslim edebilmek olarak izah edilebilir ve bu sayede hizmet somutlaştırılmış olur. Çünkü en iyi hizmet bile bazen doğru şekilde gerçekleştirilmezse tek bir hata müşteri nezdinde tüm işlemleri değersiz kılabilir (Beşli 2004: 12).

Lojistikte hedef, kaynakların ve yatırımların en iyi düzeyde kullanımı ve seçkin müşteri hizmetinin gerçekleştirilmesi ile rekabet üstünlüğünün sağlanmasıdır. Lojistiğin temelinde tahminleme, tasarlama, koordine etme, örgütlenme, organize etme ve denetleme faktörleri yatmaktadır. Dolayısıyla lojistiğin amacı, işletmelerin devamlılığını sağlayabilmesi ve rekabet avantajı elde edebilmesi açısından organizasyonu kalite, fiyat, zaman gibi işletmeler için önem arz eden etmenlere karşı ayakta tutabilmektir (Çancı ve Erdal 2003: 35).

1.1.3. Lojistiğin Prensipleri

Üretim, askeri, lojistik vb. herhangi bir alanda faydalanılan lojistik faaliyetlerin her aşamasında yer alan prensiplerin; özümsenerek uygulamalarda esas alınması gerekmekte ve bilhassa hız, nitelik ve maliyet faktörleri bakımından lojistik hedeflere ulaşılmasında büyük önem arz etmektedir (Keskin 2018: 31-32). Lojistiğin prensipleri aşağıda sıralanmıştır.

- **Standartlık:** Lojistik hizmetlerin destekleyici sistemlerde standart olması önem arz etmektedir. Malzeme, hizmet ve genel prosedürlerde standartlık sağlanmalıdır. Ayrıca lojistik faaliyetlerde standartlığın sağlanması firmalara büyük kolaylıklar sunmaktadır. Yani standartlık sağlandığında, ekonomik

kazanç ve beraberinde zaman tasarrufu gibi artılar elde edilecektir (Dinçel 2016: 24).

- **Ekonomik Olma:** Lojistiğin temel şartlarından biri olan lojistik desteğin, minimum maliyetle sağlanmasını ifade eder. Gereksinimleri karşılayacak kaynakların yeterli olmadığı durumlar için öncelikler kesinleştirilip devamlı olarak maliyet iyileştirmelerine gidilmelidir (Keskin 2018).
- **Yeterlilik:** Lojistik destek yeterlilikleri firmalar için büyük önem arz etmektedir. Operasyonların sürekliliğini koruyabilmesi için kaynakların belirli bir seviyede elde bulundurulması gerekmektedir. Burada bahsedilen 'belirli seviye' ile kastedilen, stok fazlası ürünlere yer vermemek olup sürdürülebilirlik ve karşılanabilirlik esas olmalıdır (Keskin 2018).
- **Elastikiyet:** Tüm lojistik işlemler değişmekte olan işlem, durum ve prosedürlere uyum sağlayabilmelidir. Lojistik hizmetler güncelliği yakalayabilecek kadar esnek bir yapıda olmalı ve olumsuz değişimlerden etkilenmemelidir (Keskin 2018).
- **Sadelik:** Birden fazla işletmeyi ilgilendiren lojistik faaliyetlerin, planlanması ve yürütülmesi esnasında karmaşık oluşumlar yerine daha yalın ve uygulama kolaylığı sağlayan yapıların kurulmasının gerekliliğini ifade eder (Koban ve Keser 2007: 44). Sadelik, etkin kaynak kullanımı sağlayarak verimliliği arttırmaktadır.
- **İzlenebilirlik:** Bilgi ve iletişim teknolojilerinin etkin kullanımı lojistik süreçlerde izlenebilirlik açısından fayda sağlayacaktır. Tüm faaliyetlerin durum, miktar, zaman, mekân gibi bilgilerine hâkim olmak, olası sorunların öngörülebilirliğini sağlayacaktır. Böylece firmalar açısından herhangi bir kayıp söz konusu olmayacaktır (Keskin 2018).
- **Koordinasyon:** Lojistik süreç içerisinde var olan farklı hizmetlerin birbirleri arasındaki uyumunu ifade etmektedir. Lojistik destek işlemlerinde talep edilen etkinliğin sağlanması koordinasyon ilkesi ile mümkün kılınmaktadır (Dinçel 2016: 26).
- **İş Süreçlerinin Doğru Önceliklendirilmesi:** Bu prensipte amaç diğer tüm ilkelerle uyum içerisinde olabilecek bir planlama yapabilmektir (Koban ve Keser 2007: 44). Önceden planlama yapmak, uygulanacak işlem ile plan

arasında süreç iyileştirmeleri yapılmasına olanak tanımaktadır. Bu işlem, çalışanların işlerini kolaylaştırmakta ve asıl gerekli olan alanlara daha fazla eğilim gösterebilmeyi sağlamaktadır (Keskin 2018).

1.1.4. Lojistik Çeşitleri

Lojistiğin çok farklı çeşitleri olmakla birlikte en temel olan dört tanesi aşağıda açıklanmıştır.

1.1.4.1. Tedarik Lojistiği

Tedarik lojistiği, işletmelerin birincil fonksiyonlarını içermektedir. Satın alınmış olan hammaddenin satıcı taraftan alıcı tarafa ulaşımının hiçbir aksama yaşanmayacak şekilde organize edilmesi ve söz konusu ürünün aktiflik sürecinin belli bir düzen ile sürdürülmesi faaliyetlerinin izahıdır. Bu süreç işletmeye girmiş bulunan ürün ve bilgi akışlarının organizasyonunu, yönetimini ve denetimini kapsamaktadır. Kısaca malzemelerin bakımı, kullanımı, depolanması ve stok dışı bırakılması faaliyetleridir (Koban ve Keser 2010: 100).

1.1.4.2. Üretim Lojistiği

Üretim lojistiği, yalnızca endüstriyel iş yerlerinde kullanılan, işletmedeki tüm ürün hareketlerinin ve ürünlere ait bilgi akışının planlamasını, yönetimini ve denetimini kapsamaktır. Üreticilerden ürünlerin toplanması, bir araya getirilmesi, depolanması ve en son dağıtımı işlemlerini yürüten sistemin etkinliklerinin tümüdür. Kısaca üretim faaliyetlerinde bulunan işletmelerde işleme alınan hammaddenin, üretimden dağıtım kanallarına ve oradan da tüketicilere ulaştırılmasına kadar ortaya çıkan süreçtir (Koban ve Keser 2010: 102).

Üretim lojistiği safhası, tedarikçilerden tedarik edilmiş ve başlangıç depolarında bulunan ürünlerin depolardan iş istasyonlarına nakli ve sonunda tüm süreçleri tamamlamış bir ürün şekline gelmesi ile birlikte çıkış depolarına nakli ile biten süreçtir (Çancı ve Erdal 2003: 52).

1.1.4.3. Dağıtım Lojistiği

Dağıtım lojistiği, tüm üretim işlemlerini tamamlamış olan malların müşteriye ulaştırılmasına kadar gerçekleşen faaliyetleri kapsamaktadır. Dağıtım işlemlerinin

kökeninde; paketleme, ulaştırma ve depolama gibi etkinlikler yer almaktadır. Üretim tesisinden çıkmış nihai ürünün tüketicinin isteğine göre ya direk kendisine ya da bir başka alıcıya ulaştırılması sürecidir. Dağıtım lojistiği, müşteri ilişkileri yönetiminde büyük önem arz etmekte olup ürünlerin müşteriye en uygun, en hızlı ve en güvenilir şekilde ulaştırılmasını sağlamaktadır (Koban ve Keser 2010: 102).

1.1.4.4. Geri Dönüş Lojistiği

Tersine lojistik olarak da bilinen bu kavram, tüketici açısından işlevini kaybetmiş bir üründen pazarda tekrar kullanım sağlayabilecek bir ürün olabilmeye kadar geçen sürecin tümü olarak ifade edilmektedir. Tersine lojistiği daha kapsamlı bir halde izah etmek gerekirse, materyallerin yeniden kullanımı, ürünü farklılaştırma, geri dönüştürme, ürünlerin ortadan kaldırılması ve daha az kaynak kullanımını amaçlayan işlemlerdir denebilir (Lummus ve Vokurka 1999: 11-17).

Bir ya da daha fazla tesiste imal edilen ürünler, dağıtım noktalarına, devamında perakendecilere ve son olarak müşterilere iletilirler. Bu iş akışının tam tersine uygulanması işlemleri de tersine lojistiği ifade etmektedir. Ürünlerin tekrar kullanım, geri dönüşüm ya da imha edilme gibi sebeplerle tüketiciden üreticiye doğru hareket etmesi olarak açıklanabilir (Yılmaz ve Bilgin 2019).

1.2. Temel Lojistik Faaliyetler

Küreselleşmenin de etkisiyle birlikte değişen müşteri portföyü sebebiyle müşterilerin farklı istek ve ihtiyaçları ortaya çıkmakta olup işletmeler de bu değişime ayak uydurmak zorundadır. Bu bağlamda günümüz toplumlarında tüm işletmelerin başarı sağlaması ve müşteri tatmini oluşturabilmesinin temelinde lojistik faaliyetler yer almaktadır. Bu faaliyetler irili ufaklı tüm işletmeler için büyük bir önem arz etmekte olup işletmelere değer kazandırmak ve verimlilik artışı bakımından hayati değer barındırmaktadır.

Temel lojistik faaliyetler birçok kaynakta değişik şekillerde listelenmektedir. Faaliyet sayısı kimi çalışmada fazla iken kimi çalışmada daha az olmakla birlikte bazı çalışmalarda temel ve destekleyici faaliyetler başlıkları altında toplanmıştır (Özkan 2016). Bu çalışmada ise lojistik faaliyetler genel olarak aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Taşıma
- Satın Alma
- Sipariş İşleme
- Stok (Envanter) Yönetimi
- Ambalajlama/Paketleme
- Elleçleme
- Depo, Antrepo ve Dağıtım Merkezleri Yönetimi
- Gümrükleme
- Sigorta
- Talep Tahmini
- Müşteri Hizmetleri

1.2.1.1. Taşıma

Taşıma, yolcu veya eşyanın ülke içi veya ülkeler arasında zaman ve yer kazancı gözetilerek çift yönlü olarak yerinin değiştirilmesi işlemidir. Yani diğer tüm lojistik faaliyetler sabit bir yerde seyrederken taşıma faaliyeti hareketlilik arz etmektedir denebilir. Taşıma faaliyeti, lojistik faaliyetler içerisinde başat karar alanlarından biri olarak bilinmektedir (Tek 1999: 677).

Lojistik, müşteri istek ve ihtiyaçlarının yerine getirilmesi için her türlü ürün, servis hizmeti ve bilgi akışı işleminin, kaynağından nihai tüketiciye varana kadar geçen tedarik zinciri sürecindeki her faaliyetinin etkin ve verimli bir şekilde planlama, uygulama, taşıma, depolama ve denetim işlemlerinin yapılması hizmetidir (Bakkal ve Demir 2011: 6). İşletmelerde üretimi yapılmış olan ürün, muhtemel müşteriye tam zamanında ulaştırılamadığı zaman değerinde bir azalma olmaktadır. Taşıma(ulaştırma) bahsedilen bu durumun işleme sürecini ifade eder (Beşli 2004: 31). Dolayısıyla zaman ve yer faydası sağlayacak biçimde ürünlerin müşterilere ulaştırılması işlemini gerçekleştirebilmek, rekabet avantajı ve müşteri değeri yaratabilmenin en temel şartlarındandır (Taşkın ve Durmaz 2012: 41).

Taşıma dar anlamda bir ürün, emtia, eşya ya da yükün bulunduğu yerden farklı bir yere nakliyesi işlemidir. Geniş anlamda taşımacılık ise işletmelerin, müşteri istek ve ihtiyaçlarını karşılamak üzere ürettikleri ürünleri talep edilen yer veya bölgelere vaktinde nakletmesi işlemidir. Bu çerçeveden bakıldığında taşımacılık işi, nakil süreci ile birlikte işleme konu ürün ve ürün grupları için gerekli olan bütün evrakların hazırlanması ile başlayıp müşteri teslimat noktasına ulaşımına kadar yapılan ve yapılacak olan, bahsedildiğinden çok daha geniş kapsamlı ve karmaşık işlemleri içeren bir sektör olarak açıklanabilir (Çancı ve Erdal 2009).

Taşıma işleminde sağlanan hizmetin verimliliğini yükseltebilmek için, yapılan taşıma işleminin olabilecek minimum maliyet ile gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu da işletme yöneticilerinin, taşıma işlemlerinde gerçekleşebilecek olan tüm ihtimallerle ilgili iyi ve etkili bir maliyet analizi yapmaları ile sağlanabilir. Yöneticiler aşağıda yer alan üç konuya dikkat etmelidirler (Yükselen 2001: 221):

- Taşıma moduna karar verilmesi (Ürünlerin karayolu, denizyolu, demiryolu, havayolu veya boru hattı seçeneklerinden hangisi ile taşınacağının incelenmesidir. İşleme konu ürünlerin gönderileceği yerlerin durumu ve maliyetlere göre belirlenir.)
- Taşıma düzeninin sağlanması (Belirlenen taşıma modu sonrası araçların kaç sefer yapacağının programlanmasıdır.)
- Taşımada kullanılacak olan vasıtaların planlanması (Araçların kullanacakları güzergâhın netleştirilmesidir.)

Sıralanan tüm bu etmenler dikkate alınarak en optimum ve iktisadi olabilecek taşıma şekli belirlenir.

1.2.1.2. Satın Alma

Satın alma; hangi ürünün, ne zaman ve ne kadar satın alınacağını belirleme, satın alım işlemini gerçekleştirme ve bununla beraber geriye kalan işlem akışının tahmin edilen zamanda ve gereken özenle takip edilmesi sürecinin tamamıdır (Cengiz 2006: 15).

Satın alma işlemlerinin lojistik faaliyetlerden biri olarak belirlenmesinin asıl amacı, işletmelerin üretimde kullanmış olduğu kaynakların ve malzemelerin satın alındığı yerler ile ulaştırma maliyetlerinin doğrudan ilişkisinin olmasıdır. Bununla birlikte ulaştırma ve stok maliyetleri doğrultusunda alımı gerçekleştirilen miktarlar lojistiğin maliyetlerini de etkileyecektir (Baki 2004: 23).

Küresel rekabetin de etkisiyle işletmeler son dönemlerde tek tedarikçi ile çalışmak yerine daha fazla tedarikçi ile çalışmayı tercih etmektedir. Böylece, yalnızca bir tedarikçi ile çalışıyor olmanın yol açtığı olumsuzluklar en aza indirgenmiş ve rekabet avantajı sağlanarak daha uygun fiyatlara daha kaliteli ürünler satın alınmış olmaktadır (Orhan 2003: 31).

1.2.1.3. Sipariş İşleme

Sipariş, satış talimatı ile siparişin toplanması ve teslimat için depoya bildirimi arasında geçen süreyi içermektedir (Taşkın ve Durmaz 2012). Sipariş işleme, lojistik faaliyetler içerisinde ilk adım olmakla birlikte en önemli etkenlerden biridir. Müşteri taleplerinin doğru analizi, siparişlerin doğru ve anlaşılır şekilde alınması gibi faktörler işletmeler için önem arz etmektedir. Sipariş işleme aşamasında yapılacak en ufak hata tüm lojistik sürecini kökten etkileyecek; iade, değişim gibi talepler ile maliyet artışlarına neden olacaktır. Bu yönde artışlar da işletmeler arası rekabet düzeyi açısından olumsuzluklar teşkil edecektir. Bu sebeple sürecin, büyük bir dikkatle ve alanında uzmanlaşmış kalifiye elemanlar aracılığıyla, müşteri beklentilerini en üst seviyede karşılayacak şekilde sürdürülmesi gerekmektedir.

Sipariş işleme ilkeleri aşağıda sıralanmıştır (Tek 1999: 697):

- Siparişte gerçekleşebilecek herhangi bir gecikme, olumsuzluk durumları ve aksamaları dikkate alarak tutarlı olacak şekilde ayarlanmış bir sipariş işleme zamanı belirlenmelidir.
- Sipariş işleme sürecinde sağlanan görüşmeler olabildiğince doğrudan yapılmalıdır. Bu süreçte hazırlanmış olan belgelerde çok fazla değişme yapılmamalıdır.
- Müşterilerden alınan siparişlerin yazılı kısmı olabildiğince elektronik yöntemler aracılığıyla sağlanmalıdır.

1.2.1.4. Stok (Envanter) Yönetimi

Çekerol, stok kavramını "Tedarik edilerek veya üretilerek temin edilen, kullanılmadan veya müşteriye sunulmadan önce belirli bir süre atıl halde bulunan ekonomik bir değere sahip malzeme ve mallar" olarak tanımlamıştır. Stok yönetimini ise lojistik faaliyetler arasında önem arz eden faaliyetlerden biri olmakla birlikte, stok düzeyinin beklenen seviyede seyretmesini hedefleyen ve bu hedefin kontrolünü sağlayan sistemin kurulumunu amaçlayan düzen olarak tanımlamıştır (Çekerol 2013: 42).

Stok ve envanter kavramları literatürde birbiri yerine kullanılmaktadır fakat bu kavramlar farklı tanımlara sahiptir. Stok, mal ve hizmet üretimi için işletmelerin depolarında ihtiyaçları karşılamak için hâlihazırda beklettikleri hammadde, yarı mamul ve nihai ürün gibi malzemelerdir. Envanter ise depolarda bekletilen bu malzemelerin stok takiplerinin yapılmasıdır. Yani stokta bulunan malzemelerin niceliksel ve parasal değerlerinin kayıt altına alınmasıdır. Envanter, tedarik sürecini hızlandırır ve verimli hale getirir (Waters 2003: 252; Schönsleben 2004: 513; Keskin 2012: 55).

Envanter, üretimi talep edilen seviyede tutabilmek, teslimat ve satış işlemlerini talep edilen özellikler çerçevesinde oluşturabilmek amacıyla var olan malzeme, yarı işlenmiş ürün ve nihai ürün toplamının elde bulundurulmasıdır (Gürdal, 2006: 15). Bir başka tanıma göre envanter; hammadde, yarı mamul veya nihai ürünlerin nicelik, alacak/borç ve değer kaydını tutan, depolama ve üretim süreçlerinin devamlılığında etkin olan önemli işlemlerden biridir (Koban ve Keser 2011: 128).

Envanter yönetimi, ne kadar ürün üretilecek, siparişler ne kadar sürede teslim edilecek gibi problemlerin çözümünü sağlar. Firmaların pazarda önemsediği durumlar; doğru mal, doğru yer ve yeterli miktardır. Bu durumlar firmalar açısından sorun teşkil edebilmektedir. Envantere göre ürünleri yanlış yerde stoklamak, ürün azlığı veya fazlalığı maliyet sorunlarına yol açmaktadır (Koban ve Keser 2011: 128).

1.2.1.5. Ambalajlama/Paketleme

Ambalajlama; hammadde, yarı mamul veya nihai ürünleri güvenli ve hasarsız bir şekilde göndericiden alıcıya ulaştırırken kullanılan koruyucu araçlardır. Ambalaj,

ürünün taşınması esnasında çevresel koşullardan etkilenmeden kontrol altında tutularak alıcıya en iyi şekilde ulaşmasını ve sunulmasını kolaylaştırır. Ürünlerin ambalajlanarak fiziki açıdan korunması kadar, ürünün üretimden itibaren alıcıya ulaşana kadar veya ulaştıktan sonra tüketim şartlarının korunması da önemlidir (Milli Eğitim Bakanlığı 2011).

Lojistik amaçlı ambalajlama, lojistik maliyetleri açısından önem arz etmekle birlikte hem ürün korunumu hem de taşıma ve bilgilendirme amacı içermektedir. Lojistik açısından düşünüldüğünde ambalajlamanın birincil fonksiyonu, ürünlerin sevk edileceği yere daha kolay bir şekilde ulaşımına yardımcı olmaktır. Farklı çerçeveden değerlendirildiğinde ise ambalajlama, malzemelerin toplam ağırlığını arttırmakla birlikte depolarda daha fazla alan işgal etmektedir. Dolayısıyla ürün boyutlarına uygun şekilde ambalajlama yapmak ve maliyet analizi yapmak işletmeler açısından önem arz etmektedir. İkincil fonksiyonu ise kullanılacak malzemelerin ürünü tam olarak kavrayıp korumasıdır. Gerektiği zaman kolayca açılıp kapatılabilmesini sağlayacak şekilde ürüne uygun ve hafif malzemeler kullanılarak paketleme yapılmalıdır. Hava şartları, ulaştırma modları gibi etkenler taşımanın ve malzemelerin güvenliğinde etkin bir rol oynamaktadır. Ürünlerin ulusal ve uluslararası taşımalarının tümünde zarar görmeden nakliyesi sağlanabilmelidir ve beraberinde paketleme işlemleri nakliye, çevresel faktörler vb. bakımından da kanuni prosedürlere uygun olarak yapılmalıdır. Uluslararası işlemler için hazırlanan ambalajların farklı etiketleme işlemlerinden geçirilmesi gerekmektedir. Ülkelerce ortak bir dil olarak bilinen sembollerle ürünlerin nasıl taşınacağı, elleçlemesinin nasıl yapılacağı, hangi koşullarda muhafaza edileceği gibi bilgilendirmeler mutlaka yapılmalıdır. Aksi takdirde ürünlerde değer kaybı görülecek ve maliyet artışları yaşanacaktır (Gürdal 2006: 22).

1.2.1.6. Elleçleme

Elleçleme, gümrük idaresinin gözetimindeki geçici depolarda bulunan malzemelerin görünüş ve teknik özelliklerinin aynı kalması şartıyla, bulunduğu yerde muhafaza edilmek üzere birtakım işlemlerden geçirilmesidir. Bazı elleçleme işlemleri aşağıda listelenmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı 2011):

- Kapların tamiratı ya da sağlamlaştırılması
- Kapların yenilenmesi
- Büyük kaplardan küçük kaplara boşaltma veya kapların birleştirilmesi
- Havalandırma
- Kalburlama
- Karıştırma
- Yeni kap çeşitleri yapma
- Kaplardan örnek veya numune alımı

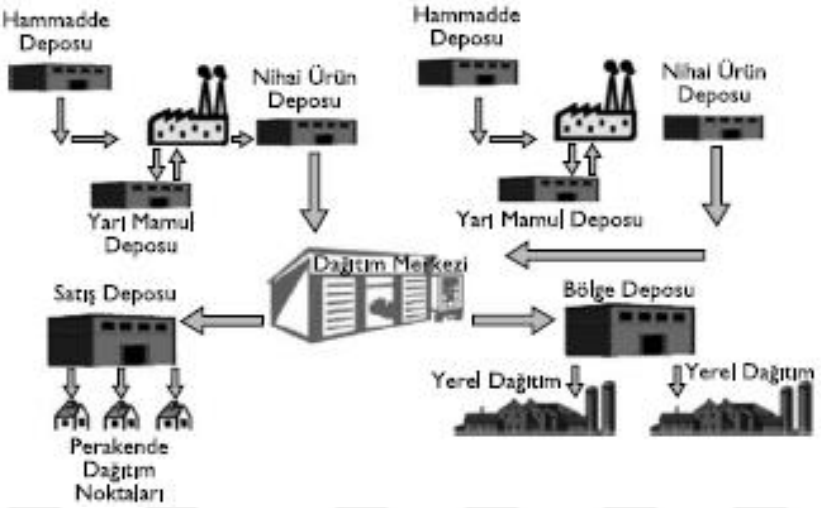
Malzemelerin nakliyesi, depolanması ve yüklenmesi esnasında yapılan elleçleme işlemi, söz konusu faaliyetlerin verimliliğinde doğrudan etki etmektedir. Elleçleme, malzemelerin değerinde farklılık oluşturmayan, ekstra bir değer katmayan ve düzgün yapılmadığında da ürünlerin değerinde eksiklikler meydana getirebilen bir işlemdir (Milli Eğitim Bakanlığı 2011).

Elleçleme faaliyetleri, malzemelerin nakliyesi, depolaması ya da yükleme işlemleri gibi farklı yönleriyle depolama işlemlerinin verimliliğini direkt olarak etkilemektedir. Malların depo içindeki faaliyetlerini kolaylaştırmanın yanı sıra maliyetleri de dolaylı olarak etkilemektedir. Bu sebeple elleçleme işlemlerinde kullanılacak olan sistem ne olursa olsun işletmelerde her zaman etkinlik artırımı hedeflenmelidir (Gürdal 2006: 20).

1.2.1.7. Depo, Antrepo ve Dağıtım Merkezleri Yönetimi

Depolama; lojistik sürecini meydana getiren hammadde, yarı mamul ve nihai ürün gibi malzemelerin belli bir yerde tutulması, korunması veya muhafazası (Şekil 1.1.) işlemleridir (Küçük 2012: 64). Depolar, malzemelerin imal edilmesinden son tüketiciye veya müşteriye ulaşana kadar geçen süreçte kilit bir rol üstlenmektedir. Malzemelerin bütün faaliyetleri boyunca en ideal şartlarda muhafaza edilmesi olarak izah edilebilir. Tüm tedarikçi, imalatçı, dağıtıcı ve perakendeciler için depo mühim bir lojistik faaliyet olarak ifade edilebilir. Doğru ürünün doğru zaman ve doğru konumda bulunması bu faaliyetin düzenli fonksiyonu ile meydana gelmektedir. Yine bu faaliyet, envanter yönetimi ve ürün akışları belirlenirken de karar mercidir ve arz talep dengesi oluşturarak zamandan tasarruf sağlar. Malzemelerin depolanması, ihtiyaç

durumlarında ve ideal şartlarda malların yeniden satımı için hazır edilebilmesini sağlamaktadır (Çancı ve Erdal 2003).



Şekil 1.1. Depolama Süreci

Kaynak: (Frazelle 2001).

Antrepo, Fransızca kökenli bir kelime olup gümrüklere getirilen ticari malzemelerin konulduğu, muhafaza edildiği yer, ardiye olarak tanımlanabilir. Ürün ve malzemelerin; kapsam ve niteliklerine göre önem analizlerinin gerçekleştiği ve en ideal koşullarda saklanmalarının Gümrük Kanun ve Yönetmelikleri kapsamında sağlandığı, dış ticarette depo veya hususi mağazalar olarak tanımlanabilen alanlardır. Dolayısıyla antrepolar ülke içerisinde serbest dolaşım izni olmayan, gümrük muameleleri bitmemiş malların serbest dolaşım izni alana kadar muhafaza edildiği ara süreç görevi gören depolardır (Gümrük ve Ticaret Bakanlığı 2013; Koban ve Yıldırır 2011: 151).

Uluslararası ticaretin artışıyla depolama faaliyetlerinin de artarak yeni bir uzmanlık sahasına dönüşmesi ile "Dağıtım Merkezleri" adı altında farklı bir oluşum ihtiyacı gündeme gelmiştir. Bu merkezler yine malzemelerin saklanıp depolandığı; tüketicilerin istek ve ihtiyaçlarına göre daha seri ve kapsamlı gönderimler yapılabilen geniş depolardır. İşletmeler depolama işlemlerini, maliyeti en aza indirgemek ve daha hızlı teslimatlarla rekabeti arttırmak açısından alanında uzman depolama faaliyeti yapan firmalara teslim etmektedir. Bu kapsamda dağıtım merkezleri uluslararası ticaret işlemlerinde önem arz eden kilit oluşumlardır (Koban ve Yıldırır 2011: 151).

Depo, antrepo ve dağıtım merkezlerinde malzemeler; saklanma ve muhafaza edilme, müşteri istek ve ihtiyaçları ile ürün niteliklerine göre ayrıştırılma, kalite denetimi, barkodlama ve etiketleme gibi faaliyetler sonucu dağıtım için hazır bulundurulmaktadır. Faaliyet stoklarının takip edilmesi ve bilgilerin elektronik sistemlere kaydıyla depolama süreç akışı sona ermektedir (Çancı ve Erdal 2003: 86).

1.2.1.8. Gümrükleme

Gümrükleme ya da bir başka deyişle gümrük işlemleri, gümrük sahalarına intikalde devlet ile olan ilişki ve muamelelerin sürdürülmesi olarak izah edilebilir. Gümrük işlemleri; gönderim yapacak olan ülkede malın araca yüklenmesi ile başlayıp alıcı taraf ülkesine teslimine kadar geçen bütün süreci kapsamaktadır. Bahsedilen bu süreçte işlem gören lojistik faaliyetlerden ulaşım, konsolidasyon, depolama, dağıtım vb. işlemlerin tümü gümrük idarelerinin kontrolünden geçmektedir (Gümrük ve Ticaret Bakanlığı 2013).

İthalat ve ihracata konu her ürün ve hizmet alım satımında gümrük mevzuatı eşliğinde yapılan gümrükleme prosedürleri önem arz etmekte olup bu sürecin en doğru şekilde yürütülmesi gerekmektedir. Bu süreç içerisinde yapılabilecek en ufak hata, meydana gelebilecek en ufak eksiklik firmaları yüksek meblağlarda kayıplara sürükleyebilir. Alım satıma konu her ürün ve ticaret yapılan her ülke için değişlik arz eden ve sıklıkla farklılaşan yasal prosedürlerin takip edilmesi ve gerekli olan belgelerde hiçbir yanlışlık olmaması gerekmektedir. Ufacık hataların köklü firmaları bile gümrük ve vergi kaçakçısı gibi olmaya sürüklediği düşünülünce gümrükleme faaliyetinin alanında uzman kişi ve kurumlar aracılığı ile yapılmasının önemi ortadadır (Milli Eğitim Bakanlığı 2011).

1.2.1.9. Sigorta

Sigorta, ticaret işlemlerinde meydana gelebilecek bir zararın giderilebilmesi için yapılan karşılıklı bir anlaşma şeklinde tanımlanabilir. Bu anlaşma içeriğinde sigortacı, karşı tarafın maddi zararını tazmin etmek amacıyla, ödeme yapmayı ya da farklı bir şekilde gidermeyi üstlenmektedir. Özellikle uluslararası ticaretteki ulaştırma süreçlerine konu olan malların birtakım riskler karşısında sigortalanması, uluslararası mevzuat ve yönergelerde hukuki bir zorunluluktur (Erturgut 2016: 151).

Lojistik yönetiminde vergi, bakım, ulaştırma, işgücü, kiralama gibi işlemler sigorta muamelelerini de içermektedir. Bu işlemler, tedarik zinciri süreci içinde performans değerlendirmeleri ve işlemlerin etkinliklerinin artırılması bakımından etkili bir şekilde yönetilmelidir. Sigorta işlemleri, müşteri memnuniyeti, kalite ve verimlilik gibi ilerleyen süreçlerde de akışı etkileyecek oluşumlarda iyi bir performans elde edebilmek için önem arz etmektedir (Ross 1998: 165).

1.2.1.10. Talep Tahmini

Talep tahmini; pazarlama, üretim ve lojistik işlevlerinin aktif olarak devamının sağlanması, ilerleyen zamanda tüketicilerin istek ve ihtiyaçları doğrultusunda talep edilecek ürünlerin miktar ve tutar şeklinde belirlenmesi işlemidir. Talep tahminleri, tüketici istekleri, tutundurma stratejileri ve satım gücü hacminin tayin edilmesinde pazarlamaya; malların hangi ölçülerde nerelerde stoklanması, istek ve ihtiyaç yapısı doğrultusunda hangi bölgelere ulaştırılması gerekliliği konusunda da lojistiğe öncülük ederek verimliliğin artırılmasına yardımcı olmaktadır (Akyıldız 2004: 8).

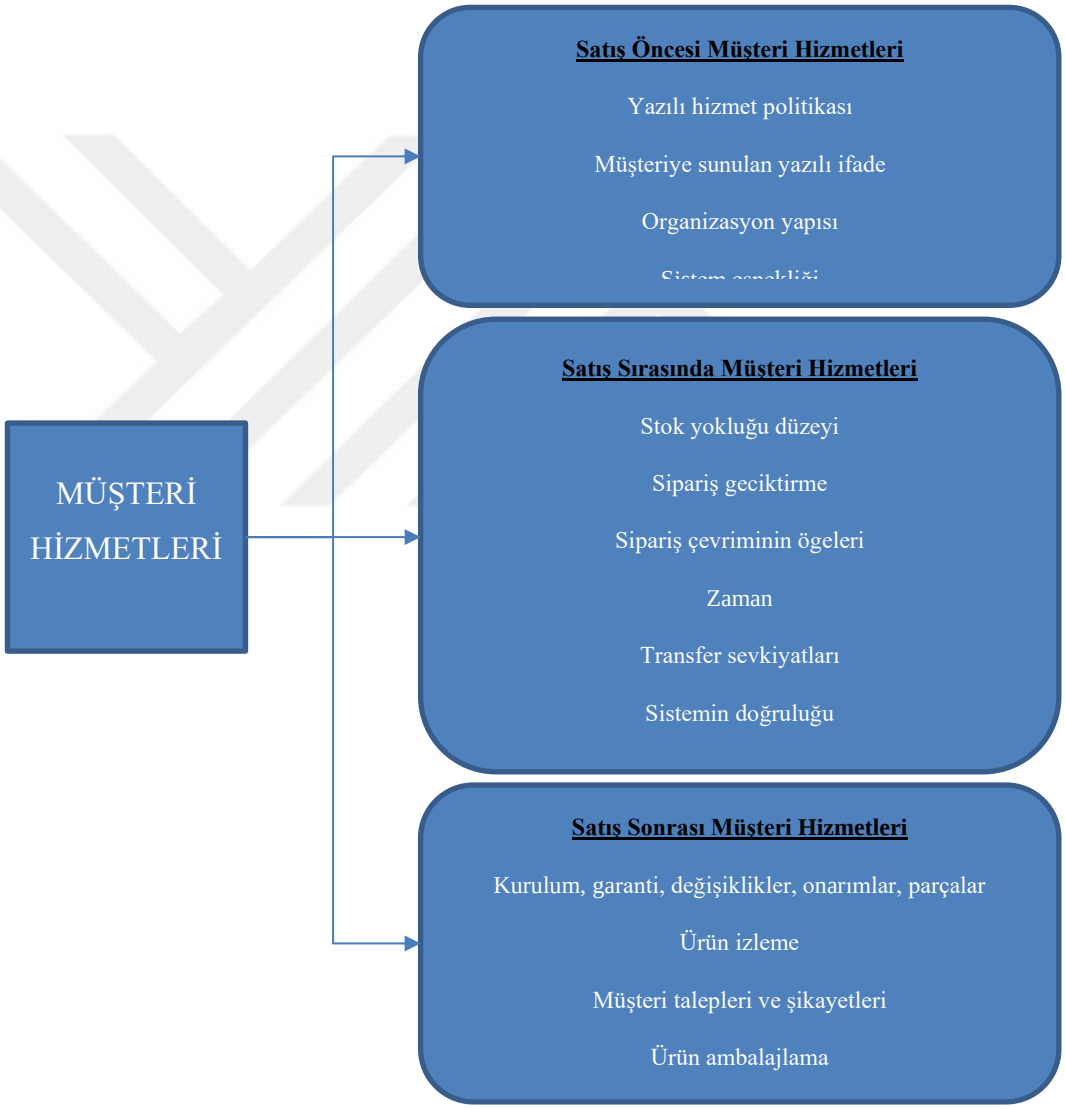
İlerleyen süreç içerisinde gerçekleştirilecek olan üretim miktarlarının öngörülmesi işletmelerde süreklilik sağlanması açısından önem arz etmektedir. Üretimi gerçekleştirilecek malzemelere olan talep bilinmeden üretim yapılamayacağı için talep tahminleri üretim sürecinin organizasyonunda önem arz etmektedir (Kobu 1998 111).

1.2.1.11. Müşteri Hizmetleri

Müşteri hizmeti, müşterilerin beklenti ve isteklerinin en hızlı ve en uygun şekilde yanıtlanabilmesi adına alınan tedbirleri içerir. Bu işlemler ile birlikte müşteri isteklerinin tam zamanında karşılanması da işletmeler açısından büyük önem arz etmektedir. Müşteri şikâyet ve isteklerine tam zamanında çözüm sağlayamayan işletmelerde, sunulan hizmetin kalitesinin düşük olduğu söylenebilir (Görçün 2010). Bu durum da işletmelerin, rekabet avantajı sağlamakta güçlüklerle karşılaşmasına yol açmaktadır. Pazarda ayakta kalabilmek için birincil şart, temel müşteri hizmetlerinin sağlanabilmesidir. “Lojistiğin Yedi Doğrusu” olarak adlandırılmakta olan bu hizmetler; doğru ürün ya da hizmetin, doğru miktarda, doğru mekânda, doğru

zamanda, doğru koşullarda, doğru maliyet ile doğru müşteriye sunumu olarak açıklanabilir (Nebol vd. 2015).

La Londe ve diğerlerine (1977) göre müşteri hizmetleri; satıcı, alıcı ve üçüncü parti lojistik hizmet sağlayıcıları arasında bulunmakta ve tedarik zinciri sürecine birçok katkı sağlamaktadır. Çalışmalarında müşteri hizmetleri; satış öncesi, satış sırası ve satış sonrası olarak üç başlık altında bölümlendirilmiş ve aşağıda Şekil 2 ile gösterilmiştir.



Şekil 1.2. Müşteri Hizmetleri Süreci

Kaynak: (La Londe vd. 1977: 281).

Müşteri hizmet personelinin üç ayrı grupta ele alınmasının nedeni, işlem ile ilgili her süreçte müşterinin doğrudan yer almamasıdır. Satış öncesi hizmet bölümü elemanları genellikle müşteri istek ve taleplerine göre hazırlanan belge ve prosedürler ile ilgilenmektedir. İkinci grupta yer alan satış sırası hizmet elemanları müşterilerin mal veya hizmeti teslim alması sürecinde yer almaktadır. Ürünlere ait teslim şekillerinin kesinleştirilmesi, talep edilen ürün sayısına göre elde bulundurulan stok seviyesi takibi, sipariş işlemlerinin takibi, ürün ya da hizmetlerin teslimat süreleri gibi işlemler yine bu elemanlar aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Son olarak satış sonrası hizmet elemanları genel olarak tersine lojistik kısmıyla ilgilenmektedirler. Müşterilerin satın aldıkları mal veya hizmetten ne derece memnun kaldıklarını, satış işlemleriyle ilgili herhangi bir sorun olup olmadığını öğrenmek; oluşan bir sorun varsa bu süreçten müşteriyi koruyabilmek ve geri dönüşümlere yön vermek ile ilgili bütün sürecin kontrolünü sağlamaktadırlar.

İKİNCİ BÖLÜM

2. LİTERATÜR TARAMASI

Çalışmanın literatür araştırması 4 başlık altında toplanmıştır. Öncelikle çalışmanın ana konusu olan lojistik firmalarının performans değerlendirmesi ile ilgili literatür sunulmuştur. Sonrasında çalışmada kullanılan Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden; ENTROPİ, SWARA ve CODAS yöntemlerine ait literatür araştırmasına yer verilmiştir.

2.1. Performans Değerlendirmesi ile İlgili Literatür Araştırması

Performans değerlendirmesi alanında, ulusal ve uluslararası literatürde birçok problem çözümü yapılmıştır. Şirket performansları, ülke performansları, finansal performanslar gibi daha birçok alanda değerlendirmeler bulunmaktadır. Bu çalışmada ise, lojistik firmalarının finansal performanslarının değerlendirilmesi üzerinde çalışılmıştır.

Lojistik performans değerlendirmesi konusundaki analizler 90'lı yıllardan itibaren karşımıza çıkmaktadır. Caplice ve Sheffi (1995), iki farklı sektör ve iki farklı olay üzerinden lojistik performans ölçüm sistemlerini analiz etmişler ve sektörler farklı olmasına rağmen lojistik stratejileri bakımından benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Lojistik performans değerlendirmesi konusunda halen kesin ve tek bir analiz sistemi olmamakla birlikte kullanılan birçok değerlendirme yöntemi bulunmaktadır. Çok Kriterli Karar Verme yöntemleri de bunlardan bir tanesidir. Bu çalışmada da lojistik firmalarının finansal performanslarının değerlendirmesi için ÇKKV yöntemleri kullanılmıştır. Performans değerlendirmesi konusu ile ilgili, ÇKKV yöntemleri ile daha önce yapılmış olan çalışmaların bazılarına aşağıda yer verilmiştir.

Min ve Joo (2006), 3PL firmalarının performans ölçümünde ilk kez Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemini kullanmışlardır. Çalışmada amaç; 3PL firmalarının operasyonel verimliliklerini artırmaktır. Uygulamada ABD'de bulunan bazı 3PL firmaları baz alınmış olup kullanılan VZA yönteminin finansal kaynak

kullanımı ve finansal yatırımın, 3PL firmalarının karlılığı üzerindeki etkilerini değerlendirmede yardımcı olduğu gözlemlenmiştir.

Çakır ve Perçin (2013), "Fortune Türkiye" dergisinin ilk 500 firma analizinde yer alan 10 adet lojistik firmasının performans değerlendirmesini yapmak için hibrit bir yöntem kullanmışlardır. Uygulamada öncelikle objektif kriter ağırlıklarının değerlendirmesini yapmak üzere ÇKKV yöntemlerinden olan CRITIC yöntemini işleme alıp; SAW, TOPSIS ve VIKOR yöntemi ile de lojistik performans sıralamasını gerçekleştirmişlerdir. Devamında, birden çok teknik kullanılarak elde edilen sıralamaların tek bir sıralamada listelenmesi amacını taşıyan Borda Sayım yöntemini kullanarak yeni ve tek bir sıralama elde etmişlerdir. Bu yönteme göre sıralama sonucunda en yüksek Borda sayısı 25 olarak F5 kodlu alternatif olan Borusan Lojistik tarafından elde edilmiştir. F10 kodlu alternatif olan Sürat Kargo ise en düşük Borda sayıyı (2) alarak son sırada yer almıştır.

Gergin ve Baki (2015), Türkiye'deki bölgelerin lojistik performanslarına göre değerlendirilmesini amaçlayarak Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ve TOPSIS yöntemleri yardımıyla bir sıralama elde etmişlerdir. Kriterler Dünya Bankası'nın LPI çalışmalarında kullanılan kriterlerin bölgelere uygulanması ile elde edilmiştir. İnceleme sonucunda bölgelerin sıralaması "Marmara, Ege, Akdeniz, Karadeniz, İç Anadolu, Güney Doğu Anadolu ve Doğu Anadolu" şeklinde olmuştur.

Özceylan vd. (2016), Türkiye'deki 81 ilin lojistik performans değerlendirmelerini Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)'ni kullanarak elde etmişlerdir. Çalışmalarında AHP, ANP ve TOPSIS yöntemlerini kullanarak sonuca ulaşmış ve en iyi ilk üç şehir olarak "İstanbul, İzmir ve Hatay" sıralamaya girmiştir.

Ayaydın vd. (2017), çalışmalarında "Fortune Türkiye" dergisi 2011 yılı verilerini kullanarak lojistik firmalarının performans değerlendirmesini yapmışlardır. Uygulamada 10 adet lojistik firması ve 8 farklı kriter Gri İlişkisel Analiz (GİA) yöntemi ile incelemeye alınmıştır. Finansal oran ağırlıklarının eşit olarak alındığı uygulamada, en iyi performans gösteren üç firma sırası ile "Reysaş, Omsan ve Borusan" olmuştur.

Başdeğirmen ve Tunca (2017), çalışmalarında Capital dergisinin her yıl yayınladığı Türkiye'de faaliyette bulunan "İlk 500 Büyük İşletme" içerisinde yer alan dokuz adet işletmenin, finansal performans değerlendirmesini yapmışlardır. Çalışma Gri İlişkisel Analiz yöntemi kullanılarak iki farklı şekilde gerçekleşmiştir. İlk olarak kriter ağırlıkları eşit kabul edilerek değerlendirme yapılmış ve sonrasında uzman görüşlerine göre belirlenmiş olan kriter ağırlıkları ile uygulama yapılmıştır. Her iki çözümde de sıralamaların benzer sonuçlar verdiği gözlenmiştir.

Özbek (2018), Fortune 500 Türkiye 2017 yılı listesine girmiş olan sekiz lojistik firmasının SWARA, COPRAS, GİA ve TOPSIS yöntemleri ile performans ölçümleri yapılmıştır. SWARA yöntemi ile ağırlıkları belirlenmiş olan kriterler arasından 0,176 ile "Net Satış" en önemli kriter olarak hesaplanmıştır. Firma performans sıralamalarında en yüksek performans, tüm yöntemlerin sonuçları için aynı olmak şartıyla "Netlog" olarak belirlenmiştir.

Özbek ve Demirkol (2018), Fortune 500 Türkiye listesi verileri ile lojistik firmalarının ekonomik performans değerlendirmesini yapmışlardır. 8 adet lojistik firmasını 2017'de yayınlanan 2016 yılı verileri ile Net Satış, Özkaynak, Çalışan Sayısı gibi kriterler yardımıyla değerlendirmeye almışlar ve 4 farklı yaklaşım kullanmışlardır. ÇKKV yöntemlerinden SWARA ve GİA'nın kullanıldığı uygulamada en önemli kriter "Özkaynak" olarak belirlenmiş olup işleme alınan tüm yaklaşımlar neticesinde 1. Sırayı "Netlog" firması almış ve sırasıyla 2. ve 3. firma "Ekol" ve "Mars" olmuştur.

Korucuk vd. (2018), çalışmalarında öncelikle seyahat acentesi firmalarının lojistik performans ögelerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Belirlemiş oldukları bu unsurları Giresun ilindeki firmaları baz alarak değerlendirmeye almışlar ve lojistik performans ölçümü yapmışlardır. İçlerinden en uygun acente firmasının seçimini ÇKKV yöntemleri doğrultusunda gerçekleştirmişlerdir. Uygulamada kullanılacak olan kriterlerin belirlenmesi aşamasında, Sanayi ve Ticaret Odası ile seyahat acenteleri yetkililerinden ve çeşitli uzmanlardan anket yöntemi kullanılarak fayda sağlanmıştır. Taşıma Kolaylığı, Seyahat Süresi vb. 10 adet kriter ve A, B, C, D, E şeklinde sıralanan alternatifler doğrultusunda uygulama yapılmıştır. Kriterlerin ağırlıkları DEMATEL

yöntemi ile bulunmuş ve işleme alınan alternatifler GİA yöntemi ile sıralanmıştır. En uygun seyahat acente firması olarak "Firma D" seçilmiştir.

Candan (2019), Bulanık AHP ve GİA yöntemlerini kullanarak OECD üyesi 10 ülkenin lojistik performans değerlendirmesini yapmıştır. Değerlendirme uluslararası nitelik taşıyan Lojistik Performans İndeksi (LPI) verileri ile yapılmıştır. Kullanılan değerlendirme kriterleri bakımından ülkelerin lojistik performansları en çok ihracat ve ithalat teslim sürelerine bağlanmıştır. Ele alınan 10 ülke arasından en yüksek performansa sahip ülkenin Avustralya olduğu sonucuna erişilmiştir.

Deste ve Şimşek (2019), hava yolu taşımacılığı sektöründe faaliyetlerine devam eden firmaların performans ölçümlerini yapmışlardır. Dünyanın en iyi hava yolu şirketlerini tüketici değerlendirmeleri ile belirleyen Skytrax ödülleri alternatiflerin belirlenmesinde baz alınmıştır. Söz konusu ödüllerde ilk 10 sırada yer alan 5 adet hava yolu şirketi ve bunların yanı sıra ülkemizde hava yolu taşımacılığı sektöründe öne çıkan Turkish Airlines 6. örneklem olarak seçilmiştir. 11 kriter ve 6 alternatif kullanılarak ENTROPİ, Uzman Görüşü, Basit Ağırlıklandırma ve TOPSIS yöntemleri ile analiz yapılmıştır. Uygulama sonucunda ENTROPİ ve uzman görüşü ile ağırlıklandırmada 1. ve 2. sırada yer alan şirketler arasında 0.01 puanlık bir fark varken basit ağırlıklandırma yönteminde ağırlıklar eşit alındığında sıralamada değişiklikler gözlemlenmiştir. Başlangıçta 5. sırada yer alan şirket en yüksek puanı almış ve ilk sırada yer alan şirket ise sıralamada 5. sırayı almıştır; söz konusu diğer şirketlerin sıralamalarında bir değişiklik gözlenmemiştir. Sonuç olarak hava yolu şirketlerinde performans ölçümü ve sıralama gibi değerlendirmelerin tek bir yöntemle doğru olmayacağı ispatlanmıştır.

Gök Kısa ve Ayçin (2019), Dünya Bankası'ndan elde ettiği verileri SWARA ve EDAS yöntemleri ile analiz ederek OECD ülkelerinin lojistik performans değerlendirmesini yapmıştır. Uygulamada 36 ülke 6 adet kritere göre değerlendirmeye alınmıştır. SWARA yöntemine göre en önemli üç kriter; lojistik hizmet kalitesi, altyapı ve uluslararası sevkiyat olmuştur. EDAS yöntemine göre lojistik performans sıralamasında ilk üç sırada yer alan ülkeler sırasıyla Almanya, Hollanda ve İsveç olmuştur. Çalışma sonucunda Türkiye 27. sırada yer almış ve bu durum lojistik sektörü açısından beklentinin altında kalmıştır.

Görçün (2019), çalışmasında ENTROPİ ve EATWOS yöntemlerini kullanarak Orta Asya Türk Cumhuriyetleri'nin lojistik ve taşımacılık faaliyet performansları ve verimliliklerinin analizini yapmıştır. Türkiye, Azerbaycan, Türkmenistan gibi ülkelerin de içinde yer aldığı toplam 7 ülke ve çeşitli kuruluşlardan edinilen 10 adet girdi ve 8 adet çıktı kullanılarak uygulama sağlanmıştır. Değerlendirme sonucu incelendiğinde lojistik ve taşımacılık alanında en yüksek performans puanına sahip olan ülke Türkiye olmuş ve son sırada Tacikistan yer almıştır.

İmamoğlu (2019), çalışmasında lojistik performans ve Lojistik Performans İndeksi gibi kavramlardan bahsetmiştir. Bunlara ek olarak Şanghay İşbirliği Örgütü üyesi olan ülkeler ile Türkiye'nin lojistik performanslarını kıyaslamış ve performans geliştirme ile ilgili öneriler sunmuştur.

Oğuz vd. (2019), çalışmalarında 7 Asya ülkesinin lojistik performans değerlendirmesini yapmışlardır. Dünya Bankası'nın Lojistik Performans İndeks raporu kriterleri dikkate alınarak TOPSIS yöntemi ile performans sıralaması yapılmış; en yüksek lojistik performansa sahip ülke "Singapur" ve en düşük olanı ise "Endonezya" olmuştur.

Orhan (2019), Dünya Bankası tarafından iki yılda bir yayınlanan Lojistik Performans İndeksi (LPI)'nin 2018 yılı verilerini kullanarak Türkiye ve Avrupa Birliği ülkelerinin lojistik performans analizini yapmıştır. Çalışmada ENTROPİ ağırlıklı EDAS yöntemi kullanılmıştır. ENTROPİ yöntemi incelemesinde en önemli kriter "Gümrükler", EDAS yöntemi ile yapılan sıralamada ise en yüksek performansa sahip ülke "Almanya" olmuştur. Bu iki ÇKKV yöntemi ile elde edilmiş olan sıralamanın sonucu, LPI verileri sıralaması ile karşılaştırılmıştır.

Tufan ve Kılıç (2019), çok kriterli karar verme tekniklerinden TOPSIS ve VIKOR yöntemi ile Borsa İstanbul'da faaliyette bulunan lojistik destek sağlayan firmaların finansal performansları analiz etmişlerdir. 2014-2018 yılları arasındaki finansal tabloları listelenen 6 lojistik firması arasından "Trabzon Liman İşletmeciliği A.Ş." firması TOPSIS çözümünde 1. Sırada yer almıştır. VIKOR yöntemine göre ise ilk sırada yer alan firma "Pegasus Hava Taşımacılığı A.Ş." olmuştur. Finansal performans olarak son sıralarda yer alanlar ise her iki yöntemde de benzer firmalar olarak sonuçlanmıştır.

Ulutaş ve Karaköy (2019a), dünyanın en büyük iktisadi güçlerini oluşturan G-20 ülkelerinin LPI kriterlerine göre sıralamasını yapmışlardır. SD ve WASPAS yöntemlerinden faydalandıkları çalışmada ilk üç sırayı Almanya, Japonya ve Birleşik Krallık almıştır. Önerdikleri yöntem ile asıl sıralama arasında korelasyon ölçümü yapılmış ve elde edilen yüksek korelasyon katsayısı, uygulamanın doğruluğunu kanıtlayan sonuçları gözle görülür hale getirmiştir.

Ulutaş ve Karaköy (2019b), Türkiye'de bulunan çoğu kargo firması arasından Fortune 500 listesine girmeye hak kazanmış olan TAHA Kargo Dış Ticaret A.Ş. firmasının 2011-2017 yılları arasındaki performansını CRITIC ve ROV yöntemleri ile incelemişlerdir. Fortune Türkiye web sitesinden alınan veriler işleme alınmış ve firmanın en yüksek performansı 2017 yılında ortaya koyduğu sonucu elde edilmiştir.

Işık vd. (2020), çalışmalarında 11 adet Orta ve Doğu Avrupa (ODA) ülkesinin lojistik performans değerlendirmesini yapmışlardır. Karar matrisi oluşturmak ve ağırlıklandırma yapmak için İstatistiksel Varyans (Statistical Variance-SV), performans değerlendirmesi yapmak ve alternatif sıralamalarını yapmak için ise MABAC (Multi-Attributive Border Approximation area Comparison) yöntemini kullanmışlardır. Uygulama sonucunda Çek Cumhuriyeti, Polonya ve Macaristan ilk üç sırayı almıştır. Elde edilen sonuçların Lojistik Performans İndeksi (LPI) sıralamalarıyla benzerlik göstermesi ise önerilen modelin güvenilir sonuçlar verdiğini göstermektedir.

Ersoy ve Tehci (2020), VZA analizi yöntemini kullanarak FORTUNE 500 listesinde yer alan lojistik firmalarının 2016-2017 yıllarındaki etkinliklerini değerlendirmeye almışlardır. Çalışmada ayrıca lojistik ve pazarlama kavramları arasındaki ilişkiyi de incelemişlerdir.

Yalçın ve Ayvaz (2020), çalışmalarında Türkiye ve 2018 yılı LPI raporunda bulunup Türkiye'ye komşu olan ülkelerin lojistik performans değerlendirmesini yapmışlardır. Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemlerini entegre ederek kullandıkları çalışmada kullanılan verileri 2018 yılı LPI raporlarından elde etmişlerdir.

2.2. ENTROPİ Yönteminin Kullanılmış Olduğu Çalışmalar

ENTROPİ yöntemi, sübjektif ağırlıklandırma yöntemlerinin tersine eldeki veriler ışığında objektif değerlendirmeler yapmaya yarayan bir ÇKKV yöntemidir. Bu yöntem birçok problemin çözümünde olduğu gibi bu çalışmada da objektif kriter ağırlıklarının belirlenmesinde kullanılmıştır. ENTROPİ yönteminin, ulusal ve uluslararası alandaki çalışmalarına aşağıda yer verilmiştir.

Liu ve Zhang (2011), tedarikçi seçimi için ENTROPİ ve ELECTRE-III yöntemlerini entegre ederek kullanmışlardır. Bu çalışmada ürün kalitesi, ürün fiyatı, hizmet, coğrafi konum, teknoloji seviyesi, tedarik kabiliyeti, ekonomik faydalar, teslimat ve pazar etki derecesi olmak üzere 9 adet kriter kullanılmıştır.

Shemshadi vd. (2011), tedarikçi seçimi incelemesi için bir çalışma yapmışlardır. Uygulamada kriter ağırlıklarını belirleyebilmek için ENTROPİ yöntemini tercih etmişlerdir. Çalışmalarında ürün kalitesi, işbirliği kurma çabası, tedarikçinin teknik seviyesi, tedarikçinin teslimat süresi, fiyat / maliyet olmak üzere 5 farklı kriter değerlendirilmiştir.

Öztel vd. (2012), çalışmalarında Henkel firması için ENTROPİ ve Uzlaşık Programlama yöntemlerini kullanarak kurumsal sürdürülebilirlik performans ölçümü yapmışlardır.

Chen vd. (2015), çalışmalarında Çin'de 2011 yılı ve sonrasında yoksullukla mücadele adı altında oluşturulmaya başlanmış yeni uygulamalar ve bu bağlamda oluşturulan 14 yoksulluk bölgesi için, yoksulluğun azaltılması adına bir etki analizi yapmışlardır. Bu çalışma kapsamında; kapsamlı değerlendirme değeri, ekonomik gelişme, sosyal gelişme, üretim ve yaşam, yoksulluğun azaltılması çalışmaları kriterlerini kullanarak ENTROPİ yöntemine dayalı bir değerlendirme yapmışlardır.

Chen vd. (2015), yeraltı sularının sürdürülebilirliğini analiz etmişlerdir. Uygulamada Çin'in Hohhot ovasındaki yeraltı suları incelenmiş olup ENTROPİ ve AHP yöntemleri kullanılarak değerlendirme yapılmıştır.

Hsu (2015), 2010 yılı için Tayvan'da bulunan yarı iletken şirketlerin verimlilik ve performanslarını değerlendirmeyi amaçlamıştır. Uygulamada verimliliği ölçmek için VZA yöntemi ile geliştirilmiş Gri İlişkisel Analiz yöntemleri birleştirilmiştir. Yarı

iletken şirketler verimli ve verimsiz olarak iki gruba ayrılmış ve sonrasında sırasıyla bu iki grubun performans değerlendirmesini yapmak için VIKOR, ENTROPİ ve Geliştirilmiş GİA yöntemleri entegre edilmiştir.

Ömürbek vd. (2016), çalışmalarında Borsa İstanbul'da işlem gören ve otomotiv sektöründe faaliyette bulunan 6 adet firma için performans değerlendirmesi yapmışlardır. ENTROPİ, SAW ve MAUT yöntemlerini kullandıkları uygulamada performans kriterleri, işletmelerin 2014 faaliyet raporlarından temin edilmiştir. Uygulama sonucunda iki yöntemde de sıralamalar genel anlamda benzerlik göstermiş ve her iki yöntem sonucunda da 5. ve 6. sırayı aynı firmalar almıştır.

Tunca vd. (2016), çalışmalarında petrol ihracatı yapan ülkelerin örgütü olan OPEC'e üye 12 ülkenin performans değerlendirmesini yapmışlardır. Veriler OPEC resmi web sitesinden alınmış olup ENTROPİ ve MAUT yöntemleri ile çözüm sağlanmıştır. En iyi performans gösteren ülke "İran" olarak sonuçlanmıştır.

Yavuz (2016), Hatay ilinde mobilya sektöründe faaliyet gösteren firmalar için Türkiye genelinde coğrafi pazar belirlemesi değerlendirmesi yapmıştır. Çalışmasında Delphi, ENTROPİ ve PROMETHEE yöntemlerinden faydalanmıştır.

Çatı vd. (2017), çalışmalarında ENTROPİ ve TOPSIS yöntemlerini kullanarak harcanan transfer ücretleri, kulüp gelirleri, piyasa değeri, maç başına ortalama seyirci sayısı, lig puanları, uefa puanları kriterleri ile futbol takımlarının finansal ve sportif etkinliklerinin değerlendirmesini yapmışlardır. Değerlendirme 5 sezonluk bir dönemi (2009-2010 / 2013-2014 arası) kapsamaktadır. Uygulamada Avrupa'nın beş büyük ligi (İngiltere, İspanya, İtalya, Fransa ve Almanya) ile Türkiye Süper Ligi incelemeye alınmış ve Süper Lig'den dört, diğer liglerden 19 kulüp alternatif olarak seçilmiştir.

Kenger ve Organ (2017), ENTROPİ ve ARAS yöntemlerini kullanarak banka personeli seçimi yapmışlardır. Hatay ilinde bulunan özel ve kamu bankalarında gerçekleşen çalışmada kullanılan veriler bankanın üst düzey yöneticileri ve uzman görüşleri ele alınarak belirlenmiştir. 3 karar verici, 10 kriter ve 5 alternatiften oluşan uygulamada "Alternatif D" en uygun personel olarak seçilmiştir.

Orakçı ve Özdemir (2017), insani gelişmişlik düzeylerinin belirlenmesine dayalı bir değerlendirme yapmışlardır. Çalışmalarında Türkiye ve Avrupa Birliği (AB) ülkelerini baz alarak İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE) ve Avrupa Yaşam Kalitesi

Anketi verileri ışığında bir analiz gerçekleştirmişlerdir. Uygulamada Gri İlişkisel Analiz (GİA), MOORA (Multi-Objective Optimization on the basis Ratio Analysis), ENTROPİ ve CRITIC (CRiteria Importance Through Intercriteria Correlation) yöntemlerini kullanmışlardır.

Ömürbek ve Karataş (2018), ENTROPİ, MAUT ve SAW yöntemlerini kullanarak girişimci ve yenilikçi üniversitelerin 2016 yılı performans değerlendirmesini yapmışlardır. MAUT ve SAW yöntemi ile yapılan sıralamalarda her iki yöntemin de benzer sonuçlar gösterdiği saptanmıştır.

Akgül (2019), 2010-2018 yılları için Türk bankacılık sisteminin belirli finansal göstergeler ışığında finansal performans analizini yapmıştır. ENTROPİ, SAW, MAUT ve ARAS yöntemlerini kullandığı çalışmada en iyi performans gösteren yıl 2010, en kötü performans gösteren yıl ise 2018 olarak sonuçlanmıştır.

Akın (2019), çalışmasında makine seçim problemine dayalı bir değerlendirme yapmıştır. Uygulamada ENTROPİ-ROV ve CRITIC-ROV yöntemlerinin kıyaslaması yapılarak yatak ve uyku ürünleri üretimi gerçekleştiren bir işletme için uygun makine seçimi yapılmıştır. ENTROPİ ve CRITIC yöntemleri ile kriter ağırlıkları belirlenmiş, ROV yöntemi ile de alternatif sıralamaları gerçekleştirilerek içlerinden en optimum seçenek belirlenmiştir.

Topak ve Çanakçıoğlu (2019), çalışmalarında Türkiye'de faaliyette bulunan ve sektördeki en büyük 11 mevduat bankasının 2017 yılına ait finansal verilerini kullanarak performans değerlendirmesini yapmışlardır. Borsa İstanbul'dan alınan veriler ENTROPİ ve COPRAS yöntemleri ile işleme alınmış, Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş.'nin ilk sırada yer aldığı gözlemlenmiştir.

Acer vd. (2020), Türkiye'de faaliyette bulunan bireysel emeklilik şirketlerinin, 2018 yılına ait veriler ile performans değerlendirmelerini yapmışlardır. Çalışmada 17 adet firma, 5 kriter bazında analiz edilmiştir. Kriter ağırlıkları ENTROPİ yöntemi ile bulunmuş ve COPRAS yöntemi ile de performans sıralamaları gerçekleştirilmiştir.

Çanakçıoğlu (2020), Borsa İstanbul'da işlem gören ve Ana Metal alanında faaliyette bulunan 17 adet firmanın, 2013-2018 yılları arasındaki finansal performanslarının değerlendirmesini yapmıştır. Uygulamada ENTROPİ ve WASPAS yöntemleri entegre şekilde kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan 13 kriter, firmaların

bilanço ve gelir tablolarından temin edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Borda Sayım yöntemi ile de sıralanmış ve kıyaslama yapılmıştır. Söz konusu 6 yılın analizi sonucunda "İskenderun Demir ve Çelik A.Ş", en iyi firma olarak seçilmiştir.

Parlar ve Palancı (2020), Times Higher Education tarafından yayınlanmış World University Rankings 2018 listesinde yer alan, Türkiye'nin de içinde bulunduğu 81 ülke üniversitelerinin performans ölçümünü yapmışlardır. Çalışmada CRITIC, ENTROPİ, TOPSIS, MAUT, SAW ve ARAS yöntemleri kullanılmış ve BORDA Sayım yöntemiyle entegre edilerek yeni bir sıralama elde edilmiştir. Singapur her iki ağırlıklandırma yöntemi ile de değerlendirildiğinde ilk sırada yer alan ülke olmuştur.

Arsu (2021), çalışmasında ENTROPİ ve ARAS yöntemlerini kullanarak enerji sektöründe faaliyet gösteren firmaların finansal performans analizini yapmıştır. Çalışmada kullanılan veriler Borsa İstanbul'da Elektrik, Gaz ve Buhar sektöründe faaliyette bulunan firmalara aittir. Uygulamada 8 adet işletme 8 adet kriter bazında değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

2.3. SWARA Yönteminin Kullanılmış Olduğu Çalışmalar

SWARA yöntemi, Keršuliene vd. (2010) tarafından literatüre eklenmiştir. ÇKKV yöntemlerinden biri olmakla birlikte, sübjektif kriter ağırlıklandırması için kullanılmaktadır. Diğer sübjektif ağırlıklandırma yöntemlerine oranla kullanımı daha kolay olması bakımından sıklıkla tercih edilmektedir. Bu başlık altında, yöntemin ulusal ve uluslararası alanda literatür araştırmasına yer verilecektir.

Zolfani vd. (2013), ürün tasarımında Ying-Yang Denge Teorisi'ni kullanmışlar ve uygulamada kullanılacak olan kriterlerin ağırlıklandırmasını SWARA yöntemi ile yapmışlardır.

Nezhad vd. (2015), çalışmalarında nanoteknoloji endüstrisinde öncelik planlaması için SWARA ve WASPAS entegre modelini kullanmışlardır. İran, bu alanda göstermiş olduğu önemli ilerlemelerden dolayı örneklem olarak alınmış ve nanoteknoloji alanındaki gelişimi incelenmiştir.

Nakhaei vd. (2016), kamuya ait olan ve halka açık yer altı sığınaklarının ışıklandırılması ile ilgili en uygun alternatif seçimini yapmışlardır. Çalışmada SWARA ve COPRAS yöntemi entegre edilerek kullanılmıştır. Beş adet kriter SWARA yöntemi ile ağırlıklandırılmış ve beş adet alternatif için COPRAS yöntemi ile sıralamalar elde edilmiştir. Sıralama sonucunda "Akü Kaynaklı Lamba" en iyi alternatif olarak seçilmiştir.

Juodagalvienė vd. (2017), ev planı şeklinin değerlendirmesini yapmak üzere "ana yapı elemanların malzeme maliyeti, güvenlik, mekanların ve ara boşlukların yerleşim düzeni ve enerji tasarrufu" kriterlerini, 7 adet tek katlı konut alternatifi ile analiz etmişlerdir. Uygulamada kriter ağırlıklarını SWARA yöntemi ile belirlemiş, alternatif sıralamalarını ise EDAS yöntemi yardımıyla gerçekleştirmişlerdir.

Adalı ve Işık (2017), Denizli'de faaliyette bulunan bir tekstil firmasının konfeksiyon bölümü için tedarikçi seçimi yapmışlardır. Uygulamada 6 adet kriter ve 5 farklı tedarikçi alternatifi incelemeye tabi tutulmuş; SWARA ve WASPAS yöntemleri entegre edilerek performans değerlendirmesi yapılmıştır.

Urosevic vd. (2017), çalışmalarında turizm sektöründeki satış müdürü pozisyonu için personel seçimi yapmışlardır. Uygulamada, SWARA yöntemi ile 7 adet kriterin ağırlıkları belirlenirken WASPAS yöntemi ile 4 adet adayın performans sıralamaları yapılmıştır. "A2" olarak kodlanmış adayın değerlendirilen yetkinlikler bakımından en uygun aday olduğu tespit edilmiştir.

Ayçin (2018), çalışmasında veri tabanı yönetim sistemi (VTYS) seçimi yapmıştır. Bu yazılımların seçiminde SWARA ve COPRAS yöntemlerini tercih etmiştir. 4 adet alternatif 8 adet kritere göre değerlendirilmiş olup kriter ağırlıklarını belirlemede SWARA, alternatiflerin sıralanmasında ise COPRAS yöntemi kullanılmıştır. Alternatifler arasından "MYSQL" en iyi VTYS yazılım alternatifi olarak seçilmiştir.

Ayyıldız ve Demirci (2018), Türkiye'de bulunan 81 ilin yaşam kalitelerine göre değerlendirmesini yapmışlardır. SWARA yöntemi ile kriter ağırlıkları belirlenmiş, TOPSIS yöntemi ile de söz konusu iller için değerlendirme yapılmıştır. Sıralamada ilk üç sırayı "İstanbul, Ankara ve İzmir" almıştır. Genel olarak

sıralamalara bakıldığında yaşam kalitesi en yüksek olan iller, Türkiye'nin batı kesiminde bulunan illerdir.

Dahooie vd. (2018), bilgi teknolojileri (BT) alanında yetkin bir personel seçimi için çalışma yapmışlardır. Beş alternatif ve beş kriter ile yapılan değerlendirmede SWARA ve ARAS-G yöntemleri kullanılmıştır. "Alanda yeterlilik" en önemli kriter olarak belirlenmiştir.

Çakır (2018), fitness merkezlerinin performans değerlendirmesini yapmak adına SWARA ve EDAS yöntemlerini kullanarak bir analiz yapmıştır. Çalışmada Aydın'ın Nazilli ilçesinde bulunan ve müşteri sayısı en yüksek olan üç adet fitness merkezinden rastgele seçilmiş 15 karar vericiden elde edilen veriler ışığında SWARA yöntemi ile 11 adet kriterin ağırlıkları belirlenmiştir. Uygulamada yine Nazilli ilçesinde bulunan ve müşteri yoğunluğu en fazla olan altı adet fitness merkezi alternatif olarak belirlenmiştir. EDAS yöntemi ile uygulaması yapılan çalışmada "FM5" adlı alternatif olan fitness merkezi, 1. Sırada yer alarak en yüksek performans gösteren işletme olarak belirlenmiştir.

Radović ve Stević (2018), ulaştırma sektöründe kritik performans göstergelerinin analizini yapmışlardır. Çalışma, Sırbistan ve Bosna Hersek'te bulunan 13 nakliye firmasından 19 adet karar vericinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Kriter ağırlıkları SWARA yöntemi yardımıyla bulunmuştur.

Toklu vd. (2018), Sakarya ilindeki bir ağır metal fabrikasının üretim hattında kullanımda olan makine parçasının taşlanması için en uygun tedarikçiyi belirlemişlerdir. Uygulamada 11 adet kriter SWARA yöntemi ile ağırlıklandırılmış, 3 adet alternatif seçilerek WASPAS yöntemi ile sıralama yapılmıştır. "Alt-2" isimli alternatif, en uygun tedarikçi olarak seçilmiştir.

Özdağoğlu ve Keleş (2019), BIST'te işlemde olan ve sınai sektöründe faaliyet gösteren firmaların performans değerlendirmesini yapmışlardır. Bankaların finans uzmanları tarafından belirlenen 15 adet kriterin, SWARA yöntemi yardımıyla ağırlıkları hesaplanmıştır. Bulunan kriter ağırlıkları ışığında, 157 adet firmanın GİA yöntemi ile sıralamaları elde edilmiştir.

Aydın ve Şenkayas (2019), Aydın ilinde üretilmekte olan incir, kestane zeytin gibi gıda ürünlerinin ihracatını yapan firmaların, lojistik servis sağlayıcı seçimlerinde önemsediği kriterlerin önemini ölçmüşlerdir. Aydın'da bulunan ihracat firmalarına anket yapılmış ve SWARA yöntemi ile çözümlenmiştir. Bu çalışmanın, müşteri beklentilerinin ölçümü doğrultusunda üçüncü parti lojistik (3PL) firmalarına da referans olacağı düşünülmektedir.

Bakır (2019), çalışmasında havayolu işletmeleri ile ilgili "TripAdvisor" web sitesinden alınan elektronik tüketici deneyimleri verilerini, SWARA ve MABAC yöntemlerini kullanarak analiz etmiştir. Performansları değerlendirilen havayolu işletmelerinde birinci sırayı "X7" kodlu havayolu şirketi almıştır.

Çınaroğlu (2019), Fortune Türkiye dergisi tarafından her yıl yayımlanan "İlk 500 İşletme" listesinde yer alan ve otomotiv sektöründe faaliyette bulunan ve 2017 yılı net satış tutarı bakımından ilk 10 sırada yer alan işletmelerin performans değerlendirmesini yapmıştır. Kriter ağırlıkları SWARA yöntemi ile analiz edilmiş ve alternatif sıralamalarında COPRAS yöntemi kullanılmıştır. Değerlendirme sonucunda "Ford Otomotiv San. A.Ş." ilk sırayı almıştır.

Durmaz ve Gencer (2019), tedarikçi seçimi için SWARA ve SMAA-2 yöntemlerini kullanmışlardır. Önerdikleri bu yaklaşımı JSMAA programına entegre ederek bu program yardımıyla işletmeye en uygun tedarikçi seçimi işlemini gerçekleştirmişlerdir.

Gümüş vd. (2019), çalışmalarında BİST'de işlem gören ve inşaat sektöründe faaliyette bulunan firmaların 2014-2017 yılları arasındaki ortalama finansal performans değerlendirmelerini, SWARA ve ARAS yöntemleri yardımıyla yapmışlardır. Uygulama için 10 adet kriter belirlenmiş ve finans alanında yetkin 5 adet karar verici tarafından kriter ağırlıkları belirlenmiştir. Sektörde bulunan firmaların finansal performans sıralamaları da ARAS yöntemi yardımıyla elde edilerek değerlendirme işlemi tamamlanmıştır.

Yücenur vd. (2019), bütünleştirilmiş SWARA ve COPRAS yöntemlerini kullanarak Türkiye'de trüf mantarı yetiştirilmesi adına kurulumu planlanan bölge için seçim yapmışlardır. Uygulamada 10 adet kriter ve 3 adet alternatif il (Çanakkale,

Hatay, Ordu) belirlenmiştir. Ülkenin üç farklı bölgesinden seçilmiş olan illerden, trüf mantarı yetiştiriciliğine en uygun il olarak "Çanakkale" ilk sırada yer almıştır.

Delice vd. (2020), havacılık sektöründe faaliyet gösteren bir firmayı ele alarak ofis ortamında risk değerlendirmesi yapmışlardır. Ofis bileşenlerinin risk skorlarını bulmak için ROSA yöntemi, kriter ağırlıklarının belirlenmesinde SWARA yöntemi ve fabrika içindeki birimlerin zorlanma seviyelerindeki sıralama için ise WASPAS yöntemi kullanılmıştır.

2.4. CODAS Yönteminin Kullanılmış Olduğu Çalışmalar

CODAS yöntemi, Ghorabaee ve diğerleri tarafından 2016 yılında literatüre sunulmuştur. Bahse konu yöntem, alternatif sıralamaları için kullanılan ve henüz yeni sayılabilecek bir ÇKKV yöntemidir. Yönteme ait hem ulusal hem de uluslararası alanda yapılmış olan çalışmalara aşağıda yer verilmiştir.

Ghorabaee vd. (2016), aynı çalışmada endüstriyel robot seçimi ve çalışma ofisinin mikro iklimlendirmesi olmak üzere iki farklı problem seçiminde değerlendirme yapmak için yeni bir yöntem önermişlerdir. Önerilen CODAS yöntemi negatif ideal çözümü esas alan, Öklid ve Taxicab uzaklıklarını kullanarak hesaplamalar yapmayı sağlayan bir yöntemdir.

Ghorabaee vd. (2017), çalışmalarında pazar bölümü değerlendirmesi yapmışlardır. CODAS yöntemini genişleterek Bulanık mantık çerçevesinde bu probleme uyarlamışlardır. Bulanık CODAS yönteminin kullanıldığı bu çalışmada, 5 farklı pazar bölümü için analiz yapılmıştır.

Badi vd. (2017), Libya Demir Çelik Şirketi (LISCO) için tedarikçi seçimi değerlendirmesi yapmışlardır. Söz konusu şirket, Kuzey Afrika'da faaliyetlerini sürdüren en büyük demir çelik işletmelerinden biridir. Yazarlar, bu şirketin tedarikçi seçim problemi için CODAS yöntemini kullanarak altı adet tedarikçi alternatifi arasından en iyi alternatifi belirlemişlerdir.

Panchal vd. (2017), çalışmalarında Kuzey Hindistan'da bulunan bir üre gübre endüstrisinin amonyak sentez birimi için bakım stratejisi değerlendirmesi yapmışlardır. Uygulamada kriter ağırlıklarını belirlemek için Bulanık AHP ve

performans sıralamalarını değerlendirebilmek için Bulanık CODAS yöntemleri kullanılmıştır. Sonrasında yöntemlerin geçerliliğini test edebilmek amacıyla duyarlılık analizi yapılmıştır.

Ayyıldız ve Yalçın (2018), ÇKKV yöntemlerinden ENTROPİ ve CODAS'ı kullanarak Türkiye'de bulunan lojistik dostu illeri belirlemişlerdir. Bu çalışma için Türkiye'de bulunan 81 il, 6 adet kriter bağlamında incelemeye alınmıştır. Belirlenen 6 kriter, ENTROPİ yöntemi ile analiz edilerek kriter ağırlıkları bulunmuş ve en önemli kriter "Hizmet veren lojistik firma sayısı" olmuştur. CODAS yöntemi sonuçlarına göre performans sıralamasında ise ilk üç sırayı "İstanbul, Mersin ve Hatay" illeri almıştır. Devamında kriter ağırlıkları değiştirilerek duyarlılık analizi yapılmış ve tüm değişimlerde ilk sırayı İstanbul ili almıştır. Böylece İstanbul ili, lojistik dostu şehir olarak seçilmiştir.

Bakır ve Alptekin (2018), havayolu taşımacılığı sektörü için hizmet kalitesi değerlendirmesi yapmışlardır. Çalışmada Skytrax kuruluşunun sağladığı ikincil veriler baz alınarak 11 adet havayolu işletmesi, 7 adet kriter bağlamında incelemeye alınmıştır. Uygulamada CODAS yöntemi kullanılarak alternatifler arası hizmet kalitesi performans değerlendirmesi yapılmıştır. Elde edilen sıralamada en iyi performansa sahip 3 havayolu şirketi "A3 - A7 - A10" olmuştur.

Boltürk (2018), araştırmasında bir imalat işletmesine ait tedarikçi seçimi problemi için bir değerlendirme yapmıştır. Bir imalat işletmesi için yapılan analizde Pisagorlu Bulanık CODAS yöntemini kullanılarak performans değerlendirmesi yapılmıştır.

Boltürk ve Kahraman (2018), çalışmalarında dalga enerjisi tesis yeri seçimi probleminde ÇKKV yöntemlerinden faydalanmışlardır. Sezgisel bulanık kümeler yöntemi ve CODAS yöntemi bütünleşik olarak ele alınmıştır. Uygulama için 10 adet kriter ve 4 adet alternatif değerlendirmeye alınmıştır.

Mathew ve Sahu (2018), çalışmalarında malzeme taşıma ekipman seçimi problemi için ÇKKV yöntemlerini kullanmışlardır. Çalışmada iki farklı malzeme taşıma ekipman seçimi yapılmıştır. İlkinde altı kriter ve dört alternatif kullanılarak CODAS, EDAS, WASPAS VE MOORA yöntemleri ile değerlendirme yapılmıştır. İkincisinde ise altı kriter ve sekiz alternatif kullanılarak yine aynı dört yöntem ile

değerlendirme yapılmıştır. Devamında Spearman Korelasyon katsayısı yardımıyla CODAS, EDAS ve WASPAS yöntemlerinin birbiriyle uyumlu olduğu kanısına varmışlardır.

Tuş ve Adalı (2018), Denizli'de bulunan bir tekstil işletmesinin personel seçimi değerlendirmesini yapmışlardır. Uygulamada CRITIC, CODAS ve PSI yöntemlerini kullanmışlardır. 7 adet alternatif, 5 adet kriter bazında analiz edilmiştir. CRITIC yöntemi ile ağırlıkları bulunan kriterler arasında "iş deneyimi" en önemli kriter olarak belirlenmiştir. Her iki sıralama yöntemine göre "A4" en iyi personel olarak seçilmiştir.

Ayçin ve Arsu (2019), çalışmalarında Türkiye'de bulunan Yenilenebilir Enerji Kaynakları (YEK) potansiyel bölgelerinden Düzey 1 için performans değerlendirmesi yapmışlardır. Uygulamada ENTROPİ ve CODAS yöntemlerini bütünleşik olarak ele almışlardır. Belirlenen 9 farklı kriterin ağırlıkları ENTROPİ yöntemi ile belirlenirken en önemli kriter "K2" yani "Güneş Enerjisi Kurulu Güç/Toplam Kurulu Güç" kriteri olmuştur. Düzey 1 bölgesinde bulunan 12 adet yer, problemin alternatifleri olarak seçilmiş ve CODAS yöntemi kullanarak işleme alınmıştır. Performans sıralamasında ilk sırayı "TR-5 Batı Anadolu" bölgesi alırken son sırada "TR-4 Doğu Marmara" bölgesi bulunmaktadır.

Laha ve Biswas (2019), Hindistan'da faaliyette bulunan on adet bankanın 2012-2017 yılları arasındaki beş senelik dönem için finansal performans analizini yapmışlardır. Çalışmada kriter ağırlıklarını belirlemek için ENTROPİ yöntemini, performans sıralamalarını gerçekleştirmek için ise CODAS yöntemini kullanmışlardır. Uygulama sonucunda özel sektör bankalarının, kamu bankalarından daha iyi performansa sahip olduğu gözlenmiştir.

Yalçın ve Yapıcı Pehlivan (2019), Kararsız Bulanık Dilsel Terim Kümesi (HFLTS) ve Bulanık CODAS yöntemini bütünleşik olarak ele aldıkları çalışmada, Türkiye'de faaliyette bulunan bir imalat işletmesi için mavi yakalı personel seçimi yapmışlardır. Devamında yöntemin güvenilirliğini test etmek amacıyla duyarlılık analizine tabi tutmuşlardır. Ayrıca elde edilen sıralamaları; Bulanık EDAS, Bulanık TOPSIS, Bulanık WASPAS, Bulanık ARAS ve Bulanık COPRAS gibi çeşitli ÇKKV yöntemleri ile karşılaştırmışlardır.

Yeni ve Özçelik (2019), çalışmalarında bir şirketteki mühendislik pozisyonu için personel seçim problemine çözüm aramışlardır. Uygulamada Bulanık CODAS yöntemini kullanarak performans değerlendirmesi yapmışlardır. Değerlendirme sonrası duyarlılık analizi yapılarak yöntem geçerliliği test edilmiş ve birkaç değişiklik hariç genel anlamda birbiri ile uyumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Ulutaş (2020), çalışmasında Türkiye'nin Doğu Anadolu bölgesinde yer alan bir ildeki firma için kargo şirketi seçimi yapmıştır. Uygulamada 6 adet kriterin ağırlıkları SWARA yöntemi ile analiz edilmiş ve "Zamanında Teslim" kriteri ilk sırada yer almıştır. Devamında CODAS yöntemi ile performans analizi yapılmıştır. 6 adet alternatif arasından "KF1" firması en yüksek sıralamada yer alarak en iyi kargo şirketi seçilmiştir.

Alioğulları ve Tüysüz (2020), çalışmalarında 2013-2018 seneleri arasındaki dönem için İstanbul ilinin dış ticaret işlemlerini analiz etmişlerdir. Söz konusu ilin, ithalat - ihracat tutarları ile uluslararası ticarette faal durumda bulunduğu sektörler incelenmiştir. İnceleme kapsamında, uluslararası ticarette hangi sektörün daha iyi durumda olduğu ÇKKV yöntemlerinden ENTROPİ, EDAS ve CODAS kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada 12 adet kriter ve 8 adet alternatif kullanılmıştır. ENTROPİ yöntemi ile kriter ağırlıkları belirlenmiş olup diğer iki yöntem ile de elde edilen sıralama sonuçları kıyaslanmıştır. Dış ticaret hacmi bakımından kıyaslanan alternatifler arasından "Gayrimenkul, kiralama ve iş faaliyetleri" ilk sırada yer almış olup en fazla kâr elde eden sektör olmuştur.

Karagöz vd. (2020), İstanbul'da bulunan ve ömrünü tüketmiş olan vasıtalar için yetkili bir söküm merkezi için yer seçimi yapmak üzere ÇKKV yöntemlerinden faydalanarak bir değerlendirme yapmışlardır. Atık yönetimine katkı sağlamayı hedefleyen bu çalışma için Sezgisel Bulanık CODAS yöntemini kullanmışlardır. Bulanık CODAS, TOPSIS ve WASPAS yöntemleri ile de kıyaslanarak analizleri yapılmış ve benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Katrancı ve Kundakcı (2020), çalışmalarında kripto para yatırım alternatiflerinin analizini yapmışlardır. Alternatif ve kriterler karar vericiler tarafından belirlenmiştir. Uygulamada 10 adet alternatif, 10 adet kriter baz alınarak değerlendirmeye alınmış olup Bulanık CODAS yöntemi ile performans

değerlendirmesi yapılmıştır. İlk üç sırada “Bitcoin - Ripple - Ethereum” adlı kripto paralar yer almıştır.

Özdağoğlu vd. (2020), çalışmalarında biyokimya hormon cihazı seçimi yapmışlardır. Uygulama için 8 adet kriter ve 5 adet alternatif seçilmiştir. Kriter ağırlıkları SWARA yöntemi kullanılarak bulunmuş ve en önemli kriter “Güvenilir Kan Sonuçları” olmuştur. WSM yöntemi ile alternatifler değerlendirmeye alınarak performans sıralaması yapılmıştır. Sonrasında CODAS yöntemi kullanılarak tekrar alternatif değerlendirmesi yapılmış ve iki farklı sıralama sonucu birbiri ile kıyaslanmıştır. Her iki yöntem için de sıralamalar birbiri ile uyumlu sonuçlar vermiştir.

Saygın ve Kundakcı (2020), OECD üyesi olan 36 ülkenin sağlık göstergeleri bakımından performans sıralamalarını yapmışlardır. Uygulamada SWARA yöntemi ile WASPAS ve CODAS yöntemini entegre etmişlerdir. “Sağlık harcamaları, hastane yatak sayısı, doktor sayısı, hemşire sayısı, doğumda beklenen yaşam süresi, bebek ölüm oranları, tıbbi teknoloji ve tıp mezunları” değerlendirme kriterleridir. Kriter ağırlıkları SWARA yöntemi ile belirlenmiş ve “Bebek Ölüm Oranları” adlı kriter en önemli kriter olarak belirlenmiştir. Ülkelerarası sıralamalar ise WASPAS ve CODAS yöntemleri ile elde edilmiştir. Sıralama sonuçları arasındaki ilişkinin gösterimi için de Spearman Korelasyon Katsayısından faydalanılmıştır. Her iki yöntem de birbiri ile uygun sonuçlar vermiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME

Bu bölümde karar verme ve Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) kavramları, ÇKKV süreci, ÇKKV problemlerinin çözüm aşamaları gibi başlıklar genel hatlarıyla incelenecektir. Ayrıca çalışmada kullanılacak olan çok kriterli karar verme yöntemleri detaylarıyla açıklanacak, metodolojik süreçlerine ayrıntılı bir şekilde yer verilecektir.

3.1. Karar Verme Kavramı ve Tanımı

Günlük hayatta, bireysel yaşantımız ya da meslek hayatımızda birçok karar verme durumuyla karşı karşıya kalmaktayız. Karar verme, bir problemi çözmek veya bir amaca ulaşabilmek için elde bulundurulan tüm alternatifler arasından seçim yapabilmek olarak tanımlanabilir. Dolayısıyla karar verme süreci, hayatımızın her alanında sıklıkla karşılaştığımız bir mekanizmadır. Bireysel veya toplumsal yaşantılarda tüm gereksinimleri karşılayabilmek adına elde bulunan seçenekler arasından seçim yapmak durumunda kalınmaktadır. Karar verme durumunun meydana gelebilmesi için ilk olarak elimizde birden fazla seçenek bulunması gerekmektedir. Elde bulundurulan seçeneklerin en doğru analizi, problemi en doğru şekilde tanımlayabilmemize olanak tanır. Problemler genel olarak karmaşık olmakla birlikte birden çok kriter içermektedir. Çok sayıda kriterden oluşan bu yapı için de "Çok Kriterli Karar Verme Analiz Yöntemleri" geliştirilmiştir (Baysal ve Tecim 2006; Manisalı 1981).

3.2. Çok Kriterli Karar Verme Kavramı ve Tanımı

Karar verme, istenilen hedefe varabilmek ve bu amaçları gerçekleştirebilmek adına belirli kriterler ve kıstaslar altında en uygun seçeneği belirleyebilme işidir. Karar verme durumuyla hayatın her alanında karşı karşıya kalındığından dolayı kararların daha doğru ve güvenilir olarak verilebilmesi için bilimsel tekniklerin kullanılmasında yarar vardır. Bireyler karar verme sürecinde birçok kriter üzerinden değerlendirme yapmaktadır. Herhangi bir karar probleminin çözümü için ise tüm kriterleri aynı anda

değerlendirmeye almaları gerekmektedir. Bunun gibi durumlar için ÇKKV yöntemlerine başvurulabilmektedir (Soner ve Önüt 2006: 111).

Çok kriterli karar verme yöntemleri, karar verme işleminin belirli aşamalarına yardımcı olmakta ve genel olarak birbiriyle çelişen kriterlere göre farklı özellikleri bulunan seçenekler grubundan bir ya da birkaçının seçimini yapan veya bu seçenekler için sıralama yapabilen analitik yöntemler topluluğudur. Çok kriterli karar verme yöntemlerinde, farklı özellikleri bulunan seçenekler birçok kriter ile değerlendirmeye alınarak sıralanmaktadır. Bu seçeneklerin değerlendirmesi aşamasında kriterlerin öncelik dereceleri karar vericiler ve uzmanlar tarafından sübjektif olarak belirlenebileceği gibi veri setleri ile objektif olarak da belirlenebilir. Devamında seçeneklerin kriterlere ilişkin performans değerleri ile kriter ağırlıkları ile işleme alınarak alternatiflerin sıralamaları elde edilmektedir (Özden 2009).

Çok kriterli karar verme yöntemleri (SAW, VIKOR, TOPSIS, EDAS vd.) genel olarak bireysel kararlardan toplumsal kararlara; işletme sahipleri, yöneticiler gibi birçok önemli karar mercilerinin kritik ve önemli kararlarına kadar birçok durumda kullanılmaktadır. Akademik kaynaklarda da birbirinden farklı birçok sektörde faaliyet gösteren firmaların performanslarının değerlendirilmesinde bu yöntemler sık sık yer bulmaktadır (Türkmen ve Çağıl 2012: 63).

3.3. Çok Kriterli Karar Verme Süreci

Karar verme süreci; istenilen bir sonuca ulaşmak için baştan sona birbirini takip eden süreçler bütünüdür. Karar verme, esnek yapıdadır (Subaşı 2011: 8).

Karar verme süreci “sezgisel” ve “analitik” olmak üzere iki şekilde incelenebilir. Sezgisel kararlar, normal bir süreçte rastgele verilir. Sıradan durumlarda sezgisel kararlar başarılı olabilir ve bu başarı zamandan kazanç sağlayabilir. Fakat bilgiye ihtiyaç duyulan bir durum söz konusu olduğunda sezgisel kararlarla yanlış kararlar verilebilme ihtimali bulunmaktadır. Analitik kararlar daha derinlemesine bir süreç içerir. Karar verirken en baştan itibaren analitik düşünmek, analiz etmek, ayrıştırmak, yorumlamak ve karara etki eden kriterler yardımıyla seçenekler içinden bütün niteliklere uyan karara ulaşmak amaçlanır (Gök 2015: 21).

Çok kriterli karar verme sürecinin belli başlı terimleri bulunmaktadır. Kısaca şunlardır (Menteş 2000: 3);

Amaç; Karar vericinin beklentilerine göre kriterlerin şekillendirilmesidir. Karar vericinin beklentisi, bir problemi çözmek ya da herhangi bir problemin bulunmadığı bir durumda yön gösterici olmak olabilir.

Hedef; problemin son adımı yani nihai amaçtır. Amaçlar hedefin basamaklarıdır.

Karar verici; karar matrisini belirleyen veya oluşturan, kriterleri belirleyen, ağırlık değerlerini hesaplayan, uygun alternatifi belirleyen, belirlenen alternatifin nasıl uygulanacağına karar veren ve tüm bu süreçleri kontrol altında tutan kişi veya topluluktur. Analitik düşünme yeteneğine sahip olan ve beraberinde ÇKKV yöntemlerini kullanarak hedefe uygun kararlar alabilen kişidir.

Alternatif; karar probleminde bulunan ihtimallerdir. Söz konusu problemin durumuna göre alternatif sayısı değişkenlik gösterebilir. Alternatifleri sıralamak ve belirlenen alternatifin uygulamaya dökülmesi problem analiz sürecinde önem arz etmektedir. ÇKKV yöntemleri ile değerlendirilecek olan ihtimallerin tümüdür ve alternatifler kriterlerine göre analiz edilerek en yüksek sıralamaya sahip olan en ideal çözüm olarak kabul edilmektedir. Alternatiflerin kıyaslanabilir, ulaşılabilir, gerçek ve fonksiyonel olması önemlidir.

Nitelik/Kriter; Karar verme probleminde alternatiflerin sıralamasını belirlerken kullanılan kriterlerdir. Nitelikler, fayda veya maliyet yönlü olarak değişkenlik gösterir. Fayda yönlü niteliklerin maksimum değeri, maliyet yönlü niteliklerin ise minimum değeri bulunarak en ideal çözüme ulaşılması amaçlanmaktadır. Nitelikler objektif ve sübjektif olarak değerlendirilebilir. Belirlenen kriterler karar problemi ile uyumlu, bağımsız ve alternatiflerle ilişki içerisinde olarak ölçülebilir olmalıdır.

Karar matrisi; analiz yönteminin ilk aşamasıdır ve alternatiflerin kriterleri karşılayan değerleri matris formatında gösterilir. Satırlar sıralanması gereken alternatifleri, sütunlar ise sıralama işleminde kullanılacak olan kriterleri göstermektedir. ÇKKV problemlerinde işleme alınacak alternatif ve kriterler arasından

en ideal olanı seçmek için kullanılır. Karar matrisi hem fonksiyoneldir hem de sürecin takibi için önemlidir.

Kriter ağırlığı; nesnel, öznel ve bütünleşik olarak 3 farklı şekilde belirlenir. Nesnel yöntemde, başlangıç verisi matematiksel yöntemlerle analiz edilerek belirlenir. Öznel yöntemde, karar vericiler tarafından belirlenir. Bütünleşik yöntemde ise diğer yöntemlerin toplamsal veya çarpımsal sentezi ile belirlenir (Wang ve Luo 2010; Kasim 2014; Öztel 2016).

3.4. Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinin Çözüm Aşamaları

Çok kriterli karar verme süreci aşamaları aşağıdaki adımlarla listelenebilir (Gök 2015: 26-28).

1. Adım: Problemin Tanımlanması: Karar verme süreci, bir problemi saptama ve tanımlama işlemi ile oluşmaktadır. Olması istenen durum ve var olan durum arasındaki fark ise problemi tanımlamaktadır.

2.Adım: Çalışmanın Amaç ve Hedeflerinin Kesinleştirilmesi: Gerçekleştirilecek olan çalışmaya ait beklentilerin ve bu beklentiler doğrultusunda da hedeflerin kesinleştirilmesi adımıdır.

3.Adım: Kriter ve Alternatiflerin Belirlenmesi: Karar probleminde bulunan tüm şartlar ve durumlar doğrultusunda hedeflenen amaçları en ideal şekilde açıklayan değişkenler, karar kriterleri olarak kesinleştirilir. Alternatiflerin belirlenmesi aşamasında ise her bir alternatifin belirlenmiş olan kriterler ile bağlantılı olması ve bu alternatiflere ait karar değişkenlerinin olması koşulları sağlanır.

4.Adım: Kullanılacak Olan ÇKKV Yönteminin Seçilmesi: Önceki adımda netleştirilmiş olan alternatifler ve kriterler ışığında söz konusu karar probleminin çözülmesi için en ideal yöntem belirlenir.

5.Adım: Seçilen ÇKKV Yönteminin Uygulanması: Karar probleminin belirlenmiş olan yöntemler ile çözülmesi aşamasıdır.

6.Adım: Model Sonuçlarının Analiz Edilmesi: Karar vericilerin tüm adımlar sonucu net bir karara ulaşması gereken adımdır. Matematiksel hesaplamalar sonucu sıralanan alternatifler değerlendirilerek firma için en optimum karar belirlenir. Ortaya çıkan sonuç uygun görülmez ise farklı bilgi ve veriler ile işlemler yinelenir.

3.5. Çalışmada Kullanılan Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

Bu bölümde çalışmada faydalanılan ÇKKV yöntemlerine ve bu yöntemlerin metodolojik süreçlerine yer verilecektir. Aşağıda detaylandırılmış olan araştırma yöntemleri, çalışma konusu ve konu verileri ile birleştirilerek bir sonraki bölümde araştırmanın analiz dökümü olarak belgelendirilecektir.

3.5.1. SWARA Yöntemi

Dilimize "Adım Adım Ağırlık Değerlendirme Oran Analizi" olarak çevrilen SWARA (Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis) yöntemi, 2010 yılında Keršulienė ve arkadaşlarının literatüre dahil etmiş oldukları bir yöntemdir. Bu yöntem, kriter ağırlıklarının belirlenmesinde kullanılan ve uzman görüşlerine yer veren bir ÇKKV yöntemidir (Keršulienė vd. 2010).

SWARA yönteminin uygulamasında tercihen seçilmiş olan uzmanlar, belirlenmiş olan kriterler için bireysel olarak önem derecelendirmesi yaparlar. Bu işlem esnasında en önemli gördükleri kritere 1. sırayı verirken en az önemli buldukları kriteri son sıraya bırakarak sıralama yaparlar (Keršulienė vd. 2010; Keršulienė ve Turskis 2011). Yöntem, kriter sıralamasında kullanılan diğer yöntemlere (AHP ve ANP) oranla daha kolay uygulanabilir olması ve işlem maliyetlerinin düşük olması dolayısıyla tercih sebebi olmaktadır.

SWARA yöntemi uygulama aşamaları aşağıda sıralanmıştır (Keršulienė vd. 2010; Gümüş vd. 2019).

Adım 1: Kriterlerin Önem Sıralamalarının Yapılması

Kriterler, alanında uzman kişilerin şahsi görüşlerine bağlı olarak önem sırasına göre dizilir. En önemli gördükleri kriter 1. sırada yer almak kaydıyla, en önemliden en önemsiz görülene doğru sıralama yapılır.

Adım 2: Kriterlerin Göreli Önem Derecelendirmesinin Yapılması

Karar vericiler ikinci kriterden başlayarak tüm kriterler için göreli önem seviyelerini belirlerler. Bunu yapabilmek için j kriteri ile $j-1$. kriter kıyaslanır. Yani j kriterinin $j-1$. kriterden ne kadar önemli olduğu belirlenmiş olur. Bulunan bu değer (s_j) olarak bilinir ve Keršuliene vd. (2010), bu değeri "Ortalama Değerin Karşılaştırmalı Önemi" olarak adlandırmışlardır.

Adım 3: k_j Katsayısının Hesaplanması

Tüm kriterler için k_j değeri Eşitlik (1) ile hesaplanır. j. kriter 1 değeri alır ve bu değerden sonra sıralamada seyreden bütün kriterlere, karşılaştırma oranı (s_j) eklenerek katsayılar bulunur.

$$k_j = \begin{cases} 1 & j = 1 \\ s_j + 1 & j > 1 \end{cases} \quad (1)$$

Adım 4: q_j Değerinin Hesaplanması

Eşitlik (2) yardımıyla tüm kriterler için q_j değeri hesaplanır.

$$q_j = \begin{cases} 1 & j = 1 \\ \frac{q_{j-1}}{k_j} & j > 1 \end{cases} \quad (2)$$

Adım 5: Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

Eşitlik (3) yardımıyla her bir kriterin ağırlığı hesaplanır.

$$w_j = \frac{q_j}{\sum_{j=1}^{m} q_j} \quad (3)$$

Kriter ağırlıklarının tümünün toplamı 1'e eşittir.

3.5.2. ENTROPİ Yöntemi

Alman fizikçi Rudolf Clausius, 1865 yılında bilim dünyasına "ENTROPİ" kavramını dahil etmiştir. İlk olarak termodinamik dalında kullanılan ENTROPİ

kavramı fizik, matematik ve mühendislik gibi alanlarda sıklıkla kullanılmaktadır (Ömürbek ve Karataş 2018).

Entropi kavramı sonrasında Claude E. Shannon (1948) tarafından bilgi (enformasyon) teorisine uyarlanmıştır. Bilgi teorisine göre, "Bilgi içerisindeki belirsizliklerin ölçümü" veya "Belirsizliğin ölçüsü" olarak tanımlanmaktadır. "Shannon Entropisi" ya da "Shannon Belirsizliği" olarak da bilinen Enformasyon Entropisi'ne göre; eldeki bilgi adedi ve kalitesi, bir karar verme probleminde verilecek olan kararın doğruluğu ve güvenirliğinin belirleyicilerinden birisidir. Bu sebeple ENTROPİ Ağırlık Yöntemi, elde edilen verilerin sağlamış olduğu faydalı bilginin miktarını ölçmede kullanılmıştır (Wu vd. 2011).

ENTROPİ yönteminin uygulama aşaması 5 adım ile özetlenebilir (Ömürbek ve Karataş 2018).

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

Karar matrisi (D) aşağıda Eşitlik (4) ile gösterilmiştir. Karar matrisinin satırlarında alternatifler, sütunlarında ise kriterler bulunur.

$$D = [d_{ij}]_{n\times m} = \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} & \dots & d_{1m} \\ d_{21} & d_{22} & \dots & d_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ d_{n1} & d_{n2} & \dots & d_{nm} \end{bmatrix} \quad (4)$$

$$(i = 1, \dots., m; j = 1, \dots., n)$$

Eşitlikteki d_{ij} değerleri, i. karar alternatifinin j. kriterdeki performansını ifade etmektedir. İfade edilen karar matrisinde m adet kriter ve n adet alternatif bulunmaktadır. Karar matrisinde, $d_{ij} \geq 0$ eşitliğinin sağlanması gerekmektedir.

Adım 2: Karar Matrisinin Standartlaştırılması

Karar matrisinde bulunan değerler için Eşitlik (5) ve (6) denklemleri yardımıyla standartlaştırma işlemi yapılır. Faydalı kriterler için (5), faydasız yani daha küçük değer alması istenen farklı bir deyişle maliyet temelli kriterler için ise (6) numaralı eşitlik kullanılır.

$$r_{ij} = \frac{d_{ij}}{max_j(d_{ij})} \quad (5)$$

$$r_{ij} = \frac{min_j(d_{ij})}{d_{ij}}, \quad min_j(d_{ij}) \neq 0 \tag{6}$$

Eşitlik (5)'de yer alan r_{ij} değeri, karar matrisinde bulunan d_{ij} değerlerinin standartlaştırılmış halini ifade etmektedir.

Adım 3: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

Standartlaştırılmış değerler için Eşitlik (7) ile normalizasyon işlemi yapılır.

$$t_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^{n} r_{ij}} \tag{7}$$

Denklemde yer alan t_{ij} değeri, r_{ij} değerlerinin normalize edilmiş halini ifade etmektedir.

Adım 4: ENTROPİ Değerlerinin Hesaplanması

Normalize edilmiş her bir kriter için ENTROPİ değeri eşitlik (8) yardımı ile hesaplanır.

$$H_j = -\frac{\sum_{i=1}^{n} t_{ij} \ln(t_{ij})}{\ln(n)} \tag{8}$$

Denklemde yer alan H_j değeri, j. kriterin entropisini belirtmektedir.

Adım 5: Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

Eşitlik (9) yardımıyla her bir kriterin ağırlığı (w_j) belirlenir.

$$w_j = \frac{1-H_j}{\sum_{j=1}^{m}(1-H_j)} \ , \ \sum_{j=1}^{m} w_j = 1 \tag{9}$$

Yukarıdaki eşitlikte bulunan w_j değeri, j. kriterin objektif ağırlığını ifade etmektedir.

3.5.3. SWARA ve ENTROPİ ile Birleşik Ağırlıklandırma

Çalışmada hem SWARA yöntemi hem de ENTROPİ yöntemine ait kriter ağırlıkları ayrı ayrı kullanılacak olup ayrıca bu iki yöntemin birleştirilmiş şekli de yer alacaktır. Bahsedilen her iki kriter ağırlıklandırma yönteminin birleştirilmesi işlemi aşağıdaki eşitlik ile sağlanacak ve birleştirilmiş ağırlık, uygulama kısmında hesaplanacaktır (Ighravwe & Babatunde 2018: 435; Ali vd. 2020: 6).

$$w_{jB} = \nabla w_{jS} + (1 - \nabla) w_{jE} \tag{10}$$

Bu çalışmada ∇ değeri 0,5 alınmıştır.

Yukarıda Eşitlik (10) da belirtilen $W_{j(B)}$, j kriterine ait birleşik (SWARA ve ENTROPİ yöntemlerinin birleşiminden elde edilen) ağırlığı ifade etmektedir. w_{jS} ve w_{jE} değerleri ise sırasıyla SWARA ve ENTROPİ yöntemlerine ait kriter ağırlıklarını göstermektedir. Toplamda üç ağırlıklandırma yöntemi, çalışmanın uygulama bölümünde lojistik firmalarının performanslarının sıralanması amacıyla kullanım sağlayacaktır. Bu şekilde daha sağlıklı sonuçlara ulaşılabileceği düşünülmektedir.

3.5.4. CODAS Yöntemi

CODAS (Combinative Distance-based Assessment) yöntemi, Türkçe açılımıyla Birleştirilebilir Uzaklık Tabanlı Değerlendirme yöntemi, Keshavarz Ghorabaee vd. (2016) tarafından literatüre eklenmiştir. Yöntem, farklı sektörler için inceleme yapabilme ve değişik karar birimlerinin kıyaslanabilmesi için kullanılmaktadır. ÇKKV problemlerine çözüm getirebilmesi için önerilmiş ve henüz yeni sayılabilecek bir yöntemdir. Yeni olmasına rağmen CODAS yöntemi ile yapılmış birçok çalışma mevcuttur. CODAS yönteminde probleme konu alternatiflerin performansları, negatif - ideal çözüme olan uzaklıklarına göre bulunabilmektedir. (Dahooei vd., 2018:176). Negatif - İdeal Çözüme (NIS) olan uzaklıkların bulunabilmesi için de Öklidyen (Euclidean) ve Manhattan (Taxicab) uzaklık yaklaşımları gerekmektedir (Badi vd. 2018a: 4).

CODAS yönteminde Öklidyen ve Taxicab yaklaşımları iki kriter olarak ele alınabilir. Birincil kriter olan Öklidyen uzaklık kullanıldığında, kıyaslanan alternatiflerin Öklidyen uzaklıklarının eşit olması durumunda ikincil kriter olan Taxicab uzaklık yaklaşımı tercih edilir (Ghorabaee vd. 2016: 29; Mathew ve Sahu 2018: 140).

CODAS yönteminin uygulama aşamaları aşağıda belirtildiği gibidir (Ghorabaee vd. 2016: 29-30; Mathew ve Sahu 2018: 140-141; Badi vd. 2018b: 616-617):

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

Yöntemin ilk adımında, alternatiflerin ve kriterlerin bulunduğu bir karar matrisi oluşturulur. m adet kriter ve n adet alternatif bulunan karar matrisi (D),

yukarıda Eşitlik (4) ile gösterilmiştir. Matriste, $d_{ij} \geq 0$ eşitliğinin sağlandığından emin olunmalıdır.

Adım 2: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

Bu adımda karar matrisinden faydalanılarak normalize karar matrisi (d'_{ij}) elde edilir. Doğrusal normalizasyon ile gerçekleştirilen işlem Eşitlik (11) ile aşağıda ifade edilmiştir.

$$d'_{ij} = \begin{cases} \frac{d_{ij}}{mak\ (d_{ij})} & j \in N_b \quad ise, \\ \frac{\min(d_{ij})}{d_{ij}} & j \in N_c \quad ise, \end{cases} \tag{11}$$

Eşitlik 11' da gösterilen N_b ve N_c değerleri, sırasıyla fayda ve maliyet kriterlerine ait normalizasyon işlemlerini belirtmektedir.

Adım 3: Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisinin Hesaplanması

Bu adımda, önceki değerlendirme yöntemleri olan ENTROPİ ve SWARA ile bulunan kriter ağırlıkları (w_j) yardımı ile normalize matrisin ağırlıklandırma işlemi gerçekleştirilir. Normalizasyon işlemi yapılmış olan matris değerleri (d'_{ij}) ile kriter ağırlıklarının çarpılması sonucunda ağırlıklı normalize matris (d^*_{ij}) elde edilir ve bu işlem Eşitlik (12) ile gösterilmiştir.

$$d^*_{ij} = d'_{ij} w_j \tag{12}$$

Adım 4: Negatif - İdeal Çözümün (NIS) Hesaplanması

CODAS yönteminin analizinden bir netice elde edilebilmesi için Negatif - İdeal Çözüm noktasının hesaplanması gerekmektedir. Bunun için, ağırlıklıklı normalize matristeki sütun değerleri içerisinden minimum değerler bulunur. NIS değerleri Eşitlik (13) ile hesaplanır.

$$ns_j = \min\ (d^*_{ij}) \tag{13}$$

Bu adımda, bütün kriterler için negatif-ideal çözüme en uzak mesafede bulunan alternatif optimal alternatif olarak bilinmektedir (Dahooei vd. 2018: 176).

Adım 5: Öklidyen ve Taxicab Uzaklıklarının Bulunması

CODAS yönteminde, alternatiflere ait kriter değerlerinin negatif ideal çözüme olan uzaklıklarının belirlenmesi Öklidyen ve Taxicab uzaklıklarına bağlıdır. Her bir alternatif için Öklidyen Uzaklık (O_i) ve Taxicab Uzaklık (C_i) değerleri Eşitlik (14) ve (15) ile hesaplanır.

$$O_i = \sqrt{\sum_{j=1}^{m} (d^*{}_{ij} - ns_j)^2} \tag{14}$$

$$C_i = \sum_{j=1}^{m} \left| d^*{}_{ij} - ns_j \right| \tag{15}$$

Adım 6: Göreceli Değerlendirme Matrisinin Bulunması

Bu aşamada her bir alternatif, diğer alternatiflere olan Öklidyen ve Taxicab uzaklıkları bakımından kıyaslanır. Göreceli değerlendirme matrisi Eşitlik (17) ile hesaplanır.

$$R_\alpha = [h_{ik}]_{m \times m} \tag{16}$$

$$h_{ik} = (O_i - O_k) + (\omega(O_i - O_k) \times (C_i - C_k)) \tag{17}$$

Eşitlik 17'de ifade edilen ω, bir eşik fonksiyonudur ve iki alternatif arasındaki O_i uzaklıklarının eşitliğini bulmak için kullanılır. Bu değer (ω) aşağıda Eşitlik (18) ile gösterilmektedir.

$$\omega(x) = \begin{cases} 0, & |x| < \tau \quad ise, \\ 1, & |x| \geq \tau \quad ise, \end{cases} \tag{18}$$

Eşitlik (18)' de gösterilen τ değeri bir eşik parametresidir. Karar vericiler tarafından belirlenmekte olan bu parametre 0,01 ve 0,05 arasında bir değer olarak belirlenmelidir (Ghorabaee vd. 2016: 30). Şayet karşılaştırılan iki alternatifin Öklidyen uzaklıkları arasındaki fark τ' den küçük ise, söz konusu alternatifler Taxicab uzaklıklarına göre karşılaştırılır.

Bu çalışmada τ değeri 0,02 alınmıştır.

Adım 7: Değerlendirme Skorlarının Bulunması

Yöntemin son aşamasında, tüm alternatifler için değerlendirme skoru AS_i bulunur. Bu değerler Eşitlik (19) yardımıyla hesaplanır.

$$AS_i = \sum_{k=1}^{m} h_{ik} \tag{19}$$

Tüm alternatifler için bulunan değerlendirme skorları (AS_i) büyükten küçüğe doğru sıralanır. Böylece alternatifler iyiden kötüye doğru sıralanmış olur. En yüksek değerin olduğu alternatif, en iyi alternatif olarak belirlenir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. ENTROPİ, SWARA VE CODAS YÖNTEMLERİ İLE PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ VE YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

İşletmeler sürdürülebilirliklerinin sağlanması ve rekabet gücü açısından lojistik faaliyetlerine önem vermek durumundadırlar. Firmaların çoğu maliyet minimizasyonu açısından lojistik işlemlerinde dış kaynak kullanımına (outsourcing) yönelmişlerdir. Böylelikle hem kendi sektörel işlemlerine daha iyi odaklanmakta hem de profesyonel lojistik hizmeti almış olmaktadırlar. Ayrıca dış kaynak kullanımı işletmelere önemli maliyet avantajları sağlamakla birlikte talep tahmini, dağıtım yönetimi, envanter yönetimi, gümrükleme ve müşteri hizmetleri gibi önemli alanlarda da rekabet avantajı yaratmaktadır (Ellinger vd. 2008).

Performans analizleri, ayrım yapmaksızın her sektör ve her firma için önem verilmesi gereken bir konudur. Bu firmalardan biri olan lojistik şirketleri de performans durumlarına göre, lojistik desteğe ihtiyaç duyan işletmeler için tercih sebebi olmaktadırlar. Bu çalışmada ÇKKV yöntemlerinden yararlanılarak lojistik firmalarının performanslarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmanın bu bölümünde, inceleme konusu olan değerlendirme analizinde kullanılan alternatiflerin ve kriterlerin nasıl belirlendiği ile birlikte üçüncü bölümde metodolojik süreçlerine detaylı olarak yer verilmiş olan ÇKKV yöntemlerinin uygulama aşamalarından bahsedilecektir. Bölüm sonunda ise Duyarlılık Analizi yapılarak çalışmaya konu olan yöntemlerin geçerlilikleri test edilecektir.

4.1. Problemin Çözümü için Gerekli Olan Kriterlerin ve Alternatiflerin Belirlenmesi

Performans değerlendirme analizlerinde kullanılan birçok yöntem vardır. Bu çalışmada yararlanılan Çok Kriterli Karar Verme yöntemleri de bunlardan birisidir.

Yöntemlerin uygulanabilirliği için elde bulundurulması gerekli olan bilgiler, bir önceki bölümde bulunan ÇKKV süreci kısmında detaylı olarak anlatılmıştır. Bu başlık altında ise bahsi geçen süreç elemanlarından biri olan kriter ve alternatiflere yer verilmiştir.

Çalışmaya konu problemin çözümünde kullanılacak olan kriterler ve alternatifler, Fortune 500 Türkiye listesinde yer alan lojistik şirketlerinin verileri esas alınarak belirlenmiştir. Web sitesinden ulaşılmış olan 9 adet kritere ek olarak, yine elde bulunan kriterlerin verilerinden yola çıkılarak hesaplanmış olan iki adet kriter daha eklenmiştir (Fortune 2020). Toplamda 11 adet kriter, problemin değerlendirme kriterleri olarak kesinleştirilmiştir. Faydalı ve faydasız kriter bazında değerlendirmek gerekirse; yalnızca işletmeye maliyet olarak yansıyan "Çalışan Sayısı" kriteri maliyet yönlü olarak alınmış ve geriye kalan on adet kriter ise fayda yönlü kriterler olarak seçilmiştir. Uygulamada kullanılan tüm kriterlerin içerikleri hakkındaki detaylara aşağıda sırayla yer verilecektir.

- **Net Satış (TL):** Bir işletmenin bir takvim yılı içerisinde ana faaliyetlerinden elde etmiş olduğu tüm mal ve hizmetlerin satışları toplamı, brüt satışları ifade etmektedir. Brüt satışlardan ise satış indirimleri ve iskontoları, satıştan iadeler ve diğer indirimlerin çıkarılmasıyla net satışlar kalemi elde edilir. Şirketlerin büyümesi ile net satış rakamlarının artması arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Dolayısıyla net satışlar, şirket bilançolarındaki en önemli kalemlerden biridir.
- **Net Satış Değişimi (%):** İşletmelerin yılsonu bilançolarında gerçekleştirmiş olduğu net satışlarının, bir önceki yılsonu bilançosundaki net satışlarına kıyasla yüzdesel artış veya azalış oranını ifade eden değerdir.
- **Faiz ve Vergi Öncesi Kâr (TL):** İşletmelerin bir bilanço dönemindeki faiz ve vergi öncesi kârını ifade eden değerdir. Bu değer işletmelerin kullandıkları yabancı kaynakların maliyeti olmadan ve vergi ödemelerinden önceki kârlılığını gösteren değerdir.
- **Faiz ve Vergi Öncesi Kâr Değişimi (%):** İşletmelerin bir bilanço döneminde elde ettiği faiz ve vergi öncesi kârının, bir önceki bilanço döneminde elde ettiği faiz ve vergi öncesi kârına kıyasla yüzdesel artış veya azalış oranını ifade eden değerdir.

- **Aktif Toplam (TL):** İşletmelerin bir bilanço dönemine ait nakde dönüşebilecek varlıklarının, faaliyetlerini sürdürebilmesi için yapılmış sabit yatırımlarının ve bir bilanço döneminden daha uzun dönemde nakde dönüşebilecek varlıklarının toplamını ifade eden değerdir. Bilanço eşitliğinin sol kısmında bulunan dönen varlıklar ile duran varlıkların toplamından oluşmaktadır.
- **Öz Kaynak (TL):** İşletme sahiplerinin işletmeye tahsis ettikleri değerlerin, işletme faaliyetleri neticesinde ortaya çıkan ve henüz dağıtılmamış olan net kârının, önceki dönemlerde ortaya çıkmış ancak dağıtılmamış kârlar ile kârdan ayrılan yedeklerin ve sermaye yedeklerinin toplamını ifade eden değerdir. İşletmelerin toplam varlıklarından toplam yükümlülüklerinin çıkartılmasıyla elde edilir.
- **Vergi Öncesi Kâr/Net Satış (%):** İşletmelerin bir bilanço döneminde elde ettikleri vergi öncesi kârının aynı bilanço dönemindeki net satışlarına olan yüzdesel oranını ifade eden değerdir.
- **Vergi Öncesi Kâr/Öz Kaynak (%):** İşletmelerin bir bilanço döneminde elde ettikleri vergi öncesi kârının aynı bilanço dönemindeki öz kaynak tutarlarına olan yüzdesel oranını ifade eden değerdir.
- **Çalışan Sayısı:** İlgili firmanın yıl içinde istihdam ettiği kişi sayısını ifade eder.
- **Kaldıraç Oranı (%):** İşletmelerin, varlıklarının yüzde kaçını yabancı kaynaklarla (banka kredileri, devlet tahvilleri vs.) finanse ettiğini gösteren orandır. İşletmelerin yabancı kaynaklarının toplam varlıklarına bölünmesiyle elde edilir. Bu oranın %50'nin üzerinde olmaması arzu edilir ve fazla olması durumu, işletmenin riskli finanse edildiğine işarettir.
- **Finansman Oranı (%):** İşletmelerin sermayelerinin ne kadarının yabancı kaynaklarla, ne kadarının öz kaynaklarla karşılandığını gösteren orandır. İşletmelerin finansal bağımsızlığı ve finansal gücünün önemli göstergelerinden biridir. Öz kaynakların yabancı kaynaklara bölünmesiyle elde edilir.

Çalışmada kolaylık sağlaması bakımından uygulamada kullanılacak olan performans değerleme kriterlerine, aşağıdaki tabloda gösterilen sembolik kısaltmalar verilmiştir.

Tablo 4.1. Kriterlerin Sembolik İfadeleri ve Birimleri

Semboller	**Kriterler**	**Birimi**
NS	Net Satış	Türk Lirası
NSD	Net Satış Değişimi	Yüzde
FVÖK	Faiz ve Vergi Öncesi Kâr	Türk Lirası
FVÖKD	Faiz ve Vergi Öncesi Kâr Değişimi	Yüzde
AT	Aktif Toplam	Türk Lirası
ÖK	Öz Kaynak	Türk Lirası
VÖK/NS	Vergi Öncesi Kâr / Net Satış	Yüzde
VÖK/ÖK	Vergi Öncesi Kâr / Öz Kaynak	Yüzde
KO	Kaldıraç Oranı	Yüzde
FO	Finansman Oranı	Yüzde
ÇS	Çalışan Sayısı	Adet

Değerlendirmeye konu olan lojistik firmalarının isimleri ve çalışmada kullanım kolaylığı sağlaması bakımından kısaltılmış olan kodlamalarına aşağıda Tablo 4.2'de yer verilmiştir.

Tablo 4.2. Çalışmada Kullanılan Lojistik Firmaları ve Gösterge Kodları

Gösterge Kodları	Firma Adı
A1	Ekol Lojistik A.Ş.
A2	Mars Lojistik Grup A.Ş.
A3	BDP International Lojistik LTD. ŞTİ.
A4	Horoz Lojistik Kargo Hizmetleri ve Ticaret A.Ş.
A5	Reysaş Taşımacılık ve Lojistik Ticaret A.Ş.
A6	Alışan Uluslararası Taşımacılık ve Ticaret A.Ş.
A7	Netlog Lojistik Hizmetleri A.Ş.
A8	Borusan Lojistik Dağıtım Depolama Taşımacılık ve Ticaret A.Ş.

4.2. Problemin Verileri

Değerlendirme analizinde, "Fortune Türkiye" tarafından her yıl listelenen ilk 500 firma içerisinde yer alan ve lojistik sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin finansal verileri kullanılacaktır. Söz konusu veriler, şirketlerin 2020 yılında yayınlanmış olan 2019 yılı finansal tablolarından alınmıştır. Problemin veri setini oluşturan alternatif ve kriter değerleri aşağıda Tablo 4.3'te gösterilmiştir (Fortune 2020).

Tablo 4.3. 2020 Yılı Fortune 500 Türkiye Listesine Göre İşletmelerin 2019 Yılı Verileri

	NS	NSD	FVÖK	FVÖKD	AT
A1	3.341.637.376	0,37	79.717.128	-29,87	2.813.050.112
A2	1.824.304.256	20,99	272.300.992	51,49	1.393.745.024
A3	787.824.768	13,06	15.852.923	-2,60	189.200.064
A4	774.753.344	19,32	28.725.712	-27,15	493.151.168
A5	662.132.352	22,28	257.541.328	-31,74	1.427.043.712
A6	725.925.504	12,20	110.910.888	84,80	647.757.440
A7	4.726.777.856	130,85	438.503.616	112,58	3.140.357.376
A8	2.523.230.208	-5,73	107.794.192	-37,41	2.378.316.288

	ÖK	VÖK/NS	VÖK/ÖK	KO	FO	ÇS
A1	468.627.424	-1,11	-7,92	0,83	0,20	7827
A2	972.661.440	13,52	25,35	0,30	2,31	1520
A3	34.372.872	2,01	46,12	0,82	0,22	200
A4	98.758.808	-2,19	-17,15	0,80	0,25	1218
A5	63.378.856	1,4	14,68	0,96	0,05	300
A6	115.372.680	9,74	61,28	0,82	0,22	858
A7	456.069.408	5,99	62,10	0,85	0,17	10000
A8	764.727.552	-1,04	-3,42	0,68	0,47	1181

4.3. Yöntemlerin Uygulanması

Çalışmanın bu kısmında, lojistik firmalarında performans değerlendirmesi yapmak için kullanılmış olan ÇKKV yöntemlerinin uygulama aşamaları işlenmiştir. SWARA yönteminin kullanımı için uzmanlarla yapılmış olan anket sonuçları, ENTROPİ ve CODAS yöntemlerinin uygulama aşamaları; ayrıca bulunan kriter ağırlıkları yardımıyla ROV, OCRA ve COPRAS yöntemleri için de yapılan çözümlemeler sırayla tablolar halinde gösterilecektir. Son olarak, uygulama için temel değerlendirme yöntemi olarak ele alınan CODAS yönteminin, bahsedilen diğer performans sıralama yöntemleri ile kıyaslanması ve beraberinde yapılan Duyarlılık Analizine yer verilecektir.

4.3.1. ENTROPİ Yöntemi ile Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

Uygulamanın birinci adımı, performans değerleme kriterlerinin ağırlıklarının belirlenmesidir. Objektif bir ağırlık belirleme yöntemi olan ENTROPİ yönteminin aşamalarına aşağıda sırayla yer verilmiş olup bu uygulama tablolarına geçmeden önce aşağıdaki açıklamalar incelenmelidir.

1. Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması

Karar matrisi oluşturulmadan önce, ENTROPİ yönteminin negatif sayılara karşı duyarlı olması dolayısıyla Tablo 4.3'te gösterilen verilerde, negatif değerlerin bulunduğu sütunlardaki değerler pozitife dönüştürülmüştür. Yalnızca tek bir değerin pozitif yapılması söz konusu değildir. Herhangi bir hücrede negatif bir değer bulunuyorsa o kriterin bulunduğu tüm sütuna ayrım yapılmaksızın ekleme yapılmalıdır. Dolayısıyla; NSD sütununa +6, FVÖKD sütununa +38, VÖK/NS sütununa +3, VÖK/ÖK sütununa ise +18 eklenerek rakamlar tekrar düzenlenmiştir.

Karar matrisi ile ilgili bilinmesi gereken bir diğer husus ise, CODAS yönteminin çözümde herhangi bir hata oluşturmaması için sonradan hesaplanarak bulunmuş olan kaldıraç oranı ve finansman oranı kriterlerinde yapılan değişimdir. Bilindiği üzere mali açıdan kaldıraç oranı değerinin %50'den fazla olmaması beklenmektedir. Ele alınan firmalar içerisinde, Tablo 4.3'te görüldüğü üzere %30 oranı ile yalnızca Mars Lojistik Grup A.Ş. bu ifadeyi karşılamaktadır. Dolayısıyla A2 alternatifi için kaldıraç oranı 2,00 alınmış ve diğer alternatiflere 1,00 değeri verilmiştir. Ayrıca Finansman Oranı değerinin de mali açıdan 1'den büyük olması beklenmektedir. Tablo 4.3 incelendiğinde, bu oran yalnızca Mars Lojistik Grup A.Ş. firması için 1'den büyük çıkmıştır. Dolayısıyla kaldıraç oranında olduğu gibi finansman oranında da A2 alternatifi 2,00 alınır ve diğer alternatiflere 1,00 değeri verilerek karar matrisine geçirilir. Karar matrisinin son hali Tablo 4.4 ile aşağıda gösterilmektedir.

Tablo 4.4. Karar Matrisi

	NS (+)	NSD (+)	FVÖK (+)	FVÖKD (+)	AT (+)
A1	3.341.637.376	6,37	79.717.128	8,13	2.813.050.112
A2	1.824.304.256	26,99	272.300.992	89,49	1.393.745.024
A3	787.824.768	19,06	15.852.923	35,40	189.200.064
A4	774.753.344	25,32	28.725.712	10,85	493.151.168
A5	662.132.352	28,28	257.541.328	6,26	1.427.043.712
A6	725.925.504	18,20	110.910.888	122,80	647.757.440
A7	4.726.777.856	136,85	438.503.616	150,58	3.140.357.376
A8	2.523.230.208	0,27	107.794.192	0,59	2.378.316.288

	ÖK (+)	VÖK/NS (+)	VÖK/ÖK (+)	KO (+)	FO (+)	ÇS (-)
A1	468.627.424	1,89	10,08	1,00	1,00	7827
A2	972.661.440	16,52	43,35	2,00	2,00	1520
A3	34.372.872	5,01	64,12	1,00	1,00	200
A4	98.758.808	0,81	0,85	1,00	1,00	1218
A5	63.378.856	1,4	32,68	1,00	1,00	300
A6	115.372.680	12,74	79,28	1,00	1,00	858
A7	456.069.408	8,99	80,10	1,00	1,00	10000
A8	764.727.552	1,96	14,58	1,00	1,00	1181

2. Adım: Karar Matrisinin Standartlaştırılması

Karar matrisinde bulunan değerler arasından fayda kriterleri için maksimum değerler ve maliyet kriteri için minimum değerler her bir sütun için hesaplanır. Bu değerler için, Eşitlik (5) ve (6) kullanılarak fayda ve maliyet bazında ayrı ayrı standartlaştırma işlemi yapılmıştır. Standartlaştırılmış karar matrisi, Tablo 4.5 ile gösterildiği üzere oluşturulmuştur.

Tablo 4.5. Standartlaştırılmış Karar Matrisi

	NS	NSD	FVÖK	FVÖKD	AT
A1	0,70696	0,04655	0,18179	0,05399	0,89577
A2	0,38595	0,19722	0,62098	0,59430	0,44382
A3	0,16667	0,13928	0,03615	0,23509	0,06025
A4	0,16391	0,18502	0,06551	0,07205	0,15704
A5	0,14008	0,20665	0,58732	0,04157	0,45442
A6	0,15358	0,13299	0,25293	0,81551	0,20627
A7	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
A8	0,53382	0,00197	0,24582	0,00392	0,75734
TOPLAM	3,25097	1,90968	2,99050	2,81643	3,97491

	ÖK	VÖK/NS	VÖK/ÖK	KO	FO	ÇS
A1	0,48180	0,11441	0,12584	0,50000	0,50000	0,02555
A2	1,00000	1,00000	0,54120	1,00000	1,00000	0,13158
A3	0,03534	0,30327	0,80050	0,50000	0,50000	1,00000
A4	0,10153	0,04903	0,01061	0,50000	0,50000	0,16420
A5	0,06516	0,08475	0,40799	0,50000	0,50000	0,66667
A6	0,11862	0,77119	0,98976	0,50000	0,50000	0,23310
A7	0,46889	0,54419	1,00000	0,50000	0,50000	0,02000
A8	0,78622	0,11864	0,18202	0,50000	0,50000	0,16935
TOPLAM	3,05756	2,98548	4,05792	4,50000	4,50000	2,41045

3. Adım: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

Standartlaştırma işleminin ardından her bir sütun için toplam değerleri elde edilir. Eşitlik (7) kullanılarak tüm değerler için normalizasyon işlemi yapılır. Normalize edilmiş karar matrisi Tablo 4.6 ile ifade edilmiştir.

Tablo 4.6. Normalleştirilmiş Karar Matrisi

	NS	NSD	FVÖK	FVÖKD	AT
A1	0,21746	0,02438	0,06079	0,01917	0,22536
A2	0,11872	0,10327	0,20765	0,21101	0,11166
A3	0,05127	0,07293	0,01209	0,08347	0,01516
A4	0,05042	0,09689	0,02191	0,02558	0,03951
A5	0,04309	0,10821	0,19640	0,01476	0,11432
A6	0,04724	0,06964	0,08458	0,28955	0,05189
A7	0,30760	0,52365	0,33439	0,35506	0,25158
A8	0,16420	0,00103	0,08220	0,00139	0,19053

	ÖK	VÖK/NS	VÖK/ÖK	KO	FO	ÇS
A1	0,15758	0,03832	0,03101	0,11111	0,11111	0,01060
A2	0,32706	0,33495	0,13337	0,22222	0,22222	0,05459
A3	0,01156	0,10158	0,19727	0,11111	0,11111	0,41486
A4	0,03321	0,01642	0,00261	0,11111	0,11111	0,06812
A5	0,02131	0,02839	0,10054	0,11111	0,11111	0,27657
A6	0,03880	0,25831	0,24391	0,11111	0,11111	0,09670
A7	0,15335	0,18228	0,24643	0,11111	0,11111	0,00830
A8	0,25714	0,03974	0,04486	0,11111	0,11111	0,07026

4. Adım: ENTROPİ Değerlerinin Hesaplanması

Normalleştirme işleminin sonrasında normalize karar matrisine ait her bir değerin logaritma değerleri ($ln_{t_{ij}}$) hesaplanır. Sonrasında normalize karar matris değerleri ve bulunan ln değerleri teker teker çarpılır ve Eşitlik (8) kullanılarak her bir kriter için ENTROPİ değeri bulunur.

Tablo 4.7. Entropi Değerleri

	NS	NSD	FVÖK	FVÖKD	AT
H_j	0,87846	0,72815	0,83388	0,72282	0,88307

	ÖK	VÖK/NS	VÖK/ÖK	KO	FO	ÇS
H_j	0,80127	0,80808	0,85199	0,98256	0,98256	0,75148

5. Adım: Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

Hesaplanan her bir Entropi değeri 1'den çıkarılarak $1 - H_j$ değerleri bulunur. Bulunan değerler yardımıyla Eşitlik (9) kullanılarak kriter ağırlıkları hesaplanır. Her bir kritere ait $1 - H_j$ değerleri ve kriter ağırlıkları Tablo 4.8 ile gösterilmiştir.

Tablo 4.8. (1- Entropi) Değerleri ve Kriter Ağırlıkları

	NS	**NSD**	**FVÖK**	**FVÖKD**	**AT**
$\mathbf{1 - H_j}$	0,12154	0,27185	0,16612	0,27718	0,11693
$\boldsymbol{w_{jE}}$	0,06845	0,15310	0,09355	0,15610	0,06585

	ÖK	**VÖK/NS**	**VÖK/ÖK**	**KO**	**FO**	**ÇS**
$\mathbf{1 - H_j}$	0,19873	0,19192	0,14801	0,01744	0,01744	0,24852
$\boldsymbol{w_{jE}}$	0,11192	0,10808	0,08335	0,00982	0,00982	0,13996

ENTROPİ yöntemi uygulama aşamaları sonucunda kriter ağırlıkları elde edilmiştir. Görüldüğü gibi, ENTROPİ yöntemi ile elde edilen sonuçlar doğrultusunda en önemli kriter 0,15610 değeriyle "Faiz ve Vergi Öncesi Kâr Değişimi" (FVÖKD) olarak belirlenmiştir. Onu sırasıyla NSD, ÇS, ÖK, VÖK / NS, FVÖK, VÖK / ÖK, NS, AT, KO = FO izlemektedir. "Kaldıraç Oranı (KO)" ve "Finansman Oranı (FO)" kriterleri, son sırada yer almakla birlikte eşit kriter ağırlıklarına sahip olmuşlardır.

4.3.2. SWARA Yöntemi ile Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

Performans değerlendirmesinde kullanım sağlayacak ikinci yöntem ise sübjektif ağırlık belirleme yöntemi olan SWARA yöntemidir. Uzman görüşlerine dayanan bu yöntemin uygulanması için öncelikle altı adet uzman belirlenmiştir. 3 tanesi finans bölümü, diğer 3 tanesi de lojistik bölümü akademisyenlerinden olmak üzere uzman grubun her bir elemanına bir değerlendirme anketi sunulmuştur.

Uzmanlardan ilk olarak ankette bulunan kriterleri şahsi görüşlerince önem sırasına göre sıralamaları istenmiştir. Her bir kriter için oluşturulan bu sıralamalar aşağıda Tablo 4.9 ile gösterilmiştir.

Tablo 4.9. Uzmanlar Tarafından Oluşturulmuş Kriter Sıralamaları

Kriterler	UZ-1	UZ-2	UZ-3	UZ-4	UZ-5	UZ-6
Net Satış	5	3	6	2	1	9
Net Satış Değişimi	6	8	7	1	6	7
FVÖK	3	1	4	7	4	6
FVÖK Değişimi	4	2	5	6	5	5
Aktif Toplam	10	4	9	5	2	10
Öz Kaynak	9	5	10	4	8	8
VÖK / Net Satış	2	6	3	8	3	2
VÖK / Öz Kaynak	1	7	2	9	7	1
Kaldıraç Oranı	7	9	1	10	10	3
Finansman Oranı	8	10	8	3	11	4
Çalışan Sayısı	11	11	11	11	9	11

İkinci adımda, her bir uzmandan oluşturmuş oldukları sıralamalara bağlı olarak kriterleri birbirleri ile kıyaslamaları istenmiştir. Bu kıyasta; SWARA yöntemi için kullanılan dil puanları yardımıyla s_j değerleri elde edilmiştir. Ankette; Çok Çok Az Önemli (0,25), …., Eşit Önemli (1,00) olacak şekilde bir kıyas yapılmıştır. Dil puanlarına Tablo 4.10'da yer verilmiştir.

Tablo 4.10. SWARA Yönteminde Kullanılan Dil Puanları

Dil Puanları	Sayısal Puanlar
Çok Çok Az Önemli	0,25
Çok Az Önemli	0,34
Orta Seviyede Az Önemli	0,52
Az Önemli	0,89
Eşit Önemli	1,00

Her bir uzman için SWARA yöntemi ayrı ayrı uygulanmış ve hesaplamalar yapılmıştır. Uygulama adımları; Uzman-1, Uzman-2, Uzman-3, Uzman-4, Uzman-5 ve Uzman-6 için sırayla aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir.

Birinci uzmana ait veriler sonucunda her bir kriter için hesaplanan değerler Tablo 4.11'de gösterilmiştir.

Tablo 4.11. Uzman-1 için SWARA Yöntemi Sonuçları

Kriterler	Kriterlerin Sıralaması	Kriterlerin Sembolik Sıralaması	s_j	k_j	q_j	w_j
Net Satış	5	VÖK / ÖK		1,00000	1,00000	0,42904
Net Satış Değişimi	6	VÖK / NS	0,89	1,89000	0,52910	0,22700
FVÖK	3	FVÖK	0,52	1,52000	0,34809	0,14934
FVÖK Değişimi	4	FVÖKD	0,89	1,89000	0,18417	0,07902
Aktif Toplam	10	NS	0,52	1,52000	0,12116	0,05198
Öz Kaynak	9	NSD	0,89	1,89000	0,06411	0,02751
VÖK / Net Satış	2	KO	0,52	1,52000	0,04218	0,01810
VÖK / Öz Kaynak	1	FO	1,00	2,00000	0,02109	0,00905
Kaldıraç Oranı	7	ÖK	0,89	1,89000	0,01116	0,00479
Finansman Oranı	8	AT	1,00	2,00000	0,00558	0,00239
Çalışan Sayısı	11	ÇS	0,34	1,34000	0,00416	0,00178

İkinci uzmana ait veriler sonucunda her bir kriter için hesaplanan değerler Tablo 4.12'de gösterilmiştir.

Tablo 4.12. Uzman-2 için SWARA Yöntemi Sonuçları

Kriterler	Kriterlerin Sıralaması	Kriterlerin Sembolik Sıralaması	s_j	k_j	q_j	w_j
Net Satış	3	FVÖK		1,00000	1,00000	0,37180
Net Satış Değişimi	8	FVÖKD	1,00	2,00000	0,50000	0,18590
FVÖK	1	NS	0,34	1,34000	0,37313	0,13873
FVÖK Değişimi	2	AT	0,52	1,52000	0,24548	0,09127
Aktif Toplam	4	ÖK	0,25	1,25000	0,19638	0,07301
Öz Kaynak	5	VÖK / NS	0,89	1,89000	0,10390	0,03863
VÖK / Net Satış	6	VÖK / ÖK	0,25	1,25000	0,08312	0,03090
VÖK / Öz Kaynak	7	NSD	0,25	1,25000	0,06650	0,02472
Kaldıraç Oranı	9	KO	0,34	1,34000	0,04963	0,01845
Finansman Oranı	10	FO	0,25	1,25000	0,03970	0,01476
Çalışan Sayısı	11	ÇS	0,25	1,25000	0,03176	0,01181

Üçüncü uzmana ait veriler sonucunda her bir kriter için hesaplanan değerler Tablo 4.13'te gösterilmiştir.

Tablo 4.13. Uzman-3 için SWARA Yöntemi Sonuçları

Kriterler	Kriterlerin Sıralaması	Kriterlerin Sembolik Sıralaması	s_j	k_j	q_j	w_j
Net Satış	6	KO		1,00000	1,00000	0,33115
Net Satış Değişimi	7	VÖK / ÖK	0,52	1,52000	0,65789	0,21786
FVÖK	4	VÖK / NS	0,34	1,34000	0,49096	0,16258
FVÖK Değişimi	5	FVÖK	0,52	1,52000	0,32300	0,10696
Aktif Toplam	9	FVÖKD	0,34	1,34000	0,24104	0,07982
Öz Kaynak	10	NS	0,89	1,89000	0,12753	0,04223
VÖK / Net Satış	3	NSD	0,52	1,52000	0,08390	0,02778
VÖK / Öz Kaynak	2	FO	0,89	1,89000	0,04439	0,01470
Kaldıraç Oranı	1	AT	0,52	1,52000	0,02920	0,00967
Finansman Oranı	8	ÖK	1,00	2,00000	0,01460	0,00483
Çalışan Sayısı	11	ÇS	1,00	2,00000	0,00730	0,00242

Dördüncü uzmana ait veriler sonucunda her bir kriter için hesaplanan değerler Tablo 4.14'te gösterilmiştir.

Tablo 4.14. Uzman-4 için SWARA Yöntemi Sonuçları

Kriterler	Kriterlerin Sıralaması	Kriterlerin Sembolik Sıralaması	s_j	k_j	q_j	w_j
Net Satış	2	NSD		1,00000	1,00000	0,29171
Net Satış Değişimi	1	NS	0,34	1,34000	0,74627	0,21769
FVÖK	7	FO	0,52	1,52000	0,49097	0,14322
FVÖK Değişimi	6	ÖK	0,52	1,52000	0,32301	0,09423
Aktif Toplam	5	AT	0,34	1,34000	0,24105	0,07032
Öz Kaynak	4	FVÖKD	0,34	1,34000	0,17989	0,05248
VÖK / Net Satış	8	FVÖK	0,25	1,25000	0,14391	0,04198
VÖK / Öz Kaynak	9	VÖK / NS	0,34	1,34000	0,10740	0,03133
Kaldıraç Oranı	10	VÖK / ÖK	0,34	1,34000	0,08015	0,02338
Finansman Oranı	3	KO	0,25	1,25000	0,06412	0,01870
Çalışan Sayısı	11	ÇS	0,25	1,25000	0,05130	0,01496

Beşinci uzmana ait veriler sonucunda her bir kriter için hesaplanan değerler Tablo 4.15'te gösterilmiştir.

Tablo 4.15. Uzman-5 için SWARA Yöntemi Sonuçları

Kriterler	Kriterlerin Sıralaması	Kriterlerin Sembolik Sıralaması	s_j	k_j	q_j	w_j
Net Satış	1	NS		1,00000	1,00000	0,48678
Net Satış Değişimi	6	AT	1,00	2,00000	0,50000	0,24339
FVÖK	4	VÖK / NS	0,89	1,89000	0,26455	0,12878
FVÖK Değişimi	5	FVÖK	1,00	2,00000	0,13228	0,06439
Aktif Toplam	2	FVÖKD	0,89	1,89000	0,06999	0,03407
Öz Kaynak	8	NSD	0,89	1,89000	0,03703	0,01803
VÖK / Net Satış	3	VÖK / ÖK	0,89	1,89000	0,01959	0,00954
VÖK / Öz Kaynak	7	ÖK	0,52	1,52000	0,01289	0,00627
Kaldıraç Oranı	10	ÇS	0,52	1,52000	0,00848	0,00413
Finansman Oranı	11	KO	0,34	1,34000	0,00633	0,00308
Çalışan Sayısı	9	FO	1,00	2,00000	0,00317	0,00154

Altıncı uzmana ait veriler sonucunda her bir kriter için hesaplanan değerler Tablo 4.16'da gösterilmiştir.

Tablo 4.16. Uzman-6 için SWARA Yöntemi Sonuçları

Kriterler	Kriterlerin Sıralaması	Kriterlerin Sembolik Sıralaması	s_j	k_j	q_j	w_j
Net Satış	9	VÖK / ÖK		1,00000	1,00000	0,36549
Net Satış Değişimi	7	VÖK / NS	0,34	1,34000	0,74627	0,27276
FVÖK	6	KO	0,89	1,89000	0,39485	0,14431
FVÖK Değişimi	5	FO	1,00	2,00000	0,19743	0,07216
Aktif Toplam	10	FVÖKD	0,34	1,34000	0,14734	0,05385
Öz Kaynak	8	FVÖK	0,34	1,34000	0,10996	0,04019
VÖK / Net Satış	2	NSD	0,52	1,52000	0,07234	0,02644
VÖK / Öz Kaynak	1	ÖK	1,00	2,00000	0,03617	0,01322
Kaldıraç Oranı	3	NS	1,00	2,00000	0,01809	0,00661
Finansman Oranı	4	AT	1,00	2,00000	0,00905	0,00331
Çalışan Sayısı	11	ÇS	1,00	2,00000	0,00453	0,00166

Her uzman için ayrı ayrı hesaplanmış olan kriter ağırlıklarının geometrik ortalamaları alınmıştır. Bulunan ortalama değerleri normalize edilerek birleştirilmiş ve kriterlerin ağırlıkları elde edilmiştir. Tablo 4.17 ile uzmanlara ait birleştirilmiş kriter ağırlıkları gösterilmiştir.

Tablo 4.17. Uzmanlara ait Birleştirilmiş Kriter Ağırlıkları

Kriterler	UZ-1	UZ-2	UZ-3	UZ-4	UZ-5	UZ-6	GEOMETRİK ORT.	GEO. ORT. NORMALİZE
NS	0,05198	0,13873	0,04223	0,21769	0,48678	0,00661	0,07730	0,13954
NSD	0,02751	0,02472	0,02778	0,29171	0,01803	0,02644	0,03715	0,06706
FVÖK	0,14934	0,37180	0,10696	0,04198	0,06439	0,04019	0,09296	0,16781
FVÖKD	0,07902	0,18590	0,07982	0,05248	0,03407	0,05385	0,06952	0,12550
AT	0,00239	0,09127	0,00967	0,07032	0,24339	0,00331	0,02219	0,04006
ÖK	0,00479	0,07301	0,00483	0,09423	0,00627	0,01322	0,01537	0,02775
VÖK/NS	0,22700	0,03863	0,16258	0,03133	0,12878	0,27276	0,10780	0,19460
VÖK/ÖK	0,42904	0,03090	0,21786	0,02338	0,00954	0,36549	0,07858	0,14185
KO	0,01810	0,01845	0,33115	0,01870	0,00308	0,14431	0,03118	0,05629
FO	0,00905	0,01476	0,01470	0,14322	0,00154	0,07216	0,01775	0,03204
ÇS	0,00178	0,01181	0,00242	0,01496	0,00413	0,00166	0,00416	0,00751

Literatürde bulunan çalışmalar incelendiğinde bütünleştirme işleminin genel olarak geometrik ortalama alınarak yapıldığı görülmüştür. Bu sebeple bu tez çalışmasında da geometrik ortalamadan faydalanılmış ve aşağıdaki tabloda kriterlerin nihai ağırlıkları ve birbirleri arasındaki sıralamaları gösterilmiştir.

Tablo 4.18. Kriterlerin Nihai Ağırlıkları ve Sıralamaları

Kriterler	w_{js}	Sıralamalar
NS	0,13954	4
NSD	0,06706	6
FVÖK	0,16781	2
FVÖKD	0,12550	5
AT	0,04006	8
ÖK	0,02775	10
VÖK/NS	0,19460	1
VÖK/ÖK	0,14185	3
KO	0,05629	7
FO	0,03204	9
ÇS	0,00751	11

SWARA yöntemi ile sübjektif kriter ağırlıkları belirlenmiştir. Görüldüğü gibi SWARA yöntemi ile bulunan sonuçlarda 0,19460 değeriyle “Vergi Öncesi Kâr / Net

Satış" kriteri ilk sırada yer alarak en önemli kriter olarak belirlenmiştir. Onu sırasıyla FVÖK, VÖK / ÖK, NS, FVÖKD, NSD, KO, AT, FO, ÖK ve ÇS izlemektedir.

4.3.3. Birleşik Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

Performans değerlendirmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, yukarıdaki bölümlerde bahsedildiği üzere üç farklı kriter ağırlığı ile performans sıralaması analizi yapılacaktır. Bu başlık altında ise ENTROPİ ve SWARA yöntemleri ile bulunmuş kriter ağırlıklarının birleştirilmesi işlemi gösterilecektir.

Eşitlik (10) ile gösterilmiş olan denklemin uygulanması ile her iki yönteme ait kriter ağırlıkları birleştirilmiş ve yeni bir ağırlık elde edilmiştir. Aşağıdaki tablo ile üç farklı kriter ağırlığı birlikte gösterilmiştir.

Tablo 4.19. Çalışmada Kullanılan Kriter Ağırlıkları

Kriterler	NS	NSD	FVÖK	FVÖKD	AT
w_{jE}	0,06845	0,15310	0,09355	0,15610	0,06585
w_{jS}	0,13954	0,06706	0,16781	0,12550	0,04006
w_{jB}	0,10400	0,11008	0,13068	0,14080	0,05296

Kriterler	ÖK	VÖK/NS	VÖK/ÖK	KO	FO	ÇS
w_{jE}	0,11192	0,10808	0,08335	0,00982	0,00982	0,13996
w_{jS}	0,02775	0,19460	0,14185	0,05629	0,03204	0,00751
w_{jB}	0,06984	0,15134	0,11260	0,03306	0,02093	0,07374

ENTROPİ ve SWARA yönteminin birleşiminden oluşturulmuş birleşik kriter ağırlıkları hesaplanmıştır. Bulunan sonuçlarda Tablo 4.19'da gösterildiği üzere 0,15134 değeriyle "Vergi Öncesi Kâr / Net Satış" kriteri ilk sırada yer alarak en önemli kriter olarak belirlenmiştir. Onu sırasıyla FVÖKD, FVÖK, VÖK / ÖK, NSD, NS, ÇS, ÖK, AT, KO ve FO izlemektedir.

4.3.4. ENTROPİ Ağırlıkları ile CODAS Yönteminin Uygulanması

CODAS yönteminin uygulaması için öncelikle, Tablo 4.4'te gösterilen karar matrisinde bulunan faydalı kriterler için maksimum değerler ve maliyet kriterleri için ise minimum değerler bulunur.

İkinci aşamada, Eşitlik (11) ile fayda veya maliyet kriterlerine göre farklı farklı hesaplanarak bulunan normalizasyon işlemi değerleri, Tablo 4.20 ile aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 4.20. Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	NS	NSD	FVÖK	FVÖKD	AT
A1	0,70696	0,04655	0,18179	0,05399	0,89577
A2	0,38595	0,19722	0,62098	0,59430	0,44382
A3	0,16667	0,13928	0,03615	0,23509	0,06025
A4	0,16391	0,18502	0,06551	0,07205	0,15704
A5	0,14008	0,20665	0,58732	0,04157	0,45442
A6	0,15358	0,13299	0,25293	0,81551	0,20627
A7	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
A8	0,53382	0,00197	0,24582	0,00392	0,75734

	ÖK	VÖK/NS	VÖK/ÖK	KO	FO	ÇS
A1	0,48180	0,11441	0,12584	0,50000	0,50000	0,02555
A2	1,00000	1,00000	0,54120	1,00000	1,00000	0,13158
A3	0,03534	0,30327	0,80050	0,50000	0,50000	1,00000
A4	0,10153	0,04903	0,01061	0,50000	0,50000	0,16420
A5	0,06516	0,08475	0,40799	0,50000	0,50000	0,66667
A6	0,11862	0,77119	0,98976	0,50000	0,50000	0,23310
A7	0,46889	0,54419	1,00000	0,50000	0,50000	0,02000
A8	0,78622	0,11864	0,18202	0,50000	0,50000	0,16935

Üçüncü aşamada, ENTROPİ yöntemi ile belirlenmiş olan ve Tablo 4.8'de w_{jE} ile gösterilen kriter ağırlıkları ve Eşitlik (12) yardımıyla ağırlıklı normalize karar matrisi elde edilir. Söz konusu matris ve Eşitlik (13) ile belirlenmiş olan ns_j değerleri Tablo 4.21 ile aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 4.21. Ağırlıklı Normalize Karar Matrisi

	NS	**NSD**	**FVÖK**	**FVÖKD**	**AT**
A1	0,04839	0,00713	0,01701	0,00843	0,05899
A2	0,02642	0,03019	0,05809	0,09277	0,02923
A3	0,01141	0,02132	0,00338	0,03670	0,00397
A4	0,01122	0,02833	0,00613	0,01125	0,01034
A5	0,00959	0,03164	0,05494	0,00649	0,02992
A6	0,01051	0,02036	0,02366	0,12730	0,01358
A7	0,06845	0,15310	0,09355	0,15610	0,06585
A8	0,03654	0,00030	0,02300	0,00061	0,04987
ns_j	0,00959	0,00030	0,00338	0,00061	0,00397

	ÖK	**VÖK/NS**	**VÖK/ÖK**	**KO**	**FO**	**ÇS**
A1	0,05392	0,01237	0,01049	0,00491	0,00491	0,00358
A2	0,11192	0,10808	0,04511	0,00982	0,00982	0,01842
A3	0,00396	0,03278	0,06672	0,00491	0,00491	0,13996
A4	0,01136	0,00530	0,00088	0,00491	0,00491	0,02298
A5	0,00729	0,00916	0,03401	0,00491	0,00491	0,09331
A6	0,01328	0,08335	0,08250	0,00491	0,00491	0,03262
A7	0,05248	0,05882	0,08335	0,00491	0,00491	0,00280
A8	0,08799	0,01282	0,01517	0,00491	0,00491	0,02370
ns_j	0,00396	0,00530	0,00088	0,00491	0,00491	0,00280

Tablo 4.21'de, ağırlıklı normalize karar matrisi ve hesaplanan negatif - ideal çözüm değerleri (ns_j) gösterilmiştir. Negatif - ideal çözüm değerleri yardımı ile birlikte Eşitlik (14) ve (15) kullanılarak her bir alternatif için hesaplanmış olan Öklidyen ve Taxicab uzaklıklarına aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

Tablo 4.22. Öklidyen ve Taxicab Uzaklıkları

O_i	C_i
0,08640	0,18952
0,19434	0,49926
0,16016	0,28941
0,03757	0,07700
0,11689	0,24556
0,17518	0,37637
0,27380	0,70371
0,10477	0,21921

Öklidyen ve Taxicab uzaklıkları ve Eşitlik (17) yardımıyla Göreceli değerlendirme matrisi (R_α) hesaplanmıştır. Tablo 4.21 ve 4.22'de bulunan değerler dikkate alınarak hesaplanan göreceli değerlendirme matrisinde bulunan h_{ik} değerleri aşağıdaki tablo ile gösterilmiştir. Yapılan hesaplamalarda τ değeri 0,02 alınmıştır.

Tablo 4.23. Göreceli Değerlendirme Matrisi

	A1	**A2**	**A3**	**A4**	**A5**	**A6**	**A7**	**A8**
A1	0	-0,41768	-0,17365	0,16135	-0,08653	-0,27563	-0,70159	-0,01837
A2	0,41768	0	0,24403	0,57903	0,33115	0,01916	-0,28391	0,36962
A3	0,17365	-0,24403	0	0,33500	0,08712	-0,01502	-0,52794	0,12559
A4	-0,16135	-0,57903	-0,33500	0	-0,24788	-0,43698	-0,86294	-0,20941
A5	0,08653	-0,33115	-0,08712	0,24788	0	-0,18910	-0,61506	0,01212
A6	0,27563	-0,01916	0,01502	0,43698	0,18910	0	-0,42596	0,22757
A7	0,70159	0,28391	0,52794	0,86294	0,61506	0,42596	0	0,65353
A8	0,01837	-0,36962	-0,12559	0,20941	-0,01212	-0,22757	-0,65353	0

Tablo 4.23 ile gösterilen göreceli değerlendirme matrisi değerleri hesaplandıktan sonra değerlendirme skoru AS_i her bir alternatif için Eşitlik (19) ile hesaplanmış ve aşağıda Tablo 4.24'te gösterilmiştir.

Tablo 4.24. ENTROPİ - CODAS Değerlendirme Skorları ve Sıralamalar

ALTERNATİFLER	AS_i	SIRALAMALAR
A1	-1,51210	7
A2	1,67676	2
A3	-0,06563	4
A4	-2,83259	8
A5	-0,87590	5
A6	0,69918	3
A7	4,07093	1
A8	-1,16065	6

ENTROPİ ağırlıklı CODAS yöntemi ile elde edilen sıralamalarda ilk sırayı A7 kodlu alternatif olan "Netlog Lojistik Hizmetleri A.Ş" firması almıştır. Performans sıralama sonuçlarında 1. olan A7 kodlu firmayı sırayla A2 > A6 >A3 > A5 > A8 > A1 > A4 firmaları izlemiştir.

4.3.5. SWARA Ağırlıkları ile CODAS Yönteminin Uygulanması

CODAS yönteminin SWARA yöntemine ait kriter ağırlıkları ile çözümü, bir önceki başlık altındaki ENTROPİ yöntemine ait kriter ağırlıkları yardımıyla çözüm ile aynı aşamaları içermektedir. Aşamalar, içerdiği değişiklikler belirtilerek aşağıda açıklanmıştır.

CODAS yönteminin uygulaması için öncelikle, Tablo 4.4'te gösterilen karar matrisinde bulunan faydalı kriterler için maksimum değerler ve maliyet kriterleri için ise minimum değerler bulunur. İkinci adımda, Eşitlik (11) ile fayda veya maliyet kriterlerine göre farklı farklı hesaplanarak bulunan normalizasyon işlemi değerleri, Tablo 4.20 ile gösterilmiştir.

Üçüncü adımda, SWARA yöntemi ile belirlenmiş olan ve Tablo 4.18'de w_{jS} ile gösterilen kriter ağırlıkları ve Eşitlik (12) yardımıyla ağırlıklı normalize karar matrisi elde edilir. Söz konusu matris ve Eşitlik (13) ile belirlenmiş olan ns_j değerleri Tablo 4.25 ile aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 4.25. Ağırlıklı Normalize Karar Matrisi

	NS	NSD	FVÖK	FVÖKD	AT
A1	0,09865	0,00312	0,03051	0,00678	0,03588
A2	0,05386	0,01323	0,10421	0,07458	0,01778
A3	0,02326	0,00934	0,00607	0,02950	0,00241
A4	0,02287	0,01241	0,01099	0,00904	0,00629
A5	0,01955	0,01386	0,09856	0,00522	0,01820
A6	0,02143	0,00892	0,04244	0,10235	0,00826
A7	0,13954	0,06706	0,16781	0,12550	0,04006
A8	0,07449	0,00013	0,04125	0,00049	0,03034
NİS	0,01955	0,00013	0,00607	0,00049	0,00241

	ÖK	VÖK/NS	VÖK/ÖK	KO	FO	ÇS
A1	0,01337	0,02226	0,01785	0,02815	0,01602	0,00019
A2	0,02775	0,19460	0,07677	0,05629	0,03204	0,00099
A3	0,00098	0,05902	0,11355	0,02815	0,01602	0,00751
A4	0,00282	0,00954	0,00151	0,02815	0,01602	0,00123
A5	0,00181	0,01649	0,05787	0,02815	0,01602	0,00501
A6	0,00329	0,15007	0,14040	0,02815	0,01602	0,00175
A7	0,01301	0,10590	0,14185	0,02815	0,01602	0,00015
A8	0,02182	0,02309	0,02582	0,02815	0,01602	0,00127
NİS	0,00098	0,00954	0,00151	0,02815	0,01602	0,00015

Tablo 4.25'de, ağırlıklı normalize karar matrisi ve hesaplanan negatif - ideal çözüm değerleri (ns_j) gösterilmiştir. Negatif - ideal çözüm değerleri yardımı ile birlikte Eşitlik (14) ve (15) kullanılarak her bir alternatif için hesaplanmış olan Öklidyen ve Taxicab uzaklıklarına aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

Tablo 4.26. Öklidyen ve Taxicab Uzaklıkları

O_i	C_i
0,09276	0,18778
0,24163	0,56710
0,12647	0,21081
0,0167	0,03587
0,11074	0,19574
0,22552	0,43808
0,30201	0,76005
0,07903	0,17787

Öklidyen ve Taxicab uzaklıkları ve Eşitlik (17) yardımıyla Göreceli değerlendirme matrisi (R_α) hesaplanmıştır. Tablo 4.25 ve 4.26'da bulunan değerler dikkate alınarak hesaplanan göreceli değerlendirme matrisinde bulunan h_{ik} değerleri aşağıdaki tablo ile gösterilmiştir. Yapılan hesaplamalarda τ değeri 0,02 alınmıştır.

Tablo 4.27. Göreceli Değerlendirme Matrisi

	A1	**A2**	**A3**	**A4**	**A5**	**A6**	**A7**	**A8**
A1	0	-0,52819	-0,05674	0,22797	-0,01798	-0,38306	-0,78152	0,01373
A2	0,52819	0	0,47145	0,75616	0,50225	0,01611	-0,25333	0,55183
A3	0,05674	-0,47145	0	0,28471	0,01573	-0,32632	-0,72478	0,08038
A4	-0,22797	-0,75616	-0,28471	0	-0,25391	-0,61103	-1,00949	-0,20433
A5	0,01798	-0,50225	-0,01573	0,25391	0	-0,35712	-0,75558	0,04958
A6	0,38306	-0,01611	0,32632	0,61103	0,35712	0	-0,39846	0,40670
A7	0,78152	0,25333	0,72478	1,00949	0,75558	0,39846	0	0,80516
A8	-0,01373	-0,55183	-0,08038	0,20433	-0,04958	-0,40670	-0,80516	0

Tablo 4.27 ile gösterilen göreceli değerlendirme matrisi değerleri hesaplandıktan sonra değerlendirme skoru AS_i her bir alternatif için Eşitlik (19) ile hesaplanmış ve aşağıda Tablo 4.28'de gösterilmiştir.

Tablo 4.28. SWARA - CODAS Değerlendirme Skorları ve Sıralamalar

ALTERNATİFLER	AS_i	SIRALAMALAR
A1	-1,52579	6
A2	2,57266	2
A3	-1,08499	4
A4	-3,3476	8
A5	-1,30921	5
A6	1,66966	3
A7	4,72832	1
A8	-1,70305	7

SWARA ağırlıklı CODAS yöntemi ile elde edilen sıralamalarda ilk sırayı A7 kodlu alternatif olan "Netlog Lojistik Hizmetleri A.Ş" firması almıştır. Performans sıralama sonuçlarında 1. olan A7 kodlu firmayı sırayla A2 > A6 > A3 > A5 > A1 > A8 > A4 firmaları izlemiştir.

4.3.6. Birleşik Kriter Ağırlıkları ile CODAS Yönteminin Uygulanması

CODAS yönteminin ENTROPİ ve SWARA yöntemlerine ait birleştirilmiş kriter ağırlıkları ile çözümü, diğer iki ağırlık belirleme yönteminde olduğu gibi aynı aşamaları içermektedir. Aşamalar, içerdiği değişiklikler belirtilerek aşağıda açıklanmıştır.

CODAS yönteminin uygulaması için öncelikle; Tablo 4.4'te gösterilen karar matrisinde bulunan faydalı kriterler için maksimum değerler ve maliyet kriterleri için ise minimum değerler bulunur. İkinci adımda, Eşitlik (11) ile fayda veya maliyet kriterlerine göre farklı farklı hesaplanarak bulunan normalizasyon işlemi değerleri, Tablo 4.20 ile gösterilmiştir.

Üçüncü adımda, SWARA yöntemi ile belirlenmiş olan ve Tablo 4.17'de $\boldsymbol{w_{jS}}$ ile gösterilen kriter ağırlıkları ve Eşitlik (12) yardımıyla ağırlıklı normalize karar matrisi elde edilir. Söz konusu matris ve Eşitlik (13) ile belirlenmiş olan ns_j değerleri Tablo 4.29 ile aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 4.29. Ağırlıklı Normalize Karar Matrisi

	NS	NSD	FVÖK	FVÖKD	AT
A1	0,07352	0,00512	0,02376	0,00760	0,04744
A2	0,04014	0,02171	0,08115	0,08368	0,02350
A3	0,01733	0,01533	0,00472	0,03310	0,00319
A4	0,01705	0,02037	0,00856	0,01014	0,00832
A5	0,01457	0,02275	0,07675	0,00585	0,02407
A6	0,01597	0,01464	0,03305	0,11482	0,01092
A7	0,10400	0,11008	0,13068	0,14080	0,05296
A8	0,05552	0,00022	0,03212	0,00055	0,04011
NİS	0,01457	0,00022	0,00472	0,00055	0,00319

	ÖK	VÖK/NS	VÖK/ÖK	KO	FO	ÇS
A1	0,03365	0,01731	0,01417	0,01653	0,01047	0,00188
A2	0,06984	0,15134	0,06094	0,03306	0,02093	0,00970
A3	0,00247	0,04590	0,09014	0,01653	0,01047	0,07374
A4	0,00709	0,00742	0,00119	0,01653	0,01047	0,01211
A5	0,00455	0,01283	0,04594	0,01653	0,01047	0,04916
A6	0,00828	0,11671	0,11145	0,01653	0,01047	0,01719
A7	0,03275	0,08236	0,11260	0,01653	0,01047	0,00147
A8	0,05491	0,01795	0,02050	0,01653	0,01047	0,01249
NİS	0,00247	0,00742	0,00119	0,01653	0,01047	0,00147

Tablo 4.29'da, ağırlıklı normalize karar matrisi ve hesaplanan negatif - ideal çözüm değerleri (ns_j) gösterilmiştir. Negatif - ideal çözüm değerleri yardımı ile birlikte Eşitlik (14) ve (15) kullanılarak her bir alternatif için hesaplanmış olan Öklidyen ve Taxicab uzaklıklarına aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

Tablo 4.30. Öklidyen ve Taxicab Uzaklıkları

O_i	C_i
0,08431	0,18865
0,20869	0,53319
0,12614	0,25012
0,02607	0,05645
0,10233	0,22067
0,19625	0,40723
0,27753	0,73190
0,08453	0,19857

Öklidyen ve Taxicab uzaklıkları ve Eşitlik (17) yardımıyla Göreceli değerlendirme matrisi (R_α) hesaplanmıştır. Tablo 4.29 ve 4.30'da bulunan değerler dikkate alınarak hesaplanan göreceli değerlendirme matrisinde bulunan h_{ik} değerleri aşağıdaki tablo ile gösterilmiştir. Yapılan hesaplamalarda τ değeri 0,02 alınmıştır.

Tablo 4.31. Göreceli Değerlendirme Matrisi

	A1	**A2**	**A3**	**A4**	**A5**	**A6**	**A7**	**A8**
A1	0	-0,46892	-0,1033	0,19044	-0,01802	-0,33052	-0,73647	-0,00022
A2	0,46892	0	0,36562	0,65936	0,41888	0,01244	-0,26755	0,45878
A3	0,10330	-0,36562	0	0,29374	0,05326	-0,22722	-0,63317	0,09316
A4	-0,19044	-0,65936	-0,29374	0	-0,24048	-0,52096	-0,92691	-0,20058
A5	0,01802	-0,41888	-0,05326	0,24048	0	-0,28048	-0,68643	0,01780
A6	0,33052	-0,01244	0,22722	0,52096	0,28048	0	-0,40595	0,32038
A7	0,73647	0,26755	0,63317	0,92691	0,68643	0,40595	0	0,72633
A8	0,00022	-0,45878	-0,09316	0,20058	-0,01780	-0,32038	-0,72633	0

Tablo 4.31 ile gösterilen göreceli değerlendirme matrisi değerleri hesaplandıktan sonra değerlendirme skoru AS_i her bir alternatif için Eşitlik (19) ile hesaplanmış ve aşağıda Tablo 4.32'de gösterilmiştir.

Tablo 4.32. Birleşik Ağırlık – CODAS Değerlendirme Skorları ve Sıralamalar

ALTERNATİFLER	AS_i	SIRALAMALAR
A1	-1,46701	7
A2	2,11645	2
A3	-0,68255	4
A4	-3,03247	8
A5	-1,16275	5
A6	1,26117	3
A7	4,38281	1
A8	-1,41565	6

Birleşik ağırlıklı CODAS yöntemi ile elde edilen sıralamalarda ilk sırayı A7 kodlu alternatif olan "Netlog Lojistik Hizmetleri A.Ş" firması almıştır. Performans sıralama sonuçlarında 1. olan A7 kodlu firmayı sırayla A2 > A6 > A3 > A5 > A8 > A1 > A4 firmaları izlemiştir.

Çalışmada hem ENTROPİ yöntemine ait ağırlıklar hem SWARA yöntemine ait ağırlıklar hem de ikisinin ağırlıkları ile hesaplanmış birleşik ağırlıklar kullanılarak CODAS yöntemi ile performans sıralamaları gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan tüm kriter ağırlıkları ile çözümlenmiş olan CODAS yöntemi sonuç sıralamaları, daha rahat karşılaştırma yapabilmek adına aşağıdaki tabloda birlikte gösterilmiştir.

Tablo 4.33. CODAS Yöntemine ait Tüm Değerlendirme Skorları ve Sıralamalar

ALTERNATİFLER	ENTROPİ - CODAS		SWARA - CODAS		BİRLEŞİK - CODAS	
	AS_i	SIRALAMALAR	AS_i	SIRALAMALAR	AS_i	SIRALAMALAR
A1	-1,51210	7	-1,52579	6	-1,46701	7
A2	1,67676	2	2,57266	2	2,11645	2
A3	-0,06563	4	-1,08499	4	-0,68255	4
A4	-2,83259	8	-3,3476	8	-3,03247	8
A5	-0,87590	5	-1,30921	5	-1,16275	5
A6	0,69918	3	1,66966	3	1,26117	3
A7	4,07093	1	4,72832	1	4,38281	1
A8	-1,16065	6	-1,70305	7	-1,41565	6

Yukarıdaki tabloda gösterildiği gibi üç kriter ağırlığı ile de problemin çözümü sağlanmıştır. ENTROPİ - CODAS yöntemlerinin sonuçlarında ilk sırayı A7 kodlu firma alırken bu sırayı A2, A6, A3, A5, A8, A1, A4 kodlu firmalar izlemiştir. SWARA - CODAS yöntemlerinin sonuçlarına bakılırsa; ilk sırayı yine A7 kodlu firma almıştır ve bu sırayı A2, A6, A3, A5, A1, A8, A4 kodlu firmalar takip etmiştir. Birleşik kriter ağırlıklı CODAS yönteminin sonuçlarına bakılırsa; yine ilk sırada A7 kodlu firma olmakla birlikte bu sırayı A2, A6, A3, A5, A8, A1 ve A4 kodlu firmalar takip etmiştir.

Görüldüğü üzere, yapılan işlemler sonucunda ENTROPİ - CODAS ve BİRLEŞİK - CODAS sonuçları birbirinin aynısı olarak bulunmuş ve SWARA - CODAS çözümünde ise yalnızca 6. ve 7. sıradaki A1 ve A8 kodlu alternatiflerin sıralamalarında değişiklik olmuştur. Üç analizde de, ilk 5 sıradaki alternatif ve son sıradaki alternatif için herhangi bir sıralama farklılığı söz konusu olmamıştır.

Sonuç olarak, söz konusu lojistik firmalarının performans değerlendirmesi için CODAS yöntemi kullanılarak yapılan problem çözümünde üç koşulda da A7 kodlu "Netlog Lojistik Hizmetleri A.Ş" adlı firma ilk sırayı almıştır. Yine üç kriter ağırlığı çerçevesinde CODAS yöntemi ile değerlendirilmiş olan bu problem çözümünde A4 kodlu "Horoz Lojistik Kargo Hizmetleri ve Ticaret A.Ş." firması son sırada yer almıştır.

Çalışmanın ilerleyen kısımlarında CODAS yöntemi, diğer performans sıralama yöntemleri olan ROV, OCRA ve COPRAS ile karşılaştırılacak olup duyarlılık analizi ile farklı senaryolarla çözümlerin geçerliliği test edilecektir.

4.4. CODAS Yönteminin ROV, OCRA ve COPRAS Yöntemleri ile Kıyaslanması

Çalışmada CODAS yöntemi SWARA, ENTROPİ ve ikisinin birleşiminden oluşturulmuş olan Birleşik Ağırlıklar ile elde edilen kriter ağırlıkları yardımı ile çözümlenmiştir. Bu aşamada diğer ÇKKV yöntemleri olan ROV, OCRA ve COPRAS ile CODAS yönteminin sonuçları kıyaslanacaktır. Değerlendirmelere geçmeden önce, bu üç ÇKKV yönteminden metodolojik adımlarına değinmeden kısa paragraflar halinde bahsedilecektir.

ROV (Range of Value) yöntemi, 1993 yılında Yakowitz ve arkadaşları tarafından literatüre sunulmuştur (Yakowitz vd., 1993). "Değer Aralığı" olarak dilimize çevrilen yöntem, bir çok kriterli karar verme yöntemi olup alternatiflerin sıralaması için kullanılmaktadır. İşlem kolaylığı ve az sayıda adım içermesi bakımından birçok problemin çözümünde tercih sebebi olmuştur.

OCRA (Operational Competitiveness Rating) yöntemi, 1994 yılında Parkan tarafından geliştirilmiş olan göreceli performans ölçüm yaklaşımıdır. Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan OCRA yöntemi birçok alanda ve sektörde performans değerlendirmesi yapabilmek amacıyla tercih edilmiştir (Parkan Wu 2000: 499; Ercan vd. 2017: 92).

COPRAS (Complex Propotional Assessment) yöntemi, dilimize "Karmaşık Nispi Değerlendirme" olarak çevrilmiş ve 1996 yılında Zavadskas ve Kaklauskas tarafından literatüre sunulmuştur. Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan ve bir alternatif sıralama metodu olan COPRAS yöntemi, birçok karar probleminde kullanılmıştır (Zavadskas & Kaklauskas 1996; Özbek ve Erol 2016: 30).

4.4.1. ENTROPİ Ağırlıklı CODAS Yöntemi ile Diğer Yöntemlerin Karşılaştırılması

Yapılan çalışmada lojistik firmalarının verileri üç farklı kriter ağırlığı çerçevesinde değerlendirilmiştir. ENTROPİ yöntemine ait kriter ağırlıkları ile CODAS yönteminin uygulaması yapılmış ve önceki başlıklarda gösterilmiştir. ENTROPİ yöntemine ait kriter ağırlıklarının ROV, OCRA ve COPRAS yöntemleri ile

de çözümleri yapılmıştır. Bahsedilen bu üç yöntem ve CODAS yöntemine ait çözümlerle elde edilen sıralamalar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 4.34. ENTROPİ Ağırlıkları ile Performans Karşılaştırması

ALTERNATİFLER	ENTROPİ - CODAS	ENTROPİ - ROV	ENTROPİ - OCRA	ENTROPİ - COPRAS
	SIRALAMALAR	SIRALAMALAR	SIRALAMALAR	SIRALAMALAR
A1	7	7	7	7
A2	2	2	3	2
A3	4	4	4	4
A4	8	8	6	8
A5	5	5	5	5
A6	3	3	2	3
A7	1	1	1	1
A8	6	6	8	6

Tabloda göründüğü üzere ENTROPİ yöntemi ile belirlenmiş olan kriter ağırlıkları dört farklı yöntem ile değerlendirilmiştir. CODAS yöntemi, ROV ve COPRAS yöntemi ile aynı sonuçları gösterirken OCRA yöntemine ait sonuçlarda farklılıklar gözlenmiştir. Fakat A1, A3, A5, ve A7 kodlu firmalar bu ağırlıklar ile tüm yöntemler için aynı sonuçları göstermiştir. A7 kodlu "Netlog Lojistik Hizmetleri A.Ş" firması söz konusu dört yöntemde de ilk sırayı almıştır. A4 kodlu "Horoz Lojistik Kargo Hizmetleri ve Ticaret A.Ş." firması CODAS, ROV ve COPRAS yöntemleri sonucunda son sırayı alırken, OCRA yönteminin sonuçlarına göre son sırayı A8 kodlu "Borusan Lojistik Dağıtım Depolama Taşımacılık ve Ticaret A.Ş." firması almıştır.

4.4.2. SWARA Ağırlıklı CODAS Yöntemi ile Diğer Yöntemlerin Karşılaştırılması

Yapılan çalışmada lojistik firmalarının verileri üç farklı kriter ağırlığı çerçevesinde değerlendirilmiştir. SWARA yöntemine ait kriter ağırlıkları ile CODAS yönteminin uygulaması yapılmış ve önceki başlıklarda gösterilmiştir. SWARA yöntemine ait kriter ağırlıklarının ROV, OCRA ve COPRAS yöntemleri ile de

çözümleri yapılmıştır. Bahsedilen bu üç yöntem ve CODAS yöntemine ait çözümlerle elde edilen sıralamalar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 4.35. SWARA Ağırlıkları ile Performans Karşılaştırması

ALTERNATİFLER	SWARA - CODAS	SWARA - ROV	SWARA - OCRA	SWARA - COPRAS
	SIRALAMALAR	SIRALAMALAR	SIRALAMALAR	SIRALAMALAR
A1	6	6	7	6
A2	2	2	3	2
A3	4	4	4	4
A4	8	8	6	8
A5	5	5	5	5
A6	3	3	2	3
A7	1	1	1	1
A8	7	7	8	7

Tabloda göründüğü üzere SWARA yöntemi ile belirlenmiş olan kriter ağırlıkları ile dört farklı yöntem ile değerlendirilmiştir. Bir önceki başlıkta olduğu gibi CODAS yöntemi, ROV ve COPRAS yöntemi ile aynı sonuçları gösterirken OCRA yöntemine ait sonuçlarda farklılıklar gözlenmiştir. Fakat A3, A5, ve A7 kodlu firmalar bu ağırlıklar ile tüm yöntemler için aynı sonuçları göstermiştir. A7 kodlu "Netlog Lojistik Hizmetleri A.Ş" firması söz konusu dört yöntemde de ilk sırayı almıştır. Yine A4 kodlu "Horoz Lojistik Kargo Hizmetleri ve Ticaret A.Ş." firması CODAS, ROV ve COPRAS yöntemleri sonucunda son sırayı alırken, OCRA yönteminin sonuçlarına göre son sırayı A8 kodlu "Borusan Lojistik Dağıtım Depolama Taşımacılık ve Ticaret A.Ş." firması almıştır. 6. ve 7. sırada bulunan A1 ve A8 kodlu firmalar yalnızca SWARA yöntemine ait sonuçlarda bu sıralamayı göstermiş; bir önceki ve bir sonraki başlık olan ENTROPİ ve Birleşik Ağırlık Yöntemlerinde tam tersi şekilde konumlanmışlardır.

4.4.3. Birleşik Ağırlıklı CODAS Yöntemi ile Diğer Yöntemlerin Karşılaştırılması

Yapılan çalışmada lojistik firmalarının verileri üç farklı kriter ağırlığı çerçevesinde değerlendirilmiştir. ENTROPİ ve SWARA yöntemlerinin birleşiminden oluşturulmuş birleşik kriter ağırlıkları ile CODAS yönteminin uygulaması yapılmış ve önceki başlıklarda gösterilmiştir. Birleşik kriter ağırlıklarının ROV, OCRA ve COPRAS yöntemleri ile de çözümleri yapılmıştır. Bahsedilen bu üç yöntem ve CODAS yöntemine ait çözümlerle elde edilen sıralamalar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 4.36. Birleşik Ağırlıklar ile Performans Karşılaştırması

ALTERNATİFLER	BİRLEŞİK - CODAS	BİRLEŞİK - ROV	BİRLEŞİK - OCRA	BİRLEŞİK - COPRAS
	SIRALAMALAR	SIRALAMALAR	SIRALAMALAR	SIRALAMALAR
A1	7	7	7	7
A2	2	2	3	2
A3	4	4	4	4
A4	8	8	6	8
A5	5	5	5	5
A6	3	3	2	3
A7	1	1	1	1
A8	6	6	8	6

Tabloda göründüğü üzere ENTROPİ ve SWARA yöntemlerinin birleşiminden oluşturulmuş birleşik kriter ağırlıkları dört farklı yöntem ile değerlendirilmiştir. Önceki iki başlıkta olduğu gibi CODAS yöntemi, ROV ve COPRAS yöntemi ile aynı sonuçları gösterirken OCRA yöntemine ait sonuçlarda farklılıklar gözlenmiştir. Fakat ENTROPİ yöntemine ait sonuçlarda olduğu gibi A1, A3, A5, ve A7 kodlu firmalar bu ağırlıklar ile tüm yöntemler için aynı sonuçları göstermiştir. A7 kodlu "Netlog Lojistik Hizmetleri A.Ş" firması söz konusu dört yöntemde de ilk sırayı almıştır. Yine A4 kodlu "Horoz Lojistik Kargo Hizmetleri ve Ticaret A.Ş." firması CODAS, ROV ve COPRAS yöntemleri sonucunda son sırayı alırken, OCRA yönteminin sonuçlarına

göre son sırayı A8 kodlu “Borusan Lojistik Dağıtım Depolama Taşımacılık ve Ticaret A.Ş.” firması almıştır.

4.5. Duyarlılık Analizi

Çok kriterli karar verme yöntemleri ile yapılmış olan lojistik firmalarının performans değerlendirmeleri için son olarak bir duyarlılık analizi yapılmıştır. Bu analiz kapsamında çalışmada üç farklı şekilde hesaplanmış olan kriter ağırlıkları değiştirilerek 4 farklı senaryo oluşturulmuştur. CODAS yöntemi, oluşturulmuş olan bu dört senaryodaki kriter ağırlıkları ile de hesaplanmış olup yöntemin geçerliliği test edilmiştir. Öncelikle çalışmada kullanılan kriterler ile bu kriterler için oluşturulmuş dört senaryodaki kriter ağırlıkları aşağıdaki tablo ile gösterilmiştir.

Tablo 4.37. Senaryolarda Bulunan Kriter Ağırlıkları

Kriterler	Senaryo - 1	Senaryo - 2	Senaryo - 3	Senaryo - 4
NS	0,09000	0,17300	0,04900	0,00800
NSD	0,09000	0,16100	0,04800	0,00900
FVÖK	0,09000	0,04300	0,09200	0,07500
FVÖKD	0,09000	0,06100	0,12900	0,13000
AT	0,09000	0,12100	0,13200	0,10500
ÖK	0,09000	0,02000	0,11900	0,14100
VÖK/NS	0,09000	0,14000	0,08500	0,15700
VÖK/ÖK	0,09000	0,07400	0,08200	0,14700
KO	0,09000	0,01600	0,11500	0,06000
FO	0,09000	0,02200	0,10600	0,06000
ÇS	0,09000	0,16900	0,04300	0,10800

Tüm kriter ağırlıkları toplamları 1 olacak şekilde dört adet senaryo seti oluşturulmuştur. İlk senaryoda tüm kriter ağırlıkları eşit alınmıştır. İkinci senaryoda genellikle orta veya sonlarda yer almış olan NS ve ÇS kriterleri ilk sıralara alınmıştır. Üçüncü senaryoda genelde sonlarda yer almış olan AT kriteri ilk sıraya alınmış ve yine

çoğunlukla sonlarda yer alan KO ile FO kriterleri de 4. ve 5. sıralara çekilmiştir. Son senaryoda ise KO ve FO kriterleri eşit alınmış, etkili kalemler olan NS, NSD, FVÖK kriterleri son sıralara bırakılmıştır.

CODAS yöntemi ile yapılan çözümlemeler sonucunda elde edilen sıralamalar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 4.38. Duyarlılık Analizine ait Performans Sıralama Sonuçları

Kriterler	Senaryo - 1	Senaryo - 2	Senaryo - 3	Senaryo - 4
A1	6	5	5	7
A2	2	2	2	2
A3	4	3	7	4
A4	8	8	8	8
A5	7	6	6	6
A6	3	4	3	3
A7	1	1	1	1
A8	5	7	4	5

Tablo 4.38'e göre; A1 kodlu firma senaryo 2 ve 3 te 5. sırayı alırken senaryo 1'de 6 ve senaryo 4'te 7. sırayı almıştır. A2 kodlu firma tüm senaryolarda 2. sırada yer almıştır. A3 kodlu firma senaryo 1 ve 4'te 4. sırayı alırken senaryo 2'de 3 ve senaryo 3'te 7. sırayı alarak gerilemiştir. A4 kodlu firma tüm senaryolarda 8. yani son sırada yer almıştır. A5 kodlu firma senaryo 2, 3 ve 4'te 6. sırada yer alırken senaryo 1'de 7. sırayı almıştır. A6 kodlu firma senaryo 1, 3 ve 4 için 3. sırayı alırken senaryo 2 için 4. sırada yer almıştır. A7 kodlu firma çalışmanın genelinde olduğu gibi duyarlılık analizi senaryolarında da yerini değiştirmeyerek 1. sırada yer almıştır. Son olarak A8 kodlu firma senaryo 1 ve 4'te 5. sırada yer alırken senaryo 3'te 4. ve senaryo 2'de 7. sırada yer almıştır.

Sonuç olarak A2, A4 ve A7 kodlu firmalar hariç diğer tüm alternatifler farklı senaryolara göre farklı sonuçlar göstermiştir. Böylece 1., 2. ve 8. sıradaki alternatiflerin yerlerinin dört senaryo için de değişmediği gözlemlenmiştir.

SONUÇ

Lojistik; tedarik zinciri süresince hizmetin, bilginin ve nihai ürünlerin, üreticiden tüketiciye güvenli ve hızlı bir şekilde planlanarak ulaştırılması, depolanması ve gözlem altında tutulması için çalışan sistematik yapı olarak adlandırılmaktadır. Sürekli olarak değişen ve gelişen ekonomi düzeni, bilgi teknolojileri, farklı rekabet stratejileri gibi olgular lojistiğin gelişimine de büyük katkılar sağlamıştır. Son yıllarda büyük oranda ilerleme kateden lojistik hizmet anlayışı, lojistik firmalarını daha çok müşteri odaklı olmaya sevk etmiştir. Maliyet minimizasyonu sebebiyle lojistik destek tercihinde bulunan işletmeler açısından, söz konusu lojistik firmalarının bir tercih sebebi olması için ise rakip firmalar arasında belirgin farklar göstermesi gerekmektedir. Bu bakımdan lojistik firmaları, düzenli olarak performans analizleri yapmakla birlikte iyileştirme yapması gereken alanları bulup bu iyileştirme çalışmalarını destekleyici faaliyetlerde bulunmalıdırlar.

İşletmeler performans analizleri için farklı birçok yöntem kullanmaktadırlar. Bu yöntemler içerisinde ÇKKV yöntemleri sıklıkla tercih edilmekle birlikte farklı birçok alanda performans analizleri yapmaya olanak sağlamaktadır. Bu çalışmada da ÇKKV yöntemleri lojistik firmaları arasında performans değerlendirmesi yapabilmek için tercih sebebi olmuştur. Çalışmada SWARA, ENTROPİ, CODAS, ROV, OCRA ve COPRAS yöntemlerinden faydalanılmıştır. SWARA ve ENTROPİ yöntemleri ile kriter ağırlıkları belirlenmiştir. Diğer dört yöntem de alternatiflerin sıralamalarının yapılmasında kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan veriler "Fortune 500 Türkiye" internet sitesinden elde edilmiştir. Öncelikle uygulama aşamasına katkı sağlaması açısından uzman görüşlerine dayalı bir anket çalışması yapılmıştır. Bu anketten elde edilen sonuçlar SWARA yöntemi ile işleme alınarak sübjektif kriter ağırlıkları belirlenmiştir. Analiz sonucunda 0,194 değeriyle "Vergi Öncesi Kâr / Net Satış" kriteri en önemli kriter olarak seçilmiş ve ilk sırada yer almıştır. Çalışmada objektif kriter ağırlıklarının bulunması için ise ENTROPİ yöntemi kullanılmıştır. Yöntemin çözümünden elde edilen sonuçlara göre, en önemli kriter 0,156 değeriyle "Faiz ve Vergi Öncesi Kâr Değişimi" olmuştur. Birleştirilmiş olarak bulunan kriter ağırlıklarında ise 0,151

değeriyle “Vergi Öncesi Kâr / Net Satış” kriteri ilk sırada yer alarak en önemli kriter olmuştur.

Bulunan kriter ağırlıkları CODAS yöntemine entegre edilerek performans sıralamaları gerçekleştirilmiştir. ENTROPİ ağırlıklı CODAS yöntemi, SWARA ağırlıklı CODAS yöntemi ve Birleşik ağırlıklı CODAS yöntemi olmak üzere üç farklı çözümde de A7 kodlu “Netlog Lojistik Hizmetleri A.Ş.” firması ilk sırada yer alarak en yüksek performans gösteren firma olmuştur. ENTROPİ ve Birleşik ağırlıklar ile yapılan çözümlerde tüm alternatifler aynı sonucu vermiş ve sırasıyla A7, A2, A6, A3, A5, A8, A1 ve A4 şeklinde sıralanmışlardır. Fakat SWARA ağırlıkları ile yapılan çözümlemelerde, 6. ve 7. sıradaki A1 ve A8 kodlu alternatiflerin yeri değişmiş olup diğer alternatiflerin sıralamaları aynı kalmıştır.

Çalışmanın devamında, aynı kriter ağırlıkları diğer ÇKKV yöntemleri olan ROV, OCRA ve COPRAS yöntemleriyle de analiz edilerek CODAS yöntemi ile karşılaştırmaya tabi tutulmuştur. ENTROPİ yöntemine ait kriter ağırlıkları ile yapılan çözümlemelerde CODAS, ROV ve COPRAS yöntemleri birbiri ile aynı sonuçları vermiş ve alternatifler sırasıyla A7, A2, A6, A3, A5, A8, A1 ve A4 şeklinde sıralanmıştır. OCRA yöntemi ile yapılan çözümlemelerde ise bu sıralama A7, A6, A2, A3, A5, A4, A1 ve A8 şeklinde değişiklik göstermiştir. SWARA yöntemine ait kriter ağırlıkları ile yapılan çözümlemelerde yine CODAS, ROV ve COPRAS yöntemleri aynı sonuçları vermiş A7, A2, A6, A3, A5, A1, A8 ve A4 şeklinde sıralanmıştır. OCRA yöntemine göre ise bu sıralama A7, A6, A2, A3, A5, A4, A1 ve A8 şeklindedir. Birleşik ağırlıklar ile yapılan çözümlemelerde diğer iki çözümde de olduğu gibi CODAS, ROV ve COPRAS yöntemleri aynı sonuçları vererek A7, A2, A6, A3, A5, A8, A1 ve A4 şeklinde sıralanmışlardır. OCRA yöntemi ile yapılan çözümlemede ise bu sıralama değişerek A7, A6, A2, A3, A5, A4, A1 ve A8 şeklinde sonuçlanmıştır. Görüldüğü üzere A7 kodlu “Netlog Lojistik Hizmetleri A.Ş.” tüm karşılaştırmalarda ilk sırayı almakla birlikte en yüksek performansa sahip firma olarak yerini korumuştur. Ayrıca ENTROPİ ağırlıkları ve Birleşik ağırlıklar ile yapılan işlemlerin tamamında aynı sonuçlar elde edilmiştir. Dikkat çeken son nokta ise SWARA yöntemi diğer iki kriter ağırlığından farklı sonuçlara ulaşırken yalnızca OCRA yöntemi ile yapılan analizler her üç kriter ağırlığında da aynı sonucu vermiştir.

Çalışmada bir duyarlılık analizi yapılarak CODAS yönteminin geçerliliği test edilmiştir. Bunun için kriter ağırlıkları değiştirilerek 4 farklı senaryo seti oluşturulmuş ve CODAS yöntemi bu ağırlıklar ile de ayrı ayrı çözülmüştür. Çözümlemeler birinci senaryo için A7, A2, A6, A3, A8, A1, A5 ve A4; ikinci senaryo için A7, A2, A3, A6, A1, A5, A8 ve A4; üçüncü senaryo için A7, A2, A6, A8, A1, A5, A3 ve A4; dördüncü senaryo için ise A7, A2, A6, A3, A8, A5, A1 ve A4 şeklinde sonuçlanmıştır. Görüldüğü üzere A2, A4 ve A7 kodlu kriter, dört senaryo için de aynı sırada yer almış ve sıralamalarını korumuşlardır.

Çok kriterli karar verme yöntemleri ile lojistik firmalarının performans değerlendirmesine yönelik olarak yapılan bu çalışmada CODAS yöntemi temel değerlendirme yöntemi olarak ele alınmıştır. Bu yöntem çerçevesinde yapılan tüm çözümler ve değerlendirmeler göz önünde bulundurulduğunda ilk sıradaki alternatif yerini korumuştur. CODAS yönteminin üç farklı kriter ağırlığı ile değerlendirilmesi, sonrasında üç farklı ÇKKV yöntemi ile kıyaslanması ve son olarak 4 farklı senaryo ile yapılan duyarlılık analizinde de sırasını koruyan "Netlog Lojistik Hizmetleri A.Ş." firması en iyi performansa sahip alternatif olarak kesinleştirilmiştir.

Bu çalışmanın, sübjektif ve objektif kriter ağırlıklarının birleştirilmesi ile yapılan Türkçe çalışma sayısının az olması ve ayrıca CODAS yöntemi ile yapılan Türkçe çalışma sayısının az olması bakımından literatürdeki bu boşluğa katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çalışmada, CODAS yönteminin performans analizi konusunda tüm koşullar için doğru ve tutarlı sonuçlar verdiği gözlenmiş olup gelecek çalışmalarda da mevcut ÇKKV yöntemlerinin farklı alanlarda ve sektörlerde kullanılabilirliği test edilmiştir.

KAYNAKÇA

Acar Avni Zafer ve Gürol Pınar (2013). "Türkiye'de Lojistik Yazınının Tarihsel Gelişimi". *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 289-312.

Acer Aynur, Genç Tolga ve Dinçer Sait Erdal (2020). "Türkiye'de Faaliyet Gösteren Bireysel Emeklilik Şirketlerinin Performansının ENTROPİ ve COPRAS Yöntemi ile Değerlendirilmesi". *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 153-169.

Adalı Aytaç Esra ve Işık Tuş Ayşegül (2017). "Bir Tedarikçi Seçim Problemi İçin SWARA ve WASPAS Yöntemlerine Dayanan Karar Verme Yaklaşımı". *International Review of Economics and Management*, 5(4), 56-77. DOI: 10.18825/iremjournal.335408.

Akgül, Yusuf (2019). "Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Türk Bankacılık Sisteminin 2010-2018 Yılları Arasındaki Performansının Analizi". *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(4), 567-582.

Akın, Nalan Gülten (2019). "Makine Seçimi Probleminde ENTROPİ - ROV ve CRITIC - ROV Yöntemlerinin Karşılaştırılması". *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (62), 20-39.

Akyıldız, Murat (2004). "Lojistik Dış Kaynak Kullanımının Gelişimi ve Türkiye'deki Kullanım Biçimleri". *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(3), 1-22.

Ali Tausif, Chiu Yie-Ru, Aghaloo Kamaleddin, Nahian Ahmed Jaudat ve Ma Hongzhong. (2020). "Prioritizing the Existing Power Generation Technologies in Bangladesh's Clean Energy Scheme using a Hybrid Multi-Criteria Decision Making Model". *Journal of Cleaner Production*, 267, 121901. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121901.

Alioğulları Ecenur ve Tüysüz Fatih (2020). "EDAS ve CODAS Yöntemiyle İstanbul İlinin Dış Ticaret Kapasitesinin İncelenmesi". *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (Özel Sayı), 240-248.

Arsu, Talip (2021). “Finansal Performansın Entropi Tabanlı ARAS Yöntemi ile Değerlendirilmesi: BIST Elektrik, Gaz ve Buhar Sektöründeki İşletmeler Üzerine Bir Uygulama”. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 39(1), 15-32. DOI: 10.17065/Huniibf.740393.

Ayaydın Hasan, Durmuş Savaş ve Pala Fahrettin (2017). “Gri İlişkisel Analiz Yöntemiyle Türk Lojistik Firmalarında Performans Ölçümü”. *Gümüshane University Electronic Journal of the Institute Of Social Science/Gümüshane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 8(21), 76-94.

Ayçin Ejder ve Arsu Talip (2019). “CODAS ve ENTROPİ Yöntemleri ile Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Düzey 1 Bölgelerine Göre İncelenmesi”. *Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi*, 7(18), 425-447. DOI: 10.33692/avrasyad.595695.

Ayçin, Ejder (2018). “Veri Tabanı Yönetim Sistemi Seçiminde SWARA ve COPRAS Yöntemlerinin Bütünleşik Olarak Kullanılması”. *Journal of Business in the Digital Age*, 1(2), 51-58.

Aydın Mustafa Seçkin ve Şenkayas Hüseyin (2019). “Lojistik Dış Kaynak Seçimini Etkileyen Kriterlerin SWARA Analizi ile Değerlendirilmesi: Aydın Gıda İhracatçıları Üzerine Bir Uygulama”. *Turan: Stratejik Araştırmalar Merkezi - TURAN-SAM Uluslararası Bilimsel Hakemli Dergisi*, 1 (44), 290-299.

Ayyıldız Ertuğrul ve Demirci Emrullah (2018). “Türkiye'de Yer Alan Şehirlerin Yaşam Kalitelerinin SWARA Entegreli TOPSIS Yöntemi İle Belirlenmesi”. *Pamukkale University Journal Of Social Sciences Institute/Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (30), 67-87.

Ayyıldız Ertuğrul ve Yalçın Selin (2018). “Türkiye’de Yer Alan Lojistik Dostu Şehirlerin Bütünleşik ENTROPİ-CODAS Kullanılarak Belirlenmesi”. *Uludağ University Journal of The Faculty of Engineering*, 23(4) (Özel Sayı), 127-140. DOI: 10.17482/uumfd.448596.

Badi İbrahim Ahmed, Abdulshahed Ali & Shetwan Ali (2017). "Supplier Selection Using Combinative Distance-Based Assessment (CODAS) Method for Multi-Criteria Decision-Making". *The 1st International Conference on Management, Engineering and Environment*, 27-37.

Badi İbrahim Ahmed, Abdulshahed Ali & Shetwan Ali (2018a). "A Case Study of Supplier Selection for a Steelmaking Company in Libya by Using the Combinative Distance-Based Assessment (CODAS) Model". *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, 1(1), 1-12.

Badi İbrahim Ahmed, Ballem Mohamed Ali & Shetwan Ali (2018b). "Site Selection of Desalination Plant in Libya by Using Combinative Distance-Based Assessment (CODAS) Method". *International Journal for Quality Research*, 12(3), 609-624.

Bakır Mahmut ve Alptekin Nesrin (2018). "Hizmet Kalitesi Ölçümüne Yeni Bir Yaklaşım: CODAS Yöntemi ile Havayolu İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama". *Business & Management Studıes: An Internatıonal Journal (BMIJ)*, 6(4), 1336-1353. DOI: http://dx.doi.org/10.15295/bmij.v6i4.409.

Bakır, Mahmut (2019). "SWARA ve MABAC Yöntemleri ile Havayolu İşletmelerinde EWOM'a Dayalı Memnuniyet Düzeyinin Analizi". *İzmir İktisat Dergisi*, 34(1), 51-66.

Baki, Birdoğan (2004). "Lojistik Yönetimi ve Lojistik Sektör Analizi". *Volkan Matbaacılık*, Trabzon: 1 Baskı.

Bakkal Muharrem ve Demir Uğur (2011). "Lojistik Yönetimi ve E – Lojistik". *Hiperlink Yayınları*, İstanbul.

Başdeğirmen Agah ve Tunca Mustafa Zihni (2017). "Lojistik Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performanslarının Gri İlişkisel Analiz ile Değerlendirilmesi". *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(2), 327-340.

Baysal Gökçe ve Tecim Vahap (2006). "Katı Atık Depolama Sahası Uygunluk Analizin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Tabanlı Çok Kriterli Karar Yöntemleri ile Uygulaması". *4. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri*, 13 - 16 Eylül 2006 / Fatih Üniversitesi / İstanbul-Türkiye.

Beşli, Süleyman (2004). "İhracatta Pratik Bilgiler, Lojistik". *Dış Ticaret Müsteşarlığı İharacatı Geliştirme Etüd Merkezi Yayını*, Ankara, Aralık 2004.

Boltürk Eda ve Kahraman Cengiz (2018). "Interval-Valued Intuitionistic Fuzzy CODAS Method and its Application to Wave Energy Facility Location Selection Problem". *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 35(4), 4865-4877. doi: 10.3233/jifs-18979.

Boltürk, Eda (2018). "Pythagorean Fuzzy CODAS and its Application to Supplier Selection in a Manufacturing Firm". *Journal of Enterprise Information Management*, 31(4), 550-564. https://doi.org/10.1108/JEIM-01-2018-0020.

Candan, Gökçe (2019). "Lojistik Performans Değerlendirmesi için Bulanık AHP ve Gri İlişkisel Analiz Yöntemleri ile Bütünleşik Bir Yaklaşım". *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(5), 277-286.

Caplice Chris & Sheffi Yossi (1995). "A Review and Evaluation of Logistics Performance Measurement Systems". *The International Journal of Logistics Management*, 6(1), 61-74.

Cengiz, Ferit (2006). "Lojistik Bilgi Sistemlerinin İşletme Performansı Üzerine Etkisi ve Bir Uygulama". Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep.

Chen Jiang, Zhang Yilong, Chen Zongyu & Nie Zhenlong (2015). "Improving Assessment of Groundwater Sustainability with Analytic Hierarchy Process and Information Entropy Method: A Case Study of the Hohhot Plain, China". *Environmental Earth Sciences*, 73(5), 2353-2363.

Chen Weiwei, Feng Danmeng & Chu Xiaoyuan (2015). "Study of Poverty Alleviation Effects for Chinese Fourteen Contiguous Destitute Areas Based on Entropy Method". *International Journal of Economics and Finance*, 7(4), 89-98.

Crowell, John Franklin (1901). "Report of the Industrial Commission on the Distribution of Farm Products". *DC: Government Printing Office*, Washington, 508s.

Çakır Süleyman ve Perçin Selçuk (2013). "Çok Kriterli Karar Verme Teknikleriyle Lojistik Firmalarında Performans Ölçümü/Performance Measurement of Logistics Firms with Multi-Criteria Decision Making Methods". *Ege Akademik Bakış*, 13(4), 449-459.

Çakır, Engin (2018). "Bütünleşik SWARA ve EDAS Yöntemi Kullanarak Fitness Merkezlerinin Değerlendirilmesi: Örnek Bir Uygulama". *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(3), 1907-1923.

Çanakçıoğlu, Mustafa (2020). "BIST'te İşlem Gören Ana Metal Firmalarının Finansal Performansının Entegre Bir Çok Kriterli Karar Verme Modeli Kullanarak Değerlendirilmesi". *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 18(2), 176-197. DOI: 10.11611/yead.678063.

Çancı Metin ve Erdal Murat (2003). "Lojistik Yönetimi". Freight Forwarder El Kitabı 1. *Utikad Yayınları*, İstanbul.

Çancı Metin ve Erdal Murat (2009). "Uluslararası Taşımacılık Yönetimi". Genişletilmiş 3. Baskı, *UTİKAD*, İstanbul.

Çatı Kahraman, Eş Abdulhamit ve Özevin Onur (2017). "Futbol Takımlarının Finansal ve Sportif Etkinliklerinin ENTROPİ ve TOPSIS Yöntemiyle Analiz Edilmesi: Avrupa'nın 5 Büyük Ligi ve Süper Lig Üzerine Bir Uygulama". *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(1), 119-222.

Çekerol, Gülsen Serap (2013). "Lojistik Yönetimi". (Ed: Mehmet Necdet Timur). *T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2823, Eskişehir: Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 1781*, 214s.

Çınaroğlu, Eda (2019). "Fortune 500 Listesinde Yer Alan Otomotiv Sektörü Firmalarının SWARA Destekli COPRAS Yöntemi İle Değerlendirilmesi". *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(2), 593-611. DOI: 10.18074/ckuiibfd.548359

Dahooei Jalil Heidary, Zavadskas Edmundas Kazimieras, Vanaki Amir Salar, Firoozfar Hamid Reza & Ghorabaee Mehdi Keshavarz (2018). "An Evaluation Model of Business Intelligence for Enterprise Systems with New Extension of CODAD (CODAS-IVIF)". *Economics and Management*, 21(3), 171-187.

Dahooie Jalil Heidary, Abadi Elham Beheshti Jazan, Vanaki Amir Salar & Firoozfar Hamid Reza (2018). "Competency-Based IT Personnel Selection Using a Hybrid SWARA and ARAS-G Methodology". *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 28(1), 5-16.

Delice Elif Kılıç, Can Gülin Feryal ve Kahya Emin (2020). "Hızlı Ofis Zorlanma Değerlendirmesi Yönteminin Entegre Bir Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımıyla Geliştirilmesi". *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 35(3), 1297-1314. DOI: 10.17341/gazimmfd.484974.

Deste Mustafa ve Şimşek Ahmed İhsan (2019). "Havayolu Şirketlerinin Lojistik Performanslarının ENTROPİ ve TOPSIS Yöntemleri Kullanılarak Karşılaştırılması". *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 17(1), 395-411.

Dinçel, Salih (2016). "Lojistik Yönetimi ve Girişimcilik". *Hiperlink Yayınları*, 1. Baskı, İstanbul, 135s.

Durmaz Korel İnanç ve Gencer Temel Cevriye (2019). "Tedarikçi Seçiminde Entegre Lojistik Destek Yaklaşımı ve İşletme Uygulaması: SWARA-SMAA-2". *Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 8(2), 828-841.

Ellinger Alexander, Ketchen David, Hult Tomas, Elmadağ Ayşe Banu & Richey (2008). "Market Orientation, Employee Development Practices, and Performance in Logistics Service Provider Firms". *Industrial Marketing Management*, 37, 353-366.

Ercan Emel ve Kundakçı Nilsen (2017). "Bir Tekstil İşletmesi İçin Desen Programı Seçiminde ARAS ve OCRA Yöntemlerinin Karşılaştırılması". *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(1), 83-105.

Ersoy Yusuf ve Tehci Ali (2020). "Lojistik Pazarlama: Veri Zarflama Analizi ile Lojistik Hizmetler Alanında Faaliyet Gösteren İşletmelerde Performans Değerlendirmesi". *The Journal of International Scientific Researches*, 5(1), 1-9.

Erturgut, Ramazan (2016). "Lojistik Ve Tedarik Zinciri Yönetimi". *Nobel Akademik Yayıncılık*, Ankara, 472s.

Fortune (2020). https://www.fortuneturkey.com/fortune500. Erişim Tarihi: 12.10.2020.

Frazelle, Edward (2001). "World Class Warehousing and Material Handling". *McGraw-Hill Companies*, Inc. USA.

Gergin Ramazan Eyüp ve Baki Birdoğan (2015). "Türkiye'deki Bölgelerin Lojistik Performanslarının Bütünleştirilmiş AHS ve TOPSIS Yöntemiyle Değerlendirilmesi". *Business and Economics Research Journal*, 6(4), 115-135.

Ghorabaee Keshavarz Mehdi, Amiri Maghsoud, Zavadskas Kazimieras Edmundas, Hooshmand Reyhaneh & Antuchevičienė Jurgita (2017). "Fuzzy Extension of the CODAS Method for Multi-Criteria Market Segment Evaluation". *Journal of Business Economics and Management*, 18(1), 1-19.

Ghorabaee Keshavarz Mehdi, Zavadskas Kazimieras Edmundas, Turskis Zenonas & Antucheviciene Jurgita (2016). "A New Combinative Distance-Based Assessment (CODAS) Method for Multi-Criteria Decision-Making". *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, 50(3), 25-44.

Gök Kısa Ayşe Cansu ve Ayçin Ejder (2019). "OECD Ülkelerinin Lojistik Performanslarının SWARA Tabanlı EDAS Yöntemi ile Değerlendirilmesi". *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(1), 301-325.

Gök, Murat (2015). *G20 Ülkelerinin Enerji Göstergeleri Açısından Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri İle Sıralanması,* Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi.

Görçün, Ömer Faruk (2010). *Örnek Olay ve Uygulamalarla Tedarik Zinciri Yönetimi*. 1.Baskı, Beta Basım Yayın Dağıtım A.Ş., İstanbul, Ekim 2010.

Görçün, Ömer Faruk (2019). "Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinin Lojistik ve Taşımacılık Performansları ve Verimliliklerinin Analizi için Hibrid bir Çok Kriterli Karar Verme Modeli". *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(3), 2775-2798.

Gülen, Kemal Güven (2011). *Lojistik Sektöründe Durum Analizi ve Rekabetçi Stratejiler.* İstanbul Ticaret Odası Yayınları, İstanbul, s.25.

Gülenç Figen ve Karagöz Bihter (2008). "E - Lojistik ve Türkiye'de E – Lojistik Uygulamaları". *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 73-91.

GÜMRÜK VE TİCARET BAKANLIĞI, (2013). *Gümrük ve Ticaret Bakanlığı'nın Lojistik Sektörüne Yönelik Uygulamaları.* Yayın No: 8, Ankara, 124s.

Gümüş Umut Tolga, Öziç Hatice Can ve Sezer Durmuş (2019). "BİST' te İnşaat ve Bayındırlık Sektöründe İşlem Gören İşletmelerin SWARA ve ARAS Yöntemleriyle Finansal Performanslarının Değerlendirilmesi". *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 10(17), 835-858. DOI: 10.26466/opus.514220.

Gürdal, Sahavet (2006). *Türkiye Lojistik Sektörü Altyapı Analizi*, İstanbul Ticaret Odası Yayınları, Yayın No: 2006-14, İstanbul.

Hatiboğlu, Zeyyat (1999). *Yönetim ve Organizasyon*, Lebib Yalkın Yayıncılık, İstanbul.

Heskett James, Glaskowsky Nicholas ve Ivie Robert (1973). "Business Logistics". *Physical Distribution and Materials Management*. The Ronald Press Company, New York, Second Edition.

Hsu, Li-Chang (2015). "Using A Decision-Making Process to Evaluate Efficiency and Operating Performance for Listed Semiconductor Companies". *Technological and Economic Development of Economy*, 21(2), 301–331. https://www.etimolojiturkce.com/. Erişim Tarihi: 23.06.2020

Ighravwe Desmond Eseoghene & Babatunde Moses Olubayo (2018). "Selection of a Mini-Grid Business Model for Developing Countries using CRITIC - TOPSIS with Interval Type-2 Fuzzy Sets". *Decision Science Letters*, 7(4): 427-42. https://doi.org/10.5267/j.dsl.2018.1.004.

Işık Özcan, Aydın Yüksel ve Koşaroglu Serife Merve (2020). "The Assessment of the Logistics Performance Index of Cee Countries With The New Combination Of SV and MABAC Methods". *LogForum*, 16(4), 549-559.

İmamoğlu, İlyas Kays (2019). "Türkiye ve Şanghay İşbirliği Örgütü (ŞİÖ) Üyesi Ülkelerin Lojistik Performanslarına Göre Karşılaştırılması". *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12(68), 1142-1154.

Juodagalvienė Birutė, Turskis Zenonas, Šaparauskas Jonas & Endriukaitytė Audronė (2017). "Integrated Multi-Criteria Evaluation of House's Plan Shape based on the EDAS and SWARA Methods". *Engineering Structures and Technologies*, 9(3), 117-125.

Karagöz Selman, Deveci Muhammet, Simic Vladimir, Aydın Nezir & Bölükbaş Ufuk (2020). "A Novel İntuitionistic Fuzzy MCDM-Based CODAS Approach for Locating an Authorized Dismantling Center: A Case Study of Istanbul". *Waste Management & Research*, 38(6), 660-672.

Kasim, Maznah Mat (2014). "Determination of Criteria Weights in Solving Multi-Criteria Problems". *International Conference on Quantitative Sciences and Its Applications (ICOQSIA 2014)*, 3-10.

Katrancı Ali & Kundakcı Nilsen (2020). "Bulanık CODAS Yöntemi ile Kripto Para Yatırım Alternatiflerinin Değerlendirilmesi". *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(4), 958-973.

Kaveh Nazila & Samani Navid Khosravi (2009). *How Collaborative Logistics Management Increases Supply Chain Efficiency. Master Thesis.* University of Boras, Sweeden.

Kenger Murat Deniz & Organ Arzu (2017). "Banka Personel Seçiminin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden ENTROPİ Temelli ARAS Yöntemi İle Değerlendirilmesi". *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(4), 152-170.

Keršulienė Violeta & Turskis Zenonas (2011). "Integrated Fuzzy Multiple Criteria Decision Making Model for Architect Selection". *Technological and Economic Development of Economy*, 17(4), 645-666.

Keršulienė Violeta, Zavadskas Edmundas Kazimieras & Turskis Zenonas (2010). "Selection of Rational Dispute Resolution Method by Applying New Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis (SWARA)". *Journal of Business Economics and Management*, 11(2), 243-258. https://doi.org /10.3846 /jbem. 2010.12.

Keskin, Hakan (2011). "Lojistik Tedarik Zinciri Yönetimi: Geçmişi, Değişimi, Bugünü, Geleceği". Güncellenmiş 4. Basım, *Nobel Yayıncılık*, Ankara.

Keskin, Hakan (2012). *Lojistik Tedarik Zinciri Yönetimi: Geçmişi, Değişimi, Bugünü, Geleceği,* 5. Basım, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, 200s.

Keskin, Hakan (2018). *Lojistik Tedarik Zinciri Yönetimi: Geçmişi, Değişimi, Bugünü, Geleceği,* 7.Basım, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.

Koban Emine ve Keser Yıldırır Hilal (2007). *Dış Ticarette Lojistik*, Ekin Kitabevi, Bursa.

Koban Emine ve Keser Yıldırır Hilal (2010). *Dış Ticarette Lojistik,* 3. Baskı, *Ekin Basım Yayın Dağıtım*, Bursa.

Koban Emine ve Keser Yıldırır Hilal (2011). *Dış Ticarette Lojistik, Ekin Basım Yayın Dağıtım*, Bursa.

Koban Emine ve Keser Yıldırır Hilal (2013). *Dış Ticarette Lojistik,* 5. Baskı, *Ekin Kitabevi Yayınları*, Bursa, 352s.

Kobu, Bülent (1998). "Üretim Yönetimi". *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi / İşletme İktisadi Enstitüsü Araştırma ve Yardım Vakfı*, Yayın No: 04, İstanbul.

Kobu, Bülent (2003). *Üretim Yönetimi,* 10. Baskı, Avcıol Basım Yayın, İstanbul, 712s.

Koçel, Tamer (2003). *İşletme Yöneticiliği,* 9. Baskı, Beta Yayınları, İstanbul.

Korucuk Selçuk, Turpçu Eray ve Akyurt Hakan (2018). "Bütünleşik Dematel ve Gia Yöntemleri ile Seyahat Acentalarında Lojistik Performans Unsurlarının Ölçülmesi ve En İdeal Seyahat Acentası Seçimi: Giresun İli Örneği". *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 10(4), 820-842.

Kurtaran, Uğur (2012). "Osmanlı Seferlerinde Organizasyon ve Lojistik". *Turkish Studies - International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, Volume 7(4), 2269-2286.

Küçük, Orhan (2012). *Lojistik İlkeleri ve Yönetim,* Seçkin Yayınları, Ankara.

La Londe Bernard ve Zinszer Paul (1977). "Customer Service: Meaning And Measurement". *National Council of Physical Distribution Management*, Chicago.

Laha Soumendra & Biswas Sanjib (2019). "A Hybrid Unsupervised Learning and Multi-Criteria Decision Making Approach for Performance Evaluation of Indian Banks". *Accounting*, 5(4), 169-184.

Liu Peide & Zhang Xin (2011). “Research On the Supplier Selection of a Supply Chain Based On Entropy Weight and Improved ELECTRE-III Method”. *International Journal of Production Research*, 49(3), 637–646. http://doi.org/10.1080/00207540903490171.

LODER (2020). http://www.loder.org.tr/tr/terimler.html?harf=L&sayfa=3. Erişim Tarihi: 27.06.2020

LOJİSTİK YÖNETİMİ KONSEYİ (Council of Logistics Management-CLM). https://cscmp.org/ . Erişim Tarihi: 28.06.2020

Lummus Rhonda & Vokurka Robert (1999). “Defining Supply Chain Management: A Historical Perspective and Practical Guidelines”. *Industrial Management and Data Systems*, 99(1), 11-17.

Mathew Manoj & Sahu Sagar (2018). “Comparison of New Multi-Criteria Decision Making Methods for Material Handling Equipment Selection”. *Management Science Letters*, 8(3), 139-150.

Menteş, Ayhan (2000). *Manevra ve Sevk Sistemi Seçiminde Bulanık Çok Kriterli Karar Verme,* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Min Hokey & Joo Seong Jong (2006). “Benchmarking the Operational Efficiency of Third Party Logistics Providers Using Data Envelopment Analysis”. *Supply Chain Management: An International Journal*, 11(3), 259-265.

Nakhaei Jalal, Arefi Shahin Lale, Bitarafan Mahdi & Kildienė Simona (2016). “Evaluation of Light Supply in The Public Underground Safe Spaces by Using of COPRAS-SWARA Methods”. *International Journal of Strategic Property Management*, 20(2), 198-206.

Nebol Erdal, Tanyeri Uslu & Ezgi Uzel (2015). *Tedarik Zinciri ve Lojistik Yönetimi*, 4. Baskı, Beta Basım Yayım ve Dağıtım, İstanbul.

Nezhad Mohammad Reza Ghorshi, Zolfani Sarfaraz Hashemkhani, Moztarzadeh Fathollah, Zavadskas Edmundas Kazimieras & Bahrami Mohsen (2015). “Planning the Priority of High Tech Industries Based on SWARA-WASPAS Methodology: The Case of the Nanotechnology Industry in Iran”. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 28(1), 1111–1137.

Oğuz Suzan, Alkan Gamze & Yılmaz Burcu (2019). "Seçilmiş Asya Ülkelerinin Lojistik Performanslarının TOPSİS Yöntemi ile Değerlendirilmesi". *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*,(Özel Sayı), 497-507.

Orakçı Erhan & Özdemir Ali (2017). "Telafi Edici Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Türkiye ve AB Ülkelerinin İnsani Gelişmişlik Düzeylerinin Belirlenmesi". *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19(1), 61-74.

Orhan, Mehmet (2019). "Türkiye ile Avrupa Birliği Ülkelerinin Lojistik Performanslarının ENTROPİ Ağırlıklı EDAS Yöntemiyle Karşılaştırılması". *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (17), 1222-1238.

Orhan, Osman (2003). "Dünyada ve Türkiye'de Lojistik Sektörünün Gelişimi", *İstanbul Ticaret Odası Yayınları*, Yayın No: 2003-39, İstanbul.

Ömürbek Nuri & Karataş Tuğçe (2018)." Girişimci ve Yenilikçi Üniversitelerin Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Değerlendirilmesi". *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(24), 176-198.

Ömürbek Nuri, Karaatlı Meltem & Balcı Halil Furkan (2016). "ENTROPİ Temelli MAUT ve SAW Yöntemleri ile Otomotiv Firmalarının Performans Değerlemesi". *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 31(1), 227-255.

Özbek Aşır & Demirkol İsa (2018). "Lojistik Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmelerin SWARA ve GİA Yöntemleri ile Analizi". *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(1), 71-86.

Özbek Aşır & Erol Emel (2016). "COPRAS ve MOORA Yöntemlerinin Depo Yeri Seçim Problemine Uygulanması". *Ekonomi İşletme Siyaset ve Uluslararası İlişkiler Dergisi*, 2(1), 23-42.

Özbek, Aşır (2018). "Fortune 500 Listesinde Yer Alan Lojistik Firmaların Değerlendirilmesi". *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(1), 13-26.

Özcan, Selami (2008). "Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerde Lojistik Yönetiminin Önemi / The Importance of Logistics Management in Small And Medium Sized Enterprises". *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(10), 275-300.

Özceylan Eren, Çetinkaya Cihan, Erbaş Mehmet & Kabak Mehmet (2016). "Logistic Performance Evaluation of Provinces in Turkey: A GIS-Based Multi-Criteria Decision Analysis". *Transportation Research Part A*, 94, 323-337.

Özdağoğlu Aşkın & Keleş Murat Kemal (2019). "Bankaların Bakış Açısından BIST Sınai İşletmelerinin Değerlendirilmesi–SWARA-GİA Bütünleşik Yaklaşımı". *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 10(24), 229-241.

Özdağoğlu Aşkın, Keleş Murat Kemal & Yörük Eren Fatma (2020). "SWARA Tabanlı WSM ve CODAS Yöntemleri ile Biyokimya Hormon Cihazı Seçimi". *Çankırı Karatekin Üniversitesi İİBF Dergisi*, 10(1), 371-396. Doi: ckuiibfd.56226.

Özden, Ünal Halit (2009). *Türkiye'deki Mevduat Bankalarının Performansları: Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Analiz*, Detay Yayıncılık, Ankara.

Özkan, Bekir (2016). "Lojistik Faaliyetlerde Dış Kaynak Kullanımı: Üçüncü ve Dördüncü Parti Lojistik". *Turkish Journal of Marketing*, 1(1), 1-11.

Öztel Ahmet, Köse Mehmet Said & Aytekin İhsan (2012). "Kurumsal Sürdürülebilirlik Performansının Ölçümü İçin Çok Kriterli Bir Çerçeve: Henkel Örneği". *Tarih Kültür ve Sanat Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 32-44.

Öztel Ahmet (2016). "Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi Seçiminde Yeni Bir Yaklaşım". Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İstatistik Anabilim Dalı, Ankara.

Panchal Dilbagh, Chatterjee Prasenjit, Shukla Rajendra Kumar, Choudhury Tanupriya & Tamosaitiene Jolanta (2017). "Integrated Fuzzy AHP-Codas Framework for Maintenance Decision in Urea Fertilizer Industry". *Economic Computation & Economic Cybernetics Studies & Research*, 51(3), 179-196.

Parkan Celik & Wu Ming-Lu (2000). "Comparison of Three Modern Multicriteria Decision-Making Tools". *International Journal of Systems Science*, 31(4), 497-517.

Parlar Gülen & Palancı Osman (2020). "Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Dünya Üniversitelerinin Performanslarının Değerlendirilmesi". *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 11(26), 203-227.

Pienaar, Wessel (2003). "Rail or Road? An Overview". *Civil Engineering*, 11(9): 18-21.

Radović Dunja & Stević Željko (2018). "Evaluation and Selection of KPI in Transport Using Swara Method". *Transport & Logistics the International Journal*, 18(44), 60-68.

Ross, David Frederick (1998). "Competing Through Supply Chain Management: Creating Market -Winning Strategies Through Supply Chain Partnerships". *Springer Science+Business Media*, New York, 379s.

Ross, David Frederick (2002). "Introduction to E-Supply Chain Management (Engaging Technology to Build Market-Winning Business Partnerships)". *Crc Press LLC*, New York: Washington, ss.343.

Saygın Zeynep Özgül & Kundakcı Nilsen (2020). "WASPAS ve CODAS Yöntemleri ile OECD Ülkelerinin Sağlık Göstergeleri Açısından Kıyaslamalı Analizi". *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 23(1), 23-42. DOI: 10.29249/selcuksbmyd.598630.

Schönsleben, Paul (2004). "Integral Logistics Management: Planning and Control of Comprehensive Supply Chains". *St. Lucie Press Company*, Boca Raton, 988s.

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

Shemshadi Ali, Shirazi Hossein, Toreihi Mehran & Tarokh Mohammad Jafar (2011). "A Fuzzy VIKOR Method for Supplier Selection Based on Entropy Measure for Objective Weighting". *Expert Systems with Applications*, 38, 12160-12167.

Soner Selin & Önüt Semih (2006). "Multi-Criteria Supplier Selection: An ELECTRE-AHP Application". *Sigma Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 4, 110-120.

T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Ulaştırma Hizmetleri Lojistik Yönetimi (840UH0012), http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Lojistik%20Y%C3%B6netimi.pdf , Ankara 2011, (Erişim Tarihi: 10.09.2020)

Tanyaş, Mehmet (2002). "Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi". *3gen Dergisi*. Sonbahar, 2002, 23-28.

Tanyaş, Mehmet (2017). "Lojistik Yönetimi". *Atatürk Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi (ATA - A.Ö.F)*. Erzurum.

Taşkın Ercan & Durmaz Yasemin (2012). "Lojistik Faaliyetler". *Detay Yayıncılık*, Ankara, Temmuz 2012.

TDK, (2020). https://sozluk.gov.tr/ . Erişim Tarihi: 23.06.2020

Tek, Ömer Baybars (1999). "Pazarlama İlkeleri". *Beta Yayınları*, İstanbul, 8. Baskı.

Toklu Merve Cengiz, Çağıl Gültekin, Pazar Elif, Faydalı Rümeysa (2018). "SWARA-WASPAS Metodolojisine Dayalı Tedarikçi Seçimi: Türkiye'de Demir-Çelik Endüstrisi Örneği". *Academic Platform Journal of Engineering and Science*, 6(3), 113-120. DOI: 10.21541/apjes.441362.

Topak Mehmet Sabri & Çanakçıoğlu Mustafa (2019). "Banka Performansının ENTROPİ ve Copras Yöntemi ile Değerlendirilmesi: Türk Bankacılık Sektörü Üzerine Bir Araştırma". *Mali Çözüm Dergisi*, 29, 107-132.

Tufan Cenk & Kılıç Yusuf (2019). "Borsa İstanbul'da İşlem Gören Lojistik İşletmelerinin Finansal Performanslarının TOPSIS ve VIKOR Yöntemleriyle Değerlendirilmesi". *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 20(1), 119-137.

Tunca Mustafa Zihni, Ömürbek Nuri, Cömert Hafize Gonca & Aksoy Esra (2016). "OPEC Ülkelerinin Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden ENTROPİ ve MAUT ile Değerlendirilmesi". *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 7(14), 1-12.

Tuş Ayşegül & Adalı Aytaç Esra (2018). "Personnel Assessment with CODAS and PSI Methods". *Alphanumeric Journal*, 6(2), 243-256.

Türkmen Yılmaz Sibel & Çağıl Gülcan (2012). "İMKB'ye Kote Bilişim Sektörü Şirketlerinin Finansal Performanslarının TOPSIS Yöntemi ile Değerlendirilmesi". *Maliye Finans Yazıları*, 26(95), 59-78.

Ulutaş Alptekin & Karaköy Çağatay (2019a). "G-20 Ülkelerinin Lojistik Performans Endeksinin Çok Kriterli Karar Verme Modeli ile Ölçümü". *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 20(2): 71-84.

Ulutaş Alptekin & Karaköy Çağatay (2019b). "CRITIC ve ROV Yöntemleri ile Bir Kargo Firmasının 2011-2017 Yılları Sırasındaki Performansının Analiz Edilmesi". *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(1), 223-230.

Ulutaş, Alptekin (2020). "SWARA Tabanlı CODAS Yöntemi ile Kargo Şirketi Seçimi". *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(3), 1640-1647.

Urosevic Snezana, Karabasevic Darjan, Stanujkic Dragisa, & Maksimovic Mladjan (2017). "An Approach to Personnel Selection in the Tourism Industry Based on the Swara and the Waspas Methods". *Economic Computation & Economic Cybernetics Studies & Research*, 51(1).

Vaughn, Gerald (2005). "Organized Speculation as an Institution: John Franklin Crowell and the U.S. Industrial Commission Report on Distribution of Farm Products". *Journal of Economic Issues*, 39(1), ss. 221-233.

Wang Ying-Ming & Luo Ying (2010). "Integration of Correlations with Standard Deviations for Determining Attribute Weights in Multiple Attribute Decision Making". *krt*, 51(12), 1-12.

Waters, Donald (2003). "Logistics: An Introduction to Supply Chain Management". *Palgrave Macmillan*, New York, 364s.

Wu Jie, Sun Jiasen, Liang Liang & Zha Yingchun (2011). "Determination of Weights for Ultimate Cross Efficiency Using Shannon Entropy". *Expert Systems with Applications*, 38(5): 5162-5165.

Yakowitz Diana, Lane Leonard & Szidarovszky Ferenc (1993). "Multi-Attribute Decision Making: Dominance with Respect to an Importance Order of the Attributes". *Applied Mathematics and Computation*, 54(2-3), 167-181.

Yalçın Büşra & Ayvaz Berk (2020). "Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Lojistik Performansın Değerlendirilmesi". *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 19(38), 117-138. Retrieved from https://dergipark. nmorg. ntr/en/pub/ticaretfbd/issue/58122/847231.

Yalçın Neşe & Yapıcı Pehlivan Nimet (2019). "Application of the Fuzzy CODAS Method Based on Fuzzy Envelopes for Hesitant Fuzzy Linguistic Term Sets: A Case Study on a Personnel Selection Problem". *Symmetry,* 11(4), 493.

Yamak, Oygur (1999). "Üretim Yönetimi". 2. Baskı, *Alfa Basım*, İstanbul.

Yavuz, Veli Alpagut (2016). "Coğrafi Pazar Seçiminde PROMETHEE ve ENTROPİ Yöntemlerine Dayalı Çok Kriterli Bir Analiz: Mobilya Sektöründe Bir Uygulama". *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(2), 163-177.

Yeni Fatma Betül & Özçelik Gökhan (2019). "Interval-Valued Atanassov Intuitionistic Fuzzy CODAS Method for Multi Criteria Group Decision Making Problems". *Group Decision and Negotiation,* 28(2), 433-452. https://doi.org/10.1007/s10726-018-9603-9.

Yıldıztekin, Atilla (2007). "Lojistiğin Yedi Doğrusu". *Tedarik Zinciri Yönetimi Dergisi (Dergi L)*, Mayıs 2007. www.atillayildiztekin.com.

Yılmaz Erdal & Bilgin Elif (2019). "Çok Kademeli Bir Tedarik Zinciri Ağı İçin Üretim-Dağıtım ve Tersine Lojistik Planlaması". *R&S-Research Studies Anatolia Journal*, 2(4): 55-71.

Yücenur Nilay, Şenkan Çağla, Kara Güzide Nur & Türker Özge (2019). "Birleştirilmiş SWARA-COPRAS Yaklaşımını Kullanarak Trüf Mantarı Yetiştirilmesi İçin Bölge Seçimi". *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 12(3): 1232-1253.

Yükselen, Cemal (2001). *Pazarlama, İlkeler-Yöntemler,* 3. Baskı, *Detay Yayıncılık*, Ankara.

Zavadskas Edmundas Kazimieras & Kaklauskas Artūras (1996). "Pastatĩ Sistemotechninis Ưvertinimas [eng. Systemic-technical Assessment of Buildings]", Vilnius: Technika.

Zolfani Sarfaraz Hashemkhani, Zavadskas Edmundas Kazimieras & Turskis Zenonas (2013). "Design of Products with Both International and Local Perspectives Based on Yin-Yang Balance Theory and SWARA Method". *Economic Research-Ekonomska Istraživanja,* 26(2): 153-166. doi:10.1080/ 1331677 x.2013.11517613.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı **:** Duygu ALACA

Uyruğu **:** T.C

EĞİTİM

Derece	**Kurum**	**Mezuniyet Yılı**
Lisans	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi	2016
Yüksek Lisans	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi	2021

İŞ TECRÜBESİ

Tarih	**Kurum**	**Görev**
-	-	-

YABANCI DİL BİLGİSİ

Yabancı Dilin Adı

KPDS (…..) **ÜDS (….)** **TOEFL (….)** **EILTS (….)**