

**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ULAŞTIRMA VE LOJİSTİK YÖNETİMİ ANABİLİMDALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DEPO PERFORMANS ÖLÇÜMÜNE YÖNELİK
BİR MODEL ÖNERİSİ**

Uğur ULUIŞIK

2501191083

TEZ DANIŞMANI

Doç.Dr.Burcu Özge ÖZASLAN ÇALIŞKAN

İSTANBUL – 2022

ÖZ

DEPO PERFORMANS ÖLÇÜMÜNE YÖNELİK BİR MODEL ÖNERİSİ

Uğur ULUIŞIK

Günümüzde lojistik işletmeler için, rekabet koşullarına ayak uydurmak ve müşteri taleplerini karşılamak zorlu bir süreç olarak değerlendirilmektedir. Sebebi ise değişen ticari koşullar ve buna bağlı olarak müşteri taleplerinin değişken olmasıdır. Lojistik işletmelerin faaliyetlerini sürdürebilmeleri için ticari süreçlere ayak uydurması ve müşteri taleplerinin karşılanması gerekmektedir. Lojistik faaliyetlerin işletmelere olan maliyet etkisi de göz ardı edilemeyecek seviyelerdedir. Lojistik işletmelerde nakliyeden sonra en yüksek maliyet ve çevresel etki sebebi depolama fonksiyonudur. Depolarda yürütülen faaliyetlerin etkinliği ve verimliliği ile lojistik faaliyet süreçlerinde kısalma ve lojistik maliyetlerde azalma meydana gelecektir. Lojistik depoların işletme maliyetlerini düşürebilmek için sektördeki yöneticilere ve tüm işletme çalışanlarına büyük görevler düşmektedir. Depolarda, hedeflenen başarı kriterlerini sağlayabilmek için çalışanların tüm depolama operasyonlarında yüksek performans sergilemeleri gerekmektedir. Lojistik depolarda yürütülen faaliyetlerin verimli ve yüksek performanslı olarak gerçekleştirilmesini sağlayabilmek ayrıca lojistik ve depo yöneticilerine yol gösterebilmek için çalışma gerçekleştirilmiştir. Söz konusu çalışmada lojistik depolarda performans ölçümü için belirlenen kriterler arasından en önemli kriterleri belirlemek ve kriterleri önem derecesine göre sıralayarak bir model önerisi sunulması amaçlanmıştır.

Birinci bölümde lojistik kavramından ve tarihsel gelişiminden bahsedilmiştir. Ardından gerçekleştirilen lojistik faaliyetlere değinilmiştir. Lojistik faaliyetler arasında önemli bir yeri olan depoların çeşitlerinden, özelliklerinden ve fonksiyonlarından bahsedilmiştir.

İkinci bölümde lojistik ve performans kavramları açıklanmış ve öneminden bahsedilmiştir. Gerçekleştirilen literatür taraması ile lojistik depo performans kriterleri incelenmiş ve lojistik depo performansı konulu çalışmalara değinilmiştir. Arc çalışmada kullanılan depo performans kriterleri belirlenmiş olup, kriterler hiyerarşik olarak yapılandırılmıştır.

Üçüncü bölümde ise araştırmanın amacı olan lojistik depolarda yürütülen temel faaliyetlere yönelik olarak belirlenen performans kriterlerinin değerlendirilmesi için çalışmaya özel olarak veri toplama formu hazırlanmıştır. İstanbul ilinde faaliyet gösteren lojistik işletmelerin depo yöneticilerinden oluşan 7 kişiden veri toplama formu aracılığı ile veriler elde edilmiştir. Elde edilen verilerin Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ile tutarlılıkları belirlenmiş ve 2 kişinin verilerinde tutarsızlık tespit edilmiştir. Ardından 5 kişiden elde edilen veriler doğrultusunda Best Worst Method (BWM) ile gerçekleştirilen analizi sonucunda verimlilik ana kriterinin diğerlerinden önemli olduğu, zaman ana kriteri başlığı altında bulunan sipariş toplama sürecinin, kalite ana kriteri altında bulunan fiziksel envanter doğruluğu, maliyet ana kriteri altında bulunan sipariş işleme maliyeti ve verimlilik ana kriteri altında bulunan işçilik verimliliği kriterleri en önemli kriterler olarak belirlenmiş ve diğer kriterlerin de birbirlerine göre olan ağırlıkları tespit edilmiş ve bir model önerisi sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Lojistik depo, Performans Ölçümü, Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri, Best Worst Method (BWM), Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)

ABSTRACT

A MODEL PROPOSAL FOR WAREHOUSE PERFORMANCE MEASUREMENT

Uğur ULUIŞIK

Today, keeping up with the competition conditions and meeting customer demands is considered as a difficult process for logistics businesses. The reason is that the changing commercial conditions and accordingly the customer demands are variable. In order for logistics enterprises to continue their activities, it is necessary to keep up with commercial processes and meet customer demands. The cost effect of logistics activities on businesses is at levels that cannot be ignored. In logistics enterprises, the reason for the highest cost and environmental impact after transportation is the storage function. It is possible to shorten the logistics activity processes and reduce costs by carrying out the activities carried out in the warehouses effectively and efficiently. In order to reduce the operating costs of logistics warehouses, managers in the sector and all business employees have great duties. In warehouses, employees must demonstrate high performance in all storage operations in order to achieve the targeted success criteria. Efforts were made to ensure that the activities carried out in logistics warehouses are carried out efficiently and with high performance, and to guide logistics and warehouse managers. In this study, it is aimed to determine the most important criteria among the criteria determined for performance measurement in logistics warehouses and to present a model proposal by ordering the criteria according to the degree of importance.

In the first chapter, the concept of logistics and its historical development are mentioned. Then, the logistics activities carried out are mentioned. The types, features and functions of warehouses, which have an important place among logistics activities, are mentioned.

In the second part, the concepts of logistics and performance are explained and their importance is mentioned. With the literature review, logistics warehouse performance criteria were examined and studies on logistics warehouse

performance were mentioned. Then, the warehouse performance criteria used in the study were determined and the criteria were structured hierarchically.

In the third part, a data collection form was prepared specifically for the study in order to evaluate the performance criteria determined for the basic activities carried out in the logistics warehouses, which is the purpose of the research. Data were obtained from 7 people, consisting of warehouse managers of logistics enterprises, through a data collection form. The consistency of the data obtained with the Analytical Hierarchy Process (AHP) was determined and inconsistency was determined in the data of 2 people. Then, as a result of the analysis carried out with the Best Worst Method (BWM) in line with the data obtained from 5 people, the main criterion of efficiency is more important than the others, the order picking process under the main criterion of time, the accuracy of the physical inventory under the main criterion of quality, the order processing under the main criterion of cost. Labor efficiency criteria, which are under the main criteria of cost and productivity, were determined as the most important criteria, and the weights of other criteria relative to each other were determined and a model proposal was presented.

Keywords: Logistics warehouse, Performance Measurement, Multi-Criteria Decision Making Methods, Best Worst Method (BWM), Analytical Hierarchy Process (AHP)

ÖNSÖZ

Lojistik maliyetler, işletme maliyetlerinin kayda değer bir kısmını oluşturmaktadır. Lojistik faaliyetler arasında ulaştırma faaliyetinden sonra en yüksek maliyet depolama faaliyetidir. Lojistik depolama faaliyetinin etkin ve verimli kullanımı ile lojistik süreçlerde kısalma ve maliyetlerde azalma görülebilmektedir. Lojistik depolarda ihtiyaçlara yönelik olarak gerçekleştirilen faaliyetler işletme ihtiyaçlarına göre değişkenlik gösterebilmektedir. Depo performansı konulu çalışmalar genel olarak ihtiyaca özel olarak belirlenen performans kriterlerinin değerlendirilmesi ve model önerisi sunumu olarak karşımıza çıkmaktadır. Depolarda yürütülen temel faaliyetlere ilişkin olarak belirlenen performans kriterlerinin analiz edildiği bu çalışmada, depoların etkin ve yüksek performanslı çalışabilmeleri için bir model önerisi sunumu amaçlanmıştır. Çalışma için belirlenen depo performans kriterlerinin değerlendirilmesi amacıyla özel olarak veri toplama formu tasarlanmıştır. Söz konusu veri toplama formunun lojistik depo yöneticileri tarafından değerlendirmeleri sonucunda; belirlenen lojistik depo performans kriterlerinin arasından en önemlileri ve kriterlerin birbirlerine olan ağırlık dereceleri belirlenerek bir model önerisi sunulması amaçlanmaktadır. Söz konusu çalışmanın; gerek bu konuda özgün olarak kullanılan araştırma yöntemleriyle gerçekleştirilmesi, gerekse belirlenen performans kriterlerinin işletmeye özel olması yerine tüm lojistik depolarda yürütülen faaliyetlere ait performans kriterlerinden oluşması sebebiyle literatüre ve uygulamacılara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Tez çalışmasında tüm süreçlerde desteklerini esirgemeyen değerli hocam Sayın Doç.Dr. Burcu Özge ÖZASLAN ÇALIŞKAN'a;

Tez sürecinde tavsiyeleri, tez çalışmamın metodoloji ve uygulama bölümünde kullanılan yöntem ve analizler için desteklerini esirgemeyen değerli hocam Sayın Dr.Öğr. Üyesi Bahadır Fatih YILDIRIM'a:

Tüm eğitim hayatım boyunca desteklerini esirgemeyen, varlıkları ile bana enerji veren sevgili eşim Nurbanu ULUIŞIK ve kızım Zeynep Duru ULUIŞIK'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İSTANBUL, 2022

Uğur ULUIŞIK

İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	ii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ	vi
TABLolar LİSTESİ	x
KISALTMALAR LİSTESİ	xvii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

LOJİSTİK KAVRAMINA GENEL BAKIŞ

1. 1 Lojistik Kavramının Gelişimi ve Lojistik Faaliyetler	3
1. 2 Taşıma Yönetimi	7
1. 2. 1 Unimodal (Tek Modlu) Taşıma	9
1. 2. 2 Multimodal (Çok Modlu) Taşıma	9
1. 2. 3 İntermodal (Modlar Arası) Taşıma	9
1. 2. 4 Kombine Taşıma	10
1. 3 Depolama Yönetimi	10
1. 3. 1 Depo Çeşitleri ve Özellikleri	11
1. 3. 1. 1. Sahipliklerine Göre Depolar	12
1. 3. 1. 2. İşleyişine Göre Depolar	12
1. 3. 2. Depo Fonksiyonları ve Önemi	13
1. 3. 2. 1. Stoklama Fonksiyonu	13
1. 3. 2. 2. Ürün İşleme Fonksiyonu	13
1. 3. 2. 3. Bilgi Transferi Fonksiyonu	14
1. 3. 2. 4. Hareket Fonksiyonları	14
1. 3. 2. 4. 1. Birleştirme (Konsolidasyon)	14
1. 3. 2. 4. 2. Sınıflandırma / Karıştırma	15
1. 3. 2. 4. 3. Çapraz Sevkiyat (Cross-docking)	15
1. 3. 2. 4. 4. Tersine Lojistik	16
1. 4 Ambalajlama / Birimleştirme	17
1. 5 Envanter Yönetimi	17
1. 6 Enformasyon Süreci	18

İKİNCİ BÖLÜM

LOJİSTİK PERFORMANS VE DEPO PERFORMANSI

2. 1 Performans ve Lojistik Performans Kavramı	20
--	----

2. 2 Lojistik Performans Ölçümünün Önemi	20
2. 3 Lojistik Performans Boyutları	23
2. 3. 1 Etkinlik	23
2. 3. 2 Etkililik.....	24
2. 3. 3 Farklılaşma	24
2. 3. 4 Esneklik	24
2. 3. 5 Çeviklik	25
2. 4 Depo Performansı	25
2. 4. 1 Depo Performansı Zaman Ana Kriteri	27
2. 4. 1. 1 Teslim Alma Süresi.....	27
2. 4. 1. 2 Depo İçi Yerleştirme Süresi	28
2. 4. 1. 3 Sipariş Toplama Süresi	29
2. 4. 1. 4 Ekipman Arıza Süresi	30
2. 4. 1. 5 Teslimat Süresi.....	30
2. 4. 2 Depo Performansı Kalite Ana Kriteri	31
2. 4. 2. 1 Zamanında Teslimat.....	31
2. 4. 2. 2 Müşteri Memnuniyeti	31
2. 4. 2. 3 Fiziksel Envanter Doğruluğu.....	32
2. 4. 3 Depo Performansı Maliyet Ana Kriteri	33
2. 4. 3. 1 Sipariş İşleme Maliyeti	34
2. 4. 3. 2 İşçilik Maliyeti	34
2. 4. 3. 3 Bakım Maliyeti	36
2. 4. 3. 4 Envanter Maliyeti.....	36
2. 4. 3. 5 Dağıtım Maliyeti.....	37
2. 4. 4 Depo Performansı Verimlilik Ana Kriteri	37
2. 4. 4. 1 İşçilik Verimliliği	37
2. 4. 4. 2 Depo Kullanımı	38
2. 4. 4. 3 Sevkiyat Verimliliği.....	39
2. 4. 4. 4 Teslim Alma Verimliliği	40
2. 4. 4. 5 Sipariş Toplama Verimliliği	41
2. 4. 4. 6 Depolama Doğruluğu.....	42
2. 4. 4. 7 Yollama Doğruluğu	42
2. 4. 4. 8 Hasarlı Malzeme Miktarı	43
2. 4. 4. 9 Çevresel Etki	43

2. 4. 4. 10 Bilgi Sistemleri.....	44
2. 5 Depo Performansı Alanında Yapılan Çalışmalar	44
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	
LOJİSTİK DEPO PERFORMANS KRİTERLERİNİN ÖNEM DERECESİNE GÖRE SIRALANMASI VE BİR MODEL ÖNERİSİ	
3. 1 Araştırmanın Amacı ve Önemi	58
3. 2 Araştırmanın Kapsamı.....	58
3. 3 Araştırmanın Katkısı.....	59
3. 4 Araştırmanın Modeli	60
3. 5 Araştırmanın Varsayım ve Sınırlılıkları	61
3. 6 Araştırmada Kullanılan Yöntem, Analiz ve Bulgular.....	61
3. 6. 1 Araştırmanın Yöntemi	62
3. 6. 1. 1 Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)	62
3. 6. 1. 2 En İyi En Kötü Yöntemi (Best Worst Method-BWM).....	66
3. 6. 2 Problemin Belirlenmesi	70
3. 6. 3 Kriterlerin Belirlenmesi	71
3. 6. 4 Kriterlerin Değerlendirilmesi	71
3. 6. 5 Verilerin AHP Yöntemi İle Değerlendirilmesi	71
3. 6. 6 AHP Yöntemi ile Grup Düzeyinde Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi	108
3. 6. 7 Verilerin BWM İle Değerlendirilmesi.....	114
SONUÇ ve ÖNERİLER	126
KAYNAKÇA.....	131
EKLER	150

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. 1: Lojistik Sektörün Dönemleri.....	4
Tablo 1. 2: Temel Lojistik Fonksiyonlar	6
Tablo 1. 3: Taşıma Modlarının Karşılaştırılması	8
Tablo 2. 1: Sabit ve Değişken İşçilik Maliyetleri.....	35
Tablo 2. 2: Depo Performansı Konulu Çalışmalar	51
Tablo 2. 3: Lojistik Depo Performans Kriterleri ve Açıklamaları	57
Tablo 3. 1: Karşılaştırma Matrisinin RI değerleri.....	64
Tablo 3. 2: Kriterlerin Önem Dereceleri ve Sözel Karşılıkları	68
Tablo 3. 3: 1. Karar Vericinin Değerlendirme Matrisi	72
Tablo 3. 4: 1. Karar Vericinin Değerlendirmelerinin Normalize Edilmiş Matrisi.....	72
Tablo 3. 5: 1. Bölüm Öncelikler Vektörü	72
Tablo 3. 6: 1. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	73
Tablo 3. 7: 1. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	73
Tablo 3. 8: 1. Karar Vericinin 2. Bölüm Değerlendirme Matrisi	73
Tablo 3. 9: 1. Karar Vericinin 2. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	73
Tablo 3. 10: 1. Karar Vericinin 2. Bölüm Öncelikler Vektörü	74
Tablo 3. 11: 1. Karar Vericinin 2. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	74
Tablo 3. 12: 2. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	74
Tablo 3. 13: 1. Karar Vericinin 3. Bölüm Değerlendirme Matrisi	74
Tablo 3. 14: 1. Karar Vericinin 3. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	74
Tablo 3. 15: 1. Karar Vericinin 3. Bölüm Öncelikler Vektörü	75
Tablo 3. 16: 1. Karar Vericinin 3. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	75
Tablo 3. 17: 3. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	75
Tablo 3. 18: 1. Karar Vericinin 4. Bölüm Değerlendirme Matrisi	75
Tablo 3. 19: 1. Karar Vericinin 4. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	75
Tablo 3. 20: 1. Karar Vericinin 4. Bölüm Öncelikler Vektörü	76
Tablo 3. 21: 1. Karar Vericinin 4. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	76
Tablo 3. 22: 4. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	76
Tablo 3. 23: 1. Karar Vericinin 5. Bölüm Değerlendirme Matrisi	76
Tablo 3. 24: 1. Karar Vericinin 5. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	76
Tablo 3. 25: 1. Karar Vericinin 5. Bölüm Öncelikler Vektörü	77
Tablo 3. 26: 1. Karar Vericinin 5. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	77
Tablo 3. 27: 5. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	77
Tablo 3. 28: 2. Karar Vericinin 1. Bölüm Değerlendirme Matrisi	77
Tablo 3. 29: 2. Karar Vericinin 1. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	78
Tablo 3. 30: 2. Karar Vericinin 1. Bölüm Öncelikler Vektörü	78

Tablo 3. 31:	2. Karar Vericinin 1. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	78
Tablo 3. 32:	1. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	78
Tablo 3. 33:	2. Karar Vericinin 2. Bölüm Değerlendirme Matrisi	78
Tablo 3. 34:	2. Karar Vericinin 2. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	79
Tablo 3. 35:	2. Karar Vericinin 2. Bölüm Öncelikler Vektörü	79
Tablo 3. 36:	2. Karar Vericinin 2. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	79
Tablo 3. 37:	2. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	79
Tablo 3. 38:	2. Karar Vericinin 3. Bölüm Değerlendirme Matrisi	79
Tablo 3. 39:	2. Karar Vericinin 3. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	80
Tablo 3. 40:	2. Karar Vericinin 3. Bölüm Öncelikler Vektörü	80
Tablo 3. 41:	2. Karar Vericinin 3. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	80
Tablo 3. 42:	3. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	80
Tablo 3. 43:	2. Karar Vericinin 4. Bölüm Değerlendirme Matrisi	80
Tablo 3. 44:	2. Karar Vericinin 4. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	81
Tablo 3. 45:	2. Karar Vericinin 4. Bölüm Öncelikler Vektörü	81
Tablo 3. 46:	2. Karar Vericinin 4. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	81
Tablo 3. 47:	4. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	81
Tablo 3. 48:	2. Karar Vericinin 5. Bölüm Değerlendirme Matrisi	81
Tablo 3. 49:	2. Karar Vericinin 5. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	82
Tablo 3. 50:	2. Karar Vericinin 5. Bölüm Öncelikler Vektörü	82
Tablo 3. 51:	2. Karar Vericinin 5. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	82
Tablo 3. 52:	5. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	82
Tablo 3. 53:	3. Karar Vericinin 1. Bölüm Değerlendirme Matrisi	83
Tablo 3. 54:	3. Karar Vericinin 1. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	83
Tablo 3. 55:	3. Karar Vericinin 1. Bölüm Öncelikler Vektörü	83
Tablo 3. 56:	3. Karar Vericinin 1. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	83
Tablo 3. 57:	1. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	83
Tablo 3. 58:	3. Karar Vericinin 2. Bölüm Değerlendirme Matrisi	84
Tablo 3. 59:	3. Karar Vericinin 2. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	84
Tablo 3. 60:	3. Karar Vericinin 2. Bölüm Öncelikler Vektörü	84
Tablo 3. 61:	3. Karar Vericinin 2. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	84
Tablo 3. 62:	2. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	84
Tablo 3. 63:	3. Karar Vericinin 3. Bölüm Değerlendirme Matrisi	85
Tablo 3. 64:	3. Karar Vericinin 3. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	85
Tablo 3. 65:	3. Karar Vericinin 3. Bölüm Öncelikler Vektörü	85
Tablo 3. 66:	3. Karar Vericinin 3. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	85
Tablo 3. 67:	3. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	85
Tablo 3. 68:	3. Karar Vericinin 4. Bölüm Değerlendirme Matrisi	86
Tablo 3. 69:	3. Karar Vericinin 4. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	86
Tablo 3. 70:	3. Karar Vericinin 4. Bölüm Öncelikler Vektörü	86
Tablo 3. 71:	3. Karar Vericinin 4. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	86
Tablo 3. 72:	4. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	86
Tablo 3. 73:	3. Karar Vericinin 5. Bölüm Değerlendirme Matrisi	87
Tablo 3. 74:	3. Karar Vericinin 4. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	87
Tablo 3. 75:	3. Karar Vericinin 5. Bölüm Öncelikler Vektörü	87

Tablo 3. 76:	3. Karar Vericinin 5. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	87
Tablo 3. 77:	5. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	87
Tablo 3. 78:	4. Karar Vericinin 1. Bölüm Değerlendirme Matrisi	88
Tablo 3. 79:	4. Karar Vericinin 1. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	88
Tablo 3. 80:	4. Karar Vericinin 1. Bölüm Öncelikler Vektörü	88
Tablo 3. 81:	4. Karar Vericinin 1. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	88
Tablo 3. 82:	1. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	88
Tablo 3. 83:	4. Karar Vericinin 2. Bölüm Değerlendirme Matrisi	89
Tablo 3. 84:	4. Karar Vericinin 2. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	89
Tablo 3. 85:	4. Karar Vericinin 2. Bölüm Öncelikler Vektörü	89
Tablo 3. 86:	4. Karar Vericinin 2. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	89
Tablo 3. 87:	2. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	89
Tablo 3. 88:	4. Karar Vericinin 3. Bölüm Değerlendirme Matrisi	90
Tablo 3. 89:	4. Karar Vericinin 3. Bölüm Değerlendirme Matrisi	90
Tablo 3. 90:	4. Karar Vericinin 3. Bölüm Öncelikler Vektörü	90
Tablo 3. 91:	4. Karar Vericinin 3. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	90
Tablo 3. 92:	3. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	90
Tablo 3. 93:	4. Karar Vericinin 4. Bölüm Değerlendirme Matrisi	91
Tablo 3. 94:	4. Karar Vericinin 4. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	91
Tablo 3. 95:	4. Karar Vericinin 4. Bölüm Öncelikler Vektörü	91
Tablo 3. 96:	4. Karar Vericinin 4. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	91
Tablo 3. 97:	4. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	91
Tablo 3. 98:	4. Karar Vericinin 5. Bölüm Değerlendirme Matrisi	91
Tablo 3. 99:	4. Karar Vericinin 5. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	92
Tablo 3. 100:	4. Karar Vericinin 5. Bölüm Öncelikler Vektörü	92
Tablo 3. 101:	4. Karar Vericinin 5. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	92
Tablo 3. 102:	5. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	92
Tablo 3. 103:	5. Karar Vericinin 1. Bölüm Değerlendirme Matrisi	93
Tablo 3. 104:	5. Karar Vericinin 1. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	93
Tablo 3. 105:	5. Karar Vericinin 1. Bölüm Öncelikler Vektörü	93
Tablo 3. 106:	5. Karar Vericinin 1. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	93
Tablo 3. 107:	1. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	93
Tablo 3. 108:	5. Karar Vericinin 2. Bölüm Değerlendirme Matrisi	94
Tablo 3. 109:	5. Karar Vericinin 2. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	94
Tablo 3. 110:	5. Karar Vericinin 2. Bölüm Öncelikler Vektörü	94
Tablo 3. 111:	5. Karar Vericinin 2. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	94
Tablo 3. 112:	2. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	94
Tablo 3. 113:	5. Karar Vericinin 3. Bölüm Değerlendirme Matrisi	95
Tablo 3. 114:	5. Karar Vericinin 3. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	95
Tablo 3. 115:	5. Karar Vericinin 3. Bölüm Öncelikler Vektörü	95
Tablo 3. 116:	5. Karar Vericinin 3. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	95
Tablo 3. 117:	3. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	95
Tablo 3. 118:	5. Karar Vericinin 4. Bölüm Değerlendirme Matrisi	96
Tablo 3. 119:	5. Karar Vericinin 4. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	96
Tablo 3. 120:	5. Karar Vericinin 4. Bölüm Öncelikler Vektörü	96

Tablo 3. 121:	5. Karar Vericinin 4. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	96
Tablo 3. 122:	4. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	96
Tablo 3. 123:	5. Karar Vericinin 5. Bölüm Değerlendirme Matrisi	97
Tablo 3. 124:	5. Karar Vericinin 5. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	97
Tablo 3. 125:	5. Karar Vericinin 5. Bölüm Öncelikler Vektörü	97
Tablo 3. 126:	5. Karar Vericinin 5. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	97
Tablo 3. 127:	5. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	97
Tablo 3. 128:	6. Karar Vericinin 1. Bölüm Değerlendirme Matrisi	98
Tablo 3. 129:	6. Karar Vericinin 1. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	98
Tablo 3. 130:	6. Karar Vericinin 1. Bölüm Öncelikler Vektörü	98
Tablo 3. 131:	6. Karar Vericinin 1. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	98
Tablo 3. 132:	1. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	98
Tablo 3. 133:	6. Karar Vericinin 2. Bölüm Değerlendirme Matrisi	99
Tablo 3. 134:	6. Karar Vericinin 2. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	99
Tablo 3. 135:	6. Karar Vericinin 2. Bölüm Öncelikler Vektörü	99
Tablo 3. 136:	6. Karar Vericinin 2. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	99
Tablo 3. 137:	2. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	99
Tablo 3. 138:	6. Karar Vericinin 3. Bölüm Değerlendirme Matrisi	100
Tablo 3. 139:	6. Karar Vericinin 3. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	100
Tablo 3. 140:	6. Karar Vericinin 3. Bölüm Öncelikler Vektörü	100
Tablo 3. 141:	6. Karar Vericinin 3. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	100
Tablo 3. 142:	3. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	100
Tablo 3. 143:	6. Karar Vericinin 4. Bölüm Değerlendirme Matrisi	101
Tablo 3. 144:	6. Karar Vericinin 4. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	101
Tablo 3. 145:	6. Karar Vericinin 4. Bölüm Öncelikler Vektörü	101
Tablo 3. 146:	6. Karar Vericinin 4. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	101
Tablo 3. 147:	4. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	101
Tablo 3. 148:	6. Karar Vericinin 5. Bölüm Değerlendirme Matrisi	102
Tablo 3. 149:	6. Karar Vericinin 5. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	102
Tablo 3. 150:	6. Karar Vericinin 5. Bölüm Öncelikler Vektörü	102
Tablo 3. 151:	6. Karar Vericinin 5. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	102
Tablo 3. 152:	5. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	102
Tablo 3. 153:	7. Karar Vericinin 1. Bölüm Değerlendirme Matrisi	103
Tablo 3. 154:	7. Karar Vericinin 1. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	103
Tablo 3. 155:	7. Karar Vericinin 1. Bölüm Öncelikler Vektörü	103
Tablo 3. 156:	7. Karar Vericinin 1. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	103
Tablo 3. 157:	1. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	103
Tablo 3. 158:	7. Karar Vericinin 2. Bölüm Değerlendirme Matrisi	104
Tablo 3. 159:	7. Karar Vericinin 2. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	104
Tablo 3. 160:	7. Karar Vericinin 2. Bölüm Öncelikler Vektörü	104
Tablo 3. 161:	7. Karar Vericinin 2. Bölüm Öncelikler Vektörü	104
Tablo 3. 162:	2. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	104
Tablo 3. 163:	7. Karar Vericinin 3. Bölüm Değerlendirme Matrisi	105
Tablo 3. 164:	7. Karar Vericinin 3. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	105
Tablo 3. 165:	7. Karar Vericinin 3. Bölüm Öncelikler Vektörü	105

Tablo 3. 166:	7. Karar Vericinin 3. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	105
Tablo 3. 167:	3. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	105
Tablo 3. 168:	7. Karar Vericinin 4. Bölüm Değerlendirme Matrisi	106
Tablo 3. 169:	7. Karar Vericinin 4. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	106
Tablo 3. 170:	7. Karar Vericinin 4. Bölüm Öncelikler Vektörü	106
Tablo 3. 171:	7. Karar Vericinin 4. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	106
Tablo 3. 172:	4. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	106
Tablo 3. 173:	7. Karar Vericinin 5. Bölüm Değerlendirme Matrisi	107
Tablo 3. 174:	7. Karar Vericinin 5. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi	107
Tablo 3. 175:	7. Karar Vericinin 5. Bölüm Öncelikler Vektörü	107
Tablo 3. 176:	5. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	107
Tablo 3. 177:	4. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü	107
Tablo 3. 178:	Karar Vericilerin Tutarsızlık Test Sonuçları	108
Tablo 3. 179:	1. Bölüm Karar Matrisi	109
Tablo 3. 180:	2. Bölüm Karar Matrisi	109
Tablo 3. 181:	3. Bölüm Karar Matrisi	109
Tablo 3. 182:	4. Bölüm Karar Matrisi	109
Tablo 3. 183:	5. Bölüm Karar Matrisi	110
Tablo 3. 184:	1. Bölüm Normalize Edilmiş Matris	110
Tablo 3. 185:	2. Bölüm Normalize Edilmiş Matris	110
Tablo 3. 186:	3. Bölüm Normalize Edilmiş Matris	110
Tablo 3. 187:	4. Bölüm Normalize Edilmiş Matris	110
Tablo 3. 188:	5. Bölüm Normalize Edilmiş Matris	111
Tablo 3. 189:	1. Bölüm Öncelikler Vektörü	111
Tablo 3. 190:	2. Bölüm Öncelikler Vektörü	111
Tablo 3. 191:	3. Bölüm Öncelikler Vektörü	111
Tablo 3. 192:	4. Bölüm Öncelikler Vektörü	111
Tablo 3. 193:	2. Bölüm Öncelikler Vektörü	112
Tablo 3. 194:	1. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	112
Tablo 3. 195:	2. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	112
Tablo 3. 196:	3. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	113
Tablo 3. 197:	4. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	113
Tablo 3. 198:	5. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi	113
Tablo 3. 199:	Tutarsızlık Sonuç Tablosu	114
Tablo 3. 200:	1. Bölüm Kriterler	114
Tablo 3. 201:	1. Bölüm En Önemli Kriterler Ve Diğer Kriterler İle Önem Derecesi Karşılaştırmaları	115
Tablo 3. 202:	1. Bölüm Diğer Kriterler İle En Önemsiz Kriterlerin Önem Derecesi Karşılaştırmaları	115
Tablo 3. 203:	2. Bölüm kriterler	115
Tablo 3. 204:	2. Bölüm En Önemli Kriterler ve Diğer Kriterler ile Önem Derecesi Karşılaştırmaları	116
Tablo 3. 205:	2. Bölüm Diğer Kriterler İle En Önemsiz Kriterlerin Önem Derecesi Karşılaştırmaları	116
Tablo 3. 206:	3. Bölüm Kriterler	116

Tablo 3. 207: 3. Bölüm En Önemli Kriterler ve Diğer Kriterler ile Önem Derecesi Karşılaştırmaları.....	117
Tablo 3. 208: 3. Bölüm Diğer Kriterler İle En Önemsiz Kriterlerin Önem Derecesi Karşılaştırmaları.....	117
Tablo 3. 209: 4. Bölüm Kriterler.....	117
Tablo 3. 210: 4. Bölüm En Önemli Kriterler ve Diğer Kriterler İle Önem Derecesi Karşılaştırmaları.....	118
Tablo 3. 211: 4. Bölüm Diğer Kriterler İle En Önemsiz Kriterlerin Önem Derecesi Karşılaştırmaları.....	118
Tablo 3. 212: 5. Bölüm Kriterler.....	118
Tablo 3. 213: 5. Bölüm En Önemli Kriterler Ve Diğer Kriterler İle Önem Derecesi Karşılaştırmaları.....	119
Tablo 3. 214: 5. Bölüm Diğer Kriterler İle En Önemsiz Kriterlerin Önem Derecesi Karşılaştırmaları.....	119
Tablo 3. 215: 1. Bölüm Kriter Ağırlıkları.....	120
Tablo 3. 216: 2. Bölüm Kriter Ağırlıkları.....	121
Tablo 3. 217: 3. Bölüm Kriter Ağırlıkları.....	122
Tablo 3. 218: 4. Bölüm Kriter Ağırlıkları.....	123
Tablo 3. 219: 5. Bölüm Kriter Ağırlıkları.....	124
Tablo 3. 220: Global Ağırlıklar.....	1245

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. 1: Lojistik Faaliyetler	6
Şekil 1. 2: Birleştirme (Konsolidasyon)	14
Şekil 1. 3: Çapraz Sevkiyat (Cross-docking)	16
Şekil 1. 4: Tersine Lojistik Süreçleri.....	16
Şekil 2. 1: Depo Operasyonları	26
Şekil 2. 2: Depo Faaliyetlerinin İşletme Maliyetleri Üzerindeki Etkisi.....	33
Şekil 2. 3: Lojistik Depo Performans Kriterlerine Ait Hiyerarşik Yapı.....	56
Şekil 3. 1: Araştırmanın Modeli	60
Şekil 3. 2: BWM İkili Karşılaştırma.....	69
Şekil 3. 3: 1. Bölüm Kriter Ağırlıkları.....	120
Şekil 3. 4: 2. Bölüm Kriter Ağırlıkları.....	121
Şekil 3. 5: 3. Bölüm Kriter Ağırlıkları.....	122
Şekil 3. 6: 4. Bölüm Kriter Ağırlıkları.....	123
Şekil 3. 7: 5. Bölüm Kriter Ağırlıkları.....	124
Şekil 3. 8: Global Ağırlıklar	124

KISALTMALAR LİSTESİ

<u>Kısaltma</u>	<u>Açıklama</u>
ÇKKV	:Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi
BWM	:Best Worst Method
AHP	:Analitik Hiyerarşi Prosesi
KV	:Karar Verici
AB	:Avrupa Birliği
KM	:Kilometre
Y.Y.	:Yüzyıl
RFID	:Radyo Frekansıyla Tanımlama (Radio Frequency Identification)
SKU	:Stok kodu (Stock Keeping Unit)
WMS	:Depo Yönetim Sistemi (Warehouse Management System)
ISO	:Uluslararası Standartlar Teşkilatı (International Organization for Standardization)
CO2	:Karbondiyoksit
AS/RS	:Otomatik Depolama ve Geri Getirme Sistemi (Automated Storage and Retrieval Systems)
TDK	: Türk Dil Kurumu
vb.	:Ve Bunun Gibi
v.d.	:Ve Diğerleri

GİRİŞ

Küreselleşen dünyada teknolojinin gelişmesi ile birlikte ticaret hacminin her geçen gün artışına hep birlikte tanık oluyoruz. İşletmelerin çeşitli sebeplerle malzemeleri farklı yerlerden tedarik etmesi, müşterilerin internet vasıtasıyla dünyanın çeşitli yerlerinden alışveriş yapabilmesi gibi nedenler ile lojistik sektörünün her geçen gün daha da büyümeye devam etmesi şaşırtıcı değildir. Değişen ticari süreçler ve artan rekabet ile birlikte müşterilerin lojistik işletmelerden beklentileri de artmaktadır. Lojistik işletmeler hayatlarına devam edebilmeleri için çeşitli konularda rekabet üstünlüğü elde ederek hizmet kalitesini müşterilerin beklenti düzeyinden aşağıda tutmamalıdır.

Müşterilerin beklentileri doğrultusunda lojistik servis sağlayıcıların verdikleri hizmetler zamanla çeşitlenmekte ve değişmektedir. Lojistik sektöründe ulaştırma faaliyetinden sonra en büyük maliyet ve çevresel etki sebebi olan depolarda sunulan hizmetlerin çeşitliliği ve kalitesinin müşteri beklentisini üzerinde olması gerekmektedir. Müşteri beklentilerinin minimum maliyet ile karşılanması için depolarda gerçekleştirilen faaliyetlerin yönetim kademesinden tüm çalışanlara kadar yüksek performans ile gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Üç ana başlık altında incelenen bu tezde lojistik depolarda gerçekleştirilen temel faaliyetlere ait performans kriterleri belirlenmiş ve belirlenen kriterlerin değerlendirilebilmesi için hiyerarşik yapı oluşturulmuştur. Belirlenen performans kriterlerinin birbirlerine göre olan ağırlıkları tespit edilerek bir model önerisi sunulması amaçlanmaktadır.

Tez çalışmasının ilk bölümünde lojistik kavramından ve lojistik kavramının ülkemizde ve dünyada tarihsel süreçleri incelenmiş olup lojistik faaliyetlerden bahsedilmiştir. Ardından lojistik faaliyetlerin en maliyetli olan faaliyeti olan taşıma faaliyeti incelenmiş olup taşıma modlarının birbirlerine göre avantaj ve dezavantajlarından bahsedilmiştir. Ardından depolama faaliyetlerinin geçmişte sadece stoklama amacı ile gerçekleştirildiğini fakat günümüzde müşterilerin taleplerini karşılamak amacıyla; elleçleme, ambalajlama ve etiketleme gibi katma değer oluşturan faaliyetler de gerçekleştirdiğinden bahsedilmiştir. Depoların çeşitleri ve özelliklerinden bahsedilmiş, sahipliklerine ve işleyişlerine göre depolar açıklanmıştır. Son olarak depoların fonksiyonlarından bahsedilmiştir. İkinci bölümde

ise performans ve lojistik performans kavramından bahsedilmiş olup lojistik performans boyutlarına değinilmiştir. Ardından depo performansı kavramı açıklanmış ve depolarda gerçekleştirilen temel faaliyetler belirtilmiştir. Ardından gerçekleştirilen literatür taraması ile depo performansı ölçümü için belirlenen performans kriterleri açıklanmış ve depo performansı konulu çalışmalar incelenmiştir. Ardından çalışmanın amacını oluşturan lojistik depoların temel faaliyetlerini içeren temel performans kriterleri belirlenmiş ve araştırmanın gerçekleştirilebilmesi için hiyerarşik yapı oluşturulmuştur.

Üçüncü bölümde araştırmanın amacı olarak belirlenen lojistik depo performans kriterlerin birbirlerine göre olan ağırlıklarının tespit edilmesi ve bunun sonucunda bir model önerisi sunulmasının amaçlandığına değinilmiştir. Gerçekleştirilen kapsamlı literatür taraması sonucunda çalışmaların amaca özel olarak belirlenen performans kriterleri ile gerçekleştirilen çalışmalar olduğu tespit edilmiştir. Depoların temel faaliyetlerine yönelik olarak belirlenen kriterleri kullanılarak AHP ve BWM yöntemleri ile gerçekleştirilen bir çalışmanın bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu yönüyle gerçekleştirilen çalışma özgün olma özelliği taşımaktadır. Sonraki bölümlerde araştırmanın modelinden ve uygulama aşamalarından bahsedilmiştir. Araştırmanın hazırlanan veri toplama formu aracılığı ile değerlendirilmesi için İstanbul ilinde depolama faaliyeti gerçekleştiren lojistik işletmelerin depo yöneticilerinden oluşan 7 karar verici ile görüşme gerçekleştirilmiştir. Görüşme sonucunda elde edilen veri toplama formlarından elde edilen verilere AHP yöntemi kullanılarak tutarlılık analizi gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen analiz sonucunda 5 karar vericinin yanıtları tutarlı olarak kabul edilmiştir. Tutarlı kabul edilen karar vericilerden elde edilen veriler BWM ile değerlendirilmiş ve ağırlıkları belirlenmiştir. Belirlenen kriter ağırlıklarına göre sıralamalar yapılmış olup bir model önerisi sunulmuştur.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. LOJİSTİK KAVRAMINA GENEL BAKIŞ

İnsan ihtiyaçlarının sınırsız olması ve ihtiyaçların her zaman bireysel olarak giderilememesi sebebiyle hizmet ve malzemelerin transferi duraksamadan devam etmektedir. İhtiyaçların giderilmesi adına gerek yer gerek zaman koşullarındaki değişim için lojistik kavramı da insan hayatının ayrılmaz bir parçası olarak yer almaktadır. Lojistik kavramının bu kadar önemli olması sebebiyle lojistik kavramına göz atmak gerekir. Çalışmanın birinci bölümünde; lojistik kavramının gelişiminden ve lojistik faaliyetlerden bahsedilecek ardından çalışmanın ana aktörü olan ve lojistik sektörü için önemli bir faaliyet olarak nitelendirilebilecek depolama faaliyetinden bahsedilecektir.

1. 1 Lojistik Kavramının Gelişimi ve Lojistik Faaliyetler

Ticaret insan hayatının vazgeçilmez bir parçasıdır. M.Ö. 7. yy.da Lidyalıların parayı keşfinden önce insanlar ticareti takas yöntemi ile yapmaktaydılar. Paranın icadı ile birlikte ticaretin seyri değişmiştir (Yükçü ve Atağan, 2011: 99). Paranın sosyal hayatta kullanımı ile birlikte ticaretin yürütüldüğü mesafeler artmış ve ticaret artık uzun mesafeler kat edilerek farklı coğrafyalar arasında yapılmaya başlanmıştır. Sanayi devrimi ile birlikte hammadde ve pazar ihtiyacı artmış ticarette taşımacılık ayrı bir önem kazanmıştır. Tarih süreci boyunca kaynak ve pazar arayışları için ülkeler arasında savaşlar olmuş hatta günümüzde bile benzer tablolara şahitlik etmekteyiz. Dünya savaşları sonrasında teknolojinin hızla gelişmesi ile birlikte üretimde hız ve kalite de teknolojik gelişmelere ayak uydurmuştur. Üretimin artması ve ticaretin farklı coğrafyalar arasında yürütülmesi ile birlikte lojistik faaliyetler de gittikçe artmıştır (Deligönül, 2019: 1).

Lojistik kelimesi öncelikle köklerine ayrıldığında Latin dilinden logic (mantık) ve statics (sayma) kelimelerinin birleşiminden oluşmaktadır (Özcan, 2019: 2). Türk Dil Kurumu sözlüğünde lojistik, Fransızca kökenli bir sözcük olup, “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 ve modern mantık” olarak tanımlanmıştır (TDK, 2022). Bunun yanı sıra lojistik sözcüğü en geniş ifade ile; müşteri ihtiyacının karşılanması için malzemelerin hammadde halinden ürünlerin tüketildiği son noktaya kadar servis

hizmeti ve bilgi akışının her iki yöne doğru planlanması, taşınması, depolanması ve kontrol edilmesi olarak tanımlanabilir (Tutar v.d., 2009: 191). Bunun yanı sıra lojistik terimi bilim ve sanat konusu olarak da işlenmektedir. Bilimsel açıdan lojistik mühendislik uygulamaları, sanatsal açıdan ise lojistik bakış açısıyla geliştirilen tecrübeli personel örnek verilebilir (Duran ve Çelikkaya, 2009: 153). Lojistik çeşitli bakış açıları ile farklı şekillerde tanımlanmasına karşın toplum hayatının tamamını etkileyen bir faaliyettir. Üretim aşamasından tüketim aşamasına kadar farklı aşamalardan oluşan lojistik süreçler küreselleşen dünyada her geçen gün önemini artırmaktadır.

Tarih süreci boyunca askeri operasyonların yürütülmesinin olmazsa olmazı olan lojistik faaliyetler tüm orduların başarı sağlayabilmeleri için sahip olmaları gereken temel yetenekleri arasındadır. Ancak lojistik terimi ilk kez 1905 yılında askeri bir terim olarak kullanılmıştır. Orduların elinde bulundurduğu malzemelerin tedarik, bakım ve yenilenme hizmetlerinin gerçekleştirilmesinin yanı sıra personelin taşınmasını da konu edinmiştir (Duran ve Çelikkaya, 2009: 153). Bunun yanı sıra 1900'lü yılların ilk çeyreğinde Fordist üretim sisteminin uygulanması ile hammadde, yarı mamul ve mamullerin taşınması ve teslimatı büyük önem taşımaya başlamıştır. 90'lı yıllarda ise teknolojinin gelişimi ile birlikte taşımacılık, bilgisayar ve iletişim sektöründe lojistik teriminin önemini artırdığı görülmektedir. Günümüzde ise küreselleşen dünya ile birlikte lojistik ve kaynak yönetimi kavramları ile birlikte değerlendirilmekte olup malzemelerin ve bilgi akışının optimizasyonu olarak kabul edilmektedir (Tutar v.d., 2009: 193). Tarihsel süreci boyunca lojistik sektörünün dönemleri Tablo1. 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. 1: Lojistik Sektörün Dönemleri

1. DÖNEM	2. DÖNEM	3. DÖNEM
Lojistik	Ticaret Lojistiği	Modern Lojistik
Askeri amaçlar için kullanılan dönem	Ticari amaçlar için kullanılan dönem	1. Yönetimsel Lojistik a.Tedarik Yönetimi b.Lojistik Yönetimi 2. Operasyonel Lojistik a.Materyal Yönetimi b.Üretim-Operasyon Yönetimi c.Dağıtım Yönetimi

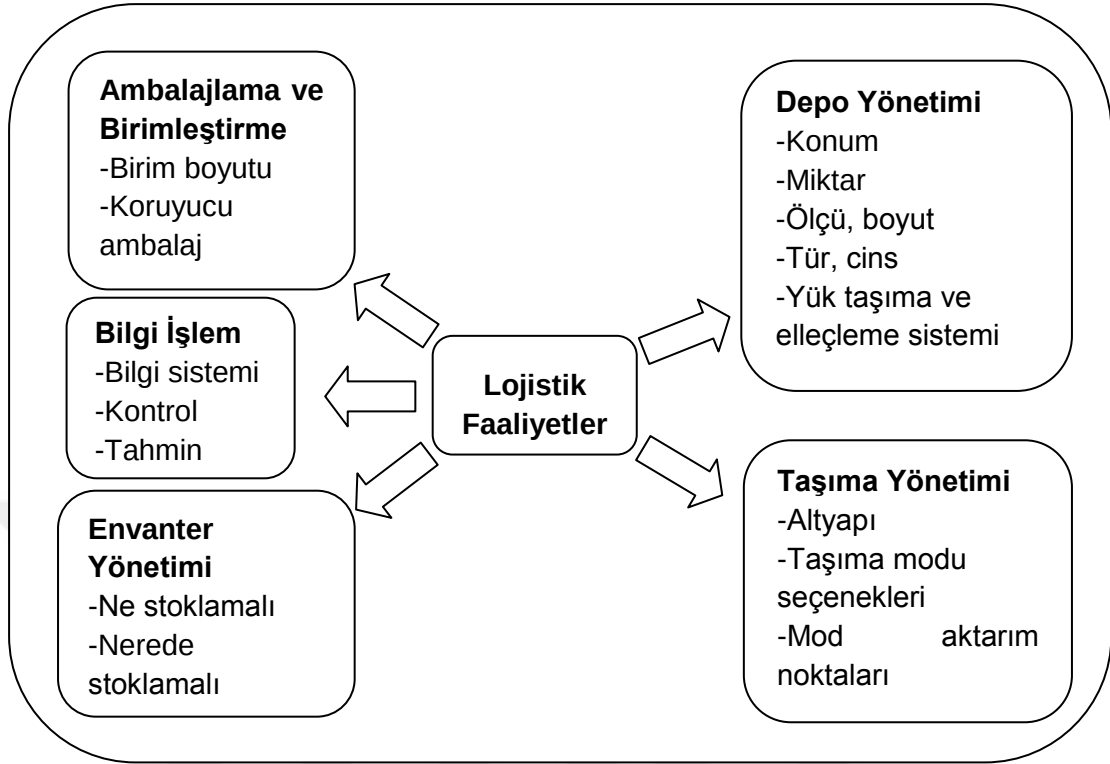
Kaynak: Tutar, Erdiñ, Tutar, Filiz, Yetişen, Handan: "Türkiye'de Lojistik Sektörünün Gelişmişlik Düzeyinin Seçilmiş AB Ülkeleri (Romanya ve Macaristan) İle Karşılaştırmalı Bir Analizi," **Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar**

Dergisi, C.2, 2009, s.190-216.

Ülkemizde lojistik sektör çalışmaları 80'li yıllarda başlamış olup yapılan yatırımların artmasıyla birlikte 90'lı yıllarda hız kazanmıştır. Bu yatırımların sonucunda 2000'li yıllarda ülkemizde ulusal ve uluslararası pazarda birçok işletme yerini almıştır (Tutar v.d., 2009: 196). Lojistik sektörünün ülkeler arasındaki gelişimi farklı olabilmektedir. Üretimin, tüketimin ve ticaretin gelişmesi ile birlikte ülkelerin ekonomik, sosyal ve siyasal kabiliyetleri, ülkeler arası işbirlikleri gibi sebebiyle ülkelerin lojistik sektöründeki gelişmişlikleri farklılık gösterebilir.

Lojistik faaliyetler işletmelerin yürütmüş oldukları faaliyetler üzerinde göz ardı edilemeyecek seviyede etkiye sahiptir. Lojistik maliyetlerin malzemelerin maliyetlerinin %6-20'sini lojistik faaliyetlerin oluşturduğu göz önünde bulundurarak (Acar ve Zehir, 2009: 412) lojistik sisteminin işletme faaliyetlerinde göz ardı edilemeyecek kadar önemli olduğunu anlamak mümkündür. Lojistik hizmet sunan işletmeler, müşteri talebini karşılayan ve iyi planlanmış aktiviteler bütünü olarak hizmetlerin müşteriye sunumu ile başarılı bir operasyon gerçekleştirilmiş olur. Hatalı taşıma modu seçimi, hatalı depo yeri, hatalı ambalajlama Planlama hataları sonucunda müşterilerin taleplerini karşılamak oldukça güç olacaktır.

Lojistik faaliyetler 5 ana başlık ve 19 alt başlık halinde gruplandırılmış (İslam v.d., 2013) ve şekil 1. 1'de belirtilmiştir. Lojistik faaliyetlerin belirlenen başlıklar ve alt başlıklar halinde birbirinden ayrılmaz bir bütün olarak değerlendirmek gerekir. Yürütülen lojistik faaliyetlerin tümü planlama dâhilinde ve birbirleri ile senkronize yürütülmesi ile hedeflenen başarı sağlanır.



Şekil 1. 1: Lojistik Faaliyetler

Kaynak: Islam, Deawn M. Z., Meier, Fabian J., Aditjandra, Paulus. T., Zunder, Thomas, Pace, Guiseppe: "Logistics and Supply Chain Management," **Research in Transportation Economics**, Vol.41(1), 2013, p.5.

Acar ve Çakmak (2017), çalışmalarında lojistik faaliyetleri 7 maddeden oluşan temel lojistik fonksiyonlar ve 26 maddeden oluşan yetenek alanları olmak üzere iki başlık halinde sınıflandırmıştır. Temel lojistik fonksiyonlara ait sınıflandırma Tablo 1. 2'de gösterilmiştir.

Tablo 1. 2: Temel Lojistik Fonksiyonlar

Lojistik Faaliyetler	Alt başlıklar
Talep Tahmini Yönetimi	a-Bilgi edinme, Pazar araştırması b-Müşterilerin ihtiyaçlarının belirlenmesi c-Satış tahminlemesi (kısa/uzun dönem)
Envanter Yönetimi	a-Malzeme stoklama b-Kayıt tutma c-Satın alma listeleri d-Sipariş işleme e-Üretim miktar belirleme f-Veri işleme
Şebeke / Ağ tasarımı	a-Dağıtım kanallarının belirlenmesi b-Dağıtım merkezi ve depo kararları c- Dağıtım merkezi ve depo yer seçimi

Depo Yönetimi	a- Depolama alanının belirlenmesi b-Malzeme stoklama alanı planlama c-Malzemeleri depo adreslerine yerleştirme d-Malzeme depo düzenleme
Malzeme Elleçleme / Elden Geçirme	a- Elleçleme teçhizatı belirleme b-Teçhizat yenileme ve bakım planları c-Düzen belirleme süreci d-Malzeme stok düzenleme
Paketleme/Ambalajlama	a-Paketleme malzemesi belirlenmesi b-Depolama ambalajı belirlenmesi c-Malzemenin muhafazası için ambalaj belirlenmesi
Taşıma Yönetimi	a-Verilecek hizmet ve kullanılacak taşıma modu seçimi b-Taşıma rotası belirleme c-Taşıma aracı planlama

Kaynak: Acar Zafer A. ve Çakmak Emre: **Depolama ve Depo Yönetimi**, 3. bs., Ankara, Nobel Yayınevi, 2017, s.12.

Belirlenen başlıklar ve alt başlıklar; İslam v.d. (2013) çalışmasında enformasyon süreci başlığı altında bulunan tahmin alt başlığı, Acar ve Çakmak (2017), çalışmalarında ise ana başlık olarak belirtilmiştir. Ayrıca Acar ve Çakmak (2017)'in çalışmalarında talep şebeke/ağ tasarımı başlığı, İslam v.d. (2013), çalışmasında ise taşıma yönetimi alt başlıkları halinde işlenmiştir. Acar ve Çakmak (2017), çalışmalarında malzeme elden geçirme/elleçleme faaliyetlerini ana başlık halinde işlemiş, İslam v.d. (2013) çalışmasında ise depolama yönetimi başlığı altında işlemiştir. Bu kapsamda lojistik faaliyetlerin temel fonksiyonlarında dikkat çekici bir farklılık olmamakla birlikte lojistik fonksiyonlar farklı başlıklar ve alt başlıklar halinde sınıflandırılabilmektedir.

1. 2 Taşıma Yönetimi

Taşıma, lojistik süreçler içerisindeki rolüne bakıldığında kritik bir süreç olarak nitelendirilebilir. Taşıma faaliyeti, ürün veya hizmetlerin üretim yerinden itibaren ihtiyaç duyulduğu yere kadar ulaştırılması olarak tanımlanabilir (Deligönül, 2019: 26). Günümüzde ticaretin kıtalar arasında yapıldığını düşünürsek taşıma işleminin önemini kavramamız kolaylaşır. Ürün ve hizmetlerin üretim aşamasından başlayarak iade süreçleri de dahil olmak üzere tüm lojistik süreçler içerisinde taşıma vazgeçilmez konumda yerini almaktadır.

Lojistik faaliyetler içerisinde taşıma, ayrı olarak yönetilen tüm lojistik faaliyetlerin birleşmesini sağlayan bir sistemdir. Taşıma faaliyeti sayesinde birbirleri

ile etkileşen lojistik süreçlerin koordineli olarak çalışması lojistik performansın artışında büyük etkiye sahiptir.

Taşıma faaliyetleri, lojistik faaliyetler içerisinde en büyük ekonomik paya sahiptir. Lojistik maliyetler içerisinde taşıma, lojistik maliyetlerin üçte birini oluşturur. Lojistik maliyetlerin azaltılması yönünde taşıma faaliyetlerinin etkin olarak yönetilmesi büyük bir öneme sahiptir. Maliyetlerin azaltılması neticesinde işletmeler bazında ve bölgesel olarak rekabet gücü artmaktadır. (Tseng v.d., 2005: 1660) Bu kapsamda rekabet üstünlüğünü sağlamanın en büyük etkeninin maliyet minimizasyonu olduğunu söyleyebilmek mümkündür.

Taşıma faaliyetlerinin lojistik sistem içerisinde etkin olarak yönetilmesi için çeşitli taşıma modları mevcuttur. Taşıma modlarının çeşitli kriterlerde birbirlerine göre olumlu veya olumsuz yönleri mevcuttur. Tablo 1. 3'de gösterilen tablo da demiryolu, karayolu, denizyolu, havayolu ve boru hattı taşımacılık modlarının maliyet, taşıma süresi, güvenilirlik, enerji gereksinimi, ulaşılabilirlik ve ürün güvenliği konusunda birbirlerine göre karşılaştırmaları mevcuttur.

Tablo 1. 3: Taşıma Modlarının Karşılaştırılması

	Taşıma Modu				
Kriter	Demiryolu	Karayolu	Denizyolu	Havayolu	Boru Hattı
Maliyet	3	4	2	5	1
Transit Süresi	3	2	4	1	-
Güvenilirlik	2	1	4	3	-
Enerji İhtiyacı	1	2	4	3	5
Ulaşılabilirlik	2	1	4	3	-
Ürün Güvenliği	3	2	4	1	-
(1=en iyi, 5=en kötü)					

Kaynak: Kumru, Mesut: "Analytic Hierarchy Process Application İn Selecting The Mode Of Transport For A Logistics Company," **Journal of Advanced Transportation**, Vol.48(8), 2014, p.977.

Taşıma modlarının birbirlerine karşı olan avantaj ve dezavantajları konusunda yapılan karşılaştırmalar ışığında, malzemelerin taşınması konusunda en avantajlı ve en dezavantajlı denebilecek bir taşıma modu mevcut değildir. Burada karşımıza çıkan en önemli soru; taşıma modlarından hangisinin üstünlüğü malzemenin taşınması konusunda en avantajlı seçenek olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu kapsamda örnek olarak verilebilmesi için taşıma maliyeti en yüksek olan taşıma modu havayolu taşımacılığı olmasına karşın taşıma süreci en kısa olan ve ürün güvenliği en yüksek olan taşıma modu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Malzemelerin taşınması için belirlenecek olan taşıma modunun kararlaştırılması için taşıma maliyeti ve sunacağı hizmet avantajı etkenleri ortaya çıkmaktadır. Lojistik işletmelerin taşıma modları tercihlerinde öncelik maliyet olmasının yanı sıra taşıma sürecinin uzunluğu, hizmet kalitesi ve taşıma kapasitesi gibi etkenler de taşıma modlarının tercihinde büyük rol oynamaktadır. Taşıma yönetimi konusunda beklentilerin değişken olmasının yanı sıra taşıma modlarının birbirlerine karşı olan üstünlüklerinden faydalanmak amacıyla tek modlu ve çeşitli modların birlikte kullanımı ile sonuçlanan taşıma yöntemleri ortaya çıkmıştır.

1. 2. 1 Unimodal (Tek Modlu) Taşıma

Taşıma faaliyetinin sadece tek bir mod kullanılarak yapılması unimodal (tek modlu) taşıma yöntemi olarak ifade edilmektedir. Diğer taşıma modları ile entegrasyon gereksinimi bulunmadığından unimodal taşıma yöntemi taşıma planlaması açısından oldukça basit bir yapıya sahiptir.

Unimodal taşımacılık yönteminin değişen tarihsel süreç ve teknolojik gelişmeler ile birlikte entegre taşımacılık yöntemlerine göre daha az tercih edilme eğilimindedir. Buna karşın popülaritesini kaybetmemiştir (Karagülle, 2007: 48).

1. 2. 2 Multimodal (Çok Modlu) Taşıma

Multimodal taşıma yöntemi, 1980 yılında İtalya'nın Cenova kentinde düzenlenen Birleşmiş Milletler Uluslararası Multimodal Mal Taşımacılığı Sözleşmesinde açıkça "en az iki farklı taşıma modu kullanılarak gerçekleştirilen taşıma faaliyeti" olarak tanımlanmıştır (United Nations, 1980). Multimodal taşıma yönteminin öne çıkan özelliği, yürütülen taşımacılık faaliyeti karayolu taşıma modu ile başlayıp farklı bir modla devam ederek karayolu taşıma modu ile sona ermesidir. Teslim alma ve teslim etme aşamalarında kullanılan karayolu taşıma modunun minimum kullanılması amaçlanmaktadır.

1. 2. 3 İntermodal (Modlar Arası) Taşıma

İntermodal (modlar arası) taşıma yöntemi, malzemeyi taşıyanın taşınan malzemenin tamamı veya bir kısmından sorumlu olduğu ve birden fazla taşıma sistemi veya aracı kullanılan yöntem olarak tanımlanabilir. Bu yöntem ile taşıma sürecinde hangi taşıma modu avantajlı ise o güzergâh kullanılarak tek bir taşıma moduna bağlı kalmadan malzemenin varış noktasına ulaştırılması amaçlanmaktadır

(Karagülle, 2007: 48). İntermodal taşıma yönteminde taşıyıcı sürecin tamamından veya bir bölümünden sorumludur. Taşıyıcılar malzemeleri konteyner, swap body gibi taşıma üniteleri ile taşımaktadır. Taşınan üniteler modlar arasında geçiş yapmakta ve taşıyıcılar taşıma ünitelerini devretmektedir (Wang v.d., 2018: 425).

1. 2. 4 Kombine Taşıma

2005 yılında Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı ve İstanbul Teknik Üniversitesi tarafından hazırlanan “Ulaştırma Ana Planı Stratejisi” sonuç raporunda kombine taşımacılık, yüklerin standardize edilmiş olarak birim yük halinde taşınması ve yürütülen bu taşıma faaliyetinin uzun mesafeli süreci denizyolu, iç su yolu, demiryolu ile yürütülüyor aynı zamanda teslim alma ve teslim etme karayolu ile yapılması olarak tanımlanmıştır (T.C. Ulaştırma Bakanlığı, İstanbul Teknik Üniversitesi, 2005). Bu tanımın yanı sıra AB tarafından 1992 yılında yayınlanan 92/106/EEC sayılı direktifi ile en az 20 Feet konteyner, swap body, römork gibi taşıma araçları ile ilk ve son taşıma modu karayolu olacak şekilde demiryolu, denizyolu veya içsu yolunun kuş uçuşu 100 km. aşması gerektiği belirtilmiştir (Council, 1992).

Standardize edilen taşıma üniteleri ile taşınan malzemelerin taşıma yöntemlerine uygun biçimde en az prosedür uygulanması, en az elleçleme işleminden geçmesi ve gümrük faaliyetlerinin kolaylaştırılması ile taşıma işleminin verimli hale gelerek hızlandırılması ve en az hasara uğraması hedeflenmektedir. Kombine taşımacılık intermodal taşımacılığın bir türüdür. Uygulama alanı olarak en fazla Avrupa ülkelerinde yer bulmaktadır (Deligönül, 2019: 29).

1. 3 Depolama Yönetimi

Geçmişte malzemelerin stoklanması ve dış etkenlere karşı korunması için kullanılan depolarda günümüzde değişen ihtiyaçların ortaya çıkması ile birlikte salt olarak depolamanın yanı sıra elleçleme, malzeme hareketlerin takibi, pazarlama ve üretim fonksiyonları ile bütünselik işlemler, ambalajlama ve etiketleme gibi malzemelere katma değer katan faaliyetlerin yanı sıra malzeme hareketleri ile ilgili olarak tarafları (gönderici, alıcı, üretici vb.) bilgilendirme gibi çeşitli fonksiyonlar kazanmıştır (Şahin, 2014; 31). Depolamayı genel olarak tanımlamak gerekirse; lojistik sektöründe malzemelerin gönderenden teslim alındığı, belirlenen süre boyunca korunduğu ve gönderilmesi istenen yerlere istenilen zamanda gönderildiği

yerlere olarak tanımlanabilir (Şahin, 2014; 22). Ayrıca taşıma haricinde hareketsiz olduğu süreler boyunca bekleme durumunda olduğu yerlere de depo adı verilebilmektedir. Malzemelerin hızlı bir şekilde gönderen ve alıcı arasında hareketinin sağlanması için de depolar köprü görevi üstlenmektedir (Hua v.d., 2016: 8443).

Depolama yönetiminin etkili bir şekilde sürdürülmesi ile birlikte malzemelerin hareket ve sevk süreleri azalır ve malzemelerin müşterilere tesliminde daha hızlı bir hizmet sunumu gerçekleşir. Depo yönetiminde çalışanların profesyonelliğinin yanı sıra işletmede kullanılan ekipmanların da (forklift, el terminali, palet, depo yazılımı vb.) işletme ihtiyaçlarını karşılayabilmesi gerekmektedir (Özkan, 2016: 3). Malzemelerin depolanmasının sebeplerini şu şekilde sıralamak mümkündür:

- Mevsimlik üretilen malzemelerin yıl boyunca tüketimini destekleyebilmek amacıyla,

- Düzenli üretilen malzemelerin mevsimsel ihtiyaçlarını karşılayabilmek amacıyla,

- Oluşabilecek fiyat dalgalanmalarından minimum seviyede etkilenmek amacıyla,

- Oluşan fiyat indirimlerinden faydalanabilmek amacıyla,

-Evsafı kolay yitirilen malzemelerin pazara sevkinden önce depolanmaktadır. Depoların tüm bu sorumlulukları yerine getirmesi ile birlikte işletmeler kapasitelerini kendi uzmanlık alanlarında yoğunlaştırma çabasıdır. Depoların sorumluluklarını yerine getirmesi ve sundukları hizmet kalitesindeki iyileştirmeler sayesinde işletmeler tarafından yerine getirdikleri kaliteli hizmetlerden faydalanabilmek için tercih edileceklerdir (Şahin, 2014: 21).

1. 3. 1 Depo Çeşitleri ve Özellikleri

İşletmeler yürüttükleri faaliyetlerin sürdürülebilmesi için lojistik ve depolama tesislerinin ihtiyaçları değişiklik göstermektedir. İşletmeler öncelikle depolama tesisine sahip olup olmama kararı vermelidirler. Depoların sahipliklerine göre ve işleyişine göre çeşitli sınıflandırmalar bulunmaktadır.

1. 3. 1. 1. Sahipliklerine Göre Depolar

Özel Depolar; İşletmelerin kendi ihtiyaçlarını karşılamak üzere kendi bünyesinde işlettiği ve sahibi olduğu depo türüdür.

Genel Depolar; Depolama hizmeti veren işletmeler tarafından ihtiyacı olan işletmelere kiralan depolardır.

Kontrat Depolar; Uzun süreli sözleşmeler ile genel depolarda olduğu gibi kiralama hizmeti ile sunulan bir hizmettir fakat müşterilerin taleplerine göre uyarlanmış depolardır.

1. 3. 1. 2. İşleyişine Göre Depolar

Klasik depolar; Depo içerisinde malzeme hareketliliği azdır. Genel olarak uzun süre depolama yapılır. Malzeme hareketi az olduğu için bilgi teknolojilerine olan ihtiyaç çok fazla değildir.

Dağıtım merkezi; Malzemelerin depolandığı ve siparişe göre hızlı bir şekilde sevk edildiği depolardır. Stok devir hızları oldukça yüksektir. Gerçek zamanlı bilgi ihtiyacı yüksektir. Müşteri taleplerinin en kısa sürede karşılanabilmesi için gerçek zamanlı bilginin işlenmesi gereklidir.

Toplama merkezi; Müşteriler tarafından verilen siparişler ve buna bağlı olarak malzeme ayırma süreçleri esas uzmanlık sahibi oldukları alandır. Yüksek devirli stok hareketleri sebebiyle anlık bilgi ihtiyacı ortaya çıkar ve teknolojinin kullanımı önemlidir. Farklı yerlerden gelen malzemeler gelen siparişlere göre daha küçük miktarlarda sevk edildikleri depolardır.

Aktarma merkezleri; Farklı noktalardan gelen malzemeler için bekleme noktası olarak kullanılır. Klasik depoların aksine uzun süreli depolama işlemi aktarma merkezlerinde yapılmaz. Malzemelerin teslim alınıp teslim edildiği çapraz sevkiyat (cross-docking) merkezleridir. Hızlı malzeme hareketi sebebiyle doğru bilgiye gerçek zamanlı olarak ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sebepten teknolojinin kullanımı önemlidir.

Antrepolar; Malzemelerin gümrüklü sahalarda çeşitli niteliklerinin kontrol edildiği (miktar, kalite vb.) ve bekletildiği, 4458 sayılı gümrük kanun ve gümrük yönetiminin belirlemiş olduğu özellikleri taşıyan depolardır (Gümrük Kanunu, 1999).

1. 3. 2. Depo Fonksiyonları ve Önemi

Günümüzde lojistik sistem içerisinde depolar sadece malzemelerin bekletildiği yerler değil malzemelere değer katan yerler olarak da yer almaktadır. Depoların fonksiyonları farklı kaynaklarda farklı başlıklar altında ele alınmıştır. Depolamanın yapıldığı yer, zaman, depoların tedarik zinciri içerisinde oynadığı roller bakımından yapılan sınıflandırmaların farklı olması olağandır (Acar ve Çakmak, 2017: 61).

1. 3. 2. 1. Stoklama Fonksiyonu

Stoklama deponun ilk akla gelen görevidir. Stoklama ile ilk hedeflenen ekonomik fayda sezonluk üretilen ürünlerin zaman faydası kazandırarak elde bulundurma faydası sağlamasıdır. Üretim perspektifi ile stoklama üretim faaliyetlerinin devamı için depoların stoklama fonksiyonundan yararlanma anlamına gelir (Acar ve Çakmak, 2017: 61). Dağıtım perspektifi ile dağıtım faaliyetlerine destek için pazarda aktif olarak rol alan işletmelerin dağıtım ağlarında sürekli olarak stok bulundurmaları gerekmektedir.

Stoklama fonksiyonu ile sadece malzemelerin bekletilmesi anlamının çıkarılması yeterli olmaz. Malzemelerin depolarda bekletilebilmesi için malzemelerin özelliklerine bağlı olarak ihtiyaç duyulan iklimlendirme, aydınlatma ve havalandırma şartlarının sağlanması gerekir. Uygun koşulların sağlanması ile malzemelerin bozulma evsafını yitirme gibi kayıpların önüne geçilir (Çakmak, 2014: 9).

1. 3. 2. 2. Ürün İşleme Fonksiyonu

Müşterilerin depolardaki ürünler için talepleri değişken olabilir. Depolanan ürünlerin depolarda farklı müşterilere teslim edilmek üzere veya farklı paketleme ihtiyaçları nedeniyle depolanan ürün işleme fonksiyonu devreye girer.

Depolarda ürün işleme fonksiyonunun iki farklı maddi faydası mevcuttur. İlki müşteri talebine özel ambalajlama ihtiyacının önceden bilinmemesi sebebiyle ürünlerin gecikme riski azalır. İkincisi ise çoklu müşteri kitlesinin ambalajlama ve etiketleme ihtiyaçlarını karşılayan temel ürünlerin mevcudiyeti ile envanter sayısına göre indirim yapılabilmesi ve bu kapsamda maliyetlerin azaltılması neticesine varılmaktadır (Acar, 2013: 69).

1. 3. 2. 3. Bilgi Transferi Fonksiyonu

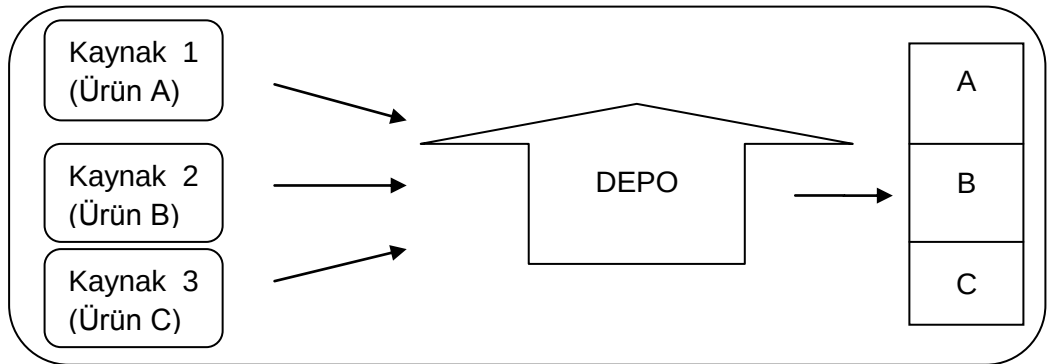
Değişen rekabet koşulları ve gelişen teknoloji ile birlikte müşteri talepleri de değişim göstermiştir. Müşteriler tarafından depolardan beklenen sadece stoklama fonksiyonundan çok günümüzde anlık doğru bilgi de talep edilmektedir. Gelişen teknoloji ile birlikte malzemelerin depoya girişlerinden itibaren depolarda gördükleri tüm işlemler anlık olarak takip edilebilmektedir. Depolarda stoklanan malzemelerin anlık olarak depo içerisindeki miktarları, depo içerisindeki lokasyon bilgileri, raf ömürlü malzemeler için son kullanım tarihleri takibi, parti numaralı olarak yönetilen malzemelerin parti numara ve miktar takibi gibi müşteriler ve malzemeler için hayati önem taşıyan bilgilerin doğru ve tam zamanlı olarak depo içerisinde ve müşteriler ile paylaşımı büyük önem arz etmektedir. Depolarda üretilen ve ihtiyaç halinde paylaşılabilen bu bilgiler barkod veya RFID sistemleri ile depo yönetim sistemlerinin entegrasyonu ile daha hızlı ve güvenli olarak takip edilebilir.

1. 3. 2. 4. Hareket Fonksiyonları

Depolar, sadece malzemelerin muhafaza edildiği yerler olarak kullanımının yanı sıra; malzemelerin depolara geldiği kaynaklar ile müşteriler arasında bir köprü görevi görmesi, malzemelerin birleştirilmesi, ayrıştırılması ve çapraz sevkiyat gibi fonksiyonları da bulunmaktadır.

1. 3. 2. 4. 1. Birleştirme (Konsolidasyon)

Birleştirme (konsolidasyon), malzemelerin farklı yerlerden depo Müşteri dağıtım amacı ile depodan aynı noktaya sevk edilmesi için birleştirilmesi olarak ifade edilebilir (Şekil1. 2).



Şekil 1. 2: Birleştirme (Konsolidasyon)

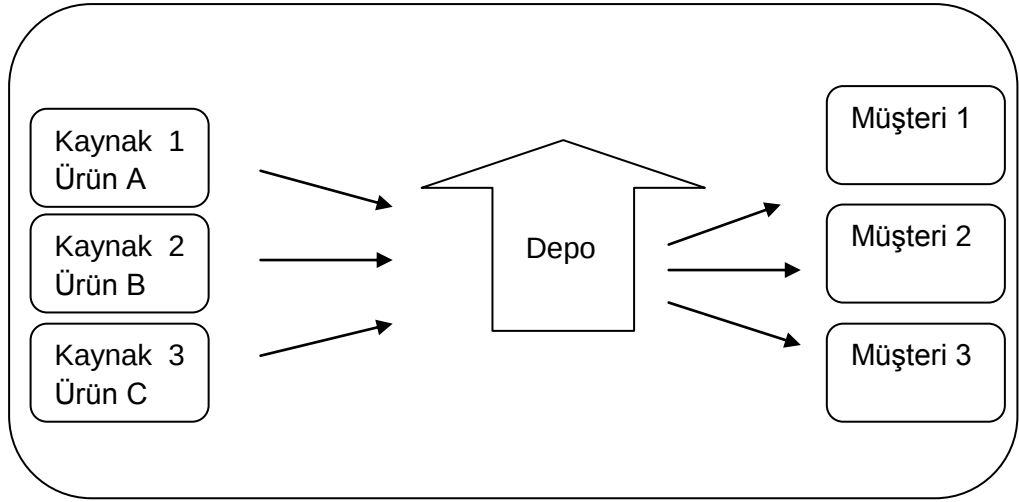
Malzemelerin son teslimat noktasına sevk edilmesi öncesinde yürütülen birleştirme işlemi olup ekonomik, çevresel ve verimlilik açısından olumlu yönleri de bulunmaktadır. Konsolidasyonun ekonomik olarak olumlu yönü, malzemelerin taşıma maliyetlerini düşürmek amaçlı depolardan yararlanarak ölçek ekonomisi ile yükleme yapılabilmesine olanak sağlamasıdır (Acar ve Çakmak, 2017: 64). Konsolidasyon ile sağlanan ekonomik faydanın yanı sıra taşımanın tam kapasite ve büyük araçlar ile yapılması sonucunda taşıma işleminin çevresel etkileri de azaltılmış olur (Zhang v.d., 2021: 1052). Depolarda yürütülen konsolidasyon faaliyetleri sonucunda oluşan karbon ayak izi miktarında da azalma sağlanır. Böylece depolarda yürütülen konsolidasyon faaliyeti ile hem ekonomik fayda sağlanmış hem de çevresel etkiler azaltılmış olur.

1. 3. 2. 4. 2. Sınıflandırma / Karıştırma

Farklı kaynaklardan depoya gelen malzemeler depoda müşteri taleplerine göre sınıflandırılır ve ölçek ekonomisinden faydalanmak için diğer siparişler ile birleştirilerek müşterilere sevk edilir. Bu yöntem ile birlikte hem depoya gelen malzemeler hem de depodan gönderilen malzemelerin farklı kaynaklardan olması ve malzemelerin sınıflandırılması ile birlikte taşıma faaliyetlerinden ölçek ekonomisinden faydalanılmaktadır (Çakmak, 2014: 10).

1. 3. 2. 4. 3. Çapraz Sevkiyat (Cross-docking)

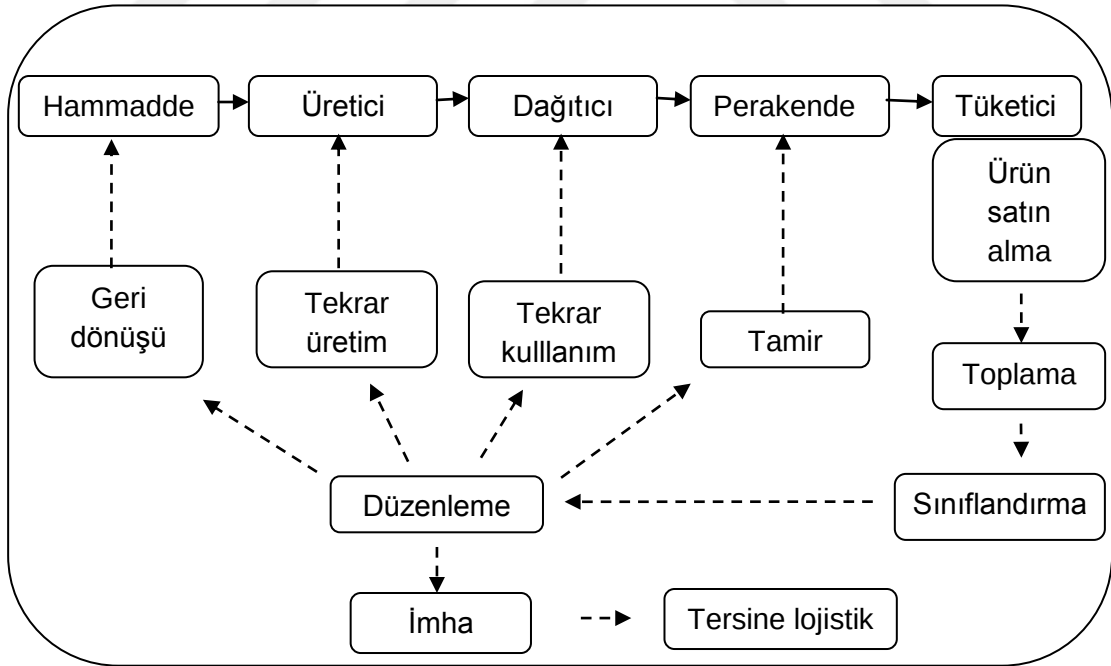
Farklı noktalardan depoya gelen malzemelerin depolama işlemine tabi tutulmadan tekrardan sınıflandırılıp gerekli olduğu durumlarda yeniden paketlenerek farklı noktalara gönderilmesi işlemidir. (Şekil1. 3) Sınıflandırma fonksiyonu ile karıştırılan bu faaliyet genel olarak 24 saati geçmeden tüm işlemler tamamlanmış ve depodan sevkiyatı gerçekleşmiş olacak şekilde tamamlanır (Alpan v.d., 2011: 402). Daha sık şekilde teslimat yapılmasını mümkün kılması, depolama ihtiyacının azalması ile stok seviyesinin azalması, daha az sipariş toplama ve elleçleme yapılması sebebiyle işçilik maliyetlerinde azalma gibi olumlu yönleri de mevcuttur (Acar, 2013: 67).



Şekil 1. 3: Çapraz Sevkiyat (Cross-docking)

1. 3. 2. 4. 4. Tersine Lojistik

Tersine lojistik kavramını malzemelerin tüketim noktasından itibaren üretim noktasına doğru uygun maliyetli, verimli akışını planlama, uygulama ve kontrol etme süreci olarak tanımlanabilir (Rogers v.d., 2012: 107). Tersine lojistik için ilk adım son kullanıcıdan itibaren malzemenin iade sürecinin başlatılması olarak belirtilebilir (Lambert v.d., 2011: 561). Tersine lojistik süreçleri Şekil 1. 4'te belirtilmiştir.



Şekil 1. 4: Tersine Lojistik Süreçleri

Kaynak: Agrawal, Saurabh, Singh, Rajesh K., Murtaza, Qasim: "A Literature Review And Perspectives İn Reverse Logistics," **Resources,Conservation and Recycling**, Vol.97, 2015, p.78.

Tersine lojistik kapsamında yönetilen malzemeleri; tüketici iadeleri, hatalı ürünler ve ambalaj malzemeleri olarak sınıflandırmak mümkündür. Tersine lojistik kapsamında yürütülen faaliyetler kapsamında kullanım ömrü sona eren malzemelerin tekrar kazanılması ile malzemeler tekrardan kazanılarak çevresel etkiler azaltılabilir ve kazanılan değer ile tasarruf sağlanabilir. Tersine lojistik uygulamaların toplanma, sınıflandırma, birleştirme, ayrıştırma ve yollama gibi önemli faaliyetleri depolarda gerçekleştirilmekte olup depolar tersine lojistik konusunda kilit role sahiptir (Çakmak, 2014:11).

1. 4 Ambalajlama / Birimleştirme

Malzemelerde taşıma ve depolama faaliyetlerinde ambalaj gereksinimi bulunmaktadır. Malzemelerin ambalajlama faaliyeti öncesinde taşıma ve depolama faaliyetlerinde nasıl birimleştirileceği önemli bir faktördür. Malzemenin taşıma ve depolama süreçlerinde hangi koşullarda taşınacağı ve muhafaza edilmesi gerektiği önceden belirlenmeli ve planlanmalıdır. Taşıma ve depolama süreçlerinde malzemelerin taşıma ünitelerine uygunluğu, taşıma ve depolama sürecinde maruz kalacakları fiziksel koşullar da ambalajlama ve birimleştirme planlarının tercihlerinde farklı tercihlere sebep olabilir. Belirlenen birimler malzemelerin boyutları ve maddi değerlerine göre değişkenlik gösterebilir. Malzemenin taşıma ve depolanması için belirlenecek birim ve ambalaj niteliği malzemenin değerine ve hassasiyetine göre değişkenlik gösterebilir. Örneğin, değerli bir malzeme için küçük birimler halinde ve yüksek maliyetli ambalajlamalar planlanabilirken değeri düşük malzemeler için tam tersi uygulanabilir (Islam v.d., 2013: 4). Doğru birimleştirilen ve ambalajlanan malzemelerin taşıma ve depolama sürecinde maruz kalacakları fiziki hasarlar önlenebileceği ve taşıma depolama maliyetlerinde etkinlik sağlayabileceği göz önünde bulundurulduğunda ambalajlama ve birimleştirme faaliyetinin önemi ortaya çıkmaktadır.

1. 5 Envanter Yönetimi

Envanter yönetiminde esas hedef, ihtiyaç duyulan malzemenin, istenilen zamanda, istenilen miktarda ve istenilen yerde hazır bulundurulmasını sağlamaktır. Bu amaç doğrultusunda yürütülen envanter kontrol işlemleri işletme yapısı, malzeme yapısı ve yönetim yapısı gibi unsurlara göre değişkenlik göstermektedir (Aydemir, 2015: 9).

Envanter yönetimi sadece lojistik süreç içerisinde kullanılan bir yöntem değil üretim yapan ve tüketiciye hizmetin ulaştırılmasına kadar olan tüm tedarik zinciri halkalarının için önemli olan bir yönetim şeklidir. Malzemelerin mevcut miktarları tüm işletmeler için maddi bir yüküdür. Bu kapsamda işletmelerin ihtiyaçları olan miktarda malzemeyi ellerinde tutmaları ekonomik olacaktır. Envanter yönetiminin etkili olarak yürütülmesi ile birlikte işletmelerin karlılığı da artacaktır. Buna karşın envanter yönetimi sağlıklı olarak yürütülemeyen işletmelerde artan stok maliyetleri ile birlikte karlılığı azalacak ve zarara dönüşmeye başlayacaktır. Envanterde fazla olarak bulunan malzemeler işletmelere fazladan mali yük getirmektedir. Bu kapsamda, envantere bulunan malzemelerin işletmelere olan maliyetleri şu şekilde sınıflandırılabilir;

- Sipariş verme veya üretim hazırlama maliyeti
- Satın alma veya üretim maliyeti
- Bulundurma maliyeti (depolama/sermaye/sigorta/vergi/bozulma/eskime/fire)
- Bulundurmama maliyeti (stoksuzluk)
- Tekrardan işleme maliyeti (Aydemir, 2015: 101)

İşletmelerin ellerinde bulundurdıkları envanterin maddi yükünü azaltmak için bilgi sistemleri marifetiyle etkin bir şekilde envanter yönetimi faaliyetlerini yürütmeleri, karlılıklarını korumak ve artırmak bunun yanı sıra rekabet üstünlüğü elde etmek için vazgeçilmez bir tercih olacaktır.

1. 6 Enformasyon Süreci

Günümüz şartlarında lojistik yönetiminde malzeme ve hizmetlerin gönderici noktasından alıcı noktasına kadar ulaştırılmasında donanım ve yazılım ile ilişkilendirilmiş bir enformasyon yönetimi vazgeçilmez bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. TDK'de enformasyon sözcüğünün anlamı, haber alma, haber verme, haberleşme olarak karşımıza çıkmaktadır (TDK, 2022). Birbiri ile ayrılmaz bütün olarak sürdürülen lojistik sistem içerisinde yürütülen tüm süreçlerin birbiri ile etkileşim kurması süreçlerin sağlıklı olarak yürütülmesi için vazgeçilmez bir unsurdur.

İşletmelerde enformasyon süreci ile birlikte kullanılan bilgi sistemleri sayesinde birimler arasındaki bilgi paylaşımını ve hızını artırır, hatalı hesaplamaları azaltır, verimsiz olarak yürütülen iş hacimlerinin azaltılması gibi olumlu katkıları vardır. Lojistik işletmelerde ise manuel olarak yürütülen lojistik süreçler ile bilgi paylaşımı gereksiz olarak fazla zaman alır, yüksek insan hatası riski taşımaktadır ve çok fazla kağıt tüketimine sebep olur. Bunun sonucunda malzemelerin alıcıya teslim edilme süreci olumsuz olarak etkilenebilir (Heriyanti ve İshak, 2020: 1).

Enformasyon süreci ile birlikte lojistik süreçlerde bilginin elde edilmesi ve ihtiyaç halinde müşteri ile paylaşımı sonucunda müşterilerin de lojistik süreçler hakkında eş zamanlı bilgi sahibi olmasına ve memnuniyet düzeylerinde ciddi bir artışa sebep olur. Bunun yanı sıra malzemelerin hareketi ile elde edilen bilgiler sayesinde stok yönetimi konusunda gelecek ihtiyaç tahmin ve planlaması yapılabilir üretim planlama ve stok tutma planları gerçek bilgiler ışığında güncellenebilir.

Günümüz şartlarında işletmeler için bilgi ve bilgi yönetimi oldukça önemli bir faaliyettir. Enformasyon süreci ile birlikte elde edilen bilgilerin işlenmesi, saklanması, paylaşılması kısacası bilginin kullanımı doğru olarak sağlandığı zaman işletmeler için rekabet üstünlüğü ve müşteri memnuniyetinin artışında büyük bir etken olabileceği gözden kaçırılmamalıdır. Günümüzdeki rekabet koşullarında lojistik süreçleri manuel olarak yürütmek işlevsel değildir. Rakiplerin üstünlükleri ve müşteri taleplerinin oluşturduğu baskı sebebiyle ayrıca manuel yürütülen işlemlerin hata riski barındırması, zaman yönetimi konusundaki verimsizliği ve gerçek zamanlı bilgi paylaşımının oldukça zor olması sebebiyle lojistik işletmelerin enformasyon sistemlerinden uzak kalabilmeleri pek olası görülmemektedir. Günümüz koşullarına ayak uydurmak ve rekabet üstünlüğünü sağlayabilmek adına işletme süreçlerine dahil edilen enformasyon sistemleri ile elde edilebilecek faydaları maksimize etmek işletmelere olumlu olarak yansıtacaktır.

İKİNCİ BÖLÜM

2. LOJİSTİK PERFORMANS VE DEPO PERFORMANSI

Zaman kavramı da lojistik gibi hayatımızın her anında bize eşlik etmektedir. Zaman kavramının iyi bir şekilde yönetimi ile başarı mümkün olabilmektedir. Hedefleri doğru zaman da gerçekleştirebildiğimiz sürece başarı elde edilebilir. Başarıyı elde edebilmek için ise öncelikle bir hedef belirlemeli ardından belirlenen hedefi istenen sürede gerçekleştirmek gereklidir. Hedeflerin belirlenen süreçte gerçekleştirilebilmesi ve bunların ölçümü ile performans değerlendirmeleri yapılmaktadır. Çalışmanın ikinci bölümünde; performans, lojistik performans, depo performansı kavramlarına değinilecek ardından lojistik depo performans kriterlerinden ve kullanıldıkları çalışmalardan bahsedilecektir.

2. 1 Performans ve Lojistik Performans Kavramı

Performans sözcüğü TDK'de başarıım sözcüğü ile eş anlamlıdır (TDK, 2022). Elde edilen bir başarı, kişinin yapabileceği en iyi derece, herhangi bir işi ortaya koyarken ortaya konan başarı anlamı taşımaktadır. Performans, önceden belirlenen bir standarda göre ölçülür. Operasyon yönetiminde, verimlilik ölçümü ve düzeltici işlemlerin yapılması için performans ölçümü kritik bir unsurdur.

Lojistik performans, ülkelerin iktisadi olarak gelişmişlik göstergesi ve belirleyicisi olmanın yanı sıra iktisadi gelişmişlik düzeyinin ölçümü için kullanılan bir araçtır. Günümüzde ülkeler, bölgeler, şehirler mevcut lojistik alt yapılarına göre de sıralamaya tabi tutulmaktadır. Bu kapsamda lojistik işletmelerin yurtiçi ve yurtdışı nakliye, depo, stok yönetimi, etiketleme ve paketleme gibi katma değerli işlemler, gümrükleme ve dağıtım konularında ulaşım altyapı ve sistemlerinin göz ardı edilemez bir rolü bulunmaktadır. Ulaşım maliyetlerindeki artış ile birlikte lojistik işletmeler maliyet azaltma amacıyla taşıma, depolama ve dağıtım faaliyetlerinin önemini artırmışlardır. Lojistik performans ölçütleri tek başına veya set olarak da kullanılabilir (Bayraktutan ve Özbilgin, 2015: 100).

2. 2 Lojistik Performans Ölçümünün Önemi

Performans ölçümü, işletmelerin mevcut işleyişinin verimliliğini belirleme ve alternatif sistemler ile karşılaştırma için kullanılabilir. Ayrıca hedeflenen sistemin tasarım aşamasında da kullanılabilir. İşletmeler geçmişte sadece finansal

performans ölçümleri kullanmakta ve kullanılan finansal performans ölçümleri sonucunda işletmelerde bulunan yanlış uygulamalar hakkında tam olarak bilgi vermemekteydi. Bu sebeple günümüzde, işletmelerde finansal ve finansal olmayan performans ölçümleri kullanılmaktadır. Sürekli artan rekabet ortamında işletmeler performanslarını değerlendirmede finansal tabloların yanı sıra işletmeye değer katan operasyonel faaliyetlerini de değerlendirmekte ve diğer firmalar ile karşılaştırma yapabilmektedir.

İşletmelerde yürütülen işler ekip çalışmasının bir ürünüdür. İşletme çalışanları, işletmelerin hedefleri doğrultusunda sorumluluklarını yerine getirir. Performans yönetimi de yöneticilerin sorumluluklarının önemli bir parçasıdır. İşletmelerin hedeflerinin hangi ölçüde yerine getirebildikleri yapılan performans ölçümleri ile ölçülebilmekte ve düzeltici işlemler ile performansı artırıcı tedbirler alınabilmektedir. İşletmeler performans ölçümlerini düzenli olarak yapmalıdır. Performans ölçümleri genel kabul görmüş standartlarda veya işletmelerin iç dinamiklerine göre yıllık, aylık gibi dönemsel veya bir amaca yönelik olarak da yapılabilir. Bir işletme başarısı ortaya koyduğu performans ile ölçülebilir. Düzenli olarak gerçekleştirilen performans ölçümleri firmanın karlılığı, devamlılığı ve rekabet üstünlüğüne etki eder (Özcan v.d., 2011: 9775).

İşletmeler yaptıkları performans değerlendirmeleri neticelerinde zayıf ve güçlü yönlerini keşfederek uygulanan düzeltici işlemler ile performanslarını artırıcı önlemler almaktadır. Performans ölçümü ile birlikte işletmelerin yatırım kararları kolaylaşır, taşıma ve depolama maliyetleri düşer, işletmelerin pazar payları ve karlılıkları artar (Bayraktutan ve Özbilgin, 2015: 108).

Günümüzde, lojistik işletmelerde performans ölçümünün önemi her geçen gün daha da artmaktadır. Lojistik işletmelerin rekabet üstünlüğü elde edebilmesi için farklılıklarını ön plana çıkarması ve müşteri taleplerini üst düzeyde karşılaması gerekmektedir. Ölçümlenebilen performans sayesinde, başarılı ya da başarısız ekiplerin performansları net bir şekilde ortaya konabilir. İşletmelerin verimliliğini artırmak ve yönetebilmek için verilerin ölçülebilir olması gerekir (Cavlak, 2021: 79). Belirlenen performans ölçüm kriterlerinin ölçümlerinin düzenli (günlük, haftalık, aylık) olarak yapılması ve bunun sonucunda düzeltici işlemlerin yapılması önem arz etmektedir. Performans ölçümlerinin yapılma nedenlerini;

(1) Müşterilerin sürekli olarak değişen ve artan talepleri,

(2) Müşteriler ile işbirliği halinde çalışmanın sonucu olarak bilgi paylaşımının artması,

(3) Malzemelerin yaşam döngülerinin azaltılması,

(4) Veri miktarlarının artması,

(5) Müşteriler için hizmet sağlayıcı seçeneğinin artması ile sıralamak mümkündür. Yapılan bu performans ölçümlerini sürekli olarak ölçerek işletmeler için yeni fırsatların elde edilmesi, oluşan tehditlerin fark edilip tedbirler alınması ve rekabet avantajı elde edilmesine katkı sağlayacaktır (Popova, 2005: 3). Bunun yanı sıra performans göstergelerinin lojistik işletmelere olan faydalarını sıralamak gerekirse;

- Lojistik faaliyetlerin etkin olarak yönetimi için yol göstericidir.
- Sürekli olarak gelişme sağlamanın yanı sıra, lojistik faaliyetlerin yürütülmesine ilişkin plan, program ve süreçler ile oluşan sorunlar üzerinde dikkat edilmesine, sorunların çözümüne ve dinamik olarak gelişime olanak sağlar.
- İşletme çalışanları ile performansların gerçekleştirilmesi sebebiyle bağlantı kurularak çalışan aidiyeti artırılır.
- Lojistik faaliyetlerin yürütülmesi için tahsis edilen bütçenin aktif olarak kontrolünde rehberlik eder.
- Ölçülen performans göstergelerinin rapor edilmesi ile gerçekleştirilen faaliyetleri tüm departmanlar ile paylaşarak tüm departmanların bilgilendirilmesine katkı sunar.
- Yürütülen lojistik faaliyetlerin sürekli olarak iyileştirilmesini sağlar.
- Yapılan geri bildirimler ile yürütülen hatalı süreçleri için iyileştirme sağlar.
- Tedarik zinciri boyunca yürütülen tüm süreçlere katkı sunar.
- Sunulan hizmetin kalite düzeyi artırır (Gülhan, 2011: 32).

Lojistik hizmetlerin tamamı birbirini etkileyen bir zincirin halkasıdır. Bu sebeple verilen lojistik hizmetlerin herhangi birinde yaşanan aksaklık tüm hizmetin aksamasına sebep olur. Lojistik performansın üst seviyede tutulabilmesi için zincirin

bir halkası olan depo performansının da ölçülmesi ve iyileştirilmesi gerekir (Kusrini v.d., 2018:4).

2. 3 Lojistik Performans Boyutları

İşletmelerin yürütmüş oldukları başarılı faaliyetlerin arkasında lojistik olarak yürütülen yüksek performanslı faaliyetler yer almaktadır. Lojistik faaliyetlerin tüm işletmeler üzerindeki etkisi yadsınamaz bir gerçektir. Lojistik işletmelerin sunmuş oldukları hizmetlerin etkin ve rekabetçi olması için öncelikle performans ölçümlerinin yapılması gerekmektedir. Lojistik faaliyetlerin performans boyutları farklı çalışmalarda farklı başlıklar altında değerlendirilmiş olup Morash (2001) çalışmasında; teslimat hızı, minimum lojistik maliyet, kalite, esnek dağıtım, verimlilik ve müşteri hizmetleri boyutlarıyla, Krauth v.d. (2005) çalışmasında; müşteri tatmini, verimlilik, etkinlik ve teknoloji/inovasyon kullanım boyutu ile Acar (2008) çalışmasında; maliyet minimizasyonu, esneklik, müşteri hizmetleri, hız, güvenilirlik boyutları ile Huang (2012) çalışmasında; hizmet, esneklik ve esneklik kapasiteleri boyutu ile Çekerol ve Yılmaz (2014) çalışmasında; maliyet minimizasyonu, stok yönetimi, etkinlik, esneklik, doğruluk, süreklilik, izlenebilirlik ve çevre duyarlılığı boyutu ile Erturgut ve Artuğ, (2019) çalışmasında; etkinlik, etkililik, farklılaşma, çeviklik ve esneklik başlıkları altında değerlendirmiştir. Lojistik performans boyutları değişen rekabet koşulları ve hizmet ihtiyaçları nedeniyle farklı başlıklar altında incelenmiş olup (Erturgut ve Artuğ, 2019) çalışmasında incelemiş oldukları başlıklar, günümüz lojistik ihtiyaçları genel olarak karşılayan performans boyutları ihtiyaçlarını karşılamaktadır.

2. 3. 1 Etkinlik

Lojistik etkinlik, lojistik faaliyetler için işletme tarafından sunulan olanakların amaçlar doğrultusunda kullanılarak lojistik faaliyetlerin en verimli biçimde yürütülmesi olarak tanımlanabilir (Erturgut ve Artuğ, 2019: 209).Kaynakların etkin kullanımı lojistik performansın artışında büyük rol oynamaktadır. Lojistik etkinliğin sağlanmasında bilgi sistemlerinin kullanılması, tecrübeli çalışan mevcudiyeti, müşteri memnuniyetinin sağlanması için yürütülen operasyonların esnekliği ve sunulan hizmet kalitesinin yüksek olması önemlidir.

2. 3. 2 Etkililik

Sürdürülen lojistik faaliyetin doğru bir şekilde tamamlanması etkililik olarak tanımlanabilir. Yönetim faaliyetlerinin doğru bir şekilde planlanıp uygulamaların da hedefleri doğru zamanda ve doğru yerde ve doğru olarak hayata geçirilmesi ile birlikte etkili lojistik faaliyetler yürütülmüş olur. Etkin olarak kullanılan kaynakların etkili lojistik faaliyetler yürütmesi ile işletmelerin lojistik performansları olumlu olarak etkilenir. Lojistik etkililiği artırabilmek için sistematik olarak rekabet koşulları arasında en uygun geliştirilen lojistik stratejileri uygulamak büyük önem taşımaktadır (Baporikar, 2020: 66).

2. 3. 3 Farklılaşma

Ticaretin günümüzde dünya çapında yürütülmesi sonucunda rekabet konusunda malzemeler ve fiyatlarına ilave olarak rakiplerden farklı biçimde sunulan hizmetler de artık bir rekabet konusu haline gelmiştir. Örnek olarak bilgisayar üreticisi DELL üretimlerini yerelleştirerek tüketicilerin gözünde yerel ve yakın hizmet sunumu bunun yanı sıra genişletilen lojistik ağlar sebebiyle operasyonel yeteneğin artışı ile bilgisayar endüstrisinde farklılaşma oluşturarak avantajlı konuma geçmeyi hedeflemiştir (Fugate v.d., 2012: 496).

2. 3. 4 Esneklik

Tüketicilerin değişen ihtiyaç ve taleplerini karşılayabilmek amacıyla işletmeler kendilerini sürekli olarak geliştirmek durumundadırlar. (Sánchez ve Pérez, 2005: 682) çalışmasında, tedarik zincirinin bir parçası olan lojistik sektöründeki esnekliği tedarik zinciri üyelerinin değişen talep ve ihtiyaçlar karşısındaki değişimlerine lojistik sistemin de minimum maliyet ve çaba ile uyabilme yetisi olarak tanımlamıştır. Farklı bir çalışmada ise bir işletmenin gelen ve giden teslimat desteği ve değişen hizmetlerinde müşteri taleplerine hızlı ve verimli olarak cevaplayabilme yeteneği olarak ifade edilmiştir. (Zhang v.d., 2005: 71). Lojistik esnekliği (Jafari, 2015: 949) çalışmasında, fiziksel tedarik esnekliği, fiziksel dağıtım esnekliği, talep yönetimi esnekliği ve satın alma esnekliği olmak üzere dört ana bileşenden oluştuğunu belirtmiştir. Müşteri taleplerinin yerinde ve hızlı olarak cevaplanması lojistik faaliyetlerin tümü için önemli bir gereksinimdir. İhtiyaç ve taleplerin karşılanabildiği sürece işletmeler ticari hayatlarını sürdürebilirler. Aksi takdirde işletmenin müşteriler tarafından tercih edilebilirliğinin azalmasının sonucu

olarak ticari hayatları sona erebilir. İşletmelerin değişen ihtiyaç ve taleplere olan cevap verebilirliği ile lojistik sektöründe de esneklik kavramının ön plana çıkması ve uygulanması olarak karşılık bulmaktadır. Lojistik işletmeler de müşterilerin talep esnekliklerine kolayca ayak uydurabilmeleri sonucunda müşteriler tarafından tercih edilebilirliği ve müşteri memnuniyetinde artış olarak gözlemlenebilir.

2. 3. 5 Çeviklik

Lojistik işletmelerin çevresindeki tehdit, fırsat ve değişimlere karşı hızlı ve esnek şekilde yanıtlayabilme yeteneği olarak ifade edilebilir. (Erturgut ve Artuğ, 2019: 208). İşletmelerin dinamik, pazar süreçlerinde rekabet avantajı elde etme ve elde edilen avantajı sürdürebilmesini sağlayan bir yetenektir (Hwang ve Kim, 2019: 535). Değişen fırsat ve tehditlere karşı çeviklik gösteren bir lojistik işletme müşterilerine karşı daha güvenilir bir işletme kimliği sunacaktır buna karşın değişen koşullara ayak uyduramayıp müşterilerinin taleplerini yanıtlayamayan işletmeler bu yetkinliklerinin eksikliğinden olumsuz olarak etkileneceklerdir.

2. 4 Depo Performansı

Lojistik sistemler içerisinde depolar önemli faaliyet alanlarıdır. Müşteri ihtiyaçlarını en etkin ve hızlı bir biçimde karşılayabilmek için verilen depolama hizmetleri ile birlikte sunulan hizmetlerin başarı kriterleri ihtiyaçlara ve hedeflere göre değişiklik göstermektedir. Depoların performans ölçümleri; Staudt v.d. (2014) çalışmasında gösterge olarak, Altınok (2021) kriter olarak, Senir (2021) gösterge olarak, Kocaman (2017) boyut ve gösterge olarak, McGinnis v.d. (2002) metrik olarak, Ramaa v.d. (2012) metrik olarak, Karim v.d. (2021) metrik olarak, Khan v.d. (2016) kriter olarak, Özcan v.d. (2011) gösterge ve kriter olarak, Salhie ve Alswaer (2021) kriter gibi tanımlar ile farklı kaynaklarda farklı şekiller ile ifade edilmiştir. Çalışmada anlam karmaşasını ortadan kaldırmak için performans ana kriteri ve performans kriteri olarak kullanılacaktır. Depolar günümüzde sadece malzemelerin beklediği alanlar olarak karşımıza çıkmamaktadır. Bunun yerine depolar, malzemelerin depolarda beklediği süreler içerisinde katma değer katılan yerler haline dönüşmüşlerdir. Bu kapsamda depolarda yürütülen süreçlerin hatasız ve hızlı olarak yönetilmesi müşteri memnuniyetinin sağlanmasında büyük etki oluşturacaktır. Müşteri memnuniyetinin sağlanabilmesi ve etkin bir hizmet sunumu için depo performansının yüksek seviyede tutulması gereklidir. Lojistik işletmelerde depoların

Yürütülen lojistik süreçler depolama performansı ile doğrudan ilişkilidir. Depo içerisinde yürütülen operasyonların verimliliğini artırmak için depo içerisinde malzeme hareket sayısının azaltılması gereklidir. Depoda gereksiz yapılan malzeme hareketi birim zaman ve işgücü maliyetini artırmaktadır (Canpolat, 2019: 16). Depo içerisinde azalan malzeme hareketi ile birlikte müşteri memnuniyetini üst düzeyde sunabilmek için depolarda sunulan hizmetlerin hızlı, verimli ve doğru olarak yürütülmesi gerekmektedir.

2. 4. 1 Depo Performansı Zaman Ana Kriteri

Zaman yönetimi depo yöneticileri için zor bir süreçtir. Malzemelerin depo içerisindeki akışlarının planlanması ve bu süreçte çalışacak personelin planlanması oldukça karmaşıktır. Zaman yönetimi ile birlikte depoların maliyet, kalite ve verimlilik boyutları da birbirleri ile yoğun bir ilişki içerisinde. Tüm bu ilişkisel faktörlerin depo performansı üzerindeki büyük etkisinin olması sebebiyle yöneticilerin depolarda sürdürecekleri faaliyetleri etkin zaman planlaması dahilinde sürdürmesi kaçınılmazdır. Yürütülen depo süreçlerinden teslim alma, malzemelerin depo yerlerine yerleştirilmesi ve sipariş toplama faaliyetlerinin depo performansları üzerindeki etkileri alt başlıklar halinde açıklanacaktır.

2. 4. 1. 1 Teslim Alma Süresi

Teslim alma süreci, depolama süresince malzemelerin doğru olarak yönetilmesinin ilk aşaması olan tesellümde depoya gelen tüm malzemelerin stok kodu (SKU), miktar vb. bilgilerinin kontrol edilmesi ve kayıt işlemleri yapılmasıdır. Depolarda teslim alma işlemini, depolara teslim edilen malzemelerin doğruluk, kalite ve miktarını kontrol ederek malzemelerin denetlenmesi ve boşaltılması olarak tanımlanabilir. Malzemelerin tüm depo süreci boyunca yönetilen bilgileri teslim alma süreci ile başlamaktadır. Teslim alma sürecinde yapılan hatalı kayıt işlemi sebebiyle hata giderilmediği sürece tüm depo sürecinde devam eder. Teslim alma sürecinde hataları azaltmak, süreci hızlandırmak ve lojistik süreçlere entegrasyon gibi sebepler ile depolarda süreçler bilgi sistemleri vasıtasıyla da işlenmektedir. Bunun yanı sıra manuel olarak personel tarafından işlenen sistemler devam etmektedir.

Kłodawski v.d. (2017) çalışmasında depoda teslim alma sürecindeki aktivitelerin dönüşümlerini;

1-Malzemelerin depoya teslim edilmesi (yer)

2- Kontrol (zaman)

3- Bilgileri kaydetme (zaman) olarak ifade etmiştir.

Depolara gelen malzemelerin teslim alma işleminin tamamlanması ile birlikte malzemeler, depoların sorumluluğu altına girmiş olur. Bunun yanı sıra malzemelerin SKU, fiziksel özellikleri, miktarı gibi fiziksel kontrolü ile önemli bir kontrol süreci tamamlanmış olur. Malzemelerin kabul işlemleri, tanımlama, aktarma ve depolama faaliyetlerinden oluşur (Lao v.d., 2011: 1018).

Depoların kabul işlemlerinde teknolojik yöntemlerin uygulanması ile birlikte sınıflandırma ve sayım işlemlerinin doğruluk oranında sağlanacak artış depo yönetiminde yapılacak olan iyileştirmenin ilk basamağı sayılabilir (Yang v.d., 2020: 1).

Teslim alma süresi depo verimliliği için en etkili performans göstergesidir (Kusrini v.d., 2018: 4). Teslim alma işlemi, depolardaki alan kısıtlamaları sebebiyle, malzemeleri teslim almadan önce ve aldıktan sonra ayırt etmek için depoların belirlenen bölümlerinde yapılmaktadır. Bu sebeple depolarda alan kullanımının minimum düzeyde olması için teslim alma sürecinin mümkün olan en kısa sürede tamamlanması gerekmektedir (Ho v.d., 2018: 2).

2. 4. 1. 2 Depo İçi Yerleştirme Süresi

Depo operasyonları arasında önemli bir yeri olan malzemelerin yerleştirme işlemi, depolar tarafından teslim alınan malzemeleri tesellüm alanından taşıyarak müşteri talebine göre gelecekteki siparişler için depolama alanına taşımak olarak tanımlanmıştır (Faber v.d., 2018: 120).

Bu operasyon sürecinde malzemelerin teslim alma sürecinden sonra depo yerlerine yerleştirme stratejileri malzeme hareketini ve operasyonun gerçekleştirme süresini belirlemektedir. Malzemelerin depo içerisindeki hareket sayısı ve süresi depolama sürecinin performansını etkileyen etkenler arasında yer almaktadır. Ayrıca malzemelerin yerleştirme sürecinde kullanılan ekipmanlar kullanılan işgücü ve operasyon süresini etkilemektedir (Karim v.d., 2021: 55).

2. 4. 1. 3 Sipariş Toplama Süresi

Depolarda sipariş toplama operasyonunu, müşterilerin siparişlerine göre malzemelerin depo içerisinde toplanarak verimli ve etkili bir şekilde sevkiyata hazırlanması olarak tanımlanabilir. Ayrıca sipariş toplama faaliyeti, depolama faaliyetleri içerisinde en önemli faaliyet olarak nitelendirmiştir (Arslan, 2019: 28). Depolarda sipariş toplama işlemini yapan personele toplayıcı ismi verilmektedir. Toplayıcı personel depodan toplanacak siparişleri içeren çekme listesi ile birlikte malzemeleri depodan toplamaktadır. Çekme listesinde, sipariş numarası, malzemenin türü, miktarı ve malzemelerin alınacağı yerleri içerir (Istiqomah, 2020: 4).

Bu süreçteki temel faaliyet doğru malzemenin doğru miktarda depodan seçilmesidir. Malzemelerin müşterinin talebine göre seçilmesinden sonraki faaliyet ise sevk edilmeye hazırlanması ve sevk edilmesidir. Gerçekleştirilen tüm sipariş toplama operasyonunun verimli hale getirilmesi ile depolarda kullanılan makine ve işgücünün etkin kullanılması ve en kısa sürede siparişlerin hazırlanması ile depoların performansı artırılabacaktır.

Depolarda ortaya konan hizmet seviyesi ve sipariş toplama sürecinin birbiriyle olan etkileşimi depolanan malzemelerin müşteri siparişini en kısa sürede hazırlanması ve müşteriye sevk edilmesi gerekliliğidir. Depolarda sunulan hizmet seviyesi müşteri siparişinin teslim süresi, doğruluğu gibi etkenlerin toplamı ile belirlenmektedir. Depolarda sipariş toplama süresinin yaklaşık olarak yarısı raflara ulaşım ve raflar arasında yapılan sipariş toplama süresinden oluşmaktadır (Arslan, 2019: 28). Bunun yanı sıra sipariş toplama operasyonu depolamanın toplam işletme giderlerinin %55'i olarak en maliyetli ve emek yoğunluğu en yüksek faaliyet olarak nitelendirilmektedir. Bu sebeple sipariş toplama operasyonunun yönetimi hem maliyetlerin minimizasyonu hem de müşteri memnuniyetinin sağlanması için büyük öneme sahiptir (Ho v.d., 2018: 2).

Depolarda kullanılan depo yönetim sistemleri (WMS) ile birlikte depolama süresinin yaklaşık olarak yarısını oluşturan sipariş toplama süreci toplayıcıların depo içerisindeki toplama rotasını belirleyebilmekte böylelikle toplayıcının malzeme toplama sürecindeki ulaşım mesafesini azaltmaktadır. Depolardan toplanan malzemelerin stok güncellemesi WMS ile yapılacağı için depolarda bulunan

malzemelerin stok ve bulunduğu depo adresleri de güncellenecektir. Bunun sonucunda sipariş toplama süresindeki kısalma ve depo stoklarının güncellenmesi ile birlikte depo performansı artmaktadır (Istiqomah, 2020: 2).

2. 4. 1. 4 Ekipman Arıza Süresi

Depolarda kullanılan araç ve gereçlerin faal olarak kullanılmadığı süre olarak tanımlanabilir (Staudt v.d., 2015). Depolarda kullanılan araç ve gereçler deponun işletilmesi için vazgeçilmez kaynaklardır. Araç gereçlerin kullanılamaz duruma düşmesi ile depo faaliyetlerinde yavaşlama, belli bir kısımda faaliyetlerin durması veya tamamen faaliyetlerin durması gibi sonuçlar ortaya çıkabilir.

Depolarda kullanılan araç ve gereçlerin faal ve verimli olarak çalışabilmesi için kullanıcı personel tarafından uygun koşullar altında kullanılmalı ve bakımlarının aksatılmaması gereklidir. Bakımı aksatılan araç ve gereçler yaşanan plansız arızalar sebebiyle depo operasyonlarının durmasına, bakım maliyetlerinden fazla olabilecek onarım maliyetlerine, iş kazalarına ve depolanan malzemelerde hasarlara sebebiyet verebilir.

2. 4. 1. 5 Teslimat Süresi

Malzemelerin depodan müşteriye zamanında ve doğru olarak gerçekleştirilen teslimatı ile depolama sürecinin başarısından bahsedilebilir (Ridwan v.d., 2019: 130). Malzemelerin depodan müşterilere yapılacak olan teslimatları için sarf edilen sürenin azaltılması, deponun tamamında yürütülen operasyonel faaliyetlerin iyileştirmesi ve maliyetlerin azaltılmasında büyük etkilere sebep olmakla kalmaz aynı zamanda teslimat süresinin azaltılması ile yürütülen operasyonel kalitenin ve müşteri memnuniyetindeki artış üzerinde olumlu etki gösterir. İşletmelerin teslim sürelerini azaltarak güvenilir teslimatlar gerçekleştirmesi sonucunda rekabet üstünlüğü sağlar ve müşteriler tarafından tercih edilebilirliği artar (Nabhani ve Shokri, 2009: 959).

Depoda gerçekleştirilen operasyonel süreçlerin sonuç kısmı olarak nitelendirilebilecek teslimat süresi; depolanan malzemelerin müşterilere teslimatı öncesinde yürütülen ve deponun yürüttüğü süreçlerin sonucu olarak gözlemlenebilmesi sebebiyle müşterinin işletme için yapacağı değerlendirmelerinin önemli bir kısmını oluşturabilir.

2. 4. 2 Depo Performansı Kalite Ana Kriteri

Depolarda müşteri memnuniyetinin sağlanması için müşteri taleplerinin zamanında, doğru ve en uygun maliyetli olarak karşılanması oldukça önemlidir. Tüm bu kriterlerin etkin bir biçimde yürütülmesi ile depolardaki performansın sürdürülebilirliği sağlanır. Kaliteli yürütülen depolama süreçleri ile rekabet üstünlüğü sağlanır bunun yanı sıra müşteriler tarafından tercih edilebilirlik artar. Elde edilen rekabet üstünlüğü ve memnun edilen müşteri portföyü sayesinde işletmenin marka algısı olumlu etkilenir ve bunun sonucunda işletmenin kazancı da artar.

2. 4. 2. 1 Zamanında Teslimat

Depolar, müşteri taleplerinin artışı ile birlikte envanter doğruluğu, bireyselleşmiş sipariş hizmeti, katma değerli hizmet sunumu, zamanında teslimat gibi hizmetlerini minimum hata ile gerçekleştirme baskısı altında çalışmaktadır (Min, 2007: 111). Yöneticilerden beklenen yüksek performans sonucunda depo operasyonlarını müşteri talepleri doğrultusunda planlayıp hizmet sunumunun kusursuz bir şekilde gerçekleşmesi gerekmektedir.

Depolarda müşteri tarafından verilen siparişin zamanında teslim edilmesi müşteri memnuniyeti için büyük önem taşımaktadır. Müşteri siparişlerinin zamanında, doğru miktar ve kalitede teslim edilmesi depolarda yürütülen faaliyetlerin etkin bir şekilde sürdürüldüğünün göstergesidir (Singh v.d., 2019: 7).

2. 4. 2. 2 Müşteri Memnuniyeti

Depo faaliyetlerinin yürütülmesi ile birlikte yürütülen faaliyetlerin kalitesi ve maliyeti müşteri memnuniyeti için belirleyici bir faktördür. Rekabet üstünlüğünün sağlanması ve sürdürülebilmesi için hizmet alan müşterilere farkındalık oluşturulabilmelidir. Bunun sağlanabilmesi için kalite faktörlerinin sürekli olarak ölçülmesi ve geliştirilmesi gerekmektedir. Depolama faaliyetlerinin sürekli olarak iyileştirilmesi müşteri memnuniyetinin sağlanması için önemli bir kriterdir (Lam v.d., 2010: 635).

Müşteri açısından bakıldığında, depo faaliyetlerinde dikkate alınması gereken süreçler müşteriye doğrudan ilgilendiren süreçlerdir (Indrawati v.d., 2018: 3). Müşterinin malzemesinin gecikmeli bir şekilde teslim alınması veya teslim edilmesi müşteri perspektifi ile tüm depo faaliyetlerinin aksak bir şekilde yürütüldüğü algısına

sebebe olabilir. Bu sebeple müşteri talepleri planlı bir şekilde ele alınıp doğru bir şekilde karşılanırsa müşteri memnuniyetinde artış yaşanır.

Depoların müşteri için tercih edilme sebeplerinden birisi de verilen hizmetin en uygun maliyet ile sunulmasıdır. Bu kapsamda depo yöneticileri düşük maliyet ve yüksek müşteri memnuniyeti gibi çelişen kriterler ile başa çıkabilmelidir (Khan v.d., 2016: 871).

2. 4. 2. 3 Fiziksel Envanter Doğruluğu

Lojistik depolarda fiziksel envanter doğruluğunu sağlamak depoların en büyük sorumluluklarından biridir. Müşteriler malzemelerini depolara teslim ettikleri miktarda, hatasız ve hasarsız olarak teslim almak isterler. Depolanmış malzemelerin depolara giriş aşamasından müşterilere teslim aşamasına kadar doğru ve gerçek zamanlı olarak envanter kayıtlarının tutulması kaçınılmazdır. Fiziksel envanterin veya envanter kayıtlarının uyumsuzluğu sebebiyle malzemeler depolardan hatalı veya gecikmeli olarak teslim edilebilir. Bunun sonucu olarak müşteri memnuniyetinde kayda değer bir düşüş olur.

Depolarda alınacak tedbirler sayesinde malzemelerin envanter kayıtlarının doğruluğunu hedeflenen oranda sağlamak mümkündür. Fiziksel envanter hatalarının en büyük etkeni insandır. Malzemelerin depolara teslim alınma aşamasından müşterilere teslimat aşamasına kadar olan malzeme hareketleri ve bunun sonucunda tutulan envanter kayıtları, sayım faaliyetlerinde yapılan hatalar sebebiyle depolarda fiziksel envanter hataları ortaya çıkmaktadır.

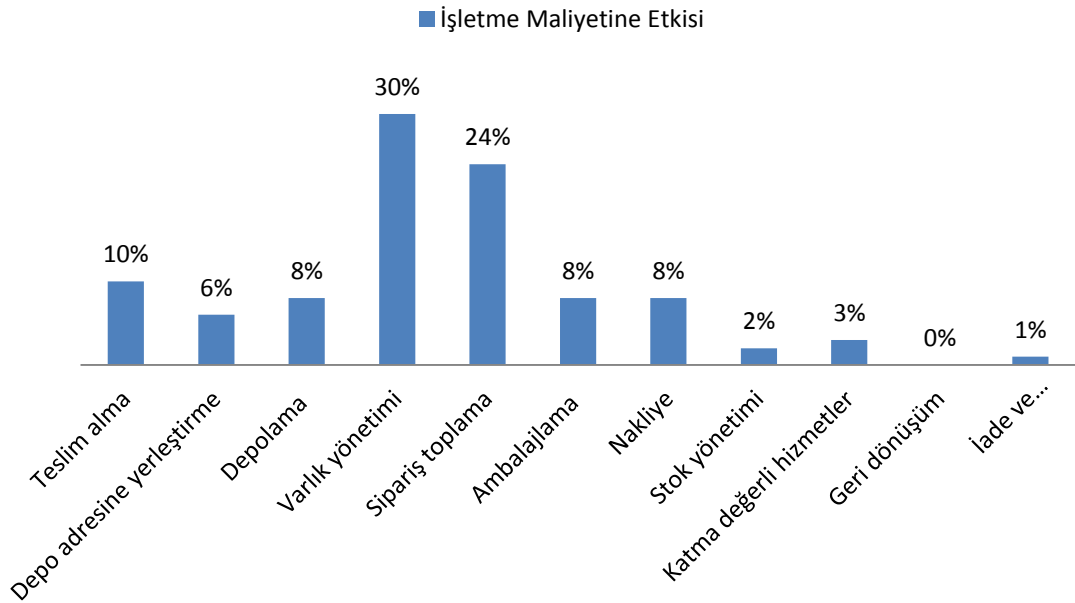
Fiziksel envanter doğruluğunu sağlamak için depolarda envanter sayımları düzenli olarak yapılmalıdır. Depoları tamamen kapsayan envanter sayımı yerine belirlenen kurallar çerçevesinde malzemelerin bütünü temsil eden malzemeler az miktarda fakat daha sık periyotlar halinde sayılabilir (Huschka, 2011: 1). Böylece envanter kayıtları ile fiziksel envanterin uyumu doğrulanmış olur. Bunun yanı sıra teknolojiye dayanarak envanter kayıtlarında oluşabilecek hatalar minimize edilebilir. İhtiyacı karşılamak üzere doğru programlanan ve aktif olarak kullanılan Depo yönetim sistemleri ile birlikte depoların verimliliği yüksek oranda artmaktadır.

Envanter kayıtlarının doğruluğunu sağlayabilmek için bilgisayar destekli depo yönetim programları kullanmak işletmeler için kaçınılmaz bir hal almıştır. Depo

WMS, depo içerisinde yürütülen malzeme hareketlerini veri tabanına bağlı bir bilgisayar vasıtasıyla kaydederek deponun verimliliğini artıran bir bilgisayar uygulaması olarak tanımlanabilir (Ramaa v.d., 2012: 14). Müşteri taleplerini doğru zamanda ve doğru miktarda karşılayabilmenin en önemli unsuru envanter kayıtlarının doğruluğudur. Kayıtların doğruluk oranlarını artırmak için depolarda Depo yönetim sistemlerine ek olarak malzemelere uygulanan RFID etiket ve WMS yönetimi ile malzeme hareketlerinde verimlilik ve bunun yanı sıra depo envanter doğruluğu %99 seviyesine çıkmıştır (Canpolat, 2019: 24).

2. 4. 3 Depo Performansı Maliyet Ana Kriteri

Depo faaliyetlerinin etkin bir şekilde organize edilmesi ile müşteri hizmeti seviyesinde yürütülen faaliyetlerin süreçlerinde ve işletmenin mali boyutunda görülebilir. Depoların işleyiş süreçleri depo faaliyetlerinin yürütülme sürelerinde oldukça etkilidir. (Blomqvist, 2010: 1). Depolarda yürütülen faaliyetlerin depo işletme maliyetleri üzerindeki etkisini Şekil 2. 2'de belirtilmiştir. Yürütülen faaliyetler içerisinden seçilen performans göstergelerinin işletme maliyetine olan etkileri belirtilmiştir.



Şekil 2. 2: Depo Faaliyetlerinin İşletme Maliyetleri Üzerindeki Etkisi

Kaynak: Blomqvist, Tommy: "A Warehouse Design Framework For Order Processing And Materials Handling Improvement - Case Etra Oy," Aalto University Master's Thesis, 2010, p.12.

2. 4. 3. 1 Sipariş İşleme Maliyeti

Depolarda siparişlerin alınmasından itibaren depodan teslim edilmesine kadar olan sürece sipariş işleme süreci adı verilir (Seval, 2018: 36). Depolarda alınan siparişlerin en kısa sürede teslim edilmesi temel amaçlardandır.

Depo içerisindeki faaliyetlerden sipariş işleme ve malzemelerin hareket ettirilmesi en maliyetli süreçler arasında yer almaktadır. Sipariş işleme maliyeti; depolarda bir siparişin alınmasından siparişin karşılanmasına kadar katlanılan zaman maliyeti olarak ifade edilebilir. Çalışma programı dahilinde olmayan sipariş talepleri katlanılan maliyetin artmasında ve sipariş toplama sürecinde artışlara sebep olur (Tang v.d., 2022: 857). Sipariş işleme süreçlerinin uzaması depolama maliyetlerini doğrudan artırmaktadır (Seval, 2018: 83). Sipariş işleme maliyetleri;

- Sipariş verme
- Sipariş alma
- Yerine getirme
- Sipariş bilgilerinin ilgili yerlere iletimi
- Taşıma bilgisi gibi maliyetlerden oluşmaktadır (Ceran ve Alagöz, 2007: 160).

Tüm bu sipariş işleme süreçlerinin kusursuz bir biçimde devam edebilmesi için iyi bir sipariş işleme, doğru bilgi aktarımı ve kusursuz bir koordinasyon gerekmektedir. Teknolojik gelişmeler ile birlikte depolarda bilgisayar yazılımları ve otomasyon sistemlerinin artırılması sonucunda sipariş işleme süreçlerinde büyük oranda hızlanma ve maliyetlerde azalma meydana gelmiştir (Chow v.d., 2006: 564).

2. 4. 3. 2 İşçilik Maliyeti

Lojistik işletmelerde yürütülen faaliyetler içerisinde en yüksek maliyete sahip olanlar nakliye (ulaştırma) ve depolama faaliyetidir. Depolama faaliyetlerinin yerine getirilmesinde gerekli olan depo ve ekipmanlar gibi sabit varlıkların yanı sıra bilgi sistemleri ve işçilik gibi maliyetler de önemli yer tutmaktadır (Kurtlar ve Atış, 2020:

38). Depolarda kullanılan işçilik maliyetleri sabit ve değişken işçilik maliyetleri olarak sınıflandırılmış ve tablo 2. 1’de belirtilmiştir.

Tablo 2. 1: Sabit ve Değişken İşçilik Maliyetler

Sabit işçilik maliyetleri	Değişken işçilik maliyetleri
Maaş	Fazla mesai, primler
Kişisel sigorta	Eğitim giderleri
Dış hizmetler	Kişisel koruyucu ekipmanlar

Kaynak: Asadli, İlkin: “Depoculuk İşletmeleri, Depoculuk İşletmelerinin Maliyetleri Ve Denetlenebilirliği: Azerbaycan Gıda Sektöründe Bir Uygulama,” Uludağ Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, 2020, s.57-58.

Depolarda teknolojik gelişmelerin kullanımı ile birlikte işçilik maliyetlerinde önemli bir düşüş sağlanabilmektedir (Hacıbektaşoğlu, 2020: 46). Depolarda işçilik maliyetinin artmasının en büyük sebebi olan sipariş toplama faaliyetinde, teknolojinin gelişmesi ile birlikte kullanılan otomatik sistemler ile işçilik maliyetleri yüksek oranda düşmektedir. Buna karşın depolarda kullanılan teknolojik gelişmelerden biri olan otomatik sistemlerinin yatırım maliyeti ise oldukça yüksektir. Günümüzde teknolojik yatırımların ilk yatırım bedelinin yüksek olması sebebiyle sipariş toplama faaliyeti yüksek oranda depo personeli tarafından gerçekleştirilmektedir (Şahin, 2014: 2). Düşük ilk yatırım maliyetinden çekinen işletmeler yüksek işletme maliyetlerine katlanmak durumunda kalmaktadır.

Malzemelerin depo içerisinde mümkün olan en az işçilik maliyeti ile yönetilmesi sonucu toplam depolama maliyetinde dikkat çekici bir azalma olmaktadır. Depolarda işçilik maliyetini düşürmenin en kolay yöntemi malzemeleri depo içerisinde mümkün olan en az şekilde hareket ettirilmesi gerekmektedir (Aslan ve Varol, 2010: 70). Depoların en önemli gider kaleminden biri olan işçilik maliyetlerinde sağlanacak olan tasarruf depo maliyetlerinde düşüş sağlanabilir. Bunun işletme karlılığının yanı sıra fiyatlandırma için rekabet avantajı sağladığını göz ardı etmemek gereklidir. Oluşturulabilecek maliyet avantajı ile müşteri memnuniyetinde artışın yanı sıra işletme performansında artışa sebep olur.

Depolarda zaman yönetimi konusu direkt olarak işçilik ve maliyet ile ilgili olup, işçiliğin doğru ve verimli yönetilmesi maliyetin azaltılması için büyük önem taşımaktadır (Varol, 2009: 15).

2. 4. 3. 3 Bakım Maliyeti

Depo operasyonlarında depo binasından ve depolarda mevcut teçhizatlardan en üst düzeyde faydalanabilmek için bakım faaliyetlerinin önemi göz ardı edilemez. Bu kapsamda işletmeler sahip oldukları varlıklardan maksimum düzeyde faydalanabilmek için bakım faaliyetlerini aksatmadan sürdürmeleri gerekmektedir. Bakım maliyetleri işletmeler için istenmeyen giderler olarak algılansa da yapılan bakım harcamaları mevcut varlıkların işlevselliğini korunması için katlanılan maliyetlerdir. Bakım faaliyetleri depolarda verilen hizmet seviyesinin korunması için destekleyici faaliyetlerdir. Yürütülen bakım faaliyetleri bu sebeple sadece sahip oldukları varlıkları korumak için değil rekabetçiliğin korunması için de sürdürülmesi önem arz etmektedir (Marco ve Mangano, 2012: 2).

Bakım faaliyetleri düzenleyici ve önleyici bakım faaliyetleri olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Oluşan arızaları giderme amaçlı olarak yürütülen bakım faaliyetleri düzeltici bakım olarak adlandırılmaktadır. Varlıkların faaliyetlerini sağlıklı bir şekilde sürdürebilmesi amacıyla belirlenen periyotlar dahilinde yapılan bakımlara ise önleyici bakım faaliyetleri adı verilmektedir (Mangano ve Marco, 2014: 246). Önleyici bakım faaliyetlerinin düzenli olarak yapılması düzenleyici bakım faaliyetlerinin azalmasına sebep olur.

Depolarda bakım faaliyetlerini azaltmak veya ertelemek orta ve uzun süreçlerde işletmenin ekstra maliyetlere katlanmasına sebep olmaktadır. Buna ek olarak depolarda bakımsız varlıklar, ihtiyacın karşılanmaması ve oluşabilecek kazalar ile çalışanlara ve depolarda mevcut malzemelere zarar vermesi ile sonuçlanabilir. Yapılacak bakım faaliyetleri ile yaşanabilecek kazalar önlenir, mevcut varlıkların etkin çalışması sağlanır. Bunun sonucunda işletmelerin hedefleri doğrultusunda yapılan yatırımların işlevsel olarak kullanılması sağlanır.

2. 4. 3. 4 Envanter Maliyeti

Geleneksel olarak envanter maliyeti, malzeme bulundurma maliyeti, edinme maliyeti ve eksiklik maliyetinden oluşmaktadır. Bunun yanı sıra envanter maliyetlerine teslim alma maliyeti, ve sipariş toplama maliyetleri de envanter maliyetine dahil edilebilir (Strack ve Pochet, 2010: 38). Depoda mevcut envanter maliyetini azaltmak için depo yönetiminin alacağı kararlar büyük önem taşımaktadır. Malzemelerin depoya teslim edilmesinden itibaren depodan çıkana kadar yürütülen

depo süreçlerinin en kısa seyahat mesafesi ve en az hareket ile gerçekleştirilmesi sonucunda depoda bulunan envanterin maliyetinde azalma meydana gelebilmektedir. Depoda yürütülen tüm faaliyetlerin belirlenen plan dâhilinde ve bir birbiri ile uyumlu çalışması ile malzemelerin depo içerisindeki hareketleri kontrol altında tutulabilir ve envanter maliyetinde minimizasyon sağlanabilir.

2. 4. 3. 5 Dağıtım Maliyeti

Depo ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla depoda kullanılan araçların toplam kullanım süresi ve buna bağlı olarak kullanım maliyetleri dağıtım maliyetleri olarak ifade edilmektedir (Staudt v.d., 2015: 5535). Malzemelerin depo içerisindeki hareketlerinin tamamı depoların dağıtım maliyetlerini artırmaktadır.

Depoda bulunan malzemelerin depo içerisinde minimum hareketi ile depoda yaşanabilecek kazaları ve maliyetleri de azaltabilmek mümkündür. Depoda malzemelerin minimum hareket edebilmesi depolarda kullanılan WMS daha etkin olarak sağlanabilmekte ve izlenebilmektedir (Yong, 2009: 4). Bu kapsamda WMS ile depolarda bulunan malzemelerin minimum hareketi ile müşterilerin siparişlerinin karşılanabilmesi sağlanabilmektedir.

2. 4. 4 Depo Performansı Verimlilik Ana Kriteri

İşletmenin performansını etkileyen boyutlardan birisi de verimliliktir. Verimlilik, mevcut kaynakların kullanım düzeyini hedeflenen sonuçları elde etmek için kullanılan kaynakların ne ölçüde kullanıldığı olarak tanımlamıştır (Hazwani ve Fitri, 2018: 891). Depoların mevcut kaynaklarının kullanım verimliliğini sağlamak depo yöneticisinin sorumluluğunda olup mevcut kaynakların verimli kullanılması ile işletmenin karlılığında kayda değer bir artış olacaktır.

2. 4. 4. 1 İşçilik Verimliliği

İşgücü verimliliği, sistematik yaklaşımlar ile birlikte çalışanların iş davranışları ve sonuçlarını ölçen bir değerlendirme sistemi olarak tanımlanabilir. Yapılan değerlendirmeler ile birlikte depolarda yürütülen işlerin sonuçları ile, ücretlendirme ve ikramiye gibi çalışanları ve işletmeyi ilgilendiren yönleri bulunmaktadır. Öyle ki çalışanlar için sağlanan motivasyon atışı ile birlikte işgücü verimliliğinde %30-50 oranında artış sağlandığını belirtilmiştir (Pokrovskaya v.d., 2019: 5). Günümüzde işgücü verimliliği kurumsal işletmeler için göz ardı edilemez bir hal almıştır.

Depolarda tüm faaliyetlerde sarf edilen işgücü birbirine senkronize olarak işgücü, yürütülen tüm depo faaliyetlerinin vazgeçilmez bir unsuru olarak değerlendirmek mümkündür.

Depolarda çalışan işçiler, malzemelere doğrudan elle veya dolaylı olarak ekipmanlar vasıtasıyla temas ettiklerinden dolayı malzemelerin depo içerisindeki hareketlerine doğrudan bir etkiye sahiptirler. Çalışanların yanlış eylemleri sebebiyle malzemelerin depo içerisindeki hareketlerinde aksamalara hatalı sevkiyatlara sebep olabilirler (Ho v.d., 2018: 2). Bunun sonucunda depolarda yürütülen tüm faaliyetlerde aksamalara ve müşteri memnuniyetinde azalmalara sebep olabilir.

Depoların performansı işgücü varlığı ve niteliği ile doğrudan ilgilidir. Nitelikli ve verimli işgücü işletmeler için olumlu bir etki sağlamaktadır. İşgücünün verimli olarak kullanılması depolarda rekabet üstünlüğü sağlamada büyük bir etkidir. Çalışanların işletme tarafından iş tatmini ve memnuniyetinin sağlanması ile birlikte işgücü verimliliği de artmaktadır (Min, 2007: 111).

2. 4. 4. 2 Depo Kullanımı

İşletmelerde kaynakların etkin kullanımı ile verimliliğin artırılması hedeflenmektedir. Depolarda ise kullanılan kaynakları; depolama alanı, işgücü ve ekipman olarak sıralamak mümkündür (Faber v.d., 2018: 125). Nihai olarak depolama hizmetinin ortaya çıkması için mevcut kaynakları süreç ile müşteri taleplerini karşılayan hizmete dönüştürmek gereklidir.

Depolarda etkin alan kullanımı ile yapılan yatırım bedeli, işçilik maliyetleri ve kullanım maliyetlerini düşürmek temel amaçlardandır (Akandere, 2019: 740). Depoların alan kullanımı optimize edilerek yürütmüş oldukları faaliyetlerin seyahat süreleri kısaltılıp depolama süreçlerinde harcanan zaman ve işgücünde tasarruf sağlanır. Buna karşın kullanılmayan depolama alanları ile işletmenin maliyetinde olumsuz bir şekilde artış olur. Ayrıca kullanılmayan depo alanları ise kullanılan depo alanlarının karlılığını da düşürür. (Harvey, 2020: 316).

Depolama alanı, deponun zemini ile sınırlı olmayıp, mevcut depolama hacmi olarak düşünülmelidir (Alumbugu v.d., 2021: 3). Depolarda kullanım alanlarını artırabilmek için koridorların alan kullanımının azaltılması ile mümkün olabilmektedir. Ayrıca çapraz koridorlar ile depo alan kullanımını azaltmaktadır (Chen v.d., 2018:

245). Depolama sistemleri arasında depolama alanının en yüksek düzeyde kullanımı otomatik depolama ve geri getirme sistemlerin AS/RS kullanımı ile mümkün olmuştur. Bunun yanı sıra AS/RS kullanımı ile işçilik maliyetlerinde azalma, depoların güvenliğinde iyileşme gibi olumlu sonuçları olmuştur. AS/RS sistemlerinin kuruluş maliyetlerinin yüksek olması, esnek bir sistem olmayışı ve kalifiye işgücü ihtiyacı sebebiyle kullanımı sınırlı kalmıştır (Kumar v.d., 2021: 3481).

Kullanılan depolama sistemleri ile depolama alanlarının etkin bir şekilde kullanımı, işletmelerin maliyet ve etkinlik hedefleri doğrultusunda planlanmaktadır. İşletmelerin kısıtlı kaynakları ve müşterilerin taleplerinin karşılanması amacıyla yürütülen depolama faaliyetlerinde, depoların en yüksek performans ile hizmetlerini sürdürmeleri gerekmektedir. Yürütülen hizmetlerin sonucunda müşteri memnuniyetinin ve karlılığın sağlanması için depolama alanının depo yöneticilerinin planlamaları doğrultusunda etkin bir şekilde planlanması ve kullanılması esastır.

2. 4. 4. 3 Sevkiyat Verimliliği

Lojistik depolarda sevkiyat faaliyetleri, müşteriler tarafından verilen siparişlerin depo içerisinden toplanarak talep edilen zamanda teslim edilmesi olarak tanımlanabilir. Depolarda sevkiyat faaliyetleri ile müşteri memnuniyetini üst düzeyde tutmak için hatasız olarak minimum maliyet ile sürdürülmelidir (Karim v.d., 2018: 152). Depoların yönetiminin verimli ve etkin bir biçimde yönetilebilmesi için sevkiyat faaliyetlerinin kusursuz bir biçimde yürütülmesi gerekmektedir.

Depolarda kullanılan WMS ile malzemelerin depolara teslim edilmesinden itibaren sistemsal olarak malzemelerin depo içerisinde takip edilerek malzemelerin tüm depo içerisindeki (teslim alma, depo yerlerine yerleştirme, sipariş toplama, sevkiyat) gibi faaliyetlerin hatasız ve hızlı bir şekilde yürütülmesi mümkündür (Sayın ve Maden, 2020: 99).

Depolarda kullanılan depo yönetim sistemleri ile birlikte tüm depolama süreçlerinde işgücünün etkinliği de yadsınamaz. Fakat insan faktörü ile depo içinde yürütülen faaliyetlerde depoların yanlış olarak depo yerlerine yerleştirilmesi, hatalı sipariş hazırlama ve sevkiyat gibi aksaklıklar da yaşanmaktadır. Yaşanan aksaklıklar depolanan malzemelerin hatalı sevkiyatları ile sonuçlanabilmekte ve hatalı teslimatlar yapılabilmektedir. Bunun yanı sıra depo süreçlerinde yaşanan gecikmeler genel olarak önceki faaliyetlerde oluşan gecikmeler sonucu

oluşmaktadır. Sevkiyat sürecinde yaşanan gecikmeler de genel olarak sipariş hazırlama gibi öncül faaliyetlerin gecikmesi sonucunda oluşmaktadır. Fakat sevkiyat sürecinin etkin yönetimi ve çalışanların sergiledikleri yüksek performans ile gecikmelerin önüne geçebilir (Khan v.d., 2016: 871).

Sonuç olarak depolardaki faaliyetlerin birbirini etkilemesi sebebiyle, sevkiyat performansının artışı önceki süreçlerin etkin yönetimi ile sağlanabileceği ve bunun için de öncül süreçlerin teknolojik, işgücü ve ekipman modernizasyonu ile kapasitelerinin artışı sevkiyat performansının artışına olumlu bir etki sağlayacaktır.

2. 4. 4. 4 Teslim Alma Verimliliği

Depolarda teslim alma faaliyetleri, depo içerisinde yürütülen tüm süreçlerin başlangıcı, malzemelerin depo tarafından teslim alınmadan denetlenmesi ve depo içerisinde planlanan yerlere gönderimine kadar olan operasyon süreci olarak tanımlanabilir (Kusrini v.d., 2018: 1). Depolara gelen malzemeler teslim alınmadan önce depo personeli tarafından detaylı olarak (miktar, kalite vb.) kontrol edilir. Kontrol edilen malzemeler depo içerisinde gidecekleri depo yerlerine (depolama, çapraz sevkiyat vb.) gitmeden sınıflandırılır. Tüm bu süreçler malzemelerin depo içerisindeki hareketlerinin başlangıç noktasıdır. Teslim alma faaliyetinde yaşanan aksaklıklar sonucunda malzemelerin depo yerlerine yerleştirilmesi, depolanması, siparişlerin toplanması ve sevkinde hatalar meydana gelir. Bunun sonucunda malzemelerin depo içerisindeki tüm süreçleri hatalı olarak devam eder ve depo performansı üzerinde olumsuz bir etki oluşur.

Depolara teslim edilecek malzemelerin müşteriler tarafından depo yönetimine program dahilinde bildirilmesi gerekir. Yöneticiler teslim alma sürecinin etkin bir şekilde yürütülmesi için gerekli olan işgücü ve ekipman planlamasını yaparak teslim alma sürecinin etkin bir şekilde yürütülmesi için gerekli önlemleri alır.

Bunun yanı sıra teslim alma sürecindeki verimlilik ile depo içi faaliyetlerin sağlıklı bir şekilde sürdürülmesi için gerekli senkronizasyon sağlanır. Teslim alma süreci sipariş toplama süreci kadar vakit alan bir süreç değildir. Ayrıca teslim alma süreci depolama maliyetinin yaklaşık olarak %10'unu oluşturur (Kidane, 2021: 17).

2. 4. 4. 5 Sipariş Toplama Verimliliği

Depolarda sipariş toplama faaliyeti sürecinde önemli etken, sipariş toplayıcı personelin etkin ve en kısa sürede siparişlerin toplanması için seyahat uzunluğunun en kısa olacak şekilde planlanmasıdır. Sipariş toplama faaliyetinde en önemli etken personelin sipariş toplama faaliyetinde geçirmiş olduğu zaman ve bunun sonucunda oluşan maliyet unsurunun minimize edilmesidir (Ertek, 2012: 14). Sipariş toplama faaliyetinin verimliliğini artırmak için 4 unsur mevcuttur. Bunlar;

- Sipariş toplama rotasının planlanması. Böylece Sipariş toplama personelinin seyahat mesafesini minimize edilebilir.
- Depoyu bölgelere ayırmak bunun neticesinde sipariş toplayıcı personel sadece görevli olduğu bölgede çalışacak ve bölgesini daha iyi tanıyacaktır.
- Malzemelerin depo içerisinde adreslenmesi. Depo adreslerinin bilinmesi ve rotalama ile sipariş toplama etkinliği artacaktır.
- Siparişlerin kümelenmesi ile birlikte aynı kümede yönetilen siparişler tek seferde toplanacak ve seyahat mesafesi azalacaktır (Yerlikaya ve Arıkan, 2022: 1705).

Depolarda sipariş toplama süreçlerinin daha verimli hale gelmesi için teknolojik gelişmeler ışığında üretilen sipariş toplama araçları üretilmiştir. Sipariş toplama verimliliğini artırmak için geliştirilen sistemler sistemleri 5 gruba ayırabiliriz.

- Toplayıcıdan parçalara (Picker-to-parts)
- Kutuya toplama (Pick-to-box/Pick-and-pass)
- Topla ve ayırıştır (Pick-and-sort)
- Parçalardan toplayıcıya (Parts-to-picker)
- Tamamen otomasyona dayalı sipariş toplama sistemlerine örnek olarak; ışık ile toplama ses ile toplama araçları verilebilir. Bu araçları lojistik depo işletmeleri aktif olarak kullanmakta ve sipariş toplama verimliliklerini teknolojinin de yardımıyla artırmaktadır (Vries v.d., 2016: 2261).

2. 4. 4. 6 Depolama Doğruluğu

Malzemelerin depo içerisinde uygun olan yerlerde depolanması deponun doğruluğunu artırmaktadır. Depolarda muhafaza edilen malzemelerin miktar ve adres doğrulukları ile depolarda yaşanabilecek hataları önlemek için büyük bir etken olarak sayılabilir. Depolarda kullanılan WMS ile depoların doğrulukları %99'un üzerine çıkabilmektedir. WMS kullanımı ile depo verilerinin eş zamanlı olarak çalışanlara paylaşılması ile deponun etkinliği de olumlu yönde etkilenmektedir. Bunun yanı sıra WMS ile müşterilere de eş zamanlı bilgi paylaşımı ile müşteriler depoda bulunan malzemelere ait bilgileri (miktar, adres, parti nu. vb.) görüntüleyebilmekte ve bunun sonucu müşteri memnuniyetine olumlu olarak yansımaktadır (Yong, 2009: 3).

Depolarda bulunan malzemelerin stok kayıtlarının doğru olarak bulundurulması ve eş zamanlı olarak tüm bilgilerin işlenebilir olması depo operasyonlarının planlaması ve uygulanması için kolaylık sağladığı yadsınamaz. Ayrıca güncel bilgi paylaşımı ve hatasız depolama ile müşteri memnuniyetinde artış hedefleyen işletmelerin depolanan malzemelere ait stok kayıtlarının müşteriler ile paylaşımı sebebiyle müşteri memnuniyetinde artış elde edebilecekleri söylenebilir.

2. 4. 4. 7 Yollama Doğruluğu

Malzemelerin depoya teslim alınmasından itibaren müşterinin talebine göre depodan teslim edilmesine kadar olan süreçte malzemelerin depolanması ve muhafaza edilmesinden depolama tesisi sorumludur. Bunun yanı sıra malzemelerin depoya teslim alınmasından itibaren depolanması, siparişlerin hazırlanması ve tüm bu süreçlerin sonucu olarak müşteri talebine göre doğru olarak yollanması depolama süreçlerinin tümünde gösterilen başarının bir ürünüdür (Chen v.d., 2017: 370).

Depoların sorumluluklarını yerine getirmeleri ve müşteri taleplerine verecekleri hızlı yanıtlar ile müşteri memnuniyetinde artış sağlanabilir. Müşterilerin verdikleri siparişler doğrultusunda hazırlanan malzemelerin doğru miktarda, doğru zamanda ve doğru yerde olmasını sağlayabilmek depo yönetimi için oldukça önemli bir sorumluluktur.

2. 4. 4. 8 Hasarlı Malzeme Miktarı

Depoya teslim alınan malzemelerin, müşteri talebi doğrultusunda teslim edilmesine kadar olan depolama sürecinde hasar alan malzemeleri ifade etmektedir. Depoların öncelikle depolanacak malzemelere uygun olarak kurulup işletilmesi gerekmektedir. Bunun için depolanacak malzemelere uygun fiziki bir depo, depolarda kullanılmaya uygun olan araç ve gereçler ayrıca depo konusunda eğitilmiş ve deneyimli personel de gereklidir. Depoda çalışan personelin eğitilmiş ve deneyimli olması da depolanacak malzemelerin hasar almaması konusunda etkindir. Hasarlı malzemeler depo performansını ve müşteri memnuniyetini olumsuz olarak etkileyebilir (Chin ve Ching, 2009: 291).

Depolama koşulları, depolanacak malzemelerin yapısına uygun olmadığı durumlarda malzemelerin yapısal özelliklerini koruması beklenemez. Depolarda bulunan malzemelerin depolanması ve taşınması durumlarında emniyet kurallarına uymak yaşanabilecek iş kazaları ve malzemelerde oluşabilecek hasarların önüne geçmekte büyük rol oynamaktadır.

2. 4. 4. 9 Çevresel Etki

Çevresel etkilerin azaltılması kapsamında sürdürülebilirlik kavramı karşımıza çıkmaktadır. Çeşitli şekillerde tanımlanan sürdürülebilirlik en basit olarak; çevreye zarar vermeden gelişmeyi hedefleyen bir süreç olarak tanımlanabilir (Banerjee, 2003: 144). Sürdürülebilirliğin sosyal, ekonomik ve çevresel etkileri bulunmaktadır (Matopoulos ve Bourlakis, 2010: 5). Çevresel etkileri minimize edebilmek için uygulamaya konan çeşitli standartlar mevcuttur. Çevresel yönetim sistemleri uluslararası boyutta ISO 14001, ülkemizde ise TS EN ISO 14001:2015 “Çevre yönetim sistemleri” başlıklı standartları ile belirlenmiştir.

Lojistik sistem dahilinde taşıma operasyonundan sonra ikinci en büyük çevresel etki depolama operasyonunda gerçekleşmektedir (Bajec v.d., 2020: 513). Depolarda kullanılan malzeme ve ekipmanların oluşturdıkları CO₂ salınımı, geri dönüşüme dahil olabilecek malzemelerinin kontrolsüz atık olarak yönetimi, atık miktarının azaltılması gibi sebepler ile çevresel olarak olumsuz etkileri bulunabilmektedir. Lojistik sistem dâhilinde depolar sebep oldukları çevresel etkileri azaltarak performanslarında artış sağlayabilmeleri mümkündür (Popova, 2005: 2).

2. 4. 4. 10 Bilgi Sistemleri

Değişen müşteri taleplerini karşılamak amacıyla, verilen hizmet düzeyini yükseltmek zorunda kalan depolar dinamik süreçlerin takibi, planlama ve bilgi paylaşımı vb. ihtiyaçların giderilmesi için bilgi sistemlerine olan ihtiyacı zamanla artmaktadır. Son yıllarda artan depolama süreçlerinin karmaşıklığı sebebiyle bilgi sistemlerinin depoların ihtiyaçlarını karşılamak için sürekli olarak gelişmekte olduğu söylenebilir. Depoların ihtiyaçlarını karşılayabilmek ve performanslarını daha da geliştirebilmek için depo yönetim sistemleri, barkod, RFID gibi sistemler kullanılabilir. Bilgi sistemlerinin ihtiyacı karşılaması, entegre olarak çalışması, barkod ve RFID gibi sistemlerin kullanımı depoların performansında olumlu etki göstermesinin yanı sıra bilgi sistemlerinin yüksek kurulum ve eğitim maliyetleri işletmelere olumsuz olarak yansımaktadır (Popova, 2005: 6).

Depoların bilgi sistemlerine olan ihtiyaçlarını belirleme noktasında gerçekçi olmalarının yanı sıra ihtiyaçlarını giderme noktasında da gerçekçi olmalarının önemli olduğunu söyleyebiliriz. İhtiyaçlarının yeterli düzeyde ekonomik olarak karşılanması depoların gereksiz maliyetlere katlanmasının önüne geçmesinin yanı sıra bilgi sistemlerinin ihtiyaçlarını karşılaması ile depo performans artışına olumlu katkı sunabilir.

2. 5 Depo Performansı Alanında Yapılan Çalışmalar

Depoların performans analizlerini içeren çalışmaların 2000'li yıllarda başladığı söylenebilir. Daha öncelerinde depolar lojistik sistem içerisinde salt bir bekleme alanı olarak değerlendirilmesi nedeniyle depoların gösterecekleri performans özel olarak inceleme ihtiyacı hissedilmemiştir. Depoların lojistik sistem dahilinde zamanla artan fonksiyonları sebebiyle depolar adeta farklı bir kimliğe bürünmüştür. Değişen rekabet koşulları ve müşteri taleplerinin karşılanması amacıyla depoların lojistik sistem içerisindeki değişimi ve gelişimi devam edecektir. Yürütülen literatür çalışması kapsamında depoların zamanla geliştiği ve artan talepler ile öneminin arttığı görülmekte olup depo performansı konulu akademik çalışmalara ait özet liste Tablo 1. 5'te belirtilmiştir.

Kiefer ve Novack (1999) çalışmasında tedarik zinciri performansının depo performansını nasıl etkilediğini araştırmışlardır. Tedarik zinciri üyesi olan firma ve tedarik zinciri üyesi olmayan firma olmak üzere iki çeşit işletme üzerinde araştırma

yapılmıştır. Sipariş teslim alma, depolama, teslim alma, müşteri memnuniyeti ve maliyet olmak üzere 5 kategori altında işçilik verimliliği, sipariş toplama süresi, teslim alma süresi, sevkiyat verimliliği, fiziksel envanter doğruluğu, sipariş işleme maliyeti gibi 77 performans kriteri ile 296 depo ve lojistik uzmanı katılımcı ile anket çalışması düzenlenmiştir. Sonuç olarak tedarik zinciri üyesi olan depoların performanslarının tedarik zinciri olmayan depolardan daha yüksek olduğunu tespit etmişler.

McGinnis v.d. (2002) çalışmasında internet tabanlı bir araç olan IDEA-W yardımı ile sisteme girilen verilerin veri zarflama analizi kullanarak verimlilik analizi yapılması sağlanmıştır.1 Mart 2002 tarihi itibarı ile 159 adet depo verilerinin belirtilen program veri setine kayıtlı olduğunu belirtmişlerdir. Verilerin analizi sonucunda depolarda çalışma saatlerini performans kriteri olarak kabul etmek için önemli bir faktör olmadığını, işçilik ve ekipman açısından büyük kapasitelerin yüksek olması performans için bir kriter olarak sayılamayacağı fakat depolama alanının sistem performansı için daha etkili olabileceği, yüksek yatırım ve yüksek kapasiteli depoların diğer depolara göre daha verimsiz olduklarını, depoların düşük doluluk kapasiteleri işletmelerin fırsat yakalayabilmelerine sebep olabileceğini belirtmişlerdir.

Krauth v.d. (2005) çalışmasında endüstri uzmanı, lojistik işletmesine ait planlama departmanı çalışanları ve depo uzmanı ile yapılan görüşmeler (mülakat) sonucunda; yönetici bakış açısı vaşlığı altında; verimlilik, yeterlik, memnuniyet, enformasyon teknolojisi ve inovasyon olmak üzere 4 başlık altında ayrıca çalışan bakış açısı, müşterinin bakış açısı ve toplum bakış açısı ile değerlendirilen 130 adet performans kriterinin lojistik hizmet sunumu ve depo performansı üzerine olumlu/olumsuz etkileri üzerinde değerlendirmesi yapılmıştır.

De Koster ve Warffemius (2005) çalışmasında Hollanda'da bulunan Avrupa dağıtım merkezleri arasında uygulanan üretkenlik, esneklik ve kaliteli teslimat başlıkları altında bir anket çalışmasını ortaya koymuşlardır. Sahipliğine göre (genel depo, özel depo vb.)depoları operasyonel performansları açısından karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak genel depoların hatasız teslimat oranının oldukça yüksek olduğu, otomasyon düzeyinin yüksek olduğu, sertifikasyon düzeyinin özel depolara göre yüksek olduğu ve depo operasyonlarının diğer depo türlerine göre daha esnek olduğu tespit edilmiştir.

Depo içerisinde yürütülen faaliyetler arasında toplam maliyetin %50 ve üzerini oluşturan sipariş toplama maliyetini Hwang ve Cho (2006) çalışmasında depo içerisinde sipariş toplama ve seyahat uzunluğu için performans değerlendirmesi gerçekleştirmiştir. Ayrıca depolarda sipariş toplama performansı artırıcı matematiksel ve Automod simülatörü kullanarak simülasyon modları geliştirmişlerdir.

Liviu v.d. (2009) çalışmasında Romanya'da bulunan bir işletmeye ait depoların performansını değerlendirme için envanter yönetimi başlığı altında; hasarlı envanter oranı, elde bulundurulmuş envanter süresi, depo kullanım oranı, teslim alınan malzemenin depolama ile arasında geçen süre, depo performans göstergesi başlığı altında; saat başına verilen sipariş, saat başı hazırlanan sipariş, sipariş başı maliyet, satışların maliyete oranı, sipariş karşılama göstergesi başlığı altında; zamanında teslimat, sipariş doldurma oranı, hatasız sipariş oranı, sipariş döngüsü süresi, hatasız sipariş oranı kriterleri belirlenmiş olup vaka analizi yöntemi ile depo performansının artışına engel olan 4 kategori de 7 problem belirtilmiş ve problemlerin çözümü sunulmuştur.

Karagiannaki v.d. (2011) çalışmasında RFID sistemi uygulamasının depo performansına olan etkisi araştırılmış. Yürütülen araştırma iki aşamalı olarak ele alınmıştır. İlk aşamada keşif amaçlı olarak vaka çalışması yapılmış ikinci aşamada ise SIMUL8 yazılımı ile simülasyon modeli geliştirme çalışması yapılmıştır. Elde edilen simülasyon modeli ile; RFID uygulaması yapılan depolarda yürütülen teslim alma, depo yerlerine yerleştirme, sipariş toplama, malzemeleri sınıflandırma, çapraz sevkiyat, teslimat gibi depolama süreçlerini otomatikleştirdiği, manuel olarak yürütülen tarama ve doğrulama faaliyetleri ile tespit edilen hata ve işgücü müdahalesinin olumsuz etkilerinin azaltıldığı belirlenmiştir.

Ramaa v.d. (2012) çalışmasında depolarda kullanılan bilişim sistemi ürünü olan depo yönetim sistemlerinin maliyet fayda analizi geliştirmek ve manuel olarak yürütülen depoların performans düzeylerini değerlendirmek ve artırmak için yürütülen çalışmada depo performans göstergelerini sipariş karşılama kategorisi altında; zamanında teslimat, sipariş doldurma oranı, sipariş doğruluğu, süreç doğruluğu, sipariş döngü süresi, hatasız sipariş tamamlama olarak, envanter yönetimi kategorisi altında; envanter doğruluğu, hasarlı envanter, depo optimizasyonu, teslim alınan malzemenin depoya yerleştirme süresi, envanter

görünürlüğü olarak, depo üretkenliği kategorisi altında; personelin saatte topladığı sipariş sayısı, personelin saatte topladığı malzeme sayısı, personelin saatte topladığı sipariş hattı sayısı, sipariş başına maliyet, satışların toplam maliyete oranı olarak belirlemişlerdir. Çalışmada yürütülen fayda maliyet analizi sonucunda uygulama yapılan işletmede müşteri hizmet seviyesinde artış, teslimat sürelerinde azalma ve işletmenin mali yapısında olumlu etkiler gözlenmiştir.

Banaszewska v.d. (2012) çalışmasında İngiltere’de bulunan 44 depo üzerinde yapılan veri zarflama analizi sonucunda 31 adet deponun verimli olarak çalıştığını tespit etmiştir. Çalışmada iki adet kontrol edilebilir girdi (işçi, taşıyon), dört adet kontrol edilemeyen girdi (kapılar, aktarma merkezi, çalışan sayısı, alan) ve dört adet kontrol edilemeyen çıktı (hizmet, üretim, müşteri, verimlilik) belirlenmiştir. İncelemeler sonucunda belirlenen verimsiz depoların verimli hale gelmesi için model önerisi yapılmıştır.

Khan v.d. (2016) çalışmasında depo performansını; depo alanı kullanımı, müşteri memnuniyet düzeyini, envanter düzeyini, depolanan malzemelerin kalitesini, çevre dostu müşteri teslim işlemlerinin ölçümüne bağlamıştır. Bu kapsamda belirlenen taşıma yönetimi kategorisi altında; siparişlerin maliyete oranı, hasarlı envanterin toplam envantere oranı, zamanında teslimat olarak, sipariş yönetimi kategorisi altında; sipariş doldurma oranı, sipariş doğruluğu olarak, envanter yönetimi kategorisi altında; stok devir oranı, envanter sayımı doğruluğu olarak, depo boyutu başlığı altında; depolama alanı kullanım oranı olarak, müşteri hizmetleri kategorisi altında sipariş karşılama oranı olarak, sermaye yatırımı kategorisi altında envanter seviyesi olarak belirlenen 10 adet performans kriterinin Fuzzy-AHP metodu ile ağırlıklandırılmış olup depo performans ölçüm sistemini kısa dönemli, uzun dönemli ve genel depo performansı olarak kurmayı hedeflemişlerdir.

Chen v.d. (2017) çalışmasında depo için süreç performans yönetimi geliştirilmiştir. Depolarda süreç performans modeli için yürütülen operasyonların kalitesi, doğruluğu, maliyetleri, güvenliği ve zamanında olması kriterlerine odaklanmışlardır. Ardından günlük yönetim performansı ile sentezlenen depo performansı sentezlenerek işletme performansı ile sonuçlandırılmıştır. Müşteri memnuniyetinin sağlanması odaklı olarak; kalite, teslimat doğruluğu, zamanında teslimat, teslimat için kısa süre, teslim edilen malzemelerin güvenliği, kaliteli hizmet, fiyat, özel müşteri taleplerinin karşılanması başlıkları altında yürütülen performans

değerlendirme çalışması bunun yanı sıra teslim alma/nakliye başlığı altında; adam-saat başına palet girişleri, adam-saat başına ürün girişleri, teslim alma/sevkiyat işlem süresi, depolama başlığı altında; hareket görmeyen malzeme, miktar hata oranı, öge hata oranı, ortalama hata miktarı, depolama bölgesi envanter doğruluğu, rafta envanter doğruluğu, stok doğruluğu, hasar oranı, envanter devir hızı, ürün son kullanma tarihi, depolama alanı kullanımı, alma hızı, kesim zamanı, envanter maliyeti, hurda oranı, stok fazlası oranı, sipariş süreci başlığı altında; geç sipariş oranı, geç gelen ürün oranı, zamanında sipariş oranı, müşteri iade oranı, indirim oranı, müşteri iptal oranı, müşteri şikayet oranı, eksiklik oranı, sipariş doğruluğu, ürün mevcut oranı, minimum sipariş miktarı, sipariş işleme süresi, sipariş kolaylığı, sipariş esnekliği, sipariş teslim süresi, sipariş girişlerinde hata oranı, sipariş bekleme süresi, aylık siparişler, aylık satışlar, aylık vakalar, sipariş toplama süreci başlığı altında; toplama doğruluğu, vaka doğruluğu, toplama işlem süresi, toplama sayısı, toplama hata oranı, toplama hızı, yenileme süresi, dağıtım süreci başlığı altında; birim başına işlem maliyeti, işlem döngüsü süresi, dış kaynak kullanımı yönetimi, rotalama süreci başlığı altında belirlenen; teslimat gecikme oranı, ürün sevkiyat doğruluğu, vaka gönderi doğruluğu, gönderi doğruluğu, zamanında teslimat oranı, müşteri şikayet oranı, araç kazası sayısı, tersine lojistik miktarı, geri dönüşüm yönetimi maliyeti, adrese teslim memnuniyeti olmak üzere belirlenen performans kriterleri için lojistik alanında 4 uzman kişi ile yapılan derinlemesine mülakat ile kapsamlı vaka çalışması neticesinde lojistik ve depo işletmelerinin ihtiyaçlarına göre belirlenen performans kriterleri ile işletmelerin rekabet üstünlüğü sağlamasında ve müşteri memnuniyetinin artmasında büyük payı olacağı sonucuna varmışlardır.

Kusrini v.d. (2018) çalışmasında depoların ihtiyaçlarına göre belirlenen performans kriterleri arasında Endonezya'da bulunan 5 adet inşaat deposu için 25 adet performans kriteri belirlenmiştir. AHP yöntemi ile en önemli depo faaliyeti belirlenmiştir. Ardından Snorm metodu ile depoların performansı ölçülerek puanlama yapılmıştır. Sonuç olarak teslim alma faaliyeti için üretkenlik (teslim alınan malzeme adam-saat), malzemelerin depo yerlerine yerleştirme süreci için döngü süresi, depolama faaliyeti için (depo doluluk oranı), sipariş toplama faaliyeti için döngü süresi, nakliye faaliyeti için (adam-saat başına hazırlanan sevkiyat) olarak belirlenmiştir.

Faber v.d. (2018) çalışmasında Hollanda ve Belçika'da bulunan 111 adet depoda yapılan anket çalışması yapılan veri zarflama analizi sonucunda zamanla karmaşıklaşan depo faaliyetlerinin daha depolarda karmaşık kurallar gerektirdiği ve değişken öngörülemez talepler sonucunda daha az taktik plan yapılması gerektiğini belirtmiştir. Depolarda yürütülen faaliyetleri karmaşık süreçler olarak belirtmek yerine sadeleştirmek için depolama faaliyetlerini girdiler ve çıktılar olarak sınıflandırmışlar. Bunun yanı sıra girdiler ve çıktılar olarak sınıflandırdıkları veriler ile girdilerin oranının artışı ile birlikte çıktılar oranında artış olması gerektiğini belirtmişlerdir. Girdi olarak ise işgücü, depo otomasyonu, depo alanı, SKU sayısı olarak belirlemişler ve çıktı olarak ise efektif sipariş hattı, özel operasyonlar ve esneklik olarak belirlemişlerdir. Bu kapsamda depo yönetim yapısı depo performansı üzerindeki etkisinin % 29 olduğu tespit edilmiştir. Yöneticiler tarafından konulan basit depo yönetim kuralları ile depo performansının artacağını tespit etmişlerdir.

Indrawati v.d. (2018) çalışmasında depo performansını ölçmek ve iyileştirilmesi gereken göstergeleri belirlemeyi hedeflemişlerdir. Endonezya Orta Java bölgesinde bulunan orta ölçekli tekstil işletmelerinde çalışan depo uzmanları ile araştırma gerçekleştirilmiştir. Yürütülen araştırma dengeli puan kartı yöntemi ile depo performans ölçümünde kullanılan depolama maliyeti, işçilik maliyeti, kaliteli ürünler, zamanında teslimat, envanter doğruluğu, çevre dostu ekipman, atık yönetimi, çalışan devir sayısı, sürdürülebilirlik uygulamaları, çalışan devamsızlığı, çalışan yetkinliklerinin iyileştirilmesi ve çevre bilinci olmak üzere 12 performans göstergesi ile sürdürülebilir depo tasarımına dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Blanced Scored Yöntemi uygulaması sonucunda depolarda 5 adet göstergenin iyileştirilebilir düzeyde olduğunu, sürdürülebilir depo performansının %58 ile uygun standarda sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Blanced Scored Method yöntemi ile

Acer ve Kalender (2020) çalışmasında gümrüklü alanlarda bulunan malzemelerin depolandığı yerler olarak adlandırılan antrepoların performanslarının belirlenmesi için 40 adet antrepo yöneticisinden elde edilen verilerin analizi için Entropi ve Topsis yöntemi kullanılmış. Eşya miktarı, rampa sayısı, çalışan sayısı, ekipman sayısı, ardiye ücreti ve tasfiyelik eşya miktarının antrepo performansını etkileyen kriterler olduğunu belirtmiştir. Bu kapsamda tasfiyelik eşya ve ardiye ücretinin antrepo performansını etkileyen faktörler olduğu belirlenmiş buna karşın

teknik donanımların ise antrepo performansını düşük seviyede etkileyen bir faktör olduğunu belirlemiştir.

Ekren (2020) çalışmasında depolarda kullanılan AS/RS ortalama çevrim süresi, enerji tüketimi ve enerji yenilenmesi miktarı gibi performans ölçütlerini etkileyen depolama sisteminin asansör ve raf tasarımı gibi tasarım faktörleri belirlemiştir. Belirlenen faktörler arasında en iyi olanlar seçilmiştir. Ardından istatistiksel bir test olan Tukey testi uygulanmış olup modelleme amacıyla Arena 14.0 programı kullanarak simülasyon modellemesi yapılmıştır. Simülasyon sonuçlarını kullanarak yapılan istatistik analiz ile performansı etkileyen en önemli faktörler belirlenmiştir.

Islam v.d. (2021) çalışmasında Bangladeş'te bulunan hazır giyim deposunda belirlenen verimlilik başlığı altında; envanter devir oranı, envanter satış oranı, depo kullanım oranı, saat başı verilen sipariş sayısı, kalite başlığı altında; envanter doğruluk oranı, stokta kalma yüzdesi, mükemmel sipariş oranı , zaman başlığı altında; sipariş teslim süresi, duran operasyon süresi, zamanında teslimat yüzdesi, maliyet başlığı altında; sipariş başına maliyet, envanter taşıma maliyeti ve işçilik ücreti olmak üzere 4 başlık altında 13 performans kriterini gri tahmin yöntemi kullanarak bir model önerisi yapılmıştır.

Noorul v.d. (2021) çalışmasında depoların operasyon verimliliğini artırmak için en önemli depo performans göstergelerini analiz etmek amacıyla belirlenen iş gücü başlığı altında; iş gücü verimliliği, teslim alma verimliliği, malzemeleri depo yerine yerleştirme verimliliği, sipariş toplama verimliliği, nakliye verimliliği, ekipman başlığı altında; teslim alma verimliliği, depo yerine yerleştirme verimliliği, sipariş toplama verimliliği, nakliye verimliliği, alan başlığı altında; bina kullanımı, depolama alanı kullanımı, verimlilik, devir sayısı, nakliye verimliliği, enformasyon sistemleri başlığı altında; depo yönetim sistemi olmak üzere 4 başlık altında 16 performans kriteri belirlenmiştir. Belirlenen kriterler Fuzzy-AHP metodu ile depolama verimliliği ve depolama performansı için belirlenen en önemli performans göstergeleri sıralanmıştır.

Salhie ve Alswaer (2021) çalışmasında Fas'da bulunan A ve B olarak isimlendirilen iki adet deponun işletme performansının artmasını engelleyen sorunları belirlemişlerdir. Depolarda yürütülen teslim alma, depo yerine yerleştirme,

sipariş hazırlama ve yollama aktiviteleri içerisinde bulunan teslim alınan malzemelerin 2 saatten az sürede depo yerine yerleştirilmesi, depo adreslerinin doğruluğu, depo yerine yerleştirilen malzemelerden hasar görenlerin oranı, personel başına düzen sipariş toplama miktarı, hatasız sipariş toplama miktarı, tekrar sipariş verilmeden teslim edilen sipariş miktarı, doğru zamanda doğru yere teslim edilen sipariş miktarı, tamamlanan sipariş miktarı, teslimat sürecinde hasar gören malzeme miktarı, gönderilen malzemelerin doğru dokümanlar ile teslim edilme miktarı olarak belirlenen performans 15 adet performans kriteri üzerinden sınıfının en iyisi perspektifi ile olgunluk modeli sunulmuştur.

Balk v.d. (2021) çalışmasında çalışmasında veri zarflama modeline dayalı olarak çapraz verimlilik yöntemi geliştirmişlerdir. Nitel değişkenlerin de analiz edilmesine izin veren bu yöntem ile veri kümesindeki yöntemlerin karşılaştırılması ile yürütülmektedir. 2012-2017 yılları arasında Benelux bölgesinde faaliyet gösteren 102 depo verilerini kullanarak girdi ve çıktı olarak sınıflandırılan depo süreçlerini girdi olarak; işçi sayısı, depolama alanı, SKU sayısı, kullanılan otomasyon seviyesi olarak belirlemişler. Çıktı verilerini ise günlük sipariş sayısı, yürütülen özel süreç sayısı, hatası teslimat sayısı ve esneklik oranı olarak belirlemişlerdir. Gerçekleştirilen performans analizi sonucunda elde edilen verilerin çapraz verimlilik modeli ile tekrar analizi sonucunda farklı istatistiksel sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Staudt v.d. (2015) çalışmasında ise depo yöneticilerinin yapmaları gereken operasyonel depo performans kriterleri belirlenmeye çalışılmıştır. İçerik analizi yöntemi kullanılarak yürütülen çalışmada performans kriterleri zaman, maliyet, kalite ve verimlilik boyutlarına göre sınıflandırılmıştır. Çalışmanın sonucunda sentezlenen literatür ile birlikte performans göstergelerinin tanımları ve sınırları belirlenmiş ve belirlenen lojistik performans ölçüm kriterleri sınıflandırılmıştır.

Tablo 2. 2: Depo Performansı Konulu Çalışmalar

Sıra Nu.	Yazar – Çalışma Bilgisi	Araştırma Yöntemi	Bulgular
1.	Kiefer ve Novack (1999)	Anket	-5 kategori altında 77 depo performans kriteri değerlendirilmiştir. -Sonuç olarak tedarik zinciri üyesi olan depoların performanslarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

2.	McGinnis v.d. (2002)	Veri Zarflama Analizi	-Yüksek kapasiteli depoların performanslarının düşük olduğu, çalışma saatlerinin önemli bir performans kriteri olarak sayılmadığı ve ekipman kapasitesinin performans kriteri olarak sayılamayacağı sonucuna varılmıştır.
3.	De Koster ve Warffemius (2005)	Anket	-Genel depoların özel depolardan daha az hatalı teslimat gerçekleştirdiği, otomasyon ve sertifikasyon düzeyleri arttıkça esnekliklerinin arttığı sonucuna varılmıştır.
4.	Krauth v.d. (2005)	Mülakat	-Verimlilik, yeterlilik, memnuniyet, enformasyon teknolojisi ve inovasyon başlıkları altında çeşitli perspektifler ile değerlendirilen performans göstergelerinin lojistik hizmet sunumu üzerine değerlendirmeler yapılmıştır.
5.	Hwang ve Cho, (2006)	Simülasyon	-Depolarda yürütülen sipariş toplama faaliyetinin seyahat uzunluğunun kısaltılması ve yürütülen faaliyetin performansının artışı için simülatör kullanarak model belirlenmiştir.
6.	Liviu v.d. (2009)	Vaka analizi	-Romanya'da bulunan bir işletmeye ait depoların performans artışına engel olan problemler belirlenmiş olup belirlenen problemlere çözüm sunulmuştur.
7.	Karagiannaki v.d. (2011)	Simülasyon	-RFID uygulaması yapılan depolarda süreçlerin otomatikleştiği ve depolama faaliyetlerinde yaşanan hatalarda azalma tespit etmişlerdir.
8.	Ramaa v.d.(2012)	Fayda Maliyet Analizi	-Depolarında WMS kullanan işletmelerde müşteri hizmet seviyelerinde artış, teslimat sürelerinde azalma ve işletmelerin mali yapısında olumlu etkiler gözlenmiştir.
9.	Banaszewska v.d. (2012)	Veri zarflama analizi	-Depolarda kontrol edilebilen girdiler, kontrol edilemeyen girdiler ve kontrol edilemeyen çıktılar tespit edilmiş olup verimsiz olarak çalışan depoların

			verimli olarak çalışabilmesi için model önerisi yapılmıştır.
10.	Khan v.d. (2016)	Fuzzy-AHP	-Kısa ve uzun dönemli olmak üzere depo performansı için model önerisi yapılmıştır.
11.	Chen v.d. (2017)	Vaka analizi	-Lojistik ve depo işletmelerinin belirlenen performans kriterleri ile işletmelerin rekabet üstünlüğü sağlaması ve müşteri memnuniyetinin artmasında büyük payı olacağı sonucuna varmışlardır. -Depolar için süreç performans yönetimi geliştirilmiştir.
12.	Faber v.d. (2018)	Veri zarflama analizi	-Zamanla karmaşık hale gelen depolama süreçlerini daha yalın hale getirilmesi için belirlenen basit depo kuralları ile depo performansında artış yaşanacağı tespit edilmiştir.
13.	Kusrini v.d. (2018)	AHP- Snorm	-Depolar için belirlenen performans kriterlerini kullanarak AHP- Snorm metodu ile depoların performans ölçümü yapılmıştır.
14.	Indrawati v.d.(2018)	Dengeli puan yöntemi	-Belirlenen depo performans göstergeleri ile birlikte sürdürülebilir depo tasarımı modeli oluşturmuşlardır.
15.	Acer ve Kalender (2020)	Entropi ve Topsis	-Antrepo yöneticilerinden elde edilen veriler ile antrepo performansını etkileyen faktörler belirlenmiştir.
16.	Ekren (2020)	Simülasyon	Depolarda kullanılan AS/RS performansı etkileyen en önemli faktörler belirlenmiştir.
17.	Salhie ve Alswaer (2021)	Olgunluk modeli	-Depo performansını etkileyen sorunlar belirlenmiştir. Bu kapsamda belirlenen 15 adet performans kriteri ile bir model önerisi sunulmuştur.
18.	Noorul v.d. (2021)	Fuzzy-AHP	Depoların operasyon verimliliğini artırmak için belirlenen kriterler arasından en önemli performans kriterleri sıralanmıştır.
19.	Islam v.d. (2021)	Gri tahmin metodu	-Depoda belirlenen başlıklar altında bulunan performans kriterleri ile bir model önerisi sunulmuştur.

20.	Balk v.d. (2021)	Veri zarflama modeli – Çapraz verimlilik yöntemi	-Depo verilerini kullanarak gerçekleştirdikleri performans analizi sonucunda elde edilen verileri geliştirmiş oldukları çapraz verimlilik modeli ile tekrar analizi sonrasında farklı istatistiksel sonuçlar ortaya çıkarmışlardır.
-----	------------------	--	---

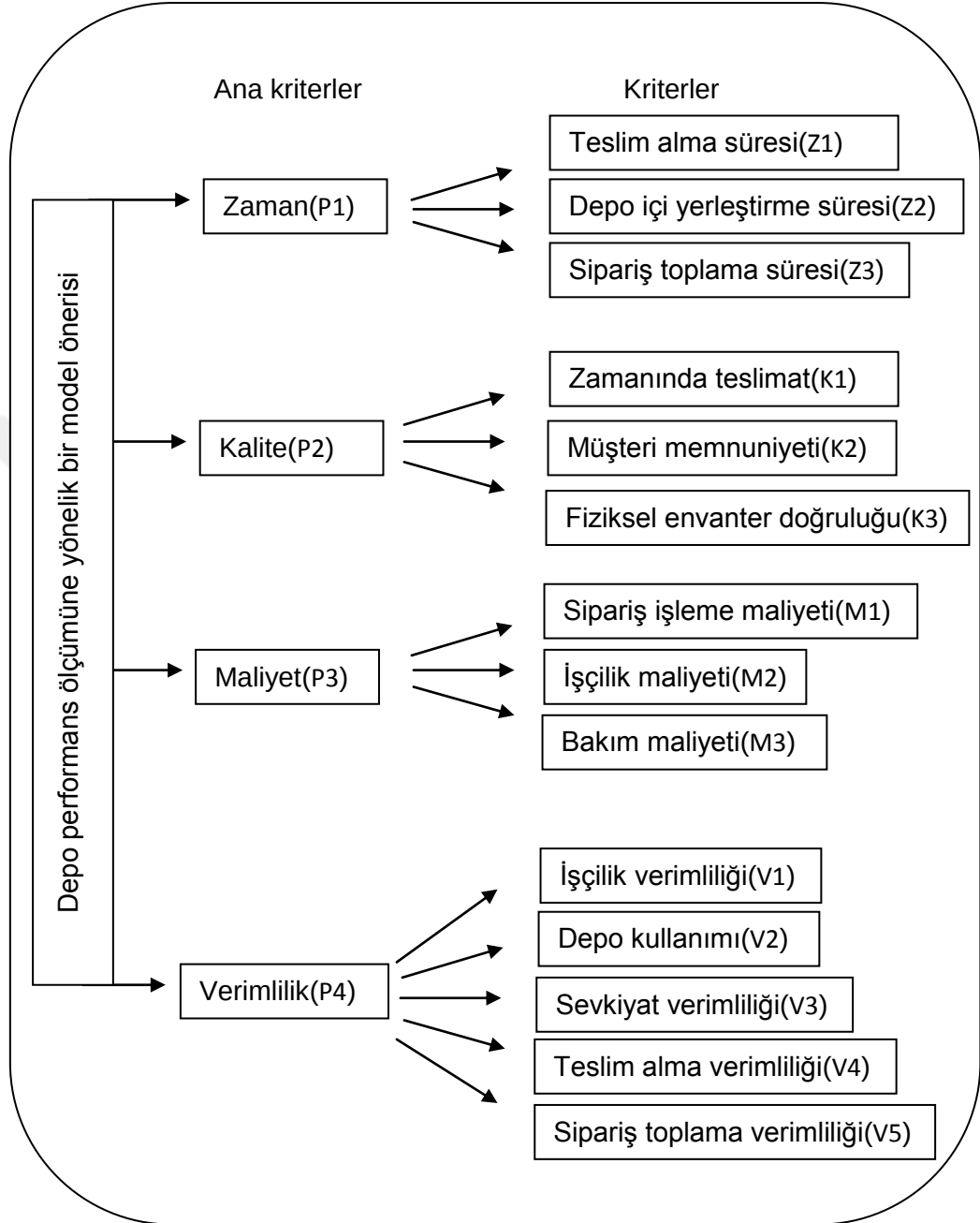
Lojistik depoların performans ölçümü araştırmacılar tarafından farklı şekillerde incelenmiştir (Kusrini v.d., 2018: 1). Depoların ihtiyaçlarına yönelik olarak yürütülen çalışmaları belirlenen performans kriterlerinin değerlendirmesi ve model önerisi sunulması olarak sınıflandırmak mümkündür. Depoların vermiş oldukları hizmetlerin çeşitliliği ve müşteri taleplerinin değişkenliği göz önünde bulundurulduğunda depolarda performans ölçümü için uygun göstergeleri seçmek kolay değildir (Staudt v.d., 2015: 5524). İşletmelerin farklı hedeflerinin bulunması ve bu kapsamda ihtiyaçlarının da çeşitlenmesi sebebiyle performans ölçümü için belirlenecek olan kriterler ve kriter setleri de değişkenlik göstermektedir.

Lojistik depoların sadece ihtiyaca özel olarak belirlenen faaliyetlerinin değerlendirilmesi yerine, genel olarak tüm lojistik depolarda yürütülen faaliyetlerin bir bütün olarak değerlendirmesi için performans kriterlerinin genel olarak tüm lojistik depolarda yürütülen faaliyetlerden oluşması ve kapsamlı bir çalışmadan elde edilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu sebeple, çalışmada lojistik depolarda yürütülen temel faaliyetleri kapsayan lojistik depo performans kriterlerini Staudt v.d. (2015) çalışmasından yararlanarak belirlenmiştir. Belirlenen performans kriterleri tüm lojistik depolarda kullanılan temel faaliyetleri kapsadığı için kullanım alanı olarak oldukça geniş olacağı değerlendirilmektedir. Araştırmada belirlenen kriterlerin temel kaynaklarından birini oluşturan Staudt v.d. (2015) çalışmanın tercih edilmesinin en önemli nedenlerinden birisi depo performansı belirleme konusunda yürütülen literatürdeki en kapsamlı çalışmalardan biri olmasıdır. Seçilen kriterler, yürütülen kapsamlı literatür çalışmasında da belirtildiği üzere çokça kullanılan kriterler olmasının yanı sıra ülkemizin bulunduğu coğrafi, teknolojik ve ekonomik koşullar göz önünde bulundurularak alanında uzman kişilerin görüşleri doğrultusunda depo süreçlerinde temel olarak gerçekleştirilen faaliyetleri kapsayan kriterler olarak belirlenmiştir. Zaman, kalite, fiyat ve verimlilik ana kriterleri altında kullanılan depo performans kriterlerini, aynı çalışmada belirlenen kriterleri arasından hangisinin

depo performansı açısından daha etkili olacağını belirlemek amacıyla seçilmiş olup seçilen lojistik depo performans kriterleri ve kriterlere ait hiyerarşik yapı Şekil 2. 3'te, depo performans ölçüm kriterleri ve açıklamaları ise Tablo 2. 3'te belirtilmiştir.

Çalışmada, belirlenen performans kriterleri ile lojistik depoların performans ölçümüne yönelik olarak bir model önerisi sunumu amaçlanmaktadır. Araştırma yöntemi olarak seçilen ve yeni sayılabilecek bir yöntem olan en iyi en kötü metodu (BWM) uygulanmasının diğer yöntemlere göre daha basit olması, analizinin kolay olması, hesaplama karmaşasının olmaması tüm bunların yanı sıra doğru ve tutarlı sonuçlar elde edilmesi gibi avantajları sebebiyle çalışmada araştırma yöntemi olarak kullanılmasında büyük bir etkindir. Lojistik depoların genel faaliyetlerini içeren ve araştırma yöntemi olarak BWM kullanan çalışma tespit edilememiştir. Çalışma neticesinde edilecek sonuçların akademik çalışmalar için yeni bir bakış açısı oluşturabileceği ve depolarda performans artışı sağlamanın hangi performans kriterinin diğerinden daha etkin bir şekilde depo performansını artırıcı olduğu hakkında rehberlik edecektir.

Yürütülen çalışma, depolama performansı açısından en yüksek verim alabilmek için belirlenen kriterlerin alanında uzman kişiler tarafından çalışmaya özel olarak tasarlanan veri toplama formunun değerlendirilmesi ile gerçekleşecektir. Veri toplama formu AHP ölçeğine ek olarak ikişer adet soru eklenerek oluşturulmuştur. Elde edilen verilerin AHP ile tutarlılığı analiz edilecektir. Tutarlılığı sağlayan veriler BWM ile analiz edilerek ağırlıkları belirlenecek ve bir model önerisi yapılacaktır.



Şekil 2. 3: Lojistik Depo Performans Kriterlerine Ait Hiyerarşik Yapı

Tablo 2. 3: Lojistik Depo Performans Kriterleri ve Açıklamalar

Ana Performans Kriteri	Performans Kriteri	Açıklama
Zaman (P1)	-Teslim alma süresi (Z1)	Teslim alma sürecinde çalışan işçilerin çalışma süreleri toplamı
	-Depo içi yerleştirme süresi (Z2)	Malzemelerin tesellüm alanına boşaltılmasından itibaren depolanacağı yere ulaşana kadar geçen süre
	-Sipariş toplama süresi (Z3)	Sipariş toplama faaliyetinde çalışan işçi çalışma saatlerinin toplamı
Kalite (P2)	-Zamanında teslimat (K1)	Taahhüt edilen tarihte veya öncesinde müşteri tarafından alınan siparişlerin sayısı
	-Müşteri memnuniyeti (K2)	Müşteri şikâyetlerinin sayısı/teslim edilen siparişlerin sayısı
	-Fiziksel envanter doğruluğu (K3)	Fiziksel envanterin kayıtlara uygunluğu
Maliyet (P3)	-Sipariş işleme maliyeti (M1)	Toplam sipariş işleme maliyetinin toplam sipariş sayısına oranı
	-İşçilik maliyeti (M2)	Depo operasyonlarında yer alan personel maliyeti
	-Bakım maliyeti (M3)	Bina ve ekipman bakım maliyeti toplamı
Verimlilik (P4)	-İşçilik verimliliği (V1)	Yönetilen toplam malzeme kalemi sayısının, çalışma saatlerine oranı
	-Depo kullanımı (V2)	Toplam depo hacminin kullanılan depo hacmine oranı
	-Sevkiyat verimliliği (V3)	Belirlenen dönem başına sevk edilen toplam malzeme sayısının kullanılan işgücü saatine oranı
	-Teslim alma verimliliği (V4)	Boşaltılan araç sayısının kullanılan işgücü saatine oranı
	-Sipariş toplama verimliliği (V5)	Toplanan malzeme sayısının kullanılan işgücü saatine oranı

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. LOJİSTİK DEPO PERFORMANS KRİTERLERİNİN ÖNEM DERECEĞİNE GÖRE SIRALANMASI VE BİR MODEL ÖNERİSİ

Lojistik faaliyetlerin tümünde olduğu gibi depolarda da gerçekleştirilen tüm faaliyetler bir bütünün ayrılmaz parçasıdır. Depolarda gerçekleştirilen faaliyetler belirlenen hedefleri gerçekleştirme doğrultusunda farklı öneme sahip oldukları söylenebilir. Depolarda yürütülen temel faaliyetler göz önünde bulundurularak belirlenen performans kriterlerinin hangilerinin en önemli olduğu ve birbirlerine olan ağırlıklarının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen çalışmanın bu bölümünde; çalışmanın amacından, öneminden, sınırlılıklarından, varsayımından, evreni ve örnekleminde bahsedilecektir. Ardından araştırmada kullanılan çok kriterli karar verme yöntemleri tanımlanacak ve yöntemlerin kullanıldığı çalışmalara değinilecektir. Lojistik depo yöneticilerinin değerlendirmeleri ile elde edilen veriler AHP yöntemi ile tutarlılık testine tabi tutulacak, tutarlı olarak değerlendirilen veriler BWM metodu ile en önemli ve en önemsiz kriterler belirlenecek ardından kriterlerin birbirlerine göre olan ağırlıkları tespit edilecektir. Son olarak ağırlıkları belirlenen kriterler önem derecelerine göre sıralanacak ve model önerisi yapılacaktır.

3. 1 Araştırmanın Amacı ve Önemi

Araştırmanın amacı; lojistik depolarda yürütülen temel faaliyetlere yönelik olarak belirlenen depo performans kriterlerinin birbirlerine göre olan ağırlıklarını belirlemek, belirlenen kriter ağırlıkları göz önünde bulundurularak depo performansının artması için kriterleri önem derecelerine sıralamak ve bir model önerisi sunmaktır. Çalışma, belirlenen kriter ağırlıkları göz önünde bulundurularak depo performansını arttırabilmek gerekli kriterleri bir model önerisi aracılığıyla vurgulamak açısından önemlidir.

3. 2 Araştırmanın Kapsamı

Evreni, içinden araştırma örnekleminin alındığı ve araştırmada elde edilen bulguların genellendiği bir bütün olarak tanımlayabiliriz (Öztürk, 2018: 80). Araştırma evrenini; depolama faaliyeti gerçekleştiren lojistik işletmeler oluşturmaktadır.

Örnekleme, araştırma konusuna uygun ve evreni temsil etme yeteneğine sahip olmalıdır (Baltacı, 2019: 373). Araştırmanın örneklemi; merkezi İstanbul

ilinde bulunan lojistik işletmelerin aynı il sınırları içerisinde faaliyetlerinin yürütüldüğü depolardan oluşmaktadır. Zaman ve ekonomik kısıtlar sebebiyle çalışmanın İstanbul ilinde gerçekleştirilmesi ile belirlenen örneklemin evreni temsil edebileceği değerlendirilmiştir.

Araştırma, lojistik işletmelerde bulunan depoların yöneticileri ile gerçekleştirilen yüz yüze görüşmeler ile gerçekleştirilmiştir. Alanında uzman karar vericiler olan nitelendirilen yöneticiler çalışmaya özel olarak tasarladığımız her bir kriterin birbiri ile karşılaştırılmasına olanak sağlayan ikili karşılaştırma yapmaya olanak sağlayan veri toplama formu ile değerlendirmeler gerçekleştirmiştir. Araştırma, 7 karar verici ile gerçekleştirilmiştir. Fakat AHP yöntemi ile gerçekleştirilen tutarlılık testi sonucunda sınırların üzerinde çıkan değerler gereği 2 karar vericinin yanıtları hesaplama dâhil edilmemiştir. Sonuç olarak 5 karar vericiden elde edilen veriler ile araştırma gerçekleştirilmiştir.

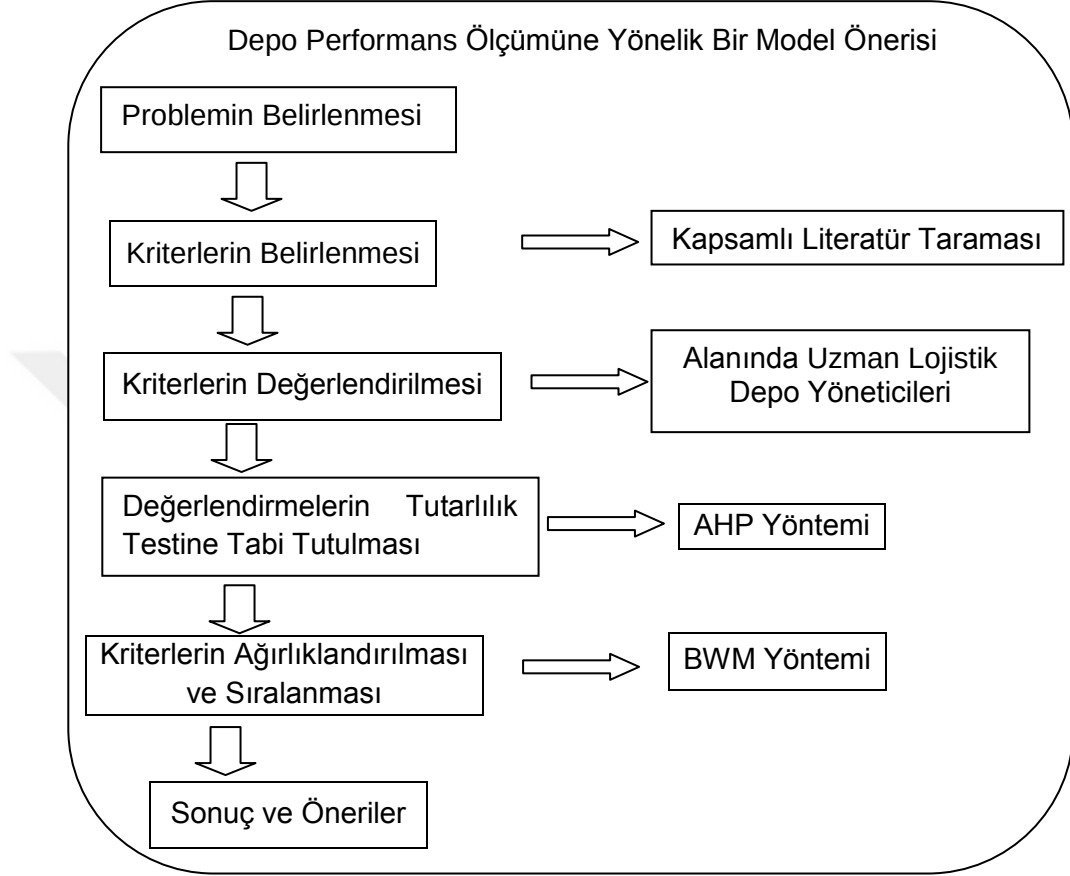
Elde edilen verilerden tutarlı olarak değerlendirilen karar vericilere ve çalıştıkları işletmelere ait demografik bilgiler; karar vericilerin tamamının cinsiyeti erkektir. %20'si 25 yaşından küçük, %20'si 36-40 yaş aralığında, %20'si 41-45 yaş aralığında ve %40'ı 45-50 yaş aralığındadır. Eğitim düzeyi; %20'si ortaöğretim mezunu, %80'i lisans mezunudur. Mesleki tecrübe; %20'si 2-5 yıl, %80'i ise +10 yıl mesleki tecrübeye sahiptir. İşletme çalışan sayısı %20'si 101-300 arası çalışan %80 ise 300 ve üzeri olarak belirtilmiştir. İşletmelerde yürütülen lojistik faaliyetler ise; %100'ü taşıma faaliyeti, depolama faaliyeti, envanter yönetimi hizmetleri ve tersine lojistik faaliyeti yürütmektedir. %60'ı müşteri hizmetleri, %40'ı gümrük ve sigorta faaliyetleri de yürütmektedir.

3. 3 Araştırmanın Katkısı

Derinlemesine yürütülen literatür taraması sonucunda; lojistik depolar ile ilgili yürütülen çalışmalar depoların ihtiyaçlarına göre özel olarak belirlenen depo performans kriterlerinin değerlendirilmesi ve model önerisi sunulması olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu kapsamda, lojistik depoların yürütmüş oldukları temel faaliyetlere ait belirlenen performans kriterlerinin AHP ve yeni sayılabilecek bir ÇKKV olan BWM ile değerlendirilmesine yönelik bir çalışma bulunamamıştır. Gerçekleştirdiğimiz araştırmanın depo performansına yönelik olarak AHP ve BWM yöntemlerin bütünleştirilmiş olarak kullanımı ile özgünlük sağlandığı söylenebilir.

3. 4 Araştırmanın Modeli

Bu tez çalışması için gerçekleştirilen araştırmanın modeli Şekil 3. 1'de belirtilmiştir.



Şekil 3. 1: Araştırmanın Modeli

Araştırmada gerçekleştirilen uygulama aşamaları aşağıda belirtilmiştir;

1. Aşama; Lojistik depoların faaliyet alanlarının belirlenmiş ve depoların gerçekleştirdikleri faaliyetlere yönelik olarak performanslarını artırmak amacıyla bir model önerisi sunulması amaçlanmıştır.
2. Aşama; Lojistik depolarda yürütülen temel faaliyetlere ait performans kriterleri belirlenmiştir.
3. Aşama; Alanında uzman ve lojistik işletmelere ait depolarda görev yapan depo yöneticileri ile gerçekleştirilen yüz yüze değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir.
4. Aşama; Değerlendirmeler sonucunda elde edilen veriler Microsoft Excel Programı kullanarak AHP yöntemi vasıtası ile tutarlılık testi gerçekleştirilmiştir.

5. Aşama; Elde edilen veriler BWM ile değerlendirilmiş olup belirlenen kriterler ağırlıklandırılmış ve sıralanmıştır.
6. Aşama; Elde edilen sonuçlar değerlendirilmiş ve öneriler sunulmuştur.

3. 5 Araştırmanın Varsayım ve Sınırlılıkları

Veri toplama formu vasıtasıyla alanında uzman karar vericiler tarafından gerçekleştirilen değerlendirmelerin gerçekçi olarak yapıldığı, seçilen örneklemin evreni temsil edeceği, elde edilen verilerin depo performans kriterlerinin ağırlıklandırılması için yeterli nitelikte olduğu varsayılmaktadır.

Araştırmanın sınırlılıkları ise; konu ile ilgili yürütülen çalışmaların genel olarak ihtiyaca özel olarak gerçekleştirilmesi sonucunda farklı ihtiyaçlar ve farklı sonuçlar bulunmakta olup depoların genel işleyişine yönelik çalışmaların oldukça az olması, araştırmanın gerçekleştirilmesi amacıyla işletmelerin ve çalışanların gerek zaman kısıtlılığı gerek bilgi paylaşmak istememesi nedeniyle sınırlı kalması olarak belirtilebilir. Veri toplama formu ile toplanan verilerin sübjektif olarak değerlendirilebileceği riski taşımakta olup bu da araştırmanın sınırlılığı olarak değerlendirilebilir.

3. 6 Araştırmada Kullanılan Yöntem, Analiz ve Bulgular

Araştırmada kullanılan depo performans kriterlerinin belirlenmesine yönelik olarak geniş kapsamlı literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Yürütülen literatür taraması ile lojistik depolarda yürütülen temel faaliyetlere ait depo performans kriterleri Staudt v.d. (2015) çalışmasından yararlanılarak belirlenmiştir. Belirlenen kriterler ile hazırlanan ve her bir kriterin birbiri ile karşılaştırılmasına olanak sağlayan ikili karşılaştırmaların bulunduğu AHP yöntemi ile hazırlanan ve ek olarak en önemli ve en önemsiz kriterler belirleneceği veri toplama formundaki veriler, alanında uzman karar vericilerin değerlendirmeleri sonucunda elde edilmiştir. Elde edilen verilerin AHP yöntemi ile güvenilirliği test edilmiştir. Daha sonraki aşamada ise BWM ile karar vericilerin değerlendirmeleri sınanmıştır. Elde edilen değerlendirme verileri ışığında lojistik depo performans kriterleri önem derecelerine göre sıralanmıştır.

AHP ile toplanan verilerin çok sayıda ikili karşılaştırma içermesi ve karmaşık olması sebebiyle değerlendirme hataları ve tutarsızlıklarının yanı sıra hesaplama hatalarına da sebep olabilmektedir (Yıldırım ve Önder, 2015: 61). Buna karşın BWM ile yürütülen veri toplama ve değerlendirme süreçlerinde daha az soru gereksinimi,

tutarlı yanıtlar ve değerlendirmede objektif olması sebebiyle çalışmada verilerin değerlendirilmesinde BWM tercih edilmiştir.

3. 6. 1 Araştırmanın Yöntemi

Çok kriterli bir kavramı ölçmek için çok kriterli karar verme yöntemi (ÇKKV) kullanılmaktadır. Bu yöntem ile farklı ağırlıklara sahip birden fazla kriterin değerlendirilmesi sağlanmaktadır. Literatürde uygulanan çeşitli ÇKKV yöntemleri bulunmaktadır.

Araştırmada lojistik depolarda kullanılan temel faaliyetlere yönelik olarak gerçekleştirilen kapsamlı literatür taraması sonucunda depo performans kriterleri belirlenmiştir. Belirlenen kriterlerin değerlendirilmesi için araştırmaya özel olarak tasarlanan veri toplama formu kullanılacaktır. Alanında uzman karar vericilerin veri toplama formunu değerlendirmesi sonucunda veriler elde edilecektir. Elde edilen verilerin AHP yöntemi kullanılarak tutarlılığı test edilecek ve BWM ile depo performans kriterlerinin ağırlıkları belirlenecektir.

3. 6. 1. 1 Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)

AHP, L.Thomas Saaty (1980) tarafından karmaşık problemlerin çok kriterli alternatifler ile çözümünde kullanılmak üzere geliştirilmiştir (Liu v.d., 2020: 1). Uluslararası AHP Derneği tarafından akademik düzeyde gerçekleştirilen ilk toplantı 1988 yılında Çin'de bulunan Taijin Üniversitesi'nde gerçekleştirilmiştir (Sun, 2005: 1).

AHP, öznel ve nesnel faktörlerin bir araya getirilmesine imkân tanıyan çok ÇKKV birisidir. Belirlenen kriterlerin ve alt kriterlerin önem dereceleri belirlenip çok boyutlu olan problemin tek boyuta indirilmesi sağlanmaktadır. Tahmin, sıralama ve önem dereceleri gibi göreceli olarak değişen kriterlerin kendi arasında sıralama yapılması gibi uygulamalarda AHP yöntemi tercih edilmektedir. ÇKKV arasında en sık kullanılan yöntemlerden birisi olmasının yanı sıra problem tanımlama, en iyi alternatif seçimi, kaynak atama, optimizasyon, stratejik kararlar, tahminleme, kalite yönetimi ve performans ölçümü gibi birçok alanda kullanılmaktadır (Altınkaya, 2021: 12). Birlikte kullanıldığı yöntemler; entropi yöntemi, delphi yöntemi, bayesian yaklaşımı, veri zarflama analizi, doğrusal programlama, yaşam döngüsü, hedef programlama, genetik algoritma ve simülasyon olarak dikkat çekmektedir. (Yıldırım ve Önder, 2015: 63)

İşletmelerde alınacak kararlara katkı sağlayacak olan birçok KV (yönetici, mühendisler, finans uzmanı, lojistik uzmanı vb.) bulunabilmektedir. AHP yöntemi ile birçok uzmanının görüşünü ortaya koyarak ve görüşlerin birleştirilerek tek bir sonuç elde edilmesinde etkili bir yöntemdir. AHP yöntemi ile birçok uzman görüşü birleştirilmesinin yanı sıra birçok kavram ve disiplin tek bir karar mekanizması altında bir araya gelmektedir. AHP yönteminin uygulamasında Microsoft Excel uygulamasının yanı sıra “Expert Choice” ve “Super Decision” paket programları da kullanılmaktadır. (Yıldırım ve Önder, 2015: 37).

Karar verme problemlerinin hiyerarşik yapısının ortaya konması ve karar alternatiflerinin belirlenmesi için kullanılan AHP yönteminin uygulama adımları aşağıdaki gibidir:

- 1-Problemin tanımlanması ve amacın belirlenmesi,
- 2-Amacı gerçekleştirmek için gereken kriterlerin listelenmesi,
- 3- Karar alternatiflerinin belirlenmesi,
- 4- Hiyerarşik yapının kurulması,
- 5-Kurulan hiyerarşinin her seviyesi için ikili karşılaştırmalar yapılması ve özdeğer / özvektörlerden faydalanarak kriterlerin önem derecelerinin belirlenmesi,
- 6- Kriterlerin alternatiflerinin ikili karşılaştırması ve öncelik hesaplaması,
- 7- Uyum oranının hesaplanması,
- 8- Göreceli öncelik değerlerine göre alternatiflerin sıralanması ve en yüksek öncelik değerine sahip alternatifin seçimi,
- 9- Duyarlılık analizi.

AHP yöntemi ile gerçekleştirilen karşılaştırmaların objektif olmayan yanıtlar ile elde edilmesi sebebiyle tutarsızlıklar ortaya çıkabilmektedir. Tutarsızlıkların ölçümü için tutarlılık oranı ölçümü gerçekleştirilmektedir. Tutarlılık oranı 0,1 değerinden küçük olmalıdır. Tutarlılık oranı hesaplaması aşağıda belirtilen adımların izlenmesi ile gerçekleştirilmektedir.

1. Matriste bulunan her satır için sütunlarda bulunan elemanların ağırlıkları toplanır.
2. Karşılaştırma matrisinde bulunan her bir sütundaki eleman elde edilen toplam sütun ağırlığına bölünür ve bunun sonucunda normalize edilmiş matris bulunur.
3. Normalize edilmiş olan matrisin her satırının ortalaması alınmak suretiyle öncelikler vektörü bulunur.
4. Daha önceden hesaplanan karşılaştırma matrisi öncelikler vektörü ile çarpılarak tüm öncelikler matrisi elde edilir.
5. Aşağıda bulunan formül ile tutarlılık indeksi (CI) elde edilir.

(1)

6. Aşağıda bulunan formül ile tutarlılık oranı (CR) hesaplanır.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2)$$

Tutarlılığın değerlendirilebilmesi için Rassal İndeks (Random Index-RI) bilinmelidir. Hesaplanacak olan eleman sayısına göre belirlenen RI değerleri Tablo 3. 1’de belirtilmiştir.

Tablo 3. 1: Karşılaştırma Matrisinin RI değerleri

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.58	0.9	1. 12	1. 24	1. 32	1. 41	1. 45	1. 49

Kaynak: Saaty, R.W.: “The Analytic Hierarchy Process-What It Is And How It Is Used,” **Mathl Modelling**, Vol:9, No:3, 1987, pp.171.

AHP yöntemi; veri tabanı tercihi, finansal karar alma, denetim kararı, ekonomik beklentiler, tasarım, mimarlık, reklamcılık, portföy tercihi, performans ölçümü, politik kararlar, eğitim, çevre problemleri, ürün geliştirme, hukuk, sağlık, nüfus planlaması, teknolojik yatırım kararları, strateji belirleme gibi birçok alanda karar verme yöntemi olarak kullanılmıştır (Yıldırım ve Önder, 2015: 63). Lojistik konusunda AHP yöntemi kullanarak yürütülen çalışmalar içerisinde yapılan literatür taraması sonucunda; lojistik servis sağlayıcısının belirlenmesi, depo yeri belirleme, müşteri memnuniyetine etki eden faktörlerin belirlenmesi ve model oluşturulması, lojistik hizmet kalitesine etki eden faktörlerin belirlenmesi ve belirlenen faktörlerin

önem derecelerine göre sıralanması, tesis yeri seçimi gibi konularda çalışmalar bulunmaktadır. AHP yöntemi lojistik konusunda ise tesis yeri seçimi temalı çalışmalarda özellikle tercih edilmektedir (Boztepe, 2018: 105) Ayrıca AHP yöntemi ile ağırlıklandırılan, sıralanan ve model tasarımı için kullanılan çalışmaların varlığının yanı sıra AHP yöntemi ile birlikte kullanılan VIKOR, TOPSİS gibi seçim yöntemleri ile kullanılan çalışmalar da mevcuttur.

Alberto (2000), İtalyan merkezli paketleme makinesi üreticisinin üretim ve dağıtım merkezi seçimi için belirlenen çevresel yönler, fiyat, yaşam kalitesi, yerel teşvikler, müşteri taleplerine göre esneklik, müşterilere sağlanan zaman güvenilirliği, müşterilerle entegrasyon kriterleri ve çevresel düzenlemeler, bertaraf tesislerine yakınlık, vergilendirme, işletme maliyeti, başlangıç maliyeti, iklim, suç oranı, trafik sıkışıklığı, vergi teşvikleri, birlik kanunları, yetenekli işçi, taşıyıcılara yakınlık, tedarikçilere yakınlık, müşterilere yakınlık, su yolu, demiryolu, otoyol, tedarikçilere yakınlık, başka bir şirketin yakınlığı, tamamlayıcı tesisler, müşterilere yakınlık, satış sonrası hizmetin kolaylaştırılması, ortak yapımcılığın kolaylaştırılması, ortak tasarımın kolaylaştırılması alt kriterlerini kullanarak AHP yöntemi ile model belirlemiştir.

So v.d. (2006), Kore’de hizmet sağlayan lojistik işletmelerin hizmet kalitesine ait belirlenen maddi varlıklar, güvenilirlik, cevaplanabilirlik, güvence ve empati boyutlarının AHP yöntemi ile ağırlıkları belirlenmiş ve önem derecelerine göre sıralanmışlardır.

Peng (2012), çalışmasında soğuk gıda endüstrisinde faaliyet gösteren bir işletmenin lojistik servis sağlayıcısı seçimi için maliyet, operasyon verimliliği, servis kalitesi ve teknoloji seviyesi başlıkları ve taşıma ücreti, depolama maliyeti, sipariş işleme maliyeti, operasyon, çalışma doğruluğu, çalışmaya hazır olma, çalışma hızı, kurumsal kredi, kültür uyumluluğu, müşteri memnuniyeti, taşıma teknolojisi, depolama teknolojisi, bilgi teknolojisi alt başlıkları altında AHP yöntemi kullanarak belirlenen servis sağlayıcıları arasında seçim yapmıştır.

Özçifçi ve Arsu (2013)’nın çalışmasında üretim işletmesinin lojistik servis sağlayıcısının seçimi için kalite, maliyet, teslimat ve yetenekler başlıkları altında taşıma maliyeti, işgücü maliyeti, sigorta maliyeti, öngörülemez maliyetler, taşıma kalitesi, teslimat kalitesi, müşteri memnuniyeti, taşıma süresi, teslimat güvenilirliği,

sigorta olanakları, araç kapasiteleri, taşıma donanımı, araç yaşları, bilgi teknolojisi alt yapısı alt başlıklarını AHP yöntemi kullanarak bir karar modeli oluşturmuştur.

Göksu v.d. (2016) çalışmasında Kahramanmaraş'ta metal sanayi sektöründe faaliyet gösteren bir işletmenin tersine lojistik süreçler için lojistik sağlayıcısı seçiminde; Özçifçi ve Arsu (2013)'nin çalışmasında kullanmış olduğu kriterleri kullanarak AHP yöntemi ile uzman görüşleri alınarak ağırlıklandırıp sıralanarak lojistik servis sağlayıcısı seçimi yapılmıştır.

Atalay v.d. (2017) çalışmasında modern ipek yolu üzerinde yer alan ülkemizin doğu illerinden olan Kars ili sınırları dâhilinde yapılacak olan lojistik merkezin yer seçimi için belirlenen ekonomik kriterler, çevresel kriterler, sosyal kriterler başlıkları altında karayoluna yakınlık, demiryoluna yakınlık, demiryoluna yakınlık şehir merkezine yakınlık, havalimanına yakınlık, alt yapı maliyetleri, en yakın sınır kapısına yakınlık, muhtemel afet bölgesinden uzaklık, arazinin büyümeye/genişlemeye uygunluğu kriterlerini değerlendirmek için uzman görüşlerinden yararlanarak önem sırası bulunmuştur.

3. 6. 1. 2 En İyi En Kötü Yöntemi (Best Worst Method-BWM)

Yürütülen tez çalışmasında AHP yöntemi ile toplanan veriler BWM ile değerlendirilecektir. BWM, Jafar REZAEI tarafından "Best-worst multi-criteria decision-making method" başlıklı çalışma ile bulunan ÇKKV birisidir. Kullanılan yöntem, mevcut benzer yöntemler ile karşılaştırıldığında tam olarak ikili karşılaştırma ile matrise ihtiyaç duyulmadan yürütüldüğü için daha az veri içerir. Yapılandırılan ikili karşılaştırma sistemi sebebiyle daha tutarlı sonuçlar elde edilmesini sağlar. Ayrıca karar vericiler tarafından basit olarak karar verme ve akıl yürütme biçimlerine çok yakın olarak algılanmaktadır. Bu sebeple yürütülen tez çalışmasında BWM tercih edilmiştir. Belirlenen depo performans kriterlerini lojistik depo alanında uzman karar vericiler tarafından değerlendirmesi sağlanarak depo performans ölçümüne yönelik bir model önerisi sunulacaktır. Çalışmanın kısıtı olarak uygulama sonucunda elde edilecek model önerisi için uygulama verisi elde etmenin zor olması sebebiyle çalışma model önerisi olarak tamamlanacaktır.

Kullanılacak olan BWM risk değerlendirmesi konusunda (Torabi v.d., 2016), tedarikçi segmentasyonu konusunda (Rezaei v.d., 2015), tedarikçi seçimi konusunda (Gupta ve Barua, 2017), sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi konusunda (Ahmad v.d., 2017), su kıtlığı yönetimi konusunda (Chitsaz ve

Azarnivand, 2017), yenilik yönetimi konusunda (Gupta ve Barua, 2016) ve bilimsel çıktı değerlendirmesi konusunda (Salimi, 2017) tarafından çeşitli çalışmalarda uygulanmıştır.

Şenyiğit ve Ünal (2019) çalışmalarında depolarda kullanılan alternatif RFID teknoloji çözümleri arasından en uygun olanının seçimi için 4 farklı RFID teknoloji çözümü; tedarikçi seçimi, toplam maliyet, zorunlu ihtiyaç, hedeflenen kazanç ve kullanılacak olan RFID teknolojisi olmak üzere 5 farklı kriter arasından değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Belirlenen kriterler BWM ve Mopa yöntemi kullanılmıştır. BWM ile belirlenen kriterlerin ağırlıkları belirlenmiş ve Mopa yöntemi ile belirlenen kriterlerin arasından en iyi alternatif seçilmiştir.

Bajec v.d. (2020) çalışmasında deponun lojistik sistem içerisinde ikinci büyük çevresel etkiye sahip olduğunu ve geçmişte yürütülen çalışmalarda neredeyse tamamen gözden kaçırıldığını belirtmiştir. Depoların belirlenen çevresel ve sosyal performans göstergelerini Fuzzy Delphi ve BWM ile değerlendirmiştir. Belirlenen araştırma yönteminden, diğer karar verme yöntemlerine göre daha az zaman aldığı, kriterlerin birbirinden bağımsız olup olmadığı ile ilgilenmeden daha az kriter ile karşılaştırma yaparak güvenilir sonuçlar elde edilebilmesi sebebiyle yararlanılmıştır. Çevresel ve sosyal performans göstergeleri arasından belirlenen işle ilgili tehlikelerin belirlenmesi, sağlık ve güvenlik eğitimi, sağlık hizmetleri, işle ilgili yaralanmalar, eğitim saatleri, katı atık, sera gazı emisyonları, tüketilen su, satın alınan elektrik, doğal gaz tüketimi, dizel yakıt tüketimi, benzin tüketimi, soğutucu gaz tüketimi, paketleme ve taşıma amaçlı kullanılan malzeme olmak üzere 14 adet gösterge belirlenmiş ve belirlenen göstergeler ihtiyaçlara göre sıralanmıştır.

Ali ve Kaur (2022) çalışması ile teknoloji 4. 0 odaklı depo uygulamalarını ve performansları incelenmiştir. Fuzzy Delphi ve BWM ile yapılan değerlendirmeler neticesinde depolarda kullanılan teknolojik yeniliklerin depoların iyileştirilmiş dağıtım, nakliye süreci, artan yatırım getirisi, iyileştirilmiş kıyaslama standartları, azaltılan işletme maliyeti, gelişmiş bilgi entegrasyonu ve paylaşımı, azalan tersine lojistik, teknolojik entegrasyon, geliştirilmiş kaynak planlaması ve kullanımı, katma değeri olmayan faaliyetlerde azalma, etkili depolama yönetimi, teslimat performans artışı, iyileştirilmiş envanter yönetimi, depolama alanından yararlanma oranı olarak belirlenen depolama performansına olan etkilerini araştırmışlardır.

BWM kullanılarak depolar üzerinde yapılan araştırmalarda, genel olarak planlanan araştırmalar çerçevesinde çeşitli kriterler belirlenmiştir. Belirlenen kriterler arasından en iyi ve en kötü kriter karar vericiler tarafından seçilmiştir. (Demir ve Bircan, 2020) çalışmasında kullanmış olduğu ve Tablo 3. 2'de belirtilen önem dereceleri ve sözel karşılıkları kullanılarak karar vericiler tarafından ikili karşılaştırmalar yapılmış ve kriterlerin önem derecelerinin sözel ağırlıkları belirlenmiştir. Ardından araştırmanın amacı çerçevesinde sonuca ulaşmak için kriterler kullanılarak model belirlenmiş, sıralanmış ve kriterler arasından seçim yapılmıştır. BWM karar vericiler tarafından ikili karşılaştırmalar halinde daha az işlem içermesi ve tutarlı sonuçlar elde edilmesi sebebiyle tercih edilmektedir.

Tablo 3. 2: Kriterlerin Önem Dereceleri ve Sözel Karşılıkları

Önem derecesi	Sözel karşılıkları
1	Eşit dereceli önemli
2	Kısmi dereceli önemli
3	Orta dereceli önemli
4	Orta dereceli daha önemli
5	Orta dereceli çok daha önemli
6	Yüksek Önemli
7	Daha Yüksek Önemli
8	Çok Daha Yüksek Önemli
9	Mutlak Önemli

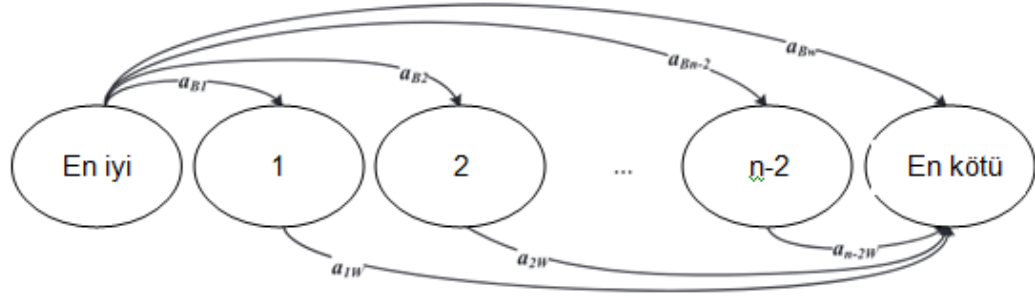
Kaynak: Saaty, R.W.: "The Analytic Hierarchy Process-What It Is And How It Is Used," **Mathl Modelling**, Vol:9, No:3, 1987, pp.163.

En İyi En Kötü Yönteminin (Best Worst Method) uygulama adımları:

Adım 1. Karar verilecek kriterlerin belirlenmesi $\{c_1, c_2, \dots, c_n\}$

Adım 2. Sunulan kriterler arasından, karar vericiler tarafından belirlenen en iyi (en önemli, en çok tercih edilen vb.) ve en kötü (en kötü, en az tercih edilen vb.) kriterler belirlenir

Adım 3. Belirlenen en iyi kriterin her biri diğer kriterler arasında ikili karşılaştırmalar yapılır. İkili karşılaştırmaların görsel ifadesi Şekil 3. 2'de sunulmuştur.



Şekil 3. 2: BWM İkili Karşılaştırma

Kaynak: Rezaei J.: "Best-Worst Multi-Criteria Decision-Making Method," **Omega**, Vol.53, 2015, p.51.

Yapılan karşılaştırmalar için 1-9 arasında değer verilir. En iyi kriterin diğer kriterlere göre önem derecesini Best to others(A_B) vektörü ile gösterilebilir. A_B vektörü aşağıdaki eşitlikte ifade edilmiştir.

$$A_B = (a_{B1}, a_{B2}, \dots, a_{Bn}), \quad (3)$$

Eşitlikte ifade edilen A_B vektörüne ait olan her bir kriter en iyi olarak ifade edilen B kriterinin a_{Bj} kriterine göre önem derecesi ifade edilmektedir. Ayrıca a_{BB} kriteri kendisi ile karşılaştırıldığı zaman önem derecesi 1 (bir) olmaktadır.

Adım 4. Belirlenen en kötü kriterin her biri diğer kriterler arasında ikili karşılaştırmalar yapılır. Yapılan karşılaştırmalar için 1-9 arasında değer verilir. En kötü kriterin diğer kriterlere göre önem derecesini Others to worst(A_W) vektörü ile gösterilebilir. A_W vektörü aşağıdaki eşitlikte ifade edilmiştir.

$$A_W = (a_{1W}, a_{2W}, a_{3W}, \dots, a_{nW})^T \quad (4)$$

Eşitlikte ifade edilen A_W vektörüne ait olan her bir kriter en kötü olarak ifade edilen W kriterinin a_{jW} kriterine göre önem derecesi ifade edilmektedir. Ayrıca a_{WW} kriteri kendisi ile karşılaştırıldığı zaman önem derecesi 1 (bir) olmaktadır.

Adım 5. Belirlenen kriterlerin optimum ağırlıkları $(w_1^*, w_2^*, w_3^*, \dots, w_n^*)$ olarak tanımlanmaktadır. Kriterler için en uygun ağırlık her bir çift için w_B / w_j ve w_j / w_W olarak belirlenmektedir. Bunun sonucunda $w_B / w_j = a_{Bj}$ ve $w_j / w_W = a_{jW}$ denklemleri elde edilmektedir. Tüm j koşulları sağlaması için maksimum mutlak

farkların alındığı bir çözüm bulunmalı $\left| \frac{w_B}{w_j} - a_{Bj} \right|$ ve $\left| \frac{w_j}{w_W} - a_{jW} \right|$ ile tüm j minimize edilebilir. Ağırlıklar için negatif olmama ve toplam koşulu dikkate alındığında aşağıda belirtilen eşitlik 3, eşitlik 4 ve eşitlik 5 ortaya çıkmaktadır.

$$\min \max_j \left\{ \left| \frac{w_B}{w_j} - a_{Bj} \right|, \left| \frac{w_j}{w_W} - a_{jW} \right| \right\} \quad (5)$$

$$\sum_j w_j = 1 \quad (6)$$

$$w_j \geq 0, \text{ tüm } j \quad (7)$$

Kısıtlar:

$$\min \xi \quad (8)$$

$$\left| \frac{w_B}{w_j} - a_{Bj} \right| \leq \xi, \text{ tüm } j \quad (9)$$

$$\left| \frac{w_j}{w_W} - a_{jW} \right| \leq \xi, \text{ tüm } j \quad (10)$$

$$\sum_j w_j = 1 \quad (11)$$

$$w_j \geq 0, \text{ tüm } j \quad (12)$$

Belirtilen problem eşitlik 9-12 ile doğrusal programlama elde edilir.

3. 6. 2 Problemin Belirlenmesi

Çözülmesi beklenen probleme ait yürütülen araştırmanın ilk aşaması olan problemin belirlenmesi aşamasında; lojistik işletmelerin yürütmüş oldukları faaliyetler belirlenmiş ve faaliyetlere yönelik olarak açıklamalar yapılmıştır. Ardından lojistik depoların çeşitleri, fonksiyonları belirlenmiş ve açıklanmıştır. Son olarak lojistik depoların performans kavramı ve önemi açıklanmıştır. Lojistik depoların genel olarak yürüttükleri faaliyetlerde performans artışı sağlayabilmeleri için model önerisi gerekliliği belirlenmiştir.

3. 6. 3 Kriterlerin Belirlenmesi

Derinlemesine yürütülen literatür taraması ile lojistik depolarda kullanılan performans kriterleri belirlenmiştir. Belirlenen kriterlerin arasında lojistik depolarda yürütülen temel faaliyetlere ait kriterler Staudt v.d. (2015) çalışmasından elde edilmiştir. Belirlenen kriterler lojistik depo faaliyeti yürüten tüm işletmelerde kullanılabileceğinden çalışmanın sonucunda belirlenen model önerisi tüm lojistik depo işletmelerinin performans artışı sağlaması amacı ile kullanılabilecektir.

3. 6. 4 Kriterlerin Değerlendirilmesi

Araştırma için belirlenen depo performans kriterlerini içeren, her bir kriterin birbiri ile karşılaştırılmasına olanak sağlayarak ikili karşılaştırmaların bulunduğu veri toplama formu (Ek 2’de gösterilmiştir) çalışmaya özel olarak tasarlanmıştır. İstanbul Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu Başkanlığı tarafından verilen onay yazısı (Ek 1’de gösterilmiştir) gereğince Merkezi İstanbul ilinde faaliyet gösteren lojistik işletmelere ait depolarda yöneticilik yapan karar vericilere değerlendirmeleri için veri toplama formu sunulmuştur.

Karar vericilerin görüşleri doğrultusunda doldurulan veri toplama formu ayrı ayrı AHP ve BWM yöntemi ile değerlendirilmiştir.

3. 6. 5 Verilerin AHP Yöntemi İle Değerlendirilmesi

Alanında uzman 7 karar verici tarafından doldurulan her bir kriterin birbiri ile karşılaştırılmasına olanak sağlayan Saaty (1987) çalışmasından yararlanılarak oluşturulan 1 ile 9 arasında değerler ile ikili karşılaştırmaların bulunduğu veri toplama formu ile elde edilen veriler Microsoft Excel Programını kullanarak AHP yöntemi ile tutarlılık testine tabi tutulmuştur. Yapılan değerlendirmeler ışığında elde edilen veriler karar vericilerin birbirinden bağımsız ve farklı ortamlarda yapmış oldukları değerlendirmeler sonucunda elde edilmiştir.

AHP yöntemi ile karar vericilerin vermiş oldukları yanıtlar doğrultusunda tutarsızlık testi uygulanması ile elde edilen sonuçlar aşağıda belirtilmiş olup sonuçlara ait özet tablo Tablo 3. 140’da belirtilmiştir.

1. Karar vericinin 1. Bölüm değerlendirmeleri sonucunda gerçekleştirilen tutarsızlık testi;

Tablo 3. 3: 1. Karar Vericinin Değerlendirme Matrisi

1. KV	K1	K2	K3	K4
K1	1,000	0,500	0,200	0,500
K2	2,000	1,000	0,500	0,250
K3	5	5,000	1,000	2,000
K4	2,000	2	0,500	1,000
Toplam	10,000	8,500	2,200	3,750

Sütun toplamlarının matristeki her bir sütun elamanına bölünmesi ile elde edilen normalize edilmiş matris aşağıda belirtilmiştir.

Tablo 3. 4: 1. Karar Vericinin Değerlendirmelerinin Normalize Edilmiş Matrisi

1. KV	K1	K2	K3	K4
K1	0,100	0,059	0,091	0,133
K2	0,200	0,118	0,227	0,067
K3	0,500	0,588	0,455	0,533
K4	0,200	0,235	0,227	0,267
Toplam	1,000	1,000	1,000	1,000

1. Bölüm kriterlerin ortalamalarından elde edilen öncelikler vektörü

Tablo 3. 5: 1. Bölüm Öncelikler Vektörü

Zaman	0,096
Kalite	0,153
Maliyet	0,519
Verimlilik	0,232
Toplam	1,000

Tüm öncelikler matrisinin bulunabilmesi için Microsoft Excel'in matris çarpım fonksiyonu olan DÇARP (MMULT) fonksiyonu kullanılmıştır. Karşılaştırma matrisi ile öncelikler vektörü çarpılarak tüm öncelikler matrisi elde edilmektedir. Daha sonra tüm öncelikler matrisinin değerleri ortalama değerlere tek tek bölünür. Elde edilen değerlerin ortalaması λmaks değerini verir.

Tablo 3. 6: 1. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

0,392
0,662
2,227
0,989

Elde edilen matris elemanları öncelikler vektörü elemanlarına bölünür.

Tablo 3. 7: 1. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

4,09511
4,32986
4,29063
4,25791

$\lambda_{maks} = 4,24338$

$CI = 0,08113$ (Eşitlik 1)

Karar alternatifleri sayısı 4'e karşılık gelen değer $RI = 0,9$ dur.

$CR = 0,09014$ (Eşitlik 2) $< 0,1$ olduğu için sonuç uyum sınırları içinde ve tutarlıdır.

Aynı işlemler tüm karar vericilerin tüm kararları içinde uygulanacak olup sonuçlar Tablo 3. 8'den Tablo 3. 177'ye kadar olan tablolarda belirtilmiştir.

1. Karar vericinin 2. Bölüm değerlendirme sonuçunda gerçekleştirilen tutarsızlık testi;

Tablo 3. 8: 1. Karar Vericinin 2. Bölüm Değerlendirme Matrisi

1. KV	K1	K2	K3
K1	1,000	7,000	2,000
K2	0,143	1,000	0,125
K3	0,500	8,000	1,000
Toplam	1,643	16,000	3,125

Tablo 3. 9: 1. Karar Vericinin 2. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

1. KV	K1	K2	K3
K1	0,609	0,438	0,640
K2	0,087	0,063	0,040
K3	0,304	0,500	0,320
Toplam	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 10: 1. Karar Vericinin 2. Bölüm Öncelikler Vektörü

Teslim alma süresi	0,562
Depo içi yerleştirme süresi	0,063
Sipariş toplama süresi	0,375

Tablo 3. 11: 1. Karar Vericinin 2. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

1,754
0,190
1,161

Tablo 3. 12: 2. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

3,12009
3,01328
3,09788

$\lambda_{maks} = 3,07708$

$CI = 0,03854$

Karar alternatifleri sayısı 3'e karşılık gelen değer 0,58 dir.

$CR = 0,06645 < 0,1$ olduğundan uyum sınırları içerisinde.

1. Karar vericinin 3. Bölüm değerlendirmeleri sonucunda gerçekleştirilen tutarsızlık testi;

Tablo 3. 13: 1. Karar Vericinin 3. Bölüm Değerlendirme Matrisi

1. KV	K1	K2	K3
K1	1,000	0,500	0,333
K2	2,000	1,000	0,333
K3	3,003	3,003	1,000
Toplam	6,003	4,503	1,666

Tablo 3. 14: 1. Karar Vericinin 3. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

1. KV	K1	K2	K3
K1	0,167	0,111	0,200
K2	0,333	0,222	0,200
K3	0,500	0,667	0,600
Toplam	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 15: 1. Karar Vericinin 3. Bölüm Öncelikler Vektörü

Zamanında teslimat	0,159
Müşteri memnuniyeti	0,252
Fiziksel envanter doğruluğu	0,589

Tablo 3. 16: 1. Karar Vericinin 3. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

0,481
0,766
1,823

Tablo 3. 17: 3. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

3,02324
3,04409
3,09438

$\lambda_{maks} = 3,0539$

$CI = 0,02695$

Karar alternatifleri sayısı 3'e karşılık gelen değer 0,58 dir.

$CR = 0,04647 < 0,1$ olduğundan uyum sınırları içerisinde.

1. Karar vericinin 4. Bölüm değerlendirmeleri sonucunda gerçekleştirilen tutarsızlık testi;

Tablo 3. 18: 1. Karar Vericinin 4. Bölüm Değerlendirme Matrisi

1. KV	K1	K2	K3
K1	1,000	3	4,000
K2	0,333	1,000	2,000
K3	0,25	0,5	1,000
Toplam	1,583	4,500	7,000

Tablo 3. 19: 1. Karar Vericinin 4. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

1. KV	K1	K2	K3
K1	0,632	0,667	0,571
K2	0,211	0,222	0,286
K3	0,158	0,111	0,143
Toplam	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 20: 1. Karar Vericinin 4. Bölüm Öncelikler Vektörü

Sipariş işleme maliyeti	0,623
İşçilik maliyeti	0,239
Bakım maliyeti	0,137

Tablo 3. 21: 1. Karar Vericinin 4. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

1,891
0,722
0,413

Tablo 3. 22: 4. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

3,03396
3,01395
3,00710

$\lambda_{maks} = 3,01834$

$CI = 0,00917$

Karar alternatifleri sayısı 3'e karşılık gelen değer 0,58'dir.

$CR = 0,01581 < 0,1$ olduğundan uyum sınırları içerisinde.

1. Karar vericinin 5. Bölüm değerlendirmeleri sonucunda gerçekleştirilen tutarsızlık testi;

Tablo 3. 23: 1. Karar Vericinin 5. Bölüm Değerlendirme Matrisi

1. KV	K1	K2	K3	K4	K5
K1	1,000	2	1	2	0,5
K2	0,500	1,000	0,5	0,3	0,25
K3	1,000	2,000	1,000	2	2
K4	0,500	3,333	0,5	1,000	0,5
K5	2,000	4,000	0,500	2,000	1,000
Toplam	5,000	12,333	3,500	7,300	4,250

Tablo 3. 24: 1. Karar Vericinin 5. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

1. KV	K1	K2	K3	K4	K5
K1	0,200	0,162	0,286	0,274	0,118
K2	0,100	0,081	0,143	0,041	0,059
K3	0,200	0,162	0,286	0,274	0,471
K4	0,100	0,270	0,143	0,137	0,118
K5	0,400	0,324	0,143	0,274	0,235
Toplam	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 25: 1. Karar Vericinin 5. Bölüm Öncelikler Vektörü

İşçilik verimliliği	0,208
Depo kullanımı	0,085
Sevkiyat verimliliği	0,278
Teslim alma verimliliği	0,154
Sipariş toplama verimliliği	0,275

Tablo 3. 26: 1. Karar Vericinin 5. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

1,101
0,443
1,514
0,817
1,477

Tablo 3. 27: 5. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

5,29429
5,22408
5,43512
5,32042
5,36352

$\lambda_{maks} = 5,32749$

$CI = 0,08187$

Karar alternatifleri sayısı 5'e karşılık gelen değer 1,12'dir.

$CR = 0,0731 < 0,1$ olduğundan uyum sınırları içerisindedir.

2. Karar vericinin 1. Bölüm değerlendirmeleri sonucunda gerçekleştirilen tutarsızlık testi;

Tablo 3. 28: 2. Karar Vericinin 1. Bölüm Değerlendirme Matrisi

2. KV	K1	K2	K3	K4
K1	1,000	0,333	0,500	0,111
K2	3,003	1,000	0,500	0,500
K3	2	2,000	1,000	0,333
K4	9,009	2	3,000	1,000
Toplam	15,012	5,333	5,000	1,944

Tablo 3. 29: 2. Karar Vericinin 1. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

2. KV	K1	K2	K3	K4
K1	0,067	0,062	0,100	0,057
K2	0,200	0,188	0,100	0,257
K3	0,133	0,375	0,200	0,171
K4	0,600	0,375	0,600	0,514
Toplam	1,000	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 30: 2. Karar Vericinin 1. Bölüm Öncelikler Vektörü

Zaman	0,072
Kalite	0,186
Maliyet	0,220
Verimlilik	0,522

Tablo 3. 31: 2. Karar Vericinin 1. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

0,301
0,772
0,909
2,199

Tablo 3. 32: 1. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

4,21436
4,14735
4,13543
4,20963

$\lambda_{maks} = 4,17669$

$CI = 0,0589$

Karar alternatifleri sayısı 4'e karşılık gelen değer 0,9'dur.

$CR = 0,06544 < 0,1$ olduğundan uyum sınırları içerisindedir.

2. Karar vericinin 2. Bölüm değerlendirmeleri sonucunda gerçekleştirilen tutarsızlık testi;

Tablo 3. 33: 2. Karar Vericinin 2. Bölüm Değerlendirme Matrisi

2. KV	K1	K2	K3
K1	1,000	4,000	0,500
K2	0,250	1,000	0,250
K3	2,000	4,000	1,000
Toplam	3,250	9,000	1,750

Tablo 3. 34: 2. Karar Vericinin 2. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

2. KV	K1	K2	K3
K1	0,308	0,444	0,286
K2	0,077	0,111	0,143
K3	0,615	0,444	0,571
Toplam	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 35: 2. Karar Vericinin 2. Bölüm Öncelikler Vektörü

Teslim alma süresi	0,346
Depo içi yerleştirme süresi	0,110
Sipariş toplama süresi	0,544

Tablo 3. 36: 2. Karar Vericinin 2. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

1,059
0,333
1,677

Tablo 3. 37: 2. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

3,06118
3,01661
3,08383

$\lambda_{maks} = 3,05387$

$CI = 0,02694$

Karar alternatifleri sayısı 3'e karşılık gelen değer 0,58'dir.

$CR = 0,04644 < 0,1$ olduğundan uyum sınırları içerisinde.

2. Karar vericinin 3. Bölüm değerlendirmeleri sonucunda gerçekleştirilen tutarsızlık testi;

Tablo 3. 38: 2. Karar Vericinin 3. Bölüm Değerlendirme Matrisi

2. KV	K1	K2	K3
K1	1,000	0,333	3
K2	3,000	1,000	4,000
K3	0,33333	0,25	1,000
Toplam	4,334	1,583	8,000

Tablo 3. 39: 2. Karar Vericinin 3. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

2. KV	K1	K2	K3
K1	0,231	0,211	0,375
K2	0,692	0,632	0,500
K3	0,077	0,158	0,125
Toplam	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 40: 2. Karar Vericinin 3. Bölüm Öncelikler Vektörü

Zamanında teslimat	0,272
Müşteri memnuniyeti	0,608
Fiziksel envanter doğruluğu	0,120

Tablo 3. 41: 2. Karar Vericinin 3. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

0,835
1,904
0,363

Tablo 3. 42: 3. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

3,06718
3,13183
3,02345

$\lambda_{maks} = 3,07415$

$CI = 0,03708$

Karar alternatifleri sayısı 3'e karşılık gelen değer 0,58'dir.

$CR = 0,06392 < 0,1$ olduğundan uyum sınırları içerisinde.

2. Karar vericinin 4. Bölüm değerlendirmeleri sonucunda gerçekleştirilen tutarsızlık testi;

Tablo 3. 43: 2. Karar Vericinin 4. Bölüm Değerlendirme Matrisi

2. KV	K1	K2	K3
K1	1,000	2	2,000
K2	0,500	1,000	2,000
K3	0,5	0,5	1,000
Toplam	2,000	3,500	5,000

Tablo 3. 44: 2. Karar Vericinin 4. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

2. KV	K1	K2	K3
K1	0,500	0,571	0,400
K2	0,250	0,286	0,400
K3	0,250	0,143	0,200
Toplam	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 45: 2. Karar Vericinin 4. Bölüm Öncelikler Vektörü

Sipariş işleme maliyeti	0,490
İşçilik maliyeti	0,312
Bakım maliyeti	0,198

Tablo 3. 46: 2. Karar Vericinin 4. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

1,510
0,952
0,599

Tablo 3. 47: 4. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

3,07767
3,05344
3,03012

$\lambda_{maks} = 3,05374$

$CI = 0,02687$

Karar alternatifleri sayısı 3'e karşılık gelen değer 0,58'dir.

$CR = 0,04633 < 0,1$ olduğundan uyum sınırları içerisinde.

2. Karar vericinin 5. Bölüm değerlendirmeleri sonucunda gerçekleştirilen tutarsızlık testi;

Tablo 3. 48: 2. Karar Vericinin 5. Bölüm Değerlendirme Matrisi

2. KV	K1	K2	K3	K4	K5
K1	1,000	2	3	4	2
K2	0,500	1,000	1	2	0,25
K3	0,333	1,000	1,000	2	0,5
K4	0,250	0,500	0,5	1,000	0,5
K5	0,500	4,000	2,000	2,000	1,000
Toplam	2,583	8,500	7,500	11,000	4,250

Tablo 3. 49: 2. Karar Vericinin 5. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

2. KV	K1	K2	K3	K4	K5
K1	0,387	0,235	0,400	0,364	0,471
K2	0,194	0,118	0,133	0,182	0,059
K3	0,129	0,118	0,133	0,182	0,118
K4	0,097	0,059	0,067	0,091	0,118
K5	0,194	0,471	0,267	0,182	0,235
Toplam	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 50: 2. Karar Vericinin 5. Bölüm Öncelikler Vektörü

İşçilik verimliliği	0,371
Depo kullanımı	0,137
Sevkiyat verimliliği	0,136
Teslim alma verimliliği	0,086
Sipariş toplama verimliliği	0,270

Tablo 3. 51: 2. Karar Vericinin 5. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

1,937
0,698
0,704
0,450
1,448

Tablo 3. 52: 5. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

5,21621
5,09592
5,17915
5,22551
5,36940

$\lambda_{maks} = 5,21724$

$CI = 0,05431$

Karar alternatifleri sayısı 5'e karşılık gelen değer 1,12'dir.

$CR = 0,04849 < 0,1$ olduğundan uyum sınırları içerisinde.

3. Karar vericinin 1. Bölüm değerlendirmeleri sonucunda gerçekleştirilen tutarsızlık testi;

Tablo 3. 53: 3. Karar Vericinin 1. Bölüm Değerlendirme Matrisi

3. KV	K1	K2	K3	K4
K1	1,000	2,000	4,000	2,000
K2	0,500	1,000	3,000	3,000
K3	0,25	0,250	1,000	0,500
K4	0,500	0,33333	2,000	1,000
Toplam	2,250	3,583	10,000	6,500

Tablo 3. 54: 3. Karar Vericinin 1. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

3. KV	K1	K2	K3	K4
K1	0,444	0,558	0,400	0,308
K2	0,222	0,279	0,300	0,462
K3	0,111	0,070	0,100	0,077
K4	0,222	0,093	0,200	0,154
Toplam	1,000	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 55: 3. Karar Vericinin 1. Bölüm Öncelikler Vektörü

Zaman	0,428
Kalite	0,316
Maliyet	0,089
Verimlilik	0,167

Tablo 3. 56: 3. Karar Vericinin 1. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

1,751
1,300
0,359
0,665

Tablo 3. 57: 1. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

4,09602
4,11666
4,01235
3,97670

$\lambda_{maks} = 4,05043$

CI= 0,01681

Karar alternatifleri sayısı 4'e karşılık gelen değer 0,9'dur.

CR= 0,01868 < 0,1 olduğundan uyum sınırları içerisinde.

3. Karar vericinin 2. Bölüm değerlendirmeleri sonucunda gerçekleştirilen tutarsızlık testi;

Tablo 3. 58: 3. Karar Vericinin 2. Bölüm Değerlendirme Matrisi

3. KV	K1	K2	K3
K1	1,000	3,000	0,250
K2	0,333	1,000	0,200
K3	4,000	5,000	1,000
Toplam	5,333	9,000	1,450

Tablo 3. 59: 3. Karar Vericinin 2. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

3. KV	K1	K2	K3
K1	0,188	0,333	0,172
K2	0,063	0,111	0,138
K3	0,750	0,556	0,690
Toplam	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 60: 3. Karar Vericinin 2. Bölüm Öncelikler Vektörü

Teslim alma süresi	0,231
Depo içi yerleştirme süresi	0,104
Sipariş toplama süresi	0,665

Tablo 3. 61: 3. Karar Vericinin 2. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

0,709
0,314
2,109

Tablo 3. 62: 2. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

3,06770
3,02260
3,17055

$\lambda_{maks} = 3,08695$

$CI = 0,04347$

Karar alternatifleri sayısı 3'e karşılık gelen değer 0,58'dir.

$CR = 0,07496 < 0,1$ olduğundan uyum sınırları içerisinde.

3. Karar vericinin 3. Bölüm değerlendirmeleri sonucunda gerçekleştirilen tutarsızlık testi;

Tablo 3. 63: 3. Karar Vericinin 3. Bölüm Değerlendirme Matrisi

3. KV	K1	K2	K3
K1	1,000	2,000	3
K2	0,500	1,000	2,000
K3	0,33333	0,5	1,000
Toplam	1,833	3,500	6,000

Tablo 3. 64: 3. Karar Vericinin 3. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

3. KV	K1	K2	K3
K1	0,545	0,571	0,500
K2	0,273	0,286	0,333
K3	0,182	0,143	0,167
Toplam	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 65: 3. Karar Vericinin 3. Bölüm Öncelikler Vektörü

Zamanında teslimat	0,539
Müşteri memnuniyeti	0,297
Fiziksel envanter doğruluğu	0,164

Tablo 3. 66: 3. Karar Vericinin 3. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

1,625
0,894
0,492

Tablo 3. 67: 3. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

3,01473
3,00850
3,00441

$\lambda_{maks} = 3,00921$

$CI = 0,0046$

Karar alternatifleri sayısı 3'e karşılık gelen değer 0,58'dir.

$CR = 0,00794 < 0,1$ olduğundan uyum sınırları içerisinde.

3. Karar vericinin 4. Bölüm değerlendirmeleri sonucunda gerçekleştirilen tutarsızlık testi;

Tablo 3. 68: 3. Karar Vericinin 4. Bölüm Değerlendirme Matrisi

3. KV	K1	K2	K3
K1	1,000	2	5,000
K2	0,500	1,000	2,000
K3	0,2	0,5	1,000
Toplam	1,700	3,500	8,000

Tablo 3. 69: 3. Karar Vericinin 4. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

3. KV	K1	K2	K3
K1	0,588	0,571	0,625
K2	0,294	0,286	0,250
K3	0,118	0,143	0,125
TOPLAM	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 70: 3. Karar Vericinin 4. Bölüm Öncelikler Vektörü

Sipariş işleme maliyeti	0,595
İşçilik maliyeti	0,277
Bakım maliyeti	0,129

Tablo 3. 71: 3. Karar Vericinin 4. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

1,791
0,831
0,386

Tablo 3. 72: 4. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

3,01001
3,00443
3,00218

$\lambda_{maks} = 3,00554$

$CI = 0,00277$

Karar alternatifleri sayısı 3'e karşılık gelen değer 0,58'dir.

$CR = 0,00477 < 0,1$ olduğundan uyum sınırları içerisindedir.

3. Karar vericinin 5. Bölüm değerlendirmeleri sonucunda gerçekleştirilen tutarsızlık testi;

Tablo 3. 73: 3. Karar Vericinin 5. Bölüm Değerlendirme Matrisi

3. KV	K1	K2	K3	K4	K5
K1	1,000	2	1	1	0,5
K2	0,500	1,000	0,5	0,333	0,25
K3	1,000	2,000	1,000	0,5	0,5
K4	1,000	3,003	2	1,000	0,5
K5	2,000	4,000	2,000	2,000	1,000
Toplam	5,500	12,003	6,500	4,833	2,750

Tablo 3. 74: 3. Karar Vericinin 4. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

3. KV	K1	K2	K3	K4	K5
K1	0,182	0,167	0,154	0,207	0,182
K2	0,091	0,083	0,077	0,069	0,091
K3	0,182	0,167	0,154	0,103	0,182
K4	0,182	0,250	0,308	0,207	0,182
K5	0,364	0,333	0,308	0,414	0,364
Toplam	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 75: 3. Karar Vericinin 5. Bölüm Öncelikler Vektörü

İşçilik verimliliği	0,178
Depo kullanımı	0,082
Sevkiyat verimliliği	0,158
Teslim alma verimliliği	0,226
Sipariş toplama verimliliği	0,356

Tablo 3. 76: 3. Karar Vericinin 5. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

0,904
0,414
0,791
1,144
1,808

Tablo 3. 77: 5. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

5,07278
5,04075
5,02274
5,06873
5,07278

$\lambda_{maks} = 5,05555$

$CI = 0,01389$

Karar alternatifleri sayısı 5'e karşılık gelen değer 1,12'dir.

$CR = 0,0124 < 0,1$ olduğundan uyum sınırları içerisindedir.

4. Karar vericinin 1. Bölüm değerlendirme sonuçlarında gerçekleştirilen tutarsızlık testi;

Tablo 3. 78: 4. Karar Vericinin 1. Bölüm Değerlendirme Matrisi

4. KV	K1	K2	K3	K4
K1	1,000	0,333	3,000	3,000
K2	3,003	1,000	2,000	2,000
K3	0,33333	0,333	1,000	2,000
K4	0,333	0,5	0,500	1,000
Toplam	4,670	2,166	6,500	8,000

Tablo 3. 79: 4. Karar Vericinin 1. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

4. KV	K1	K2	K3	K4
K1	0,214	0,154	0,462	0,375
K2	0,643	0,462	0,308	0,250
K3	0,071	0,154	0,154	0,250
K4	0,071	0,231	0,077	0,125
Toplam	1,000	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 80: 4. Karar Vericinin 1. Bölüm Öncelikler Vektörü

Zaman	0,301
Kalite	0,416
Maliyet	0,157
Verimlilik	0,126

Tablo 3. 81: 4. Karar Vericinin 1. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

1,289
1,886
0,648
0,513

Tablo 3. 82: 1. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

4,28229
4,53903
4,12164
4,06919

$\lambda_{maks} = 4,25304$

$CI = 0,08435$

Karar alternatifleri sayısı 4'e karşılık gelen değer 0,9'dur.

$CR = 0,09372 < 0,1$ olduğundan uyum sınırları içerisinde.

4. Karar vericinin 2. Bölüm değerlendirme sonuçları gerçeğe yakın tutarsızlık testi;

Tablo 3. 83: 4. Karar Vericinin 2. Bölüm Değerlendirme Matrisi

4. KV	K1	K2	K3
K1	1,000	0,333	3,000
K2	3,003	1,000	6,000
K3	0,333	0,167	1,000
Toplam	4,336	1,500	10,000

Tablo 3. 84: 4. Karar Vericinin 2. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

4. KV	K1	K2	K3
K1	0,231	0,222	0,300
K2	0,693	0,667	0,600
K3	0,077	0,111	0,100
Toplam	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 85: 4. Karar Vericinin 2. Bölüm Öncelikler Vektörü

Teslim alma süresi	0,251
Depo içi yerleştirme süresi	0,653
Sipariş toplama süresi	0,096

Tablo 3. 86: 4. Karar Vericinin 2. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

0,756
1,983
0,288

Tablo 3. 87: 2. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

3,01482
3,03552
3,00497

$\lambda_{maks} = 3,01844$

$CI = 0,00922$

Karar alternatifleri sayısı 3'e karşılık gelen değer 0,58'dir.

$CR = 0,0159 < 0,1$ olduğundan uyum sınırları içerisinde.

4. Karar vericinin 3. Bölüm değerlendirmeleri sonucunda gerçekleştirilen tutarsızlık testi;

Tablo 3. 88: 4. Karar Vericinin 3. Bölüm Değerlendirme Matrisi

4. KV	K1	K2	K3
K1	1,000	4,000	5
K2	0,250	1,000	2,000
K3	0,2	0,5	1,000
Toplam	1,450	5,500	8,000

Tablo 3. 89: 4. Karar Vericinin 3. Bölüm Değerlendirme Matrisi

4. KV	K1	K2	K3
K1	0,690	0,727	0,625
K2	0,172	0,182	0,250
K3	0,138	0,091	0,125
Toplam	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 90: 4. Karar Vericinin 3. Bölüm Öncelikler Vektörü

0,681
0,201
0,118

Tablo 3. 91: 4. Karar Vericinin 3. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

2,076
0,607
0,355

Tablo 3. 92: 3. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

3,05009
3,01605
3,00797

$\lambda_{maks} = 3,02470$

$CI = 0,01235$

Karar alternatifleri sayısı 3'e karşılık gelen değer 0,58'dir.

$CR = 0,213 < 0,1$ olduğundan uyum sınırları içerisinde.

4. Karar vericinin 4. Bölüm değerlendirmeleri sonucunda gerçekleştirilen tutarsızlık testi;

Tablo 3. 93: 4. Karar Vericinin 4. Bölüm Değerlendirme Matrisi

4. KV	K1	K2	K3
K1	1,000	5	3,000
K2	0,200	1,000	0,500
K3	0,33333	2	1,000
Toplam	1,533	8,000	4,500

Tablo 3. 94: 4. Karar Vericinin 4. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

4. KV	K1	K2	K3
K1	0,652	0,625	0,667
K2	0,130	0,125	0,111
K3	0,217	0,250	0,222
Toplam	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 95: 4. Karar Vericinin 4. Bölüm Öncelikler Vektörü

Sipariş işleme maliyeti	0,648
İşçilik maliyeti	0,122
Bakım maliyeti	0,230

Tablo 3. 96: 4. Karar Vericinin 4. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

1,948
0,367
0,690

Tablo 3. 97: 4. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

3,00715
3,00132
3,00263

$\lambda_{maks} = 3,00370$

$CI = 0,00185$

Karar alternatifleri sayısı 3'e karşılık gelen değer 0,58'dir.

$CR = 0,00319 < 0,1$ olduğundan uyum sınırları içerisinde.

4. Karar vericinin 5. Bölüm değerlendirmeleri sonucunda gerçekleştirilen tutarsızlık testi;

Tablo 3. 98: 4. Karar Vericinin 5. Bölüm Değerlendirme Matrisi

4. KV	K1	K2	K3	K4	K5
K1	1,000	0,333	0,5	0,5	0,25
K2	3,003	1,000	1	0,5	0,5
K3	2,000	1,000	1,000	1	0,333
K4	2,000	2,000	1	1,000	0,333
K5	4,000	2,000	3,003	3,003	1,000
Toplam	12,003	6,333	6,503	6,003	2,416

Tablo 3. 99: 4. Karar Vericinin 5. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

4. KV	K1	K2	K3	K4	K5
K1	0,083	0,053	0,077	0,083	0,103
K2	0,250	0,158	0,154	0,083	0,207
K3	0,167	0,158	0,154	0,167	0,138
K4	0,167	0,316	0,154	0,167	0,138
K5	0,333	0,316	0,462	0,500	0,414
Toplam	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 100: 4. Karar Vericinin 5. Bölüm Öncelikler Vektörü

İşçilik verimliliği	0,080
Depo kullanımı	0,170
Sevkiyat verimliliği	0,157
Teslim alma verimliliği	0,188
Sipariş toplama verimliliği	0,405

Tablo 3. 101: 4. Karar Vericinin 5. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

0,410
0,863
0,810
0,980
2,101

Tablo 3. 102: 5. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

5,13383
5,06682
5,17284
5,21037
5,18647

$\lambda_{maks} = 5,15407$

$CI = 0,03852$

Karar alternatifleri sayısı 5'e karşılık gelen değer 1,12'dir.

$CR = 0,03439 < 0,1$ olduğundan uyum sınırları içerisinde.

5. Karar vericinin 1. Bölüm değerlendirme sonuçları gerçeğe yakın tutarsızlık testi;

Tablo 3. 103: 5. Karar Vericinin 1. Bölüm Değerlendirme Matrisi

5. KV	K1	K2	K3	K4
K1	1,000	2,000	3,000	4,000
K2	0,500	1,000	1,000	3,000
K3	0,33333	0,333	1,000	2,000
K4	0,250	1	0,500	1,000
Toplam	2,083	4,333	5,500	10,000

Tablo 3. 104: 5. Karar Vericinin 1. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

5. KV	K1	K2	K3	K4
K1	0,480	0,462	0,545	0,400
K2	0,240	0,231	0,182	0,300
K3	0,160	0,077	0,182	0,200
K4	0,120	0,231	0,091	0,100
Toplam	1,000	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 105: 5. Karar Vericinin 1. Bölüm Öncelikler Vektörü

Zaman	0,472
Kalite	0,238
Maliyet	0,155
Verimlilik	0,135

Tablo 3. 106: 5. Karar Vericinin 1. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

1,954
1,035
0,662
0,569

Tablo 3. 107: 1. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

4,14157
4,34591
4,28067
4,20062

$\lambda_{maks} = 4,24219$

$CI = 0,08073$

Karar alternatifleri sayısı 4'e karşılık gelen değer 0,9'dur.

$CR = 0,0897 < 0,1$ olduğundan uyum sınırları içerisinde.

5. Karar vericinin 2. Bölüm değerlendirme sonuçları gerçeğe yakın tutarsızlık testi;

Tablo 3. 108: 5. Karar Vericinin 2. Bölüm Değerlendirme Matrisi

5. KV	K1	K2	K3
K1	1,000	0,333	0,250
K2	3,003	1,000	0,333
K3	4,000	3,003	1,000
Toplam	8,003	4,336	1,583

Tablo 3. 109: 5. Karar Vericinin 2. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

5. KV	K1	K2	K3
K1	0,125	0,077	0,158
K2	0,375	0,231	0,210
K3	0,500	0,693	0,632
Toplam	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 110: 5. Karar Vericinin 2. Bölüm Öncelikler Vektörü

Teslim alma süresi	0,120
Depo içi yerleştirme süresi	0,272
Sipariş toplama süresi	0,608

Tablo 3. 111: 5. Karar Vericinin 2. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

0,363
0,835
1,905

Tablo 3. 112: 2. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

3,02354
3,06751
3,13247

$\lambda_{maks} = 3,07451$

$CI = 0,03725$

Karar alternatifleri sayısı 3'e karşılık gelen değer 0,58'dir.

$CR = 0,06423 < 0,1$ olduğundan uyum sınırları içerisinde.

5. Karar vericinin 3. Bölüm değerlendirmeleri sonucunda gerçekleştirilen tutarsızlık testi;

Tablo 3. 113: 5. Karar Vericinin 3. Bölüm Değerlendirme Matrisi

5. KV	K1	K2	K3
K1	1,000	0,333	0,5
K2	3,000	1,000	2,000
K3	2	0,5	1,000
Toplam	6,000	1,833	3,500

Tablo 3. 114: 5. Karar Vericinin 3. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

5. KV	K1	K2	K3
K1	0,167	0,182	0,143
K2	0,500	0,545	0,571
K3	0,333	0,273	0,286
Toplam	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 115: 5. Karar Vericinin 3. Bölüm Öncelikler Vektörü

Zamanında teslimat	0,164
Müşteri memnuniyeti	0,539
Fiziksel envanter doğruluğu	0,297

Tablo 3. 116: 5. Karar Vericinin 3. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

0,492
1,625
0,894

Tablo 3. 117: 3. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

3,00440
3,01472
3,00849

$\lambda_{maks} = 3,00920$

$CI = 0,0046$

Karar alternatifleri sayısı 3'e karşılık gelen değer 0,58'dir.

$CR = 0,00793 < 0,1$ olduğundan uyum sınırları içerisindedir.

5. Karar vericinin 4. Bölüm değerlendirmeleri sonucunda gerçekleştirilen tutarsızlık testi;

Tablo 3. 118: 5. Karar Vericinin 4. Bölüm Değerlendirme Matrisi

5. KV	K1	K2	K3
K1	1,000	0,25	0,333
K2	4,000	1,000	0,333
K3	3,003	3,0003	1,000
Toplam	8,003	4,250	1,666

Tablo 3. 119: 5. Karar Vericinin 4. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

5. KV	K1	K2	K3
K1	0,125	0,059	0,200
K2	0,500	0,235	0,200
K3	0,375	0,706	0,600
Toplam	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 120: 5. Karar Vericinin 4. Bölüm Öncelikler Vektörü

Sipariş işleme maliyeti	0,128
İşçilik maliyeti	0,312
Bakım maliyeti	0,560

Tablo 3. 121: 5. Karar Vericinin 4. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

0,392
1,010
1,880

Tablo 3. 122: 4. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

3,06884
3,24019
3,35395

$\lambda_{maks} = 3,22099$

$CI = 0,1105$

Karar alternatifleri sayısı 3'e karşılık gelen değer 0,58'dir.

$CR = 0,19051 > 0,1$ olduğundan uyum sınırları içerisinde değildir.

5. Karar vericinin 5. Bölüm değerlendirmeleri sonucunda gerçekleştirilen tutarsızlık testi;

Tablo 3. 123: 5. Karar Vericinin 5. Bölüm Değerlendirme Matrisi

5. KV	K1	K2	K3	K4	K5
K1	1,000	3	4	2	2
K2	0,333	1,000	3	1	0,5
K3	0,250	0,333	1,000	0,5	0,5
K4	0,500	1,000	2	1,000	1
K5	0,500	2,000	2,000	1,000	1,000
Toplam	2,583	7,333	12,000	5,500	5,000

Tablo 3. 124: 5. Karar Vericinin 5. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

5. KV	K1	K2	K3	K4	K5
K1	0,387	0,409	0,333	0,364	0,400
K2	0,129	0,136	0,250	0,182	0,100
K3	0,097	0,045	0,083	0,091	0,100
K4	0,194	0,136	0,167	0,182	0,200
K5	0,194	0,273	0,167	0,182	0,200
Toplam	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 125: 5. Karar Vericinin 5. Bölüm Öncelikler Vektörü

İşçilik verimliliği	0,379
Depo kullanımı	0,159
Sevkiyat verimliliği	0,083
Teslim alma verimliliği	0,176
Sipariş toplama verimliliği	0,203

Tablo 3. 126: 5. Karar Vericinin 5. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

1,947
0,813
0,420
0,894
1,053

Tablo 3. 127: 5. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

5,14326
5,09707
5,04735
5,08869
5,19049

$\lambda_{maks} = 5,11337$

$CI = 0,02834$

Karar alternatifleri sayısı 5'e karşılık gelen değer 1,12'dir.

$CR = 0,02531 < 0,1$ olduğundan uyum sınırları içerisinde.

6. Karar vericinin 1. Bölüm değerlendirme sonuçları gerçeğe yakın tutarsızlık testi;

Tablo 3. 128: 6. Karar Vericinin 1. Bölüm Değerlendirme Matrisi

6. KV	K1	K2	K3	K4
K1	1,000	0,500	0,500	0,250
K2	2,000	1,000	1,000	0,500
K3	2	2,000	1,000	2,000
K4	4,000	1	0,500	1,000
Toplam	9,000	4,500	3,000	3,750

Tablo 3. 129: 6. Karar Vericinin 1. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

6. KV	K1	K2	K3	K4
K1	0,111	0,111	0,167	0,067
K2	0,222	0,222	0,333	0,133
K3	0,222	0,444	0,333	0,533
K4	0,444	0,222	0,167	0,267
Toplam	1,000	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 130: 6. Karar Vericinin 1. Bölüm Öncelikler Vektörü

Zaman	0,114
Kalite	0,228
Maliyet	0,383
Verimlilik	0,275

Tablo 3. 131: 6. Karar Vericinin 1. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

0,488
0,976
1,617
1,150

Tablo 3. 132: 1. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

4,28659
4,28659
4,21739
4,18182

$\lambda_{maks} = 4,24310$

$CI = 0,08103$

Karar alternatifleri sayısı 4'e karşılık gelen değer 0,9'dur.

$CR = 0,09004 < 0,1$ olduğundan uyum sınırları içerisindedir.

6. Karar vericinin 2. Bölüm değerlendirme sonuçları gerçeğeştirilen tutarsızlık testi;

Tablo 3. 133: 6. Karar Vericinin 2. Bölüm Değerlendirme Matrisi

6. KV	K1	K2	K3
K1	1,000	4,000	5,000
K2	0,250	1,000	2,000
K3	0,200	0,500	1,000
Toplam	1,450	5,500	8,000

Tablo 3. 134: 6. Karar Vericinin 2. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

6. KV	K1	K2	K3
K1	0,690	0,727	0,625
K2	0,172	0,182	0,250
K3	0,138	0,091	0,125
Toplam	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 135: 6. Karar Vericinin 2. Bölüm Öncelikler Vektörü

Teslim alma süresi	0,681
Depo içi yerleştirme süresi	0,201
Sipariş toplama süresi	0,118

Tablo 3. 136: 6. Karar Vericinin 2. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

2,076
0,607
0,355

Tablo 3. 137: 2. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

3,05009
3,01605
3,00797

$\lambda_{maks} = 3,02470$

$CI = 0,01235$

Karar alternatifleri sayısı 3'e karşılık gelen değer 0,58'dir.

$CR = 0,0213 < 0,1$ olduğundan uyum sınırları içerisindedir.

6. Karar vericinin 3. Bölüm değerlendirmeleri sonucunda gerçekleştirilen tutarsızlık testi;

Tablo 3. 138: 6. Karar Vericinin 3. Bölüm Değerlendirme Matrisi

6. KV	K1	K2	K3
K1	1,000	2,000	0,5
K2	0,500	1,000	0,333
K3	2	3,003	1,000
Toplam	3,500	6,003	1,833

Tablo 3. 139: 6. Karar Vericinin 3. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

6. KV	K1	K2	K3
K1	0,286	0,333	0,273
K2	0,143	0,167	0,182
K3	0,571	0,500	0,546
Toplam	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 140: 6. Karar Vericinin 3. Bölüm Öncelikler Vektörü

Zamanında teslimat	0,297
Müşteri memnuniyeti	0,164
Fiziksel envanter doğruluğu	0,539

Tablo 3. 141: 6. Karar Vericinin 3. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

0,894
0,492
1,625

Tablo 3. 142: 3. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

3,00843
3,00437
3,01463

$\lambda_{maks} = 3,00914$

$CI = 0,00457$

Karar alternatifleri sayısı 3'e karşılık gelen değer 0,58'dir.

$CR = 0,00788 < 0,1$ olduğundan uyum sınırları içerisinde.

6. Karar vericinin 4. Bölüm değerlendirmeleri sonucunda gerçekleştirilen tutarsızlık testi;

Tablo 3. 143: 6. Karar Vericinin 4. Bölüm Değerlendirme Matrisi

6. KV	K1	K2	K3
K1	1,000	3	0,500
K2	0,333	1,000	0,333
K3	2	3,0003	1,000
Toplam	3,333	7,000	1,833

Tablo 3. 144: 6. Karar Vericinin 4. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

6. KV	K1	K2	K3
K1	0,300	0,429	0,273
K2	0,100	0,143	0,182
K3	0,600	0,429	0,545
Toplam	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 145: 6. Karar Vericinin 4. Bölüm Öncelikler Vektörü

Sipariş işleme maliyeti	0,334
İşçilik maliyeti	0,142
Bakım maliyeti	0,525

Tablo 3. 146: 6. Karar Vericinin 4. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

1,021
0,428
1,617

Tablo 3. 147: 4. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

3,05835
3,02140
3,08166

$\lambda_{maks} = 3,05380$

$CI = 0,0269$

Karar alternatifleri sayısı 3'e karşılık gelen değer 0,58'dir.

$CR = 0,04638 < 0,1$ olduğundan uyum sınırları içerisinde.

6. Karar vericinin 5. Bölüm değerlendirmeleri sonucunda gerçekleştirilen tutarsızlık testi;

Tablo 3. 148: 6. Karar Vericinin 5. Bölüm Değerlendirme Matrisi

6. KV	K1	K2	K3	K4	K5
K1	1,000	3	2	4	3
K2	0,333	1,000	1	2	0,5
K3	0,500	1,000	1,000	2	1
K4	0,250	0,500	0,5	1,000	0,5
K5	0,333	2,000	1,000	2,000	1,000
Toplam	2,417	7,500	5,500	11,000	6,000

Tablo 3. 149: 6. Karar Vericinin 5. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

6. KV	K1	K2	K3	K4	K5
K1	0,414	0,400	0,364	0,364	0,500
K2	0,138	0,133	0,182	0,182	0,083
K3	0,207	0,133	0,182	0,182	0,167
K4	0,103	0,067	0,091	0,091	0,083
K5	0,138	0,267	0,182	0,182	0,167
Toplam	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 150: 6. Karar Vericinin 5. Bölüm Öncelikler Vektörü

İşçilik verimliliği	0,408
Depo kullanımı	0,144
Sevkiyat verimliliği	0,174
Teslim alma verimliliği	0,087
Sipariş toplama verimliliği	0,187

Tablo 3. 151: 6. Karar Vericinin 5. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

2,097
0,721
0,883
0,441
0,959

Tablo 3. 152: 5. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

5,13585
5,02219
5,07130
5,07130
5,12652

$\lambda_{maks} = 5,08543$

CI= 0,02136

Karar alternatifleri sayısı 5'e karşılık gelen değer 1,12'dir.

CR= 0,01907 < 0,1 olduğundan uyum sınırları içerisinde.

7. Karar vericinin 1. Bölüm değerlendirmeleri sonucunda gerçekleştirilen tutarsızlık testi;

Tablo 3. 153: 7. Karar Vericinin 1. Bölüm Değerlendirme Matrisi

7. KV	K1	K2	K3	K4
K1	1,000	0,500	1,000	2,000
K2	2,000	1,000	0,500	0,250
K3	1	1,000	1,000	2,000
K4	0,500	2	0,500	1,000
Toplam	4,500	4,500	3,000	5,250

Tablo 3. 154: 7. Karar Vericinin 1. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

7. KV	K1	K2	K3	K4
K1	0,222	0,111	0,333	0,381
K2	0,444	0,222	0,167	0,048
K3	0,222	0,222	0,333	0,381
K4	0,111	0,444	0,167	0,190
Toplam	1,000	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 155: 7. Karar Vericinin 1. Bölüm Öncelikler Vektörü

Zaman	0,262
Kalite	0,220
Maliyet	0,290
Verimlilik	0,228

Tablo 3. 156: 7. Karar Vericinin 1. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

1,118
0,946
1,228
0,944

Tablo 3. 157: 1. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

4,26894
4,29505
4,23973
4,13913

$\lambda_{maks} = 4,23571$

CI= 0,07857

Karar alternatifleri sayısı 4'e karşılık gelen değer 0,9'dur.

CR= 0,0873< 0,1 olduğundan uyum sınırları içerisindedir.

7. Karar vericinin 2. Bölüm değerlendirmeleri sonucunda gerçekleştirilen tutarsızlık testi;

Tablo 3. 158: 7. Karar Vericinin 2. Bölüm Değerlendirme Matrisi

7. KV	K1	K2	K3
K1	1,000	0,125	0,125
K2	8,000	1,000	2,000
K3	8,000	0,500	1,000
Toplam	17,000	1,625	3,125

Tablo 3. 159: 7. Karar Vericinin 2. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

7. KV	K1	K2	K3
K1	0,059	0,077	0,040
K2	0,471	0,615	0,640
K3	0,471	0,308	0,320
Toplam	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 160: 7. Karar Vericinin 2. Bölüm Öncelikler Vektörü

Teslim alma süresi	0,059
Depo içi yerleştirme süresi	0,575
Sipariş toplama süresi	0,366

Tablo 3. 161: 7. Karar Vericinin 2. Bölüm Öncelikler Vektörü

0,176
1,776
1,122

Tablo 3. 162: 2. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

3,00875
3,08725
3,06592

$\lambda_{maks} = 3,05397$

CI= 0,02699

Karar alternatifleri sayısı 3'e karşılık gelen değer 0,58'dir.

CR= 0,04653< 0,1 olduğundan uyum sınırları içerisindedir.

7. Karar vericinin 3. Bölüm değerlendirmeleri sonucunda gerçekleştirilen tutarsızlık testi;

Tablo 3. 163: 7. Karar Vericinin 3. Bölüm Değerlendirme Matrisi

7. KV	K1	K2	K3
K1	1,000	0,500	2
K2	2,000	1,000	2,000
K3	0,5	0,5	1,000
Toplam	3,500	2,000	5,000

Tablo 3. 164: 7. Karar Vericinin 3. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

7. KV	K1	K2	K3
K1	0,286	0,250	0,400
K2	0,571	0,500	0,400
K3	0,143	0,250	0,200
Toplam	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 165: 7. Karar Vericinin 3. Bölüm Öncelikler Vektörü

Zamanında teslimat	0,312
Müşteri memnuniyeti	0,490
Fiziksel envanter doğruluğu	0,198

Tablo 3. 166: 7. Karar Vericinin 3. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

0,952
1,510
0,599

Tablo 3. 167: 3. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

3,05344
3,07767
3,03012

$\lambda_{maks} = 3,05374$

$CI = 0,02687$

Karar alternatifleri sayısı 3'e karşılık gelen değer 0,58'dir.

$CR = 0,04633 < 0,1$ olduğundan uyum sınırları içerisinde.

7. Karar vericinin 4. Bölüm değerlendirmeleri sonucunda gerçekleştirilen tutarsızlık testi;

Tablo 3. 168: 7. Karar Vericinin 4. Bölüm Değerlendirme Matrisi

7. KV	K1	K2	K3
K1	1,000	9	0,125
K2	0,111	1,000	8,000
K3	8	0,125	1,000
Toplam	9,111	10,125	9,125

Tablo 3. 169: 7. Karar Vericinin 4. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

7. KV	K1	K2	K3
K1	0,110	0,889	0,014
K2	0,012	0,099	0,877
K3	0,878	0,012	0,110
Toplam	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 170: 7. Karar Vericinin 4. Bölüm Öncelikler Vektörü

Sipariş işleme maliyeti	0,337
İşçilik maliyeti	0,329
Bakım maliyeti	0,333

Tablo 3. 171: 7. Karar Vericinin 4. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

3,342
3,033
3,074

Tablo 3. 172: 4. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

9,90414
9,21360
9,22234

$\lambda_{maks} = 9,44670$

$CI = 3,22335$

Karar alternatifleri sayısı 3'e karşılık gelen değer 0,58'dir.

$CR = 5,5575 > 0,1$ olduğundan uyum sınırları içerisinde değildir.

7. Karar vericinin 5. Bölüm değerlendirmeleri sonucunda gerçekleştirilen tutarsızlık testi;

Tablo 3. 173: 7. Karar Vericinin 5. Bölüm Değerlendirme Matrisi

7. KV	K1	K2	K3	K4	K5
K1	1,000	2	2	4	3
K2	0,500	1,000	2	2	1
K3	0,500	0,500	1,000	2	0,5
K4	0,250	0,500	0,5	1,000	0,2
K5	0,333	1,000	2,000	5,000	1,000
Toplam	2,583	5,000	7,500	14,000	5,700

Tablo 3. 174: 7. Karar Vericinin 5. Bölüm Normalize Edilmiş Matrisi

7. KV	K1	K2	K3	K4	K5
K1	0,387	0,400	0,267	0,286	0,526
K2	0,194	0,200	0,267	0,143	0,175
K3	0,194	0,100	0,133	0,143	0,088
K4	0,097	0,100	0,067	0,071	0,035
K5	0,129	0,200	0,267	0,357	0,175
Toplam	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 175: 7. Karar Vericinin 5. Bölüm Öncelikler Vektörü

İşçilik verimliliği	0,373
Depo kullanımı	0,196
Sevkiyat verimliliği	0,131
Teslim alma verimliliği	0,074
Sipariş toplama verimliliği	0,226

Tablo 3. 176: 5. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

2,000
1,019
0,677
0,376
1,179

Tablo 3. 177: 4. Bölüm Matrisin Öncelikler Vektörüne Bölümü

5,36094
5,20640
5,14659
5,08179
5,22337

$\lambda_{maks} = 5,20382$

$CI = 0,05095$

Karar alternatifleri sayısı 5'e karşılık gelen değer 1,12'dir.

$CR = 0,04549 < 0,1$ olduğundan uyum sınırları içerisinde.

Araştırmaya katılan 7 karar vericinin vermiş oldukları yanıtlar için uygulanan tutarsızlık testinin sonuçları Tablo 3. 148'de özet olarak verilmiştir. 4. Bölümde karar verici 5 ve 7'nin yanıtları 0,1 referans değer üzerinde olduğundan tutarsız olarak değerlendirilmiş olup çalışmaya dâhil edilmemiştir. Sonuç olarak 5 Karar vericinin yanıtları ile çalışma tamamlanmıştır.

Tablo 3. 178: Karar Vericilerin Tutarsızlık Test Sonuçları

	KV1	KV2	KV3	KV4	KV5	KV6	KV7
Bölüm 1	0,09014	0,06544	0,01868	0,09372	0,0897	0,09004	0,0873
Bölüm 2	0,06645	0,04644	0,07496	0,0159	0,06423	0,0213	0,04653
Bölüm 3	0,04647	0,06392	0,00794	0,0213	0,00793	0,00788	0,04633
Bölüm 4	0,01581	0,04633	0,00477	0,00319	0,19051	0,04638	5,5575
Bölüm 5	0,0731	0,04849	0,0124	0,03439	0,02531	0,01907	0,04549

3. 6. 6 AHP Yöntemi ile Grup Düzeyinde Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

Araştırmanın tüm bölümleri için vermiş oldukları yanıtlar tutarlı olarak kabul edilen 5 Karar vericinin yanıtları geometrik ortalama yöntemi ile bütünleştirilerek grup matrisi elde edilmiştir. Elde edilen grup matrisleri ile her bir bölüm için uygulanan AHP yöntemi ile değerlendirilmiştir.

Alanında uzman karar vericilerden veri toplama formları aracılığı ile elde edilen veriler tek bir karar verici gibi değerlendirilebilmesi için birleştirilmesi gerekmektedir. Her bir yargının birleştirilerek tek bir yargı haline gelmesi ile grup yargısı oluşturulmaktadır. Her Karar vericinin verdiği yanıtlar geometrik ortalama kullanılarak tek bir yargı haline getirilmektedir. Aritmetik ortalama yerine geometrik ortalama kullanılmasının sebebi matris işlemlerinde kullanılan yargıların tersinin de kullanılmasıdır. Bütünleştirilen yargılar geometrik ortalama kullanarak

gerçekleştirilmesi ile çarpma işlemine göre tersi alındığında tersi ile sentezi birbirine eşit olması gerekmektedir. Geometrik ortalama ile alınan ortalamaların çarpma işlemine göre tersi kendisini verdiği için matris işlemlerinde kullanılabilir.

Karar vericilerin yanıtlarının geometrik ortalama ile bütünleştirilmesi ile elde edilen karar matrisleri Tablo 3. 179'dan Tablo 3. 183'e kadar olan tablolarda belirtilmiştir.

Tablo 3. 179: 1. Bölüm Karar Matrisi

1. Bölüm Kriterler	K1	K2	K3	K4
K1	1,000	0,561	0,903	0,822
K2	1,783	1,000	1,084	0,822
K3	1,10742	1,107	1,000	1,059
K4	1,217	0,92251	0,944	1,000
Toplam	5,106	3,591	3,931	3,703

Tablo 3. 180: 2. Bölüm Karar Matrisi

2. Bölüm Kriterler	K1	K2	K3
K1	1,000	2,57	1,3
K2	0,389	1,000	0,600
K3	0,769	1,667	1,000
Toplam	2,158	5,237	2,900

Tablo 3. 181: 3. Bölüm Karar Matrisi

3. Bölüm Kriterler	K1	K2	K3
K1	1,000	1,22	1,5
K2	0,820	1,000	1,120
K3	0,66667	0,89286	1,000
Toplam	2,486	3,113	3,620

Tablo 3. 182: 4. Bölüm Karar Matrisi

4. Bölüm Kriterler	K1	K2	K3
K1	1,000	2,825	2,268
K2	0,354	1,000	1,059
K3	0,44092	0,94429	1,000
Toplam	1,795	4,769	4,327

Tablo 3. 183: 5. Bölüm Karar Matrisi

5. Bölüm Kriterler	K1	K2	K3	K4	K5
K1	1,000	1,52	1,25	1,74	0,93
K2	0,658	1,000	0,76	0,72	0,33
K3	0,800	1,316	1,000	1,32	0,7
K4	0,575	1,389	0,75758	1,000	0,46
K5	1,075	3,030	1,429	2,174	1,000
Toplam	4,108	8,255	5,196	6,954	3,420

Karar matrisi sütun toplamlarının her sütun elemanına bölümü ile Tablo 3. 184'ten Tablo 3. 188'e kadar olan tabloda belirtilen normalizasyon işlemi elde edilir.

Tablo 3. 184: 1. Bölüm Normalize Edilmiş Matris

1. Bölüm Kriterler	K1	K2	K3	K4
K1	0,196	0,156	0,230	0,222
K2	0,349	0,278	0,276	0,222
K3	0,217	0,308	0,254	0,286
K4	0,238	0,257	0,240	0,270
Toplam	1,000	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 185: 2. Bölüm Normalize Edilmiş Matris

2. Bölüm Kriterler	K1	K2	K3
K1	0,463	0,491	0,448
K2	0,180	0,191	0,207
K3	0,356	0,318	0,345
Toplam	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 186: 3. Bölüm Normalize Edilmiş Matris

3. Bölüm Kriterler	K1	K2	K3
K1	0,402	0,392	0,414
K2	0,330	0,321	0,309
K3	0,268	0,287	0,276
Toplam	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 187: 4. Bölüm Normalize Edilmiş Matris

4. Bölüm Kriterler	K1	K2	K3
K1	0,557	0,592	0,524
K2	0,197	0,210	0,245
K3	0,246	0,198	0,231
Toplam	1,000	1,000	1,000

Tablo 3. 188: 5. Bölüm Normalize Edilmiş Matris

5. Bölüm Kriterler	K1	K2	K3	K4	K5
K1	0,243	0,184	0,241	0,250	0,272
K2	0,160	0,121	0,146	0,104	0,096
K3	0,195	0,159	0,192	0,190	0,205
K4	0,140	0,168	0,146	0,144	0,135
K5	0,262	0,367	0,275	0,313	0,292
Toplam	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Kriterlere ait öncelikler vektörleri Tablo 3. 189'dan Tablo 3. 198'e kadar olan tablolarda belirtilmiştir.

Tablo 3. 189: 1. Bölüm Öncelikler Vektörü

Kriterler		Lokal ağırlıkları
K1	Zaman	0,201
K2	Kalite	0,281
K3	Maliyet	0,266
K4	Verimlilik	0,251

Tablo 3. 190: 2. Bölüm Öncelikler Vektörü

Kriterler		Lokal ağırlıklar
K1	Teslim alma süresi	0,467
K2	Depo içi yerleştirme süresi	0,193
K3	Sipariş toplama süresi	0,340

Tablo 3. 191: 3. Bölüm Öncelikler Vektörü

Kriterler		Lokal ağırlıklar
K1	Zamanında teslimat	0,403
K2	Müşteri memnuniyeti	0,320
K3	Fiziksel envanter doğruluğu	0,277

Tablo 3. 192: 4. Bölüm Öncelikler Vektörü

Kriterler		Lokal ağırlıklar
K1	Sipariş işleme maliyeti	0,558
K2	İşçilik maliyeti	0,217
K3	Bakım maliyeti	0,225

Tablo 3. 193: 2. Bölüm Öncelikler Vektörü

Kriterler		Lokal ağırlıklar
K1	İşçilik verimliliği	0,238
K2	Depo kullanımı	0,126
K3	Sevkiyat verimliliği	0,188
K4	Teslim alma verimliliği	0,146
K5	Sipariş toplama verimliliği	0,302

Tüm öncelikler matrisinin bulunabilmesi karşılaştırma matrisi ile ortalamalar çarpılarak Tablo 3. 159'dan Tablo 3. 163'e kadar olan tablolarda gösterilen tüm öncelikler matrisi elde edilir. Ardından öncelikler matrisinin değerleri ortalama değerlere teker teker bölünür. Elde edilen değerlerin ortalaması λ_{maks} değerini vermektedir. Tutarsızlık sonucu tablosu Tablo 3. 164'te belirtilmiştir.

Tablo 3. 194: 1. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

0,806		4,01088	Ortalama 4,01369
1,135		4,03414	
1,067		4,00383	
1,007		4,00591	

$$\lambda_{maks} = 4,01369$$

$$CI = 0,00456$$

Karar alternatifleri sayısı 4'e karşılık gelen değer $RI = 0,9$ 'dur.

$0,00507 < 0,1$ olduğu için uyum sınırları içerisinde.

Tablo 3. 195: 2. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

1,405		3,00458	Ortalama 3,00324
0,579		3,00188	
1,021		3,00325	

$$\lambda_{maks} = 3,00324$$

$$CI = 0,00162$$

Karar alternatifleri sayısı 3'e karşılık gelen değer $RI = 0,58$ dir.

$0,00279 < 0,1$ olduğu için uyum sınırları içerisinde.

Tablo 3. 196: 3. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

1,209	3,00117	Ortalama 3,00097
0,961	3,00092	
0,831	3,00081	

$$\lambda_{maks}=3,00097$$

$$CI= 0,00048$$

Karar alternatifleri sayısı 3'e karşılık gelen değer $RI = 0,58$ dir.

$0,00083 < 0,1$ olduğu için uyum sınırları içerisinde.

Tablo 3. 197: 4. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

1,682	3,01432	Ortalama 3,00853
0,653	3,00572	
0,676	3,00556	

$$\lambda_{maks}=3,00853$$

$$CI= 0,00427$$

Karar alternatifleri sayısı 3'e karşılık gelen değer $RI = 0,58$ dir.

$0,00736 < 0,1$ olduğu için uyum sınırları içerisinde.

Tablo 3. 198: 5. Bölüm Tüm Öncelikler Matrisi

1,200	5,03905	Ortalama 5,03988
0,630	5,02086	
0,948	5,03864	
0,739	5,04600	
1,525	5,05485	

$$\lambda_{maks}=5,03988$$

$$CI= 0,00997$$

Karar alternatifleri sayısı 5'e karşılık gelen değer $RI = 1,12$ dir.

$0,0089 < 0,1$ olduğu için uyum sınırları içerisinde.

AHP yöntemi kullanarak yapılan tutarsızlık testi sonucu Tablo: 3. 199'da belirtilmiştir. Her bölümün sonucu 0,1 referans değerinin altında olduğu için tamamının tutarsızlık değeri kabul edilebilir sınırlar içindedir.

Tablo 3. 199: Tutarsızlık Sonuç Tablosu

	1. Bölüm	2. Bölüm	3. Bölüm	4. Bölüm	5. Bölüm
CR	0,00507	0,00279	0,00083	0,00736	0,0089
Referans	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tutarsızlık	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul

3. 6. 7 Verilerin BWM İle Değerlendirilmesi

BWM ile uygulama yapılmadan önce karar vericilerin değerlendirmeleri sonucunda elde edilen verilerin AHP yöntemi ile tutarsızlığı değerlendirilmiş olup tüm bölümlerde verilen yanıtlar tutarlı olarak belirlenmiştir. Karşılaştırmanın homojen olması için tutarsız sonuçlar BWM ile değerlendirmeye alınmamıştır.

Karar vericilerin değerlendirmeleri sonucunda elde edilen verilerin BWM ile hesaplanabilmesi için BWM işlem adımları takip edilerek hesaplamalar yapılacaktır. Her bir bölüm için karar vericiler tarafından en önemli ve en önemsiz kriterler belirlenmiştir. Ardından en önemli kriterin diğer kriterlere göre ne derecede önemli olduğu belirlenecek ve kriterlerin en önemsiz kritere göre önem dereceleri belirlenecektir.

Tablo 3. 200'de belirtilen 1. Bölüm kriterler için tüm karar vericilerin yapmış oldukları en önemli kriterin diğer kriterler ile önem derecesi (Eşitlik 2) karşılaştırması Tablo 3. 201'de, tüm kriterlerin en önemsiz kritere olan önem derecesi (Eşitlik 3) karşılaştırmaları Tablo 3. 202'de belirtilmiştir. KV1 için en önemli kriter P3 iken en önemsiz kriter P1 olarak belirtilmiştir. KV2 için en önemli kriter P4 iken en önemsiz kriter P3 olarak belirtilmiştir. KV3 için en önemli kriter P3 iken en önemsiz kriter P1 olarak belirtilmiştir. KV4 için en önemli kriter P4 iken en önemsiz kriter P2 olarak belirtilmiştir. KV5 için en önemli kriter P4 iken en önemsiz kriter P1 olarak belirtilmiştir.

Tablo 3. 200: 1. Bölüm Kriterler

1. Bölüm Kriterler	
P1	Zaman
P2	Kalite
P3	Maliyet
P4	Verimlilik

Tablo 3. 201: 1. Bölüm En Önemli Kriterler Ve Diğer Kriterler İle Önem Derecesi Karşılaştırmaları

En iyi/Diğerleri	KV1	KV2	KV3	KV4	KV5
En önemli kriter	P3	P4	P3	P4	P4
P1	5	2	4	3	4
P2	4	2	3	2	2
P3	1	3	1	2	2
P4	2	1	2	1	1

Tablo 3. 202: 1. Bölüm Diğer Kriterler İle En Önemsiz Kriterlerin Önem Derecesi Karşılaştırmaları

Diğerleri/En kötü	KV1	KV2	KV3	KV4	KV5
En önemsiz kriter	P1	P3	P1	P2	P1
P1	1	2	1	3	1
P2	2	2	2	1	2
P3	5	1	4	2	2
P4	2	9	2	2	4

Tablo 3. 203'Te belirtilen 2. Bölüm kriterler için tüm karar vericilerin yapmış oldukları en önemli kriterin diğer kriterler ile önem derecesi karşılaştırması Tablo 3. 204'TE, tüm kriterlerin en önemsiz kriter olan önem derecesi karşılaştırmaları Tablo 2. 205'te belirtilmiştir. KV1 için en önemli kriter Z1 iken en önemsiz kriter Z2 olarak belirtilmiştir. KV2 için en önemli kriter Z3 iken en önemsiz kriter Z2 olarak belirtilmiştir. KV3 için en önemli kriter Z2 iken en önemsiz kriter Z3 olarak belirtilmiştir. KV4 için en önemli kriter Z3 iken en önemsiz kriter Z2 olarak belirtilmiştir. KV5 için en önemli kriter Z3 iken en önemsiz kriter Z1 olarak belirtilmiştir.

Tablo 3. 203: 2. Bölüm kriterler

2. Bölüm Kriterler	
Z1	Teslim alma süresi
Z2	Depo içi yerleştirme süresi
Z3	Sipariş toplama süresi

Tablo 3. 204: 2. Bölüm En Önemli Kriterler ve Diğer Kriterler ile Önem Derecesi Karşılaştırmaları

En iyi/Diğerleri	KV1	KV2	KV3	KV4	KV5
En önemli kriter	Z1	Z3	Z2	Z3	Z3
Z1	1	2	3	3	5
Z2	7	4	1	5	2
Z3	3	1	5	1	1

Tablo 3. 205: 2. Bölüm Diğer Kriterler ile En Önemsiz Kriterlerin Önem Derecesi Karşılaştırmaları

Diğerleri/En kötü	KV1	KV2	KV3	KV4	KV5
En önemsiz kriter	Z2	Z2	Z3	Z2	Z1
Z1	7	4	4	3	1
Z2	1	1	5	1	4
Z3	8	4	1	5	5

Tablo 3. 206'da belirtilen 3. Bölüm kriterler için tüm karar vericilerin yapmış oldukları en önemli kriterin diğer kriterler ile önem derecesi karşılaştırması Tablo 3. 207'de, tüm kriterlerin en önemsiz kriter olan önem derecesi karşılaştırmaları Tablo 3. 208'de belirtilmiştir. KV1 için en önemli kriter K3 iken en önemsiz kriter K1 olarak belirtilmiştir. KV2 için en önemli kriter K2 iken en önemsiz kriter K3 olarak belirtilmiştir. KV3 için en önemli kriter K3 iken en önemsiz kriter K1 olarak belirtilmiştir. KV4 için en önemli kriter K3 iken en önemsiz kriter K1 olarak belirtilmiştir. KV5 için en önemli kriter K2 iken en önemsiz kriter K3 olarak belirtilmiştir.

Tablo 3. 206: 3. Bölüm Kriterler

3. Bölüm Kriterler	
K1	Zamanında teslimat
K2	Müşteri memnuniyeti
K3	Fiziksel envanter doğruluğu

Tablo 3. 207: 3. Bölüm En Önemli Kriterler ve Diğer Kriterler ile Önem Derecesi Karşılaştırmaları

En iyi/Diğerleri	KV1	KV2	KV3	KV4	KV5
En önemli kriter	K3	K2	K3	K3	K2
K1	3	3	4	5	2
K2	3	1	2	2	1
K3	1	4	1	1	3

Tablo 3. 208: 3. Bölüm Diğer Kriterler İle En Önemsiz Kriterlerin Önem Derecesi Karşılaştırmaları

Diğerleri/En kötü	KV1	KV2	KV3	KV4	KV5
En önemsiz kriter	K1	K3	K1	K1	K3
K1	1	3	1	1	2
K2	2	4	3	4	3
K3	3	1	4	5	1

Tablo 3. 209'da belirtilen 4. Bölüm kriterler için tüm karar vericilerin yapmış oldukları en önemli kriterin diğer kriterler ile önem derecesi karşılaştırması Tablo 3. 210'da, tüm kriterlerin en önemsi kritere olan önem derecesi karşılaştırmaları Tablo 3. 211'de belirtilmiştir. KV1 için en önemli kriter M1 iken en önemsiz kriter M3 olarak belirtilmiştir. KV2 için en önemli kriter M3 iken en önemsiz kriter M1 olarak belirtilmiştir. KV3 için en önemli kriter M3 iken en önemsiz kriter M2 olarak belirtilmiştir. KV4 için en önemli kriter M1 iken en önemsiz kriter M2 olarak belirtilmiştir. KV5 için en önemli kriter M2 iken en önemsiz kriter M3 olarak belirtilmiştir.

Tablo 3. 209: 4. Bölüm Kriterler

4. Bölüm Kriterler	
M1	Sipariş işleme maliyeti
M2	İşçilik maliyeti
M3	Bakım maliyeti

Tablo 3. 210: 4. Bölüm En Önemli Kriterler ve Diğer Kriterler İle Önem Derecesi Karşılaştırmaları

En iyi/Diğerleri	KV1	KV2	KV3	KV4	KV5
En önemli kriter	M1	M3	M3	M1	M2
M1	1	2	2	1	2
M2	3	2	2	3	1
M3	4	1	1	5	3

Tablo 3. 211: 4. Bölüm Diğer Kriterler İle En Önemsiz Kriterlerin Önem Derecesi Karşılaştırmaları

Diğerleri/En kötü	KV1	KV2	KV3	KV4	KV5
En önemsiz kriter	M3	M1	M2	M2	M3
M1	4	1	5	3	3
M2	3	2	1	1	3
M3	1	2	2	2	1

Tablo 3. 212’de belirtilen 5. Bölüm kriterler için tüm karar vericilerin yapmış oldukları en önemli kriterin diğer kriterler ile önem derecesi karşılaştırması Tablo 3. 213’te, tüm kriterlerin en önemsi kritere olan önem derecesi karşılaştırmaları Tablo 3. 214’de belirtilmiştir. KV1 için en önemli kriter V5 iken en önemsiz kriter V2 olarak belirtilmiştir. KV2 için en önemli kriter V1 iken en önemsiz kriter V4 olarak belirtilmiştir. KV3 için en önemli kriter V2 iken en önemsiz kriter V5 olarak belirtilmiştir. KV4 için en önemli kriter V1 iken en önemsiz kriter V5 olarak belirtilmiştir. KV5 için en önemli kriter V1 iken en önemsiz kriter V4 olarak belirtilmiştir.

Tablo 3. 212: 5. Bölüm Kriterler

5. Bölüm Kriterler	
V1	İşçilik verimliliği
V2	Depo kullanımı
V3	Sevkiyat verimliliği
V4	Teslim alma verimliliği
V5	Sipariş toplama verimliliği

Tablo 3. 213: 5. Bölüm En Önemli Kriterler Ve Diğer Kriterler İle Önem Derecesi Karşılaştırmaları

En iyi/Diğerleri	KV1	KV2	KV3	KV4	KV5
En önemli kriter	V5	V1	V2	V1	V1
V1	2	1	2	1	1
V2	4	2	1	3	3
V3	2	3	2	2	2
V4	2	4	3	2	4
V5	1	2	4	4	3

Tablo 3. 214: 5. Bölüm Diğer Kriterler İle En Önemsiz Kriterlerin Önem Derecesi Karşılaştırmaları

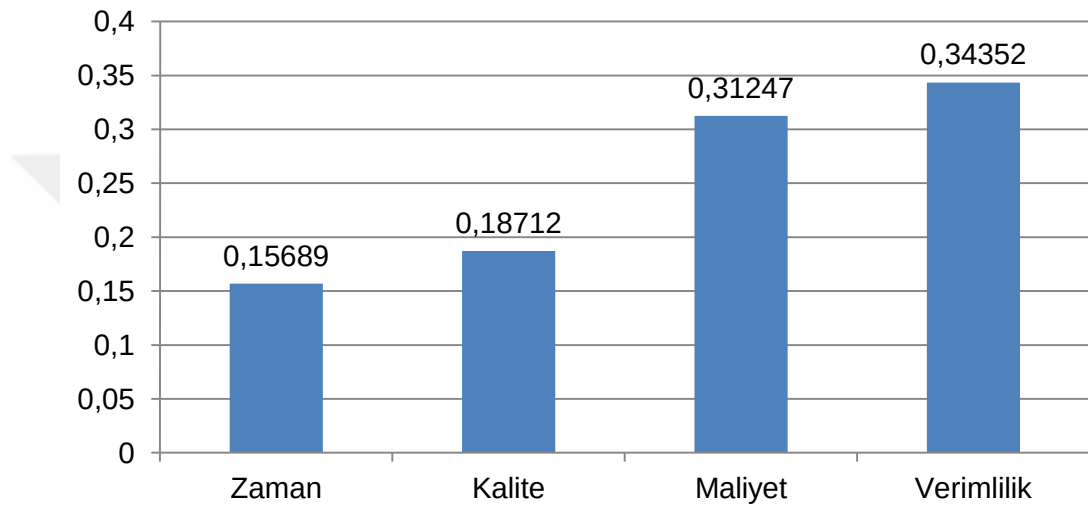
Diğerleri/En kötü	KV1	KV2	KV3	KV4	KV5
En önemsiz kriter	V2	V4	V5	V5	V4
V1	2	4	2	4	4
V2	1	2	4	2	2
V3	2	2	2	3	2
V4	3	1	2	3	1
V5	4	2	1	1	2

Kritere ait ağırlıkların belirlenebilmesi için BWM çözüm aşamaları (Eşitlik 5-12) arasında bulunan 5. Adım uygulanmıştır. İlgili adımda bulunan kısıtlar Microsoft Excel Çözücü (Solver) eklentisi ile çözümlenmiş ve her bir bölüme ait sonuçlar aşağıda belirtilmiştir.

Tüm karar vericilerin kararları doğrultusunda hesaplanan birinci bölüme ait ağırlıklar Tablo 3. 215'te ve Şekil 3. 3'te belirtilmiştir. Birinci bölümde bulunan kriterler arasından verimlilik (P4) kriteri en çok ağırlığa sahip olan kriterdir. Diğer bir deyişle verimlilik (P4) kriterini diğer kriterler arasında en çok öneme sahip olan kriter olarak nitelendirilebiliriz. Verimlilik kriterine çok yakın bir ağırlık değeri bulunan maliyet (P3) kriteri ise ikinci en çok öneme sahip olan kriter olarak nitelendirilebilir. Kalite (P2) ve zaman (P1) kriterleri de birbirlerine çok yakın değerlere sahiptir. Fakat kalite (P2) kriteri zaman (P1) kriterinden az da olsa daha fazla ağırlığa sahiptir. Bunun sonucunda üçüncü en önemli kriter kalite (P2) kriteri olarak nitelendirilebilir. Zaman (P1) kriteri birinci bölümde bulunan kriterler arasında en az ağırlığa sahip olan kriterdir. Zaman (P1) kriterini 1. Bölümde bulunan kriterler arasında en önemsiz kriter olarak nitelendirebiliriz.

Tablo 3. 215: 1. Bölüm Kriter Ağırlıkları

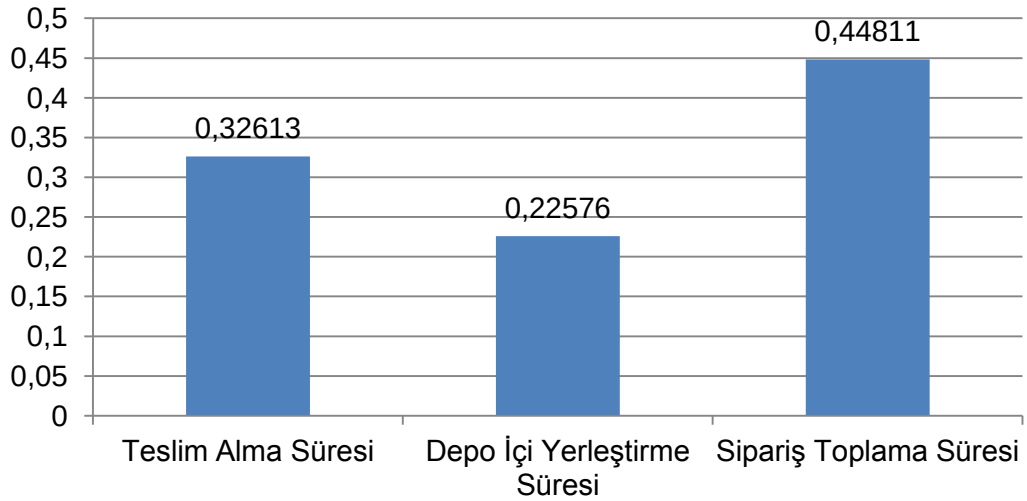
Kriter/ KV	KV1	KV2	KV3	KV4	KV5	Ortalama
P1	0,09523	0,28125	0,106382	0,190476	0,111111	0,15689
P2	0,14285	0,28125	0,170212	0,119047	0,222222	0,18712
P3	0,52380	0,0625	0,468085	0,285714	0,222222	0,31247
P4	0,23809	0,375	0,255319	0,404761	0,444444	0,34352

**Şekil 3. 3: 1. Bölüm Kriter Ağırlıkları**

Tüm karar vericilerin vermiş oldukları kararları doğrultusunda hesaplanan ikinci bölüme ait ağırlıklar Tablo 3. 216'da ve Şekil 3. 4'te belirtilmiştir. İkinci bölümde bulunan kriterler arasında sipariş toplama süresi (Z3) kriteri en çok ağırlığa sahip olan kriterdir. Farklı bir söylemle sipariş toplama süresi (Z3) kriterini diğer kriterler arasında en çok öneme sahip olan kriter olarak nitelendirilebilir. Sipariş toplama kriterinin ardından en çok ağırlığa sahip olan teslim alma süresi (Z1) kriteridir. Tüm kriterler arasında sipariş toplama kriterinden sonra en önemli kriteri depo içi yerleştirme kriteri olarak nitelendirebilir. 3. En önemli kriter ise sipariş toplama süresi (Z2) kriteri olarak nitelendirilebilir. Teslim alma süresi (Z1) kriteri ikinci bölümde bulunan kriterler arasında en az ağırlığa sahip olan kriterdir. Ayrıca sipariş toplama süresi (Z2) kriterini 2. Bölümde bulunan kriterler arasında en önemsiz kriter olarak nitelendirebiliriz.

Tablo 3. 216: 2. Bölüm Kriter Ağırlıkları

Kriter/ KV	KV1	KV2	KV3	KV4	KV5	Ortalama
Z1	0,65	0,333333	0,259999	0,244444	0,142857	0,32613
Z2	0,0625	0,111111	0,64	0,111111	0,204081	0,22576
Z3	0,2875	0,55555	0,099999	0,644444	0,653061	0,44811

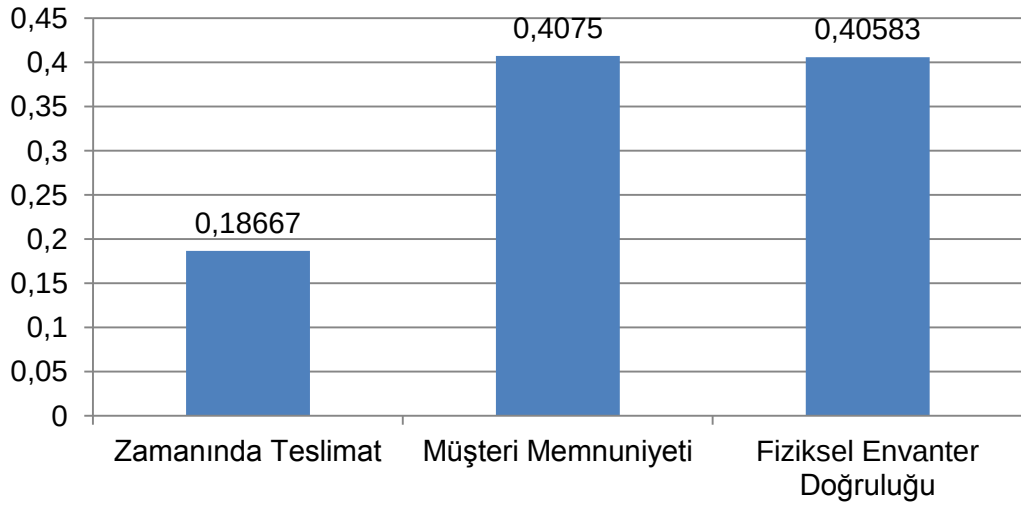


Şekil 3. 4: 2. Bölüm Kriter Ağırlıkları

Tüm karar vericilerin vermiş oldukları kararları doğrultusunda hesaplanan üçüncü bölüme ait hesaplanan ağırlıklar Tabloda 3. 182’de ve Şekil 3. 5’te belirtilmiştir. Üçüncü bölümde bulunan kriterler arasında müşteri memnuniyeti (K2) ve fiziksel envanter doğruluğu (K3) kriterleri birbirlerine çok yakın ağırlık değerlerine sahiptir. Fakat müşteri memnuniyeti (K2) kriteri diğer kriterler arasında ağırlık değeri en yüksek kriterdir. Farklı ifade ile müşteri memnuniyeti (K2) kriteri diğer kriterler arasında en çok öneme sahip olan kriter olarak belirtilebilir. Müşteri memnuniyeti kriterinin ardından en çok ağırlığa sahip olan depo içi fiziksel envanter doğruluğu (K3) kriteridir. Tüm kriterler arasında ikinci en önemli kriter fiziksel envanter doğruluğu kriteri olarak nitelendirebilir. Zamanında teslimat (K1) kriteri üçüncü bölümde bulunan kriterler arasında en az ağırlığa sahip olan kriterdir. Ayrıca zamanında teslimat (K1) kriterini 3. Bölümde bulunan kriterler arasında en önemsiz kriter olarak nitelendirilebilir.

Tablo 3. 217: 3. Bölüm Kriter Ağırlıkları

Kriter/ KV	KV1	KV2	KV3	KV4	KV5	Ortalama
K1	0,16666	0,24999	0,125	0,1	0,291666	0,18667
K2	0,233333	0,625000	0,3125	0,325	0,541666	0,4075
K3	0,6	0,124999	0,5625	0,575	0,166666	0,40583

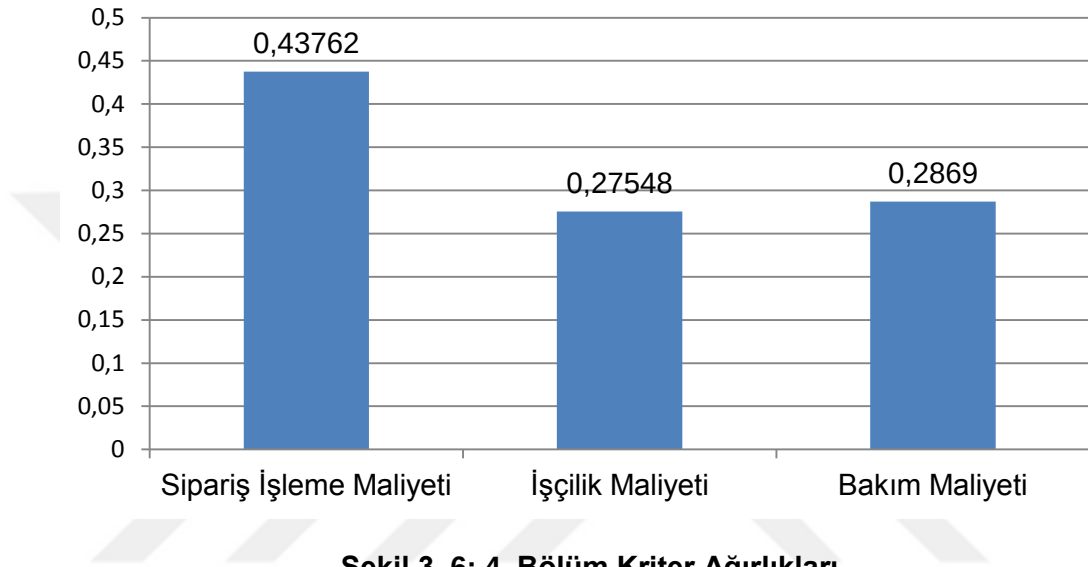


Şekil 3. 5: 3. Bölüm Kriter Ağırlıkları

Karar vericilerin vermiş oldukları kararları doğrultusunda hesaplanan dördüncü bölüme ait ağırlıklar Tablo 3. 218'de ve Şekil 3. 6'da belirtilmiştir. Dördüncü bölümde bulunan kriterler arasında sipariş işleme maliyeti (M1) kriteri en yüksek ağırlığa sahip kriterdir. Farklı bir deyişle en önemli kriter olarak nitelendirilebilir. Bakım maliyeti (M3) ve işçilik maliyeti (M2) kriterleri ise birbirlerine oldukça yakın ağırlık değerlerine sahiptir. Fakat bakım maliyeti (M3) kriteri diğer kriterden daha fazla ağırlık değerine sahiptir. İkinci en önemli kriteri bakım maliyeti (M3) olarak nitelendirebiliriz. İşçilik maliyeti (M2) kriteri dördüncü bölümde bulunan kriterler arasında en az ağırlığa sahip olan kriterdir. Dördüncü bölümde bulunan en önemsiz kriter ise işçilik maliyeti (M2) kriteri olarak nitelendirilebilir.

Tablo 3. 218: 4. Bölüm Kriter Ağırlıkları

Kriter/ KV	KV1	KV2	KV3	KV4	KV5	Ortalama
M1	0,625	0,2	0,375	0,666667	0,32143	0,43762
M2	0,25	0,3	0,125	0,166667	0,53571	0,27548
M3	0,125	0,5	0,5	0,166667	0,142857	0,2869

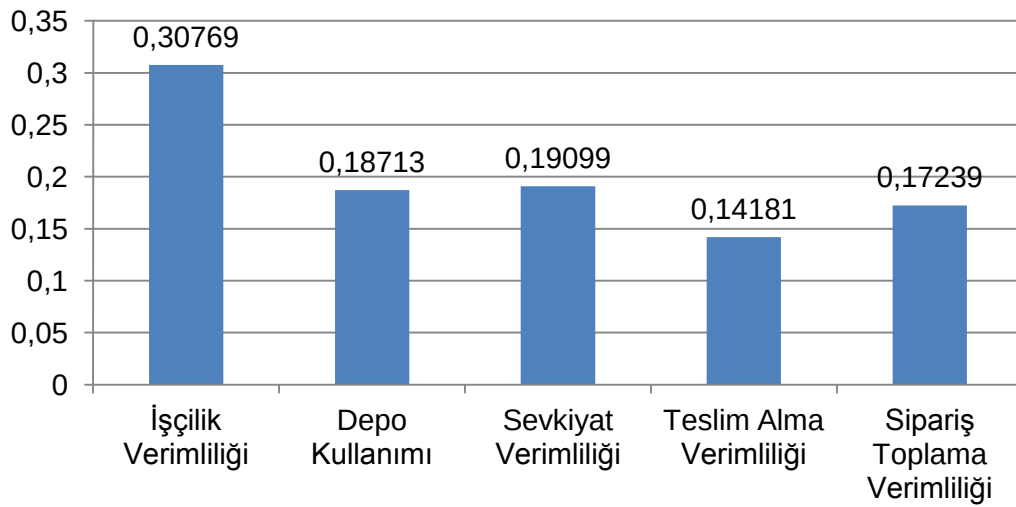


Şekil 3. 6: 4. Bölüm Kriter Ağırlıkları

Karar vericilerin kararlarını belirttikleri veri toplama formu aracılığı elde edilen veriler doğrultusunda hesaplanan beşinci bölüme ait ağırlıklar Tablo 3. 219'da ve Şekil 3. 7'de belirtilmiştir. Beşinci bölümde bulunan kriterler arasında işçilik verimliliği (V1) kriteri en çok ağırlığa sahip olan kriter olarak karşımıza çıkmaktadır. Farklı bir söylemle işçilik verimliliği (V1) kriterini diğer kriterler arasında en çok öneme sahip olan kriter olarak nitelendirilebilir. Diğer kriterler ise birbirlerine oldukça yakın ağırlık değerlerine sahip oldukları gözlenmektedir. Fakat sevkiyat verimliliği (V3) kriteri en çok ağırlığa sahip olan ikinci kriter olarak karşımıza çıkmaktadır. Ardından üçüncü en çok ağırlığa sahip olan depo kullanımı (V2) kriteri karşımıza çıkmaktadır. Dördüncü en yüksek ağırlık değerine sahip olan sipariş toplama verimliliği (V5) kriteridir. Son olarak teslim alma verimliliği (V4) kriteri beşinci bölümde bulunan kriterler arasında en az ağırlığa sahip kriter olarak gözlenmektedir.

Tablo 3. 219: 5. Bölüm Kriter Ağırlıkları

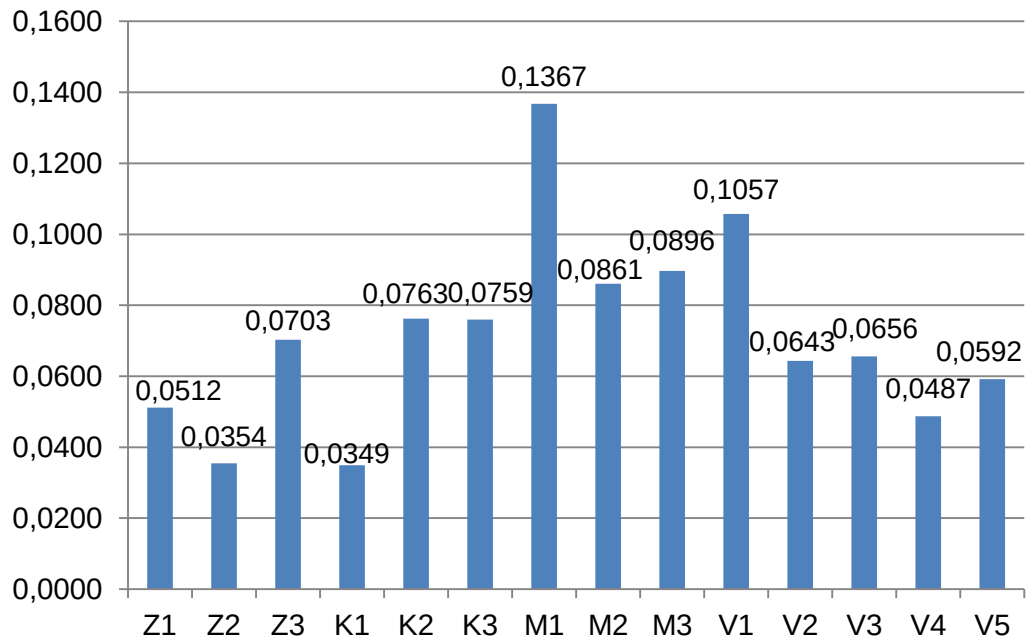
Kriter/ KV	KV1	KV2	KV3	KV4	KV5	Ortalama
V1	0,192307	0,372881	0,203389	0,369863	0,400002	0,30769
V2	0,076923	0,203389	0,372881	0,136986	0,145454	0,18713
V3	0,192308	0,135593	0,203389	0,205479	0,218181	0,19099
V4	0,192308	0,084746	0,135593	0,205479	0,090909	0,14181
V5	0,34615	0,203389	0,084746	0,082192	0,145454	0,17239

**Şekil 3. 7: 5. Bölüm Kriter Ağırlıkları**

Depo performans kriterleri arasında; ana performans kriterleri olarak nitelendirilen ve birinci bölümde bulunan dört adet ana kriterin ağırlıklarının kriter setlerinin hiyerarşik yapısına bağlı olarak zaman (P1) kriterinin ikinci bölüm kriter ağırlıkları ile çarpımı, kalite (P2) kriterinin üçüncü bölüm ağırlıkları ile çarpımı, maliyet (P3) kriterinin dördüncü bölüm ağırlıkları ile çarpımı ve son olarak verimlilik (P4) kriterinin beşinci bölüm kriter ağırlıkları ile çarpımı sonucunda kriterlerin tamamını kapsayan global ağırlıklar Tablo 3. 220'de ve Şekil 3. 8'de belirtilmiştir. Elde edilen global ağırlık değerleri; tüm kriterlerin kendi arasında önem derecelerini karşılaştırma olanağı sağlamıştır. Gerçekleştirilen karşılaştırma sonucunda sipariş işleme maliyeti (M1) kriteri tüm kriterler arasında en önemli kriter olarak belirlenmiştir. Zamanında teslimat (K1) kriteri ise tüm kriterler arasında en önemsiz kriter olarak belirlenmiştir.

Tablo 3. 220: Global Ağırlıklar

P1	0,15689	Yerel ağırlıklar	Global ağırlıklar
	Z1	0,32613	0,05117
	Z2	0,22576	0,03542
	Z3	0,44811	0,07030
P2	0,18712		
	K1	0,18667	0,03493
	K2	0,4075	0,07625
	K3	0,40583	0,07594
P3	0,31247		
	M1	0,43762	0,13674
	M2	0,27548	0,08608
	M3	0,2869	0,08965
P4	0,34352		
	V1	0,30769	0,10570
	V2	0,18713	0,06428
	V3	0,19099	0,06561
	V4	0,14181	0,04871
	V5	0,17239	0,05922



Şekil 3. 9: Global Ağırlıklar

SONUÇ ve ÖNERİLER

Gelişen teknoloji ile birlikte artan ihtiyaçlar ve buna bağlı olarak ticaretin gelişmesi sonucunda lojistik faaliyetler tüm bu etkenlere bağlı olarak gelişme sağladı. Günümüzde işletmelerin %6-20 maliyetini lojistik maliyetler oluşturmaktadır (Acar ve Zehir, 2009: 412). Lojistik sistem içerisinde ulaştırma faaliyetlerinden sonra en büyük maliyet gerektiren faaliyet depolama faaliyetidir (Skerlič ve Muha, 2013: 96). Ayrıca lojistik süreç içerisinde ulaştırma faaliyetinden sonra en büyük çevresel etkinin de depolama faaliyeti sürecinde gerçekleştiği belirtilmiştir (Bajec v.d., 2020: 513). Deponun konumu ve yürütmüş olduğu faaliyetlerin yüksek performanslı olarak gerçekleştirilmesi göz önüne alındığında ulaşım faaliyetinde, yürütülen lojistik süreçlerde ve maliyetlerde azalma gibi olumlu etkileri de gerçekleşir. Bunun sonucunda ikinci en büyük lojistik maliyet ve çevresel etkinin sebebi olan depolama faaliyetinin etkin kullanımı ile en büyük lojistik maliyet ve çevresel etkinin sebebi olan ulaştırma faaliyetinde de azalma meydana gelecek bunun sonucunda lojistik maliyetlerin ve çevresel etkilerin azalmasında büyük katkı sağlayacaktır. Bu sebeple işletmeler ve tüm ticari paydaşlar için vazgeçilmez bir konumda olan lojistik ve depolama faaliyetini yönetiminin etkin ve yüksek performans ile gerçekleştirmesi tüm paydaşları olumlu olarak etkiler.

Lojistik depo performansının artırımını sağlamak ve bunun için bir model önerisi sunmak amacıyla gerçekleştirilen çalışmanın birinci bölümünde, lojistik kavramının tarihsel gelişimi ve lojistik faaliyetlere değinilmiştir. Lojistik faaliyetler arasında en maliyetli ve çevresel etkisi en büyük faaliyet olan taşıma faaliyetleri unimodal, multimodal, intermodal ve kombine taşıma başlıkları altında incelenmiştir. Ardından tez çalışmasının inceleme sahası olan depolama faaliyetlerine değinilmiş depo çeşitleri, özellikleri ve fonksiyonları incelenmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde, performans kavramının lojistik depolarda incelenebilmesi adına öncelikle performans kavramına, performans ölçümü ve önemine, lojistik performansın boyutlarına ve depo performansı kavramına değinilmiştir. Ardından lojistik depo performansı ölçümü için kullanılan performans kriterleri zaman, kalite, maliyet ve verimlilik başlıkları altında incelenmiştir. İkinci bölümün son kısmında ise lojistik depo performansı konusunda gerçekleştirilen kapsamlı literatür taraması sonucunda tespit edilen çalışmalar incelenmiştir.

Çalışmanın üçüncü bölümünde ise gerçekleştirilen araştırmanın amacından, öneminden, literatüre ve işletmelere olan katkısından bahsedilmiştir. Ardından

araştırmada kullanılan Analitik yöntemlere, araştırmanın modeline, varsayım ve sınırlılıklarına değinilmiştir. Araştırmada toplanan verilere tutarlılık testi gerçekleştirebilmek için kullanılan Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemi tanımlanmış ve uygulama aşamaları belirtilmiştir. AHP yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen çalışmalardan bahsedilmiştir. Ardından araştırmada değerlendirilen depo performans kriterleri arasından en önemli kriterler ve en önemsiz kriterlerin belirlenmesi ayrıca kriterlerin birbirlerine olan ağırlıklarının belirlenerek önem derecelerine göre sıralanabilmesi için kullanılan Best Worst Method (BWM) yöntemi tanımlanmış ve uygulama aşamaları belirtilmiştir. BWM kullanılarak gerçekleştirilen çalışmalar incelenmiştir. Sonrasında araştırmanın problemine değinilmiş ve çalışmada kullanılan lojistik depo performans kriterleri incelenmiştir. Belirlenen kriterler ile alanında uzman karar vericilerin değerlendirmelerinden elde edilen veriler AHP yöntemi kullanılarak tutarlılık testi gerçekleştirilmiştir. Ardından tutarlı olarak tespit edilen veriler BWM ile değerlendirilerek lojistik depolarda performans artışı gerçekleşmesi için en önemli ve en önemsiz kriterler belirlenmiş ve kriterlerin önem dereceleri belirlenerek bir model önerisi sunulmuştur.

Araştırmanın problemi; lojistik depolarda yürütülen faaliyetlere ilişkin olarak performans artışı sağlanabilmesi için belirlenen lojistik depo performans kriterleri önem derecelerine göre sıralanarak bir model önerisi sunulması olarak belirtilebilir. Bu sebeple gerçekleştirilen çalışmada depolarda yürütülen temel faaliyetler ele alınmış ve lojistik işletme depolarını kapsamıştır. Ayrıca gerçekleştirilen tez çalışması, lojistik işletmelerin depolarında gerçekleştirdikleri faaliyetlerde performans seviyesinin en yüksek düzeyde gerçekleştirilebilmesi için bir model önerisi sunmayı amaçlamaktadır.

Tez çalışması için kapsamlı olarak gerçekleştirilen literatür taraması sonucunda, lojistik depoların performansları ile ilgili konularda yürütülen çalışmaların genel olarak ihtiyaçlara göre belirlenen performans kriterlerinin değerlendirilmesi ve model önerilerinin sunulması olarak sınıflandırmak mümkündür. Gerçekleştirilen çalışmada lojistik depolarda yürütülen faaliyetleri genel olarak belirlenmiş ve literatürde mevcut çalışmaların arasında yapılan analiz niteliği taşıyan Staudt v.d. (2015) çalışmasından elde edilen kriterler kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan kriterler depo performansı ana kriteri olarak nitelendirilen; zaman, kalite, maliyet ve verimlilik kriterleri olarak belirlenmiştir. Belirlenen zaman ana kriteri başlığı altında ise; teslim alma süresi, depo içi

yerleştirme süresi ve sipariş toplama süresi kriterleri olmak üzere 3 performans kriteri belirlenmiştir. Kalite ana kriteri başlığı altında ise; zamanında teslimat, müşteri memnuniyeti ve fiziksel envanter doğruluğu olmak üzere 3 performans kriteri belirlenmiştir. Maliyet ana kriteri başlığında ise; sipariş işleme maliyeti, işçilik maliyeti ve bakım maliyeti olmak üzere 3 performans kriteri belirlenmiştir. Verimlilik aa kriteri başlığı altında ise; işçilik verimliliği, depo kullanımı, sevkiyat verimliliği, teslim alma verimliliği ve sipariş toplama verimliliği olmak üzere 4 performans kriteri belirlenmiştir. Sonuç olarak çalışmada kullanılmak üzere depo performansı ana kriteri olarak 4 adet kriter belirlenmiştir. Belirlenen ana kriterlerin altında ise 14 adet depo performans kriteri belirlenmiştir. Belirlenen kriterlerin değerlendirilmesi için araştırmaya özel olarak veri toplama formu tasarlanmıştır. İstanbul ilinde faaliyet gösteren lojistik firmalarında bulunan ve depo yöneticilerinden oluşan 7 kişilik karar vericiden araştırmaya özel olarak hazırlanan veri toplama formunu değerlendirmeleri istenmiştir. Veri toplama formu, araştırma için belirlenen kriterlerin ikili kıyas mantığı ile 1-9 değerleri arasında ağırlıklandırılarak değerlendirilmesini sağlamıştır.

Karar vericiler tarafından verilen yanıtlar matrislere dönüştürülmüştür. AHP yöntemi ile yürütülen tutarsızlık testi sonucunda karar vericilerden 2 tanesinin yanıtlarında uyumsuzluk tespit edilmiş olup araştırmaya dâhil edilmemiştir. Araştırma için 5 Karar vericinin yanıtları uyum sınırları dâhilinde tutarlı olarak değerlendirilmiş olup gerçekleştirilen tüm analizler 5 karar vericinin yanıtları ile gerçekleştirilmiştir.

BWM ile gerçekleştirilen analiz kapsamında öncelikle karar vericilerin belirttikleri en önemli ve en önemsiz kriterler belirlenmiştir. Belirlenen en önemli kriterin diğer kriterlere olan ağırlıkları belirlenmiş ve diğer kriterlerin en önemsiz kriterlere olan ağırlıkları belirlenmiştir. Ardından belirlenen değerlerin BWM uygulama adımlarında belirlenen kısıtlar Microsoft Excel Çözücü (Solver) eklentisi ile çözülmüş olup her bir kriterin ağırlığı belirlenmiştir.

Gerçekleştirilen analizler neticesinde belirlenen 4 adet depo performansı ana kriterlerinden verimlilik (P4) kriteri en önemli kriter olarak belirlenmiştir. Verimlilik kriterine oldukça yakın bir ağırlık değerine sahip olan maliyet (P3) kriteri ikinci en çok ağırlığa sahip kriter olarak nitelendirilebilir. Ayrıca kalite (P2) ve zaman (P1) kriterleri de oldukça yakın ağırlık değerlerine sahiptir. Fakat kalite (P2) kriteri daha yüksek bir ağırlığa sahip olduğu için üçüncü önemli kriter olarak nitelendirilebilir. En az ağırlık değerine sahip zaman (P1) kriteri en önemsiz kriter olarak belirlenmiştir.

İkinci bölüm olarak ifade edilen zaman ana kriteri başlığı altında gerçekleştirilen analiz sonucunda belirlenen en önemli kriter sipariş toplama süresi (Z3) olarak belirlenmiştir. Sonrasında depo içi yerleştirme süresi (Z2) kriteri ikinci sırayı almış ve son olarak teslim alma süresi (Z3) kriteri en önemsiz kriter olarak belirlenmiştir.

Üçüncü bölüm olarak da adlandırılan Kalite ana kriteri başlığı altında ise müşteri memnuniyeti (K2) ve fiziksel envanter doğruluğu (K3) kriterleri birbirlerine yakın ağırlık değerlerine sahip olmalarına karşın müşteri memnuniyeti (K2) kriteri en yüksek ağırlık değerine sahip olan kriterdir. İkinci en önemli kriter olarak ise fiziksel envanter doğruluğu (K3) kriteri belirlenmiştir. Üçüncü sırada yer alan zamanında teslimat (K1) kriteri ise üçüncü bölümde yer alan en önemsiz kriter olarak nitelendirilebilir.

Dördüncü bölümde maliyet ana kriteri altında bulunan kriterler arasında işleme maliyeti (M1) kriteri en yüksek ağırlığa sahip kriterdir. Ardından gelen bakım maliyeti (M3) ve işçilik maliyeti (M2) kriterleri ise birbirlerine oldukça yakın ağırlık değerlerine sahip olmalarına karşın bakım maliyeti (M3) kriteri ikinci en yüksek ağırlık değerine sahiptir. En az ağırlık değerine sahip olan kriter ise işçilik maliyeti (M2) kriteri olarak belirlenmiştir.

Son bölüm olan beşinci bölümde ise verimlilik ana kriteri altında bulunan işçilik verimliliği kriteri (V1) en önemli kriter olarak belirlenmiştir. Diğer kriterler ise birbirlerine çok yakın ağırlık değerlerine sahiptir. Sevkiyat verimliliği (V3) kriteri ikinci en önemli kriter olarak belirlenmiştir. Üçüncü sırada ise depo kullanımı (V2) kriteri yer almaktadır. Dördüncü olarak sipariş toplama verimliliği (V5) kriteri belirlenmiştir. teslim alma verimliliği (V4) kriteri ise ağırlık sıralamasında son sırada yer almaktadır.

Bölümler halinde değerlendirmeye alınan kriterler setleri; ana performans kriteri olarak adlandırılan zaman (P1) kriterinin ikinci bölüm kriter ağırlıkları ile çarpılması, kalite (P2) kriterinin üçüncü bölüm ağırlıkları ile çarpılması, maliyet (P3) kriterinin dördüncü bölüm ağırlıkları ile çarpılması ve son olarak verimlilik (P4) kriterinin beşinci bölüm kriter ağırlıkları ile çarpımı sonucunda kriterlerin tamamını kapsayan global ağırlık değerleri bulunmuştur. Bulunan global ağırlık değerleri arasında sipariş işleme maliyeti (M1) kriteri en çok ağırlık değerine sahip olan kriter olarak belirlenmiştir. En az ağırlık değerine sahip olan kriter ise; zamanında teslimat (K1) kriteri olarak belirlenmiştir.

Özetle, lojistik depoların yüksek performans ile faaliyetlerini yerine getirebilmesi için belirlenen kriterler arasından depo performansı ana kriterlerinden verimlilik (P4) kriterine önem verilmelidir. Zaman ana kriteri altında bulunan kriterlerden ise sipariş toplama süresi (Z3) kriterine önem verilmelidir. Kalite ana kriteri altında bulunan kriterlerden fiziksel müşteri memnuniyeti (K2) kriterine önem vermelidir. Maliyet ana kriteri altında bulunan kriterlerden ise sipariş işleme maliyeti (M1) kriterine önem vermelidir. Son bölüm olan beşinci bölümde verimlilik ana kriteri altında bulunan işçilik verimliliği (V1) kriteri en önemli kriter olarak belirlenmiştir. Tüm kriterlerin ağırlık değerlerinin tamamını kapsayan global ağırlık değerlendirmesi sonucunda; sipariş işleme maliyeti (M1) kriteri en çok, zamanında teslimat (K1) kriteri ise en az ağırlık değerine sahip kriter olarak belirlenmiştir.

Lojistik depolarda yöneticilik yapan sektör uzmanları ve lojistik sektöründe işletme faaliyeti yürütenlere yönelik olarak ise gerçekleştirilen değerlendirmelerin ışığında elde edilen verilerin analizi ile hangi kriterlerin performans artışı için diğerlerine göre önemli olduğu belirlenmiştir. Lojistik depoların faaliyetlerinin yürütülmesinde, çalışmada belirlenen önemli kriterlere daha dikkat edilmesi ve önem verilmesi ile performans artışı için etkili olacağı değerlendirilmektedir.

Gerçekleştirilen tez çalışması; lojistik depo işletmelerinde görev yapan yöneticilerden alınan veriler ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya özel olarak hazırlanan veri toplama formunun değerlendirilmesi sonucunda elde edilen verilerin analiz edilmiş ve bir model önerisi sunulmuştur. Sunulan model önerisi lojistik işletmelerinde bulunan yöneticiler ve depo yöneticileri gerçekleştirdikleri faaliyetleri daha etkin ve verimli olarak gerçekleştirebilmesi ve daha yüksek performans sergileyebilmeleri için bir yol gösterici olarak değerlendirilebilir.

Gerçekleştirilen çalışma farklı şehir ve ülkelerde de gerçekleştirilebilir. Daha farklı uzman gruplar ile (akademisyen, işletme sahibi, genel müdür vb.) ve daha geniş kapsamlı olarak da gerçekleştirilebilir. Lojistik depoların farklı ihtiyaç ve performans kaygılarına yönelik olarak farklı bir araştırma gerçekleştirilebilir.

KAYNAKÇA

Acar, Zafer A, Zehir, Cemal: "Rekabet avantajı yaratmada lojistik yeteneklerin rolü ve işletme performansına etkileri," **17. Ulusal Yönetim Organizasyon Kongresi**, 2009, s.411-418.

Acar, Zafer A., Çakmak, Emre: **Depolama ve Depo Yönetimi**, 3. bs., Ankara, Nobel Yayınevi, 2017.

Acer, Aynur, Kalender, Sadık: "Antrepoların Performansının Entropi ve TOPSIS Yöntemiyle Değerlendirilmesi," **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, C.65, 2020, s.1-20.

Agrawal, Saurabh, Singh, Rajesh K., Murtaza, Qasim: "A Literature Review And Perspectives In Reverse Logistics," **Resources,Conservation and Recycling**, Vol.97, 2015, pp.76-92.

Ahmad, Wan N.K.W, Rezaei, Jafar, Sadaghiani, Saman, Tavasszy, Lorant A.: "Evaluation Of The External Forces Affecting The Sustainability Of Oil And Gas Supply Chain Using Best Worst Method," **Journal of Cleaner Production**, Vol.153, 2017, pp.242–252.

Akandere, Gökhan: "Yeşil Depo Yönetimi Uygulamalarının İşletme Performansına Etkisi," **İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, C.33, 2019, s.737-753.

Alberto, Petroni: "The Logistics of Industrial Location Decisions: An Application of the Analytic Hierarchy Process Methodology," **International Journal of Logistics Research and Applications**, Vol.3, 2000, pp.273-289.

Ali, Sadia S., Kaur, "Exploring the Impact of Technology 4. 0 Driven

- Rajbir: Practice on Warehousing Performance: A Hybrid Approach," **Mathematics**, Vol:10, 1252, 2022, pp.1-22.
- Alpan, Gülgün, Ladier, Anne L., Larbi, Rim, Penz, Bernard: "Heuristic Solutions For Transshipment in a multiple door cross docking warehouse," **Computers & Industrial Engineering**, Vol. 61, 2011, pp.402-408.
- Altınok, Süleyman: "Gemlik Limanlarının Lojistik Performansının Türkiye'nin Uluslararası Ticaretteki Yerine Katkısı," Bursa Teknik Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, 2021, 118.
- Altınkaya, Zeynep: "Ahp, Bulanık Ahp Ve Topsis Yöntemleri Kullanılarak İyileştirme Önerileri İçin Karar Destek Sistemi Oluşturulması," Hacettepe Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, 2021, 84.
- Alumbugu, Polycarp O., Shakantu, Winston, Saidu, Ibrahim.: "Assessing construction material manufacturers' warehouse processes from a customer satisfaction perspective," **Journal of Transport and Supply Chain Management**, Vol.15, 2021.
- Arslan, Mustafa: "Depo Yönetiminde Karar Destek Sistemleri Kullanımı Ve Ürün Yerleşiminde Önemli Olan Kriterlerin Belirlenmesi Üzerine Bir Uygulama," Maltepe Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, 2019, 60.
- Asadli, İlkin: "Depoculuk İşletmeleri, Depoculuk İşletmelerinin Maliyetleri Ve Denetlenebilirliği: Azerbaycan Gıda Sektöründe Bir Uygulama," Uludağ Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, 2020, 78.
- Aslan, Sinan, Varol, Neslihan B.: "lojistik Zincirinde Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Yöntemine Göre Depolama Maliyetleri Ve Bir Örnek

Uygulama," **Muhasebe Ve Denetime Bakış**, 2010, s.69-88.

Atalay, Ömer, Karakaş, Adem, Akça, Murat: "Türkiye'de Lojistik Merkezi Yeri Seçiminde Kriterlerin Ahp İle Ağırlıklandırılması : Kars İli Üzerine Bir Analiz," **Atatürk Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi**, C.31, No:3 607, 2017.

Aydemir, Erdal: "Envanter Yönetimi ve Uzantıları: Ekonomik Üretim Miktarı Modelleri Üzerine Bir Bilimsel Yazın Araştırması," **Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, C.15(3), 2015, s.97–112.

Bajec, Patricija, Tuljak-Suban, Danijela, Bajor, Ivona: "A Warehouse Social And Environmental Performance Metrics Framework," **Science in Traffic and Transport**, Vol.32(4), 2020, pp.513–526.

Balk, Bert M., (René) De Koster, M. B. M., Kaps, Christian, Zofío, Jose L.: "An Evaluation Of Cross-Efficiency Methods: With An Application To Warehouse Performance," **Applied Mathematics and Computation**, Vol.406, 2021.

Baltacı, Ali: "Nitel Araştırma Süreci: Nitel Bir Araştırma Nasıl Yapılır?," **Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, C.5(2), 2019, s.426–438.

Banaszewska, Agata, Cruijssen, Frans, Dullaert, Wout., Gerdessen, Joanna C.: "A framework for measuring efficiency levels - The case of express depots," **International Journal of Production Economics**, Vol.139(2), 2012, pp.484–495.

Banerjee, Subhabrata B.: "Who Sustains Whose Development?," **Sustainable Development and the Reinvention of Nature**, Vol.24(1), 2003, pp.143–180.

- Baporikar, Neeta: "Logistics Effectiveness Through Systems Thinking," **International Journal of System Dynamics Applications**, Vol.9(2), 2020, pp.64–79.
- Bayraktutan, Yusuf, "Lojistik Maliyetler ve Lojistik Performans Ölçütleri,"
Özbilgin, Mehmet: **Maliye Araştırmaları Dergisi**, C.1(2), 2015, s.95-112
- Blomqvist, Tommy: "A Warehouse Design Framework For Order Processing Andmaterials Handling Improvement - Case Etra Oy," Aalto University Master's Thesis, 2010, 80.
- Boztepe, Hasan. R.: "Yeşil Lojistikte Depo Yeri Seçimi," İstanbul Üniversitesi Doktora Tezi, 2018, 289.
- Canpolat Görkem: "Depo Yönetim Sistemlerinde Farklı Algoritmaların Sevkiyat Performansına Etkisi: Cam Sektörü Uygulaması" İstanbul Teknik Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, 2019, 57.
- Cavlak, Hakan: "Temel Performans Göstergeleri İle Kritik Başarı Faktörleri İlişkisi: Bir Havayolu İşletmesi Uygulaması," **Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, C.43, 2021, s.78-99.
- Ceran, Yunus, Alagöz, Ali: "Lojistik Maliyet Yönetimi: Lojistik Maliyetler Ve Lojistik Maliyet Muhasebesi," **Yönetim Bilimleri Dergisi**, C.5:2, 2007, s.153-175.
- Chen, Ping S., Huang, Chun Y., Yu, Chang C., Hung, Chi C.: "The Examination Of Key Performance ndicators Of Warehouse Operation Systems Based On Detailed Case Studies," **Journal of Information & Optimization Sciences**, Vol. 38(2), 2017, pp.367–389.
- Chen, Fangyu., Xu, Gangyan., Wei: "Heuristic routing methods in multiple-block warehouses with ultra-narrow aisles and access

- Yongchang: restriction," **International Journal of Production Research**, Vol.57, 2018, pp.228-249.
- Chin San L., Ching, "Logistics Service Capabilities And Firm Performance Of International Distribution Center Operators," **The Service Industries Journal**, Vol.30, 2009, pp.281-298.
- Chitsaz, Nastaran, "Water Scarcity Management in Arid Regions Based on An Extended Multiple Criteria Technique," **Water Resources Management**, Vol.31(1), 2017, pp.233–250.
- Chow, Harry K.H., Choy, King L., Lee, W.B., Lau, K.C.: "Design of a RFID Case-Based Resource Management Systemfor Warehouse Operations," **Expert Systems with Applications**, Vol.30, 2006, pp.561-576.
- Council: "Council Directive 92/106/EEC", Official Journal of the European Communities, December 7, 1992, (Çevrimiçi) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31992L0106&from=EN>, 27 Mayıs 2022.
- Çakmak, Emre: "Depo Yerleşim Düzenlemesi Probleminin Metasezgisellerle Çözümü," İstanbul Üniversitesi Doktora Tezi, 2014, 156.
- Çekerol, Gülsen S., "Türkiye'de Büyük Ölçekli Lojistik Firmaların Yapı Ve İşleyişlerine Yönelik Bir Analiz," **Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi** , C.44, 2014, s.0-15.
- De Koster, M. B. M., Warffemius, P. M. J.: "American, Asian and Third-Party International Warehouse Operations in Europe: A performance comparison", **International Journal of Operations &**

Production Management, Vol.25 No.8, 2005, pp.762-780.

Deligönül, Burak: "İşletmelerin Sorumluluğu Açısından Taşınan Eşyanın Niteliği : Örnek Olay İncelemeleri," İstanbul Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, 2019, 148.

Duran, Gülhan, "Türkiye’de Lojistik Üzerine Yapılmış Lisansüstü Çelikkaya, Süha: Tezlerin Bibliyometrik Analizi," **G.Ü. İslahiye İİBF Uluslararası E-Dergi**, C. 3(3), 2019, s.152-167.

Ekren, Banu Y.: "A simulation-Based Experimental Design For SBS/RS Warehouse Design By Considering Energy Related Performance Metrics," **Simulation Modelling Practice and Theory**, Vol.98, 2020, pp.1-18.

Ertek, Gürfal: **Depolama Sistemleri**, Uluslararası Lojistik, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 1593, 2012.

Erturgut, Ramazan, "Lojistik Performans Boyutlarının Literatüre Dayalı Coşkun, Artuğ E.: Ayırıştırılması: Teorik Bir Yaklaşım," **Eurasian Conference on Language & Social Science**, 2019, s.203–209.

Faber, Nynke, De "Survival Of The Fittest: The Impact Of Fit Between Koster, Rene B. M., Warehouse Management Structure And Warehouse Smidts, Ale: Context On Warehouse Performance," **International Journal of Production Research**, Vol.56:1-2, 2018, pp.120-139.

Fugate, Brian S., Autry, "Does Knowledge Management Facilitate Logistics- Chad W., Davis-Sramek, Based Differentiation? The Effect Of Global Beth, Germain, Richard Manufacturing Reach," **International Journal of**

- N.: **Production Economics**, Vol.139(2), 2012, pp.496–509.
- Göksu Nusret., Koska Alaeddin, Sünbül Mehri B.: "Tersine Lojistik Servis Sağlayıcısı Seçiminde AHP Yöntemi: Kahramanmaraş Metal Sanayi Sektöründe Bir Uygulama," **Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, C.6(2), 2016, s.149-164.
- Gupta, Himanshu, Barua, Mukesh K.: "Identifying Enablers Of Technological Innovation For Indian MSME's Using Best-Worst Multi Criteria Decision Making Method," **Technological Forecasting and Social Change**, Vol.107, 2016, pp.69–79.
- Gupta, Himanshu, Barua, Mukesh K.: "Supplier Selection Among SME's On The Basis Of Their Green Innovation Ability Using BWM And Fuzzy TOPSIS," **Journal of Cleaner Production**, Vol.152, 2017, pp.242–258.
- Gülhan, Seyhan: "Perakende Sektöründe Stok Yönetimi Ve Otomasyon," Bahçeşehir Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, 2011, 117.
- Gümrük Kanunu: "4458 Sayılı Gümrük Kanunu", 1999, (Çevrimiçi) https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1_5_4458.pdf, 3 Haziran 2022.
- Hacıbektaşoğlu, Beyda: "Lojistik Sektörü Ve Lojistik Süreçlerinin Sağladığı Maliyetve İş Gücü Avantajları: Tekstil Sektörü Üzerine Bir İnceleme," Marmara Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, 2020, 104.
- Harvey, Matthew K.: "A Warehouse Process Performance Evaluation, Testing Alignment With Supply Chain Performance Aspirations: An Exploratory Study," Stellenbosch

University Master's Thesis, 2020, 343.

Hazwani, Karim N., Fitri, Abdul R.N.S.: "Warehousing Productivity Assesment On Logistics Service Sector," **Advances in Tranportation and Logistics Research**, 2018, pp.889-903.

Heriyanti, Friska, Ishak, Aulia: "Design of Logistics Information System In The Finished Product Warehouse With The Waterfall Method: Review Literature," **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**, 2020.

Ho, Thi H. D., Daniel, Jay, Nadeem, Simon P., Garza-Reyes, Jose A., Kumar, Vikas: "Improving the Reliability of Warehouse Operations in the 3PL Industry: An Australian 3PL Case Study," **International Conference on Production and Operations Management Society (POMS)**, 2018, pp.1-7.

Hua, Xiang, Hu, Xiao, Yuan, Wuwei: "Research Optimization On Logistics Distribution Center Location Based On Adaptive Particle Swarm Algorithm," **Optik**, Vol.127(20), 2016, pp.8443–8450.

Huang, Chien J., Huang, Kai P.: "The Logistics Capabilities Scale For Logistics Service Providers," **Journal of Information and Optimization Sciences**, Vol.33(1), 2012, pp.135-148.

Huschka, Andrew: "Statistically Monitoring Inventory Accuracy In Large Warehouse And Retail Enviroments," Kansas State University Master's Thesis, 2011, 75

Hwang, Heung S., Cho, Gyu S.: "A Performance Evaluation Model For Order Picking Warehouse Design," **Computers and Industrial Engineering**, Vol.51(2), 2006, pp.335–342.

Hwang, Taewon, Kim, "Balancing in-House And Outsourced Logistics

- Sung T.: Services: Effects On Supply Chain Agility And Firm Performance," **Service Business**, Vol.13, 2019, pp.531–556.
- Indrawati, Siri, Miranda, Suci, Pratama, Affrizal B.: "Model of Warehouse Performance Measurement Based on Sustainable Warehouse Design," **4th International Conference on Science and Technology (ICST)**, 2018, pp.1-5.
- Islam, Deawn M. Z., Meier, Fabian J., Aditjandra, Paulus. T., Zunder, Thomas, Pace, Guiseppe: "Logistics and Supply Chain Management," **Research in Transportation Economics**, Vol.41(1), 2013, pp.3–16.
- Islam, Md. Rakibul, Ali, Syed. M., Fathollahi-Fard, A. M., Kabir, Golam: "A Novel Particle Swarm Optimization-Based Grey Model For The Prediction Of Warehouse Performance," **Journal of Computational Design and Engineering**, Vol.8, 2021, pp.1-23.
- Istiqomah, Nadya A.: "The Implementation of Barcode on Warehouse Management System for Warehouse Efficiency", **Journal of Physics: Conference Series**, 2020, pp1-6.
- Jafari, Hamid: "Logistics Flexibility: A Systematic Review", **International Journal of Productivity and Performance Management**, Vol.64 No.7, 2015, pp.947-970.
- Karagiannaki, Angeliki, Papakiriakopoulos, Dimitris A., Bardaki, Cleopatra: "Warehouse contextual factors affecting the impact of RFID," **Industrial Management and Data Systems**, Vol.111, No:5 , 2011 pp.714-734.
- Karagülle, Ali Ö.: "Taşımacılık Sektöründe Havayolu ve Karayolu İşletmelerinin Karşılıklı Beklentileri ve Bir Entegre

Yolcu Taşımacılığı Modeli Önerisi," İstanbul Üniversitesi Doktora Tezi, 2007, 227.

Karasek, Jan: "An Overview of Warehouse Optimization. International Journal of Advances in Telecommunications, Electrotechnics," **Signals and Systems**, Vol.2, 2013, pp.111-117.

Karim, Nur H., Rahman, Noorul S.F.A., Shah, S.F.S.S.J.: "Empirical Evidence on Failure Factors of Warehouse Productivity in Malaysian Logistic Service Sector." **The Asian Journal of Shipping and Logistics**, Vol.34(2), 2018, pp.151-160.

Karim, Nur H., Rahman, Noorul S.F.A., Hanafiah, Rudiah, Hamid, Sahuriddin A., Ismail, Alisha, Saman Abd Kader, A., Muda, Mohd S:

Khan, S. A., Dweiri, F., Chaabane, A.: "Fuzzy-AHP Approach For Warehouse Performance Measurement," **IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)**, 2016, pp.871-875.

Kidane, Ararsa B.: "The Effect of Warehousing Management on Warehouse Performance: (A Case of Modjo Dry Port, Ethiopia)," Jimma University Master Thesis, 2021, 82.

Kiefer, Allen W., Novack, Robert A.: "An Empirical Analysis Of Warehouse Measurement Systems In The Context Of Supply Chain Implementation," **Transportation Journal**, Vol.38(3), 1999, pp.18–26.

- Kocaman, Gülşen: "İşgören Performansı Ve İşgören Memnuniyetinin İşletme Performansına Etkisi: Turizm Sektöründe Bir Uygulama," **The International New Issues in Social Sciences**, C.4 (4) , 2017, s.65-76.
- Krauth, E., Moonen, Hans, Popova, Viara, Schut, M.: "Key Performance Indicators in Logistics Service Provision - a Literature Review and Framework," 2005.
- Kumar, Sashank, Narkhede, Balkrishna E., Jain Karuna: "Revisiting The Warehouse Research Through An Evolutionary Lens: A Review From 1990 to 2019 Shashank," **International Journal of Production Research**, Vol.59, 2021, pp.3470-3492.
- Kłodawski, Michal, Jacyna, Marianna, Lewczuk, Konrad, Wasiak, Mariusz.: "The Issues of Selection Warehouse Process Strategies," **Procedia Engineering**, Vol.187, 2017, pp.451-457
- Kumru, Mesut: "Analytic Hierarchy Process Application İn Selecting The Mode Of Transport For A Logistics Company," **Journal of Advanced Transportation**, Vol.48(8), 2014, pp.974–999.
- Kurtlar, Murat, Atış, Caner: "Lojistik İşletmelerinde Ortaya Çıkan Maliyetlerin Stratejik Maliyet Yaklaşımları Açısından Karşılaştırılması," **Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi**, C.22(1), 2020, s.38-64.
- Kusrini, Elisa, Novendri, Fadrizal, Helia, Vembri N.: "Determining Key Performance Indicators For Warehouse Performance Measurement – A Case Study İn Construction Materials Warehouse. **MATEC Web of Conferences**, 2018.
- Lam, C. H. Y., Choy, K. L. & Chung, S. H.: "Framework To Measure The Performance Of Warehouse Operations Efficiency," **8th IEEE**

International Conference on Industrial Informatics,
2010, pp. 634-639.

Lambert, Serge, Riopel, Diane, Abdul-Kader, Walid: "A Reverse Logistics Decisions Conceptual Framework," **Computers and Industrial Engineering**, Vol.61(3), 2011, pp.561–581.

Lao, S.I., Choy, K.L., Ho, G.T.S., Tsim, Y.C. & Lee, C.K.H.: "Real-time Inbound Decisionsupport System For Enhancing Theperformance Of A Food Warehouse," **Journal of Manufacturing Technology Management**, Vol.22, 2011, pp.1014-1031.

Liu, Yan, Eckert, Claudia M., Earl, Christopher: "Expert Systems With Applications A Review Of Fuzzy Ahp Methods For Decision-Making With Subjective Judgements," **Expert Systems With Applications**, Vol.161, 2020.

Liviu, Ilies., Emil, Crisan, Ana-Maria, Truden: "Warehouse Performance Measurement-A Case Study," **Annals of Faculty of Economics**, Vol.4, 2009 pp.307-312.

Mangano, Giulio, Marco, Alberto D.: "The Role Of Maintenance And Facility Management In Logistics: A Literature Review," **Facilities**, Vol.32, 2014, pp.241-255.

Marco, Alberto D., Mangano, Giulio: "A Review of the Role of Maintenance and Facility Management in Logistics," **Proceedings of the World Congress on Engineering**, Vol.3, 2012.

Matopoulos, Aristedes, Bourlakis, Michael: "Sustainability Practices And Indicators In Food Retail Logistics: Findings from an exploratory study," **Journal on Chain and Network Science**, Vol.10, 2010, pp.207-218.

- McGinnis, Leon F., "Benchmarking Warehouse Performance: Initial Results for Internet-based Data Envelopment Analysis for Warehousing (iDEAs-W 1. 0)," 2002.
- Chen, Wen C., Griffin, Paul, Bodner, Douglas , Sharp, Gunter, Govindaraj, T.:
Min, H.: "The Applications Of Warehouse Management Systems: An Exploratory Study," **International Journal of Logistics Research and Applications**, 9(2), 2006 pp.111–126.
- Morash, E. A.: "Supply Chain Strategies, Capabilities, and Performance," **Transportation Journal**, Vol.41(1), 2001, pp.37–54.
- Nabhani, Fahrad, Shokri, Alireza: "Reducing The Delivery Lead Time In A Food Distribution Sme Through The Implementation Of Six Sigma Methodology," **Journal of Manufacturing Technology Management**, Vol.20(7), 2009, pp.957–974.
- Noorul, Shaiful F. A. R., Hazwani Nur H., Md Hanafiah, Rudiah, Abdul Hamid, Saharuddin, Mohammed, Ahmed: "Decision Analysis Of Warehouse Productivity Performance Indicators To Enhance Logistics Operational Efficiency," **International Journal of Production Research**, 2021.
- Özcan, Coşkun: "Tersine Lojistik: İletişim Sektöründe Yönetilen Hizmet Uygulamaları Turknet Örneği," **Journal Of Social Sciences**, C.4(2), 2019, s.203–217.
- Özcan, Tuncay, Çelebi, Numan, Esnaf Şakir: "Comparative Analysis Of Multi-Criteria Decision Making Methodologies And Implementation Of A Warehouse Location Selection Problem," **Expert Systems with Applications**, Vol.38, 2011, pp.9773–9779.

Özçifçi, Vesile, Arsu, "Lojistik Servis Sağlayıcısı Seçiminde Ahp Talip: Uygulaması," **Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi**, C.5(1), 2013, s.524–536.

Özkan, Bekir: "Lojistik Faaliyetlerde Dış Kaynak Kullanımı: Üçüncü Ve Dördüncü Parti Lojistik," **Turkish Journal of Marketing**, Vol.1, 2016, s.1–11.

Öztürk, Gökçen: "Küresel Havayolu İşbirliklerinin Yolcu Satın Alma Kararı Üzerindeki Etkisinde Algılanan Marka İmajının Rolü: Havayolu Yolcuları Üzerinde Araştırma," İstanbul Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, 2019,168.

Peng, Jianliang: "Selection of Logistics Outsourcing Service Suppliers Based on AHP," **International Conference on Future Electrical Power and Energy Systems**, Vol.17, 2012, pp.595–601.

Pokrovskaya, Oksana, "The Study Of Logistics Risks In Optimizing The Reshetko, Natalia, Company's Transportation Process," **IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering**, 2019.
Kirpicheva, Maria,
Lipatov Andrei, Mustafin
Dimitry:

Ramaa.A, "Impact of Warehouse Management System in a Supply Chain," **International Journal of Computer Applications**, Vol.54(1), 2012, pp.14-20.
K.N.Subramanya,
T.M.Rangaswamy.:

Rezaei, Jafar: "Best-Worst Multi-Criteria Decision-Making Method," **Omega**, Vol.53, 2015, pp.49–57.

Rezaei, Jafar, Wang, "Linking supplier development to supplier segmentation using Best Worst Method," **Expert Systems with Applications**, Vol.42(23), 2015, pp.9152–9164.
Jing, Tavasszy, Lori:

Ridwan, Muhammed, "Analysis of Improving Lead Time for Material Delivery from Hub Warehouse to Site Location in Heavy Equipment Company using Dmaic Method," **International Journal of Innovative Science and Research Technology**, Vol.4(1), 2019, pp.130–133.

Rogers, Dale S., "Modeling And Analysis Of Reverse Logistics," **Journal of Business Logistics**, Vol.33(2), 2012, pp.107–117.
Melamed, Benjamin,
Lembke, Ronald S.:

Saaty, R.W.: "The Analytic Hierarchy Process-What It Is and How It Is Used," **Mathl Modelling**, Vol.9, No.3-5, 1987, pp.161-176.

Salhieh, Loay, Alswaer, Waed: "A Proposed Maturity Model To Improve Warehouse Performance," **International Journal of Productivity and Performance Management**, 2021.

Salimi, Negin: "Quality Assessment Of Scientific Outputs Using The BWM," **Scientometrics**, Vol.112(1), 2017, pp.195–213.

Sayın, Ahmet A., Maden Mustafa Y.: "Otomotiv Yedek Parça Firmasında Depo Tasarım Faaliyetlerinin İşletme Verimliliğine Etkisi," **Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD)**, C.7, 2020, s.91-109.

Sánchez, Angel M., "Supply chain flexibility and firm performance: A conceptual model and empirical study in the automotive industry," **International Journal of Operations and Production Management**, Vol.25(7), 2005, pp.681–700.

Senir, Gül: "İhracatçı Firmalar Açısından Lojistik Hizmet Sağlayıcıların Performansının Değerlendirilmesi," Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Doktora Tezi,

2021, 280.

Seval, İrem: "Lojistik Ve Tedarik Zinciri Yönetiminde Talep Hacmi, Depo Ve Filo İşletme Planlaması," Maltepe Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, 2018, 114.

Singh, Jagdeep, Singh, Gurwinder, Singh, Harwinder: "Framework For Measuring On-Time Delivery Performance in Processing Organization: A Case Study," **The IUP Journal of Operations Management**, Vol.18, 2019, pp.7-24.

Skerlić, S., Muha, R.: "Warehouse Site Selection In An International Environment," **Transport Problems**, Vol.8, 2013, pp.95-106.

So, Soon, Kim, Jaejon, Cheong, Kiju, Cho, Geon: "Evaluating The Service Quality Of Third- Party Logistics Service Providers Using The Analytic Hierarchy Process," **Journal of Information Systems and Technology Management**, Vol.3(3), 2006, pp.261–269.

Staudt, Fracielly H., Alpan, Gülgün, Di Mascolo, Maria, Rodriguez, Carlos M. T.: "Warehouse Performance Measurement: A Literature Review," **International Journal of Production Research**, Vol.53(18), 2015, pp.5524–5544.

Staudt, Fracielly H., Mascolo, Maria D, Alpan, Gülgün, Taboada Rodriguez, Carlos. M.: "Warehouse Performance Measurement: Classification And Mathematical Expressions Of Indicators," **ILS 2014 - 5th International Conference in Information Systems, Logistics and Supply Chain**, 2014, pp.1-9.

Strack, Geraldine, Pochet, Yves: "An integrated model for warehouse and inventory planning," **European Journal of Operational Research**, Vol.204(1), 2010, pp.35–50.

- Sun, Hongcai: "Ahp In China," **ISAHP**, 2005, pp.1–21.
- Şahin, Yusuf.: "Depo Operasyonları Ve Sipariş Dağıtım Faaliyetlerinin Sezgisel Yöntemler Kullanarak Eş Zamanlı Optimizasyonu," Süleyman Demirel Üniversitesi Doktora Tezi, 2014, 204.
- Şenyiğit, Ercan, Ünal, Zehra: "BWM-MOPA Yöntemi ile en iyi RFID Sisteminin Belirlenmesi," **Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi**, Özel Sayı, s.9-14.
- Tang, Junxiu, Zhou, Yuhua, Tang, Tan., Weng, Di., Xie, Boyang, Yu, Lingyun, Zhang, Huaqiang, Wu, Yingcai: "A Visualization Approach for Monitoring Order Processing in E-Commerce Warehouse," **IEEE Transactions On Visualization And Computer Graphics**, Vol.28, 2022, pp.857-867.
- T.C. Ulaştırma Bakanlığı, İstanbul Teknik Üniversitesi: "Ulaştırma Ana Planı Stratejisi, Sonuç Raporu," 2005, (Çevrimiçi) https://www.bebka.org.tr/admin/datas/sayfas/files/Ulasma_Ana_Plani_Stratejisi.pdf, 27 Mayıs 2022.
- TDK: 2022, (Çevrimiçi) <https://sozluk.gov.tr/>
- Torabi, S. A., Giahi, Ramin, Sahebjamnia, Navid: "An Enhanced Risk Assessment Framework For Business Continuity Management Systems," **Safety Science**, Vol.89, 2016, pp.201–218.
- Tseng, Y., Yue, Wen L, Taylor, Michael A.P.: "The Role Of Transportation In Logistics Chain," **Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies**, Vol.5, 2015, pp.1657–1672.
- Tutar, Erdinç, Tutar, Filiz, Yetişen, Handan: "Türkiye'de Lojistik Sektörünün Gelişmişlik Düzeyinin Seçilmiş AB Ülkeleri (Romanya ve Macaristan) İle

Karşılaştırmalı Bir Analizi," **Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi**, C.2, 2009, s.190-216.

United Nations: "United Nations Conference on a Convention on International Multimodal Transport", United Nations Conference On Trade And Development, 1980, (Çevrimiçi) https://unctad.org/system/files/official-document/tdmtconf17_en.pdf, 22 Mayıs 2022.

Varol, Neslihan B.: "Dış Ticaret İşletmelerinde, Lojistik Uygulamalar Açısından, Depo Ve Antrepo Yönetimi," Marmara Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, 2009, 129.

Vries, Jelle D., Koster, Rene B.M., & Stam Daan A.: "Exploring The Role Of Picker Personality İn Predicting Picking Performance With Pick By Voice, Pick To Light And Rf-Terminal Picking," **International Journal of Production Research**, Vol.54:8, 2016, pp. 2260-2274.

Wang, Rui, Yang, Lixing, Yang, Kai, Gao, Ziyu: "Modeling And Optimization Of A Road–Rail İntermodal Transport System Under Uncertain Information," **Engineering Applications of Artificial Intelligence**, Vol.72, 2018, pp.423–436.

Yang, Judy X., Li, Lily D., Rasul, Mhammed G.: "Algorithms Evaluation for Improving Classification and Counting Model in Warehouse Receiving Management," **IEEE Asia-Pacific Conference on Computer Science and Data Engineering (CSDE)**, 2020, pp. 1-7.

Yerlikaya, Mehmet A., Arıkan Feyzan: "Sipariş Toplama Sistemlerinde Üretim Planlama Ve Sınıf Temelli Depo Ürün Atama Problemi İçin Bütünleşik Model Önerisi," **Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University**,

Yıldırım, Bahadır F., İşletmeciler, Mühendisler Ve Yöneticiler İçin
Önder, Emrah.: Operasyonel, Yönetmel Ve Stratejik Problemlerin
Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri, 2.
bs., Bursa, Dora Yayınları, 2015.

Yong, Hui N.A.: "Warehouse Management System and Business
Performance: Case Study of a Regional Distribution
Centre," 2009.

Yong, Nee H.: "Warehouse Management System and Business
Performance: Case Study of a Regional Distribution
Centre," 2009.

Yükçü, Süleyman, "Ortadoğu'da zaman tüneline ticaret," **Muhasebe ve
Atağan, Gülşah: Finans Tarihi Araştırmaları Dergisi**,C.1, 2011, s.86-
109.

Zhang, Qingyu, "Logistics flexibility and its impact on customer
Vonderembse, Mark A., satisfaction," **The International Journal of Logistics
Jeen Su Lim: Management**, Vol.16(1), 2005, pp.71-95.

Zhang, Yunkai, Lin, Wei "Multi-warehouse package consolidation for split orders
H., Huang, Minfang., Hu, in online retailing," **European Journal of Operational
Xiangpei: Research**, Vol.289(3), 2021, pp.1040–1055.

EKLER

EK 1. Etik Kurulu Onayı

EK 2: Veri Toplama Formu



EK 1: Etik Kurulu Onayı

Tarih ve Sayı: 18.08.2022-1157061



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu
Başkanlığı



Sayı :E-35980450-663.05-1157061
Konu :Uğur ULUIŞIK

Sayın Uğur ULUIŞIK

İlgi : 05.07.2022 tarihli, 1037751 sayılı yazı

Sorumlu araştırmacılığını üstlendiğiniz 2022/239 dosya numaralı "Depo Performans Ölçümüne Yönelik Bir Model Önerisi" başlıklı çalışma, Kurulumuzun 01.08.2022 tarih ve 07 sayılı toplantısında görüşülerek etik yönden uygun bulunmuş olup, karar ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. N. Tolga SARUÇ
Başkan

Ek:Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu Kararı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSAUER0CR2 Pin Kodu :64262

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/istanbul-universitesi-ebys>

Istanbul Üniversitesi Merkez Kampüsü

34452 Beyazıt/Fatih-İstanbul

Tel : 0212 440 20 89 Faks : 0212 440 20 88

e-posta : sosyalbilimleretikkurul@istanbul.edu.tr Elektronik Ağ : www.istanbul.edu.tr

Kep Adresi : istanbuluniversitesi@ku01.kep.tr

Bilgi için : Selçuk ARK

Dahili : 10689



Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK 2: Veri Toplama Formu

İstanbul Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Ulaştırma ve Lojistik Yönetimi Tezli Yüksek Lisans Programı

Veri toplama formu İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ulaştırma ve Lojistik Yönetimi Tezli Yüksek Lisans Programında yürütülmekte olan "Depo Performans Ölçümüne Yönelik Bir Model Önerisi" başlıklı yüksek lisans tez çalışmasında kullanılmak üzere lojistik işletmelerinde uzman kişiler aracılığı ile veri toplamak amacıyla hazırlanmıştır. Yürütülen çalışma ile lojistik depoları için belirlenen performans kriterleri kullanılarak bir model önerisi sunumu amaçlanmaktadır.

Elde edilen veriler sadece akademik çalışmalar için kullanılacak olup tamamen gizli tutulacaktır.

Çalışmamıza sunmuş olduğunuz kıymetli katkılarınız için teşekkür ederiz.

BİLGİLENDİRME

Veri toplama formu iki bölümden oluşmaktadır. Veri toplama formu birinci bölümde otuz beş, ikinci bölümde ise altı soru olmak üzere toplam kırk bir sorudan oluşmaktadır.

1- Belirlenen depo performans kriterleri arasından en önemli ve en önemsiz kriteri belirlemeniz istenmektedir.

Kriterlerin karşılaştırılması esasına göre oluşturulan sorularda, karşılaştırmamız istenen kriterler sağda ve solda belirtilmiş olup kriterleri terazinin iki tarafına konulmuş cisimler olarak düşünebilirsiniz. Hangi kriterin diğerine göre önemli (ağır) olduğu ve önem derecesinin ne oranda olduğu sorulmaktadır.

Değerlendirme için kullanılan ölçek "Eşit Önemli" den "Mutlak Önemli" ye kadar 9 basamaklı sözel bir ağırlıklandırma ölçeği olup ölçek iki yönlü olarak düzenlenmiştir.

2- Katılımcıların demografik bilgileri ile ilgili olan soruları yanıtlamanız istenmektedir.

Soruların yanıtlarını ilgili hanelere işaretlemeniz gerekmektedir.

Örnek : Aşağıda bulunan soruda depo performansı ana kriterlerinden "zaman" ve "maliyet" kriterlerini karşılaştırmamız istenmektedir. Maliyet kriteri zaman kriterine göre daha önemli ve önem derecesi "**daha yüksek önemli**" ise aşağıdaki gibi bir işaretleme yapmanız gerekmektedir.

	Mutlak Önemli	Çok Daha Yüksek Önemli	Daha Yüksek Önemli	Yüksek Önemli	Orta dereceli çok daha önemli	Orta dereceli daha önemli	Orta dereceli önemli	Kısmi dereceli önemli	Eşit Önemli	Kısmi dereceli önemli	Orta dereceli önemli	Orta dereceli daha önemli	Orta dereceli çok daha önemli	Yüksek Önemli	Daha Yüksek Önemli	Çok Daha Yüksek Önemli	Çok Daha Yüksek Önemli
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Zaman	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	Maliyet

Bölüm 1 Depo Performans Kriterleri

Aşağıda tanımları verilen depo performansı ana kriterlerini görüşleriniz doğrultusunda değerlendirmesini yaparak işaretleyiniz.

Zaman: Depo operasyonlarının yürütülebilmesi için sarf edilen süre
Kalite: Depoda yürütülen operasyonlara ait standartlarının gerçekleştirilebilmesi
Maliyet: Depo işletme maliyeti
Verimlilik: Depo faaliyetlerinin yürütülebilmesi için sarf edilen kaynakların kullanım düzeyi

1. Depo performansı ana kriterlerden en önemlisini seçiniz.		2. Depo performansı ana kriterlerden en önemsizini seçiniz.	
Zaman	☐	Zaman	☐
Kalite	☐	Kalite	☐
Maliyet	☐	Maliyet	☐
Verimlilik	☐	Verimlilik	☐

Mutlak Önemli	Çok Daha Yüksek Önemli	Daha Yüksek Önemli	Yüksek Önemli	Orta dereceli çok daha önemli	Orta dereceli daha önemli	Orta dereceli önemli	Kısmi dereceli önemli	Eğilimli	Kısmi dereceli önemli	Orta dereceli önemli	Orta dereceli daha önemli	Orta dereceli çok daha önemli	Yüksek Önemli	Daha Yüksek Önemli	Çok Daha Yüksek Önemli	Mutlak Önemli
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Depo performans ana kriterlerini ikili olarak karşılaştırınız.																
3.	Zaman															Kalite
4.	Zaman															Maliyet
5.	Zaman															Verimlilik
6.	Kalite															Maliyet
7.	Kalite															Verimlilik
8.	Maliyet															Verimlilik

Aşağıda tanımları verilen depo performans kriterlerini görüşleriniz doğrultusunda değerlendirmesini yaparak işaretleyiniz.

Teslim alma süresi: Malzemelerin depo tarafından teslim alınmasına kadar geçen süre
Depo içi yerleştirme süresi: Teslim alınan malzemelerin depo içerisinde belirlenen alanlara yerleştirilmesine kadar geçen süre
Sipariş toplama süresi: Verilen siparişin sevkiyata hazır hale getirilmesine kadar geçen süre

9. Zaman kriterlerinden en önemlisini seçiniz		10. Zaman kriterlerinden en önemsizini seçiniz	
Teslim alma süresi	☐	Teslim alma süresi	☐
Depo içi yerleştirme süresi	☐	Depo içi yerleştirme süresi	☐
Sipariş toplama süresi	☐	Sipariş toplama süresi	☐

Mutlak Önemli	Çok Daha Yüksek Önemli	Daha Yüksek Önemli	Yüksek Önemli	Orta dereceli çok daha önemli	Orta dereceli daha önemli	Orta dereceli önemli	Kısmi dereceli önemli	Eğilimli	Kısmi dereceli önemli	Orta dereceli önemli	Orta dereceli daha önemli	Orta dereceli çok daha önemli	Yüksek Önemli	Daha Yüksek Önemli	Çok Daha Yüksek Önemli	Mutlak Önemli
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Depo performansı "Zaman" ana kriterinin alt kriterlerini ikili olarak karşılaştırınız.																
11.	Teslim alma süresi															Depo içi yerleştirme süresi
12.	Teslim alma süresi															Sipariş toplama süresi
13.	Depo içi yerleştirme süresi															Sipariş toplama süresi

Aşağıda tanımları verilen depo performans kriterlerini görüşleriniz doğrultusunda değerlendirmesini yaparak işaretleyiniz.

Zamanında teslimat: Malzemelerin müşterilerin talep ettiği zamanda teslimata hazır edilmesi
Müşteri memnuniyeti: Müşterilerin depo ile ilgili şikayet ve memnuniyet düzeyleri
Fiziksel envanter doğruluğu: Depoda bulunan malzeme bilgilerinin doğruluğu

14. Kalite kriterlerinden en önemlisini seçiniz	
Zamanında teslimat	☐
Müşteri memnuniyeti	☐
Fiziksel envanter doğruluğu	☐

15. Kalite kriterlerinden en önemsizini seçiniz	
Zamanında teslimat	☐
Müşteri memnuniyeti	☐
Fiziksel envanter doğruluğu	☐

9	Mutlak Önemli	9	Mutlak Önemli
8	Çok Daha Yüksek Önemli	8	Çok Daha Yüksek Önemli
7	Daha Yüksek Önemli	7	Daha Yüksek Önemli
6	Yüksek Önemli	6	Yüksek Önemli
5	Orta dereceli çok daha önemli	5	Orta dereceli çok daha önemli
4	Orta dereceli daha önemli	4	Orta dereceli daha önemli
3	Orta dereceli önemli	3	Orta dereceli önemli
2	Kısmi dereceli önemli	2	Kısmi dereceli önemli
1	Eşit Önemli	1	Eşit Önemli
2	Kısmi dereceli önemli	2	Kısmi dereceli önemli
3	Orta dereceli önemli	3	Orta dereceli önemli
4	Orta dereceli daha önemli	4	Orta dereceli daha önemli
5	Orta dereceli çok daha önemli	5	Orta dereceli çok daha önemli
6	Yüksek Önemli	6	Yüksek Önemli
7	Daha Yüksek Önemli	7	Daha Yüksek Önemli
8	Çok Daha Yüksek Önemli	8	Çok Daha Yüksek Önemli
9	Mutlak Önemli	9	Mutlak Önemli

Depo performansı "Kalite" ana kriterinin alt kriterlerini ikili olarak karşılaştırınız.													
16.	Zamanında teslimat	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Müşteri memnuniyeti
17.	Zamanında teslimat	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Fiziksel envanter doğruluğu
18.	Müşteri memnuniyeti	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Fiziksel envanter doğruluğu

Aşağıda tanımları verilen depo performans kriterlerini görüşleriniz doğrultusunda değerlendirmesini yaparak işaretleyiniz.

Sipariş işleme maliyeti: Verilen siparişlerin tamamlanması için katılan maliyet
İşçilik maliyeti: Depo operasyonlarında görev alan çalışanların maliyeti
Bakım maliyeti: Depo bina ve ekipmanların bakım maliyeti

19. Maliyet kriterlerinden en önemlisini seçiniz	
Sipariş işleme maliyeti	☐
İşçilik maliyeti	☐
Bakım maliyeti	☐

20. Maliyet kriterlerinden en önemsizini seçiniz	
Sipariş işleme maliyeti	☐
İşçilik maliyeti	☐
Bakım maliyeti	☐

9	Mutlak Önemli	9	Mutlak Önemli
8	Çok Daha Yüksek Önemli	8	Çok Daha Yüksek Önemli
7	Daha Yüksek Önemli	7	Daha Yüksek Önemli
6	Yüksek Önemli	6	Yüksek Önemli
5	Orta dereceli çok daha önemli	5	Orta dereceli çok daha önemli
4	Orta dereceli daha önemli	4	Orta dereceli daha önemli
3	Orta dereceli önemli	3	Orta dereceli önemli
2	Kısmi dereceli önemli	2	Kısmi dereceli önemli
1	Eşit Önemli	1	Eşit Önemli
2	Kısmi dereceli önemli	2	Kısmi dereceli önemli
3	Orta dereceli önemli	3	Orta dereceli önemli
4	Orta dereceli daha önemli	4	Orta dereceli daha önemli
5	Orta dereceli çok daha önemli	5	Orta dereceli çok daha önemli
6	Yüksek Önemli	6	Yüksek Önemli
7	Daha Yüksek Önemli	7	Daha Yüksek Önemli
8	Çok Daha Yüksek Önemli	8	Çok Daha Yüksek Önemli
9	Mutlak Önemli	9	Mutlak Önemli

Depo performansı "Maliyet" ana kriterinin alt kriterlerini ikili olarak karşılaştırınız.													
21.	Sipariş işleme maliyeti	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Bakım maliyeti
22.	Sipariş işleme maliyeti	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	İşçilik maliyeti
23.	İşçilik maliyeti	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Bakım maliyeti

Aşağıda tanımları verilen depo performans kriterlerini görüşleriniz doğrultusunda değerlendirmesini yaparak işaretleyiniz.

İşçilik verimliliği: Depoda çalışan işçilerin çalışma süreleri boyunca faal olarak çalışma düzeyleri
 Depo kullanımı: Depo alan kapasitesinin kullanım düzeyi
 Sevkiyat verimliliği: Belirlenen dönem başına sevk edilen toplam malzeme miktarının kullanılan işgücüne oranı
 Teslim alma verimliliği: Boşaltılan araç sayısının işgücü saatine oranı
 Sipariş toplama verimliliği: Sipariş için toplanan malzeme miktarının kullanılan işgücüne oranı

24. Verimlilik kriterlerinden en önemlisini seçiniz	
İşçilik verimliliği	☐
Depo kullanımı	☐
Sevkiyat verimliliği	☐
Teslim alma verimliliği	☐
Sipariş toplama verimliliği	☐

25. Verimlilik kriterlerinden en önemsizini seçiniz	
İşçilik verimliliği	☐
Depo kullanımı	☐
Sevkiyat verimliliği	☐
Teslim alma verimliliği	☐
Sipariş toplama verimliliği	☐

Mutlak Önemli	Çok Daha Yüksek Önemli	Daha Yüksek Önemli	Yüksek Önemli	Orta dereceli çok daha önemli	Orta dereceli daha önemli	Orta dereceli önemli	Kısmi dereceli önemli	Eşit Önemli	Kısmi dereceli önemli	Orta dereceli önemli	Orta dereceli daha önemli	Orta dereceli çok daha önemli	Yüksek Önemli	Daha Yüksek Önemli	Çok Daha Yüksek Önemli	Mutlak Önemli
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Depo performansı "Verimlilik" ana kriterinin alt kriterlerini ikili olarak karşılaştırmamız.																
26.	İşçilik verimliliği	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Depo kullanımı
27.	İşçilik verimliliği	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Sevkiyat verimliliği
28.	İşçilik verimliliği	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Teslim alma verimliliği
29.	İşçilik verimliliği	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Sipariş toplama verimliliği
30.	Depo kullanımı	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Sevkiyat verimliliği
31.	Depo kullanımı	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Teslim alma verimliliği
32.	Depo kullanımı	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Sipariş toplama verimliliği
33.	Sevkiyat verimliliği	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Teslim alma verimliliği
34.	Sevkiyat verimliliği	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Sipariş toplama verimliliği
35.	Teslim alma verimliliği	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Sipariş toplama verimliliği

Bölüm 2 Demografik bilgiler

1.Cinsiyetiniz	Kadın	☐	Erkek	☐
----------------	-------	-----------------------	-------	-----------------------

2.Yaşınız	25 yaş ve altı	☐	25-30 yaş	☐
	31-35 yaş	☐	36-40 yaş	☐
	41-45 yaş	☐	45-50 yaş	☐
	51-55 yaş	☐	55 yaş ve üzeri	☐

3.Eğitim düzeyiniz	İlköğretim	☐	Ortaöğretim	☐
	Lisans	☐	Lisansüstü	☐

4.Sektör tecrübeniz	2 yıldan az	☐	2-5 yıldan az	☐
	5-10 yıldan az	☐	10 yıl ve fazlası	☐

5.İşletmenin çalışan sayısı	50 ve altı	☐	51-100	☐
	101-300	☐	300 ve üzeri	☐

6.İşletmenin yürüttüğü lojistik faaliyetler	Taşıma	☐	Depolama	☐
	Gümrük	☐	Ambalajlama	☐
	Müşteri hizmetleri	☐	Tersine lojistik	☐
	Envanter yönetimi	☐	Sigorta	☐

Veri toplama formu sona ermiştir. Değerli katkılarınız için teşekkürler.