

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HAMMADDELER İÇİN BÜTÜNLEŞİK STOK
YÖNETİM MODELİNİN UYGULANMASI**

Oğuz TOKŞEN

Ekim, 2023

İZMİR

HAMMADDELER İÇİN BÜTÜNLEŞİK STOK YÖNETİM MODELİNİN UYGULANMASI

Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Tezi

Lojistik Mühendisliği Anabilim Dalı

Oğuz TOKŞEN

Ekim, 2023

İZMİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

OĞUZ TOKŞEN tarafından **PROF. DR. OKAN TUNA** yönetiminde hazırlanan **“HAMMADDELER İÇİN BÜTÜNLEŞİK STOK YÖNETİM MODELİNİN UYGULANMASI”** başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

.....
Prof. Dr. Okan TUNA

Yönetici

.....
Dr. Öğr. Üyesi Volkan Çetinkaya

.....
Doç. Dr. Aysu Göçer

Jüri Üyesi

Jüri Üyesi

.....
Prof. Dr. Okan FISTIKOĞLU

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın oluőumunda yaptığı katkılar ve eğitim s¼recimde desteklerinden dolayı danıőman hocam Sayın Prof. Dr. Okan Tuna'ya, ayrıca çalışma s¼resince t¼m destek ve katkılarından dolayı B¼lent ¼zdayı, Belma Kalay, Gamze Kurban, Semih Sarıkaya, Hakan Civan ve G¼khan Yakan'a teőekk¼r ederim.

Oğuz TOKŞEN



HAMMADDELER İÇİN BÜTÜNLEŞİK STOK YÖNETİM MODELİNİN UYGULANMASI

ÖZ

Rekabetin hızla geliştiği günümüz iş ortamında, tedarik zinciri yönetimi ve stok yönetimi işletmelerin maliyetleri düşürmesi, verimliliği artırması ve müşteri hizmet düzeylerini yükseltmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Tedarik zinciri yönetimi, malzeme temininden son tüketiciye kadar olan süreci optimize etmeyi amaçlayan stratejik bir yaklaşımdır. Bu sürecin etkin yönetimi, stok seviyelerini ve talep tahminlerini içeren karmaşık kararlar gerektirir. Bu bağlamda, hammadde stoklarının etkin bir şekilde yönetilmesi, üretim süreçlerinin kesintisiz devamını sağlamak ve operasyonel verimliliği artırmak adına kritik bir faktördür. Bu çalışma, tedarik zinciri yönetimi ve stok yönetimi alanlarının bütünleştiği bir perspektiften yaklaşarak, hammaddelerin etkili bir şekilde yönetilmesini sağlayan bütünleşik bir stok yönetim modelinin uygulanmasını incelemektedir. Uluslararası bir şirkette gerçekleştirilen uygulama örneği üzerinden ABC analizi, XYZ analizi ve istatistiksel emniyet stok hesaplamaları yapılarak bütünleşik stok yönetim modelinin nasıl uygulandığı, tedarik zinciri performansının nasıl ölçüldüğü ve hammaddelerin stok seviyelerinin nasıl optimize edildiği ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır. Bu tez, işletmelerin hammaddelerin stok yönetiminde daha etkili bir şekilde nasıl hareket edebileceğini anlamak isteyen araştırmacılar ve uygulamacılar için değerli bir kaynak olmayı hedeflemektedir. Aynı zamanda, bütünleşik stok yönetim modelinin işletmelerin operasyonel süreçlerini nasıl iyileştirebileceğine dair geniş bir anlayış sunarak gelecekteki çalışmaların temelini oluşturabilir.

Anahtar Kelimeler: Stok yönetimi, tedarik zinciri yönetimi, ABC analizi, XYZ analizi, tedarikçi performans ölçümü, emniyet stok hesaplaması

APPLICATION OF AGGREGATED STOCK MANAGEMENT MODEL FOR RAW MATERIALS

ABSTRACT

In today's business environment where competition is developing rapidly, supply chain management and stock management are of great importance for businesses to reduce costs, increase efficiency and increase customer service levels. Supply chain management is a strategic approach that aims to optimize the process from material supply to the end consumer. Effective management of this process requires complex decisions involving stock levels and demand forecasts. In this context, effective management of raw material stocks is a critical factor to ensure the uninterrupted continuation of production processes and increase operational efficiency. This study examines the implementation of an aggregated stock management model that enables effective management of raw materials, approaching it from a perspective where the fields of supply chain management and stock management are integrated. ABC analysis, XYZ analysis and statistical safety inventory calculations were performed on the application example of an international company and it was explained in detail how the integrated stock management model was applied, how the supply chain performance was measured and how the stock levels of raw materials were optimized. This thesis aims to be a valuable resource for researchers and practitioners who want to understand how businesses can act more effectively in the stock management of raw materials. At the same time, it can form the basis of future work by providing a broad understanding of how the aggregated stock management model can improve the operational processes of enterprises.

Keywords: Stock management, supply chain management, ABC analysis, XYZ analysis, supplier performance evaluation, safety stock calculation

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZ	iv
ABSTRACT.....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
KISALTMALAR	x
BÖLÜM BİR - TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ	1
1.1 Tedarik Zinciri Yönetimi Kavramı	1
1.1.1 Tedarik Zinciri Yönetiminin Tanımı.....	1
1.1.2 Tedarik Zinciri Yönetiminin Amaçları	2
1.1.3 Tedarik Zinciri Yönetiminin Tarihsel Gelişimi	3
1.1.4 Tedarik Zinciri Yönetiminin Süreçleri ve Uygulama Aşamaları.....	5
1.2 Tedarik Zinciri Yönetiminde Dış Kaynak Kullanımı	7
1.2.1 Üçüncü Parti Lojistik	7
1.2.2 Dördüncü Parti Lojistik.....	8
1.3 Tedarik Zinciri Performansı.....	8
1.4 Bilgi Paylaşımının Tedarik Zinciri Performansı Üzerine Etkileri	11
1.5 Tedarik Zinciri Yönetiminin Rekabet Gücüne Etkisi	15
BÖLÜM İKİ - STOK YÖNETİMİ.....	18
2.1 Stok Kavramı.....	18
2.2 Stokların Fonksiyonları	19
2.3 Stok Kontrolü	19
2.4 Stok Kontrolü Yöntemleri	20
2.4.1 Gözle Kontrol Yöntemi	20

2.4.2 Çift Kutu Yöntemi	21
2.4.3 Maksimum-Minimum Yöntemi.....	21
2.4.4 Sabit Sipariş Miktarı Yöntemi	22
2.4.5 Sabit Sipariş Periyodu Yöntemi	23
2.4.6 ABC Analizi	23
2.4.7 XYZ Analizi	25
2.5 Stok Tipolojisi	26
2.5.1 Emniyet Stoku	26
2.5.2 Öne Alma Stokları	28
2.5.3 Geçiş Stokları.....	28
2.6 Stok Maliyetleri	28
2.7 Stok Yönetimi Kavramı.....	29
2.8 Stok Yönetiminin Amacı.....	30
2.9 Stok Yönetimi ve Tedarik Zinciri İlişkisi.....	31
BÖLÜM ÜÇ - ULUSLARARASI BİR ŞİRKETTE UYGULAMA	34
3.1 Çalışmanın Amacı	34
3.2 Çalışmanın Yöntemi.....	34
3.3 Uygulama Yapılan Şirketin Hammadde Tedarik Zinciri Yapısı.....	35
3.3 Hammadde Stokları için ABC Analizinin Uygulanması	37
3.4 Hammadde Stokları için XYZ Analizinin Uygulanması	38
3.6 Tedarikçi Firmalarının Teslimat Performanslarının Ölçülenmesi	39
3.7 Bütünleşik Stok Yönetim Modelinin Uygulanması	42
3.7.2 Emniyet Stok Formülü ve Z-Skorunun Belirlenmesi	42
3.7.3 Uygulama Çıktıları	47
BÖLÜM DÖRT - SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME	54
KAYNAKLAR	56

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1.1 Tedarik zinciri aşamaları.....	1
Şekil 2.1 Pareto kuralı	24
Şekil 2.2 Kullanım değişkenliklerine göre XYZ dağılımı	25
Şekil 2.3 %95 hizmet düzeyine göre stok durumu.....	27
Şekil 3.1 Çalışmanın akış şeması	34
Şekil 3.2 Tedarik zinciri değer akış tasarımı.....	37
Şekil 3.3 ABC/XYZ analizine göre stok değerlerinin mevcut durum ve model çıktısına göre kıyaslanması.....	51
Şekil 3.4 Tedarikçi performanslarına göre stok değerlerinin mevcut durum ve model çıktısına göre kıyaslanması	52
Şekil 3.5 Tedarik zinciri yapısına göre stok değerlerinin mevcut durum ve model çıktısına göre kıyaslanması	53
Şekil 3.6 Mart 2023- Temmuz 2023 ay sonu stok kapanış değerleri.....	53

TABLULAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 2.1 XYZ analizi özellikleri	26
Tablo 3.1 Tedarikçi firmaların bilgi kayıtları	35
Tablo 3.2 ABC analizi kümülatif sıralaması.....	38
Tablo 3.3 ABC sınıflandırmasının yüzdesel oranları.....	38
Tablo 3.4 XYZ analizi varyasyon katsayısı sıralaması.....	39
Tablo 3.5 XYZ sınıflandırmasının yüzdesel oranları.....	39
Tablo 3.6 Zamanında teslimat kriterine göre değerlendirme	40
Tablo 3.7 Teslim edilen miktar kriterine göre değerlendirme	40
Tablo 3.8 Ağırlıklandırılmış tedarikçi performansı	41
Tablo 3.9 12 aylık ortalama tedarikçi performansı sonuçları	41
Tablo 3.10 Emniyet stok formülleri ve hizmet düzeyleri	46
Tablo 3.11 Standart normal dağılım tablosu.....	47
Tablo 3.12 ABC/XYZ analizi sonucu hammaddelerin firmalara göre dağılımı.....	48
Tablo 3.13 Bütünleşik stok yönetim modelinin uygulanması.....	49
Tablo 3.14 Firmalara göre stok değerlerinin mevcut durum ve model çıktısına göre kıyaslanması	49

KISALTMALAR

TZY	: Tedarik Zinciri Yönetimi
APS	: Advanced Planning System
CMI	: Customer Managed Inventory
EDI	: Electronic Data Interchange
ERP	: Enterprise Resource Planning
GPRS	: Global Packet Radio Service
MIS	: Management Information Systems
RFID	: Radio Frequency Identification
TMS	: Transportation Management System
WMS	: Warehouse Management System
VMI	: Vendor Managed Inventory
DRP	: Distribution Requirements Planning
QR	: Quick Response
ECR	: Efficient Consumer Response
CRP	: Continuous Replenishment Program
JIT	: Just-in-time
MRP	: Material Requirement Planning
CRM	: Customer Relationship Management
SRM	: Supplier Relationship Management

ABC : Always Better Control

FTL : Full-truckload

LTL : Less-than-truckload

Z : Z-skoru

TM : Tüketim Miktarı

TS : Termin Süresi



BÖLÜM BİR

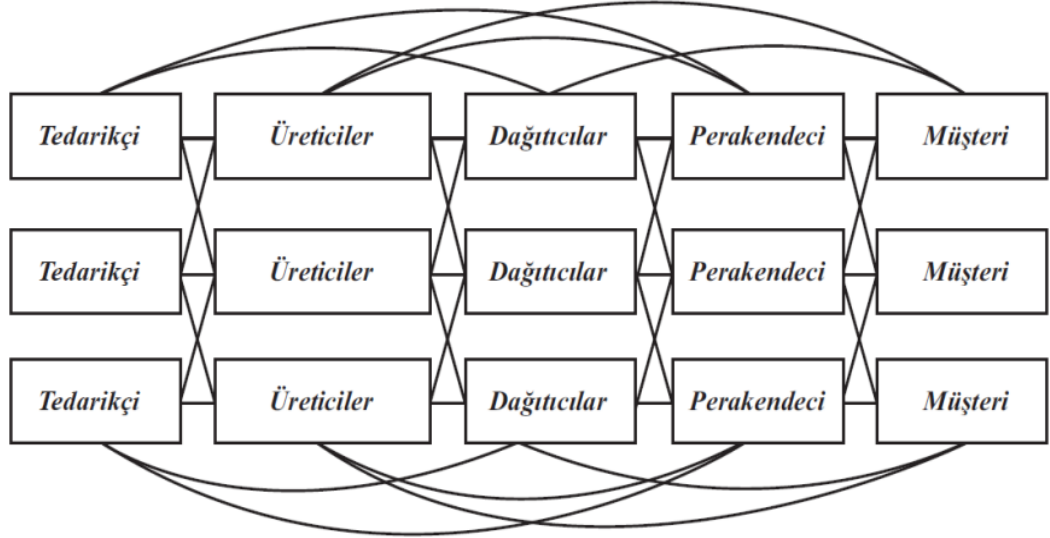
TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

1.1 Tedarik Zinciri Yönetimi Kavramı

1.1.1 Tedarik Zinciri Yönetiminin Tanımı

Tedarik Zinciri Yönetim (TZY) anlayışının en önemli altyapısını oluşturan etmenlerden biri lojistik kavramıdır. Lojistik, “Kişilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere her türlü ürünün, hizmetin ve bilgi akışının çıkış noktasından varış noktasına kadar taşınmasının etkili ve verimli bir biçimde planlanması ve uygulanması” olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2020).

Tedarik zinciri aşamaları arasında genellikle iki yönlü olan ürün, bilgi ve fon akışı ilişkileri Şekil 1.1’de gösterilmiştir (Chopra ve Meindl, 2007).



Şekil 1.1 Tedarik zinciri aşamaları

TZY Profesyonelleri Konseyine göre ise, “Tedarik Zinciri Yönetimi (TZY); tedarik zincirinin ve bu zincir içinde yer alan tüm şirketlerin uzun vadeli performanslarını

arttırmak amacıyla, söz konusu şirketlere ait işletme fonksiyonları ve planlarının, zincirdeki tüm şirketleri kapsayacak şekilde, sistematik ve stratejik koordinasyonudur.” (MÜSİAD, Nisan 2014). TZY anlayışı kısa dönemi ele alan bir anlayış değildir. TZY’de taraflar uzun dönemi esas alarak, zincir içindeki taraflar risk ve kazancı eşit şekilde paylaşmayı amaç edinmektedirler. Diğer taraftan TZY’de; stok, sevkiyat, üretim planları gibi bilgiler tüm zincir halkasında yer alan üyelerle APS, CMI, EDI, ERP, GPRS, MIS, RFID, TMS, WMS, VMI gibi bazı uygulama programları vasıtasıyla paylaşılmaktadır (MÜSİAD, 2014: 17).

Esasında, eğer bir firma kendi müşterileri için ürünü ulaştırma fonksiyonu içinde ise, lojistik organizasyonunda; tedarik zinciri içindeki tüm ürünleri ve bu ürünlerin müşteriye ulaştırılması hususunda gerekli fonksiyonları sürekli olarak yerine getiriyor ise tedarik zinciri organizasyonunda bulunduğu değerlendirilmektedir (MÜSİAD, Nisan 2014: 17). Tedarik zinciri; tedarikçiler, üreticiler, dağıtıcılar, perakendeciler, müşteriler, tedarikçinin tedarikçisi, depo gibi müşteri talebinin alınmasından karşılanmasına kadar olan süreçte yer alan tüm fonksiyonları kapsamaktadır.

Öte yandan, tedarik zinciri konseyinin tespitiyle, tedarik zincirinin amacı, en yeni bilginin zincir içine dolaşıma sokularak arz-talep dengesinin doğru tahmini ile optimum noktaya getirilmesini sağlamak, zincir içindeki hataları azaltarak verimliliği artırmak, teslim süresini azaltmak, gecikmeleri önlemek, stok miktarını ve stok maliyetini azaltmak, zincir boyunca kullanılan tüm kaynakların kapasitesini ideal kullanmak, netice itibarıyla yürütülen faaliyet süreçlerindeki maliyeti azaltarak, pazar payı ve kar artışı sağlayarak, beklentilerini karşılayacak şekilde müşteri tatminini artırmaktır (Karatop, 2017: 68-69).

1.1.2 Tedarik Zinciri Yönetiminin Amaçları

Bir firmanın, sadece kendi müşterilerine ürünü ulaştırması faaliyeti olan lojistikten, zincir içinde yer alan tüm müşterilere ürünlerini ulaştırma faaliyetine dönüşmesi hali olan tedarik zinciri bir şebekedir. Bu şebekenin çok katmanlı olması, değişik sayıda farklı iş süreçlerini içermesi, birçok üyesinin bulunması, üyeler arasında menfaat çatışması ihtimallerinin bulunması, zincir halkasında yer alan her bir halkanın standart ve kaliteli faaliyet yürütebilmesi, nihai müşteri beklenti seviyesini karşılayacak yapıda

olabilmesi, stok seviyesinin uygun seviyede tutularak, lüzumsuz maliyetlerden kurtulabilmesi, dinamik bir yapıya kavuşarak, işbirliği içinde değişimlere ayak uydurabilmesi ve rekabetçi piyasada var olabilmesi için, bu tedarik zincirini bir bütüncül bakış açısıyla yönetilebilmesinin adı “Tedarik Zincir Yönetimi”dir (TİMUR ve diğ., 2019).

Diğer önemli bir tespit ise İngiltere Cranfield Üniversitesi’nden Martin Christopher’e aittir. Christopher, “Gelecekte kurumların arasındaki rekabet; ürettikleri ürünlerde veya bu ürünlerin tüketildiği ülkelerde değil, kullandıkları tedarik zincirleri arasında olacaktır.” diyerek tedarik zinciri’nin önemini son derece etkili bir şekilde vurgulamıştır (Christopher, 2011: 14).

Sonuç olarak, ulusal ve uluslararası seviyede oluşturulan birliklerin, kuruluşların ve bölgesel anlaşmaların sağladığı avantajlardan yararlanılabilmesi ve firmaların bu oluşumlarda yer alabilmesi ve etkin, kaliteli, çevik yönetimlere dahil olabilmesi için tedarik zinciri yönetimine ihtiyaçları vardır (Timur ve diğ., 2019: 3). Çağımız IoT (Internet of Things) çağıdır. Artık büyük verilerle oluşturulan birbirine entegre olmuş bilgi havuzları vardır. Yeni yönetim yaklaşımları ve yeni anlayışa sahip TZY, tüketicilerin henüz talep etmediği ancak talep etmesi muhtemel ürünlerin hazırlıklarını yapmış olarak bekledikleri sistemlere dönüşmektedirler (Demirci, 2017).

Tedarik Zinciri Yönetimi, zincirin bütününe zincir performansını artıracak şekilde yönetimidir (Acar ve Köseoğlu, 2020).

1.1.3 Tedarik Zinciri Yönetiminin Tarihsel Gelişimi

Müşteri gereksinimlerinin en ideal şekilde karşılanması süreçlerinin bir bütünü olarak tanımlanabilen Tedarik Zinciri Yönetimi, üretime konu hammaddenin elde edilmesinden, müşterinin ürünü kullanım sonrasındaki (olumlu, olumsuz, geri dönüşüm) süreçleri içine almaktadır.

Sanayi devrimiyle birlikte seri üretilen ürünlerin piyasaya arz edilmesindeki ivmeyle birlikte lojistik artık kendi başına konu haline gelmiş ve ikinci dünya savaşından sonra gerek yeni ve taşıma ihtiyaçları gerekse yeni örgütsel ve yönetsel yaklaşımlar sonrası ticaretin tam merkezinde yer bulmuştur (Karatop, 2017).

Tedarik zinciri oluşumu lojistik süreçlerinin gelişmesiyle günümüzdeki halini almıştır. Öncelikle lojistiğin gelişimine bakıldığında 1960 ile 1980 yılları arasının Depolama ve Ulaştırmanın gelişim aşaması; 1980 ile 1990 yılları arasının Toplam Maliyet Yönetimi aşaması; 1990 ile 2000 yılları arası Entegre Lojistik Yönetimi aşaması; 2000’li yıllar ise Tedarik Zinciri Yönetimi aşaması olarak adlandırılabilir. 2000 yılından sonraki süreçleri ise E-Tedarik Zinciri Yönetimi aşaması olarak adlandırmak mümkündür (Gülenç & Karagöz, 2008: 77)

1960’lı yıllarda lojistik süreçleri, depolama ve ulaştırma gibi birbirinden bağımsız ele alınırken, 1980’li yıllara gelindiğinde bilgisayar kullanımının da etkisiyle bir bütün olarak ele alınarak toplam maliyet yönetimi olarak sistemleşmeye başladığı görülmektedir. 1990’lı yıllarda artık entegrasyonların hızlanmış, tedarik zincir planlamaları oluşturulmuştur. 2000’li yıllarda ise, lojistik süreçleri daha makro bakış açısıyla ele alınmış ve bilgi teknolojilerindeki gelişmelerin etkisiyle, kurum içi ve kurum dışı örgütlenmeler ve ortaklıklar hızlanarak, tedarik zinciri yönetimi kavramı oluşmaya başlamıştır (Sayın, 2017: 9).

1990’lı yılların bitimine yakın, eğitim dünyasının TZY konusunda yüksek lisans konularına yer vermesi, iş dünyasının ve iş insanlarının TZY kavramını gündem konusu haline getirmeleri, TZY anlayışına odaklanmaya neden olmuştur. Walmart’ın, sürekli etkin ürün ve bilgi akışını sağlayamaya yönelik altyapısına yatırım yaparak, düşük stok seviyesiyle, global iletişim ağı geliştirerek, tüm süreçleri birleştiren ve üretimi kolaylaştıran bir organizasyonla TZY konusunda çok ciddi başarı elde etmesi ve sektörde lider konuma gelmesi dikkat çekici olmuştur.

2000’li yıllarda TZY yaklaşımlarının getirdiği avantaj ve verimliliğe odaklanan kurumsal firmalar, organizasyon şemalarını TZY anlayışını etkinleştirecek üst yönetim kadrosu oluşturarak şekillendirmeye başlamışlardır. 2005’te ise Lojistik Yönetimi Konseyi (The Council of Logistics Management) adını Tedarik Zincir Yönetimi Profesyonelleri Konseyi (The Council of Supply Chain Management Professionals) olarak değiştirmiştir.

Yeni pazar arayışlarıyla globalleşen dünyada ticari hayat ülke sınırlarını gevşetmeye yol açmış, küresel rekabet kaçınılmaz olmuştur. Rekabetin zorluğu hem

iç ticareti hem de dış ticaretin sürdürülebilir olması için maliyet azaltıcı yeni yaklaşımlar ortaya çıkarırken, verimliliği en çok etkileyen unsur lojistik süreçlerini daha da önemli hale getirmiştir.

1.1.4 Tedarik Zinciri Yönetiminin Süreçleri ve Uygulama Aşamaları

Global Tedarik Zinciri Forumu üyelerine göre, tedarik zinciri yönetimi süreci 8 maddeden oluşmaktadır. Bu maddeler şu şekildedir (Croxtton vd., 2001: 13):

- Müşteri İlişkileri Yönetimi
- Müşteri Hizmet Yönetimi
- Talep Yönetimi
- İmalat Akış Yönetimi,
- Satın alma
- Ürün Geliştirme ve Ticarileştirme
- İadeler

Müşteri İlişkileri Yönetimi sürecinde, işletmenin ana faaliyetleri doğrultusunda hedef müşteri kitlelerinin belirlenmesi ve bu müşterilerin ihtiyaçlarını karşılayacak ürün ve hizmetlerin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Müşteri Hizmet Yönetimi süreci, ürünün üretimi, sevkiyat zamanı, sipariş durumu gibi konularda müşterilere bilgi kaynağı sağlayan, firmalarla müşterilerin yüz yüze olduğu süreçtir (Özdemir, 2004: 91-92).

Talep Yönetimi süreci arz ve talebin uyumlaştırılarak bu doğrultuda talep tahminleri, üretim, satınalma ve dağıtımın gerçekleştirilmesi sürecidir (Tengilimoğlu ve Yiğit, 2013: 46). Sipariş İşleme, firmaların imalat, lojistik ve pazarlama stratejilerini bütünleştirerek müşteri ihtiyaçlarını karşılama ve etkin bir sipariş işleme sürecidir. Sipariş teslimatına kadar geçen süreyi ifade etmektedir (Özdemir, 2004: 92).

İmalat Akış Yönetimi süreci ürünlerin üretim merkezlerinden aktarılması, imalat faaliyetleri, üretim esnekliği, üretim planlaması gibi faaliyetleri yöneten süreçtir. Envanter Yönetimi, malzeme ihtiyaç ile üretim planlaması, DRP (Dağıtım Gereksinimleri Planlaması), QR (Hızlı Yanıt), ECR (Etkin Tüketici Yanıtı) ve CRP (Sürekli Yenileme) gibi uygulamalar imalat akış yönetiminin kapsamında yer almaktadır (Tengilimoğlu ve Yiğit, 2013: 46).

Satınalma süreci tedarik ve tedarikçi ilişkileri yönetimi olarak da ifade edilebilmektedir. Satınalma kararı ile başlayıp malzemenin teslimine kadar geçen süreçtir. Tedarik maliyeti tedarik süresi, tedarik sıklığı, tedarikçi seçimi ve tedarikçilerle sağlanan iletişim ağı bu süreç için önemli kavramlardır (Tengilimoğlu ve Yiğit, 2013: 47). Ürün Geliştirme ve Ticarileştirme sürecinde firmaların hayatta kalabilmeleri için en uygun ürünleri tespit ederek ve en kısa sürede alıcıya/müşterilerine sunabilmeleri gerekmektedir. İade Yönetimi süreci atık yönetimini de kapsamına almaktadır. Etkin bir şekilde bu sürecin yönetilmesi firmaların verimlilik artışını sağlamasında rol oynamaktadır (Özdemir, 2004: 93)

İşletmeler tedarik faaliyetlerine yönelik sistemlerini oluşturmak için şu adımları uygulayabilirler (Ross, 2000: 339):

- TZY için eğitim programlarının hazırlanması
- TZY vizyonunun belirlenmesi, rekabet taktiklerinin belirlenmesi
- TZY’de değer katan taktiklerin belirlenmesi
- En doğru tedarik zincirini tanımlama, yöneticilerinin desteğini alma
- Organizasyon yapısının oluşturulması
- Bilgi ve iletişim ağının oluşturulması
- TZY performansının ölçülmesi

1.2 Tedarik Zinciri Yönetiminde Dış Kaynak Kullanımı

1.2.1 Üçüncü Parti Lojistik

Üçüncü parti lojistik tedarikçiler bir işletmenin bir ürününü pazara ulaştırmak için gereken bütün veya bazı işleri yaptırdığı bağımsız işletmelerdir. İşletmelerin üçüncü parti lojistik tedarikçileri kullanmasının birçok sebebi vardır. Öncelikler işletmelerin ana amacı ürünlerini pazara ulaştırmaktır ve bunu üçüncü parti lojistik tedarikçiler ana firmaya nazaran daha efektif ve daha az maliyetle yapabilirler. Lojistik faaliyetlerin dış kaynak kullanımı yoluyla işletilmesi durumunda %15 ile %30 arasında maliyet azaltılması mümkün olabilmektedir. İkinci olarak firmaların dış kaynak kullanmaları onların ana işlerine odaklanmalarını sağlar ve son olarak üçüncü parti lojistik tedarikçiler giderek karmaşıklaşan lojistik çevreyi daha iyi yönetirler (Kotler vd., 2014:385)

Lojistik faaliyetler için dış kaynak kullanımı çoğu zaman “üçüncü parti lojistik hizmetleri” olarak belirtilmektedir. Lojistik dış kaynak kullanımına giden işletmeler ile üçüncü parti lojistik hizmet sağlayan işletmeler arasındaki ilişkiler büyük önem arz etmektedir. Lojistik hizmet sağlayan işletmeler, hizmet verdikleri firmalarla uyumlu bir şekilde ve onların pazarlama amaçlarını gerçekleştirmeye yönelik olarak çalışırlar. Özetle üçüncü parti lojistik hizmet sağlayıcılar, mamüllerin bir yerden başka bir yere taşınmasını, aktarılmasını koordine etmek maksadıyla dış kaynak kullanan firmalara çok çeşitli lojistik hizmet sağlamaktadırlar. Firmaların lojistik faaliyetlerinde dış kaynak kullanarak (outsourcing) yerine getirdikleri faaliyetler "Üçüncü Parti Lojistik" olarak tanımlanmaktadır (Batuk, 2013:59)

Birçok endüstride lojistik fonksiyonların üçüncü parti lojistik hizmet sağlayıcılar tarafından karşılanması gitgide yaygınlaşmaktadır. Üçüncü parti lojistik, işletmelerin normalde bünyelerinde gerçekleştirdiği lojistik faaliyetlerin tamamını yada bir kısmını gerçekleştirmek üzere alanında uzmanlaşmış lojistik şirketlerle anlaşmasını ifade eder. Üçüncü parti lojistik hizmet kullanan işletmeler arasında yapılan bir araştırmada işletmelerin en fazla taşıma ve depolama maksatlarıyla dış kaynak kullanımına gittikleri belirlenmiştir (So vd., 2006:262).

1.2.2 Dördüncü Parti Lojistik

Dördüncü parti lojistik hizmet sağlayıcının tedarik zinciri içinde üstlendiği rol, yalnızca operasyonel hizmetlerle sınırlı değil; aynı zamanda koordinasyon sağlayan bir paydaş olarak görev yapmaktır. Bu koordinasyonun etkin biçimde gerçekleştirilmesinde bilgi sistemlerinin rolü oldukça büyüktür ve dördüncü parti lojistik hizmet sağlayıcılar, bu sistemler sayesinde çeşitli varlık tabanlı aktörleri organize etme yeteneğine sahiptir (Van Hoek ve Chong, 2001).

Dördüncü parti lojistik uygulamaları özünde, üçüncü lojistik parti uygulamalarının gelişimiyle ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda, planlama, bilgi teknolojilerinin bütünleştirilmesi, taşıma faaliyetlerinin organizasyonu, sipariş takibi, lojistik danışmanlık, finansal hizmetler gibi katma değerli süreçler, dördüncü parti lojistiğin üçüncü parti lojistikten ayırt edici özellikler olarak öne çıkar. Dördüncü parti lojistik uygulamalarının temelinde iş süreçlerinin dış kaynak kullanımıyla düzenlenmesi ve her bir müşteriye özelleştirilmiş çözümler sunulması prensibi yatar (Koban ve Keser, 2010: 71).

Dördüncü parti lojistik' e geçerken dikkate alınması gereken temel konular, değişim yönetimi ve bilgi teknolojileridir. Dördüncü parti lojistik yaklaşımında, bütünleştirici bir firma tedarik zincirinin yönetimini tam anlamıyla üstlenir ve gerektiğinde tedarik zincirindeki süreçleri yeniden yapılandırma sorumluluğunu üstlenir. Alanında uzman farklı firmalarla iş birliği yapabilme yeteneği dördüncü parti lojistik sağlayıcı firmanın en iyi çözümleri sunmasına katkı sağlar. Ancak, tüm bu farklı firmaların uyumlu bir şekilde çalışmasını yönetmek kolay bir süreç değildir. Bu bağlamda, risklerin ve ödülleri tıpkı bilgi gibi paylaşılması gerekmektedir (Demirel, 2003).

1.3 Tedarik Zinciri Performansı

Performans kavramı işletmeleri başarıya ulaştırmada, rekabette üstünlüğe ve ilerlemesine yardımcı olmaktadır. Performans genel bir ifade ile bir konunun analizi yapıp ve sonuçların elde edilme sürecini belirleyerek, bazen çelişkili bazen de tamamlayıcı parametrelerden oluşan bir sistem olarak tanımlanabilmektedir (Barber, 2017: 690-692). Performans ölçüm adımlarını oluşturan ve destek sağlayan araçlar

performans ölçüm sistemleri şeklinde adlandırılmaktadır (Beamon, 1999: 282). Performans ölçümü literatürde sık sık tartışılan bir konu olup ancak çok fazla tanımlanan bir konu olmamaktadır (Neely vd., 1995: 80).

Organizasyonların etkili ve verimli sonuçlar elde etmesi zor olduğu için iş süreçlerinin performansını ölçmek hem akademik hem de iş dünyasında merkezi bir konu haline gelmiştir. Buna yönelik performans ölçüm modellerinin uygulanması, bir iş stratejisi ile uyum sağlaması performans göstergelerinin seçiminin işletmeye bağlı olduğu anlamına gelmektedir (Neely vd., 1997: 1132). Performans ölçüm sistemi, performans yönetimi sürecinin kilit noktasında yer alan bir bilgi sistemidir. Ayrıca performans yönetim sistemi sürecinin etkili ve verimli çalışması büyük öneme sahiptir (Ünsal, 2017: 362).

Performans ölçüm sistemi, esas olarak iki temel işlevi yerine getiren performans yönetimi sürecinde yöneticileri destekleyen bir bilgi sistemidir. Bunlardan ilki, hedef belirleme sürecine dahil olan tüm örgütsel birimler arasındaki iletişimi sağlamak ve yapılandırmaktır. İkincisi ise insanların, faaliyetlerin, süreçlerin, ürünlerin, iş birimlerinin performansı hakkında bilgi toplamak, işlemek ve sunmaktır (Kaplan ve Norton, 1996: 55)

İşletmeler rekabet ortamında devamlılıklarını sürdürebilmeye ya da gelişmeye çalışan bir yapı olduğu için performans ölçüm sistemleri, işletmelerin algısal ve kontrol yeteneklerine önemli bir katkı sağlamaktadır. Bu çerçevede işletmeler, belirli faaliyetleri izleyip kontrol etmeye yardımcı olmak için performans ölçüm sistemlerini kullanmaktadır (Neely, 1998: 5-6)

Son zamanlarda literatürde tedarik zinciri yönetimi ile ilgili araştırmaların hızla yükseliş gösterdiği bilinirken tedarik zinciri performansının ölçülmesine yönelik çalışmalar kısıtlı sayıdadır. Tedarik zincirleri için performans sistemlerinin başarılı bir şekilde tasarlanması yapılmadığı durumlarda işletmeler tedarik zincirlerinin mevcut performansını belirleyemeyecek ve böylece tedarik zinciri performanslarını iyileştirme programları hazırlayabilmede zorluklarla karşılaşabilecektir (Yüksel, 2010: 143).

Günümüz işletmelerin çoğu işletme faaliyetlerini tedarik zincirlerinin bünyesinde sürdürmektedir. Bu çerçevede işletme performansının tedarik zinciri performansı ile arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. Böylece işletmelerin bireysel performanslarının artması ile birlikte tedarik zinciri toplam performansı da artarak ön plana çıkabilmektedir (Yalçın, 2004: 49). Gelecekte tedarik zincirinin tümünü etkileyebilecek ve değerlendirecek ölçüm yöntemlerinin geliştirilip faaliyete geçirilmesi kaçınılmaz olacaktır (Hwang vd., 2008: 411).

Tedarik zinciri yönetiminde uygulanmaya konulan performansı ölçümleri, zincirin bütün aşamasında yaşanan ve yaşanabilecek olan olumsuz durumları ortaya çıkarmakta ve gereken tedbirlerin alınmasına olanak sağlamaktadır. Tedarik zinciri performansı ölçüm sistemlerinin tasarımı yapılırken dikkate alınması gereken ilk adım; tedarik zincirinin etkinlik durumunu ve etkenlik durumunu belirleyebilecek uygun ölçütlerin belirlenmesidir (Beamon, 1999: 275). Tedarik zinciri performansının değerlendirilebilmesi adına faydalanılan ölçütlerin hepsinde bulunan ortak nokta devamlı gelişme ve müşteri memnuniyetidir (Handfield ve Nichols, 1999: 66).

Tedarik zinciri performansı ölçüm sisteminde birlikte olması gereken özellikler; kapsam, evrensellik, ölçülebilir olması ve mantık özellikleridir. Bir başka ifade ile tedarik zinciri performansı ölçüm sistemi, tedarik zincirinin temel amaçlarını iyi bir şekilde yansıtabilmesi, bütün zinciri kapsayabilmeli ve kolay ölçülüp, karşılaştırılabilir ölçütlerden oluşması gerekmektedir (Yalçın, 2004: 50).

Tedarik zinciri performansının ölçülmesi aşamasında sadece tedarik zincirinde bulunan bir üyenin performansının ölçülmesi ile kalmayıp, sistemin bütün performansının ölçülmesi ile gerçek ve doğru sonuçlarının ortaya çıkarılacağı düşünülmektedir. Bu sistem üzerinden başka işletmeler için farklı performans değerlendirme teknikleri uygulanabilmektedir. Ancak zincir üyelerindeki ortak amaç müşteriye sunulan hizmette sürekli bir gelişim sağlama isteği olarak belirtilmektedir (Karasu, 2006: 60). Tedarik zinciri performansının esneklik performansı, kaynak performansı ve çıktı performansı olmak üzere üç alt boyutu bulunmaktadır (Sezen, 2008: 24).

1.4 Bilgi Paylaşımının Tedarik Zinciri Performansı Üzerine Etkileri

1970'lerde tedarik zinciri teknolojisi basit bilgi işleme prosedürleri, özelleştirilmiş formlar ve yenilikçi depo yönetimi teknikleriyle sınırlı olup, yeni teknolojiler, lojistik ve envanter yönetimini iyileştirmek için geliştirilmiştir. Teknolojik yenilik depolama için gerekli ekipman, ürün elleçleme, taşıma ile ilgili olup genellikle iş gücü ve sermaye maliyetlerinden tasarruf etmek için tasarlanmıştır (Collins vd. 2010: 952).

İşletmeler özellikle Malzeme Gereksinim Planlaması (MRP) ve Dağıtım Gereksinimleri Planlaması (DRP) şeklindeki sistemleri üretim ve dağıtımda envanterin planlanması ve kontrolünde kullanılmıştır (Monczka vd. 2009: 668). Buna ek olarak bu dönemde “otomatik sipariş giriş sistemleri” ile tedarikçiler müşterilerinin satın alma departmanına yerleştirdikleri telefon modemleri ile kendi ürün hatlarını sunmuşlar ve müşterileri tarafından malzemelerin yeniden siparişlerinin otomatikleştirilmesini sağlamışlardır (Reid, Sanders 2011: 15).

1980'lerde satış noktası verilerini toplamak için barkod ve tarayıcı sistemleri şeklindeki elektronik ekipmanın geliştirilmesi önemli teknolojik gelişmeler arasında yer almaktadır. Özellikle optik tarayıcı sistemler stoksuzluğun önlenmesi ve ürünler için yeniden sipariş zamanlarının belirlenmesi açısından önemli olmuştur. Ayrıca işletmeler ürün satışlarındaki mevsimsel dalgalanmaları belirlemek için tüketici harcama alışkanlıklarını da takip edebilmişlerdir (Collins vd. 2010: 952).

Bu dönemde Toyota ve diğer Japon işletmeleri tarafından geliştirilen tam zamanında üretim konsepti (JIT) bir diğer gelişmedir. JIT ile tedarikçilerin önemi artmış ve tedarikçiler rakip olarak görülmek yerine paydaş olarak zincirde yer almışlardır. JIT, doğru bilgi akışının sağlanmasında rol oynarken, müşteri gereksinimlerinin zamanında karşılanması için hızlı teslimatın gerçekleştirilmesi önemli hale gelmiştir (Arnold, Chapman, Clive 2004: 6-7)

1990'lı yıllarda küreselleşmeye doğru gidiş ile birlikte rekabet artmış ve işletmeler düşük maliyetli, kaliteli malzemeler sağlayabilecek tedarikçileri aramaya başlayarak, uzmanlaşmaya önem vermiştir. Satın alma davranışlarındaki değişimle birlikte dağıtım kanalı boyunca müşterinin ürüne erişiminin önemi artmıştır (Lummus ve

Vokurka, 1999: 12). Bu dönem, küreselleşmenin etkisiyle pazar gücünün üreticilerden perakendecilere geçişiyle nitelendirilmiştir. Böylelikle zincirde yer alan müşteriler daha yüksek düzeyde kişiselleştirme ve müşteri değeri beklemişlerdir (Min, Zacharia, Smirth 2019: 2). Söz konusu yıllarda elektronik veri değişimi (EDI), e-ticaret, sürekli yenileme sistemleri, doğrudan mağaza teslimatı ve bilgisayar destekli sipariş gibi tedarik zinciri teknolojileri teslim sürelerini azaltarak daha düşük stok maliyetleri ile müşteri hizmet seviyesinin iyileşmesine katkı sunmuştur (Collins vd. 2010: 952). Özellikle kurumsal kaynak planlaması gibi entegre sistemler ve internet aracılığıyla işletmelerin birbirine bağlanabilmesi bilginin hızlı ve kolay bir şekilde paylaşılabilmesini sağlamıştır (Arnold, Chapman, Clive 2004: 7). İnternet kullanımının yaygınlaşması ile birlikte iş yapma biçimleri değişmiş; alıcı ve satıcılar birbirine bağlanmış, elektronik ticaret ve sanal pazaryerleri oluşmuştur (Reid, Sanders 2011: 79).

2000'li yıllara gelindiğinde ise internetin etkisiyle müşteri ve tedarikçileri ERP sistemine bağlayabilen müşteri ilişkileri yönetimi (CRM) ve tedarikçi ilişkileri yönetimi (SRM) olarak adlandırılan sistemler geliştirilmiştir. Tedarik zinciri yönetimindeki yazılım uygulamaları aracılığıyla iş birliği, dönemin temel hedeflerinden biri haline gelmiştir (Monczka vd. 2009: 669). Ayrıca depo yönetim sistemleri (WMS), taşıma yönetimi sistemleri (TMS), radyo frekansı tanımlama sistemleri (RFID) gibi teknolojiler de diğer ek gelişmeler arasında yer almaktadır (Collins vd. 2010: 952).

2010'lu yıllardan sonra ise Endüstri 4.0 veya akıllı üretimle birlikte yeni teknolojilerin kullanımı üretimde köklü bir değişikliğin yaşanmasını sağlamıştır. Dijital teknolojiler, yeni teknolojiler, akıllı teknolojiler ya da Endüstri 4.0 bileşenleri olarak farklı isimlerle adlandırılan bu teknolojiler büyük veri, siber fiziksel sistemler, bulut bilişim, otonom robotlar, nesnelerin interneti şeklinde pek çok teknolojiyi içermektedir. Teknolojide yaşanan değişim tedarik zincirlerinde de değişimlere neden olmuştur. Tedarik zincirlerinde gerçek zamanlı iletişim ile birbirine bağlı ve şeffaf bir sistem oluşturmak için yeni teknolojileri kullanarak, ürünün tüm değer zincirinde farklı şirketler arasında entegrasyonu sağlanmaktadır (Frazzon vd. 2019)

Bilgi iletişim teknolojilerinin kullanımı günümüz iş ortamı ve tedarik zincirlerinde başarıya ulaşmak ve rekabet avantajı elde etmek için önemli bir role sahiptir. Küresel bir ortamda iş yapmanın karmaşıklaşan yapısı, müşterilerin ve tedarikçilerin çevrimiçi ve eşzamanlı olarak anında ve tam bilgi talep etmesi, ürün yaşam döngülerinin kısılması, internetin işlem ve pazar bilgilerini alıcıdan tedarikçiye hızlı bir şekilde aktarabilmesi bilgi teknolojileri kullanımının yönlendirici nedenlerini oluşturmaktadır (Ross 2010: 35-36)

Tedarik zincirinde bilgi teknolojilerinin kullanımı ile arz ve talep noktaları birleşmekte; bu sayede müşterinin doğrudan tedarikçiye bağlanabilmesi ve tedarikçinin de pazardaki değişikliklere gerçek zamanlı tepki verebilmesi sağlanabilmektedir. Teknoloji kullanımı ürünün fiziksel akışı ile bilgi akışının koordinasyonunu sağlayarak, üretim noktasını teslimat noktasıyla birleştirmektedir (Christopher 2005: 180).

Bilgi teknolojileri işletme içi operasyonları ve zincirde yer alan işletmeler arasındaki iş birliğini desteklemektedir. Bu yönüyle etkin teknoloji kullanımı işletmelerin başarısı için kritik rol oynamaktadır (Hogos 2006: 103). Bilgi teknolojileri sayesinde zincirde yer alan işletmeler bilgiyi daha kolay ve düşük maliyetle paylaşabilmektedir (Christopher 2005: 181).

Bilgi teknolojileri kullanımı iş faaliyetlerinin maliyetlerini azaltma, bu faaliyetlerin tasarlanması, izlenmesi ve kontrol edilmesine yardımcı olarak yönetime destek sunma, pazarda rekabetçi avantaj elde etme şeklinde işletmelere çeşitli faydalar sağlamaktadır (Boynton, Zmud, Jacobs 1994: 300). Benzer bir ifade ile teknoloji kullanımı işletmelerin maliyetlerinin düşmesini, kalitenin artmasını ve ürün teslimat süreçlerinin iyileşmesini sağlayarak rekabet avantajının elde edilmesi ve pazar payının artmasını sağlamaya yardımcı olmaktadır (Reid, Sanders 2011: 43).

İşletmelerde, özellikle rekabetçi iş ortamında yöneticiler, bilgiyi işletme hedeflerine uygun şekilde faaliyetleri planlamak, organize etmek, personeli yönetmek ve kontrol etmek için kullanmaktadır. Bilgi iletişim teknolojileri, yeni ürün veya hizmetlerin tanıtılmasının kolaylaştırılmasında, operasyonel süreçlerin iyileştirilmesinde ve yönetimsel karar alma sürecine rehberlik etmede giderek daha önemli bir rol

oyunmaktadır (Kushwaha 2011: 10). Bu bağlamda tedarik zinciri yönetiminde bilgi teknolojileri operasyonel faydalardan stratejik avantajlar (rekabet avantajı, yeni iş fırsatları gibi) yaratmaya kadar önemli fırsatlar sağlamaktadır (Auramo, Kauremaa, Tanskanen 2005: 84).

Tedarik zinciri yönetiminde bilgi iletişim teknolojilerinin kullanımı ile bir yandan hizmet düzeyinde iyileşme ve rekabet avantajı sağlanırken bir yandan da tedarik zinciri maliyetlerinde azalma sağlanmaktadır. Tedarik zinciri yönetiminde özellikle zincirde yer alan işletmelerin gerek kendi bünyesinde gerekse paydaşlarıyla entegrasyonun ve etkili bilgi paylaşımının sağlanmasında bilgi iletişim teknolojileri önemli bir yere sahiptir (Varma, Khan 2014: 35). Elektronik ticarete katılım, esneklik ve istikrar, işlem verilerinin paylaşımı veya değişimi, işletmeler arasındaki işlemlerde daha az evrak işi ve azalan kamçı etkisi tedarik zinciri katılımcıları arasında bilgi iletişim teknolojilerinin kullanımının temel faydalarını oluşturmaktadır (Nedelko, 2013: 10)

Tedarik zinciri yönetiminde bilgi iletişim teknolojileri kullanımı farklı açılardan ele alınmıştır. Örneğin; Huo, Haq, Gu (2019: 1) bilgi teknolojilerini stratejik, taktiksel ve operasyonel boyutlar halinde sınıflandırmıştır. Çalışmada operasyonel uygulamalar olarak kurumsal kaynak planlaması, malzeme gereksinim planlaması, üretim kaynak planlaması; taktiksel uygulamalar olarak sipariş yönetim sistemi, kalite yönetim sistemi, performans yönetim sistemi, depo yönetim sistemi; operasyonel uygulamalar olarak ise nesnelerin interneti, radyo frekans tanımlama sistemleri, elektronik satın alma ve elektronik veri değişimi incelenmiştir.

Patterson, Grimm, Corsi (2004: 98-103) çalışmalarında tedarik zinciri teknolojilerinin benimsenmesini etkileyen temel faktörlerin bir modelini geliştirmiştir. Firma büyüklüğünün, organizasyon yapısının, finansal performansın, tedarik zinciri stratejisinin, işletmeler arası faktörlerin ve çevresel belirsizliğin teknolojinin benimsenme hızı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu varsayılmıştır. Ayrıca modeli test etmek için bir de anket geliştirilmiştir. Firmaların tedarik zinciri teknolojisini benimseme derecesini değerlendirmek için, fonksiyonel teknolojiler ve bütünleştirici teknolojiler genelinde yanıtların ortalaması alınarak her firma için bir teknoloji benimseme puanı hesaplanabileceğine vurgu yapılmıştır. Fonksiyonel teknolojiler; ürün veri yönetimi, müşteri ilişkileri yönetimi, otomatik kalite kontrol

sistemleri, bilgisayar destekli tasarım sistemleri, depo yönetim sistemleri, üretim yönetim sistemleri, taşıma yönetim sistemleri, radyo frekans tanımlama sistemleri, coğrafi kodlu takip sistemleri, barkodlama teknolojisi, elektronik ticaret teknolojileri, tedarik zinciri durum yönetimi ve talep tahmin yönetimi olarak belirtilirken; bütünleştirici teknolojiler ise kurumsal kaynak planlaması ve tedarik zinciri planlama sistemi olarak sınıflandırılmıştır.

Bilgi teknolojileri türlerinin (yönetimsel, iletişime ve üretime yönelik bilgi teknolojileri) rekabet üzerindeki etkilerini araştıran Munizu (2014: 325) çalışmalarında bilgi teknolojilerinin rekabet avantajı üzerinde önemli etkisini olduğu sonucuna ulaşmıştır.

1.5 Tedarik Zinciri Yönetiminin Rekabet Gücüne Etkisi

İşletmeleri tedarik zinciri yönetimine yönlendiren unsurları iç ve çevresel yönlendiriciler olarak sınıflandırmak mümkündür. İç yönlendiriciler olarak, daha etkili ve verimli ticari ilişkiler geliştirerek işletme performansını iyileştirme arzusu ifade edilmektedir. Çevresel yönlendiriciler ise, işletmenin faaliyet gösterdiği dış çevreyi açıklamaktadır. Hızla değişen pazar talepleri işletmelerin daha esnek olabilmek için tedarik zinciri süreçlerini entegre etmelerini gerektirmektedir. Dolayısıyla ürünlerin daha hızlı ve güvenilir şekilde teslim edilmesi için gerek işletme içinde gerekse işletmenin tedarikçileriyle eşgüdüm sağlanmalıdır. Buna ek olarak ürün yaşam döngülerinin kısalması da işletmeleri daha iyi rekabet edebilmek için hem iç hem de dış süreçlerini entegre etmeye zorlamaktadır. Tedarik zinciri yönetiminin benimsenmesinin bir diğer nedeni de kanal gücünün aşağı akışa kaymasıdır. Örneğin Wal-Mart'ın radyo frekans tanımlama sistemi girişimi, tedarikçileri teknolojiyi hızla benimseme ve süreçlerini Wal-Mart gibi perakendecilerle entegre etmeye yönlendirmiştir (Richey ve diğerleri 2009: 828-829).

Hanfield ve Nichols (2002: 11) ise, çalışmalarında dış unsurlara odaklanarak işletmeleri entegrasyona yönelten nedenleri; küresel rekabetle birlikte müşteri taleplerinin artması (ürün ve hizmet maliyetleri, kalite, teslimat, çevrim süreleri, teknoloji vb.), iş birliğine dayalı olarak işletmeler arası ilişkilerin ortaya çıkması ve bilgi teknolojilerinde yaşanan değişimler olarak belirtmiştir.

Tedarik zinciri ortakları arasında entegrasyon ve bilgi paylaşımı düzeyinin artması, tedarik zincirlerinin etkinliğinin iyileştirilmesi için zorunluluk haline gelmiştir. TZY ile işletmeler gerekli bilgilere hızlı bir şekilde erişebilmekte, müşteri gereksinimlerine karşı daha duyarlı olabilmekte ve rakiplere göre daha hızlı yanıt süreleri sağlamaktadır (Sezen 2008: 234). TZY, son müşteri için değer yaratırken zincir boyunca katılımcıları kapsayacak şekilde süreç verimliliğini ve etkinliğini artırmayı amaçlamaktadır (Naslund, Hulthen 2012: 496).

Farklı bir çalışmada TZY'nin faydaları; tamamlayıcı talep, operasyonlarda sinerji, iş çeşitliliği, daha düşük işlem maliyeti, yeni pazarlara erişim ve hizmet kalitesinde iyileşme olarak özetlenmektedir (Yuen, Thai 2016: 554)

İşletmelerin tedarik zincirlerini bütünleştirmesi performansın iyileşmesini, maliyetlerin düşürülmesini, hizmet seviyesinin artmasını, kamçı etkisinin azalmasını, pazar değişimlerine daha hızlı tepki verilmesini sağlamıştır. Bu faydaların elde edilebilmesi ise, itme-çekme stratejilerinin ve talep odaklı stratejilerin uygulanmasıyla kolaylaşmıştır. İtme-çekme stratejisinin birlikte uygulanması; tedarik zincirinin ilk aşamalarının itme temelli, geri kalan aşamaların ise çekme temelli olarak çalıştırılmasıdır. Örneğin üretim ve dağıtım kararlarını tahmine dayalı olarak veren bir kişisel bilgisayar üreticisi itme temelli bir strateji uygulamaktadır. Buna karşılık üreticinin sipariş üzerine oluşturduğu itme-çekme stratejisinde ise, parça/bileşen envanteri tahmine göre yönetilip, nihai montaj belirli bir müşteri talebine yanıt olarak uygulanmaktadır. Dolayısıyla çekme tabanlı bir tedarik zincirinde envanter düzeyinde azalma, kaynakların etkin yönetilmesi ve maliyetlerde azalma sağlanırken; sipariş süreleri uzun olduğunda ise, bu stratejinin uygulanması güçlükler yaratmaktadır. Ayrıca sistemler çok önceden planlanmadığından imalat ve nakliyede ölçek ekonomilerinden yararlanmak da kolay olmamaktadır. Belirtilen üstünlükler ve zayıflıklar her iki stratejinin birlikte uygulanmasını mümkün kılmaktadır. Talep odaklı strateji ise, talep bilgilerinin tedarik zincirine entegre edilmesiyle ilgilidir. Firmanın promosyon, fiyat indirimleri, yeni ürün tanıtımı ve ürünün pazardan geri çekilmesi/toplatılması gibi pazarlama kararları talepte hızlı değişikliklere neden olmaktadır. Talep tahmin hatalarının yüksek olması, tedarik zinciri performansı üzerinde olumsuz etkiye sahiptir. Bu durum ise satış kayıpları, kullanılmayan envanter

ve kaynakların verimsiz kullanımına neden olmaktadır. Tedarik zincirinde müşteriden üreticiye doğru gidildikçe talep tahmininde ortaya çıkan hatalar kamçı etkisinin temel nedenleri arasındadır. Perakendecinin toptancıya, toptancının üreticiye geçtiği sipariş miktarları ve sipariş süreleri üreticiye doğru gidildikçe artmakta ve stok miktarında dalgalanmalar oluşmaktadır. Tahmin hataları, sipariş yönetiminin doğru yapılamaması, fiyat dalgalanmaları, promosyonlar vb. faktörler zincir katılımcıları/iş ortakları arasında doğru bilginin paylaşılmasından kaynaklanmaktadır. Tedarik zincirinde nihai müşteriden tedarikçiye kadar olan süreçte sipariş, talep, kapasite ve diğer bilgilerin paylaşılması ile iş süreçleri entegre hale gelmektedir. (Simchi-Levi, Kamisky, Simchi-Levi 2004: 42-52).



BÖLÜM İKİ

STOK YÖNETİMİ

2.1 Stok Kavramı

Stok, İngilizcede ‘‘stock’’ ya da ‘‘inventory’’ sözcüğünün karşılığı biçiminde Türkçeye çevrilen ‘‘envanter’’ veya ‘‘stok’’ sözcüğü ile aynı manada kullanılmaktadır. Teşekküllerin faaliyet alanlarına göre üretimlerini gerçekleştirmek amacıyla ya da müşterilerin isteklerine cevap verebilmek adına ellerinde birtakım hammadde ile malzemeleri hazır durumda bulundurmaları mecburiyetindedirler. Teşekküllerin elinde hazır olarak bulundurduğu söz konusu hammadde ile malzemelere en genel tarifıyla ‘‘stok’’ denilir (Gürçay, 2012: 17).

Stok ‘‘tüketim sürecindeki ürünlerin temini’’ olarak da tanımlanabilir. Burada iki önemli kelime yer almaktadır: ‘‘ürünler’’ ve ‘‘tüketim’’. Ancak bir stokun içerebileceği birkaç ürün türü vardır:

- Mallar: Dönüştürülmeden yeniden satılmak amacıyla satın alınan ürünler
- Hammaddeler: Diğer ürünlerin imalatında kullanılan ürünler
- Sarf malzemeleri: Doğrudan veya dolaylı olarak üretimde olan ürünler
- Bitmiş ürünler: Üretilmiş ürünler, satışa hazır ambalajlar
- Atıklar: Bunlar üretimden ya da satın alınmış ürünlerden gelmiştir

Her şirket için stokları bulundurma amaçları vardır. En önemlilerden bir tanesi de daha önce belirlenmemiş ya da daha önce bir müşteriden alınmamış bir siparişin sürpriz bir şekilde talep edilmesi halinde en kısa zamanda siparişin müşteriye ulaştırılmasıdır. İşletmede mevcut ürünleri gelecekteki ihtiyaçları karşılayacak şekilde yönetmektir. Bu ihtiyaçlar doğru zamanda, doğru miktarlarda ve stokun doğru şekilde kullanılmasını sağlayacak şekilde karşılanacaktır. Karşılık gelen stokun yardımıyla bir ihtiyacı karşılamama durumunda stokların tükenmesinden bahsedilmektedir.

İşletmeler, çeşitli sebeplerden ötürü stok bulundurma ihtiyacı duyarlar. Talep ve tedarik süreçlerinin tam anlamıyla uyumlu hale getirilmesinin zorluğu, işletmeleri stok tutmaya yönlendiren önemli bir faktördür. Bu stok bulundurma gereksiniminin temelinde dört ana fonksiyonel faktör yatar: Zaman, İşlem Ayrımı, Belirsizlik ve Ekonomi. (Tanrıverdi, 2010: 53).

2.2 Stokların Fonksiyonları

Stoklar, arz veya üretim düzensizliklerini karşılamaktadır. Üretim sırasında imalat tükenme riskini azaltır ve müşteri hizmetlerinin kalitesini korur. Stokların birkaç fonksiyonu vardır;

- Düzenleyici fonksiyon: Stoklar, arz ve / veya üretim düzensizliklerinin düzeltilmesine izin verir, kırım riskini azaltır ve sürekli faaliyetlerin sürdürülmesini sağlar.
- Lojistik fonksiyonu: Stoklar, eşyaları tükettikleri yerlere yakın tutmaya yardımcı olur. Bekleme sürelerini büyük ölçüde sınırlar.
- Ekonomik fonksiyon: Tedarikçi toplu alımlar için büyük indirimler yaptığında, depolama yararlı olabilir. Benzer şekilde, malzemeleri optimize etmek amacıyla, bir stokun oluşturulması genellikle belirtilen bir çözümdür.
- Beklenti – spekülasyon fonksiyonu: Depolama, satın alınan veya satılan ürünlerde kendini fiyat artışlarından korumayı mümkün kılar.
- Teknik fonksiyon: Depolama, ürün tüketiminden önce önemli bir sürece bağlanabilir.

2.3 Stok Kontrolü

İşletmelerde stok kontrolünün önemi, 1970'lerde faiz oranlarının yükselmesiyle çarpıcı bir şekilde artmıştır. Stok kontrolü, bir üretim işletmesi için en önemli unsurlardan birisidir. Şirketlerin, gereksiz envantere çok fazla harcama yapmadan veya kaçırılan fırsatlar nedeniyle gelir kaybına uğramadan sermaye akışları, arz ve

talep dengesi konusunda net olmaları için stok kontrolü esastır. Stok kontrolü, organizasyondaki malzeme akışını planlama, düzenleme ve kontrol etme faaliyetlerini kapsar. Başka bir deyişle, hammaddelerin, ürünlerin (bitmiş veya bitmemiş), aletlerin ve ekipmanların taşınmasını ve depolanmasını sağlar. Envanter kontrolü, stokların belirli bir zamanda ne kadar büyük olduğunu ve nasıl takip edileceğini göstermek için kullanılmaktadır. Hammaddeden bitmiş ürünlere kadar bir ürün yapmak veya hizmet sağlamak için kullanılmış her ürün için geçerlidir. Üretim sürecinin her aşamasındaki stoku kapsar, satın alma, envanterin kullanımına ve ikmaline kadar olan süreçleri kapsamaktadır (Bartmann ve Beckmann, 1992:2)

Stok kontrolünün amacı, müşteri talebini karşılamak ve üretim için yeterli malzeme bulunduğundan emin olup, stok tutma maliyetlerini en aza düşürmektir. İşletmeler, öngörülemeyen sorunlara tepki verebilmeleri ve bunları ele alabilmeleri için her zaman 'güvenli' miktarda stok bulundurmalıdır.

Etkili bir stok kontrolü, doğru zamanda ve doğru yerde doğru miktarda envantere sahip olmayı sağlamaktadır. Bu, sermayenin gereksiz yere bağlanmamasını sağlar ve tedarik zincirinde sorunlar ortaya çıkarsa üretimi korur.

2.4 Stok Kontrolü Yöntemleri

Stok kontrolünün yöntemleri 7 başlık altında sınıflandırılmıştır. Bu yöntemler; gözle kontrol yöntemi, çift kutu yöntemi, maksimum ve minimum yöntemi, sabit sipariş miktarı yöntemi, sabit sipariş periyodu yöntemi, ABC analizi ve XYZ analizidir.

2.4.1 Gözle Kontrol Yöntemi

Gözle kontrol yöntemi en çok küçük ve orta ölçekli işletmeler için yaygındır, ancak diğer stok kontrol yöntemlerinden farklı olarak stok kontrolünden sorumlu kişi, eksik olan stokları farkında olmalıdır. Çünkü hata faktörüne sahip olabileceğinden, bu yöntemi kullanan şirketler için yüksek risk anlamına gelir ve bu durum şirketin müşteri kaybına yol açabilir (Pellerin, 1997:41).

Gözle kontrol, bir envanterin günlük görsel kontrolünden ve envanter için siparişlerin ne zaman ve nerede verilmesi gerektiğini belirlemektedir. Küçük ve orta ölçekli firmalarda gözle kontrol yönteminin birkaç sakıncası bulunmaktadır;

- Kontrolü yapan çalışanın yanılması ya da yanlış bir şekilde ambar yerleştirmeleri yapması mümkündür.
- Gözden geçirme periyodu, sipariş miktarı ve kişisel kontrolü yapan kişiye bağlı olması ile hata olasılığı yüksektir.
- Tüketim hızı, tedarik süresi veya başka bir şeyin değişmesi durumunda gerekli tedbirlerin alınması gecikebilir.

2.4.2 Çift Kutu Yöntemi

Çift kutu yöntemi, depodaki her bir malzemenin iki ayrı kutuda saklandığı bir yaklaşımdır. Büyük kutu tamamen tükenip malzeme tükenme aşamasına geldiğinde, yeni bir malzeme siparişi için talep formu düzenlenir ve yenileme talebi iletilir. Bu süreç sırasında, küçük kutudaki mevcut malzemeler kullanılır. Küçük kutuda, yeni malzeme siparişi gelene kadar yeterli miktarda emniyet stoku bulunur, böylece teslimat geciktiğinde veya fazladan malzeme kullanılması gerektiğinde iş sürekliliği sağlanır. Malzeme stoku yenilendiğinde, talep formu tekrar büyük kutuya alınır, her iki kutu da doldurulur ve bu döngü tekrar başlar (Doğruer, 2005: 262).

Bu yöntem çok basittir ve ana faydası, stok eksikliğinden mümkün olduğunca kaçınmaktır. Bu nedenle şirket stoklarını iki kutuya bölecektir, ilk kutu büyük kutu ve ikincisi küçük kutu olarak adlandırılır. Büyük kutu firmanın üretim döngüsü boyunca ihtiyaç duyduğu miktardır ve küçük kutu için emniyet stoku gibidir. Üretimin durmamasını ve müşteri siparişlerinin zamanında karşılanmasını sağlar. Küçük kutu, firmanın verdiği siparişin henüz teslim edilmediği dönemde yaşanabilecek eksikliğin kapatılması için çok önemli bir rol oynamaktadır.

2.4.3 Maksimum-Minimum Yöntemi

Bu yaklaşımda, stokların kontrolünü ve siparişlerin yönetimini üstlenen görevliler bulunmaktadır. Bu uzmanlar, siparişlerin alınması, stokların tükenme süresi ve buna

bağlı olarak stok seviyelerinin hangi noktada yeniden sipariş verilmesi gerektiği gibi faktörleri önceden belirlerler. Stok seviyeleri önceden belirlenen sipariş noktasına ulaştığında, önceden belirlenen miktarlarda sipariş verilir (Tengilimoğlu ve Yiğit, 2013, 181).

Maksimum stok, fazla depolamayı önlemek için aşılmaması gereken stok seviyesidir. Minimum stok, bir işletmedeki en yerleşik envanter yönetimi yöntemlerinden biridir. Minimum stok, bir ikmal noktası tanımlamaya izin verir ve mallar pratik olarak tükendiğinde tedarikçiden gelene kadar stok devamsızlığını sağlayan stoktur. Maksimum tüketim seviyesine ne zaman ulaşıldığını bilmeleri ve güvenlik stokuna dokunmaya gerek kalmadan ürünleri yeniden stoklamayı sağlamaktadır.

2.4.4 Sabit Sipariş Miktarı Yöntemi

Sabit sipariş miktarı yöntemi, değişken tarih ve sabit miktar yenileme yöntemidir. Bu yöntem satın alma siparişini tetikleyen stok seviyesinin, son parça kullanıldığında teslim edilecek şekilde tanımlanmasından oluşur. Bu stok seviyesi (sipariş noktası), siparişin verildiği tarihten teslim tarihine kadar geçen süre boyunca işletmenin ihtiyaçlarının karşılanmasına yetecek düzeyde olmalıdır (Jawab. 2020:7-8).

Bu teknik esas olarak A sınıfı ürünler için kullanılır (Örnek: satın alma bütçesinin %20'sinden daha azını temsil eden ürünler), çünkü yüksek yönetim maliyetiyle sonuçlanan stokların sürekli takip edilmesi gerektirmektedir.

- Değişken dönem: Ürünlerin tüketimi süreksiz olduğu için sipariş tarihleri değişir. Sonuçta, farklı teslimat sürelerinden dolayı tedarikçinin çeşitli sorunları olabilir (stokta yok, üretim veya teslimat sorunu vb.).
- Sabit miktar: Ürünlerin stoktaki gelişimi takip edilir ve stok seviyesine ulaştığında stoku yenilemek için sabit miktarda sipariş edilir. Bu yöntem, stok seviyesinin düzenli olarak takip edilmesini gerektirir.

Bu modelin avantajları, stoksuz kalmayı önlemek için stokun daha iyi takip edilmesi ve düzensiz tüketime uygun olmasıdır. Bu modelin dezavantajları ise şu şekilde ifade edilebilir;

- Yöntem önemli idari maliyetlere yol açabilmektedir.
- Yöntem stokların kalıcı bir şekilde takip edilmesini gerektirir ve güvenlik stoklarını teşvik edebilir, dolayısıyla şirkete ek maliyetler getirebilir.

2.4.5 Sabit Sipariş Periyodu Yöntemi

Sabit bir dönemde, depo görevlisi stoku analiz eder ve gerekli seviyede yenilenmesine izin verilen miktarı sipariş eder. Bu yöntem, tüketimi düzenli, pahalı, çabuk bozulan veya hacimli ürünler için geçerlidir. Sabit sipariş periyodu yöntemi ancak düzenli tüketim ve her yıl tüketilen miktar biliniyorsa uygulanabilir (Jawab, 2020: 9-10).

Değişken miktar: Tüketilen miktar talebe (siparişlere) göre dalgalanır, bu nedenle sipariş miktarı değişir. Tedarikçi seçerken bu durum dikkate alınmalıdır. Dolayısıyla ortakların tepki kapasitelerini hesaba katmak gerekir.

Yöntemin avantajı, basit oluşudur. Dezavantajı ise stoksuz kalma olasılığının işletme için çok yüksek olmasıdır.

2.4.6 ABC Analizi

ABC analizi, stok kontrolünde kullanılan bir model olup, stoktaki malzemeleri yıllık kullanım miktarı ve maliyet değerlerine göre sınıflandırır. Bu analiz, ilk defa General Electric firmasının araştırmacılarından H. Ford Dickie tarafından ortaya atılan temel bir prensibe dayanmaktadır. Aynı zamanda Vilfredo Pareto tarafından 1896 yılında geliştirilen bu yöntem, Şekil 2.1’de gösterildiği gibi Pareto Kuralı olarak da bilinir. Stok kontrolünde ABC analizi (Always, Better, Control), önemli ve önemsiz unsurları ayırmayı amaçlayan nicel bir yöntemdir. ABC analizini uygulamak için aşağıdaki üç adımın izlenmesi gerekmektedir (Töz, 2007);

1. Stok kalemlerinin yıllık kullanım miktarı belirlenir.
2. Her bir stok kalemi için yıllık kullanımın birim maliyeti hesaplanır.
3. Stok kalemleri yıllık tüketim miktarlarına göre, en yüksek maliyetli olanından en düşük maliyetli olana doğru büyükten küçüğe sıralanır ve kategorize edilir.



Şekil 2.1 Pareto kuralı

ABC analizi, stok ve stok yönetimi alanlarında tercih edilmesinin sebeplerinden biri, seçenekleri sınıflandırmayı kolaylaştırmasıdır. Özellikle geniş bir malzeme grubuna sahip işletmeler için malzemelerin sınıflandırılması büyük önem taşır. İşletmelerde her bir mal veya malzemenin değeri farklıdır. Bu değer, genellikle satılan malların parasal değeri, satış hızı, talep yapısı ve karlılık gibi faktörlerle ifade edilir. ABC analizi, genellikle üç farklı gruba ayrılarak sınıflandırma yapar (Doğar, 2006: 51):

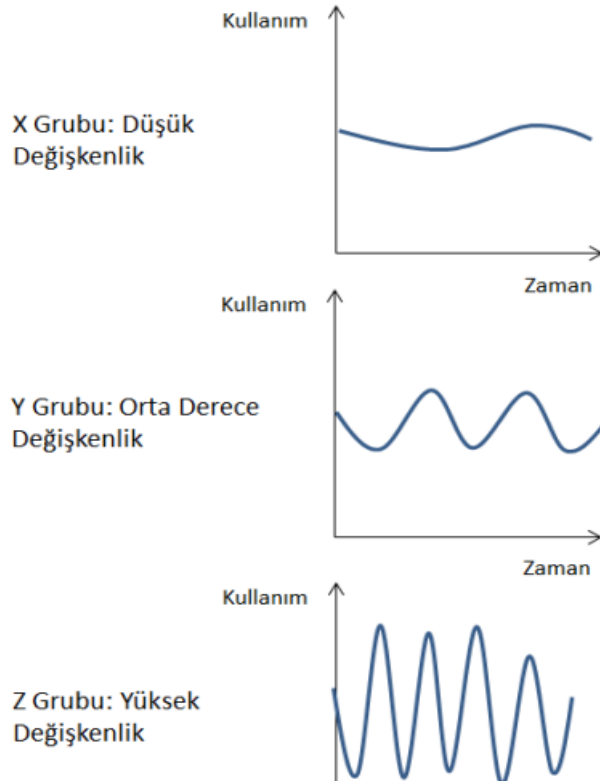
- A Grubu Stok Kalemleri: Toplam stok miktarının %15-20'sini ve toplam stok değerinin %75-80'ini oluştururlar.
- B Grubu Stok Kalemleri: Toplam stok miktarının %30-40'ını ve toplam stok değerinin %10-15'ini oluştururlar.
- C Grubu Stok Kalemleri: Toplam stok miktarının %40-50'sini ve toplam değerin %5-10'unu oluştururlar.

Bu sınıflandırma sayesinde işletmeler, stok yönetiminde daha etkili ve odaklı kararlar alabilirler.

ABC analizi, özellikle yüksek sermayeli envanter kalemleri üzerinde etkin kontrol sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Bu analiz, envanter yönetiminde çeşitli stratejilerin geliştirilmesine katkı sağlar. Aynı zamanda depolama maliyetlerinde önemli bir azalmayı beraberinde getirebilir (Yüzüğüllü ve Ürencik, 1992).

2.4.7 XYZ Analizi

XYZ analizi, ürün kullanımlarındaki farklılıkları esas alan bir yaklaşımdır. "X" sınıfı, yıllık süreçte göreceli olarak sabit bir seyir izleyen ve büyük değişkenlik göstermeyen bir gruptur. Bu gruptaki malzemelerin planlaması ve tahmin süreçleri daha kolay bir şekilde gerçekleştirilebilir. "Y" sınıfında kullanım değişkenlikleri daha fazla iken, "Z" sınıfında ise tamamen düzensiz bir kullanım modeli bulunur. Bu sebeple, "Z" sınıfındaki malzemelerin planlaması daha zor olup standart tahmin



Şekil 2.2 Kullanım değişkenliklerine göre XYZ dağılımı

modelleri kullanılamayabilir. (Krajcovic & Plinta, 2012). Şekil 2.2’de X, Y ve Z gruplarında zamana göre kullanımlarda meydana gelen değişkenlikler gösterilmiştir.

XYZ gruplandırması, belirli bir dönemde (genellikle yıllık) ürün kullanımındaki standart sapmanın ortalama ürün kullanımına oranlandığı ve böylece bir değişim katsayısının hesaplandığı bir yaklaşımdır. Kaynaklarda sınıflandırma sınırları net olarak belirlenmemiştir. Bazı kaynaklarda, değişim katsayısının 0,5'ten küçük olduğu grup "X" olarak adlandırılırken, değişim katsayısının 0,5 ile 1 arasında olduğu grup "Y" olarak sınıflandırılmıştır. Değişim katsayısı 1'den büyük olan grup ise "Z" olarak sınıflandırılmıştır (Scholz-Reiter, Heger, Meinecke & Bergmann, 2012).

Kolinska ve Cudzilo (2016) çalışmalarında XYZ analizinin özelliklerini Tablo 2.1’deki gibi göstermiştir.

Tablo 2.1 XYZ analizi özellikleri

Grup	Değişkenlik katsayısı değeri	Tüketim yapısı	Tedarik	Tahmin doğruluğu	Çizelgeleme kabiliyeti
X	%25'in altında	Düşük dalgalanma seviyesi ile düzenli tüketim	Üretimle senkronizasyon – eş zamanlılık	Yüksek tahmin doğruluğu	Yüksek
Y	%25-60	Değişken tüketim (mevsimsel eğilimler ve dalgalanmalar)	Depo envanter seviyesinin belirlenmesine dayalı	Ortalama tahmin doğruluğu	Orta
Z	%60'ın üstünde	Düzensiz tüketim	Bireysel, belirli sipariş tipi	Düşük tahmin doğruluğu	Düşük

2.5 Stok Tipolojisi

2.5.1 Emniyet Stoku

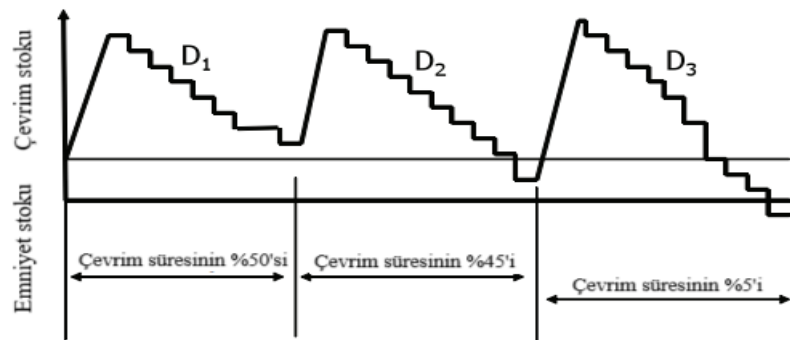
Tehlikeler nedeniyle stok eksikliklerinin sınırlandırılmasını ortadan kaldıran güvenlik stoktur. Talep belirleme süresi veya teslim edilen miktardaki belirsizliklerin bir sonucu olabilecek rastlantıların önüne geçmek için yapılan stok türüdür. Hacmi ve dolayısıyla maliyeti, istenen koruma seviyesine (veya hizmet oranına) göre değişir,

tedarikçilerden birinin gecikmesi gibi olağanüstü durumları telafi etmek için, bir emniyet stokuna sahip olmak gerekmektedir (Lamri ve Sbagoud,2019:26).

Bu emniyet stoku birkaç kritere göre boyutlandırılmıştır:

- Depolama maliyetlerinin ve fırsat maliyetlerinin önemi (satmama maliyeti): Depolama maliyetleri, fırsat maliyetleriyle karşılaştırıldığında ne kadar yüksek olursa, emniyet stoku seviyesi o kadar düşük olacaktır. Fırsat maliyetleri depolama maliyetlerine kıyasla ne kadar yüksek olursa, emniyet stoku seviyesi o kadar yüksek olacaktır.
- Tehlike seviyesi: Tehlikeler ne kadar büyükse, emniyet stoku seviyesi o kadar yüksek olacaktır. Tehlike ne kadar azsa, emniyet stoku seviyesi o kadar düşük olacaktır.
- İstenen hizmet seviyesi: Ne kadar kaliteli hizmet aranır (zamanında teslim edilen sipariş sayısı), emniyet stoku seviyesi o kadar yüksek olacaktır. Hizmet kalitesi ne kadar az önemli olursa, emniyet stokunun seviyesi o kadar düşük olacaktır.

Emniyet stok belirlemenin amacı, tüm stok tükenmelerini ortadan kaldırmak değil, çoğunluğunu önlemektir. Şekil 2.3'te gösterildiği üzere, %95 hizmet düzeyi için hesaplama yaparken çevrim süresinin %50'sinde emniyet stoklarına ihtiyaç duyulmayacağı beklenebilir, çevrim süresinin yaklaşık %45'inde ise emniyet stokları yeterli olacaktır ancak çevrim süresinin yaklaşık %5'inde stok tükenmesi beklenmelidir.



Şekil 2.3 %95 hizmet düzeyine göre stok durumu

Daha yüksek bir hizmet düzeyi için hesaplama yaparken – örneğin %98 - daha az stok tükenmesi beklenebilir, ancak bu daha fazla emniyet stoku gerektirir. Envanter maliyetleri ile müşteri hizmeti arasında bir denge olmalıdır (King, 2011).

Z-skoru, bir veri noktasının ortalamadan ne kadar uzakta olduğunu standart sapma birimiyle ifade eden bir terimdir. Daha yüksek bir hizmet seviyesine ulaşmayı amaçladığınızda, stok tükenme riskini azaltmak için daha büyük bir güvenlik seviyesini karşılayabilmek gerekebilir. Bu nedenle, hedeflenen hizmet seviyesi arttıkça Z-skoru da artar. (Phipps, 2023)

2.5.2 Öne Alma Stokları

Stoklar, şirketlerin fiyat artışları ve diğer piyasa kısıtlamaları ile başa çıkabilmesini, grevden kaynaklanan kıtlıkları önlemek ve talebin mevsimsel değişikliklerle değişiklik göstermesi durumu ile başa çıkması için önleyici bir rol oynamaktadır. Öne alma stoku, tedarik amaçlı talepte (mevsimsellik, promosyon faaliyetleri vb.) veya üretimde (izin, devamsızlık, önleyici bakım vb.) öngörülebilir değişikliklere karşı koruma sağlamak için kullanılmaktadır. Gelecekteki talebi yönetmek için işletmeler çaba göstermektedirler.

2.5.3 Geçiş Stokları

Bunların hepsi hala üretim veya pazarlama sürecinde mevcut olan mallardır: transit olarak, paketleme sırasında, üretim sırasında, vb. tedarikçiden gerekli hammadde, üretim bileşenleri ve bir aşamadan diğerine devam eden ürünlerdir. Ayrıca dağıtım ağının, bitmiş ürünlerin satış noktalarına taşınmasına yardım eder.

2.6 Stok Maliyetleri

Stok Maliyetleri, bir işletmenin belirli bir dönem boyunca belirli bir stok miktarını envanterinde bulundurmasının sonucunda ortaya çıkan maliyetleri ifade eder. Bu tür maliyetler genellikle stok miktarıyla doğru orantılı olarak artış gösterir. Stok tutma maliyetleri, aşağıdaki alt maliyet gruplarından oluşmaktadır (Tekin, 2009);

- Sermaye maliyeti: Stoklara yatırılan sermayenin alternatif olarak başka bir alanda kullanılması durumunda meydana gelen kayıpları ifade eder.

- Depolama maliyeti: Stokların depolanması için gerekli olan masrafları içerir; bunlar ısıtma, kira, aydınlatma, depo personelinin ücreti gibi masrafları içerir.
- Bozulma ve fire maliyetleri: Depolanmış ürünlerin zaman içinde bozulabileceği ve zarar görebileceği göz önünde bulundurulur.
- Sigorta ve vergi masrafları: Stoklar, işletmenin sermaye yatırımları içinde önemli bir yere sahip olduğu için stokların sigortalması için gereken masrafları içerir.
- Sistem maliyetleri: İşletmelerin belirlediği stok politikalarına bağlı olarak uygulanan stok yönetimi sistemi için ortaya çıkan masrafları içerir.

2.7 Stok Yönetimi Kavramı

Stok yönetimi, bir şirket içinde temel bir kavramdır. Herhangi bir şirket, ürünleri satışa çıkarmadan önce stokta bulundurmaktadır. Bu nedenle, herhangi bir ticari işletme, iyi bir envanter optimizasyon mantığına sahip olmak zorundadır. Stok yönetimi önce tedarik politikasına, ardından üretime ve son olarak lojistiğe bağlıdır. Bir stok yönetimi politikası tedarik, üretim ve lojistik de etkinse etkili olabilir. Bununla birlikte, bu konunun en çok endüstriyel ve ticari işletmeler için geçerli olduğu unutulmamalıdır (Gratacap ve Medan, 2005: 26; Aslan, 2009).

Stok yönetimi söz konusu olduğunda, sadece bitmiş ürünlerden bahsedilmez. Bu hammaddelerin veya yarı mamul ürünlerin depolanması ile ilgilidir. Bu nedenle, stok yönetiminin amacı, doğru planlamak ve depolamanın karlılığını en üst düzeye çıkarmak için yeterince verimli bir yöntem uygulamaktır (Aydın, 2015).

Stok yönetimi, stokların planlanması, oluşturulması, numaralandırılması ve depolanması ile ilgili tüm faaliyetler olarak da tanımlanmaktadır. Ekonomik koşulların altında üretim, satış ihtiyaçlarını karşılamak için malzemelerin, bileşenlerin ve eşyaların kullanılabilirliğini en iyi şekilde sağlamayı amaçlamaktadır. Planlama, üretim kontrolü, tedarik yönetimi, kalite yönetimi veya ekipman yönetimi gibi,

envanter yönetimi de şirketin yönetim sisteminin bir parçasıdır (Aytekin, 2009; Bağcı, 2005; Başyazıcı, 2010; Binici, 2017).

Envanter yönetimi üç ana soruyu gündeme getirir: ne sipariş vermeli, ne zaman sipariş etmeli ve ne kadar sipariş etmeli. Teorik olarak, bu sorular yöneticilerin günlük faaliyetlerini belirlemesini sağlar (Çakırlar; 2009; Boz, 2019)

Stok yönetimi, hammadde tedarikinden, yükleme ve boşaltma işlemlerine, işletme içi malzeme akışının düzenlenmesinden depolama işlemlerine ve nihayet parçaların veya tamamlanmış ürünlerin sevkiyatına kadar olan tüm süreçleri içerir. Gelecekteki talepleri karşılamak amacıyla ürünlerin ve gerekli malzemelerin en uygun şekilde belirlenmesi, etkili stok yönetiminin temelini oluşturur. Bir işletmenin etkin ve verimli bir stok politikası geliştirmesi, üretim, satış ve finansal koşulları dikkate alarak, işletmenin yapısına özgü en kritik stokları ve ekonomik stok seviyelerini belirlemeyi amaçlar (Çınar, 2014; Çömez, 2019).

2.8 Stok Yönetiminin Amacı

Bir stok yönetim sisteminin temel amacı, planlandığı gibi her bir üretim aşamasına devam etmek için, doğru zamanda malzemenin yeterli miktarda bulundurulmasıdır. Envanter yönetiminin amacı talebi yüksek hizmet seviyesiyle en düşük maliyetle karşılamaktır.

Stok yönetiminin ayrıca en temel hedefleri: yatırımları en aza indirmek, uygun bir müşteri hizmeti düzeyini belirlemek, talep ve tedariki eşleştirmek, sipariş ve depolama maliyetlerini en aza indirmek ve doğru bir envanter kontrol sistemini sürdürmektir. Aslında, envanter yönetimi, mevcut operasyonel kısıtlamalar göz önüne alındığında, şirketin talebi istenen zaman çerçevesinde karşılayabilmesini sağlamayı amaçlamaktadır (Guiard, 2003: 54).

Envanter yönetimi, herhangi bir kısıtlığı önlemek için gerekli stok seviyesini koruyarak stok bulundurma maliyetlerini (depolama, koruma vb.) ve sipariş maliyetini azaltmaktan oluşmaktadır. Bunun için, şirketin kesin göstergeler tanımlaması ve mümkün olduğunca stok hareketlerini sıklıkla kontrol etmesi gerekmektedir. Esasen,

lojistik maliyetlerin azaltılması ve stok tükennmelerinin önlenmesi şeklinde stok yönetiminin iki ana amacı bulunmaktadır.

Envanter yönetimi; şirkette bulunan hammaddeler, yarı mamuller ve mamuller için kantitatif ve mali çözümlerin düzenlenmesi, maliyetleri ve teknik riskleri azaltmak için bu stokların en aza indirilmesi gibi iki hedefe odaklanmalıdır.

Envanter yönetiminin diğer amaçları:

- Şirket içinde stok ve tedarik yönetimine bir yaklaşımın nasıl uyarlanacağını bilmek.
- Şirket için stokları tanımlayabilmek
- İşletmenin farklı stok türlerini belirlemek. Stokun tükennmesini önlemek için gelecek dönemin ihtiyaçlarını tahmin etmek ve sipariş edilen miktarları düzeltmek.

2.9 Stok Yönetimi ve Tedarik Zinciri İlişkisi

Son derece rekabetçi iş ortamının herhangi bir kötü yönetime izin vermediği bir ekonomik küreselleşme zamanında, çoğu şirket maalesef büyük yönetim zorluklarıyla karşı karşıyadır. Tedarik ve stokların yönetimi, iş liderlerinin giderek daha fazla artan endişesidir. Herhangi bir işletmenin yönetiminde tedarik zinciri yönetimi belirleyici ve son derecede önemlidir (Atilla, 2008; Ecevit, 2012)

Tedarik zinciri yönetiminin sürece dâhil olan herkes için (tedarikçi, şirket, müşteri vb.) birçok avantajı vardır

- Araştırma ve geliştirme unsurları, pazarlama grubu ile eş güdümlü çalışabilmektedir. Bu nedenle ürünlerin pazara sunulması ve müşterilerin ihtiyaçlarının daha iyi anlaşılması açısından iyileştirmeler yapılmaktadır
- Tedarikçi ve müşteri, bilgi teknolojilerinin birlikte çalıştığı bir ortamda verimli iletişim, veri aktarımı ve paylaşımı yöntemleri geliştirebilir.

Katma değeri olmayan çalışanları, paylaşılan faaliyetlerle ortadan kaldırılabilir. Destek alışması hızlandıkça, ilgili maliyetler azalır ve ihtiyaçlara yanıt süresi da azaltmaktadır.

- Tedarik zinciri kaynakları çok daha verimli bir şekilde paylaşılabilir. Kuruluşlar ihtiyaçlarını ve taleplerini birbirlerine daha iyi iletebilirler. Böylelikle daha ucuz, daha kaliteli ürün ve hizmetler sağlanabilir
- Tedarik zinciri, ürün veya hizmetler açısından işletmenin ihtiyaçlarını da karşılamaktadır. Son teslim tarihlerini karşılayacak tedarikçilerden gerekli miktarda kaliteli ürünü doğru zamanda ve en iyi fiyata satın almaktan ibarettir.

Depolama yönetimi, kısaca depo içerisinde değer katmayan ancak kaynakları tüketen süreç ve faaliyetleri ortadan kaldırmak için yapılan planlama ve aksiyonlardır. Depo yönetimi, verimlilikten ödün vermeden kaynak tüketimini en aza indirecek şekilde operasyonları iyileştirme sürecidir. Depo, malların niteliğine bağlı olmaksızın depolanan malların yönetimini optimize etmek için bir depolama yeridir. Bu nedenle iyi bir depo yönetimi esastır. İyi bir depo yönetimi için, malların depolandığı yerin fiziksel ve idari işlemlerin gerçekleştirilmesine imkn verecek nitelikte olması önemlidir. Bunun için etkili yöntemler kullanmak ve uygun bir yapıya sahip olmak esastır. Depo, genellikle stokların barındırıldığı yer olarak kabul edilir. Başka bir deyişle, malların belirli bir amaç için depolandığı yerdir (Yaman, vd., 2005).

İyi bir depo organizasyonu ve yönetimi, gerekli stoka sahip olmayı, daha iyi bir hizmet sunmayı, nakliye veya toplama gibi dhili operasyonlara ayrılan zamanı azaltmayı, daha iyi stoku kontrol yapmayı sağlamaktadır. Depo, iyi performans elde etmek için akıllı, mantıklı ve verimli olmalıdır (Küçük, 2011)

Depo yönetimi müşteri memnuniyetine büyük katkı sağlamaktadır. Çoğu tüketicisi, ücretsiz teslimatı internetten alışveriş için standart bir özellik olarak görmektedir. Tüketicilerin %77'si genellikle aynı gün veya ertesini gün teslimat için ödeme yapmaya hazırdır. Büyük hacimli envanteri işleyen herhangi bir işletme, ürünleri depolamak

için bir yere ihtiyaç duyar. Bu yer depodur, nihai varış yerlerine aktarılmadan önce ürünlerin tutulacağı bir yerdir (Lkhoyaali, vd., 2009)

Etkili depo yönetimi, tedarik zinciri ve lojistik süreçlerinin olabildiğince sorunsuz çalışmasını sağlamaktadır. Bu verimlilik, hızlı teslimat süreleri sağlamanın ve müşterilerin sipariş ettikleri ürünleri zamanında almalarını sağlamanın anahtarıdır. Üretime destek sağlayan bir depo, tedarik edilen malzemelerin ihtiyaç duyulduğunda kullanılmak üzere saklandığı ve uygun koşullarda korunduğu, açık veya kapalı alanlardır. Stokların nerede ve nasıl depolanacağı, maliyet, zaman ve kalite faktörleri göz önünde bulundurulduğunda kritik önem taşır. Bu bağlamda, aşağıdaki kararların alınması gerekmektedir (Kobu, 2010: 235);

- Depolama imkânlarının temin yolları
- Ambar tasarımı ve yerleştirme düzeni
- Ürün karışımı
- Verimlilik ölçümü
- Emniyet ve bakım
- Personel eğitimi
- Güvenlik sistemleri

Depo bir depolama yeri olduğu kadar aynı zamanda malların geçiş yeri olduğu için hem çok sayıda fiziksel hem de idari işlemin gerçekleştirilmesine yol açmaktadır. Bu nedenle çeşitli depo konumlarının gerçek bir lojistik platformu olarak düşünüldüğü ve tasarlandığı anlamına gelmektedir. Bu bağlamda, bir ürünün boşaltma alanına girdiği andan depodan çıkana kadar net bir organizasyon tanımlaması firma için önemlidir. Bu iki alanın oluşturulması ve tanımlanmasına ek olarak, depo yönetimi ayrıca çeşitli binalardaki malların ve operatörlerin akışının yönetimini optimize etmeyi içermektedir. İyi bir depo yönetimi ile, lojistik zincirinden sorumlu olanların, farklı ürünler için hangi stokların mevcut olduğunu gerçek zamanlı olarak bilmeleri sağlanabilir (Jurtaşj, 2002).

BÖLÜM ÜÇ

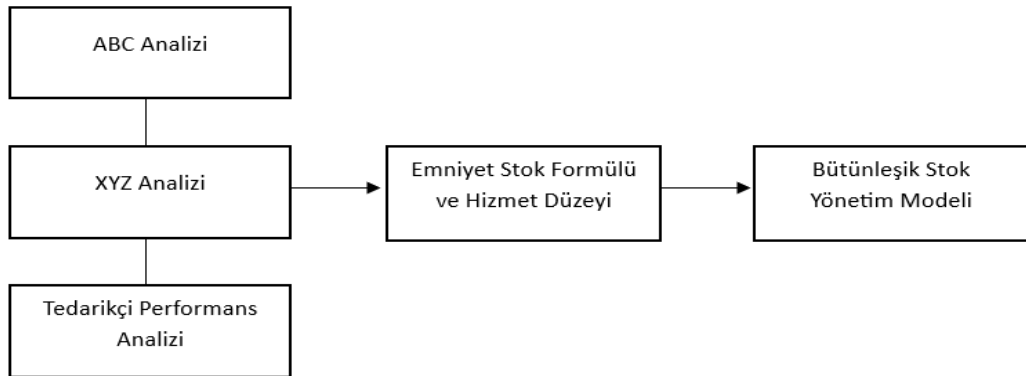
ULUSLARARASI BİR ŞİRKETTE UYGULAMA

3.1 Çalışmanın Amacı

Bu tez çalışmasının temel amacı geçmiş verileri kullanarak tedarikçi performanslarındaki ve müşteri taleplerindeki dalgalanmalara karşı en uygun stok miktarlarını belirleyerek üretimin devamlılığını sağlamak ve aynı zamanda müşteri taleplerini zamanında karşılamaktır.

3.2 Çalışmanın Yöntemi

Çalışmada bir şirketten elde edilen 01.04.2022 – 31.03.2023 tarihleri arasındaki 12 aylık veriler kullanılarak önce hammadde stokları için ABC ve XYZ analizi yapılacaktır. Hammaddelerin tedarik edildiği firmaların tedarikçi performans puanları zamanında teslimat ve teslim edilen miktar kriterlerine göre ölçülecektir. Talebin belirsiz olduğu, tedarik süresinin belirsiz olduğu ve hem talep hem tedarik süresinin belirsiz olduğu normal dağılıma göre istatistiksel emniyet stok formülleri, ABC, XYZ analizleri ve tedarikçi performansları ile birleştirilerek müşterilerin talep ettiği ürünlerin zamanında sevk edilebilmesi ve üretimin devamlılığının sağlanabilmesi adına en uygun stok miktarları belirlenecektir. Akış şeması Şekil 3.1’de gösterilmiştir. Aynı zamanda stok maliyetlerinin de azaltılması hedeflenmektedir.



Şekil 3.1 Çalışmanın akış şeması

Analiz yapılmadan önce bazı stok kalemlerinin çalışmadan çıkartılması gerekmektedir. Bunlar alttaki kriterlere göre belirlenmiştir;

- Atıl stoklar: Mevcut durumda herhangi bir ürün ağacına bağlı olmayan, üretilen herhangi bir cihazda kullanılmayan hammaddeler.
- 180 gün ve üzerinde hareket görmeyen stoklar: Talep değişkenliği veya çeşitli sebeplerden dolayı aşırı alım sebebiyle 180 gün ve üzerindeki süre içerisinde tüketilmeyecek hammaddeler.
- Konsinye stoklar: Konsinye olarak yönetilen stok kalemlerinin miktarları alıcı ile satıcı arasında belirlenen sözleşmeye göre belirlenmektedir.
- Sadece yedek parça imalatı için tedarik edilen malzemeler: Müşteri talebi geldikçe üretilen yedek parçalara bağlı hammaddeler.

3.3 Uygulama Yapılan Şirketin Hammadde Tedarik Zinciri Yapısı

Uygulamanın yapıldığı şirketten alınan verilere göre kısıtlara dahil olmayan 316 hammadde 28 farklı firmadan tedarik edilmektedir. Türkiye ve Avrupa'nın çeşitli ülkelerinde yer alan bu firmalar sevkiyatlarını yıllık olarak anlaşma sağlanan tek bir lojistik hizmet sağlayıcı firmayla gerçekleştirmektedir. Yol ve üretim süreleri değişken olup maksimum değerler düşünülerek ikisinin toplamından termin süresi elde edilmiştir. Firmalardan tedarik edilen hammadde sayıları ve diğer bilgi kayıtları Tablo 3.1'de gösterilmiştir.

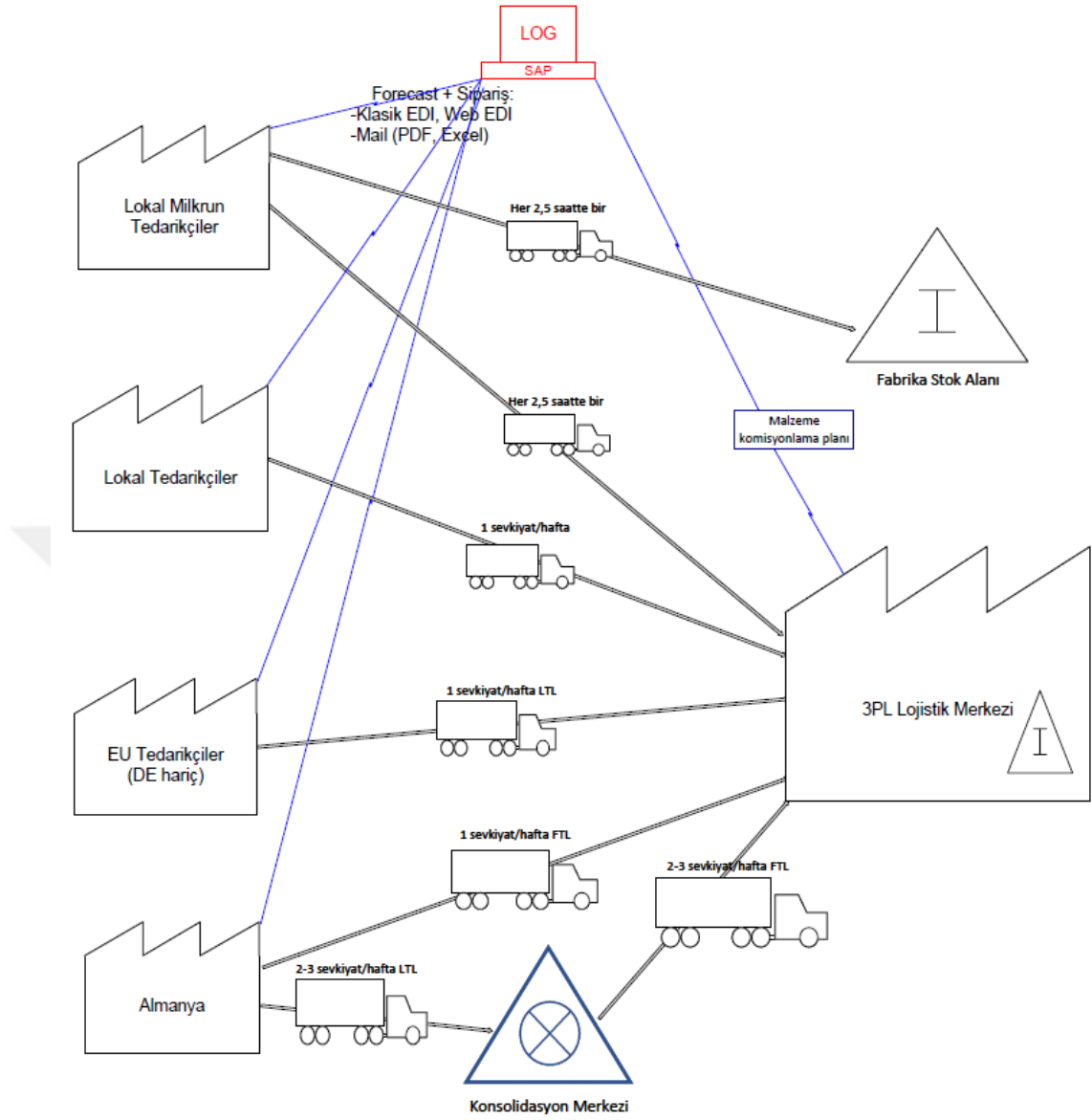
Tablo 3.1 Tedarikçi firmaların bilgi kayıtları

Firma Ad	Lokasyon	Tedarik Zinciri	Sevk Sıklığı	Yol Süresi	Üretim Süresi	Termin Süresi	Tedarik Edilen Hammadde Sayısı
B.M.	Türkiye	Lokal	Günlük	0	10	10	2
E.E.	Almanya	Konsolidasyon	Haftalık	14	60	74	2
F.M.	Almanya	Konsolidasyon	Haftalık	14	60	74	4
H.G.	Almanya	Konsolidasyon	Haftalık	14	60	74	2
H.C.	Almanya	Konsolidasyon	Haftalık	14	60	74	9
I.C.	Türkiye	Lokal Milkrun	Günlük	0	10	10	34
I.I.	Portekiz	EU LTL	Haftalık	21	60	81	1

Tablo 3.1 devamı

I.O.	Almanya	Konsolidasyon	Haftalık	14	60	74	2
J.P.	Almanya	Konsolidasyon	Haftalık	14	60	74	10
K.R.	Almanya	Konsolidasyon	Haftalık	14	30	44	18
K.M.	Hollanda	EU LTL	Haftalık	21	60	81	1
K.G.	Almanya	Konsolidasyon	Haftalık	14	60	74	1
L.M.	Hollanda	EU LTL	Haftalık	21	45	66	8
M.T.	Portekiz	EU LTL	Haftalık	21	60	81	1
M.F.	Almanya	Konsolidasyon	Haftalık	14	30	44	6
N.G.	Almanya	Konsolidasyon	Haftalık	14	30	44	2
N.U.	İngiltere	EU LTL	Haftalık	21	30	51	15
P.R.	Almanya	Konsolidasyon	Haftalık	14	60	74	6
R.K.	Almanya	Konsolidasyon	Haftalık	14	30	44	25
S.S.	İtalya	Konsolidasyon	Haftalık	14	60	74	15
S.H.	Türkiye	Lokal Milkrun	Günlük	0	10	10	74
S.I.	Portekiz	EU LTL	Haftalık	21	15	36	4
T.V.	Hollanda	EU LTL	Haftalık	21	60	81	7
T.S.	İspanya	EU LTL	Haftalık	21	30	51	4
U.S.	İspanya	EU LTL	Haftalık	21	30	51	8
W.G.	Almanya	Konsolidasyon	Haftalık	14	15	29	12
W.W.	Avusturya	Konsolidasyon	Haftalık	14	60	74	1
Y.M.	Türkiye	Lokal	Haftalık	1	15	16	42

Siparişler tedarikçi firmalara EDI veya e-mail yoluyla iletilmektedir. Lokasyon olarak aynı ilde bulunan tedarikçiler için milkrun sistemi kurulmuştur ve hammaddeler günlük olarak sevk edilmektedir, aynı ilde bulunmayan yerli tedarikçiler ise haftalık olarak sevkiyatlarını yapmaktadırlar. Almanya’da bulunan tedarikçi firmaların sevk ettiği hammaddeler lojistik maliyetlerini düşürmek amacıyla ilk olarak Almanya’da bulunan konsolide depolara taşınmaktadır ve ardından FTL olarak yola çıkmaktadır. Avrupa’da yer alan diğer tedarikçi firmaların gönderileri LTL olarak taşınmaktadır. Tedarik zinciri değer akış tasarımı Şekil 3.2’deki gibi gösterilmiştir.



Şekil 3.2 Tedarik zinciri değer akışı tasarımı

3.3 Hammadde Stokları için ABC Analizinin Uygulanması

316 farklı hammadde stok kalemi için ABC analizi uygulanmıştır. Hammadde stoklarının yıllık tüketim miktarıyla birim fiyatlarının çarpımı sonucu elde edilen değer sonucunun yüzdeleri ve bu yüzdelerin kümülatif olarak sıralanması sonucunda ortaya çıkan ABC analizi Tablo 3.2'de gösterildiği gibi kümülatif sıralamada

%80,20'ye kadar olan kısım A grubu, %95,05'e kadar olan kısım B grubu ve kalanı C grubu olarak kabul edilmiştir.

Tablo 3.2 ABC analizi kümülatif sıralaması

Sıra No	Stok Kodu	Yıllık Tüketim Miktarı	Birim	Birim Fiyat TRY	Değer TRY	Yüzde	Kümülatif Yüzde	ABC Analizi
1	15303	56.091	Adet	1.229	68.951.544	13,63%	13,63%	A
59	52189	42.660	Adet	39	1.679.098	0,33%	80,20%	B
153	13756	2.257	Adet	167	376.711	0,07%	95,05%	C

Analizin uygulandığı 316 hammadde stok kodundan 59 tanesi A grubu, 98 tanesi B grubu ve 159 tanesi C grubu olarak nitelendirilmiştir. Sınıflandırmanın yüzdesel oranları Tablo 3.3'te gösterilmiştir.

Tablo 3.3 ABC sınıflandırmasının yüzdesel oranları

ABC Sınıflandırması	Hammadde Sayısı	Yüzde Oran
A	59	19%
B	98	31%
C	159	50%

3.4 Hammadde Stokları için XYZ Analizinin Uygulanması

Hammadde stoklarının yıllık tüketim miktarının standart sapmasının, ortalama tüketim miktarına bölünmesiyle elde edilen varyasyon katsayısının büyükten küçüğe sıralanmasıyla elde edilen XYZ analizi Tablo 3.4'te gösterildiği gibi sıralamada varyasyon katsayısının %25'e kadar olan kısmı X grubu, %50'ye kadar olan kısmı Y grubu ve geriye kalanı Z grubu olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.4 XYZ analizi varyasyon katsayısı sıralaması

Sıra No	Stok Kodu	Birim	Tüketim Miktarı Standart Sapması	Ortalama Tüketim	Varyasyon Katsayısı	XYZ Analizi
1	13917	Adet	1.423	17.900	8%	X
76	01165	Adet	5.623	22.927	25%	Y
231	11514	Adet	101	203	50%	Z

316 hammadde stok kalemi için uygulanan XYZ analizi sonucunda 75 tane hammadde X grubu, 155 tane hammadde Y grubu, 86 tane hammadde Z grubu olarak nitelendirilmiştir. Sınıflandırmanın yüzdesel oranları Tablo 3.5’te gösterilmiştir.

Tablo 3.5 XYZ sınıflandırmasının yüzdesel oranları

XYZ Sınıflandırması	Hammadde Sayısı	Yüzde Oran
X	75	24%
Y	155	49%
Z	86	27%

3.6 Tedarikçi Firmalarının Teslimat Performanslarının Ölçülmesi

Hammadde stok yönetim modeli belirlenirken tedarikçi firmaların teslimat performansları önemli bir yere sahiptir. Performansı düşük olan tedarikçilerin stok miktarları artırılırken, performansı yüksek olan tedarikçilerin stok miktarları düşürülebilir. Tedarikçi performansları ölçülürken zamanında teslimat ve teslim edilen miktar kriterleri göz önünde bulundurulmuştur.

Zamanında teslimat kriterinde bir tedarikçinin üretim süresine uygun açılmış olan siparişi lojistik hizmet sağlayıcı firmaya ne zaman teslim ettiği referans alınır ve buna göre değerlendirme yapılır. Tablo 3.6’da gösterildiği gibi zamanında teslim edilen siparişler için 100 puan verilirken bir gün önce veya bir gün sonra teslim edilen siparişler için 95 puan, iki gün önce veya iki gün sonra teslim edilen siparişler için 90 puan, üç gün önce veya üç gün sonra teslim edilen siparişler için ise 85 puan verilmektedir. Dört gün veya öncesinde teslim edilen siparişlere ve dört gün veya sonrasında teslim edilen siparişlere ise sıfır puan verilmektedir.

Tablo 3.6 Zamanında teslimat kriterine göre değerlendirme

Teslimat	Teslimat Puanı
3 gün önce	85
2 gün önce	90
1 gün önce	95
Teslim tarihinde	100
1 gün sonra	95
2 gün sonra	90
3 gün sonra	85
Diğer	0

Teslim edilen miktar kriterinde bir tedarikçinin kapasitesine uygun bir şekilde açılmış olan siparişin hangi miktarda teslim edildiği referans alınır ve buna göre değerlendirme yapılır. Tablo 3.7’de gösterildiği üzere teslim edilen miktar sipariş miktarından eksik ise 0 puan, teslim edilen miktar sipariş miktarından %10 fazla ise 0 puan, teslim edilen miktar sipariş miktarıyla sipariş miktarının %5 fazlasının aralığında ise 100 puan, teslim edilen miktar sipariş miktarının %5 fazlasıyla %10 fazlası aralığındaysa 85 puan verilir.

Tablo 3.7 Teslim edilen miktar kriterine göre değerlendirme

Teslim Edilen Miktar	Miktar Puanı
Eksik ise	0
> %10	0
< %5	100
$\%5 \leq \text{Miktar} \leq \%10$	85

Tablo 3.8’de gösterildiği gibi son aşamada sipariş kalemine ait teslim puanının %70’i ve teslim edilen miktar puanının %30’u alınır. Ağırlıklandırılmış sipariş kalemlerinin ortalama puanı 0-50 aralığında ise performans düşük, 50-80 aralığında ise performans orta, 80-100 aralığında ise performans yüksek olarak nitelendirilir.

Tablo 3.8 Ağırlıklandırılmış tedarikçi performansı

Kalem	Sipariş No	Firma No	Firma Ad	Malzeme Kodu	Birim	Sipariş Miktarı	Teslim Edilen Miktar	Fazla/Eksik Miktar Hesap	Miktar Puanı	Termin Tarihi	Sevk Tarihi	Teslim Gün Farkı	Teslim Puanı	Ağırlıklandırılmış Tedarik Puanı	Ortalama Tedarik Puanı	Nisan Tedarikçi Performansı
10	47728	17	N.U.	22697	Adet	800	1050	31,25%	0	3.04.2022	3.04.2022	0	100	70	66,17	Orta
20	47728	17	N.U.	19694	Adet	1800	1800	0,00%	100	3.04.2022	3.04.2022	0	100	100		
30	47728	17	N.U.	7887	Adet	1250	1250	0,00%	100	3.04.2022	3.04.2022	0	100	100		
40	48861	17	N.U.	7887	Adet	200	200	0,00%	100	3.04.2022	10.04.2022	7	0	30		
10	45721	17	N.U.	92847	Adet	3100	3300	6,45%	85	10.04.2022	10.04.2022	0	100	95,5		
20	47728	17	N.U.	59819	Adet	450	450	0,00%	100	10.04.2022	10.04.2022	0	100	100		
30	47728	17	N.U.	59818	Adet	800	1000	25,00%	0	10.04.2022	10.04.2022	0	100	70		
40	47728	17	N.U.	84212	Adet	1000	1000	0,00%	100	10.04.2022	17.04.2022	7	0	30		
10	48861	17	N.U.	84212	Adet	200	150	-25,00%	0	10.04.2022	3.04.2022	-7	0	0		

316 stok kalemi için 28 farklı firmaya 12 ay boyunca EDI veya e-mail yoluyla gönderilen 8.564 adet sipariş yukarıda belirlenen kriterlere göre değerlendirilmiş ve tablo 3.9’daki gibi aylık ortalama puanlara göre tedarikçi performansları belirlenmiştir.

Tablo 3.9 12 aylık ortalama tedarikçi performansı sonuçları

Firma No	Firma Ad	Ortalama Puan	Tedarikçi Performansı
1	B.M.	86,36	Yüksek
2	E.E.	38,42	Düşük
3	F.M.	72,57	Orta
4	H.G.	91,54	Yüksek
5	H.C.	84,52	Yüksek
6	I.C.	83,67	Yüksek
7	I.I.	95,46	Yüksek
8	I.O.	89,42	Yüksek
9	J.P.	72,83	Orta
10	K.R.	40,08	Düşük
11	K.M.	90,33	Yüksek
12	K.G.	98,19	Yüksek
13	L.M.	73,31	Orta
14	M.T.	88,25	Yüksek
15	M.F.	88,71	Yüksek

Tablo 3.9 devamı

16	N.G.	92,53	Yüksek
17	N.U.	85,63	Yüksek
18	P.R.	64,56	Orta
19	R.K.	34,67	Düşük
20	S.S.	62,30	Orta
21	S.H.	92,98	Yüksek
22	S.I.	90,12	Yüksek
23	T.V.	45,07	Düşük
24	T.S.	91,39	Yüksek
25	U.S.	71,50	Orta
26	W.G.	64,34	Orta
27	W.W.	88,26	Yüksek
28	Y.M.	94,18	Yüksek

3.7 Bütünleşik Stok Yönetim Modelinin Uygulanması

3.7.2 Emniyet Stok Formülü ve Z-Skorunun Belirlenmesi

Müşteri talebine bağlı hammadde tüketimlerdeki dalgalanmalara ve tedarikçi performanslarındaki düşüslere rağmen üretim çıktısının ve ürün siparişlerinin zamanında sevk edilmesinin etkilenmemesi adına emniyet stok tutulması gerekmektedir. Bu çalışmada emniyet stok miktarları belirlenirken alttaki üç istatistiksel emniyet stok hesaplama formülünden faydalanılmıştır (King, 2011)

- Emniyet Stok Formülü-1: Tedarikçi performansı yüksek fakat müşteri talebine bağlı hammadde tüketimlerinde dalgalanmalar mevcut ise talebin belirsiz olduğu durum formülü kullanılır, bu durumda emniyet stok miktarı (ESM), normal dağılıma göre Z-skoru (Z), tüketim miktarının (TM) standart sapması ve ortalama termin süresinin (TS) karekökünün çarpımına eşit olur.

$$ESM = Z \times \sigma_{TM} \times \sqrt{TS} \quad (3.1)$$

- Emniyet Stok Formülü-2: Müşteri talebine bağlı hammadde tüketimlerinde dalgalanmalar mevcut değil fakat tedarikçi performansı orta veya düşük seviyede ise tedarik süresinin belirsiz olduğu durum formülü kullanılır, bu

durumda emniyet stok miktarı, Z-skoru, ortalama tüketim miktarı ve tedarik süresinin standart sapmasının çarpımına eşit olur.

$$ESM = Z \times \overline{TM} \times \sigma_{TS} \quad (3.2)$$

- Emniyet Stok Formülü-3: Müşteri talebine bağlı hammadde tüketimlerinde dalgalanmalar mevcut ve tedarikçi performansı orta veya düşük seviyede ise hem talep hem tedarik süresinin belirsiz olduğu ve değişkenlerin birbirinden bağımsız olduğu durum formülü kullanılır, bu durumda emniyet stok miktarı alttaki gibi belirlenir.

$$ESM = Z \times \sqrt{((\overline{TS}) \times (\sigma_{TM})^2 + ((\overline{TM}) \times \sigma_{TS})^2)} \quad (3.3)$$

316 hammadde stok kalemi için ABC ve XYZ analizi yapıldıktan sonra Tedarikçi Performanslarına göre hizmet düzeyi sabiti ve uygulanacak emniyet stok formülü belirlenir,

- AX grubunda yer alıp tedarikçi performansı yüksek olan hammadde stok kalemleri için ilave emniyet stok tutmaya gerek yoktur.
- AX grubunda yer alıp tedarikçi performansı orta olan hammadde stok kalemleri için tedarik süresinin belirsiz olduğu Emniyet Stok Formülü-2 kullanılır ve hizmet düzeyi 90 olarak kabul edilir.
- AX grubunda yer alıp tedarikçi performansı düşük olan hammadde stok kalemleri için tedarik süresinin belirsiz olduğu Emniyet Stok Formülü-2 kullanılır ve hizmet düzeyi 95 olarak kabul edilir.
- AY grubunda yer alıp tedarikçi performansı yüksek olan hammadde stok kalemleri için talebin belirsiz olduğu Emniyet Stok Formülü-1 kullanılır ve hizmet düzeyi 90 olarak kabul edilir.
- AY grubunda yer alıp tedarikçi performansı orta olan hammadde stok kalemleri için hem talep hem tedarik süresinin belirsiz olduğu Emniyet Stok Formülü-3 kullanılır ve hizmet düzeyi 90 olarak kabul edilir.

- AY grubunda yer alıp tedarikçi performansı düşük olan hammadde stok kalemleri için hem talep hem tedarik süresinin belirsiz olduğu Emniyet Stok Formülü-3 kullanılır ve hizmet düzeyi 95 olarak kabul edilir.
- AZ grubunda yer alıp tedarikçi performansı yüksek olan hammadde stok kalemleri için talebin belirsiz olduğu Emniyet Stok Formülü-1 kullanılır ve hizmet düzeyi 95 olarak kabul edilir.
- AZ grubunda yer alıp tedarikçi performansı orta olan hammadde stok kalemleri için hem talep hem tedarik süresinin belirsiz olduğu Emniyet Stok Formülü-3 kullanılır ve hizmet düzeyi 95 olarak kabul edilir.
- AZ grubunda yer alıp tedarikçi performansı düşük olan hammadde stok kalemleri için hem talep hem tedarik süresinin belirsiz olduğu Emniyet Stok Formülü-3 kullanılır ve hizmet düzeyi 99 olarak kabul edilir.
- BX grubunda yer alıp tedarikçi performansı yüksek olan hammadde stok kalemleri için ilave emniyet stok tutmaya gerek yoktur.
- BX grubunda yer alıp tedarikçi performansı orta olan hammadde stok kalemleri için tedarik süresinin belirsiz olduğu Emniyet Stok Formülü-2 kullanılır ve hizmet düzeyi 80 olarak kabul edilir.
- BX grubunda yer alıp tedarikçi performansı düşük olan hammadde stok kalemleri için tedarik süresinin belirsiz olduğu Emniyet Stok Formülü-2 kullanılır ve hizmet düzeyi 80 olarak kabul edilir.
- BY grubunda yer alıp tedarikçi performansı yüksek olan hammadde stok kalemleri için talebin belirsiz olduğu Emniyet Stok Formülü-1 kullanılır ve hizmet düzeyi 80 olarak kabul edilir.
- BY grubunda yer alıp tedarikçi performansı orta olan hammadde stok kalemleri için hem talep hem tedarik süresinin belirsiz olduğu Emniyet Stok Formülü-3 kullanılır ve hizmet düzeyi 75 olarak kabul edilir.

- BY grubunda yer alıp tedarikçi performansı düşük olan hammadde stok kalemleri için hem talep hem tedarik süresinin belirsiz olduğu Emniyet Stok Formülü-3 kullanılır ve hizmet düzeyi 80 olarak kabul edilir.
- BZ grubunda yer alıp tedarikçi performansı yüksek olan hammadde stok kalemleri için talebin belirsiz olduğu Emniyet Stok Formülü-1 kullanılır ve hizmet düzeyi 85 olarak kabul edilir.
- BZ grubunda yer alıp tedarikçi performansı orta olan hammadde stok kalemleri için hem talep hem tedarik süresinin belirsiz olduğu Emniyet Stok Formülü-3 kullanılır ve hizmet düzeyi 80 olarak kabul edilir.
- BZ grubunda yer alıp tedarikçi performansı düşük olan hammadde stok kalemleri için hem talep hem tedarik süresinin belirsiz olduğu Emniyet Stok Formülü-3 kullanılır ve hizmet düzeyi 85 olarak kabul edilir.
- CX grubunda yer alıp tedarikçi performansı yüksek olan hammadde stok kalemleri için ilave emniyet stok tutmaya gerek yoktur.
- CX grubunda yer alıp tedarikçi performansı orta olan hammadde stok kalemleri için tedarik süresinin belirsiz olduğu Emniyet Stok Formülü-2 kullanılır ve hizmet düzeyi 70 olarak kabul edilir.
- CX grubunda yer alıp tedarikçi performansı düşük olan hammadde stok kalemleri için tedarik süresinin belirsiz olduğu Emniyet Stok Formülü-2 kullanılır ve hizmet düzeyi 75 olarak kabul edilir.
- CY grubunda yer alıp tedarikçi performansı yüksek olan hammadde stok kalemleri için talebin belirsiz olduğu Emniyet Stok Formülü-1 kullanılır ve hizmet düzeyi 70 olarak kabul edilir.
- CY grubunda yer alıp tedarikçi performansı orta olan hammadde stok kalemleri için hem talep hem tedarik süresinin belirsiz olduğu Emniyet Stok Formülü-3 kullanılır ve hizmet düzeyi 60 olarak kabul edilir.

- CY grubunda yer alıp tedarikçi performansı düşük olan hammadde stok kalemleri için hem talep hem tedarik süresinin belirsiz olduğu Emniyet Stok Formülü-3 kullanılır ve hizmet düzeyi 65 olarak kabul edilir.
- CZ grubunda yer alıp tedarikçi performansı yüksek olan hammadde stok kalemleri için talebin belirsiz olduğu Emniyet Stok Formülü-1 kullanılır ve hizmet düzeyi 75 olarak kabul edilir.
- CZ grubunda yer alıp tedarikçi performansı orta olan hammadde stok kalemleri için hem talep hem tedarik süresinin belirsiz olduğu Emniyet Stok Formülü-3 kullanılır ve hizmet düzeyi 65 olarak kabul edilir.
- CZ grubunda yer alıp tedarikçi performansı düşük olan hammadde stok kalemleri için hem talep hem tedarik süresinin belirsiz olduğu Emniyet Stok Formülü-3 kullanılır ve hizmet düzeyi 70 olarak kabul edilir.

Tedarikçilerin performansları ve ABC/XYZ analizine göre sınıflandırılan hammaddelere münferit olarak uygulanacak emniyet stok formülleri ve kullanılacak hizmet düzeyleri Tablo 3.10'da gösterilmiştir.

Tablo 3.10 Emniyet stok formülleri ve hizmet düzeyleri

	Tedarikçi Performansı					
	Yüksek		Orta		Düşük	
	Emniyet Stok Formülü	Hizmet Düzeyi	Emniyet Stok Formülü	Hizmet Düzeyi	Emniyet Stok Formülü	Hizmet Düzeyi
AX	-	-	2	90	2	95
AY	1	90	3	90	3	95
AZ	1	95	3	95	3	99
BX	-	-	2	80	2	85
BY	1	80	3	75	3	80
BZ	1	85	3	80	3	85

Tablo 3.10 devamı

CX	-	-	2	70	2	75
CY	1	70	3	60	3	65
CZ	1	75	3	65	3	70

Hizmet düzeyleri belirlendikten sonra standart normal dağılım tablosuna göre Tablo 3.11’de gösterildiği gibi Z değerleri belirlenir.

Tablo 3.11 Standart normal dağılım tablosu

Normal Dağılım	
Hizmet Düzeyi	Z-skoru
99%	2,33
95%	1,64
90%	1,28
85%	1,04
80%	0,84
75%	0,67
70%	0,52
65%	0,39
60%	0,25

3.7.3 Uygulama Çıktıları

28 farklı firmadan tedarik edilen 316 hammadde için öncelikle ABC ve XYZ analizleri yapılmıştır. Hammaddelerin 44 tanesi AX grubu, 15 tanesi AX grubu, 73 tanesi BX grubu, 24 tanesi BY grubu, 1 tanesi BZ grubu, 88 tanesi CX grubu, 62 tanesi CY grubu ve 9 tanesi CZ grubu olarak kategorize edilmiştir. Firma kırılımına göre analiz sonuçları Tablo 3.12’de gösterilmiştir.

Tablo 3.12 ABC/XYZ analizi sonucu hammaddelerin firmalara göre dağılımı

Firma No	Firma Ad	Tedarik Zinciri	AX	AY	BX	BY	BZ	CX	CY	CZ	Hammadde Sayısı
1	B.M.	Lokal Milkrun	2								2
2	E.E.	Konsolidasyon	1	1							2
3	F.M.	Konsolidasyon	4								4
4	H.G.	Konsolidasyon			1			1			2
5	H.C.	Konsolidasyon	1	2	2	2			2		9
6	I.C.	Lokal Milkrun	5		8	5		2	13	1	34
7	I.I.	EU LTL							1		1
8	I.O.	Konsolidasyon	1		1						2
9	J.P.	Konsolidasyon	1	3	2	1		1	2		10
10	K.R.	Konsolidasyon			11			4	3		18
11	K.M.	EU LTL	1								1
12	K.G.	Konsolidasyon	1								1
13	L.M.	EU LTL		3	1	3			1		8
14	M.T.	EU LTL						1			1
15	M.F.	Konsolidasyon	1		2			1	2		6
16	N.G.	Konsolidasyon				1		1			2
17	N.U.	EU LTL	1		1	1		8	3	1	15
18	P.R.	Konsolidasyon	3		2				1		6
19	R.K.	Konsolidasyon	8	1	4	3		3	6		25
20	S.S.	Konsolidasyon	5		3			4	2	1	15
21	S.H.	Lokal Milkrun	2	1	17	3	1	37	10	3	74
22	S.I.	EU LTL		3				1			4
23	T.V.	EU LTL		1	2	1		1	2		7
24	T.S.	EU LTL			1			2	1		4
25	U.S.	EU LTL			1	2		3	2		8
26	W.G.	Konsolidasyon			5			6	1		12
27	W.W.	Konsolidasyon	1								1
28	Y.M.	Lokal	6		9	2		12	10	3	42
Genel Toplam			44	15	73	24	1	88	62	9	316

316 hammaddenin ABC/XYZ analizi firmaların tedarikçi performanslarıyla birleştirilerek uygulanacak emniyet stoğu formülü ve hizmet düzeyleri belirlenmiştir. Ardından tutulacak emniyet stoku miktarları Tablo 3.13'te gösterildiği gibi hesaplanmıştır.

Tablo 3.13 Bütünleşik stok yönetim modelinin uygulanması

Ham madde Kodu	ABC/XYZ Analizi	Tedarikçi Performansı	Uygulanacak Emniyet Stok Formülü	Hizmet Düzeyi	Z Skoru	Termin Süresi Standart Sapma Değeri	Tüketim Miktarı Standart Sapma Değeri	Ortalama Termin Süresi Değeri	Ortalama Termin Süresi Karekök Değeri	Ortalama Tüketim Miktarı Değeri	Emniyet Stok Miktarı	Birim
15302	AY	Düşük	3	95	1.64	0.75	49	74	1.72	287	688	Adet
07094	AX	Orta	2	90	1.28	0.53	2725	74	1.72	16.475	11.159	Adet
00018	BX	Yüksek	0	-	0	0	2237	74	1.72	12.004	0	Adet
45653	AY	Yüksek	1	90	1.28	0	1345	74	1.72	1.681	2.963	Adet

28 farklı firmadan tedarik edilen 316 hammaddenin firmalara göre mevcut ortalama stok gün sayısı, bütünleşik stok yönetim model çıktısına göre ortalama stok gün sayısı, mevcut stok değerleri ve bütünleşik stok yönetim model çıktısına göre stok değerleri Tablo 3.14’te gösterilmiştir. Uygulanmanın ardından stok değerinde toplam 1.007.367 € tutarında azalma beklenmektedir.

Tablo 3.14 Firmalara göre stok değerlerinin mevcut durum ve model çıktısına göre kıyaslanması

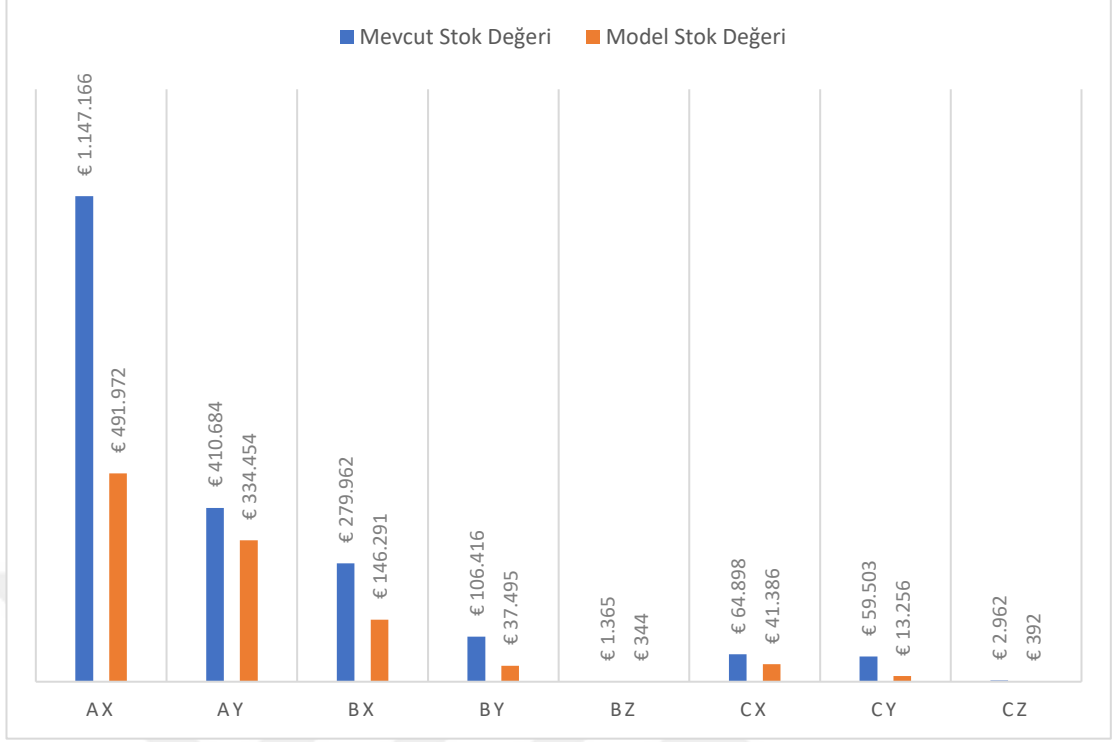
Firma Ad	Tedarikçi Perf.	Tedarik Zinciri	Ort. Stok Gün Sayısı	Mevcut Stok Değeri EUR	Model Ort. Stok Gün Sayısı	Model Stok Değeri EUR
B.M.	Yüksek	Lokal Milkrun	4	18.155	3	7.239
E.E.	Düşük	Konsolidasyon	25	141.091	52	90.182
F.M.	Orta	Konsolidasyon	42	66.008	24	52.419
H.G.	Yüksek	Konsolidasyon	89	9.696	7	4.018
H.C.	Yüksek	Konsolidasyon	72	176.544	26	16.419
I.C.	Yüksek	Lokal Milkrun	24	52.647	7	16.155
I.I.	Yüksek	EU LTL	139	294	17	89
I.O.	Yüksek	Konsolidasyon	54	15.751	7	6.113
J.P.	Orta	Konsolidasyon	49	55.032	73	33.351
K.R.	Düşük	Konsolidasyon	65	40.611	28	46.009
K.M.	Yüksek	EU LTL	81	293.176	7	3.166
K.G.	Yüksek	Konsolidasyon	61	12.408	7	123
L.M.	Orta	EU LTL	61	184.462	80	151.075
M.T.	Yüksek	EU LTL	42	448	7	479
M.F.	Yüksek	Konsolidasyon	76	26.511	10	29.679
N.G.	Yüksek	Konsolidasyon	86	5.873	15	803
N.U.	Yüksek	EU LTL	52	26.539	12	6.316
P.R.	Orta	Konsolidasyon	73	93.294	24	61.084
R.K.	Düşük	Konsolidasyon	45	223.319	40	220.215
S.S.	Orta	Konsolidasyon	90	143.020	29	118.798

Tablo 3.14 devamı

S.H.	Yüksek	Lokal Milkrun	29	50.909	5	15.391
S.I.	Yüksek	EU LTL	75	54.516	22	5.990
T.V.	Düşük	EU LTL	70	36.628	73	77.530
T.S.	Yüksek	EU LTL	40	7.889	10	1.255
U.S.	Orta	EU LTL	82	9.784	40	17.259
W.G.	Orta	Konsolidasyon	80	31.088	17	20.142
W.W.	Yüksek	Konsolidasyon	103	129.754	7	1.719
Y.M.	Yüksek	Lokal	46	167.508	11	62.567

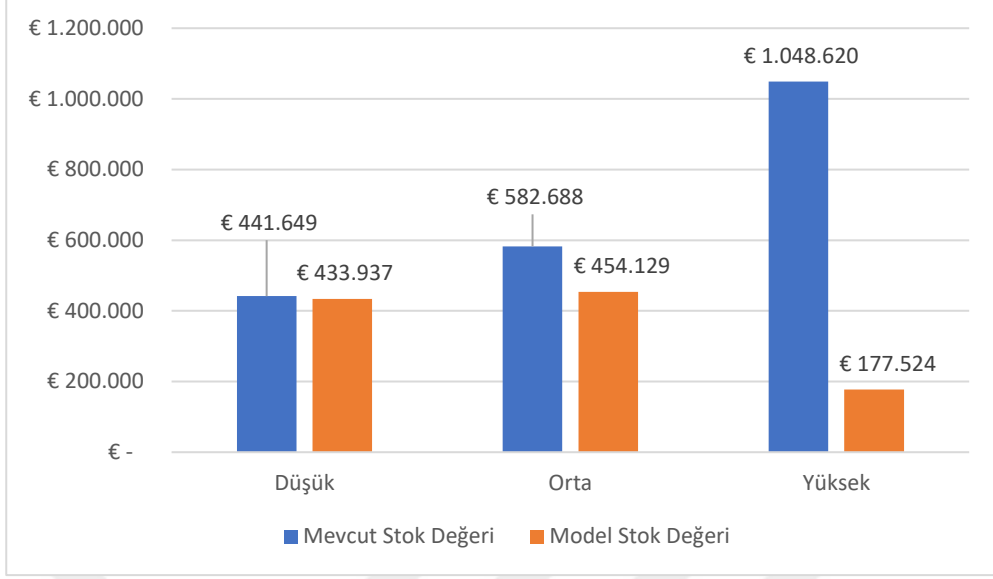
Şekil 3.3'te gösterildiği gibi, bütünleşik stok yönetim modeli uygulamasına göre mevcut stokların,

- AX grubunda yer alan hammaddelerinde 655.194 € değerinde,
- AY grubunda yer alan hammaddelerinde 76.230 € değerinde,
- BX grubunda yer alan hammaddelerinde 133.671 € değerinde,
- BY grubunda yer alan hammaddelerinde 68.921 € değerinde,
- BZ grubunda yer alan hammaddelerinde 1.021 € değerinde,
- CX grubunda yer alan hammaddelerinde 23.512 € değerinde,
- CY grubunda yer alan hammaddelerinde 46.247 € değerinde,
- CZ grubunda yer alan hammaddelerinde 2.520 € değerinde azalma beklenmektedir.



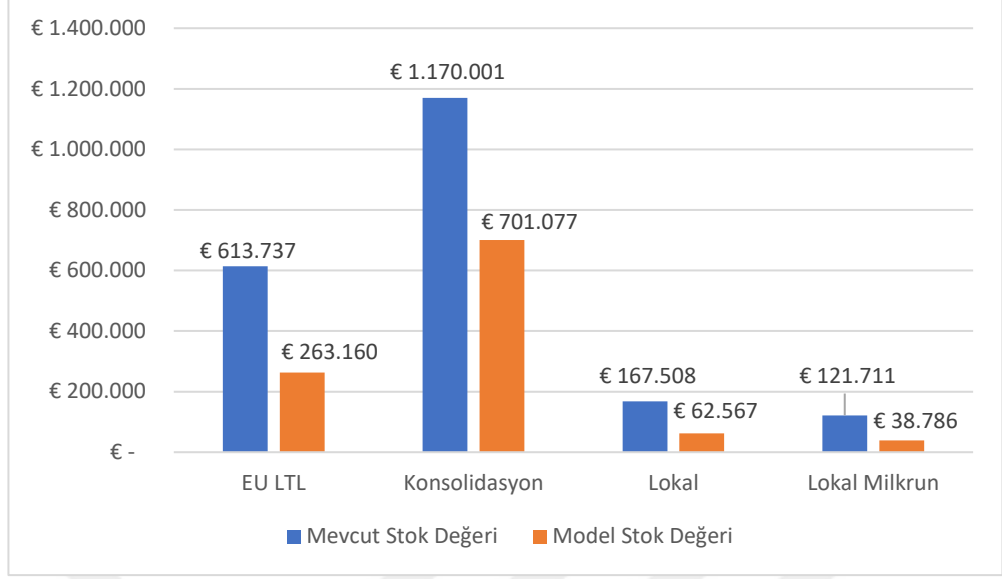
Şekil 3.3 ABC/XYZ analizine göre stok değerlerinin mevcut durum ve model çıktısına göre kıyaslanması

Şekil 3.4'te gösterildiği gibi, model çıktısına göre stok değerinde en fazla düşüş 871.096 € ile tedarikçi performansı yüksek olarak nitelendirilen grupta beklenirken, tedarikçi performansı orta olarak nitelendirilen grupta beklenen düşüş 128.559 € ve tedarikçi performansı düşük olarak nitelendirilen grupta beklenen düşüş 7.712 € değerindedir.



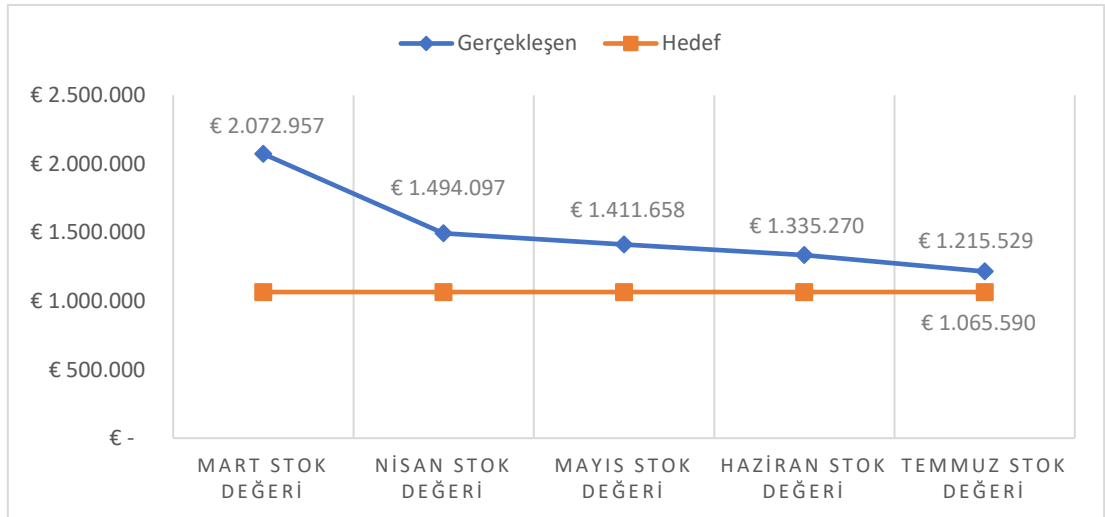
Şekil 3.4 Tedarikçi performanslarına göre stok değerlerinin mevcut durum ve model çıktısına göre kıyaslanması

Şekil 3.5'te gösterildiği gibi, tedarik zinciri yapısına göre yurtdışında yer alan tedarikçi firmaların stok değerlerinde yerli firmaların stok değerine göre daha fazla azalma beklenmektedir. Avrupa'dan LTL olarak taşınan yüklerin stok değerlerinde 350.577 € değerinde ve Almanya'da konsolide edilen yüklerin stok değerlerinde 468.924 € olmak üzere toplam 819.501 € değerinde azalma beklenmektedir. Yurtiçinde milkrun ile yönetilen tedarikçi firmaların stok değerlerinde 82.925 € değerinde azalma beklenirken, yurtiçinde yer alıp milkrun sistemine dahil olmayan firmaların stoklarında 104.940 € değerinde azalma beklenmektedir.



Şekil 3.5 Tedarik zinciri yapısına göre stok değerlerinin mevcut durum ve model çıktısına göre kıyaslanması

Uygulama sonucunda stok değerinde en fazla düşüş beklenen AX ve BX grubunda yer alan hammaddeler için Nisan ayı içerisinde acil aksiyon alınmıştır ve kısa süre içerisinde stok maliyetlerinde azalma gözlemlenmiştir. Mart 2023- Temmuz 2023 tarihleri arasındaki ay sonu stok kapanış değerleri Şekil 3.6’da gösterildiği gibi gerçekleşmiştir.



Şekil 3.6 Mart 2023- Temmuz 2023 ay sonu stok kapanış değerleri

BÖLÜM DÖRT

SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Müşteri taleplerinin zamanında karşılanması ve üretimde sürekliliğin sağlanması hedeflenirken hammadde stoklarının düşürülmesi riskli bir durumdur. ERP programlarında yer alan MRP modülleri aracılığıyla hammadde stoklarının yönetilmesi bu riskleri azaltırken, ürün çeşitliliği ve buna bağlı olarak müşteri taleplerindeki değişkenlik bu riskleri arttırmaktadır ve aynı zamanda stoklarının artmasına ayrıca atıl stokların oluşmasına yol açmaktadır. Artan stok değerlerini düşürmeye yönelik alınacak olan aksiyonları belirlemek adına birden fazla ve aylık bazda düzenli olarak analiz yapılması ardından bu sonuçların yorumlanması gerekmektedir. Bu çalışmada uluslararası bir firmadaki hammadde stoklarının düşürülmesi için öncelikle ABC analizi yapılmıştır ve hammaddeler değerlerine göre sıralanmıştır. Emniyet stok formülü aracılığıyla stok seviyeleri belirlenirken, ABC analizinde yer alan miktar değişkeni sebebiyle değeri yüksek olan hammaddelerin hizmet düzeyleri, değeri düşük olan hammaddelerin hizmet düzeylerine göre daha yukarıda tutulmuştur. Ardından müşteri taleplerindeki değişkenliklerin hammadde ihtiyaçlarına olan etkilerini gözlemlemek adına XYZ analizi yapılmıştır. Ürün bazında özelleşen hammaddeler değişikliklerden daha fazla etkilendiğinden dolayı Z grubunda yer almıştır ve emniyet stok formülü uygulanırken bu hammaddelerin hizmet düzeyleri, değişikliklerden az etkilenen -X grubunda yer alan- hammaddelere göre daha yüksek seviyede tutulmuştur. Bir sonraki aşamada, tedarik sürecindeki belirsizlikleri yönetebilmek adına tedarikçi firmaların performansları ölçümlenmiştir. Tedarikçilerden beklenti açılan hammadde siparişlerinin doğru zamanda ve doğru miktarda sevk edilmesi yönündedir fakat stok hataları, kalitesel uygunsuzluklar, lojistik problemleri veya pandemi, doğal afet gibi mücbir sebeplerden dolayı sevkiyatlar aksamaktadır. Bu gibi durumlarda müşteri siparişlerinin aksamaması ve üretimin devamlılığının sağlanması adına performansı düşük olan tedarikçi firmalardan alınan hammaddelerin stokları arttırılmalı, performansı yüksek olan ve bunu koruyan firmaların stokları hedefe uygun olarak düşürülmelidir bu yüzden emniyet stok formülü uygulanırken düşük performans gösteren firmaların hizmet

düzeyleri yüksek ve yüksek performans gösteren firmaların hizmet düzeyleri düşük tutulmuştur. Hammaddelere uygulanacak emniyet stok formülü ise bu analizlerden sonra belirlenmiştir. Bir hammadde hem müşteri talebindeki değişkenliklerden etkilenmiyor hem de tedarikçi firma yüksek performans gösteriyorsa ilave stok tutmaya gerek yoktur. Talepte meydana gelen değişkenlikler hammadde ihtiyaçlarını etkiliyorsa fakat tedarikçi firma yüksek performans gösteriyorsa stok seviyesi belirlenirken talebin belirsiz olduğu emniyet stok formülü tercih edilmiştir. Hammadde ihtiyaçları değişkenliklerden etkilenmiyor fakat tedarikçi firma düşük performans gösteriyorsa termin süresinin belirsiz olduğu emniyet stok formülü tercih edilmiştir. Değişkenliklerden etkilenen aynı zamanda performansı düşük bir firmadan tedarik edilen hammaddelerde ise hem talebin belirsiz olduğu hem de termin süresinin belirsiz olduğu emniyet stok formülü tercih edilmiştir. Uygulama sonucunda ise mevcut durumda 2.072.957 € tutarındaki hammadde stoklarının %49,60 oranında azalarak zaman içerisinde 1.065.590 € seviyesine düşmesi beklenmektedir.

Bu tez çalışmasında stok seviyesini arttıran faktörlerden biri olarak kabul edilen müşteri talebindeki dalgalanmalar talep tahminleme yöntemleri kullanılarak azaltılabilir. Bir diğer stok seviyesini arttıran faktör olan tedarikçi performanslarının yükseltilmesi için firmalarla görüşülerek ortak çözümler geliştirilebilir veya hammaddenin tedarik edilebileceği ilave firmalarla anlaşma sağlanabilir. Tedarikçilerin lokalleştirilmesi, yeni milkrun rotalarının oluşturulması veya Avrupa'dan LTL olarak tedarik edilen hammaddeler için yeni depo konsolidasyon çalışması gibi farklı tedarik zinciri çözümleri geliştirilerek termin süreleri azaltılabilir ve stok seviyesi azaltılabilir.

KAYNAKLAR

- Acar, Z. ve Köseoğlu, M. (2020). *Lojistik Yaklaşımıyla Tedarik Zinciri Yönetimi*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Arnold, T. J. R., Chapman, S. N. ve Clive, L. M. (2008). *Introduction to Materials management* (6. Baskı). Phoenix: RR Donnelley & Sons Company.
- Aslan, H. (2009). *Hastanelerde Stok Yönetiminde ABC Ve VED Analizi Kullanılması: Bir Kamu Hastanesinde Uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Atila, F. (2008). *Üretim Yönetiminde Verimlilik Sırları* (1. Baskı). İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Auramo, J., Kauremaa, J. ve Tanskanen, K. (2005). Benefits of IT in supply chain management: an explorative study of progressive companies. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. 35(2), 82-100.
- Aydın, A. A. (2015). *Stok Yönetiminin Hastane Performansına Etkileri: Bir Kamu Hastanesi Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi, İstanbul.
- Aytekin: (2009). Tam Zamanında Stok Yönetimi Just-In-Time Felsefesinin Hastane İşletmelerine Uygulanabilirliği Ve Bir Üniversite Hastanesi Örneği. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(21), 102-115.
- Bağcı, H. (2005). *Hastanelerde Stok Yönetimi Uygulama Esasları ve Bir Model Araştırması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Barber, K. D., Garza-Reyes, J. A., Kumar, V. ve Abdi, M. R. (2017). The Effect of Supply Chain Management Practices on Supply Chain and Manufacturing Firms' Performance. *Journal of Manufacturing Technology Management*. 28(5), 577-609.
- Bartmann, D. ve Beckmann, M. J. (1992). *Inventory Control Models and Methods*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Institute of Information Management

University of St. Gallen for Business Administration, Economics, Law and Social Sciences, Switzerland.

Başyazıcı, B. B. (2010). *Stok Yönetimi ve Stratejik Satınalma*. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi, Niğde.

Beamon, B.M. (1999). Measuring Supply Chain Performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 19(3), 275-292.

Binici, A.Ö. (2017). *Sağlık Kurumlarında Stok Yönetimi Durum Analizi ve Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi, İstanbul.

Boynton, A. C., Zmud, R. W. ve Jacobs, G. C. (1994). The influence of IT management practice on IT use in large organizations. *MIS quarterly*, 18(3), 299-318.

Boz, A. (2019). *Kamu Hastanelerinde Tedarik, Stok Yönetimi Ve Tedarik Zinciri Yönetimi*. Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi, İstanbul.

Christopher, M. (2005). *Logistics and supply chain management*. King's Lynn: Pearson Education.

Chopra, S. ve Meindl, P. (2007), *Supply Chain Management: Strategy, Planning & Operation*. Pearson Prentice Hall, NJ, USA.

Collins, J. D., Worthington, W. J., Reyes, P. M. ve Romero, M. (2010). Knowledge management, supply chain technologies, and firm performance. *Management Research Review*, 33(10), 947-960.

Croom, D., Simon R. ve Giannakis Mihalis (2004). Toward Development of a Supply Chain Management Paradigm: A Conceptual Framework. *Journal of Supply Chain Management*, 40(2), 27-37.

Croxton, K.L. S.J., Dastugue-Garcia, Lambert D.M., Rogers D.S. (2001). The Supply Chain Management Process. *The International Journal of Logistics Management*. 12(2), 13-36.

- Çakırlar, H. (2009). *İşletmelerin Lojistik Faaliyetlerinde Dış Kaynak Kullanımı: Trakya Bölgesinde Faaliyet Gösteren İşletmeler Üzerinde Bir İnceleme*. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Çınar, C. (2014). *Hastanelerde Malzeme Alımı Ve Stok Yönetiminin Hastalıkların Teşhis Ve Tedavi Zorunluluğu İle Kamu Bütçesine Getirdiği Yükün Bursa Şevket Yılmaz Eğitim Ve Araştırma Hastanesi Örneğinde İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Çömez, İ. (2019). *Sağlık Kurumlarında Stok ve Tedarik Zinciri Yönetimi: Hastanelerde Tedarik Süreci Uygulamalarının Analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Demirci, K. (17 Temmuz 2017). *Endüstri 4.0 'la Yeniden Şekillenen Tedarik Zincirleri*. DemirciConsultancy
<https://www.demirciconsultancy.com/post/2017/07/20/end%C3%BCstri-40-la-yeniden-%C5%9Fekillenen-tedarik-zincirleri>
- Demirel, E. (2003). *4PL Kavramı Araştırması*. İTÜ İşletme Mühendisliği Yüksek Lisans Programı, Yönetim Bilgi Teknolojileri Ders Sunumu.
- Demirer, E. B. (2010). *Tedarik Zinciri Yönetiminde Performans Ölçümü: Balanced Scorecard Yaklaşımı*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul.
- Doğar, A. (2006). *Tedarik zincirinde stok yönetimi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Doğruer, İ. M. (2005). *Üretim Organizasyonu ve Yönetimi* (1. Baskı), İstanbul: Alfa Yayınları.
- Ecevit, Z. (2002). *Tedarik Zinciri Yönetiminin İşletmelerin Rekabet Gücü Üzerine Etkisi*. Doktora Tezi. Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.
- Frazzon, E. M., Rodriguez, C. M. T., Pereira, M. M., Pires, M. C. ve Uhlmann, I. (2019). Towards supply chain management 4.0. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 16(2), 180-191.

- Gülenç, İ. F. ve Karagöz, B. (2008). E-Lojistik Ve Türkiye’de E-Lojistik Uygulamaları. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (15), 73-91.
- Gürçay, G. (2012). *Yöneticiler İçin Temel Stok Kontrolü*. Çatı Kitapları, İstanbul.
- Handfield, R.B. ve Nichols, L.E., (1999). *Introduction to Supply Chain Management* (1. Baskı). New Jersey: Prentice Hall.
- Huo, B., Haq, M. Z. U. ve Gu, M. (2019). The impact of IT application on supply chain learning and service performance. *Industrial Management & Data Systems*. 120(1), 1-20.
- Hwang, Y. D., Lin, Y. C. ve Lyu Jr, J. (2008). The Performance Evaluation of SCOR Sourcing Process-The Case Study of Taiwan's TFT-LCD Industry. *International Journal of Production Economics*, 115(2), 411-423.
- Jawab, F. (2020). *Gestion des stocks et des approvisionnements*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah Ecole supérieure de technologie, Fas.
- Kaplan, R. S. ve Norton, D. P. (1996). Using The Balanced Scorecard as a Strategic Management System. *Harvard Business Review*. 41(26), 1-14.
- Karatop, B. (2017). *Afetlerde Lojistik Yönetimi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları.
- King, L. (July/August 2011): *Crack the code: Understanding safety stock and mastering its equations*. APICS Magazine, p. 33-36. <http://media.apics.org/omnow/Crack%20the%20Code.pdf>
- Koban, E. ve Keser, H. Y. (2010). *Dış Ticarete Lojistik* (3.Baskı). Bursa: Ekin Basım Yayın Dağıtım.
- Kolinska, K. ve Cudzilo, M. (2016). *Logistics management- modern development trends*. Poznan: Poznan School of Logistics Press.

- Krajcovic, M. ve Plinta, D. (2012). Comprehensive Approach to the Inventory Control System Improvement. *Management and Production Engineering Review*, 3(3), 34-44.
- Kushwaha, G. S. (2011). Competitive advantage through information and communication technology (ICT) enabled supply chain management practices. *International Journal of Enterprise Computing and Business Systems*, 1(2), 1-13.
- Lamri, L. ve Sbargoud: (2019). *Optimisation de la gestion des stocks: cas naftal tizi ouzou*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Université Mouloud Mameri de Tizi Ouzou, Cezayir.
- Lummus, R. R. ve Vokurka, R. J. (1999). Defining supply chain management: a historical perspective and practical guidelines. *Industrial management & data systems*. 99(1), 11-17.
- Min, S., Zacharia, Z. G. ve Smith, C. D. (2019). Defining supply chain management: in the past, present, and future. *Journal of Business Logistics*, 40(1), 44-55.
- MÜSİAD (Nisan 2014). *İstanbul Lojistik Sektör Analiz Raporu*. İstanbul: MÜSİAD.
- Nedelko, Z. ve Potocan V. (2013). The role of management innovativeness in modern organizations. *Journal of Enterprising Communities: People and Places in the Global Economy*, 7(1), 36-49.
- Neely, A., Gregory, M. ve Platts, K., (2005). Performance Measurement System Design: A literature review and research agenda. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(12), 1228-1263.
- Özdemir, A. İ. (2004). Tedarik zinciri yönetiminin gelişimi, süreçleri ve yararları. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 0(23), 87-96.
- Patterson, K. A., Grimm, C. M. ve Corsi, T. M. (2003). Adopting new technologies for supply chain management. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 39(2), 95- 121.

- Pellerin, L. (1997). *La formalisation des activites de gestion de stocks dans les PME manufacturieres Quebecoises*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Universite du Quebec a troisrivieres, Kanada.
- Phipps, S. (24 Ağustos 2023). *Emniyet Stoğu Hakkında Soru/Cevap*. Slimstock. <https://www.slimstock.com/tr/blog/emniyet-stogu-hakkinda-soru-cevap/>
- Reid, R. D. ve Sanders, N. R. (2011). *Operations management: an integrated approach* (4.Baskı). John Wiley & Sons, Inc.
- Ross, D. F. (2000). *Competing Through Supply Chain Management: Creating Market Winning Strategies Through Supply Chain Partnerships*. Springer New York.
- Ross, D. F. (2008). *The intimate supply chain: Leveraging the supply chain to manage the customer experience*. Auerbach Publications.
- Ross, D. F., Weston, F.S. ve Stephen, W. (2010). *Introduction to supply chain management technologies* (2.Baskı). Crc Press.
- Sayın, A. A. (2017). *Lojistik risk yönetiminde yönetim bilişim sistemleri ve uygulaması*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P. ve Simchi-Levi, E. (2004). *Managing the supply chain: definitive guide*. Tata McGraw-Hill Education.
- Scholz-Reiter, B., Heger, J., Meinecke, C. ve Bergmann, J. (2012). Integration of demand forecasts in ABC-XYZ analysis: practical investigation at an industrial company. *International Journal of Productivity and Performance Management*, s. 445-451.
- Tekin, M. (2009) *Üretim Yönetimi* (6. Baskı). Günay Ofset.
- Tengilimoğlu, D. ve Yiğit, V. (2013). *Sağlık işletmelerinde tedarik zinciri ve malzeme yönetimi* (3. Baskı). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Timur, M. N., Başkol, M., Çekerol, G. S. ve Suvacı, B. (2019). *Tedarik Zinciri Yönetimi*. Anadolu Üniversitesi.

- Tolba, L. (2014). *Politique de controle de production de qualite et de selection des fournisseurs*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Universite de Quebec, Kanada.
- Töz, İrfan. (2007). *Hastane İşletmelerinde Stok Yönetimi ve Bir Uygulama Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Varma, D. T. ve Khan, D. A. (2014). Information technology in supply chain management. *Journal of Supply Chain Management Systems*, 3(3).
- Van Hoek, R. ve Chong I. (2001), Epilogue: UPS Logistics- practical approaches to the e-supply chain. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 31(6), 463-468.
- Yalçiner, H. (2004). *Tedarik Zinciri Yönetiminde Bilişim Teknolojileri*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Yuen, K. F. ve Thai, V. (2017). Barriers to supply chain integration in the maritime logistics industry. *Maritime Economics & Logistics*, 19(3), 551-572.
- Yüksel, H. (2010). *Üretim/İşlemler Yönetimi Temel Kavramlar* (2.Baskı). İstanbul: Nobel Yayın Dağıtım.
- Yüzügüllü, N. ve Ürencik, C. (1992). Çok kriterli ABC analizi için bir algoritma ve uygulaması. *TMMOB Makine Mühendisleri Odası Yayını*, 4(20), 3-11.