



**İSTANBUL
ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE TEDARİKÇİNİN
YÖNETTİĞİ STOK VE BİR UYGULAMA**

**Endüstri Müh. Nebi YÖRÜK
Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı
Endüstri Mühendisliği Bölümü**

**Danışman
Doç.Dr. Şakir Esnaf**

Temmuz, 2008

İSTANBUL



**İSTANBUL
ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE TEDARİKÇİNİN
YÖNETTİĞİ STOK VE BİR UYGULAMA**

**Endüstri Müh. Nebi YÖRÜK
Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı
Endüstri Mühendisliği Bölümü**

**Danışman
Doç.Dr. Şakir Esnaf**

Temmuz, 2008

İSTANBUL

Bu çalışma 08/09/2008 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Endüstri Mühendisliği programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

Doç. Dr. Şakir ESNAF (Danışman)
İstanbul Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi

Prof. Dr. Necmettin AKTEN
İstanbul Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi

Prof. Dr. Öner ESEN
İstanbul Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi

Yrd. Doç. Dr. Alp BARAY
İstanbul Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi

Yrd. Doç. Dr. Murat AKAD
İstanbul Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi

ÖNSÖZ

Tüm üniversite öğrenimim boyunca ve tezimin hazırlık aşamasında değerli yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Doç. Dr. Şakir Esnaf'a ve yüksek lisansım boyunca emeği geçen tüm hocalarıma en içten dileklerle teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, tüm eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi hep yanımda olan, sevgili aileme teşekkürü bir borç bilirim.

Temmuz, 2008

Nebi YÖRÜK

İÇİNDEKİLER

| | |
|------------------------------------------------------------|------|
| ÖNSÖZ..... | i |
| İÇİNDEKİLER | ii |
| ŞEKİL LİSTESİ..... | iv |
| TABLO LİSTESİ | v |
| SEMBOL LİSTESİ | vi |
| ÖZET..... | viii |
| SUMMARY | ix |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ..... | 4 |
| 2.1 TANIM | 4 |
| 2.2 TEDARİK ZİNCİRİNDE BİLGİNİN ÖNEMİ | 8 |
| 2.2.1 Kamçı Etkisi | 8 |
| 2.2.2 Kamçı Etkisinin Nedenleri | 10 |
| 2.2.3 Kamçı Etkisini Azaltma Yöntemleri | 11 |
| 2.3 TEDARİK ZİNCİRİ ÜYELERİ ARASINDA BİLGİ PAYLAŞIMI | 12 |
| 2.4 TEDARİK ZİNCİRİ PERFORMANSI..... | 12 |
| 2.4.1 Nitel Performans Ölçütleri | 13 |
| 2.4.2 Nicel Performans Ölçütleri..... | 14 |
| 2.4.2.1 Maliyete Dayalı Ölçütler | 14 |
| 2.4.2.2 Müşteri Sorumluluğuna Dayalı Ölçütler..... | 14 |
| 2.5 GÜNÜMÜZDE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNİN ÖNEMİ..... | 16 |
| 3. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE STOK VE STOK KONTROL | 18 |
| 3.1 STOK..... | 18 |
| 3.1.1 Tanım | 18 |
| 3.1.2 Stokların Önemi | 19 |
| 3.1.3 Stokların Sınıflandırılması | 21 |
| 3.2 STOK MALİYETLERİ | 23 |
| 3.2.1 Elde Bulundurma Maliyeti..... | 24 |
| 3.2.2 Hazırlık Veya Sipariş Maliyeti..... | 25 |
| 3.2.3 Elde Bulundurmama Maliyeti..... | 26 |
| 3.2.4 Stok Bulundurmanın Avantajları..... | 26 |
| 3.2.5 Stok Bulundurmanın Dezavantajları | 28 |
| 3.3 STOK KONTROL..... | 28 |
| 3.3.1 Stok Kontrolün Amacı Ve Önemi..... | 28 |
| 3.3.2 Stok Kontrolün Faydaları | 29 |
| 3.3.3 Stok Kontrol Karar Destek Sistemi | 29 |
| 3.3.4 Stok Kontrol Sisteminin Kurulması | 30 |
| 3.3.5 Ortalama Stok Miktarının Hesaplanması..... | 31 |
| 3.3.6 Ekonomik Sipariş Miktarı Modeli..... | 32 |
| 3.3.7 Basit Stok Kontrol Sistemi | 35 |
| 3.3.8 Periyodik Kontrol Sistemi | 37 |
| 3.3.9 Malzeme İhtiyaç Planlama Sistemi..... | 37 |
| 3.3.10 Tam Zamanında Tedarik Ve Kanban Sistemi..... | 38 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.3.11 Tzy Sisteminin Gelişmesini Sağlayan Diğer Sistemler..... | 41 |
| 3.3.11.1 Negatif Stok (CI: Consignment Inventory)..... | 41 |
| 3.3.11.2 Çekme Esaslı Tekrarlı Dağıtım Sistemi (Milk-Run)..... | 42 |
| 3.3.11.3 Çapraz Yükleme (Cross-docking)..... | 43 |
| 3.3.11.4 Fason İmalat (Contract Manufacturing)..... | 43 |
| 4. GÜNÜMÜZ GLOBAL DÜNYASINDA YENİLİKÇİ TZY YAKLAŞIMI OLARAK “TEDARİKÇİNİN YÖNETTİĞİ STOK” (VENDOR MANAGED INVENTORY) SİSTEMİ | 45 |
| 4.1 TANIM | 46 |
| 4.2 TARİHSEL SÜREÇ | 48 |
| 4.3 GENEL YAPI | 48 |
| 4.3.1 Tys Genel Yapısı Hakkında Yorumlar..... | 53 |
| 4.3.2 Amaçlar | 54 |
| 4.3.3 En Etkin Kullanıldığı Alanlar..... | 54 |
| 4.4 GELENEKSEL SİSTEMİN TYS SİSTEMİNDEN FARKLARI..... | 54 |
| 4.5 TYS SİSTEMİNE YAKIN OLAN DİĞER SİSTEMLER | 56 |
| 4.6 UYGULAMA İÇİN GEREKLİ ŞARTLAR..... | 58 |
| 4.7 TYS UYGULAMASINDA DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN NOKTALAR | 59 |
| 4.7.1 Tys Uygulayabilmek İçin Gerekli Teknolojik Altyapı..... | 61 |
| 4.7.2 Elektronik Veri Değişimi (EVD) Protokolleri | 62 |
| 4.8 UYGULAMADA YAŞANABİLECEK MUHTEMEL SORUNLAR | 63 |
| 4.9 TYS SİSTEMİNDE SATIŞ TAHMİNLERİNİN ÖNEMİ..... | 64 |
| 4.10 LOJİSTİKTE BİR DIŞ KAYNAK KULLANIMI OLARAK TYS | 65 |
| 4.11 TYS SİSTEMİNİN AVANTAJLARI | 66 |
| 4.11.1 Tedarikçi Açısından TYS Avantajları..... | 67 |
| 4.11.2 Müşteri Açısından Tys Avantajları | 67 |
| 4.12 TYS SİSTEMİNİN DEZAVANTAJLARI | 68 |
| 4.13 TEDARİKÇİNİN YÖNETTİĞİ STOK SİSTEMİ MODELİ | 69 |
| 4.13.1 Tys Olmadan Elde Bulundurma Maliyetlerinin Analizi | 69 |
| 4.13.2 TYS Uygulandığında Elde Bulundurma Maliyetlerinin Analizi..... | 70 |
| 4.13.3 Tys'nin Müşteri Ve Tedarikçiye Etkileri | 74 |
| 4.13.4 TYS İle Elde Edilen Faydaların Dağıtımı | 76 |
| 5. UYGULAMA..... | 78 |
| 5.1 UYGULAMA HAKKINDA GENEL BİLGİ | 78 |
| 5.2 MODELİN OLUŞTURULMASI | 78 |
| 5.2.1 Tys Öncesi Toplam Stok Maliyetlerinin İncelenmesi | 80 |
| 5.2.1.1 TYS Öncesi Müşteri Açısından Değerlendirme..... | 80 |
| 5.2.1.2 TYS Öncesi Tedarikçi Açısından Değerlendirme..... | 82 |
| 5.2.2 TYS Sonrası Toplam Stok Maliyetlerinin İncelenmesi..... | 84 |
| 6. SONUÇ..... | 88 |
| KAYNAKLAR | 90 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 94 |

ŞEKİL LİSTESİ

| | | |
|------------|-----------------------------------------------------------|----|
| Şekil 2.1 | : Tedarik zinciri | 6 |
| Şekil 2.2 | : Tedarik zinciri entegrasyonu | 7 |
| Şekil 2.3 | : Geleneksel bir tedarik zincirinde kamçı etkisi | 9 |
| Şekil 3.1 | : Stok oluşumu | 19 |
| Şekil 3.2 | : Stok çeşitleri | 23 |
| Şekil 3.3 | : Stok kontrol karar destek sistemi | 30 |
| Şekil 3.4 | : Ortalama stok miktarı | 32 |
| Şekil 3.5 | : Çapraz yükleme | 43 |
| Şekil 4.1 | : Karar verme ve veri aktarımına dayalı TYS tipleri | 47 |
| Şekil 4.2 | : Müşterinin optimum satınalma miktarları | 48 |
| Şekil 4.3 | : TYS ilişkiler yapısı | 49 |
| Şekil 4.4 | : TYS senaryosu | 52 |
| Şekil 4.5 | : Geleneksel tedarik zinciri | 56 |
| Şekil 4.6 | : TYS tedarik zinciri | 56 |
| Şekil 4.7 | : Geleneksel yöntem, IS, CRP ve TYS karşılaştırma | 57 |
| Şekil 4.8 | : TYS sisteminin operasyon yapısı | 61 |
| Şekil 4.9 | : TYS sisteminde EVD kullanımı | 63 |
| Şekil 4.10 | : TYS ve tahmin ilişkisi | 65 |

TABLO LİSTESİ

| | | |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 4.1 | : Toplam elde bulundurma maliyeti | 75 |
| Tablo 4.2 | : g' ve b' 'ye göre stok maliyetlerinden elde edilecek fayda yüzdeleri..... | 77 |
| Tablo 5.1 | : Müşteri-tedarikçi kodları ve yıllık tüketim adetleri | 79 |
| Tablo 5.2 | : Pareto analizi ile kodların belirlenmesi..... | 80 |
| Tablo 5.3 | : Yıllık ve aylık talep miktarları | 81 |
| Tablo 5.4 | : TYS öncesi müşteri için aylık elde bulundurma maliyetleri..... | 81 |
| Tablo 5.5 | : Müşteri sipariş maliyeti..... | 82 |
| Tablo 5.6 | : TYS öncesi müşterinin sipariş miktarı ve toplam stok maliyetleri | 82 |
| Tablo 5.7 | : TYS öncesi tedarikçi için aylık elde bulundurma maliyetleri..... | 83 |
| Tablo 5.8 | : Tedarikçi sipariş maliyeti..... | 83 |
| Tablo 5.9 | : TYS öncesi tedarikçinin sipariş miktarı ve toplam stok maliyetleri | 84 |
| Tablo 5.10 | : TYS sonrası sipariş maliyeti..... | 84 |
| Tablo 5.11 | : TYS uygulanan sistemde toplam stok maliyeti..... | 85 |
| Tablo 5.12 | : Elde bulundurma maliyetlerinin ve sipariş maliyetlerinin oranları..... | 85 |
| Tablo 5.13 | : TYS sisteminin faydaları..... | 86 |
| Tablo 5.14 | : TYS sisteminin faydalarının yüzdesel dağılımı | 86 |
| Tablo 5.15 | : Elde bulundurma maliyetlerinin karşılaştırılması | 87 |

SEMBOL LİSTESİ

| | |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| TZY | : Tedarik Zinciri Yönetimi |
| TYS | : Tedarikçinin Yönettiği Stok |
| MİP | : Malzeme İhtiyaç Planlaması |
| KKP | : Kurumsal Kaynak Planlaması |
| SMM | : Satılan Malın Maliyeti |
| ESM | : Ekonomik Sipariş Miktarı |
| JIT | : Tam Zamanında Tedarik Sistemi |
| T | : Sipariş Periyodu |
| Y | : Tedarikçinin Sipariş Miktarı |
| Y' | : Tedarikçinin TYS sonrası Sipariş Miktarı |
| Y | : Müşterinin Sipariş Miktarı Sipariş Miktarı |
| y' | : Müşterinin TYS sonrası Sipariş Miktarı |
| D | : Tedarikçinin Talep Hızı |
| d | : Müşterinin Talep Hızı |
| t₀ | : Sipariş Çevrimi Uzunluğu |
| K | : Tedarikçinin Sipariş Maliyeti |
| k | : Müşterinin Sipariş Maliyeti |
| k' | : Müşterinin TYS sonrası Sipariş Maliyeti |
| H | : Tedarikçinin Elde Bulundurma Maliyeti |
| h | : Müşterinin Elde Bulundurma Maliyeti |
| TMB | : Birim Zamandaki Toplam Maliyet |
| L | : Tedarik Süresi |
| n | : Herhangi Bir Tamsayı |
| r | : Yeniden Sipariş Noktası |
| c-kanban | : Taşıma Kanban Kartı |
| p-kanban | : Üretim Kanban Kartı |
| CONWIP | : Sabit Hat İçi Stok Sistemi |
| a_{TYS} | : Müşteri Ve Tedarikçi Arasındaki Yenilenme Sıklığı |
| I_s | : Tedarikçinin Ortalama Stok Seviyesi |
| b | : Tedarikçinin Elde Bulundurma Maliyetinin Müşterininkine Oranı |
| g | : Tedarikçinin Sipariş Maliyetinin Müşterininkine Oranı |
| g' | : TYS sonrası Tedarikçinin Sipariş Maliyetinin Müşterininkine Oranı |
| V | : Yüzdese olarak toplam stok maliyetlerindeki değişim |
| S | : Tedarikçideki Yüzde Değişim |
| s | : Müşterideki Yüzde Değişim |
| IHC | : Toplam Elde Bulundurma Maliyeti |
| MR | : Marjinal Gelir |
| MC | : Marjinal Maliyet |
| EVD | : Elektronik Veri Değişimi |
| QR | : Çabuk Cevap |
| SCR | : Senkronize Tüketici Cevabı |
| CRP | : Sürekli Yenileme Programı |
| ECR | : Etkin Tüketici Cevabı |
| RR | : Hızlı Yenileme |
| CPFR | : İşbirlikçi Planlama Tahmin ve Yenileme |

CIM : Merkezileştirilmiş Stok Yönetimi
IS : Bilgi Paylaşımı
UCS : Standardizasyon İçin Tekdüzen Kod Konseyi
SKUs : Stok kalemleri sayısı

ÖZET

TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE TEDARİKÇİNİN YÖNETTİĞİ STOK VE BİR UYGULAMA

Bu çalışmada, geleneksel tedarik zinciri yönetimi modeline bir alternatif olarak geliştirilen tedarikçinin yönettiği stok sistemi incelenmiştir. TYS sisteminin faydalarını anlayabilmek için öncelikle tedarik zinciri, stok ve stok modelleri hakkında literatür çalışmaları derlenmiştir. Ardından TZY sistemi içerisinde yer alan yeni modellerden bahsedilmiş ve bu modellerden bir tanesi olan TYS sistemi detaylı olarak analiz edilmiştir.

Çalışmanın daha iyi anlaşılması için geleneksel sistemde yer alan ekonomik sipariş miktarı modeli incelenmiş ve ESM modelinin TYS sistemi altında nasıl sonuçlar ortaya koyduğu beyaz eşya sektöründe yapılan bir uygulama ile aktarılmıştır.

Çalışmanın sonucunda TYS sisteminin müşteriler için iyi bir dış kaynak kullanımı olduğu ve tedarikçi için de, elde bulundurma maliyetlerinin artmasına rağmen toplam sistem maliyetlerinde düşme sağladığı gözlemlenmiştir.

SUMMARY

VENDOR MANAGED INVENTORY IN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT AND AN APPLICATION

In this study, vendor managed inventory, as an alternative to traditional supply chain management model, is presented. To achieve the benefits of VMI system, firstly a literature research is been carried out for supply chain management, inventory and inventory control systems. Then, some new models in supply chain management are discussed and one of these models such as VMI, is analyzed widely.

To be able to understand this study clearly, the economic order quantity model in traditional supply chain model is analyzed and then the results of EOQ model under VMI is discussed with an application in white good industry.

As a result of this study, it is been observed that, VMI system is better for the customer to outsource their operations and although inventory holding cost is increased for the supplier, but the total system cost is reduced.

1. GİRİŞ

Son yıllarda iletişimin hızla gelişmesi ile birlikte geçmişte gerçekleştirilebilmesi uzun zaman alan birçok işlem saniyeler içerisinde tamamlanabilmektedir. Özellikle internetin günlük hayatımızın vazgeçilmez bir parçası olması, görüntülü, sesli ve yazılı iletişimdeki teknolojik yenilikler firmalar için katma değeri yüksek işlere odaklanılmasını sağlamaktadır. Firmalar, bu gelişmelerle birlikte otomatik sipariş verme ve yeni tedarik zinciri yönetimi tekniklerini süreçlerine uyarlamaya başlamışlar, bu sayede de müşterilerinin taleplerine daha kolay cevap vererek, müşteriye özel ürün üretiminde önemli ölçüde hız ve maliyet avantajı yakalamışlardır. Son günlerde sıkça duymaya başladığımız yenilikçilik (innovasyon) ve dış kaynak kullanımı (outsourcing) ile birlikte yaşanan bu gelişmeler neticesinde müşteriler ile tedarikçileri arasında kurulan tedarik zincirlerinde birçok yenilik ön plana çıkmaya başlamıştır.

Goldratt'ın da [1] belirttiği gibi, firmaların ana amacının kar etmek olduğu düşüncesinden hareketle, karın artırılması sadece satış gelirlerini arttırmakla değil, aynı zamanda maliyetlerin düşürülmesi ile birlikte sağlanabilmektedir. Ancak yenilikçilik ve dış kaynak kullanımı olmadan hem rekabet edebilen hem de kar elde edebilen firma sayısı gün geçtikçe azalmaktadır. Firmalar da, rekabet üstünlüğü sağlayabilmek için tedarikçileri ve müşterileri ile ilişkilerinin karşılıklı işbirliği ve menfaat esasına bağlı olarak yeniden yapılandırmaktadırlar. Özellikle tedarikçilerle geliştirilen sıkı işbirliğinin, ürün kalitesinin artırılması, satın alınan ürünün maliyetinin düşürülmesi, üretim ve dağıtım esnekliğinin geliştirilmesi, müşteri memnuniyetinin artırılması gibi son derece faydalı katkılar sağladığı görülmektedir[2]. Artan üretim çeşitliliği ile birlikte, müşteri ihtiyaçları hızla değişmekte ve ürün stokları satılamama olasılığından dolayı firmalar için ciddi tehdit oluşturmaktadır[3]. Üretim yönetimine ilişkin Esnek Üretim Sistemleri, Malzeme İhtiyaç Planlama ve İmalat Kaynakları Planlaması gibi geleneksel yaklaşımlar daha çok işletme içindeki faaliyetlerin optimizasyonu ile ilgilendiklerinden dolayı, üretim ve dağıtım sistemlerine getirdikleri katkı da oldukça sınırlı olmaktadır.[2]

Küresel pazarlarda tedarik zincirlerini göz ardı ederek başarıya erişmek mümkün gözükmemektedir. Bu nedenle, başarıyı yakalayabilmek için tedarik ve satın almadan

tasarıma, imalat ve stoktan dağıtıma kadar tüm sistemi bütünleşik şekilde yönetecek yeni bir takım yöntemlere başvurmak ve her şeyden önemlisi bu yeni yöntemleri hayata geçirirken ileri teknolojilerle uyumlu hale getirmek zorunlu olmaktadır. Çünkü ileri imalat teknolojilerinin kullanımı gibi faaliyetlerin, tüm tedarik zincirini kapsayacak şekilde olmadığı sürece elde edilen iyileştirmelerin belirli bir seviyeyi geçmediği bilinmektedir. Bu sorunları aşabilmek, yoğun küresel rekabetle mücadele edebilmek ve sürekli değişen müşteri taleplerini karşılayabilmek için Tedarik Zinciri Yönetimi (TZY) yaklaşımı geliştirilmiştir. [2]

Birçok işletme, interneti ve yeni tedarik zinciri yönetim tekniklerinin sağladığı avantajları, temel rekabet stratejilerini, uygulamak amacıyla kullanmaktadırlar. Özellikle Ford ve Wal-Mart, tedarik zincirini, maliyetleri en aza düşürmek için kullanmakta, Dell, Amazon.com, Tesco ise internet aracılığı ile müşterilerine doğrudan bağlanarak, tedarik zincirini müşteriye kadar götürmek için kullanmaktadırlar. [4] Müşteriler, özellikle bilişim teknolojilerindeki yenilikler ile birlikte elektronik veri değişimi ve internet tabanlı bazı protokoller sayesinde, tedarikçileri ile anlık olarak stok ve satış bilgilerini paylaşabilmektedir. [5]

Firmaların toplam maliyetleri içerisinde önemli bir paya sahip olan nakliye maliyetlerini azaltabilmek de rekabet açısından oldukça önemli hale gelmiştir. Bu maliyetleri azaltabilmek için firmalar, tedarik zinciri süreçlerini gözden geçirmeli ve sürekli iyileştirmeli, nakliye süreçlerinin modelini oluşturarak optimizasyonunu sağlamalıdır. Gelecekte, minimum maliyetle en yüksek müşteri memnuniyetini sağlayabilen ve karlılığını da devam ettirebilen firmaların ayakta durabileceği bir gerçektir. Bu noktada, maliyet minimizasyonu ve müşteri memnuniyetinde en önemli alt bileşen de tedarik zincirleri olmaktadır. Artık rekabetin şirketler arasında değil, tedarik zincirleri arasında olduğunu göz önüne alarak aynı tedarik zincirinde yer alan şirketlerin, müşterileri ve tedarikçileri ile işbirliği yapması gerekliliği bir kez daha ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmada, tedarik zinciri yönetimine yeni bir bakış açısı getiren Tedarikçinin Yönettiği Stok (Vendor Managed Inventory-TYS) kavramı ile ilgili literatürde yer alan bilgiler derlenerek, Türkiye’de pek yaygın olmayan bu sistemin birçok sektörde başarı ile uygulanabileceği ve firmalara sağlayacağı avantajlar açıklanacaktır. Birinci bölümde tedarik zinciri yönetiminin genel yapısı ve gelişime olan yatkınlığı ortaya konmuştur.

İkinci bölümde ise, tedarik zinciri içerisinde en önemli unsurlardan biri olan stok kavramının genel yapısı ve stok kontrolünün firmalar için ne kadar önemli bir kritik faktör olduğu açıklanmıştır.

Üçüncü bölümde TYS sisteminin tarihsel süreci ile birlikte, başarı ile uygulandığı firma ve sektörler hakkında bilgiler verilerek Türkiye’de de uygulanabilmesi için temel unsurlar belirlenmiştir. TYS’nin geleneksel yöntemlere göre tedarik zinciri performansını arttırdığı ve stok miktarlarında sağladığı iyileştirmeler ortaya konmuştur.

Son bölümde de beyaz eşya yan sanayisinde yapılan bir TYS çalışmasının detayları anlatılarak geleneksel tedarik zinciri sistemlerine göre TYS sistemin avantajları ortaya çıkarılmış ve elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

2. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

TZY, son yıllarda büyük ilgi gören bir araştırma alanı haline gelmiştir. Ülkemizde de tedarik zinciri yönetimine olan akademik ve ticari ilgi her geçen gün artmaktadır. Ancak Kore örneğinde görüldüğü üzere [6], Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde görülen ve pazarı bir satıcı pazarı haline getirerek üreticileri hakim pozisyona yerleştiren dalgalı ve anormal büyüme hızları, haksız rekabete yol açan kayıt dışı ekonomi, rekabetçi bir tedarik zinciri alt yapısının bulunmaması, işbirliğine ve güven ortamına uzak yerel ticaret kültürü ve bu güvensizlik ortamında kurumsal ortaklar arasında bilgi paylaşımının olmayışı, tedarik zinciri bütünleşmesini engellemekte ve dağıtım ağlarının gelişmesini yavaşlatmaktadır. Tüm bu aksaklıklara rağmen, yapılan çalışmalarda dünyanın farklı bölgelerinde TZY kullanımı sonucu elde edilen başarılar bilinmektedir. Tedarikçilerden son tüketiciye kadar olan tüm sürecin eniyilemesi ile ilgilenen TZY alanında yapılan çalışmalar, internetin rolünden çizelgelemeye kadar geniş bir alana yayılmıştır. [2]

Son yıllarda tedarik zincirinde iki önemli unsur üzerinde durulmaktadır. Bunlar yalnız düşünce ve esnek üretimdir. Üreticiler öncelikle yalnız düşünce sistemini organizasyonlarına adapte etmeye çalışmışlar ve ardından da esnek üretim yapabilmemin yollarını aramışlardır. Her ne kadar iki yaklaşım da birbirinden tamamen farklı olmasına karşın birlikte uygulanabildiklerinde önemli rekabet avantajları yaratabilmekte ve tedarik zincirinin gelişmesini önemli derecede artırmaktadırlar.[7]

2.1 TANIM

Tedarik, bir işletmenin faaliyetlerinin en önemli ve vazgeçilmez kısımlarındandır. Bir işletme için tedarik, kuruluş aşamasında gerekli makine ve teçhizatın tedarik edilmesi ile başlamaktadır. İşletmenin faaliyetlerine başlaması ve çalışabilmesi için hammadde ve malzeme tedarik etmesi gerekmektedir. [8]

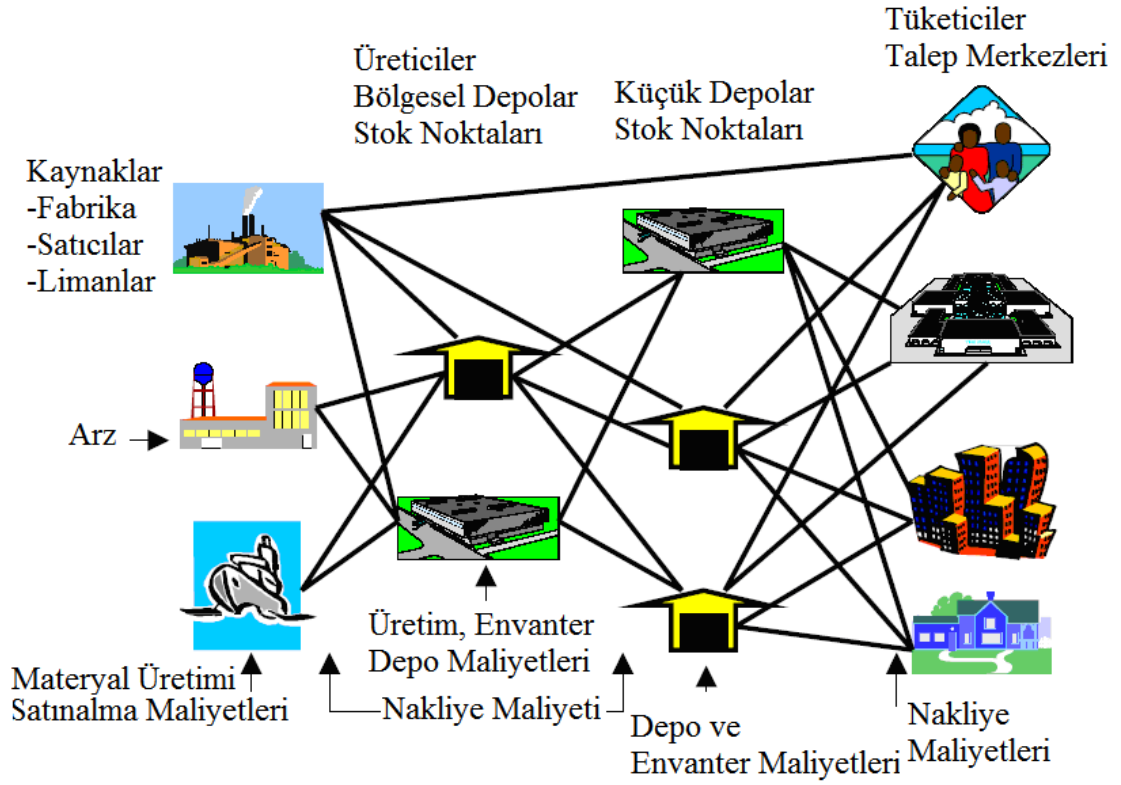
Tedarik zinciri, içinde yer alan şirketlerin tümünün uzun vadeli performanslarını arttırmak amacıyla, söz konusu şirketlere ait işletme fonksiyonları, süreçleri ve planlarının, zincirdeki tüm şirketleri kapsayacak şekilde, stratejik ve sistematik olarak yönetilmesi anlamını da taşımaktadır. [2]

Tedarik zinciri yönetimi ile doğru miktarda ürün, doğru yerde ve doğru zamanda olması sağlanarak, tedarikçiler ve müşteriler arasında sürekli bir bilgi akışı ile döngü oluşturulur ve bu döngü sürekli iyileştirmeler ile maliyetleri minimize etmeye çalışmaktadır.

Tedarik zinciri yönetimi maliyetlerde önemli bir etkiye sahip olan ve ihtiyaçlarına uyan ürünlerin üretilmesinde rol oynayan her bir fabrikayı göz önüne almaktadır. Ayrıca tedarikçi ve imalatçılardan müşterilere ürün akışını sağlayan depo ve dağıtım merkezlerini de önemsemektedir. Tedarik zinciri yönetiminin amacı da, tüm sistem içerisinde verimliliği sağlamak, taşıma ve dağıtımdan, hammadde stoklarına, süreç içi stok ve nihai ürün maliyetlerini minimize etmektir. Böylece, tedarik zinciri yönetimine bir sistem yaklaşımıyla yaklaşmaktadır. [9]

Tedarik zinciri yönetimi, tedarikçilerden son tüketiciye kadar olan tüm değer yaratma sürecinin eniyilemesi ile ilgilenir. Temel fikir, zincirin bir bütün olarak düşünülmesidir. Zincirdeki tüm üyeler, dolaylı ya da dolaysız olarak diğer zincir üyelerini ve zincirin performansını etkilemektedir. Şekil 2.1’de de görüldüğü gibi tedarik zinciri yönetimi, hammaddelerin edinilmesinden imalat ürünlerine ve buradan da, tüketiciye işlenmiş ürünlerin dağıtımına kadar tüm tedarik zinciri boyunca bilgiye dayalı karar alınmasına olanak vermektedir. Tedarik zincirinde ürün akışı, hammadde kaynakları, imalatçı, dağıtıcılar, tüketiciler vs. arasında, her iki yönde de akan arz-talep işlem bilgisi tarafından denetlenmektedir. İşletmeler rekabet şartlarında değişen müşteri taleplerine uygun, esnek bir üretimi gerçekleştirebilmek ve tedarikçilerden nihai müşteriye kadar uzanan zincirdeki aksaklıkları gidermek zorundadırlar. [2]

Tedarik zincirlerinin, müşteri ihtiyaçlarının her geçen gün değişmesi ve taleplerin çeşitli hale gelmesinden dolayı esnekliği oldukça önemlidir. Bu esnekliği sağlayabilmek için, çalışanların, makine yeterliliklerinin ve kapasitelerinin kolayca yeni yapılara uyum sağlayabilmesi gerekecektir. Eğer gerekli motivasyon ve makine yatırımları yapılmaz ise tedarik zincirlerinde gelişme kaydedilmesi oldukça güç olacaktır. [10]



Şekil 2.1 Tedarik zinciri [9]

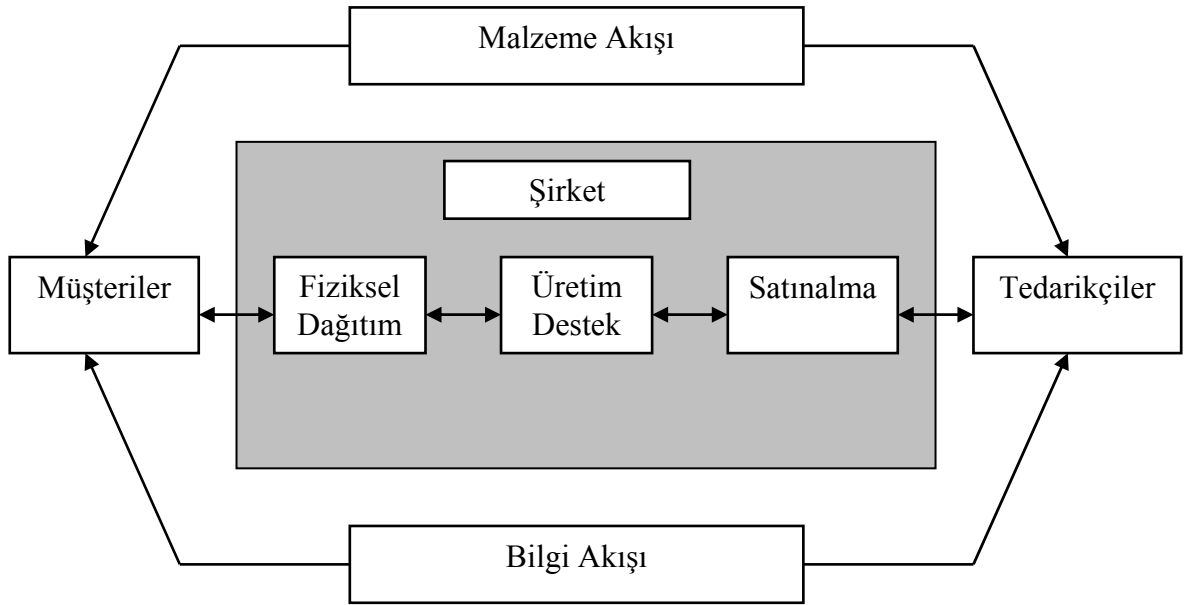
Her bir ürün veya hizmetin kendine özgü bir tedarik zinciri bulunmaktadır ve bu süreç oldukça uzun ve karmaşık olabilmektedir. Bir çikolata üretimini için tedarik zinciri kakao çekirdeklerinin yetiştiği arazilerde başlayarak, marketlerde müşterilere ulaşması ile son bulacaktır. [11]

Tedarik zincirleri aynı zamanda, birbiriyle ilişkili tedarikçiler, üreticiler, dağıtıcılar, toptancılar, müşteriler ve müşterilerden oluşan, her üye arasında aşağı ve yukarı yönlü bilgi akışının bulunduğu sistemlerdir. [12] Tedarik zincirlerinde, bilginin aktarımı esnasında ortaya çıkacak aksaklıklar ya da çarpıtmalar tedarik zinciri boyunca ilerlerken varyansı artmakta ve her bir üye için olumsuz sonuçların ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

TZY sistemi sadece doğru ürünün, doğru zamanda, doğru yerde, doğru miktarda ve istenen kalitede olmasını sağlamakla kalmamalı, aynı zamanda çeşitli müşteri taleplerini de en kısa sürede karşılayabilecek esneklikte olmalıdır. Zincirdeki toplam maliyetleri ve toplam stoğu en aza indirebilen ve bunu en kısa sürede başarabilen tedarik zincirleri başarılı olabilmektedirler.

Tedarik Zincirinde odaklanılması gereken, bir tek noktada iyileştirmeyi sağlamak ve maliyetleri düşürmek değil, aksine sistemin bütününde iyileştirmeyi sağlayabilmek ve yine sistemin bütününde maliyetleri düşürebilmek olmalıdır. Servis seviyesinde artış sağlayabilmek ve maliyetlerde düşüşü yakalayabilmek için entegrasyon zorunludur. Şekil 2.2’de görüldüğü gibi, entegre olmuş bir TZY sisteminde bilgi oluşur oluşmaz sistemin tüm üyeleri arasında paylaşılır, ve tedarikçiler gelen sipariş için hızlı bir şekilde hazırlıklarını yaparak ardından da termin sürelerini en kısa olacak şekilde ayarlamaya çalışmaktadırlar. Bu yüzden bilgi, tedarik zinciri yönetiminde en büyük etkiye sahip anahtardır. Bunu sağlayabilmek için literatürde birçok strateji bulunmaktadır. [13]

Bu stratejilere ileriki konularda değinilecektir.



Şekil 2.2 Tedarik zinciri entegrasyonu [13]

Tedarik zinciri yönetimi iki dinamikten oluşmaktadır; birincisi, lojistik, pazarlama, üretim ve finans bölümleri ile yakın entegrasyonun oluşturulmasına sağlayan operasyon yönetimidir. Operasyon faaliyetleri de dört adet fonksiyonel gruptan oluşmaktadır. Bunlardan en homojen olanı ve birincisi, dahili lojistik faaliyetleri olup satış tahmini, stok planlama, satınalma, ithalat ve dahili nakliye fonksiyonlarından oluşmaktadır. İkinci grubu oluşturan süreç faaliyetlerinde, üretim, mamul ambarları, yarı mamul ambarları, stok yönetimi fonksiyonları bulunmaktadır. Üçüncü grup ise harici faaliyetler olup, mamul stok yönetimi, müşteri sipariş yönetimi ve dahili nakliye fonksiyonlarından oluşmaktadır. Son olarak da lojistik sistem planlaması, lojistik mühendisliği, lojistik

kontrol fonksiyonlarını kapsayan destek faaliyetleri bulunmaktadır. Tedarik zinciri yönetimindeki bu dinamik süreçteki tüm fonksiyonların optimizasyonunu, müşteri tatminini ve yaratıcı müşteri servisinin oluşturulmasını sağlamaktadır. İkinci dinamik, entegre lojistik yönetiminin gelişmesiyle, zincirin her bir üyesi arasında lojistik faaliyetlerinin performansının artmasıdır. Bugünün iş ortamında hiçbir şirketin bağımsız olarak hem yetkinliklerini kullanmak anlamında hem de bilgi anlamında pazar liderliğini elde etmesi mümkün değildir. Bu nedenle lojistik fonksiyonlarının entegrasyonu ile tedarik zinciri ortakları daha etkin olacak ve böylece tek bir müşteri değeri yaratabileceklerdir. [14]

2.2 TEDARİK ZİNCİRİNDE BİLGİNİN ÖNEMİ

Tedarik zincirindeki üyeler arasında bilgi paylaşımı için, bilgi teknolojilerinden yararlanılması, sanal bir tedarik zinciri oluşmasına neden olmaktadır. Sanal tedarik zinciri fiziksel ürünlere dayalı olmayıp, bilgi akışına dayalıdır. Tedarik zincirindeki tüm üyelere doğru bilginin ulaştırılmasını sağlayacak bilgi sistemleri tasarlanmadan tedarik zincirinin etkin olarak yönetilebilmesi de mümkün olmayacaktır. Tedarik zincirindeki üyelerin işbirliği içerisinde olmaları, bu işletmelerin faaliyetlerinin etkinliğini arttıracaktır. Gerekli olduğunda, işletmelerin bilgilere hızlı bir şekilde erişebilmeleri, işletmelerin müşteri beklentilerine daha duyarlı olmalarını ve müşterilerin beklentilerini rakiplere göre daha hızlı karşılayabilmelerini sağlayacaktır. [15]

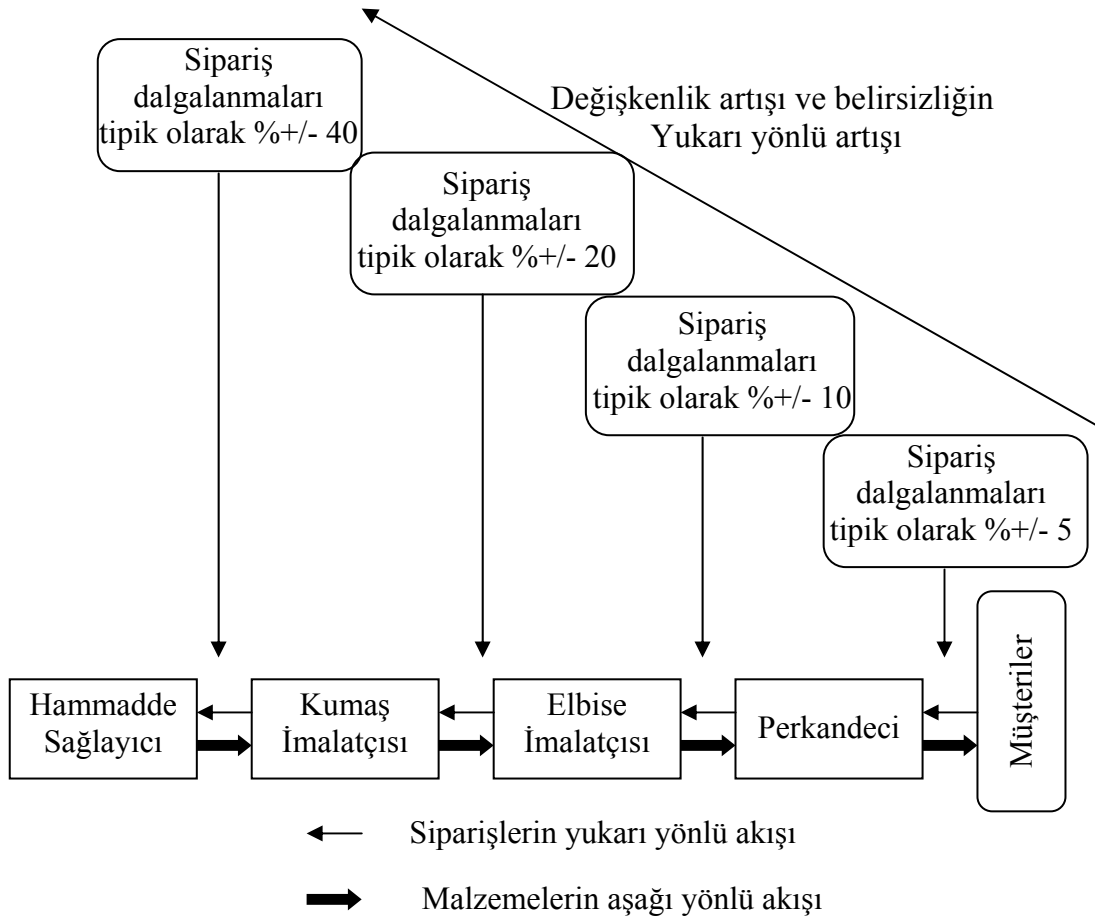
Ani talep dalgalanmalarına karşı önlem almak ve stoklarını sabit tutmak için müşterinin toptancıya müşteriden aldığı talebin biraz fazlasını, müşterinin dağıtıcıya ya da üretimciye daha fazla sipariş vermesiyle geriye doğru gittikçe büyüyen bir taleple karşı karşıya kalılabilmektedir. Gereğinden fazla gösterilen talepten, en çok üretimci ve tedarikçiler etkilenir ve buna da kamçı etkisi (bullwhip effect) denir. [16]

2.2.1 Kamçı Etkisi

Tedarik zinciri üyelerinden birinden diğerine bilgi akışı esnasında oluşacak bilgi çarpıtması, zaman ve enerjinin etkili bir şekilde kullanılmaması nedeniyle aşırı stok yatırımları, verimsiz müşteri servisi, gelir ve kar kayıpları, kapasite planı sapmaları, verimsiz taşıma ve uyulamayan üretim çizelgeleri gibi çok büyük verimsizlikler ortaya çıkarmaktadır. [19] Kamçı etkisi olarak bilinen bu durum pek çok araştırmacı tarafından

incelenmiştir. Önlenmesi için birlikte karar verme ve bilgi paylaşımı gereklidir. Bazı araştırmacılar bu soruna günlük satışlarını tedarikçilerine duyurarak çözüm bulmuştur. Diğer taraftan Toyota tam zamanlı üretim sistemini tedarikçilere de yayarak kamçı etkisini önleyebilmiştir.

Tedarik zincirinde sistemin yapısının, davranışı belirlediğinin en önemli göstergelerinden biri kamçı etkisidir.



Şekil 2.3 Geleneksel bir tedarik zincirinde kamçı etkisi [17]

Towill ve Mc Cullen [17] tarafından yapılan çalışmada kamçı etkisi Şekil 2.3' de görüldüğü gibi ifade edilmiştir. Tedarik zincirinin her seviyesinde talep varyasyonu bir önceki seviyeden gelen siparişe bağlı olarak katlanarak artmaktadır.

Kamçı etkisini ortadan kaldırabilmek için nedenlerinin iyice araştırılması gerekmektedir. Gerekli sistem değişikliklerini yapmadan, üreticilerin, hizmet sağlayan firmaların en iyi

yöneticiler ile en gelişmiş bilgisayar programları ile dahi kamçı etkisini ortadan kaldıracılabilmeleri mümkün olamayacaktır.

2.2.2 Kamçı Etkisinin Nedenleri

Kamçı etkisini ortadan kaldıracılabilmek için, öncelikle kamçı etkisinin nedenlerini tespit edebilmek gerekmektedir. Kamçı etkisinin azaltılması amacıyla yöneticilerin strateji oluşturması için bu etkiye neden olan karmaşık durumların analiz edilmesi gerekmektedir. Kamçı etkisinin sebeplerini analiz etmek için pek çok araştırmacı tarafından çalışmalar yapılmıştır.

Kamçı etkisinin sebepleri üzerine yapılan çalışmalar, tedarik ve sipariş sürelerinin, yönetici psikolojisinin, talep tahminlerin güncellenmesinin, siparişlerin birleştirilmesinin, fiyat değişikliklerinin ve kısıtlı arzı paylaştırmada kullanılan yöntemlerin bu etkiye sebep olduğunu göstermektedir. [18]

Lee ve diğ. [19] tarafından yapılan çalışmada, talep tahmini düzeltmeleri, parti siparişler, tedarik süreleri, fiyat dalgalanmaları, tedarik kıtlığı olmak üzere kamçı etkisinin beş temel sebebi ortaya koyulmuştur.

Bilginin aktarılması sonucu ortaya çıkan sorunlar kadar yorumlanması esnasında ortaya çıkan sorunlar da bir takım verimsizliklere neden olmaktadır. Talep sinyalinin doğru yorumlanamaması kamçı etkisi için önemli bir tetikleyicidir. Örneğin; talep tahmini için üstel düzeltme yöntemi kullanan bir işletme, bu yöntemle taleplerini sürekli günceller ve tedarikçiye yollanan sipariş işletmenin gelecek talep ihtiyacını karşılayacak stok miktarını ve emniyet stoğunu yansıtır ve eğer sipariş verme süresi de uzunsa, bu durumda daha fazla stok tutma isteğinden dolayı dalgalanmalar artmaktadır. Tedarikçi açısından bakıldığında ise bir önceki aşamadan gelecek siparişler talebini belirleyecektir. Eğer tedarikçi de üstel düzeltme yöntemini kullanıyorsa bu daha büyük dalgalanmalara sebep olacaktır. [19]

Artan talep dalgalanmaları nedeniyle, bazen çok yüksek siparişlerle karşılaşan ve bunları zamanında karşılayamayan yöneticiler, ileride bu duruma düşmemek için gereğinden fazla stok tutma kararı verebilmekte ve bu şekilde kendi tedarikçilerine de daha da fazla sipariş geçilmesini sağlamaktadırlar. Bu da kamçı etkisinde insan psikolojisinin de büyük önem taşıdığını göstermektedir.

Talep sinyalinin yanlış yorumlanmasına neden olan bir durum ise tedarikçiler, üreticiler ya da dağıtıcıların, belli zamanlarda yaptıkları fiyat indirimi, promosyon, miktar indirimi ya da iskontolardır. Bunun sonucunda fiyatlarda oluşan dalgalanmalar müşterilerin bu avantajlı durumu kullanarak ihtiyacından fazlasını alarak stoklamasına neden olmaktadır. Fiyatlar normale döndüğünde ise stoktan tüketim başlamaktadır. Üretici talep tahmini yaparken, müşterinin satın alma modelini göz önünde bulunduracağından ve bu durum tüketicinin satın alma modelini sağlıklı olarak yansıtmadığından, üretimi etkilemektedir. Yani satın alma miktarındaki değişim, tüketim miktarındaki değişimi yansıtmadığından kamçı etkisini ortaya çıkarmaktadır. [19] Bununla birlikte de taşıma maliyetini azaltmak için yüklü siparişler vermek, daha az sıklıkta daha çok miktarda sipariş vermesi, müşteriden üreticiye kadar olan zincirde dalgalanmanın başlamasına sebep olmakta ve bu dalgalanma giderek artmaktadır.

2.2.3 Kamçı Etkisini Azaltma Yöntemleri

Talebi doğru tahmin edebilmek, kamçı etkisini azaltmak için verilecek doğru kararların sayısını arttıracaktır. Ancak talep tahmini yöntemleri değişik koşullar altında farklı sonuçlar verebileceğinden, talebi kesin olarak tahmin edebilmek mümkün olamamaktadır. Talebin anlık değişimlerine göre, satış tahminlerini sık sık değiştirmek sistemde ek dalgalanmalara neden olacaktır.

Lee ve diğ. [19] yaptıkları çalışmada belirledikleri beş faktör için, çoklu talep tahmini güncellemelerinden sakınmak, yığın sipariş miktarlarının azaltılması, fiyat dalgalanmalarının durağan fiyatlar haline getirilmesi, tedarik kıtlığının ve abartılı siparişlerin ortadan kaldırılması gibi çözüm yöntemlerini önermişlerdir.

Bunun yanı sıra, tedarik zinciri içinde anlık olarak bilgilerin paylaşılması, müşteri stoğunun tedarikçi tarafından yönetilmesi veya tüm zincirin stok yönetiminin tek bir elden yürütülmesi, tedarik ve sipariş sürelerinin kısaltılması da kamçı etkisinin ortadan kaldırılmasında faydalı olacaktır. [18]

Yapılması gerekenleri kısaca maddeler halinde özetleyecek olursak;

1. Talep tahmini güncellemelerinden kaynaklanan etkilerin azaltılması ve güncelleme sıklığı doğru belirlenmelidir.

2. Yığın siparişlerden kaynaklanan etkilerin azaltılması ve siparişleri mümkün olduğunca sık ve küçük partiler halinde verilebilmelidir.
3. Fiyat dalgalanmalarından kaynaklanan etkilerin azaltılması ve miktara göre fiyat indirimi politikalarından mümkün olduğu kadar kaçınılması gerekmektedir.
4. Tedarik kıtlığından kaynaklanan etkilerin azaltılması gerekmektedir.

2.3 TEDARİK ZİNCİRİ ÜYELERİ ARASINDA BİLGİ PAYLAŞIMI

Şirketler, ortak olarak bir tedarik zinciri bağlantısına girmeye karar verdiklerinde, öncelikle nasıl en etkili biçimde bilgi paylaşacaklarına karar vermelidirler. Bilgi paylaşımı, tedarikçinin doğru tahminlerde bulunmasına yardımcı olur. Tedarik zincirinde tahminlerin ortaklar arasındaki bilgi paylaşımı nedeniyle gerçeği yansıtması, müşteriye zamanında ve istediği malı sağlarken, aynı zamanda emniyet stoğunun düşmesine de neden olur. Bilgi paylaşımı ile müşteride de belirsizlikler önlenmiş olacaktır. Bir firmada Malzeme İhtiyaç Planlaması (MİP) veya Kurumsal Kaynak Planlaması (KKP) programlarının uygulanması, taleplerin tedarikçiye oldukça kolay devredilmesini sağlar. [10,14]

Günümüzde firmalar arası bilgi paylaşımı internetin de yaygınlaşmasıyla birlikte oldukça kolaylaşmıştır. Özellikle elektronik postalar ile firmalar değişikliklerden anında haberdar olmakta ve kısa sürede müşteriye veya tedarikçilere değişiklik ile ilgili cevap verebilmektedir. Bilgi paylaşımındaki en önemli nokta, bilginin oluşur oluşmaz ilgili birimlere en kısa zamanda transferinin sağlanmasıdır. Geç kalınması halinde zamanlamadan kaynaklanan sorunlar artmakta ve işlemler sonuçsuz kalabilmektedir.

2.4 TEDARİK ZİNCİRİ PERFORMANSI

İşletmeler, faaliyetlerinin etkinliğini ve etkenliğini arttırabilmek için, faaliyetlerinin mevcut performans düzeyini belirleyebilmelidirler. Mevcut durumun belirlenmesinden sonra, işletmelerin performans düzeylerinin iyileştirilebilmesi için nelerin yapılabileceği saptanabilir. Benzer şekilde, tedarik zincirlerindeki faaliyetlerin de etkinliğinin ve etkinliğinin arttırılabilmesi için tedarik zincirlerinin, mevcut performans düzeylerine ilişkin bilginin sağlanmış olması gerekmektedir. [20]

Tedarik zincirlerinde, sistem uygulamaya konulduğunda, sistemdeki değişiklikleri ve sistemin performansını değerlendirebilmek için her bir unsurun önemle irdelenmesi gerekmektedir. [21] Tedarik zinciri performans ölçümleri, mevcut sistemin verimliliği belirleyebilmek ya da alternatif sistemlerin, mevcut sisteme göre karşılaştırmasını yapmak için kullanılır. Performans ölçütleri ayrıca uygulanması düşünülen sistemin tasarımında da kullanılabilir.

Tedarik zinciri performans ölçümlerini genel olarak üretkenlik, kapasite ve kapasite kullanımları olarak üç ana parametreye ayırmak mümkündür. Bunların yanı sıra;

1. Taşıma maliyeti
2. Toplam taşıma zamanı ve uzaklık
3. Müşteri memnuniyeti
4. Hizmet sıklığı
5. Kayıp ve hasarlar
6. Özel ürün üretebilme yeteneği
7. Yükleme ve boşaltma için harcanan zaman
8. Toplam taşıma ağırlığı
9. Sevkiyatlardaki toplam hata
10. Yönetimsel veya süreçsel hatalar
11. Araçların hacimsel olarak kullanım oranı, v.b.

parametreler ile de tedarik zincirinin performansını ölçmek mümkün olabilmektedir. [11] Performans ölçütleri sistematik olarak nicel performans ölçütleri ve nitel performans ölçütleri olmak üzere iki ana başlık altında toplanmaktadır.

2.4.1 Nitel Performans Ölçütleri

Tedarik zincirinin tasarımında ve analizinde kullanılan ve sayısal olarak tanımlanamayan nitel performans ölçütleri şunlardır:

1. Müşteri memnuniyeti: Müşteri memnuniyetinin derecesi, alınan servis ya da ürünle belirlenir ve bu hem iç hem de dış müşterilerle uygulanabilir.
2. Esneklik: Talepteki dalgalanmalara karşı tedarik zincirinin verebileceği yanıtın derecesidir.
3. Bilgi ve malzeme akışının entegrasyonu: Tedarik zinciri içerisinde yer alan tüm aşamalar arasındaki bilginin akışı ve malzemelerin taşınmasının derecesidir.
4. Etkili risk yönetimi: Tedarik zincirindeki ilişkilerin hepsi doğal risk içerir. Etkili risk yönetimi, bu risklerin etkisini minimize etmenin derecesi olarak tanımlanır.
5. Tedarikçi performansı: Hammaddelerin üretim firmalarına zamanında ve iyi koşullar altında dağıtılmasının derecesidir.

2.4.2 Nicel Performans Ölçütleri

Tedarik zincirinin tasarımında ve analizinde kullanılan ve sayısal olarak ifade edilebilen nicel performans iki adet ana unsurdan oluşmaktadır,

1. Direkt olarak maliyete ya da kara dayalı amaç
2. Müşteri sorumluluğunda dayalı amaç

2.4.2.1 Maliyete Dayalı Ölçütler

Maliyet minimizasyonu: En çok kullanılan araçtır. Maliyet genel olarak tüm tedarik zinciri için ya da özel iş birimleri için minimize edilir.

1. Satışların maksimizasyonu: Satış karını ya da birim satışların sayısını arttırmaktadır.
2. Kar maksimizasyonu: Karı maksimize etmeyi amaçlar.
3. Yatırım geri dönüş maksimizasyonu: Üretim için yapılan yatırımın geri dönüş oranını maksimize etmeyi amaçlar.

2.4.2.2 Müşteri Sorumluluğuna Dayalı Ölçütler

1. Doluluk oranı maksimizasyonu: Müşteri siparişlerinin zamanında eksiksiz olarak yerine getirilmesinin maksimizasyonunu amaçlar.

2. Ürün gecikmelerinin minimizasyonu: Planlanan ürün dağıtım tarihi ile gerçekleşen ürün dağıtım tarihi arasındaki zaman miktarının minimize edilmesini amaçlar.
3. Müşteri teslim süresinin minimizasyonu: Sipariş verildiği zamandan siparişin müşteri tarafından alınmasına kadar geçen zamanın minimize edilmesini amaçlar.
4. Tedarik süresinin minimizasyonu: Bir ürünün üretimine başlanmasından, o işlemin bitişine kadar geçen sürenin minimize edilmesini amaçlar. [22]

Geleneksel performans ölçüm sistemleri, maliyet odaklı olmaları ve gelecek yerine geçmiş durum hakkında bilgi vermeleri nedeniyle, tedarik zincirinin performansına ilişkin gerçekçi sonuçlar sağlamamaktadırlar. Bununla birlikte, maliyetlerle ilişkili performans ölçütlerinin, diğer ölçütlerle yeterince bütünleşik olmaması nedeniyle, bu ölçütler tek başlarına performansın geliştirilmesi için tedarik zincirindeki fırsatların belirlenmesinde yeterli olmamaktadırlar. Rekabet koşullarının da artmasına bağlı olarak maliyet, performansın değerlendirilmesinde tek ölçüt olarak alınmamalı, bütünleşik olmayan performans ölçütlerinin, sadece, tedarik zincirindeki işletmeler için bir görüntü sağladığı unutulmamalıdır. Bu nedenle, tedarik zincirinin performansının değerlendirilmesinde finansal ölçütler ile finansal olmayan ölçütler dengeli bir biçimde yer almalıdır. Günümüzde tedarik zincirlerinin çevik olması gerekmektedir ve tedarik zincirlerinin çevikliği, tahmin edilemeyen değişimler karşısında hızla tepki verebilme yeteneğine bağlı olduğuna göre tedarik zincirlerinin performansının değerlendirilmesinde hız ve esneklik ölçütleri kesinlikle yer almalıdır. Tedarik zincirlerinin etkinliğinde, tedarik zincirinin üyeleri arasındaki ilişkilerde güven unsuru da çok önemlidir. Tedarik zincirinin tüm üyeleri bilgi paylaşımına gönüllü olmaları gerekmektedir ve tedarik zincirinin üyeleri arasındaki güven unsurunun ve bilgi paylaşımının derecesi, tedarik zincirinin performansının değerlendirilmesinde önemli bir ölçüt olmaktadır. Tedarik zincirindeki her bir üyenin performansının ayrı ayrı değerlendirilmesi, tedarik zincirinin performansına ilişkin gerçekçi bilgiler sağlamamaktadır. Bu nedenle de tedarik zinciri bir bütün olarak ele alınarak, tedarik zincirinin performans değerlendirilmelidir. Tedarik zinciri için performans ölçüm sistemleri tasarlanırken, tedarik zincirinin üyelerinin de hedefleri dikkate alınmalı, ancak, önceliğin tedarik zincirinin performansının geliştirilmesi olduğu unutulmamalıdır. Tedarik zincirinin herhangi bir üyesinin

performans düzeyinde oluşan olumsuzlukların, tedarik zincirinin performansını olumsuz olarak etkileyeceği de gözden kaçırılmamalıdır. [20]

2.5 GÜNÜMÜZDE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNİN ÖNEMİ

Tedarik zinciri yönetiminin her organizasyon için vazgeçilmez bir rolü ve önemi vardır. Tedarik zinciri yönetimi, tedarikçiler, üreticiler, dağıtıcılar, toptancılar, müşteriler ve müşteriler arasındaki ilişkileri de kapsamaktadır. Aynı zamanda tedarik zinciri, ulaştırma, bilgi, para ve kredi transferleri ve malzeme transferlerini de içine alır. Tedarik zincirinin temel amacı, nihai müşteriye değer yaratmaktır. Organizasyonlar rekabet güçlerini ve rekabet edebilirliklerini, kişiselleştirilmiş ürün, yüksek kalite, maliyet azaltma ve hızlilik ile arttırmaya çalışmaktadırlar. [4]

Tedarik zinciri kültürünü oluşturabilmek, firmalar açısından oldukça önemlidir. Tedarik zinciri içerisinde yer alan bir firmanın diğer bir firmaya üretim ile ilgili özel bilgiler sunması veya küresel ölçekteki tedarik zincirlerinde bir ülkeyle ticaret yapar iken o ülkenin vergi kanunları gibi öğrenmenin zaman aldığı konularda firmalar birbirlerine destek olmaktadır. [21]

Gelecekte de, gelişmekte olan Avrupa Birliği'nin standartlarıyla birlikte, taleplerin artacağını ve bu talepleri karşılayabilmek için, geleneksel TZY yöntemlerinden daha fazlasını yapabilmek gerekecektir. Zincirdeki toplam stoğu minimize edebilecek, çevrim sürelerini düşürebilecek ve değişen müşteri taleplerine esnek bir şekilde üretim yapmaya yardımcı olacak sistemler kullanılmaya başlanacaktır. Goldratt'ın [1] kısıtlar teorisinde bahsettiği gibi bu sistemlerde yer alacak en önemli nokta, her türlü plan yapılırken çalışılan yan sanayilerin kapasitelerini göz önüne almak ve zincirin tamamında stok seviyesini en aşağıda tutacak sürdürülebilir planlar yapmak olacaktır.

Tedarik zinciri yönetiminin son yıllarda bu kadar ilgi çekmesinin birkaç sebebi vardır. Birçok yönetici artık zincirdeki tek bir üyenin bile bütün diğer üyelerin karlılığını etkileyebileceğinin farkına varmışlardır. Firmalar gittikçe tek bir firma olarak, diğer firmalarla rekabet etmenin yerine bir tedarik zincirinin üyesi olarak diğer tedarik zincirleriyle rekabet etmeyi düşünmektedirler. Böylece firmalar, kendi faaliyetlerinde verimliliği artırmayı başarmasının yanında, tedarikçilerinin ve müşterilerinin aralarındaki koordinasyonu da, daha iyi sağlayabilmektedirler.

Entegre bir tedarik zinciri yaklaşımının uygulanması bugüne kadar hep zor bir süreç olmuştur. Pek çok örnekte yaşanan sorunlardan bir tanesi de, gerekli kişilerin gerekli bilgiye ulaşmalarını sağlamakta başarısız kalan bilgi sistemleridir. Bir diğeri ise bilgi sistemlerinin istenen düzeyde olmasına karşın, karşılıklı güven eksikliklerinin neticesi olarak, bilginin rakiplere sızabileceği endişesiyle bu bilgiyi paylaşmaktaki isteksizlikleridir. Diğer taraftan, özellikle geç kalan sevkiyatlar sorunu halen tam anlamıyla çözülebilmiş değildir. Uluslar arası sınırların ötesindeki uygulamalardan kaynaklanan yavaşlamalar, olumsuz hava koşulları, yetersiz iletişim ve basit insan hataları kaçınılmazdır. Düşük stoklarla çalışma isteği, daha yüksek müşteri talebini karşılama oranlarıyla çalışma gereksinimi gibi birbiriyle ters yönlü çalışan amaçlar birleştiğinde, tüm zinciri kapsayacak bir stok yönetimini, giderek zorlaşan karmaşık bir işlev haline getirmektedir. [23]

Son yıllarda adını sıkça duyduğumuz esnek üretim sistemleri ve yalın üretim sistemleri de ilk bakışta birbirinden tamamen farklı iki düşünce olmasına karşın, Naylor ve diğ. [24] bu iki sistemi, aynı tedarik zinciri içerisine entegre ederek başarılı bir şekilde uygulanabileceğini göstermişlerdir.

Firmaların tedarik zinciri entegrasyonunu oluştururken karşılaşacakları sorunları şöyle sıralayabiliriz;

1. Mevcut tedarik zinciri yapılarını anlamak
2. Tedarik zinciri lojistiğini yeniden yapılandırmak
3. Zaman faktörünün önemini kavramak
4. Tedarik zinciri için bir performans ölçüm sistemi kurmak

Entegre bir tedarik zinciri, maliyetleri düşürmenin ötesinde, firma, tedarik zinciri ortakları ve hissedarlar için ilk önce değer yaratmalıdır. Entegrasyonun temelinde bilgi paylaşımı ile koordinasyon ve riskin, maliyetlerin ve kazançların paylaşılmasını ifade eden organizasyonel alanların birleştirilmesi gelmektedir. Tedarik zinciri entegrasyonu ile karlılık, pazar payı, rekabet durumu ve firmaların değeri artacaktır. Firmaların başarısının altında, bilginin doğru şekilde kullanılarak zincirdeki faaliyetlerin uyumlu şekilde yönetilmesi yer almaktadır. [23]

3. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE STOK VE STOK KONTROL

3.1 STOK

Stok bulundurmak, her zaman firmaların en büyük sorunu olmuştur. İletişimin artışı ile birlikte gelen, anlık müşteri ihtiyaçlarını karşılayabilme yeteneği, operasyonel olarak oldukça güç olmasına rağmen bu taleplerin sürekli değişmesi de problemin zorluk derecesini arttırmaktadır. Stoklu çalışmak veya sıfır stokla çalışmak artık yerini optimum stok ile çalışmaya bırakmıştır. Bununla birlikte de yapılması gerekenler bir hayli fazlalaşmıştır. Stokların müşteriye mi tedarikçiye mi ait olacağı, ne zaman stok bulundurulacağı, ne kadar stok tutulacağı, ne süreyle stok tutulacağı gibi kavramlar cevap bulmayı beklemektedir.

Genel olarak stoklar tedarik zinciri boyunca sürekli hareket ederler. Fiili olarak da bu süreçte her zaman aksamalar olmaktadır. Malzeme akışında aksaklık yaşandığında da stokların yapılanması farklılaşmaktadır. Her türlü organizasyonda her zaman stok bulunmaktadır. Eğer firma imalat yapıyorsa, stoklar malzemelerdir, eğer firmalar hizmet sektöründe ise bu noktada da stoklar bilgi olarak karşımıza çıkmaktadır. [11]

3.1.1 Tanım

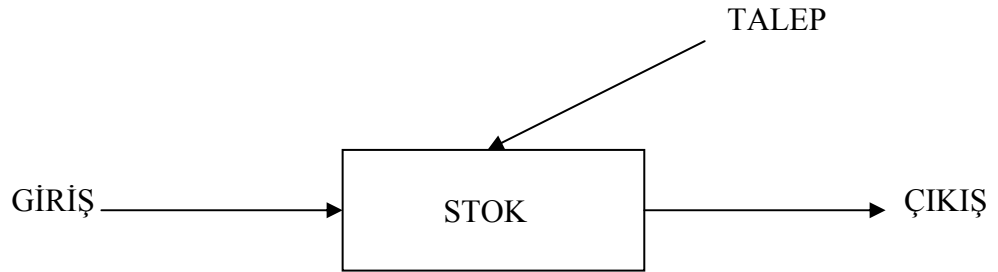
Bir üretim sisteminde üretilen ürüne dolaylı veya dolaysız olarak katılan bütün fiziksel varlıklar ile ürünün kendisi stok kavramını oluşturmaktadır. Bir diğer tanıma göre stok gelecekte duyulabilecek talebi karşılamaya yönelik olarak malların biriktirilmesidir. Belirtilen mal stokları üretici firma için hammadde, yarı mamul, mamul, bakım firması için satın alınan yedek parçalar, müşteri firmalar için satın alınan mamuller, hizmet firmaları içinse tedarik malzemeleri olarak tanımlanabilmektedir. Stok kavramını açıklamaya yönelik diğer bir tanımda ise stok; tedarik veya üretim yoluyla elde edilen, kullanılmadan veya müşteriye arz edilmeden önce az ve ya çok belirli bir süre bekletilen mal miktarıdır. [25]

Genel anlamda stok, üretilen veya satın alınan ve kullanılmak için bekletilen malzemedir. Ekonomik değeri olan ve atıl kaynaklar olarak tanımlanan stoklar, birçok işletmede büyük yatırımları temsil ederler. Çoğu zaman stok ve envanter sözcükleri birbirlerine yakın anlamda kullanılmıştır. Ancak bu iki kavram özde farklılık taşır. Stok,

somut olup, belli bir sınıra sahip, birikmiş bir düzeydir. Envanter ise, bir birime sahip ölçülmüş stok büyüklüğüdür ve muhasebede genellikle yılsonlarında yapılan fiziksel sayım yolu ile stok tespiti anlamına gelir. Envanter aynı zamanda işletmenin sahip olduğu malların ve servetin gerekli özellikleri ile birlikte gösterildiği ayrıntılı bir listenin hazırlanmasını ifade etmektedir. [26]

Stoklar organizasyon tarafından bulundurulmuş malzeme ve ürünlerin tedarik edilmesini sağlarlar. Organizasyonun girdileri ve çıktıları aynı anda kullanılmadığı durumlarda uygun olarak stok oluşumu sağlanmaktadır. Envanter ise stokta bulundurulmuş tüm kalemlerin listesidir. [11]

İşletmelerin kuruluş amaçları kâr etmektir. İşletmelerin bu amaçlarını gerçekleştirmek ve dolayısı ile faaliyetlerini devam ettirebilmeleri için bazı ekonomik değerlere sahip olmaları gerekmektedir ve bu ekonomik değerleri her an kullanıma hazır tutmalıdırlar. Şekil 3.1’ de görüldüğü gibi, üretim elemanları önce tedarik edilip, daha sonra da talep anında harcanmaktadır. [25]



Şekil 3.1 Stok oluşumu [25]

3.1.2 Stokların Önemi

Stokların etkin kontrolü, işletmelerin başarılı yönetimi için bir zorunluluktur. Her ne kadar malzeme yönetimindeki yeni yaklaşımlar, üretimde her çeşit stoku mümkün olan en düşük seviyeye hatta sıfıra düşürmek yönünde geliştirmekteyse de, stoklar malzeme akışının kaçınılmaz sonucudur ve bazı durumlarda hem işletme ekonomisi hem de işletme stratejileri açısından gerekli dahi olmaktadır. [25]

Stoklar tedarik ve talep arasında tampon görevini oluşturmaktadır. [11] Mamul stoklarının yetersizliği yalnız satışların azalmasına değil, işletmenin pazarının ve pazardaki saygınlığın kaybedilmesine neden olabilir. Stokların gereğinden fazla tutulması ise bunlara önemli miktarda para bağlanmasına yol açar. Bu da yitirilen kâr ve yitirilen yatırım fırsatı demektir.

Stok bulundurmanın temel amacı, işletmenin başarısı ve kârlılığını arttırmaktır. Bu ana amaç doğrultusunda işletmelerde stok bulundurmanın nedenlerini aşağıdaki gibi maddeler halinde özetleyebiliriz.

1. Farklılaşan ihtiyaçların karşılanması ve çeşitli ürünler arasında tampon görevi oluşturması
2. Talep dalgalanmalarına, beklenilenden fazla talep gelmesine veya beklenmedik zamanlarda gelen taleplere karşı önlem alınması
3. Büyük partilerde satın almalarda indirim sağlanması ve toplu üretimin maliyeti düşürmesi
4. Arz ve talebin belirli dönemlerde farklı olması, mevsimsel etkilerin yoğun olduğu sektör ve dönemlerde üretim hatlarının dengelenmesi
5. Üretimin aralıksız ve düzgün çalışması
6. Yüksek enflasyon döneminde kârlı bir yatırım şekli olması ve fiyatların düşük olduğu dönemlerde ve kısa zamanda fiyat artışı beklenmesi
7. Kalite sorunları, arızalar v.s. gibi durumlarda stoksuz kalmama isteği
8. Nakliye maliyetlerini optimize edebilme isteği
9. Malzemenin üretimden kalkması veya zor bulunur hale gelmesi durumlarında stok tutulmaktadır. [11]

Bu genel nedenlerin dışında, istenilmeyen bazı durumlarda da stoklar yükselebilir. Bu durumlar;

1. Depoda kayıtları karıştırılan yani unutulmuş malzemeler

2. Yanlış stok kontrol yöntemleri sonucu ortaya çıkan stoklar
3. Üretim planlama ve kontrolü, satın alma, pazarlama gibi bölümler arasında iletişim eksikliği sonucu ortaya çıkan stoklardır.

Stok bulundurmanın işletmelere sağlayacağı yararlar kısaca şöyle özetlenebilir:

1. Üretim faaliyetlerinin düzenli yürütülmesi ve işgücü, makine, malzeme kaynaklarının etkin kullanımı sağlanır. Malzeme ve parça yokluğu nedeniyle beklemler en aza iner ve makineler arası malzeme yığılmaları ortadan kalkar.
2. Stok gereksinimleri doğru belirlendiğinde finansal yönetim etkinlik kazanır.
3. Tedarik ve satış masrafları azalır.
4. Etkin bir maliyet muhasebe sistemi için gerekli olan bilgilere daha kolay ulaşılabilir.
5. Üretim programları daha kolay ve gerçeğe uygun yapılır.
6. Malzeme ve ürün kayıpları en aza indirilir. [25]

3.1.3 Stokların Sınıflandırılması

Stoklar farklı durumlarda ve farklı amaçlarla elde bulundurulur ve stok terimi ile anlatılan unsurlar, aynı karakterde değildir. Bu yüzden, stok kontrolü konusunu incelemeden önce, stokların sınıflandırılmasını yapmak gerekir. Böyle bir sınıflandırma, çok çeşitli şekillerde olabilir. Stokların üretim sürecindeki yerlerine göre sınıflandırılması aşağıdaki gibi olacaktır. [26]

1. Başlangıç Stokları: Genel olarak hammaddelerdir, ancak yedek parçalar, hazır parçalar, genel işletme malzemeleri de bu gruba girerler.
2. Üretim içi stoklar ve yarı mamul stokları
3. Mamul stokları

Stokları fonksiyon özelliklerine göre de sınıflandırmak mümkündür.

1. Çevrim Stoğu: Üretim ve dağıtım faaliyetleri uzun süreli ve aşamalı olduğunda işletme içinde oluşan yarı mamul stoklarına çevrim stoku denir. Bunlar, üretim sürecinin, daha kararlı ve düşük maliyetle işlemesi açısından önem taşırlar.

2. Emniyet Stoğu: Stok yokluğuna düşmemek için beklenen ihtiyaçtan fazla olarak tutulan stoktur. Bu tür stoklar iki sipariş arasındaki ortalama talebi karşılamak amacıyla bulundurulur. Bu stoklar, üretimin ve satışların aksamamasını sağlayarak maliyet tasarrufuna ve kâr artışına yol açarlar. Emniyet stoğunu azaltabilmek için dikkat edilmesi gereken 4 nokta şunlardır.

— Talebin belirsizliğini azaltmak

— Siparişlerin gelme süresini azaltmak

— Üretim süresini azaltmak

— Talep oluştuğunda stok elde edilebilirliğini arttırmak

3. Mevsim Stoğu: Mamuller için mamul talebinin fazla olduğu dönemlerde satılmak üzere daha önceden imal edilerek bekletilen stoktur. Malzemeler içinse ancak belirli mevsimlerde tedarik edilmesi mümkün olan malzemelerin uzun periyodu kapsayacak ihtiyaç kadar alınıp bekletilmesiyle oluşur.

4. Promosyon Stoğu: Çok çabuk ve etkin bir pazarlama promosyonu veya müşteriye fiyat indirip, fazla satma önerisi verebilmek için tutulan stoktur.

5. Spekülatif Stok: Fiyatlarda artma beklendiği zaman ihtiyaçtan fazla olarak alınan malzeme stoklarıdır. [3]

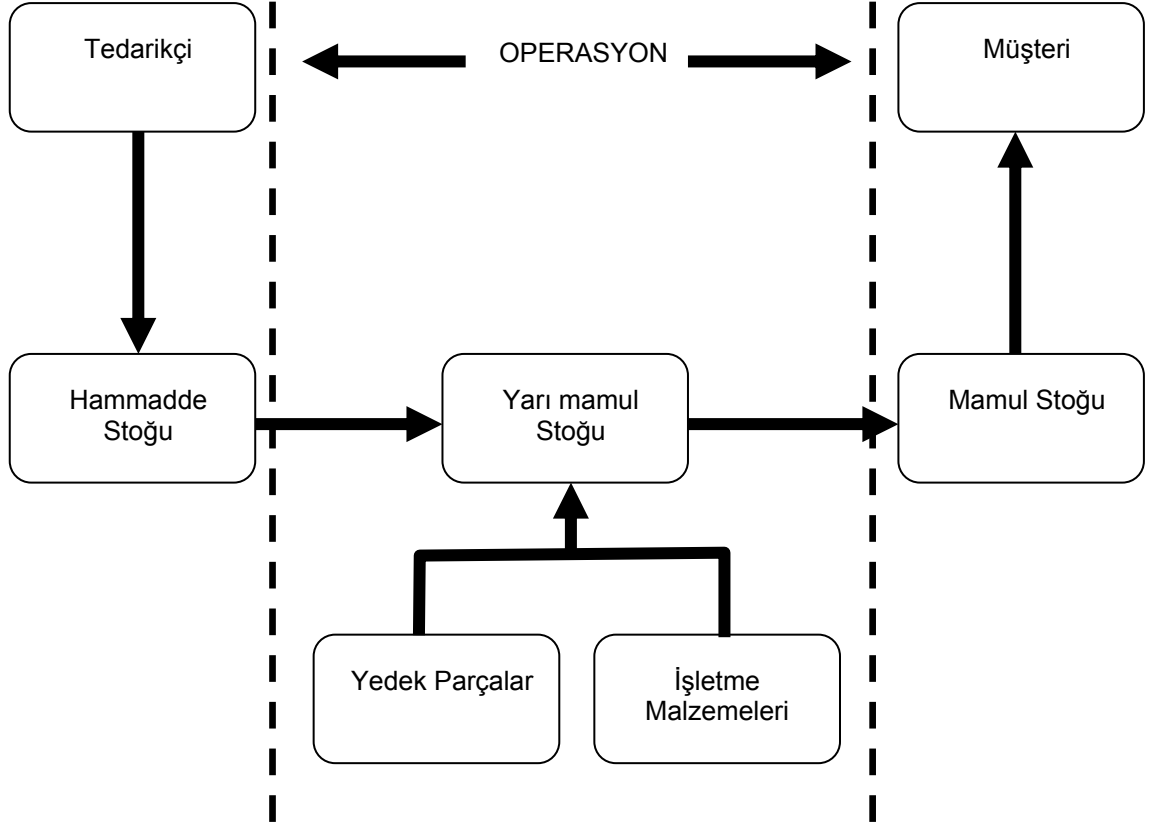
Stokları sınıflandırmak için ABC yönteminden yararlanılabilmektedir. Bu yöntemde de stoklar;

A: Çok Önemli

B: Orta Önemli

C: Az önemli olmak üzere 3 kısma ayrılırlar.

Bu ayrımı yaparken stokların elde etme maliyeti ve stokların kullanım sıklığı dikkate alınmakta ve pareto analizine göre elde edilen veriler ışığında stoklar sınıflandırılmaktadır. Stokların sınıflandırılması ve tedarikçi ile müşteri arasındaki ilişkisi, şekil 3.2’de yer almaktadır.



Şekil 3.2 Stok çeşitleri [11]

3.2 STOK MALİYETLERİ

Stok maliyetleri, stok yönetimi sistemlerinin seçimi veya sipariş verme politikalarının belirlenmesi amacıyla yapılacak değerlendirmelerde ve modellerde sistemin çalışmasını belirleyecek parametrelerin hesabı için kullanılan değişkenlerdir. Bu amaçla başlıca üç çeşit stok maliyeti tanımlanır.

1. Elde bulundurma maliyeti

2. Hazırlık veya sipariş maliyeti

3. Elde bulundurmama maliyeti

3.2.1 Elde Bulundurma Maliyeti

Elde bulundurma maliyeti, mamul, yarı mamul veya hammadde olarak stoklarda bekleyen her çeşit malzemenin getireceği parasal yükü ölçmek amacıyla kullanılır. Birçok maliyet unsurundan oluşur. Ancak hepsinin belirli bir stok sisteminde bulunması gerekmez. Bu maliyet unsurları şunlardır; [27]

1. Sermaye maliyetleri: Fırsat maliyeti olarak da nitelendirilebilir. Muhasebe kayıtlarında gözükmeyen bir maliyettir. Sermayenin stok dışında herhangi bir yere yatırılamaması sonucu ortaya çıkan maliyetlerdir. Değeri, stok dışındaki yatırımlardan elde edilebilecek en büyük gelire eşittir. Bu gelirden mahrum kalındığı için, başka bir deyişle, bu geliri elde etme fırsatı kaçırıldığı için, kaybedilen bu miktar elde bulundurma maliyeti olarak kabul edilir.

2. Depolama maliyetleri: Deponun firmaya ait olması veya kiralanması durumlarına göre değişir. Eğer depo firmaya aitse, aşınma, emlak vergisi, bina sigortası, ışıklandırma, ısı ve nem kontrolü ile ilgili maliyetler söz konusu olabilir. Eğer depo kiralanmışsa, ödenen bedel ile ışıklandırma, ısı, nem kontrolüyle ilgili maliyetler ortaya çıkabilir.

3. Hizmet maliyetleri: stok için ödenen vergi, sigorta, malzeme aktarma ve stokların periyodik, fiziksel sayımı ile ilgili maliyetlerdir. [26]

Stok taşıma maliyetlerini hesaplamak için şöyle bir yol izlenebilir. Maliyet departmanı tarafından bütün stok taşıma maliyet kalemleri listelenir. Bu maliyetler toplanarak satılan malın maliyetine bölünür. [27]

4. Risk maliyetleri: Stok kalemlerinin teknolojik eskimesinden, çalınmasından, kaybolmasından, hasar görmesinden ve bozulmasından doğan maliyetlerdir. Bazı stok kalemlerinin teknolojik olarak eskimesi söz konusu olmadığından, bu nedenle elde stok kalması sorunu ile karşılaşılmaz. Ancak teknolojik yenilik veya müşteri talebindeki değişiklik, elde satılmayan stok kalmasına neden olabilir. [26]

3.2.2 Hazırlık Veya Sipariş Maliyeti

Bu maliyetler, satın alma durumunda sipariş maliyeti, üretim durumunda hazırlık maliyeti olarak anılır. [27]

Verilen sipariş, işletme içinden üretim yoluyla karşılanıyorsa, ilgili faaliyetler şunlardır:

1. Malzemenin üretim alanına getirilmesi
2. Tezgâhların üretim için hazırlanması
3. Partinin ilk kısmının üretilmesi
3. Üretimin durdurulması.

Ortaya çıkan maliyet unsurları: Malzeme aktarma, kırtasiye, işçilik, malzeme ve genel giderlerdir. [26]

Verilen sipariş, işletme dışından, satınalma yoluyla karşılanıyorsa, genel olarak, şu faaliyetler yapılıyor demektir:

1. Stok seviyelerinin gözden geçirilmesi
2. Satın alma isteğinin hazırlanması
3. Alternatifler arasından bir satıcının seçilmesi
4. Siparişin verilmesi, işleme konması
5. Teslimat işlemleri
6. Malzemenin giriş kontrolünün yapılması
7. Ödeme işlemlerinin yapılması

Bu işlemlerin maliyet unsurları: memur ve personel ücreti, kâğıt ve kırtasiye masrafları, haberleşme ve posta masraflarıdır. Yararlanılamayan miktar iskontoları da bu grupta, giderler içinde düşünülebilir. [27]

Siparişler ister satınalma, ister üretim yoluyla karşılsın, ortaya çıkan maliyetler iki grupta toplanabilir. Birinci gruptakiler, verilen sipariş miktarından bağımsızdırlar. Yani sabittirler. İkinci gruptakileri de, verilen siparişin miktarına bağılı olanlar oluşturur. Bu maliyetler genellikle satın alınan stok kaleminin birim maliyeti içine katılırlar. [26]

3.2.3 Elde Bulundurmama Maliyeti

Talep olduğu halde, elde mamul olmamasının getirdiği maliyet bir fırsat maliyeti olarak değerlendirilebilir. Aynı düşünce, elde bulunmadığı için üretimin aksaması, bu nedenle mamul talebinin karşılanması sonucunu doğuruyorsa, malzeme ve yarı mamul stokları için de geçerlidir. Ancak müşteri kaybının getireceği maliyeti hesaplamak güçtür. Çünkü fırsat maliyeti, birim kâr olarak tanımlanabilmesine rağmen kaybedilen müşteri talebini kesin olarak tanımlamak mümkün değildir. Oysa malzeme yokluğunun maliyeti kesin olarak hesaplanabilir.

Ayrıca yeterince stok bulundurulmaması, firmanın miktar iskontolarından yararlanamadığını, ekonomik miktarlarda üretim yapamadığını, avantajlı alış fırsatlarını kaçırdığını gösterir. Kuşkusuz, yararlanılamayan miktar iskontoları, elverişli koşullarla hammadde, malzeme sağlama imkânlarının kaybedilmesi, ekonomik olmayan miktarlarda üretimin yol açtığı maliyet artışları, firma yönünden kayıptır. Bu maliyete stok tükenme maliyeti de denilmektedir. [26]

3.2.4 Stok Bulundurmanın Avantajları

Firmalar çeşitli nedenlerle stok bulundurmamak isteyebileceklerinden, kısaca bu nedenleri mamul, yarı mamul, hammadde stok bulundurma avantajları olarak 3 bölüme ayırmak faydalı olacaktır.

Mamul stoğu bulundurmamak; müşteriye karşı bir prestij ve gösteriş niteliği taşır. Bu durum müşteride, kendisinin gereksinim duyacağı kalemleri her zaman tedarikçisinde bulabileceğini ve ona gerekli servisi rahatlıkla yapabileceği inancını doğuracağından satışların ve kazançların artmasında etkili olur. Ayrıca yeterli miktarda mamul stoğunun bulunması, zamanında teslim için üretim devresinden az bir zamanda müşteriye teslim olanağı sağladığından, pazarlama bölümüne de kolaylık sağlamış olur. Üretimdeki dalgalanma ve duraksamaları düzenler. Çoğu kez anlaşmazlıklar, makine bozuklukları gibi nedenlerle üretimin aksaması veya stokların bozulması durumlarında dağıtımdaki

gecikme riskini önler. Dalgalanmalar ve mevsimlik değişmeler ne kadar kuvvetli olursa olsun, stokların varlığı üretimin normal biçimde sürmesini sağlayacağından, işçi durumu dengede tutulmuş olacak, işgücü azaltılışı ya da çoğaltılışı önlemiş olacaktır.

Yarı mamul stoğu bulundurmak; üretim devresinin akışını güvence altına almaktadır. Böylece üretimde yarı işlenmiş maddelerin üretim merkezlerine verilmesinde herhangi bir bozukluk ya da aksaklık söz konusu olmayacağı gibi, ondan sonra gelecek devrelerde ani bir duraklama ya da aksaklık oluşturmaz. Aynı zamanda öteki bölümlerin çıktılarının düzenli akışını sağlayacağından, genel dalgalanmayı azaltmış olur. Yarı işlenmiş malların envanteri büyük olursa, üretim hızını dengede tutar. Örneğin bir malın seri halinde üretiminde arka arkaya gelen iki makinenin değişik üretim yapan sığaları olursa, yarı işlenmiş stok ve az üretim yapan makinenin fazla mesai yapması üretimin durmasını önler. Eğer bu böyle olmazsa, az üretim yapan makine diğerine yetişemeyeceğinden üretimin bazen durdurulması gerekebilecektir.

Son olarak hammadde stoğu bulundurmak; toplu alımlarda sipariş verme maliyetlerinin ve birim fiyatın düşmesini sağlar. Bazı üreticiler için, kullanılan hammaddelerin fiyatlarındaki önemli sayılabilecek mevsimlik dalgalanmalar görülebilir. Fiyat eğer düşükse sezon süresinde de yetebilecek miktar için alıma geçmek ve üretimde gerektiğinde kullanmak üzere stok bulundurmak kazançlı sayılır. Fiyatın yüksek olması ve materyal fiyatlarının artması durumunda işletmenin yıllık üretim hacminin üzerinde alıma geçmesi gerekmez. İşletmelerin büyük miktarda stokları elinde tutması, alımlardaki gecikme risklerine karşı firmayı korur.

Bu avantajlar incelendiğinde pazarlama bölümü yüksek sayıda işlenmiş kalemlerin elinde bulunmasını isteyecektir. Üretim bölümü yeterli miktarda yarı işlenmiş ve hammadde stoku ister. Çünkü bu onlara kaynakların daha etkin kullanılması imkânını verir. Satın alma ise büyük ve sık olmayan alımlar yönüne gidilmesine çalışacaktır, çünkü bu hem yönetim giderlerinde hem de fiyatlarda indirim kazanılmasını sağlayacaktır. [26]

3.2.5 Stok Bulundurmanın Dezavantajları

Stok bulundurmanın da çeşitli dezavantajları bulunmaktadır. En büyük dezavantaj ise firmaya getireceği finansman sorunu olacaktır. Ürün çeşitliliği ve müşteri taleplerindeki hızlı değişimler neticesinde stokların atıl kalması da bir başka önemli unsurdur.

Bazı üreticiler için ise stokların ömrünün bulunması ve bu süre içerisinde kullanılamama riskini ortaya çıkarmaktadır.

3.3 STOK KONTROL

3.3.1 Stok Kontrolün Amacı Ve Önemi

Günümüzde üretim sistemlerinde stoklar, her kademedeki yöneticinin yakından ilgilenmesi gereken bir sorun haline gelmiştir. Yanlış stok politikaları veya uygulama hataları yüzünden azımsanamayacak sayıda işletme faaliyetlerini sonlandırmak durumunda kalmıştır. Verimli ve etkin bir stok sisteminde, özellikle üretim planlama, kontrol ve satışın çok önemli rolü vardır. Genel olarak stok kontrol; stok miktarının ve stok çeşitlerinin, işletmelerin tedarik, üretim ve mali imkânlarına göre en rasyonel ve ekonomik bir şekilde belirlenmesi yöntemidir. [25]

Stok kontrolünün amacı; işletmelerin üretim sürecinde kullanılan, malzeme girdi ve çıktılarının kayıtlarını, ayrıntılı bir şekilde tutmak, sipariş verilen malzemelerin kayıtlarını tutarak, istenen anda malzeme sayımlarını gerçekleştirmek ve sonuçları kontrol ederek, aksaklıkları ortaya çıkarmak, uygun bir stok politikası belirleyerek, birbiriyle ilişkili olan tüm masrafları, minimum düzeyde tutmaktır.

Kısaca stok kontrolünde temel amaç, malzemenin optimum miktarlarda işletmede hazır bulundurulması, üretimin aksatılmadan yürütülmesidir. Diğer bir deyişle stok kontrol, istenilen zamanda, istenilen miktarda, istenilen yerde, istenilen kalitede ürünün hazır bulundurulması anlamını taşımaktadır. [25]

Üretim sistemi büyüdükçe ve ürün çeşitliliği arttıkça, tedarik, talep ve imalata ilişkin faktörlerdeki belirsizlik ve aralarındaki ilişkilerin karmaşıklığı, stok bulundurmaya zorunlu kılar. Stok kontrolü, malzemelerin ve ürünlerin gerektiği zaman, yeterli miktarda sağlanmasını güvence altına almalı ve aşırı stok maliyetlerine engel olmalıdır. Stok kontrolünün başlıca amaçları şunlardır:

- Stok yatırımını minimize etmek
- Depolama giderlerini minimize etmek
- Üretimin hammaddesiz ve yarı mamulsüz kalmasını engelleyecek miktarda stok bulundurmak
- Etkin bir stok kayıt sistemi kurmak
- Muhasebeye, stok konusunda doğru ve yeterli bilgi vermek
- Ekonomik sipariş için, satın alma bölümü ile işbirliği yapmak

3.3.2 Stok Kontrolün Faydaları

Etkili bir stok kontrolünün işletmeye sağlayacağı başlıca yararlar şöyle sıralanmaktadır:

1. Tedarik ve malzeme kullanım yöntemlerinin etkinliğin artması ile pazardaki değişmelere uyum yeteneği artar.
2. Gereksiz malzemelerin stokta bekletilmesi önlenerek önemli oranda maliyet tasarrufu sağlanır.
3. Malzeme ve parça yetersizliği nedeniyle ortaya çıkan üretim aksamaları önlenir.
4. Stoklar minimum seviyede tutulmaya çalışılır.
5. İşletmeye gelen malzemeler üzerindeki kontrol eksikliğinden ve iyi depolanamamasından dolayı kaynaklanan stok kaybı önlenir.
6. Etkin bir üretim planlama, ekonomik tedarik, başarılı bir maliyet muhasebesi ve mali raporlama sistemi için güvenilir bir temel oluşturacak bir stok dengesi elde edilir. [25]

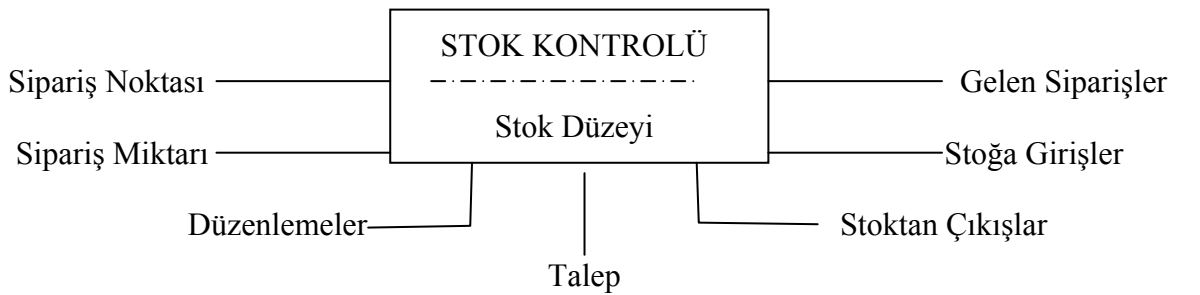
3.3.3 Stok Kontrol Karar Destek Sistemi

Her işletmenin stok kontrol sistemi, o işletmenin karakteristik özellikleri dikkate alınarak hazırlanmalıdır. Bir işletmede çok başarılı olan bir stok kontrol sistemi aynı imalat

kolunda olsa bile, başka bir işletmede olumsuz sonuçlar verebilir. Stok kontrolü için kullanılan sistemlerin işletme ekonomisi açısından ortak amacı, toplam stok yani stok maliyetini en aza indirmektir. Bunu sağlamak için hangi stok sisteminin kullanılacağına kararının verilmesi ve bu sistemin çalıştırılması için gerekli olan parametrelerin belirlenmesi gerekir. Bu parametreler her stok kontrol sisteminde farklıdır. Bunlardan bazıları;

1. Sipariş miktarı
2. Yeniden sipariş noktası
3. Sipariş periyodunun uzunluğu
4. Minimum stok seviyesi
5. Maksimum stok seviyesi

Şekil 3.3'de de yer alan bu parametreler içinde en önemlisi sipariş miktarıdır. Sipariş miktarı, ortalama stok seviyelerine ve bu nedenle bir yandan malzeme maliyetine diğer yandan da stoklara bağlanan işletme sermayesine direkt olarak etki yapan bir stok kontrol parametresidir. [25]



Şekil 3.3 Stok kontrol karar destek sistemi [25]

3.3.4 Stok Kontrol Sisteminin Kurulması

İşletmelerde etkin bir stok kontrol sisteminin kurulup uygulanabilmesi için uygulanması gerekli unsurlar şu şekilde özetlenebilir:

1. İşletmenin örgütsel yapısının içinde stok kontrolünün yerinin belirtilmesi,

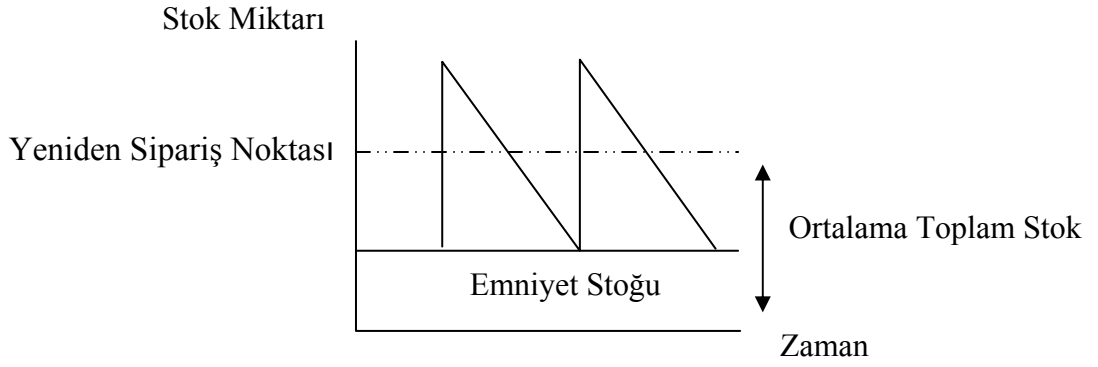
2. Stokların sınıflandırılması ve tanınması için gerekli yöntemlerin geliştirilmesi,
3. Stok ihtiyaçlarının tespit edilmesi ve de planlanması, mali raporların hazırlanması, malzeme dağıtımı, satın alma emirlerinin düzenlenmesi ve fiziksel stokların çıkarılması için stok kayıtlarının desteği ile işleyebilen bir stok kontrol sistemin kurulması ve sürdürülmesi,
4. Tedarik talebinden üretimin tamamlanmasına kadar geçen zaman içinde malzeme akışını ve hareketini düzenlemek amacıyla, gerekli malzeme kontrol sistemlerinin kurulması ve sürdürülmesi. [25]

Bu sistemler;

- 1.Ekonomik Sipariş Miktarı (ESM) Modeli
- 2.Basit Stok Kontrol Sistemleri
- 3.Periyodik Kontrol Sistemleri
- 4.Malzeme İhtiyaç Planlaması (MİP) Sistemi
- 5.Tam Zamanında Tedarik Sistemi (JIT) ve Kanban Sistemi
6. Tedarikçinin Yönettiği Stok Sistemleridir.

3.3.5 Ortalama Stok Miktarının Hesaplanması

Stok kontrol sistemlerine göre stokların belli zamanlarda doğrusal olarak arttığı ve belli zamanlarda doğrusal olarak azaldığı kabul edilmektedir. Stok miktarlarının artması stoğa yeni mamul ve malzeme girişi, azalması ise talep ve satışlar sonucu stoktan mamul veya malzeme çıkışı sonucu gerçekleşmektedir.



Şekil 3.4 Ortalama stok miktarı [25]

Şekil 3.4’de de görüldüğü gibi sipariş miktarları arttıkça, aynı zaman periyodu içinde toplam ihtiyacı karşılayabilecek stok miktarı azalmaktadır. Ortalama stoklar ise, sipariş miktarı arttıkça ünite itibarıyla artar. Çünkü bir döneme ait ortalama stok o döneme ait toplam talebin yarısı kadardır. Ortalama stok, talep üzerine stoktan malzeme çıkışı sonucu stoktaki malzeme miktarının düşüşünü grafik üzerinde gösteren üçgen şeklindeki alanın hesaplanması sonucu elde edilir. Buna göre ortalama stok miktarları şu şekilde hesaplanabilir. [25]

Y: Sipariş miktarı,

T: Sipariş periyodu olmak üzere;

$$\text{Harekete giren ortalama stok} = (Y/2) * T \quad (3.1)$$

$$\text{Ortalama toplam stok} = (Y/2) * T + \text{Emniyet stoğu} \quad (3.2)$$

3.3.6 Ekonomik Sipariş Miktarı Modeli

Ekonomik sipariş miktarı modeli 8. yy ile 10. yy arasında geliştirilmiş olup o günlerden günümüze kadar bağımsız talepleri kontrol etmekte kullanılan en etkili yöntemlerden biri olmuştur.[11] Bu modele göre, bir stok sisteminin ekonomik olarak çalışması için başlıca iki maliyet elemanının değerlendirilmesi gerekir. Bu maliyetler; sipariş maliyeti ve elde bulundurma maliyetidir. Eğer stok elemanı her tüketim ihtiyacı belirlendiğinde sipariş edilirse, belirli bir planlama periyodu içindeki siparişlerin sayısı çok fazla dolayısıyla toplam sipariş maliyeti çok yüksek olacaktır. Bunun tersine planlama periyodunun tüm ihtiyacı toptan sipariş edilip stoklanırsa, bu takdirde sipariş maliyeti bir kez söz konusu

olacak ancak stok maliyeti, olabilecek en yüksek değere ulaşacaktır. Her iki yaklaşımın da ekonomik olmadığı açıktır. Sipariş partileri ne ikinci uygulamada olduğu gibi çok büyük olmalıdır ve ne de birinci uygulamada olduğu gibi çok küçük tutulmalıdır. ESM modeli, bu maliyetleri dengeleyerek bir ekonomik sipariş miktarı (y) hesaplayan matematiksel bir modeldir.

Stok modellerinin en basiti olan bu model, talebin sabit, sipariş yenilenmesinin anlık olduğu ve elde bulundurmamaya izin verilmeyen durumlar için geçerlidir. [28]

y = Sipariş miktarı (birim)

D = Talep hızı (birim/birim zaman)

t_0 = Sipariş çevrimi uzunluğu (birim zaman)

Stok düzeyi sıfır olduğunda y birim kadar sipariş verilir ve hemen alınır. Daha sonra stok, D sabit talep hızıyla düzgün olarak azalır.

$$\text{Burada sipariş çevrimi, } t_0 = \frac{y}{D} \text{ 'dır.} \quad (3.3)$$

Ortalama stok düzeyi aşağıda verildiği gibidir:

$$\text{Ortalama stok düzeyi} = \frac{y}{2} \quad (3.4)$$

Maliyet hesaplamak için iki parametreye gereksinim duyulur:

K = Siparişin verilmesiyle ilgili olan sipariş maliyeti (sipariş/pb)

h = Elde bulundurma maliyeti (pb/birim-zaman birimi)

Birim zamandaki toplam maliyet (TMB) aşağıda gibi hesaplanır:

$TMB(y) = (\text{Birim zamandaki sipariş maliyeti}) + (\text{birim zamandaki elde bulundurma maliyeti})$

$$= \frac{\text{Sipariş maliyeti} + t_0 \text{ her bir çevrim için elde bulundurma maliyeti}}{t_0} \quad (3.5)$$

$$= \frac{K + h\left(\frac{y}{2}\right)t_0}{t_0} \quad (3.6)$$

$$= \frac{K}{\frac{y}{D}} + h\left(\frac{y}{2}\right) \quad (3.7)$$

Sipariş miktarı y ' nin optimum değeri, $TMB(y)$ ' nin y ' ye göre 1. türevinin sıfıra eşitlenmesiyle belirlenir. y 'nin sürekli olduğu varsayılırsa, y 'nin optimum değerini bulmak için gerekli koşul aşağıda verildiği gibidir:

$$\frac{dTMB(y)}{dy} = -\frac{KD}{y^2} + \frac{h}{2} = 0 \quad (3.8)$$

$TMB(y)$ dışbükey olduğundan bu koşul sağlanır. Denklemin çözülmesi bize ekonomik sipariş miktarı y^* 'ı verir:

$$y^* = \sqrt{\frac{2KD}{h}} \quad (3.9)$$

Önerilen modelin optimum stok politikası ise şöyle özetlenebilir:

Her $t_0^* = \frac{y^*}{D}$ zaman biriminde, $y^* = \sqrt{\frac{2KD}{h}}$ birimlik sipariş ver.

Yeni bir siparişin, sipariş edilir edilmez hemen alınması her zaman söz konusu olmayabilir. Bir siparişin verilmesiyle alınması arasında bir tedarik süresi ortaya çıkabilir. Bu durumda stok düzeyi LD birime düştüğünde sipariş vermek gerekeceğinden, yeniden sipariş verme noktası kavramı ortaya çıkar. Gerçekleşen tedarik zamanı:

L : Tedarik Süresi

$$L_e = L - nt_0^* \text{ şeklinde tanımlanır.} \quad (3.10)$$

Burada $n, L/t_0^*$ ' dan büyük olmayan en büyük tamsayıdır. Bu sonuç doğrulanmaktadır, çünkü t_0^* ' in her n çevriminden sonra, bir siparişin verilmesiyle bir diğerinin alınması arasındaki süre L_e olduğunda stok durumu oluşur. Böylece yeniden sipariş noktası $L_e D$

birim olarak belirlenir ve stok politikası yeniden tanımlanır: Stok düzeyi $L_e D$ birime düştüğünde y^* miktarı kadar sipariş ver anlamı taşımaktadır. [28]

3.3.7 Basit Stok Kontrol Sistemi

Bu sistemde her stok kaleminin durumu devamlı olarak izlenir. Stoğa giriş ve çıkışlar kaydedilir, her giriş ve çıkışın stok seviyesine olan etkisi anında hesaplanır. Sipariş kararının verilebilmesi için, sistemin çalışma planını oluşturan parametrelerin önceden belirlenmesi gerekir. Bu parametreler; sipariş miktarı (y) ile yeniden sipariş noktasıdır (r). Stoktan yapılan her çekimden sonra her kalem için kalan stok miktarı stok seviyesine göre kontrol edilir. Eğer stok miktarı, yeniden sipariş noktasında ya da daha düşük ise, o kalem için yeni bir sipariş verilir. [27]

Bu sistemin çalıştırılabilmesi için;

1. y sipariş miktarının seçimi
2. L tedarik süresinin tahmini
3. r yeniden sipariş noktasının hesabı
4. Her stok kalemi için stok kayıtlarının tutulması gerekmektedir.

y sipariş miktarı ESM modeli yardımıyla hesaplanabilir veya tecrübelerin ışığında belirlenen pratik değerler olarak da seçilebilir. Bundan başka sipariş miktarını belirlemenin üç yolu vardır:

1. Sabit sipariş miktarı: Miktar, uygun karar verme kuralı ile uygun periyotlarda hesaplanır ve ürün ana dosyasında tutulur. Bir sipariş açılacağı zaman bu miktar kullanılır.
2. Maksimum operasyon seviyesi: Eğer sipariş miktarında bir kısıt söz konusu değilse, genellikle belirlenmiş bir maksimum seviyeden, o andaki sipariş miktarının farkı kadar bir sipariş tercih edilir.
3. Dağıtım: Belirli bir taşıma kapasitesi ya da toplam sipariş üzerine bir iskonto söz konusu ise, aynı tedarikçiden temin edilen birbiriyle ilgili farklı kalemler için toplam

sipariş miktarının adil paylaşımı istenebilir. Çoğu kez sipariş miktarı uygun artışlarla yuvarlanabilir. Yuvarlama işlemi, sipariş açılmadan önceki son aşamada olmalıdır.

L , tedarik süresi satın alma yoluyla stoklanan malzemeler için, tecrübelerle tahmin edilebilir. İmalat durumunda ise, y kadar mamulün yapımı için gereken imalat zamanı olarak hesaplanır.

Yeniden sipariş noktası (r) ise, tedarik süresi (L) içindeki ortalama talebi belirli bir emniyetle karşılayacak miktarda olmalıdır. Fakat bazen bu sipariş noktası değişebilir. Eğer gerekli olan malzemeleri, sadece belirli dönemlerde tedarikçilerden temin etmek mümkünse, bu zaman periyodundaki ihtiyaçlar toplu bir şekilde verilebilir. Tedarikçiden birden fazla kalem tedarik ediliyorsa herhangi bir kalem için sipariş verildiğinde, sipariş ve taşıma maliyetlerinde bir tasarruf sağlamak amacıyla, ötekiler için de verilebilir. Bu durumda bazı stok kalemleri için sipariş noktasına gelinmeden sipariş verilmiş olacak ve dolayısıyla ortalama stok miktarı yüksek olacaktır. [28]

Basit bir stok kontrolünün başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için r ve y 'den başka iki kontrol parametresinin daha tanımlanması yararlıdır. Bunlar:

1. Minimum stok düzeyi
2. Maksimum stok düzeyidir.

Minimum stok düzeyi, stokların negatife düşme riskini önlemek amacıyla, tanımlanan bir ikaz işaretidir. Bir birim için stokların daha da azalmasına izin vermeyen bir miktar olarak ifade edilir. Stok seviyesi bu seviyeye ulaştığında yeni bir sipariş için önlem almayı kaçınılmaz yapar ve bazen de bu seviye tehlikeli seviye olarak bilinir. [29] Minimum stok düzeyi, emniyet stoğu kadar alınabilir, fakat şart değildir. Emniyet stoğu tedarik süresindeki tüketimden fazla olması durumunda riski önlemek amacıyla bir pay olarak bulundurulur ve kabul edilen risk düzeyine göre istatistik olarak hesaplanabilir. Başka bir deyişle emniyet stoğu, riski önlemek için bir paydır. Minimum stok ise, dikkati çekmek için kullanılan bir işarettir.

Maksimum stok düzeyi de minimum stok düzeyi gibi ikaz işareti olarak kullanılır. Stokların kabarmakta olduğunu, gerekli tedbirlerin alınması gerektiğini haber verir ve

yaklaşık olarak $(r + y)$ olarak tanımlanabilir. Basit stok kontrolünün düzgün çalışması için gerekli olan şartlar:

Basit stok kontrolü belirli bazı değişim özelliklerine sahip stok elemanları için başarı ile uygulanabilir. Örneğin;

1. Ortalama talebin belirli ve düzgün olması,
2. Stok çıkışlarının küçük partiler halinde olması,
3. Stok girişlerinin tam partiler halinde olması,
4. Tedarik süresinin fazla uzun olmaması

durumlarında ideal bir sistemdir. Bu şartların sağlanmaması halinde ise, ya sistemin çalışmasında aksaklıklar ortaya çıkar ya da ekonomik olmayan bazı sonuçlara katlanmak gerekmektedir. [27]

3.3.8 Periyodik Kontrol Sistemi

Sürekli stok kontrol yapmanın masraflı oluşu, malzeme yöneticilerini şartlar uygun olduğu takdirde, periyodik kontroller ile sipariş planlaması yapma yoluna yönltebilir. Bu sistemde stoklar belirli zaman aralıkları ile kontrol edilir, kontrol anındaki stok seviyesine ve seçilen stok politikasına göre bir sipariş verilir veya verilmeyebilir.

Periyodik stok kontrolü, sürekli stok kontrole göre daha az hassas bir kontrol ortamı sağlar. Talep değişkenliklerine uyum sürekli gözden geçirmeye nazaran daha yavaştır. Dolayısıyla belirli bir güvenilirliği sağlayan sürekli kontrol sisteminden daha yüksek emniyet stokları ile çalışması gerekir. Ancak bazen stok yönetimin eleman kapasitesi gibi zorunlu sebeplerle veya yönetim politikaları gereği periyodik stok kontrol sistemleri kullanılabilir. [27]

ESM modelinde, sabit sipariş miktarları temel alınmakta ancak periyodik gözden geçirme sisteminde değişken sipariş miktarlarına göre hareket edilebilmektedir.[11]

3.3.9 Malzeme İhtiyaç Planlama Sistemi

Malzeme ihtiyaç planlaması (MİP), nihai mamul için hazırlanan ana üretim programının gerekli parça ve malzeme programına çevirerek satın alma ve üretim işlemlerini

hazırlayan bir stok yönetimi tekniğidir. [27] Ayrıca, üretici ile müşteri faaliyetleri arasındaki çarpıcı farkları kendi sistemi içerisinde tanıyan bir yöntem olup, üretim ortamının temel ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde geliştirilmiştir. Bu sistem, herhangi bir üretim ortamında stok yönetiminin, üretim planlamasından ayrı olarak düşünülemeyeceği gerçeğini göz önünde bulundurmaktadır. [30]

MİP, bağımlı stok kalemleri için “ne zaman” ve “ne kadar” sipariş edilmeli sorularına en ekonomik cevabı bulmaya çalışan bir yöntemdir. MİP yönteminin dayandığı prensip, bağımsız talebi olan bitmiş mamulden geriye doğru giderek gerekli parça ve malzemelerin tam ihtiyaç duyulduğu anda hazır bulundurmaktır. Bu yaklaşım stok kalemlerinin ambarda bekleme süresini ve dolayısıyla elde bulundurma maliyetlerini önemli ölçüde düşürür.

MİP yönteminin başarı ile uygulanmasında iki faktör önem taşır. Birincisi, tedarik kaynaklarının güvenilir ve dakik çalışmasıdır. Gecikme payları çok küçük olduğundan tedarikte en küçük aksaklık tüm üretimin durmasına sebep olabilir. İkinci faktör, MİP için gerekli olan büyük bilgi işlem kapasitesidir. Bu nedenle bilgisayarsız MİP uygulaması düşünülememektedir. [27]

Malzeme ihtiyaç planlama sistemlerinin ortak amacı, tüm stok birimleri bazında dönemler itibari ile brüt ve net ihtiyaçların tespit edilmesi ve bu yolla gerçekçi bir stok yönetimi için bilgi üretilmesidir. [30]

3.3.10 Tam Zamanında Tedarik Ve Kanban Sistemi

Tam zamanında (Just-in-time = JIT) tedarik sistemi; üretim için gerekli olan malzemenin gerektiği anda ihtiyaç noktasında bulunmasını sağlayan ve sıfır stoğu hedef alan bir malzeme yönetim sistemidir. Kanban sistemi de, stok kontrolünde JIT prensibinin, iş istasyonları arasındaki akışta uygulanmasından ibarettir. Kanban, Japonca’da kart anlamına gelir. İki iş istasyonu arasındaki akışın kontrolünde iki kart ve küçük arabalar kullanılır. Sonraki işlemin yapıldığı istasyonda araba boşaldığı zaman işçi, ihtiyaç kartı ve boş araba ile beraber dolu arabanın bulunduğu yere gider. Dolu arabaya iştirilmiş bulunan üretim kartını ayırarak boş arabaya takar ve ihtiyaç kartını iştirirdiği dolu araba ile bir sonraki iş istasyonuna dönerek üretime devam eder. Önceki işlemi yapan istasyon, “üretici”; sonraki işlemi yapan istasyon, “kullanıcı” olarak tanımlanır. Çok

istasyonlu bir imalat prosesinde, bir iş istasyonu hem üretici (sonraki istasyona göre) hem de kullanıcı (önceki istasyona göre) durumundadır. [27] Kanban kartı süreçte olması gereken partiler ve miktarlar hakkında bilgiler içermektedir.

Tek kartlı çift kartlı gibi farklı mekanizmalara sahip olabilen kanbanın klasik şekli olan çift kartlı kanbandır. Genelde iki çeşit kanban kartı mevcuttur bunlardan ilki üretim kanbanı (p-kanban) ve diğeri taşıma kanbanıdır (c-kanban). Hiçbir parça p-kanban olmadan üretime girememekte ve hiçbir parça c-kanban olmadan bir makineden diğesine taşınmamaktadır.

Buradaki asıl amaç, malzemelerin sadece ihtiyaç duyulduğu zaman çekilmesini sağlamaktır ve bu şekilde kanban, bulundurulması gereken stoğun miktarını da ayarlayabilmektedir.

Kanban sistemi itme sistemlerine göre pek çok avantaja sahiptir. Bu avantajların şüphesiz ki en önemlisi kanban kartları ile proses içi işlemlerin ve proses içi stokların kontrol edilebilmesidir. Bu sayede iş istasyonları önündeki kuyruklar azalmakta ve çevrim zamanlarında kısalmalar gerçekleştirilebilmektedir. Ayrıca proses içerisindeki iş ve stokların azalması daha rahat kontrol edilebilir üretim sunmakta ve üretilecek miktar ve üretim zamanları çok daha netleşmektedir. Kanban uygulayan işletmelerde, MİP sistemini kullananlara oranla daha yüksek ürün kalitesinin yakalandığı görülmektedir. Bunun nedeni ise MİP proses içerisindeki yüksek stok miktarı sebebiyle proseslerde pek çok düzeltilmesi gerekli problem olsa bile bu hataları stoklarla gidermeye yönelik bir sistemken, kanban ise kısıtlı stokla çalıştığı için hem problemlerin daha net görülmesini sağlamakta hem de bu problemlerin düzeltilmesini gerektirmektedir. Hurda oranının artması, kanban sisteminin karışacağı anlamına da geldiği için, kanban uygulayan işletmeler problemleri derhal düzeltme yolunu seçmektedirler. Proses içi stoğun az olmasının en önemli getirilerinden birisi de stok maliyetlerinin azaltılmasıdır. Kanban sisteminin avantajları şu şekilde özetlenebilir;

- Bilgisayar desteği gerektirmeyen maliyeti düşük kolay bir tekniktir.
- Sistem gerçek taleple ilgili olduğu için müşteri talebindeki değişimlere hızlı cevap verilebilir.

- Etkin bir malzeme takip sistemine sahip olan kanban, sorumluluğu hattaki iş görene atar. Böylece daha yüksek kalitede üretim söz konusu olmaktadır.
- Proses içerisindeki stokları kontrol eden ve azaltan kanban, stok maliyetini düşürmede önemli bir role sahiptir.
- Üretim ve stok kontrolü MİP' ye göre daha etkidir. Proses içindeki stoklar ve işler, kontrol edilerek üretime dönük daha net değerlendirmeler yapılabilir.
- Proses içi stok seviyesinin MİP' ye göre daha az olması problemlerin daha net görülmesini sağlamaktadır. Ayrıca stok seviyesinin az olması bu problemlerin derhal giderilmesini gerekli kılmakta bu da üretim kalitesinin artmasına sağlamaktadır.
- Proses içerisindeki kuyrukları azaltan kanban, çevrim sürelerinin azalmasında etkin bir rol oynamaktadır.

Yukarıda sayılan avantajları aslında sadece kanbana vermek pek doğru olmaz. Bu faydaların önemli bir bölümü tam zamanında üretim felsefesi ve bu felsefeye ait diğer teknikler ile sağlanmaktadır. Dolayısıyla kanbanı ayrı bir sistem olarak değerlendirmek çok sağlıklı olmayabilir.

Kanbanın avantajlarının yanında itme sistemlerine göre bazı dezavantajları da mevcuttur. Bu dezavantajlar şu şekilde özetlenebilirler.

- Talep değişkenliğinin fazla olduğu durumlarda kanban uygulanamaz.
- Ürün çeşitliliğinin çok fazla olduğu durumlarda yine kanban uygulaması yapmak neredeyse imkansızdır. Çünkü kanban sisteminde değişkenlikler neredeyse sıfır olduğunda tam zamanında üretim gerçekleştirilebilmektedir.
- Kanban sisteminde meydana gelecek bir aksaklık tüm sistemin aksamasına sebep olur.
- Hurda oranlarının fazlaca olduğu iş istasyonlarında kanban uygulaması oldukça güçtür.

Görüldüğü gibi gerçekte kanbanın MİP gibi çok geniş bir uygulama alanına sahip olması imkansızdır. Ayrıca bir işletmede sektörel açıdan kanbanı uygulamak mümkün olsa bile, sistemi başlatabilmek için pek çok ön çalışma yapılmalıdır. Bu çalışmalar tam zamanında üretim felsefesi kapsamında yapılması gerekli olan çalışmalardır. Bu çalışmalara basit bir örnek vermek gerekirse, önce üretimde hat üzerindeki iş istasyonlarının değişkenliklerini ortadan kaldırmak gerekmektedir. Daha sonra süreçler üzerinde çeşitli çalışmalar yapılarak, bunların ürün tiplerine göre en uygun düzende olmasını sağlamak gerekir. Kanban ancak bu şekilde yapılacak pek çok çalışma neticesinde uygulanabilir bir sistemdir.

Kanbanın, itme sistemlerine göre çok daha üstün yanları olsa da, bu sistemin uygulanabilirlik alanı çok düşüktür. Kanbanın başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için, ürün çeşitliliğinin fazla olmaması, talebin çok değişken boyutlarda olmaması, hurda oranlarının belirli seviyeleri aşmaması, çok büyük miktarlarda üretim gerçekleştirilmemesi gibi pek çok ön şart gerekmektedir. Bu sebeple pek çok araştırmacı kanbanın üstün yanlarına sahip aynı zamanda MİP itme sistemindeki gibi hemen her alanda kolaylıkla uygulanabilecek melez sistemler üzerinde çalışmalar yapmış ve farklı sistemler geliştirmişlerdir. Bu çalışmaların en önemlisi 1990 yılında ortaya çıkartılan CONWIP (constant work in process) olmuştur. [31]

3.3.11 Tzy Sisteminin Gelişmesini Sağlayan Diğer Sistemler

Tedarik zinciri yönetimi sisteminin gelişmesini sağlayan modellerden bazıları şunlardır.

1. Negatif Stok (Consignment Inventory)
2. Çekme Esaslı Tekrarlı Dağıtım Sistemi (Milk Run)
3. Çapraz Yükleme (Cross Docking)
4. Fason İmalat (Contract Manufacturing)

3.3.11.1 Negatif Stok (CI: Consignment Inventory)

Bu sistemde tedarikçi malı müşteriye göndermekte ve ürün müşterinin firmasında satılincaya kadar beklemektedir. Tedarikçi ancak ürün satıldığı zaman para almaktadır. Parça üretilerek, müşterinin gösterdiği, ona ait bir stok sahasına istif edilir. Sonra da

kullanılan parça kadar ödeme yapılır. Bunun uygulamada en büyük zorluğu, müşterinin sahasındaki stoğun takibidir. Çünkü tedarikçi fiziki şartlar nedeniyle stok sahasını istediği gibi kontrol altında tutamaz. Müşteri ise, henüz maliyetini ödemediği için, parçaları tam olarak sahiplenmemektedir.

Genelde bu sistem tedarikçilerin, büyük firmalarla iş yapabilmek için ve kendi pazarında yer bulabilmek için ister istemez kabul ettikleri bir uygulamadır. Bu uygulama her zaman ve her müşteri için yüzde yüz avantaj sağlamaktadır. Stok yetersizliği de gerçekleşmemektedir. Ayrıca stok maliyeti de sıfır olmaktadır. Tedarikçinin malını satabilmek için, pazarlama kapasitesi güçlü bir müşterinin çatısı altına girebilmek perakende sisteminde bir avantaj olarak gözükse de, her koşulda müşterinin yönlendirdiği şekilde hareket etmek durumundadır. [32]

3.3.11.2 Çekme Esaslı Tekrarlı Dağıtım Sistemi (Milk-Run)

ÇETDS sistemi, bir müşterinin, belirli zamanlarda tedarikçilerinden malzemeleri toplaması ve firmaya getirmesidir. Müşteri tekrar tedarikçilerine araç göndereceği zaman da, bir önceki seferde tedarikçilerinden aldığı depozitolu ürünleri tekrar tedarikçilerine geri götürmesidir.

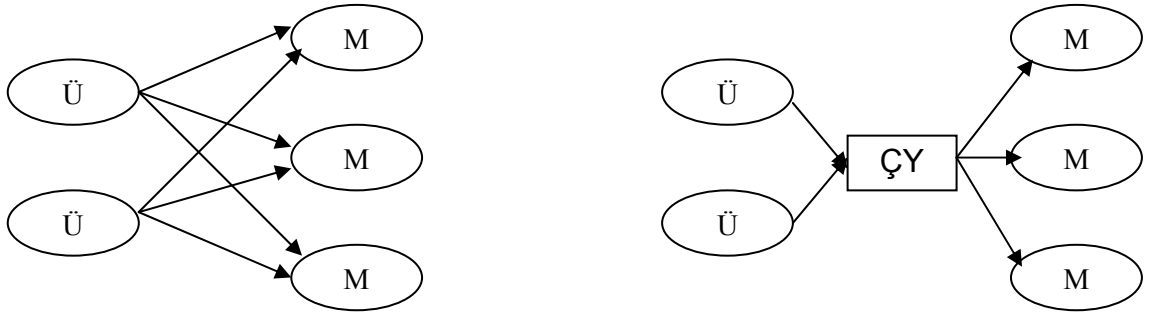
Bu sistem, üretim, maliyetlerin düşük olduğu düşünülen her yerde yapılabilen ve talep olan her yere taşınabilmektedir. Küreselleşen rekabetin yarattığı şartlardan dolayı da firmaların karlılığı giderek düşmekte ve karlılığa etkisi küçük olan iyileştirmelerin bile değeri giderek artmaktadır. Tedarik zincirinin içinde lojistiğin, lojistiğin içindeyse nakliyenin ne kadar büyük bir öneme sahip olduğu düşünülürse, malzeme taşınmasında yapılacak iyileştirmelerin tedarik zincirinin karlılığına olan pozitif etkisi şüphe götürmeyecek bir gerçektir. İşte bu noktada, her tedarikçinin kendi basına taşıma planlaması yapması yerine operasyonların planlı bir şekilde birleştirilmesi ve bunu zincirin ortak bir süreci haline getirilmesinin düşünülmesi gerekmektedir.

Bu sistem, TYS sisteminin tersidir. Bu sistemde, müşteri kendi araçlarını ayarlayıp tedarikçiye göndermektedir. Amaç sık ancak az miktarlarda ve çeşitli ürünlere ait sevkiyatlar alabilmektir. Bu sistemde, fabrika içi stok alanı ihtiyacı oldukça azalmakta ve burada tedarikçi müşterisinin istediği malı kendisi stoklayarak müşterisinin gelip almasını beklemektedir. [32]

3.3.11.3 Çapraz Yükleme (Cross-docking)

Bu sistemde de ürün, tedarikçiden müşteriye varıncaya kadar stok yapılmadan hareket ettirilmektedir. Bir veya daha fazla çıkış noktasından, bir veya daha fazla varış noktasına hareket edecek ürünler konsolide edilmektedir. Çapraz yükleme, siparişler müşterilerin isteğine göre bütünleştirilmekte ya da parçalanmaktadır. Burada kabaca bir stoklama alanından bahsedilmektedir. Ancak bilgisayar alt yapısının oldukça gelişmiş olması gerekmektedir. Bunun yanı sıra maliyeti azaltan etkenler için aşağıdaki şekil oldukça açıklayıcıdır. Şekil 3.5’ de görüldüğü gibi çapraz yükleme yapılmadan önce tedarikçiler müşterilerinin taleplerini karşılayabilmek için, sevkiyat araçlarının kapasitelerinden tam anlamıyla yararlanamayabilirken, çapraz yükleme uygulanan sistemlerde, araç kapasitesinden maksimum düzeyde fayda sağlamak mümkün olabilmektedir. [32]

Çapraz yükleme noktalarından istenilen verimin alınabilmesi için siparişlerin hacimce yüksek ve tahmin edilebilir olması gerekmektedir. [33]



Şekil 3.5 Çapraz yükleme [32]

3.3.11.4 Fason İmalat (Contract Manufacturing)

Bu sistem, tamamen pazarlama şirketi olarak çalışan, bazı ürünleri yarı mamul olarak ithal edip burada son işlemlerini yaptıran veya hammaddesini getirip, gerçek bir üretim işleminden geçiren, ama üretim alanı bulunmayan şirketlerin çalışma yöntemidir. Burada şirketler fasoncuları ile bir anlaşma yaparak taahhüt ettikleri bir satınalma emri açmaktadırlar. Fasoncu gerekli yatırımları yapmakla ve sadece müşterinin satış planına göre kendi sevk tarihlerini hesaplayıp, üretim planını hazırlamakla sorumludur. Bazı durumlarda fasoncu müşterinin anlaştığı yerden hammadde veya yarı mamul ithalatını kendi yaparak veya bazen de müşteri, tedarikçi konumuna getirilmektedir. Taahhüt ve

gerçekleşen arasındaki farklar kabul edilemeyecek düzeyde olursa bunun da bir maliyeti olmaktadır. Bu tür şirketlerde genellikle lojistik departmanları üretimle ilgili olmayıp, kalite kontrol konusunda uzmanlaşmaktadırlar. Fasoncunun yerinde müşteri şirkete ait kalite kontrol departmanları kurulur ancak bu tür bir sistemin az stok tutmayı sağlama garantisi de olmamaktadır. Özellikle ani satış, iniş ve çıkışlarında satış planları önceden verildiğinden, üretimi durdurmak konusunda fasoncular her zaman esnek olamamaktadırlar.

Tüm bu sistemleri gerçekleştirebilmek için müşteri ve tedarikçiler arasında olması gerekli olan faktörler şunlardır.

1. Karşılıklı güven
2. Teknik alt yapı
3. Firmalar için anlaşma zemini yaratabilme yeteneği [32]

4. GÜNÜMÜZ GLOBAL DÜNYASINDA YENİLİKÇİ TZY YAKLAŞIMI OLARAK “TEDARİKÇİNİN YÖNETTİĞİ STOK” (VENDOR MANAGED INVENTORY) SİSTEMİ

Tedarikçinin yönettiği stok (Vendor Managed Inventory) sistemi, tedarikçinin, müşteri sahasında yer alan ve kendi ürünlerine ait bir sahada, müşteri ihtiyaçlarını da baz alarak stok yenileme kararlarını kendisinin aldığı sistemdir.

Bu sistemde, müşteriler stok kontrolüne harcadıkları çabayı tedarikçilerine devrederler. Bu noktada lojistikte dış kaynak kullanımının firmalara sağladığı avantajları yakalayabilmek için 3. parti bir lojistik firması tüm stokların aidiyetini üstlenebilir veya müşteri başka bir organizasyon ile elde bulundurma maliyetlerini sıfırlayabilmektedir. Böylece tedarikçi, sevkiyat tarihlerine ve miktarlarına, kendi organizasyonunu da göz önüne alarak karar verebilmektedir. Tedarikçi nakliye optimizasyonunu sağlayabilmekte, kendi üretim planında daha az değişikliği elde etmekte, tedarik zinciri entegrasyonunu ve işbirliğini arttırabilmekte ve en önemlisi de hizmet seviyesinde artışı ve bunun sürekliliğini yakalayabilmektedir. Müşterinin tek istediği ise malzemeye ihtiyaç duyulduğu anda rahatlıkla ulaşılabilmesinin sağlanmasıdır.[11]

Günümüzde bilginin kullanımı çok önemlidir. Tedarikçi ve imalatçı açısından müşteriden bir sipariş geldikten sonra yapılacak iki şey vardır.

- 1) Siparişe önceden hazırlıklı olarak teslim sürelerini mümkün olduğunca azaltmanın yollarını aramak
- 2) Üretimde ve dağıtımda çok iyi koordine olarak maliyetleri azaltmak.

Bu yüzden bilginin tedarik zinciri üzerindeki etkisi oldukça büyük olmaktadır. Tedarikçi ile müşteri stratejik olarak ortak durumundadırlar. Bu ortaklık için literatürde bir çok uygulama mevcuttur. Ancak bunlar arasında TYS bu stratejik ortaklık için optimal çözümler sunmaktadır. Bu sistemle elde edilecek maliyet avantajları geleneksel yöntemde her bir üyenin bireysel olarak yapacağı iyileştirmelerin toplamından fazla olacaktır. [16]

TYS sisteminde müşteri stoklarının yönetimini tamamıyla tedarikçisine bırakmaktadır. Tedarikçi, müşterinin stoklarını anlık olarak izleyerek, kullanım miktarlarından aldığı

verilere göre stok yenileme kararlarını vermektedir. Böylece müşteri ile tedarikçi arasında önemli bir sinerji yaratılmış olmaktadır.

4.1 TANIM

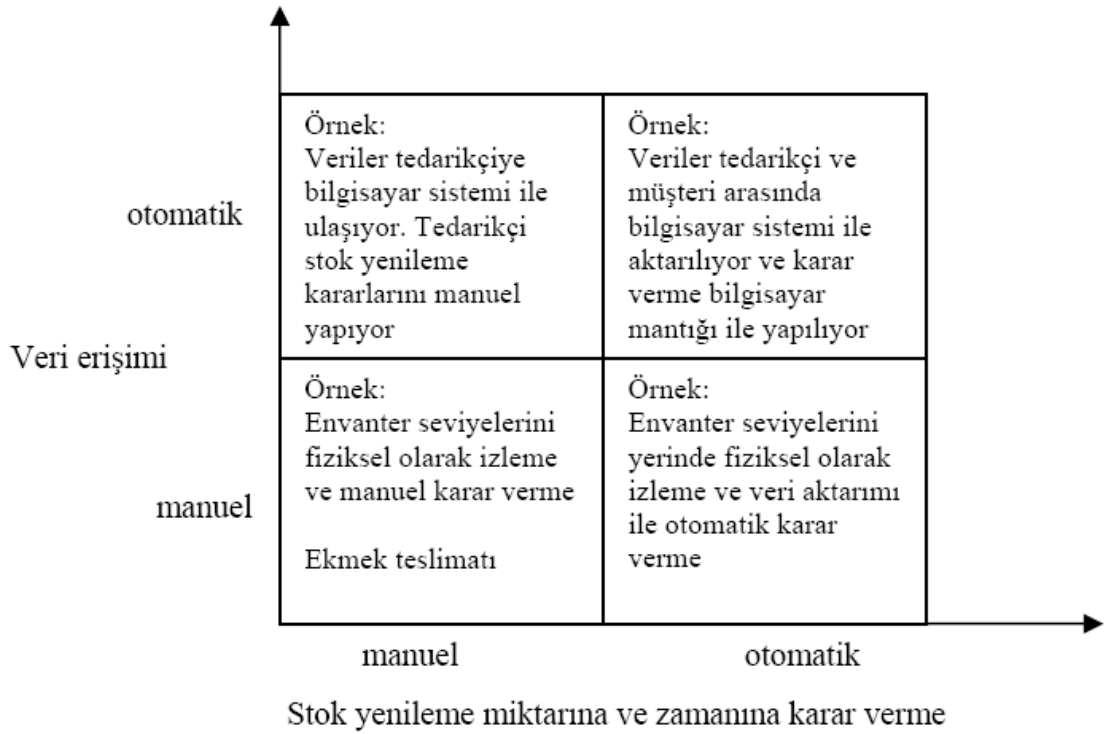
TYS, stok yönetim sistemine tedarikçilerin de katılımını sağlanmasına yönelik bir model olarak tanımlanabilmektedir. YYS sisteminde, müşteri stokları tedarikçiyle paylaşılmakta ve stok yenileme kararları tamamen tedarikçinin kontrolünde bulunmaktadır. YYS sisteminde stok seviyesi, bir sistem tarafından sürekli izlenerek, tedarik edilecek ürünlerin neler olduğuna karar verilmesi, toplama rotalarının hazırlanması ve tedarikçilerin de bilgilendirilmesi ile birlikte, ürünlerin toplatılıp, depoya getirilmesi süreçlerinin optimum seviyede çalışması amaçlanmaktadır.

Tedarikçi ve müşterilerin, stok seviyelerini optimum adetlerde tutarak çalışması ciddi maliyet avantajlarını da beraberinde getirecektir. Bu model ile özellikle müşteri için satınalma eforu azalmakta, anlık taleplerin görülmesi ile birlikte tedarikçi için de, üretim planının oluşturulmasında önemli faydalar sağlamaktadır. Modelin çalışması için oluşturulacak sistem, genellikle internet tabanlı yazılımlardan seçilmektedir. Gerekli güvenlik önlemlerinin alındığı internet sayfalarında stokların görünümü sağlanabileceği gibi, bazı uygulamalarda da, günlük olarak stok ve kullanım bilgilerinin tedarikçiye elektronik posta veya faks yoluyla iletilebilmesi de mümkün olmaktadır.

TYS uygulanan bir tedarik zincirinde, ana tedarikçi müşteriden elde ettiği bilgiye göre tüm tedarik zincirinde yer alan firmalar için en iyi olanın ne olduğuna karar verebilmesi gerekmektedir. [34] Geleneksel yöntem, müşterinin tedarikçiye sipariş vermesi ve tedarikçinin bu siparişlere dayanarak dağıtım merkezlerine mal yollamasıyla özetlenebilmektedir. Bu sipariş odaklı uygulamanın yarattığı, özellikle kamçı etkisi gibi problemler artık detaylı bir şekilde bilinmektedir. Bu problemleri azaltmanın en iyi yollarından biri, stok görünürlüğünü arttırmak ve anlık bilgi paylaşımını sağlamaktır.

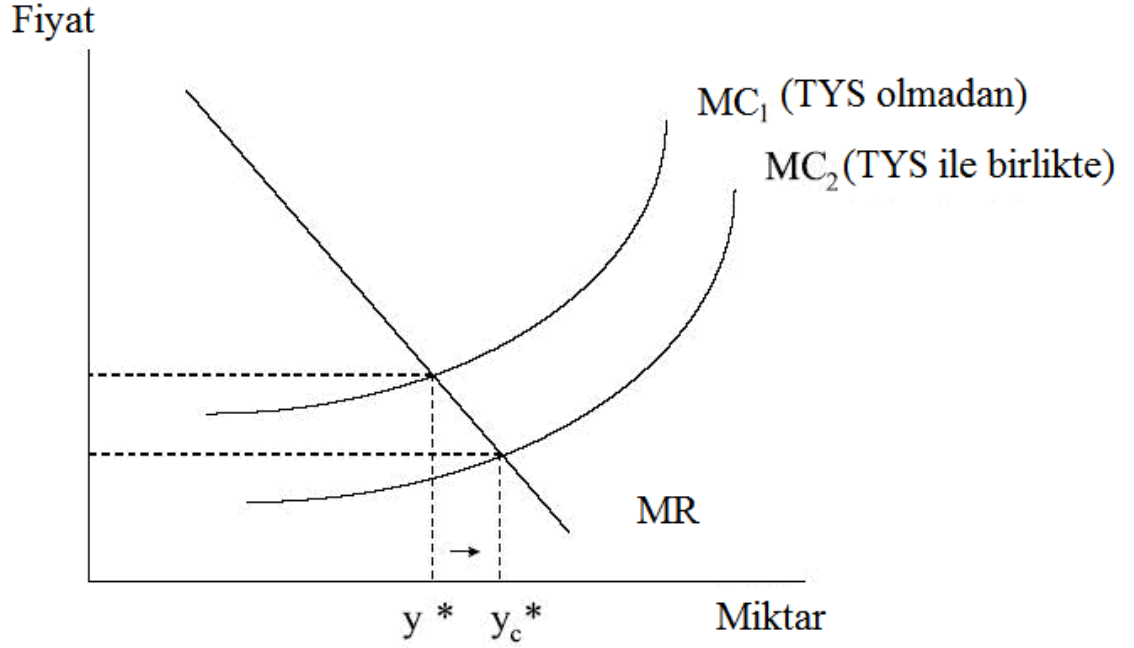
Genel olarak, YYS uygulamalarında, müşteri tedarikçisine tüm stok bilgilerini gösterdiğinden ve periyodik olarak da taleplerini gönderdiğinden, tedarikçi tüm satınalma ve stok yönetimi kararlarını kendisi vermekte ve talep dalgalanmalarının önüne geçilebilmektedir. [5]

TYS sisteminde en önemli nokta müşterinin hiçbir zaman stoksuz kalmamasıdır. Bazı durumlarda manuel olarak takip edilen stoklar günümüzde otomatik olarak takip edilebilir hale gelmişlerdir. [35] Şekil 4.1 farklı bilgi paylaşımına göre TYS tiplerini göstermektedir. Burada manüel veya bir sistem tarafından otomatik olarak verilen kararlara göre sistemin işleyişi değişmektedir. Sistemin en gelişmiş halinde tedarikçi ile müşteri bilgi paylaşımını elektronik ortamda yapmakta ve karar verme mekanizması da yine bilgisayar sistemleri üzerinden çalışmaktadır.



Şekil 4.1 Karar verme ve veri aktarımına dayalı TYS tipleri [36]

TYS'nin satınalma miktarına olan etkisi de şekil 4.2 'de gösterilmiştir. Burada da TYS sistemi uygulanarak miktar artışlarında daha fazla avantaj sağladığı görülmektedir.



Şekil 4.2 Müşterinin optimum satınalma miktarları[A.37]

4.2 TARİHSEL SÜREÇ

TYS sistemi, ilk olarak J. F. Magee tarafından bir üretim kontrol sistemi tasarımı esnasında literatüre kazandırılmıştır. [38] Daha sonra, 1980'lerin sonuna doğru Wal-Mart ve Procter & Gamble arasında kullanılmaya başlanan YYS, perakende sektöründe “etkin müşteri sorumluluğu” takibinde ve giyim endüstrisinde çabuk karşılığın anahtar programı olmaya başlamıştır. [23] 1990 yıllarından sonra bilgisayar sisteminin de gelişmesi ile birlikte hızla yayılmaya başlamıştır. [35] Harvard Business School, Procter & Gamble ve H.E Butt Grocery şirketi arasındaki YYS anlaşmalarına ve Barilla Spa ve Campbell sabun şirketi arasındaki programları da ele alarak birkaç durum çalışması yapmıştır. YYS sisteminin uygulandığı bazı sektörler şunlardır; elektronik endüstrisi: Lexmark International ve Intel; gıda sektörü: Kraft Inc ve Mott's USA, petro-kimya endüstrisi: Shell Chemical, ilaç sanayisi: Eckerd Drug ve CVS. [34]

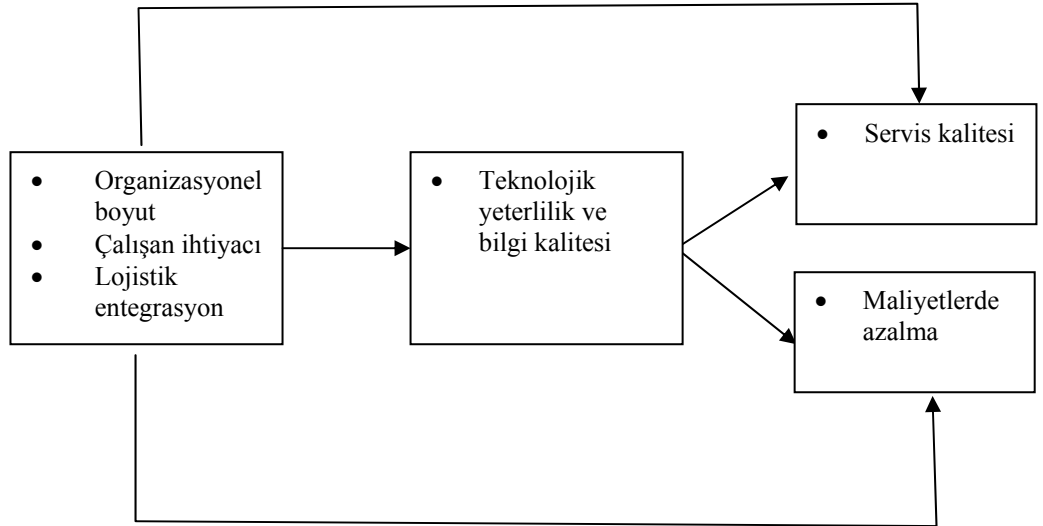
4.3 GENEL YAPI

TYS ortaklığında organizasyonun kullanması için ana stok yenileme kararını tedarikçiler verirler. Bunun anlamı, tedarikçilerin, satıcıların stok düzeylerini fiziksel olarak veya elektronik ortamlarda izlemeleri ve sipariş miktarını, yüklemeyi ve zamanlamayı göz önünde bulundurarak ve periyodik olarak yeni tedarikte bulunulmasını sağlamalarıdır.

Tedarikçiler müşterilerden aldıkları talep bilgilerine göre sipariş kararlarını kendileri vermektedirler. Geleneksel yöntemde ise bu süreç tedarikçinin yerine satıcı tarafından satınalma siparişleri ile yapılmaktadır. [23]

TYS yönteminde, müşterinin veri tabanındaki stok düzeyi bilgileri dağıtım merkezi düzeyinde tedarikçiye açılmaktadır. Daha sonra, birlikte belirlenen parametreler çerçevesinde, tedarikçi stok yenilemesinden sorumlu olmaktadır. Gerekli durumlarda, tedarikçi ve müşteri bir anlaşma imzalayarak, oluşabilecek anlaşmazlıkları önceden önlenmektedir. Tedarikçi, sattığı malın tüketimini sürekli bir biçimde gözlemleyebilmekte, bunun için genellikle EVD (elektronik veri değişimi) ya da internet kullanılmaktadır.

Tedarik zinciri üzerinde entegrasyonu ve uyumu hedefleyen bu modelde EVD veya internet üzerinden elektronik veri alışverişi sağlandığında, sistem güvenliği de bu kapsamda oldukça önemlidir.



Şekil 4.3 TYS ilişkiler yapısı [34]

Bu sistemde, müşterinin üretim planına göre tedarikçi üretir ve sevkiyatı gerçekleştirir. Bu durumda en çok dikkat edilmesi gereken noktalardan biriside tedarikçinin, müşterinin gelişmişlik düzeyinde olması ve müşterinin üretiminde veya satışında aksamalara yol açmamasıdır.

Bu sistemde stoğun aidiyeti de çok önemlidir. Genelde müşteri konsinye çalışmak isteyecektir fakat satıcı bunun tamamını kabul etmeyecektir. Zincir mantığıyla düşünüldüğünde ise uygun olan belli bir stoğa kadar müşterinin, fazlasında ise satıcının sorumlu olmasıdır. Tabii ki tedarikçinin ve müşterinin gücüne göre bu seviyelerde değişiklikler olacaktır. Bu sistemde lojistik maliyetlerini düşürmek için satıcı çevrim süresinde ürettiği malları tek seferde yollayarak sevkiyat sıklığını arttırabilir ve kullandığı araçta maksimum doluluk sağlayabilir. Ama fazla stoğun sorumlusu kendisi olacağı için asıl amacı çevrim süresini düşürmek olacaktır. Bu sistemde en büyük avantaj her firmanın kendine göre güvenlik stokları olmaması, tüm zincirin güvenlik seviyesinin tedarikçinin güvenliğine eşitlenmesidir. [39]

Kamçı etkisinin azalması ile birlikte, tedarik zincirinin performansı da artacaktır. Özellikle, stok seviyelerinin düşmesi ve çevrim sürelerinin azalması ile finansal açıdan ve müşteri taleplerine hızlı cevap verebilme açısından önemli avantajlar sağlanmaktadır. [5]

TYS'de anahtar başarı; tedarikçinin istediği zaman müşterinin gerçek kullanımına ulaşabilmesidir. Böylece kamçı etkisinin olumsuz etkilerinden zinciri koruyabilmekte ve zincirin devamlılığını sağlayabilmektedir. Daha doğru tahminlere ulaşılarak doğru sevk tarihlerinde doğru miktarlarda ürünü sevk edebilme yetisine sahip olmaktadır. [34] Buna ek olarak, bazı YYS programlarında tedarikçi, daha yüksek ulaştırma masrafi ödemekten vazgeçmek isteyebilir ve bu nedenle de, müşterideki stok talebini karşılamak için daha sık nakliye yapmaktan veya sevk sayısını artırma kararından da vazgeçebilmektedir. Böylece belirli periyotlarda belirli miktarlarda ürünün sevk edilmesi sağlanmış olmaktadır. [39]

TYS sistemi, eksi stok durumu söz konusu olmadığından, müşteri memnuniyeti açısından avantaj oluşturur. Stok yenilenme hızı artar ve emniyet stoğu miktarları da bununla birlikte düşer. [34] Aynı zamanda, tahminlerde düzelme görülebilir. YYS'de bilgi oluştuğu anda iki tarafın da kullanımına sunulmaktadır. Üretim programı oluştuğu anda malzeme gereksinimleri ve zamanlama da ortaya çıkmaktadır ancak, klasik sistemde bunlardan sadece satıcının haberi bulunmaktadır. Bu sistemde ise tedarikçi kendine sipariş verildiğinde bunlardan haberdar olabilmektedir. Bilginin oluştuğu anda yakalanması oldukça önemli olmaktadır.

Hemen her fabrikada belirli periyotlar için üretim planlaması yapılmakta ve hemen her hafta bu planlar revize edilmektedir. Tedarikçi bu plan oluşur oluşmaz haberdar edildiğinden, kendi üretim dinamiklerine göre planını yaparak, müşterinin planında yer alan ürünlerin doğru zamanda müşterisinde olmasını sağlamaya çalışacaktır. Bu senaryoda müşteri için önemli olan tek şey üretimin kesilmemesi, gerektiği zaman malı alabilmesidir. Müşteri artık hammadde veya yarı mamuller ile uğraşmayarak, tamamen kendini diğer işlerine odaklayabilmektedir. Bununla birlikte emniyet stokları da düşülebilmektedir. Müşteri, her türlü belirsizlik için bir miktar emniyet stoğu tutulmasını isteyebilecektir. Tedarikçi ile üretici arasındaki iletişim ve birbirlerine duyulan güven zaman içerisinde artış göstermezse, bu miktarın artması da kaçınılmaz olacaktır. [32]

TYS, çelişkili performans ölçüleri arasındaki tercihi belirler ve problemleri çözümler. Örneğin ay sonu stok seviyesi, perakende satın müşteriler için bir anahtar performans ölçüsüdür, fakat bunun yanında bir tür stok dışı ölçüyle çekilip yönlendirilen müşteri servisi seviyesi de performans ölçüsü olarak uygulanabilir. [40] Bu ölçüler kendi içlerinde çelişkili olabilmektedir. Müşteri servisindeki yüksek seviyeleri garantilemek için, satın müşteriler ayın başında mal stoklamasını yaparlar, sonradan ayın sonunda ise, stokla ilgili hedeflerini gerçekleştirebilmek için, servis seviye ölçüleri üzerindeki etkisini önemsemeyerek, stok girişini azaltırlar. Özellikle her muhasebe dönemi sonundaki teşvikler, finansal rapora bağlanınca, ters etkilerin varlığından çok daha fazla söz edilmektedir. Bu davranışın sonuçları birleşince tedarikçi ayda bir kez sipariş göndermek durumunda kalabilmektedir. [14]

TYS ile stok yenileme periyotları artıp, aydan haftalığa hatta günlük yenilemeye dönüşebilmektedir. Bu durum her iki tarafa da fayda sağlayabilir ancak nakliye maliyetlerini de göz önünde bulundurmak gerekecektir. Tedarikçiye, YYS sayesinde çok dengeli gelen talep sinyalleri ulaşabilecektir. Bu da, imalat ve taşıma için kaynak kullanımını daha iyi bir duruma getirmek için imkan sağlayarak, maliyetleri düşürebilecektir. Aynı zamanda büyük adetlerde emniyet stokları için duyulan gereksinim azalacaktır. Tedarikçi, çalışma gereksinimlerine göre stokları yenileme kararları alarak, talepleri gözlemleyecektir. Müşteri organizasyonu ise yasal olarak düşük periyotlu stoklardan faydalanacaktır. Bu stoklar, performansın ödül sistemini yönlendirmesi için amaçlanan ay sonu stok girişi kadar düşük olmayacaktır. Her ne kadar müşteri, bu sistemde mülkiyet hakkını tedarikçiye teslim ediyorsa da, geliştirilmiş

müşteriye stoklama yükümlülüğü verilmeden önce, özellikle talep çeşitliliği yüksek ise talepleri gözlemlene açısından büyük kazançlar elde edebilmektedir.

İki bağımsız taraf olan müşteri ve tedarikçi, bir karar aldıklarında sadece ulaştırma kararları değil, aynı zamanda üretim kararları da koordine olmaktadır. Ürünlerini belirli bir ürün programına göre üreten bir tedarikçi düşünüldüğünde, tedarikçi, maliyet tasarruflarını görebilmek için müşteri stoklarının yenilenmesini kendi üretim programı ile koordine ederek gerçekleştirebilecektir. [14]

4.3.1 Tys Genel Yapısı Hakkında Yorumlar

Cachon ve Zipkin [41] TYS' yi tek tedarikçi ve birden fazla müşterinin olduğu bir senaryoda ele almış ve kanalı koordine etmek amacıyla birkaç farklı stratejiyi incelemiştir. Cachon, incelediği her stratejide, her bir tedarik zinciri üyeleri için eşitliği bulmak adına oyun teorisini kullanmıştır. TYS' de tedarikçi tüm tekrar düzenleme yetkilerine sahiptir. Eğer hem müşteriler hem de tedarikçiler TYS anlaşmasına katılımda sabit transfer ödemeleri yapmaya isteksiz değilse ve kazançları paylaşmaya isteklilerse; bu durumda TYS tedarik zincirinde optimal sonuca ulaşmada garantili değildir. Sayısal bir çalışma ile, sabit maliyetler yasaklandığında TYS'nin gelişme gösteremediğini saptamıştır.

Aviv ve Federgruen [42] de TYS' yi birden fazla müşterinin bulunduğu ortamlarda incelemişlerdir. Çalışmalarını periyodik stok gözden geçirme modeli olarak formüle etmişler ve yaklaşımlarında TYS' yi tedarikçinin tek sistemde yüksek performans ölçümünü minimum kılan, tamamen merkezileştirilmiş bir yaklaşım olarak açıklamışlardır. Aviv ve Federgruen [42], tedarikçi ve müşteriler için, gerek bilgi paylaşımı, gerekse TYS bağlantılı bilgi paylaşımı altında Markov' un karar süreci ve doğrusal olmayan programlama tekniklerinin birleştirildiği TYS tekniğini kullanarak yaklaşık yöntemler geliştirmişlerdir. Sonuç olarak; TYS' nin her zaman tek başına bilgi paylaşımından daha kazançlı olduğunu görmüşlerdir.

Bernstein ve Federgruen [43], kısmen merkezileştirilmiş sabit talep ortamındaki TYS senaryosunu ele almışlardır, çünkü müşteri fiyatlandırma ve satış amaçları üzerindeki karar haklarını elinde bulundurmaktadır. Tedarikçi, tedarik zincirindeki yeniden mal gönderme stratejilerinin tümüne karar vermektedir. Otoriteler TYS ile kanal

koordinasyonunun başarılabilirliğini savunmaktadırlar. Bemstein ve Federgruen'in [43] modellerinde tedarikçi, müşteride bulunan stok maliyetleri de dahil olmak üzere, tüm elde bulundurma maliyetlerinden yükümlüdür. Bu nedenle model, daha çok mal gönderimi sistemi ya da raf veya depo kiralama sistemine benzemektedir.

Kraiselburd [44], hangi durumlarda geleneksel TZY sisteminin hangi durumlarda TYS sisteminin kullanılması gerektiği ile ilgili yaptığı çalışmalarda, tedarikçinin veya müşterinin kar paylarını da dikkate almıştır. Bu çalışmaya göre, herhangi bir ürünün kar payı, tedarikçi ve müşteri için de aynı veya oldukça yakın ise ya da tedarikçinin kar marjı daha yüksek ise, bu durumda TYS sistemi kullanılması gerektiğini, ancak müşterinin kar payının yüksek olduğu sistemlerde ise, geleneksel TZY sistemi kullanılması gerektiği üzerinde durmuştur.

4.3.2 Amaçlar

Farklı sektörlerde, sistemden beklenenler değişiklik gösterse de genel olarak TYS sisteminin amaçları aşağıdaki gibi olacaktır.

- 1) Satış ve hizmet düzeylerini arttırmak
- 2) Kullanılabilir stoğu artırmak
- 3) Sistemin içerisindeki toplam stoğu azaltmak
- 4) Üretici, tedarikçi veya hizmet veren kurumun, üretim veya tedarik programını etkin kılmak

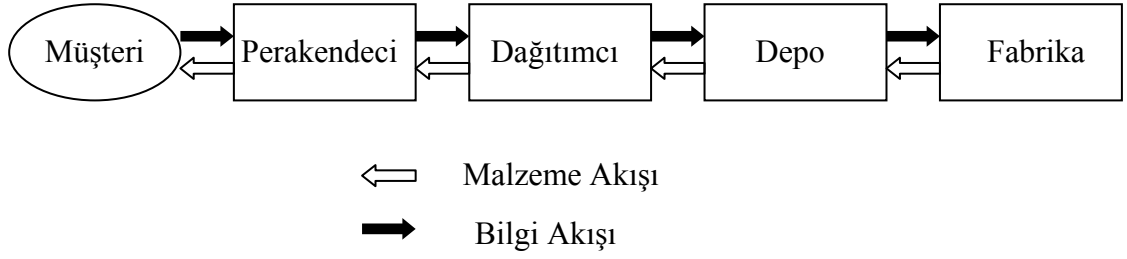
4.3.3 En Etkin Kullanıldığı Alanlar

- 1) Hareketin yüksek, karmaşıklığın fazla olduğu zincirler
- 2) Stok kalem adetlerinin yüksek olduğu depolama koşulları
- 3) Yüksek varyasyon yüzünden üretim planlamanın güçleştiği alanlar (çoklu pazarlar ve geniş coğrafyalar)

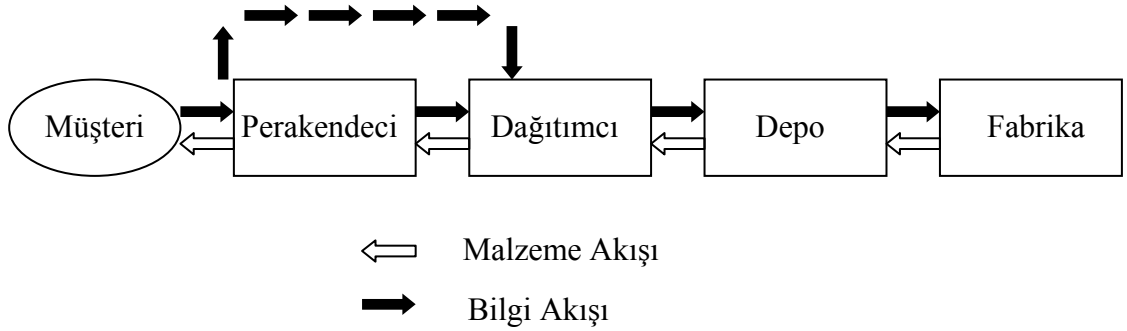
4.4 GELENEKSEL SİSTEMİN TYS SİSTEMİNDEN FARKLARI

Geleneksel sistemde;

- 1) Siparişler müşteri tarafından tedarikçiye gönderilir ve müşteri stok kontrollerini kendisi yapar.
- 2) İletişim sorunları yaşanabilir ve bununla birlikte daha sorunlu ve kesintili tedarik elde edilir.
- 3) Kalite kontrol zorunluluğu nedeniyle, yetecek düzeyde kalite sağlanır ve sürekli iyileştirme daha zor olur.
- 4) Tedarikçilerden yetecek düzeyde müşteri hizmeti sağlanır, bununla beraber esneklik gerektiği zaman karşılanmayabilir
- 5) Kaybedecek şeyleri az olduğundan, tedarikçilerde daha az etkili performans görülür.
- 6) Tedarikçi ana sanayinin ürünlerini geliştirmeye ve desteklemeye emek sarf etmez
- 7) Müşteri firma kendi müşterilerinin talepleri doğrultusunda tahmin yapar. Kararlaştırdığı miktar ve teslim tarihini tedarikçi firmaya bildirir. Bu bilgiler doğrultusunda tedarikçi firma siparişleri müşteri firmaya ulaştırır.
- 8) Tahminler belgelenmemiş promosyon ve satınalma fazlası ile değişime uğramış satış bilgileriyle yapılır. Satışlar dönemsel kampanyalar, promosyonlar, satınalma fazlası gibi nedenlerle her zaman sağlıklı tahmin yapılmasına elverişli değildir. Fakat müşteri firma tahmin yaparken genellikle bu bilgileri dikkate almaz.
- 9) Tedarik süreleri uzundur. Müşteri firmanın stoklarını kontrol etmesi, sipariş miktarına karar vermesi, tedarikçi firmaya sipariş vermesi, tedarikçi firmanın alınan siparişler ile tedarik planı yapması gibi faktörler tedarik süresini uzatmaktadır.
- 10) Yükler genellikle optimize edilmez. Tedarikçi firma ile iletişim ve bilgi paylaşımı olmaması nedeniyle yükleri optimize etmek mümkün değildir.
- 11) Tedarikçi ve müşteri arasındaki fiziksel mesafe fazladır. Genellikle belli aralıklarla sipariş verildiğinden tedarikçi ve müşteri firma arasında mesafe olabilmektedir. [27]



Şekil 4.5 Geleneksel tedarik zinciri [45]



Şekil 4.6 TYS tedarik zinciri [45]

4.5 TYS SİSTEMİNE YAKIN OLAN DİĞER SİSTEMLER

Aşağıda TYS sistemine yakın olan diğer bazı sistemler belirtilmiştir.

QR: Çabuk Cevap (Quick Response)

SCR: Senkronize Tüketici Cevabı (Synchronized Consumer Response)

CRP: Sürekli Yenileme Programı (Continuous Replenishment Program)

ECR: Etkin Tüketici Cevabı (Efficient Consumer Response)

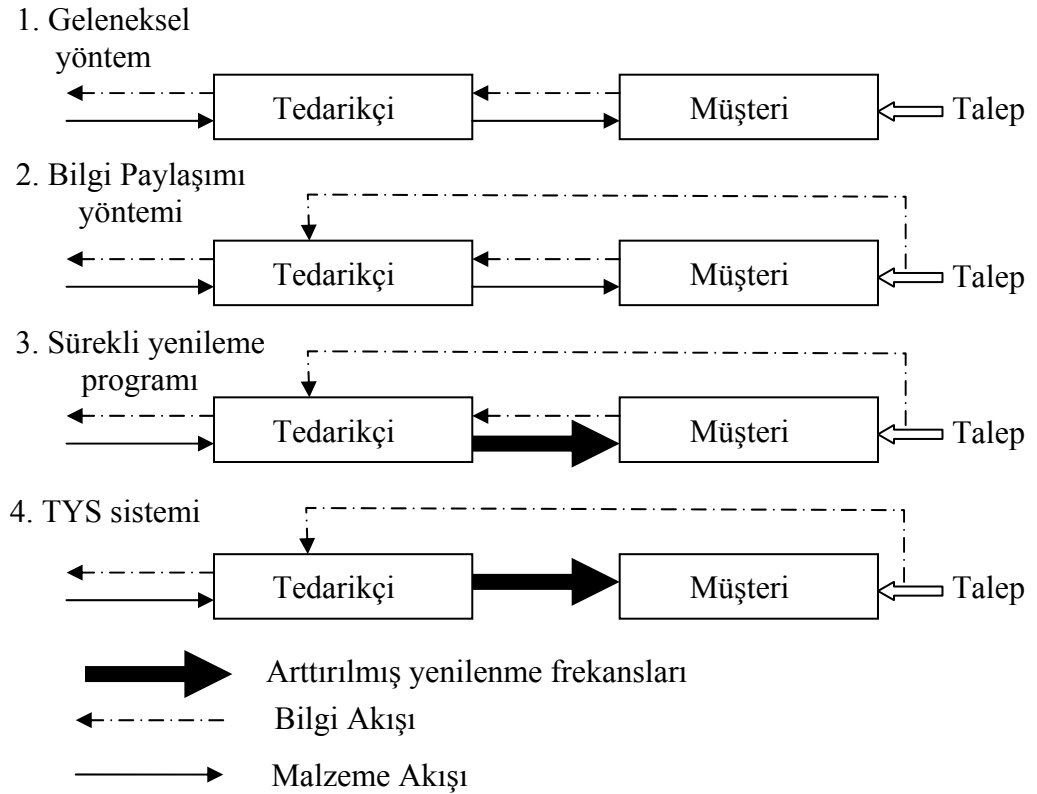
RR: Hızlı Yenileme (Rapid Replenishment)

CPFR: İşbirlikçi Planlama Tahmin ve Yenileme (Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment)

CIM: Merkezileştirilmiş Stok Yönetimi (Centralised Inventory Management)

IS: Bilgi Paylaşımı (Information sharing)

Yukarıdaki sistemler her ne kadar TYS sistemine benzer özellikler gösterebilirler de uygulamada bazı farklılıklar mevcuttur. Örneğin CRP’ de tedarikçi ve müşteri stok bilgilerini birbirlerine açarlar ve sık sevkiyatlar ile toplam stok seviyesini en azlamaya çalışırlar. Ancak TYS sisteminde CRP de olduğu gibi satınalma siparişleri bulunmaz. [39] Nakliye maliyetleri ve elde bulundurma maliyetleri düşük ise sık sevkiyatlarda az miktarlarda ürün sevk edilerek kamçı etkisinin tehlikeleri en azlamaya çalışılır. [16] IS sisteminde de müşteri, tedarikçisine gerçek zamanlı olarak doğru kullanım ve doğru stok bilgilerini vermekle yükümlüdür. [39] TYS’de de, IS deki gibi yükümlülükler ile birlikte sık sevkiyatlar söz konusudur. [46] Bu bilgiler ışığında şekil 4.7’de geleneksel yöntem, bilgi paylaşımı yöntemi, sürekli yenileme sistemi ve TYS sistemi şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 4.7 Geleneksel yöntem, IS, CRP ve TYS karşılaştırma [39]

4.6 UYGULAMA İÇİN GEREKLİ ŞARTLAR

TYS sistemi için tanımlanması gereken 6 farklı unsur bulunmaktadır. [46] Burada belirtilen unsurlar YYS sistemleri arasındaki farklılıkları da belirlemektedir. Bunlar;

1. Stok alanının konumu
2. Dağıtım modeli
3. Stok seviyesinin görüntülenmesi ve müşteri taleplerinin tedarikçiye aktarılması
4. Bilgi sistemlerinin rolü
5. Stok yenileme kararları
6. Stokların aidiyeti

Yukarıdaki 6 farklı unsur tanımlandıktan sonra aşağıdaki soruların yanıtlanması gerekmektedir.

1. Stok alanı nerede olacaktır?
2. Ürünlerin veya hammaddenin dağıtımını nasıl gerçekleştirilecektir?
3. Stok seviyesinin görüntülenmesi ve müşteri taleplerinin tedarikçiye aktarılması nasıl olacaktır?
4. Bilgi sistemleri YYS yapısı içerisinde nasıl ve hangi rolleri üstlenecektir.
5. Stok yenilemesi kararlarını kim ve nasıl verecektir?
6. Stokların aidiyeti tedarikçinin mi yoksa müşterinin mi olacaktır?

TYS uygulamasında ilk ve en önemli nokta müşteri ile tedarikçi arasındaki bilgi paylaşımıdır. Bunun olabilmesi için de:

1. Müşteri ile tedarikçi arasında performans ölçümlerinin nasıl yapılacağı belirlenmelidir.
2. Karşılıklı güven ve bazı bilgilerin saklanabilirliği konularında tam mutabakat sağlanmalıdır.

3. Teknoloji yatırımları ve harcamaların neler olabileceği saptanmalıdır.
4. Stokların aidiyeti görüşülmelidir.
5. Güven kaybı veya problemlerle karşılaşıldığında yapılacak düzenlemeler konusunda bir karara varılabilmelidir.

Tedarikçi ile müşteri arasında bu konularda bir anlaşma sağlanırsa bundan sonra tedarikçiye düşen görev de, elde edilecek bilgileri en verimli şekilde kullanması yönündedir. Bunu yapabilmek için tedarikçiler genellikle TYS takımlarını oluşturarak, bilgiyi işlemeye başlarlar. TYS takımlarının karşılaşılabileceği bazı zorluklar ise aşağıdaki gibi olabilecektir.

1. Karar anında bilginin elde edilebilirliği
2. Elde edilen bilginin doğruluğu

Bunlarla birlikte de, tedarikçinin elde etmesi gereken bilgiler aşağıdaki gibi olacaktır.

1. Stok düzeyleri ve stokların neler olduğu
2. Satış bilgileri ve tahminler
3. Sipariş durumu
4. Üretim zamanı, teslim zamanı ve kapasite seviyeleri konusunda gerçekçi bilgilere ihtiyaç duyulacaktır.

4.7 TYS UYGULAMASINDA DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN NOKTALAR

TYS sisteminde kodlama önemlidir. Birbiri ile direkt ilişkili iki firma arasında, mutlaka ortak dilde konuşulabilmesi için ürün kodlaması olmazsa olmaz şartlardandır. Alt tedarikçilerin de bu ilişkiden faydalı bilgiler elde edebilmesi için gerektiği durumlarda ürün ağaçlarında kendilerine ait kısımlardan haberdar olmaları gerekebilir.

TYS uygulaması internetsiz de olabilmektedir. Ancak bu durumda, tedarikçinin bir temsilcisi müşteri firmada bulunmalı, ya da belirli aralıklarla müşteri firmaya gitmelidir. Bazı durumlarda bu temsilci kendi firmasına sipariş açmaktadır. Müşterinin bir elemanı

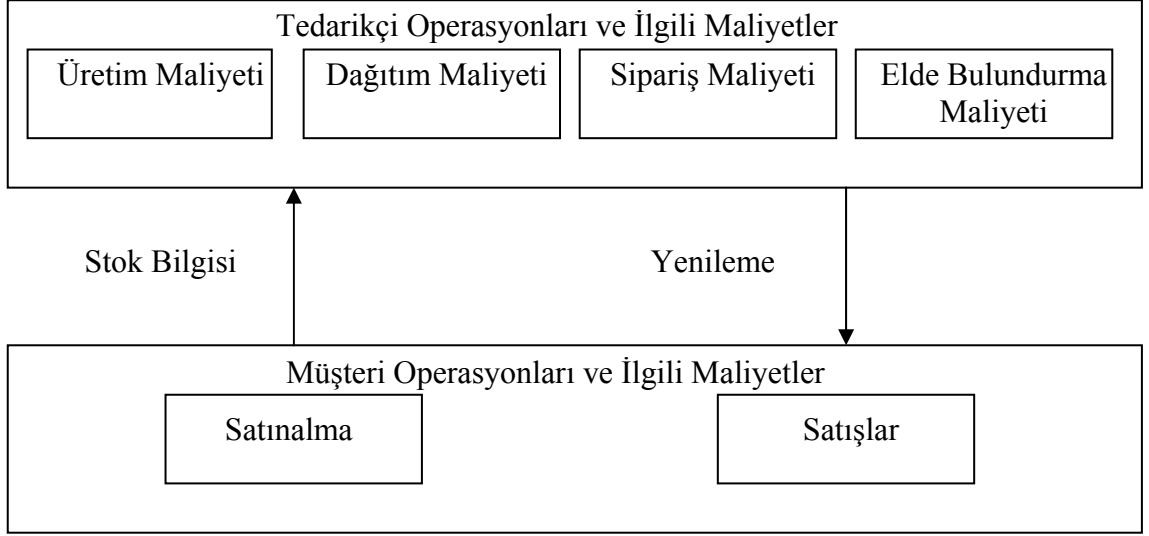
gibi de çalışabilecek tedarikçi temsilcisi, günlük olarak deponun sayımlarını yaparak, bildirdiği stok miktarlarına göre tedarikçi firmada bilgiyi derleyen kişilere stokların kontrolünü sağlamasına yardımcı olurlar. Bazı uygulamalarda temsilcinin görevi, tedarikçinin üretimini müşterisiyle senkronize hale getirmek için uyarı mekanizmasının çalışmasını sağlamak olarak da görülebilmektedir.

Ürünlerin stoklanacağı deponun aidiyeti için 2 farklı yöntem tercih edilebilmektedir.

1. Tedarikçi kendi deposunu oluşturabilir,
2. Tedarikçi müşterinin deposunun bir kısmını kullanabilir veya kiralayabilir.

Ürün tüketimini gerçek zamanlı olarak izleyebilmek oldukça önemlidir. Bu noktada internetin mevcut gelişmişlik düzeyindeki faydalarından da maksimum düzeyde yararlanmak mümkündür. [32]

Tedarikçinin satıcıya bu denli yakın olması ile birlikte, tedarikçi, müşterisinin bir departmanı gibi çalışmaya başlamaktadır. Doğru bilginin karşılıklı paylaşımaya başlanması ile birlikte, üretim programı, reçete bilgileri, kullanım hızı, üretim hızı gibi güncel bilgiler tedarikçi ile anlık olarak transfer edilebilmektedir. [32] Örneğin; genellikle müşteriler promosyon takvimini aylar öncesinden geliştirirken, bu bilgi tedarikçilere ancak promosyondan bir kaç hafta önce sipariş şeklinde yansıyabilmektedir. Bunun sonucunda tedarikçide, kapasite yetersizliği, fazla mesai ya da dış kaynağa yönelme gibi maliyet artışına ya da müşteride mal yokluğuna sebep olan problemler olarak ortaya çıkarabilmektedir. Bu sebeple promosyon takvimini ve olası sipariş hacmini daha önceden tedarikçiye iletme, her iki tarafı karlılık artışına götürecektir. Bu noktada malzeme temininde yaşanabilecek sıkıntılara göre belirli kuralların oluşturulması gerekmektedir. [19] TYS sisteminde yer alan operasyonların birbiri ile ilişkileri şekil 4.8’de gösterilmiştir.



Şekil 4.8 TYS sisteminin operasyon yapısı [47]

4.7.1 Tys Uygulayabilmek İçin Gerekli Teknolojik Altyapı

TYS uygulamasının başarılı olabilmesi için bilgisayar teknolojisi desteğinin ve bununla birlikte ürün kodlama sistemi ve ürünlerin izlenebilirliği sistemlerinin de oturmuş olması gerekmektedir. Yazılım sistemleri, en olası yetersizlik alanlarıdır ve stok yenileme miktarı ve zamanlaması, güvenli stok düzeyi, nakliye güzergâhı belirlemede kullanıcılara oldukça yaralı olmaktadır. Bu sorunlara çözüm getirecek birçok ticari sistem mevcuttur. Oldukça yaygın bir sistem olan barkodlama sisteminin kullanılması büyük kolaylık sağlayabilecektir. Böylece depodan çekilen malın kolayca izlenmesi sağlanabilecektir. [40] TYS sisteminde bilgi transferi zamanında ve doğru olmalıdır. Tedarik zincirinde yer alan üyeler aynı yazılımı veya yöntemi uyguladıklarında bu nispeten daha kolay olmaktadır. [34]

Elektronik veri değişim sistemi (EVD) bilgi transferini anlık ve doğru olarak gerçekleştirmesine rağmen, TYS için bir zorunluluk değildir. Örneğin Frito-Lay, TYS tekniğini EVD kurmadan çok önce de kullanmıştır. Değişik iş paket programları, müşterinin depodan çektiği stok miktarı, müşterinin deposundaki hazır stok miktarı, tedarikçinin stok yenileme konusundaki planlanan ve malı önceden gönderdiğine dair duyurular iletişim kurmak için kullanılabilir. [40]

Standardizasyon için tekdüzen kod konseyinin (UCS) belirlediği tanımlamaları içeren tekdüzen iletişim standartları da kullanılabilir. Depo çıkışı ve stok düzeyi bilgileri UCS 852 (ürün hareket verileri) yolu ile aktarılır. Tedarikçi firmanın stok yenileme kararları

UCS 855 (mal sipariş alındısı) yolu ile önceden mal gönderme verileri UCS 856 (beyanname) yolu ile aktarılır. UCS 855, TYS ile henüz gönderilmiş bir siparişin onay aldığını bildirmede kullanılır. Bu, tedarikçi firmanın müşteriye belirli miktar malı, belirli zamanda sağlamak için karar aldığının bir işaretini verdiğini göstermektedir. [40]

Karar destek sistemleri, ürün bilgisi teknolojisi ve EVD, genellikle TYS ile ilişkili iken bunlar, özellikle stok kalemlerinin sayısı (SKUs) düşük olduğunda, kesin olarak gerekli değildirler. Örneğin, bir müşteri, bir tedarikçi firmaya bir parti geçerli sipariş sayısı gönderebilir, böylece tedarikçi firmanın merkez bürosundaki TYS yöneticisi, müşteri adına stok yenileme kararı alabilir. Bu mal siparişleri, tedarikçi firmanın sipariş alındısı yönetim sistemine girilir ve sistem bu siparişi müşterinin göndermiş olduğunu kabul ederek karşılığını yerine getirir. Burada ayrıca özel bir destek sistemine gerek olmadığına dikkat edilmelidir. TYS yöneticisi, stok yenileme işlemi için sadece stok seviyesi yaklaşım sistemini kullanır. TYS yöneticisi, hafta içinde, stok yenileme miktarları konusunda karar verebilmek için, müşterin dağıtım merkezinde, elde bulunan stok mal miktarı ile hedeflenmiş stok miktarı arasındaki farkı kullanır. Aynı zamanda, tedarik, talep, sipariş boyutu, kapasite, taşıma ile ilgili tedarikçinin karşılaşacağı konular da en üst düzeyde göz önünde tutulup bir karara bağlanır. Bu yaklaşım, pilot projeler için uygulanacak sağlam, güvenli bir sistemdir, çünkü bilgi teknolojisine yatırımı, bu teknolojinin maliyet düşürme etkisi kanıtlanıncaya kadar geciktirme olasılığı sağlar. Bu, başlangıçta her iki tarafın, özellikle projenin başlangıç aşamasında, kendi gerçek gereksinimlerini belirleyip değerlendirmesine imkân vermektedir. [40]

4.7.2 Elektronik Veri Değişimi (EVD) Protokolleri

Aşağıda sık kullanılan bazı EVD kodları ve açıklamaları yer almaktadır. Dünyanın birçok yerinde bu kodlar yaygın olarak kullanılırsalar da bazı büyük şirketler kendi kod sistemleri içerisinde değişik kodlamalar ile aynı sistemi yürütmektedirler.

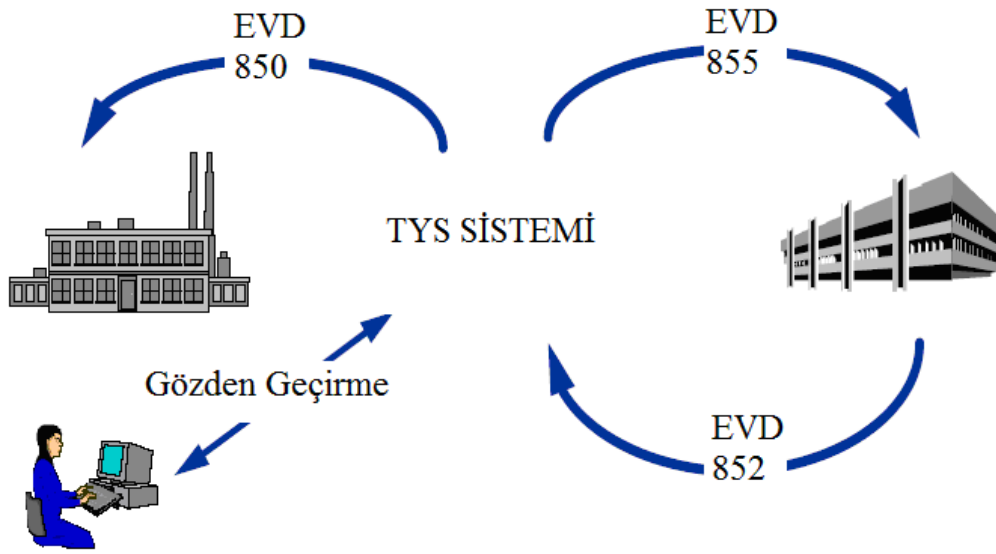
1. # 850- Tedarik etme kararı. TYS sisteminde tedarikçi kendisi üretecektir.
2. # 852- Ürün aktivitesi. Müşteri tarafından gönderilir ve stok bilgisi ile satış bilgilerini gösterir.
3. # 855- Sevk kararı. Tedarikçi tarafından gönderilir ve stokları yenileme anlamına gelir

4. # 856/857- Ön sevk bildirimi. Ürünler sevk edilir edilmez tedarikçi tarafından müşteriye bilgi verilir.

5. # 861- Alındı bilgisi. Müşteri tarafından bildirilir.

6. # 810- Fatura. Tedarikçi gönderir.

7. # 820- Ödeme. Müşteri tarafından gönderilir[48].



Şekil 4.9 TYS sisteminde EVD kullanımı [48]

4.8 UYGULAMADA YAŞANABİLECEK MUHTEMEL SORUNLAR

1. Eski stok durumu:

Stok fazlalığı görülmesi veya eskimiş, modası geçmiş stokların ne yapılacağı hakkında tedarikçi ve müşteri arasında bir anlaşma yapılmalıdır. Bu anlaşma, daha sonradan oluşabilecek problemleri çözecektir.

2. Tedarikçinin siparişlerinin azaldığı durumlarda aşırı yükleme yapabilme olasılığı:

Bu gibi durumlara hazırlıklı olabilmek için firmalar arası kurallar başlangıçta belirlenerek, yaptırımlar uygulanabilmektedir. Örnek olarak, promosyon planlaması ve satış tahmini işbirliğinde dikkat edilmesi gereken nokta tedarikçinin promosyon

konusunda hassas bilgileri rakiplere iletmemesi konusunda kesin bir anlaşmaya varılması gerekmektedir.

3. Müşterinin satışçıları hata yaptıklarında TYS sisteminin esneklik yeteneği:

Problem yaşandığı durumlarda önceden tedarikçi ve müşteriler kendi aralarında anlaşmalıdırlar. Örneğin zamanında ürün yetişmediğinde yaptırımlar neler olacaktır. Hızlı bir şekilde hangi ürün ne kadar zamanda yenilenebilir sorularının yanıtlarını karşılıklı olarak görüşmek ve bir karara bağlamak durumunda olacaklardır.

4. Elektronik veri iletişimi problemi:

Verinin gönderilmekte olduğunu onaylamak için yaygın elektronik veri iletişimi (EVD) testleri yapılması gerekmektedir. Bu şekilde, müşterinin göndermesi gereken tüm bilgileri gönderip göndermediği ve her iki tarafa da doğru verilerin ulaşp ulaşmadığı kontrol edilir. Bu ise firmaya ek bir maliyet getirir.

5. Kabul Sorunu:

Sadece üst yönetimin bu yeni yöntemi kavraması yeterli değildir. İşletmenin çalışanlarının bu yönteme katılmaya istekli ve hazır olması gereklidir. Aynı zamanda, çalışanların, TYS sürecini tamamen anladığından emin olunmalı ve bu yeni model, çalışanlara kabul ettirilmelidir.

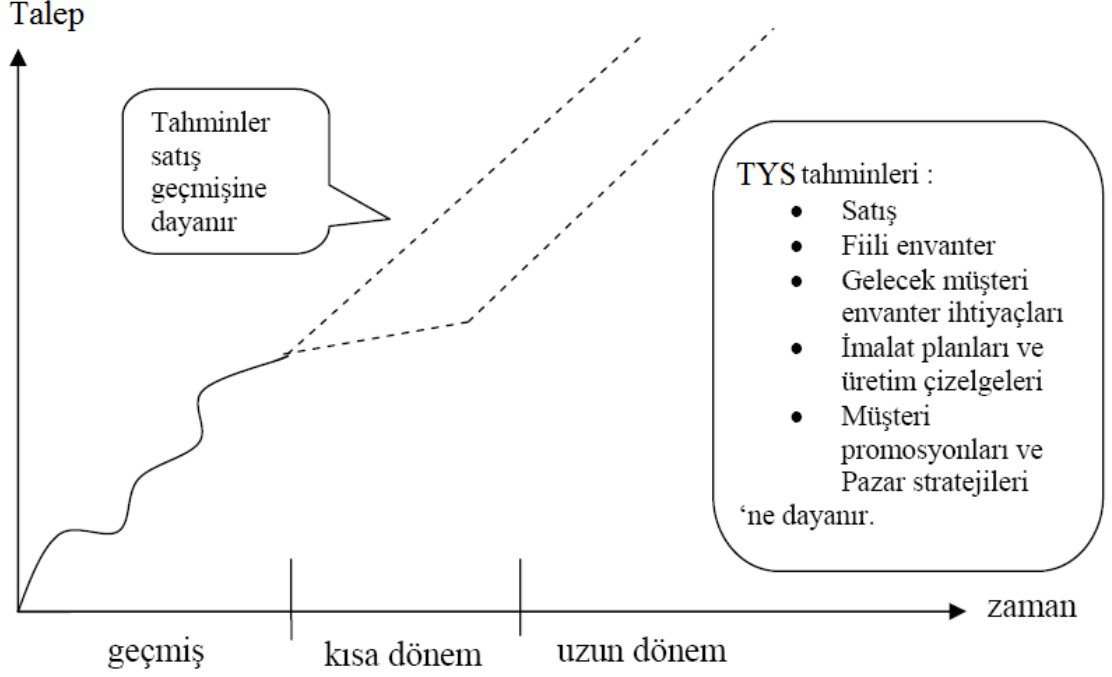
6. Zaman:

TYS' nin bir öğrenme sürecinden ibaret olduğunu, her iki tarafta da bilmelidir. Bu sürecin ilk günde başarı sağlayacağı beklenmemeli ve zamana bırakılmalıdır. [14]

4.9 TYS SİSTEMİNDE SATIŞ TAHMİNLERİNİN ÖNEMİ

Satış tahmini işbirliği ise, her iki tarafın ürün talebi hakkındaki bilgilerinden yararlanmaya yönelik bir süreçtir. Örnek olarak müşteri, yerel şartlar, mağazadaki diğer ürünler, geçmiş satışlar konusunda daha bilgiliyken, tedarikçi demografik değişimler, ürünün ülke genelinde satış hızı, planlanmış reklam kampanyaları konusunda daha bilgili olabilmektedir. Bu bilgilerden faydalanmak için müşterinin ve tedarikçinin ayrı ayrı yaptıkları satış tahminleri karşılaştırılmaktadır. Eğer aradaki fark büyük ise, her iki taraf

bir araya gelip satış tahminini hangi verilere dayanarak yaptıklarını tartışarak daha sağlıklı bir satış tahminine varabilmektedirler. Tedarikçiler uzun dönemli satış tahmini hatalarını azaltmak için, mutlaka VMI dan gelecek satış bilgilerini sistemlerine adapte edebilmelidirler. [49] Şekil 4.10’da bu ilişki gösterilmektedir.



Şekil 4.10 TYS ve tahmin ilişkisi [50]

4.10 LOJİSTİKTE BİR DIŞ KAYNAK KULLANIMI OLARAK TYS

Dış kaynak kullanımı şirketler için güçlü rekabet edebilme ve verimli çalışabilmek için çok önemli bir araçtır. Dış kaynak kullanımı hizmet veya ürün tedariki anlamına gelmemekte, aynı zamanda tedarik zincirinin üyeleri arasında sorumluluğun da paylaşılması anlamına gelmektedir. [51]

TYS, dış kaynak kullanımı için inovatif sayılabilecek bir yoldur. TYS tedarikçilerin, müşterilerinin stoklarını yönetmesi ve bunu yaparken de stok seviyelerini izleyerek tedarik edilecek ürünleri doğru zamanda doğru miktarlarda stok alanında bulundurma çabası olduğundan, TYS geleneksel bazlı satınalma işlemlerinde dış kaynak kullanımı anlamına da gelmektedir.

Ancak TYS uygulamak diğer dış kaynak kullanımında yer alan sektörlerdeki kadar kolay değildir. Burada oluşabilecek hatalar üretimin veya hizmetin durması anlamına

geleceğinden en yüksek seviyede dikkat gerektirmektedir. Öncelikli olarak, tüm tedarik zinciri üyelerinin aynı dili konuşabilmesi için her ürünün sistemde bir adet kod numarası olmalıdır. Bu kod numarasının tüm tedarik zinciri üyeleri tarafından bilinmesi gerekmektedir.

Özellikle hızlı tüketim sektöründe müşteri taleplerine cevap verebilmek için sistemin gerekliliklerini yerine getirilmesinde hızlı hareket yeteneği oldukça önemlidir. Bu noktada sistemi yavaşlatabilecek her türlü değer yaratmayan işlem ortadan kaldırılarak yalınlaştırılmalıdır. Bir diğer önemli nokta da eksi stok veya fazla stok problemlerinin oluşmasının engellenmesidir.

TYS uygulanan bir sistemde tedarikçiler için en ilgi çekici nokta, talepleri gerçek seviyelerde görebilmesidir. Diğer durumda gerçek dışı talepler tedarikçileri oldukça zorlamaktadır. Ayrıca tedarikçiler emniyet stoklarını da azaltabilme fırsatına sahip olabilmektedirler. Tedarikçiler müşterilere ne zaman sevkiyatları organize edeceklerine karar vermede daha başarılı olabilmektedir. Gerektiği zaman sevkiyatları erteleme veya az miktarlarda sevkiyat yapma fırsatına sahiptirler. Bunu yaparken de kendi üretim programlarını nakliye organizasyonunun durumunu ve müşteri stoklarının seviyesini göz önüne almaları gerekmektedir. [51]

Genellikle TYS’de sevkiyat yapma sıklığı artış eğilimi göstermektedir. Bu sistemde müşteri tedarikçi performansını talepleri zamanında karşılayıp karşılayamadığına göre ölçmektedir. [51] Müşteri için bir ürünün nasıl tedarik edildiği önemli olmamaktadır. Ayrıca bir diğer önemli performans kriteri de bulundurulan stok miktarıdır. Müşteri taleplerini karşılama yeteneği arttıkça satışlarda da artış gerçekleşmesi beklenen bir durumdur. [40] Tekstil sektöründe de başarılı olabilecek bu çalışmada, müşteri her zaman istediği bedende ürünü raflarda bulabileceğinden satışlarda artış olması kaçınılmazdır. [51] Hızlı tüketim sektöründe de, yüksek stok seviyeleri tutularak ve sık sevkiyatlar yapılarak bu sektörde de dış kaynak kullanımı sağlanabilmektedir. [40]

4.11 TYS SİSTEMİNİN AVANTAJLARI

TYS sisteminin avantajları tedarikçi ve müşteri için farklılık gösterse de, toplamda sistemin faydaları arasında en dikkat çekici unsur, TYS sisteminin tedarik zincirinde kamçı etkisinin azaltılması için önerilen bir yöntem olmasıdır. Ayrıca TYS’nin,

ürünlerde yapılan iskontolardan ve fiyat değişkenliğinden kaynaklanacak ani talep değişikliklerine cevap vermede etkili bir yöntem olduğu da bilinmektedir. Müşterilerin stok için alımlarına sebep olabilecek fiyat indirimlerinin seviyesinin ve sıklığının kontrol altında tutulması için de kullanılabilir.

Tedarik zincirinde firma-tedarikçi arasındaki birlikteliği ve ortak çalışma ruhunu geliştirilmektedir.

Kısa sürede uygulanabilir, sonuç alınabilir.

Maliyetlerde (özellikle stok ve tedarik maliyetlerinde) ve satış rakamlarında iyileşme sağlar.

İstenirse ortaklaşa planlamaya kadar gidilebilir.

Yinelenen siparişlerde daha iyi koordinasyon kurularak servis seviyesinde gelişme sağlanır.

Teslim sürelerinin azalması ve stok yenilenebilirliğinin artması sağlanır. [52,29,40,19]

4.11.1 Tedarikçi Açısından TYS Avantajları

- Daha düşük stok
- Daha iyi planlama ve iç süreçlerde rahatlama
- Daha doğru tahminler
- Müşterinin geçmişte siparişin geri dönmesine neden olabilecek hatalarının azalması
- Ürünlerin satılabilmesi için daha güçlü bir müşteri ile çalışabilme olanağı sunması [32,51]

4.11.2 Müşteri Açısından Tys Avantajları

- Daha az stoksuz kalma, daha yüksek stok dönüşümü
- Daha düşük stok düzeyleri
- Daha düşük satınalma ve idare maliyetleri

- Müşteri veya müşterinin stok takip iş yükünün azalması sağlanır. [52,29]

4.12 TYS SİSTEMİNİN DEZAVANTAJLARI

Müşterinin tüm sorumluluğu tedarikçiye yüklediği durumlarda potansiyel bir tehlike mevcuttur. Tedarikçinin bu konuda kabul edilebilecek uzmanlığa erişmiş olması gerekmektedir. Müşterinin çekindiği diğer bir konu da kapsamlı bilgi paylaşımıdır. Çok rekabetli bir pazar yapısı içerisinde, tedarikçiye yeteri kadar güvenilemiyorsa, stok planlama, ürün satışları gibi bilgileri dışarıdaki bir firmaya vermek oldukça zor olacaktır. Ayrıca yönetilmesine gerekli özenin gösterilmediği durumlarda, yardımcı sanayi firmalarına çok pahalıya mal olabilecek ve toplam maliyetlerde artış görülebilecektir. [32]

Diğer taraftan, bu tip bir satış sisteminin lojistik alt yapısının doğru kurulmaması durumunda dağıtım maliyetlerinin artacağı, talebe cevap verme süresinin uzayacağı söz konusudur. Dağıtımın küçük araçlarla ve uzak mesafelere yapılarak verimsizlik yaratacağı, her satışın anında bildirilmesinde otomatik karar verecek, sipariş üretecek KKP sisteminin, stok kontrol sisteminin, depo yönetim sisteminin, dağıtım optimizasyonunun ve araç takibinin eksikliğinin sorun yaratacağı unutulmamalıdır. Diğer dezavantajlar ise aşağıdaki gibi sıralanabilmektedir:

- Planlama için detaya duyulan ihtiyacın artması
- Yüksek yönetim maliyetleri
- Müşteriden gelen bilgide hata olması durumunda ciddi problemler yaşanma olasılığı
- Aynı ürünün birden fazla müşterisi olması durumunda önceliklerin belirlenmesi zorunluluğu ortaya çıkmaktadır.[34]

TYS uygulanan organizasyonlarda, sistem iyi yönetilemez ise, müşteri ihtiyaçlarını tam anlamıyla yerine getirmek isteyen tedarikçilerin kendi sahalarında stok artışları görülebilmektedir. [53] Stok çeşitliliği ve kullanım frekanslarındaki değişiklikler elde bulundurmaya negatif yönde etkilemektedir. TYS'nin hazırlık sürelerinin uzun olduğu ve sık hazırlık süresine ihtiyaç duyan sistemlerde uygulanması pek elverişli değildir. [34]

4.13 TEDARİKÇİNİN YÖNETTİĞİ STOK SİSTEMİ MODELİ

Çalışmanın bu bölümünde, Yao ve diğ. [5] tarafından geliştirilen model incelenmiştir. Sonraki bölümlerde yer alacak olan ve büyük harfle yazılan tüm simgeler tedarikçiyi, küçük harf ile yazılan simgeler de müşteriyi temsil etmektedir. Ayrıca üzerinde kesme işareti bulunan simgelerde TYS sisteminin yer aldığı uygulamayı, üzerinde yıldız bulunan simgeler de optimum değerleri göstermektedir.

Termin süreleri de siparişin veya sipariş değişikliğinin oluştuğu andan sevk edilen ürünlerin ulaştığı ana kadar geçen süre olarak ele alınmıştır. TYS sisteminde sevk edilecek miktarlara tedarikçi karar vermektedir.

H, h = Elde bulundurma ve taşıma maliyeti

K, k, k' = Sipariş maliyeti

Y, Y', y, y' = sipariş miktarı

Belirtilen açıklamalar neticesinde, TYS sisteminde elde bulundurma maliyetlerinin analizi aşağıda detaylı olarak incelenecektir.

4.13.1 Tys Olmadan Elde Bulundurma Maliyetlerinin Analizi

TYS sisteminin modeli, stok yönetimi içerisinde bulunan klasik ekonomik sipariş miktarı modeli ile aynıdır. Böylece optimum sipariş miktarı ve toplam elde bulundurma maliyetleri de bölüm 3.3.6 da belirtildiği gibi olacaktır. Ancak modelin oluşturulmasında da belirttiğimiz gibi formüller müşteri açısından ve tedarikçi açısından iki farklı şekilde yer alacaktır.

Müşteri açısından;

$$y^* = \sqrt{\frac{2kd}{h}} ; tk^* = hy^* = \sqrt{2kdh} \quad (4.1)$$

Burada * optimum değeri göstermektedir. Ayrıca;

d = yıllık talep

tk = toplam stok maliyeti olarak belirtilmiştir.

Tedarikçi açısından;

Yine benzer şekilde,

$$Y^* = \sqrt{\frac{2KD}{H}}; TK^* = HY^* = \sqrt{2KDH} \quad (4.2)$$

olacaktır.

Müşteriye gönderilen her ürünün dönem sonunda tüketildiği öngörülerek;

$$D=d$$

eşitliği elde edilmektedir.

Buradan da TYS olmadan tedarik zinciri için toplam stok maliyeti şu şekilde olacaktır.

$$\begin{aligned} TK_{TYSolmadan}^* &= TK^* + tk^* = \sqrt{2KDH} + \sqrt{2kdh} \\ &= \sqrt{2D} \cdot (\sqrt{KH} + \sqrt{kh}) \end{aligned} \quad (4.3)$$

4.13.2 TYS Uygulandığında Elde Bulundurma Maliyetlerinin Analizi

Burada da tedarikçi ve müşteri TYS sistemini kullanmaya karar verdiklerinde oluşacak durum göz önüne alınacaktır. Burada tedarikçi talepler hakkında yeterli seviyede bilgi sahibi ve tüm stokları yönetebilme yeteneğinde olduğu varsayılacaktır.

a_{TYS} = tedarikçi ve müşteri arasında yenilenme sıklığı ve pozitif bir tamsayı olarak,

Tedarikçi için sipariş miktarı;

$$Y = a_{TYS}y \text{ olacaktır.}$$

Böylece amaç optimum sipariş miktarlarını (Y ve y) bulmak ve yenilenme sıklığını (a_{TYS}) saptayarak müşteri ve tedarikçi arasındaki minimum maliyeti elde etmek olacaktır.

Sipariş miktarı y ise, müşteri için ortalama stok miktarı $y/2$ olacaktır. Tedarikçi için ortalama stok miktarı da Y , y ve a_{TYS} yardımıyla tanımlanacaktır. Eğer y miktarda ürün müşteri tarafından tüketilirse bu durumda tedarikçinin stoğu 0 olacaktır ve yerine gelecek

sipariş miktarı Y kadar olacaktır. Müşteri y miktarda ürün tüketene kadar, tedarikçinin stok seviyesi Y seviyesinde kalacaktır, tüketim oluştuğunda da bu miktar $Y-y$ seviyesinde olacaktır. Benzer olarak da ikinci tüketimden sonra stok seviyesi $Y-2y$ seviyesine gelecektir. Böylece tedarikçinin stok seviyesi $a_{TYS}-1$ yükleme sonunda $Y - (a_{TYS}-1)y$ seviyesine kadar düşecektir. $a_{TYS}-1$ yükleme stok seviyesini bir sonraki yükleme ile birlikte 0 seviyesine getireceğinden yeni bir Y oluşturulacak ve yeni bir döngü başlayacaktır. Buradan hareketle, tedarikçinin ortalama stok seviyesi (I_s), aşağıdaki şekilde olacaktır;

$$I_s = \frac{1}{a_{TYS}} \sum_{i=1}^{a_{TYS}} [Y - (i-1)y] \text{ olacaktır.}$$

Buradan da özetle,

$$I_s = Y - \frac{a_{TYS} - 1}{2} y.$$

Böylece, $y=Y/a_{TYS}$ göz önüne alarak, TYS uygulanan bir tedarik zincirinde toplam stok maliyeti;

$$TK_{TYS} = \frac{KD}{Y} + H \cdot I_s + \frac{k'D}{y} + \frac{hy}{2} = \frac{KD}{Y} + H \left(Y - \frac{a_{TYS} - 1}{2} y \right) + \frac{k'Da_{TYS}}{Y} + \frac{hY}{2a_{TYS}} \quad (4.4)$$

$\frac{KD}{Y}$ = Tedarikçinin toplam sipariş maliyeti,

$H \cdot I_s$ = Tedarikçinin toplam elde bulundurma maliyeti

$\frac{k'D}{y}$ = Müşterinin toplam sipariş maliyeti

$\frac{hy}{2}$ = Müşterinin toplam elde bulundurma maliyeti.

Müşterinin sipariş maliyetleri TYS uygulanan bir sistemde, uygulanmayan bir sisteme göre daha düşüktür. Ancak bilgi işleme maliyetleri gibi birtakım maliyetlerden dolayı hiçbir zaman 0 değildir.

$$k' < k$$

Y ve a_{TYS} birbirinden bağımsızdırlar. (4) numaralı ifadenin 1. türevi ile, Y ve a_{TYS} optimum sipariş miktarını ve de optimum yenilenme sıklığını vermektedir. Model a_{TYS} 'yi sürekli bir değişken olarak tanımlamakta ve toplam maliyeti minimize edecek bir değer olarak bulmayı sağlamaktadır. Ayrıca minimum maliyetin bulunduğu değer de optimum olmaktadır. Ancak bu çalışmada optimum değeri bulmaktan çok, a_{TYS} sürekli bir değişken olarak değerlendirilmiştir.

$$Y^* = \sqrt{\frac{2k_{TYS}(KD + k'Da_{TYS})}{(a_{TYS} + 1)H + h}} \quad (4.5)$$

$$a_{TYS}^* = \sqrt{\frac{(H + h)Y^2}{2k'D}} \quad (4.6)$$

(4.4) ifadesinin 2. türevi ile aşağıdaki eşitsizlik elde edilecektir.

$$(\partial^2 TK_{TYS} / \partial Y^2) = [(2KD + 2k'Da_{TYS}) / Y^3] > 0 \text{ ve}$$

$$(\partial^2 TK_{TYS} / \partial a_{TYS}^2) = [(2HY + hY) / a_{TYS}^3] > 0$$

Böylece Y^* ve a_{TYS}^* olduğunda toplam stok maliyeti minimize edilmiş olacaktır.

Ayrıca (4.5) ve (4.6) ifadelerden yola çıkarak aşağıdaki ifadeler elde edilecektir.

$$a_{TYS}^* = \sqrt{\frac{K(H + h)}{k'H}} \quad (4.7)$$

$$Y^* = \sqrt{\frac{2KD}{H}} \quad (4.8)$$

$$y^* = \sqrt{\frac{2k'D}{H + h}} \quad (4.9)$$

(4.7), (4.8) ve (4.9) ifadelerini (4.4) ifadesinin içerisine uyarlırsak, optimum sipariş miktarı ve yenilenme hızında toplam stok maliyetini elde etmiş oluruz.

$$TK_{TYS}^* = \sqrt{2D} \cdot (\sqrt{KH} + \sqrt{k'(H+h)}) \quad (4.10)$$

Böylece, toplam stok maliyetlerini minimize etmek için tedarikçi her $\sqrt{\frac{2KD}{H}}$ kez iş emri üretecektir. TYS ile birlikte veya TYS olmadan da süreç aynı çalışacaktır.

Öte yandan tedarikçi, müşterinin stoğunu $\sqrt{\frac{2k'D}{H+h}}$ kadar yenileyecektir. Ancak burada miktar TYS olmadan çalışan sistemden daha az olacaktır.

Optimum stok yenileme sıklığı da,

TYS ile ve TYS olmadan şu şekilde olacaktır.

$b =$ tedarikçinin elde bulundurma maliyetinin müşterininkine oranı olmak üzere;

$$b = H/h \text{ ve}$$

$g =$ tedarikçinin sipariş maliyetinin müşterininkine oranı olmak üzere

TYS olmadan,

$$g = K/k$$

TYS ile birlikte,

$$g' = K/k' \text{ dir.}$$

TYS sisteminde optimum stok yenilenme sıklığı, TYS olmayan sistemlerdeki stok yenilenme sıklığından daha büyük olmaktadır.

$$a_{TYS}^* > a_{TYS\text{olmadan}}$$

Ayrıca, a_{TYS}^* , g' artarken artmakta, ancak b artarken düşmektedir.

Analitik olarak görüleceği gibi TYS sistemini uygulamak küçük stok yenileme miktarları ile sık sevkiyatlar yapılmasını gerektirmektedir. Optimum stok yenileme sıklığı da, TYS sistemini uygulayan müşterinin ve tedarikçinin sipariş verme maliyetleri, (k' ve K) arasındaki fark yükseldikçe artmaktadır. Tedarikçinin sipariş maliyeti değişmediğinden TYS uygulandığında, müşterinin sipariş maliyeti düşecek ve optimum yenilenme frekansı artacaktır. Ayrıca müşterinin elde bulundurma ve taşıma maliyetleri tedarikçiye göre yüksek olduğunda, optimum yenilenme sıklığı yine artış eğilimi gösterecektir. Buradan elde edilecek sonuç da, tedarikçi taşıma maliyeti nispeten daha yüksek olmasına rağmen, düşük miktarlarda ancak sık sevkiyatlar yaparak ortalama stok seviyesini minimize edecektir.

4.13.3 Tys'nin Müşteri Ve Tedarikçiye Etkileri

TYS uygulamasında stok maliyetlerinin değişimini gösterebilmek için yüzdesel olarak toplam değişimin ifade edilmesi gerekmektedir.

V : Yüzdesel olarak toplam stok maliyetlerindeki değişim

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{TK_{TYSolmadan}^* - TK_{TYS}^*}{TK_{TYSolmadan}^*} = 1 - \frac{\sqrt{KH} + \sqrt{k'(H+h)}}{\sqrt{kh} + \sqrt{KH}} \\
 &= 1 - \frac{1 + \sqrt{\frac{1}{g'} \cdot \frac{(1+b)}{b}}}{1 + \sqrt{\frac{1}{gb}}} \quad (4.11)
 \end{aligned}$$

V ne kadar büyük ise TYS den elde edilecek faydalar da o kadar fazla olacaktır. Aşağıda yer alan iki bulgu da, toplam stok maliyetleri ile lojistik parametreleri arasındaki ilişkiyi göstermektedir.

1- TYS olmadığında g' de V azalacaktır.

$$\frac{\partial V}{\partial g} = - \frac{\left(1 + \sqrt{\frac{1}{g'} \cdot \frac{(1+b)}{b}}\right) \cdot \sqrt{\frac{1}{b} \cdot g^{-\frac{3}{2}}}}{2 \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{1}{gb}}\right)^2} < 0$$

2- TYS olduğunda g' 'de V artacaktır,

$$\frac{\partial V}{\partial g'} = -\frac{\sqrt{\frac{1+b}{b}} \cdot g^{-\frac{3}{2}}}{\left(1 + \sqrt{\frac{1}{gb}}\right)} > 0$$

İlk bulgu; g' 'de V 'nin monoton bir şekilde azalacağını ifade etmektedir. TYS uygulanmayan bir sistemde, tedarikçinin sipariş maliyetleri müşteriye göre daha yüksek ise elde bulundurma maliyetinden elde edilecek avantajlar düşük seviyelerde olacaktır. TYS'nin uygulanması ile birlikte, g küçük olduğundan, stok maliyetlerini önemli ölçüde düşürecektir. g ne kadar küçük ise sistemin karlılığı da o ölçüde fazla olacaktır.

İkinci bulgu; g' 'de V 'nin monoton bir şekilde artacağını ifade etmektedir. TYS uygulanan bir sistemde, tedarikçinin sipariş maliyetleri müşteriye göre daha yüksek ise elde bulundurma maliyetinden elde edilecek avantajlar yüksek seviyelerde olacaktır.

Her iki bulgudan da hareketle, TYS uygulanan bir sistemde, V , (k/k') 'yi arttıracaktır. TYS sisteminde, elde bulundurma maliyetinin düşmesi ile sağlanacak avantaj, müşterinin sipariş maliyetindeki azalmaya bağlı olacaktır. TYS'den sonra müşterinin siparişi planlamayla veya siparişi açma ile uğraşmayacağından sipariş maliyeti de zaten düşecektir ve böylece sistemdeki elde bulundurma maliyeti de azalmış olacaktır.

Tablo 4.1 Toplam elde bulundurma maliyeti [5]

| Toplam Elde Bulundurma Maliyeti | Tedarikçi | Müşteri |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| TYS olmadan | $\frac{1}{2} \cdot \sqrt{2D} \cdot \sqrt{KH}$ | $\frac{1}{2} \cdot \sqrt{2D} \cdot \sqrt{kh}$ |
| TYS ile birlikte | $\frac{1}{2} \cdot \sqrt{2D} \cdot \sqrt{KH} \cdot \left[1 + \sqrt{\frac{b}{g'(b+1)}}\right]$ | $\frac{1}{2} \cdot \sqrt{2D} \cdot \sqrt{k'h} \frac{1}{\sqrt{b+1}}$ |

4.13.4 TYS İle Elde Edilen Faydaların Dağıtımı

TYS sistemi ile elde bulundurma maliyetlerinde sağlanan avantajlar, müşteri ve tedarikçi arasında paylaşılmaktadır. Sipariş maliyetlerinin seviyesi, müşteri ile tedarikçi arasındaki anlaşmalara ve her ikisinin de gücüne göre değişebilmektedir. Tablo 4.1’de tedarikçi ve müşteri açısından elde bulundurma maliyetleri yer almaktadır. TYS sisteminden sonra, elde bulundurma maliyetlerinin azalması ile sağlanan faydanın, müşteri ile tedarikçi arasında nasıl dağıldığını göstermek için aşağıdaki yöntemler izlenecektir.

S = tedarikçinin elde bulundurma maliyetlerindeki yüzde değişim

s = müşterinin elde bulundurma maliyetlerindeki yüzde değişim

IHC = toplam elde bulundurma maliyeti olarak,

$$S = \frac{IHC_{TYS} - IHC_{TYSolmadan}}{IHC_{TYSolmadan}} = \sqrt{\frac{b}{g'(b+1)}} > 0 \quad (4.12)$$

$$s = \frac{IHC_{TYS} - IHC_{TYSolmadan}}{IHC_{TYSolmadan}} = \sqrt{\frac{g}{g'(b+1)}} - 1 < 0 \quad (4.13)$$

Buradan;

1- TYS uygulanan bir sistemde, g' azalırken ve de b artarken, tedarikçinin elde bulundurma maliyeti artacaktır.

2- TYS uygulanan bir sistemde, g azalırken ve de g' ve b artarken, müşterinin elde bulundurma maliyeti azalacaktır.

TYS sisteminin uygulanması ile birlikte müşterinin elde bulundurma maliyeti azalırken, tedarikçininki artacaktır. Böylece stokların aidiyeti müşteriden tedarikçiye doğru geçme eğilimi gösterecektir. TYS uygulanmayan sistemde, tedarikçinin sipariş maliyetinin müşterinin sipariş maliyetine oranı (g), oldukça yüksek ise, bu durumda müşterinin stokları bir miktar azalacaktır. TYS sisteminde ise, tedarikçinin sipariş maliyeti müşterinininkine oranla oldukça yüksek ise (g'), müşteri stoğunda önemli derecede azalma ve tedarikçi stoğunda az miktarda artış görülecektir. Ayrıca tedarikçinin taşıma

maliyetleri müşterininkine oranla oldukça yüksek ise (b), müşteri stoğunda önemli ölçüde azalma görülürken, tedarikçi stoğunda da önemli ölçüde artış görülecektir.

Tablo 4.2 g' ve b 'ye göre stok maliyetlerinden elde edilecek fayda yüzdeleri[5]

| | | g' | | | | |
|-----|----|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| b | .2 | 15,57% | 31,25% | 38,20% | 42,34% | 45,16% |
| | .4 | 10,01% | 25,02% | 31,67% | 35,63% | 38,34% |
| | .6 | 5,95% | 20,71% | 27,25% | 31,15% | 33,81% |
| | .8 | 2,71% | 17,38% | 23,87% | 27,75% | 30,39% |
| | 1 | 0,00% | 14,64% | 21,13% | 25,00% | 27,64% |

Tablo 4.2'de farklı g' ve b oranlarına göre TYS sisteminden elde edilecek stok maliyet avantajlarının yüzdesel dağılımı yer almaktadır. Burada $g=1$ kabul edilmiştir. Örneğin; TYS uygulanan bir sistemde, nakliye maliyetlerinin eşit olduğu ($b=1$), ve müşteri sipariş maliyetinin sistem kurulmadan önceki maliyetlere kıyasla, yarıya düştüğü bir organizasyonun TYS uygulamasından elde edeceği fayda 0 olacaktır. [5] Bu açıklamadan da anlaşılacağı gibi TYS sistemine müşteri sipariş maliyeti düşerse sistemden elde edilecek fayda artacaktır.

5. UYGULAMA

TYS sistemi; Türkiye’de yaygın olarak kullanılmamakla birlikte, bu çalışmada beyaz eşya sektöründe yer alan bir tedarik zinciri içerisinde yapılan uygulamasından bahsedilecektir. Uygulama, ev tipi pişirici cihazlar üreten bir firma ile bu firmaya gaz musluğu ve gaz musluğu aksesuarı tedarik eden bir firma arasında yapılmıştır.

5.1 UYGULAMA HAKKINDA GENEL BİLGİ

TYS’nin temel prensiplerini karşılayabilmek için müşteri firma içerisinde tedarikçiye ait bir stok alanı oluşturulmuştur. Müşteride bulunan depoda sürekli çalışacak bir eleman tahsis edilmiş olup bu elemanın görevi, günlük olarak depo sayımını gerçekleştirmek ve ilgili kişilere stok bilgisi vermek, depodan üretime mal teslimi yapmak, tedarikçiden gelen malzemeleri teslim almak ve gerektiğinde tedarikçiye mal sevkiyatı konusunda uyarılarda bulunmak olarak belirlenmiştir. Sevkiyatlar, kargo, araç kiralama veya uçak ile yapılmaktadır. Toplam 28 farklı stok kalemi ile işlem yapılmakta ve ortalama işlem hacmi aylık olarak ortalama 100.000 birimdir.

Stok kontrolü hem günlük sayımlar hem de tedarikçi planlama departmanı tarafından oluşturulan programlar sayesinde yapılmaktadır. Üretim programı yapılarak yine oluşturulan programlar sayesinde sevkiyatlar organize edilmektedir.

Ürünlerin kullanım bilgileri aylık olarak müşteri tarafından tedarikçiye bildirilmektedir. Güncellenen programlarda her gün elektronik posta yöntemiyle, tedarikçi planlama departmanına ulaştırılmaktadır. Tedarikçi firma günlük olarak gelen kullanım bilgilerinden yararlanarak, üretim planını yönlendirmekte ve bu plana göre sevkiyatları organize etmektedir. Müşteri sahasında bulunan tedarikçiye ait stok alanında bulunan ürünlerin seviyesine tamamen tedarikçi karar vermektedir.

5.2 MODELİN OLUŞTURULMASI

Bu çalışmada, YYS sistemini uygulayabilmek için iki seviyeli bir tedarik zinciri ele alınmıştır. Bu seviyelerden biri tedarikçi, diğeri de müşteridir. Burada YYS sisteminden önce ve YYS siteminden sonraki stok değişimleri ve her iki sistemin çıktıları değerlendirilecektir. Böylece bu çalışmanın sonucunda yer alacak sonuçlar daha

karmaşık yapıdaki sistemlere de uygulanabilecektir. Ayrıca çalışmada sekiz adet stok kalemi ele alınarak bu stok kalemleri için talep ve tedarik aşamaları irdelenecektir.

TYS olmadan çalışan sistemlerde sipariş müşteri satın almacıları tarafında geçilmekte, TYS sisteminde ise talep tedarikçi tarafından incelenebilmekte ve hangi gün kullanımı olduğu görülebilmektedir.

TYS uygulanan firmalar arasında gerekli kodlar belirlenmiş olup bu kodlara ait yıllık kullanım bilgileri de Tablo 5.1’de gösterilmiştir. Modelin uygulanabilmesi için kullanılacak kodlar 80-20 kuralı ile belirlenmiştir. Tablo 5.2’de bu kodlar gösterilmiştir.

Tablo 5.1 Müşteri-tedarikçi kodları ve yıllık tüketim adetleri

| MÜŞTERİ ÜRÜN KODU | TEDARİKÇİ ÜRÜN KODU | TOPLAM KULLANIM |
|-------------------------|---------------------------|--------------------|
| 1853 | TRNGK | 6.256 |
| 1854 | TRNGO | 12.512 |
| 1855 | TRNGB | 6.256 |
| 1856 | TCLPG | 28.670 |
| 1857 | TCNG | 27.876 |
| 1876 | ANLPGB | 5.324 |
| 1877 | ANLPGO | 9.181 |
| 1878 | ANLP GK | 5.324 |
| 1879 | ANNGB | 5.029 |
| 1880 | ANNGO | 10.008 |
| 1881 | ANNGK | 5.029 |
| 1883 | FTEK | 569.492 |
| 2392 | TTLPG | 5.857 |
| 2393 | TTNG | 70.564 |
| 3160 | YP2 | 16.258 |
| 6157 | YP1 | 9.894 |
| 7148 | FPLPGB | 6.061 |
| 7149 | FPLP GO | 12.122 |
| 7150 | FPLP GK | 6.061 |
| 7303 | CYLPG | 1.871 |
| 7483 | ETLPG | 1.271 |
| 7484 | ETNG | 490 |
| 8485 | FLPGB | 24.011 |
| 8486 | FLP GO | 48.022 |
| 8487 | FLP GK | 24.011 |
| 8488 | FNGB | 70.148 |
| 8489 | FNGO | 140.296 |
| 8490 | FNGK | 70.148 |
| TOPLAM | | 1.198.042 |

Tablo 5.2 Pareto analizi ile kodların belirlenmesi

| MÜŞTERİ ÜRÜN KODU | TEDARİKÇİ ÜRÜN KODU | TOPLAM KULLANIM | BİRİM FİYAT (YTL) | TOPLAM SATIŞ (YTL) | TOPLAM İÇİNDEKİ YÜZDE | KÜM. YÜZDE |
|-------------------------|---------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------|
| 2393 | TTNG | 70.564 | 6,20 | 437.496,80 | 24,7% | 24,71% |
| 8489 | FNGO | 140.296 | 1,55 | 217.458,80 | 12,3% | 36,99% |
| 1856 | TCLPG | 28.670 | 7,00 | 200.690,00 | 11,3% | 48,32% |
| 1857 | TCNG | 27.876 | 7,00 | 195.132,00 | 11,0% | 59,35% |
| 8488 | FNGB | 70.148 | 1,55 | 108.729,40 | 6,1% | 65,49% |
| 8490 | FNGK | 70.148 | 1,55 | 108.729,40 | 6,1% | 71,63% |
| 1854 | TRNGO | 12.512 | 6,20 | 77.574,40 | 4,4% | 76,01% |
| 8486 | FLPGO | 48.022 | 1,55 | 74.434,10 | 4,2% | 80,21% |
| 1883 | FTEK | 569.492 | 0,08 | 45.559,36 | 2,6% | 82,79% |
| 1853 | TRNGK | 6.256 | 6,20 | 38.787,20 | 2,2% | 84,98% |
| 1855 | TRNGB | 6.256 | 6,20 | 38.787,20 | 2,2% | 87,17% |
| 8485 | FLPGB | 24.011 | 1,55 | 37.217,05 | 2,1% | 89,27% |
| 8487 | FLPGK | 24.011 | 1,55 | 37.217,05 | 2,1% | 91,37% |
| 2392 | TTLPG | 5.857 | 6,20 | 36.313,40 | 2,1% | 93,42% |
| 7149 | FPLPGO | 12.122 | 1,55 | 18.789,10 | 1,1% | 94,48% |
| 1880 | ANNGO | 10.008 | 1,60 | 16.012,80 | 0,9% | 95,39% |
| 1877 | ANLPGO | 9.181 | 1,60 | 14.689,60 | 0,8% | 96,22% |
| 7148 | FPLPGB | 6.061 | 1,55 | 9.394,55 | 0,5% | 96,75% |
| 7150 | FPLPGK | 6.061 | 1,55 | 9.394,55 | 0,5% | 97,28% |
| 1876 | ANLPGB | 5.324 | 1,60 | 8.518,40 | 0,5% | 97,76% |
| 1878 | ANLPGK | 5.324 | 1,60 | 8.518,40 | 0,5% | 98,24% |
| 1879 | ANNGB | 5.029 | 1,60 | 8.046,40 | 0,5% | 98,69% |
| 1881 | ANNK | 5.029 | 1,60 | 8.046,40 | 0,5% | 99,15% |
| 7483 | ETLPG | 1.271 | 5,50 | 6.990,50 | 0,4% | 99,54% |
| 7303 | CYLP | 1.871 | 2,60 | 4.864,60 | 0,3% | 99,82% |
| 7484 | ETNG | 490 | 5,50 | 2.695,00 | 0,2% | 99,97% |
| 3160 | YP2 | 16.258 | 0,02 | 325,16 | 0,0% | 99,99% |
| 6157 | YP1 | 9.894 | 0,02 | 197,88 | 0,0% | 100,00% |
| TOPLAM | | 1.198.042 | | 1.770.610 | 100% | |

Uygulamanın sonraki aşamasında belirlenen bu 8 kod üzerinden, TYS sistemi ile ve TYS sistemi olmadığı durumlarda maliyet analizleri yapılmıştır.

5.2.1 Tys Öncesi Toplam Stok Maliyetlerinin İncelenmesi

Bu bölümde TYS sisteminden önce ve sonra hem müşteri hem de tedarikçi açısından toplam stok maliyetleri belirlenmiştir.

5.2.1.1 TYS Öncesi Müşteri Açısından Değerlendirme

Belirlenen 8 kod için müşterinin yıllık ve aylık talepleri (d) tablo 5.3'de yer almaktadır.

Tablo 5.3 Yıllık ve aylık talep miktarları

| ÜRÜN KODU | YILLIK KULLANIM | AYLIK KULLANIM |
|-----------|-----------------|----------------|
| 2393 | 70.564 | 5.880 |
| 8489 | 140.296 | 11.691 |
| 1856 | 28.670 | 2.389 |
| 1857 | 27.876 | 2.323 |
| 8488 | 70.148 | 5.846 |
| 8490 | 70.148 | 5.846 |
| 1854 | 12.512 | 1.043 |
| 8486 | 48.022 | 4.002 |
| TOPLAM | 468.236 | 39.020 |

Elde bulundurma maliyetini (h) hesaplayabilmek için de, müşterinin alış fiyatları ile tedarikçinin uyguladığı 1 aylık vade oranı %2,5 kullanılmıştır. Elde bulundurma maliyeti Tablo 5.4’de yer aldığı gibi olmaktadır.

Tablo 5.4 TYS öncesi müşteri için aylık elde bulundurma maliyetleri

| ÜRÜN KODU | BİRİM FİYAT | AYLIK ELDE BULUNDURMA MALİYETİ (%2,5) |
|-----------|-------------|---------------------------------------|
| 2393 | 6,20 | 0,1550 |
| 8489 | 1,55 | 0,0388 |
| 1856 | 7,00 | 0,1750 |
| 1857 | 7,00 | 0,1750 |
| 8488 | 1,55 | 0,0388 |
| 8490 | 1,55 | 0,0388 |
| 1854 | 6,20 | 0,1550 |
| 8486 | 1,55 | 0,0388 |

Aylık olarak sipariş maliyetleri de (k) aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır.

Sipariş maliyeti, 4 farklı unsurdan oluşmaktadır bunlar: satınalma veya satış maliyeti, nakliye maliyeti depolama maliyeti ve diğer maliyet unsurlarıdır. Sipariş maliyeti tablo 5.5’de gösterildiği gibi olmaktadır.

Tablo 5.5 Müşteri sipariş maliyeti

| ORTALAMA ÇALIŞAN ÜCRETİ | AYLIK ÇALIŞMA GÜN SAYISI | GÜNLÜK ÇALIŞMA (DK) | DAKİKA ÜCRETİ | SİPARİŞ İÇİN HARCANAN ORTALAMA SÜRE (DK) | SİPARİŞ MALİYETİ (YTL) |
|-------------------------|--------------------------|---------------------|---------------|------------------------------------------|------------------------|
| 2000 | 22 | 540 | 0,17 | 120 | 20,4 |

Tablo 5.5'den görüleceği gibi sipariş maliyeti (k) 20 YTL'dir

Böylece; tablo 5.3, tablo 5.4, tablo 5.5 ve (4.1) denklemlerinden yararlanarak;

$$y^* = \sqrt{\frac{2kd}{h}} ; tk^* = hy^* = \sqrt{2kdh}$$

TYS uygulanmadan önce, müşteri için optimum sipariş miktarı (y^*) ve toplam stok maliyeti (tk^*) tablo 5.6'deki gibi olacaktır.

Tablo 5.6 TYS öncesi müşterinin sipariş miktarı ve toplam stok maliyetleri

| ÜRÜN KODU | d | h | k | y^* | tk^* (YTL) |
|-----------|--------|--------|-----|-------|--------------|
| 2393 | 5.880 | 0,1550 | 20 | 1232 | 190,94 |
| 8489 | 11.691 | 0,0388 | 20 | 3474 | 134,62 |
| 1856 | 2.389 | 0,1750 | 20 | 739 | 129,32 |
| 1857 | 2.323 | 0,1750 | 20 | 729 | 127,52 |
| 8488 | 5.846 | 0,0388 | 20 | 2456 | 95,19 |
| 8490 | 5.846 | 0,0388 | 20 | 2456 | 95,19 |
| 1854 | 1.043 | 0,1550 | 20 | 519 | 80,40 |
| 8486 | 4.002 | 0,0388 | 20 | 2032 | 78,76 |
| TOPLAM | 39.020 | | | | 931,93 |

Toplam stok maliyetleri geleneksel yöntemle hesaplandığında, müşteri için 931,93 YTL tutmaktadır.

5.2.1.2 TYS Öncesi Tedarikçi Açısından Değerlendirme

Müşteriye gönderilen her ürünün dönem sonunda tüketildiği öngörülerek, aylık talep tablo 5.3 ile aynı olacaktır.

$$D=d$$

Elde bulundurma maliyeti de (H), tablo 5.7'deki gibi olacaktır.

Tablo 5.7 TYS öncesi tedarikçi için aylık elde bulundurma maliyetleri

| ÜRÜN KODU | BİRİM FİYAT | AYLIK ELDE BULUNDURMA MALİYETİ %2,5 |
|-----------|-------------|-------------------------------------|
| 2393 | 5,60 | 0,1400 |
| 8489 | 1,40 | 0,0350 |
| 1856 | 6,30 | 0,1575 |
| 1857 | 6,30 | 0,1575 |
| 8488 | 1,40 | 0,0350 |
| 8490 | 1,40 | 0,0350 |
| 1854 | 5,60 | 0,1400 |
| 8486 | 1,40 | 0,0350 |

Sipariş maliyetleri de tablo 5.8'deki gibi olacaktır.

Tablo 5.8 Tedarikçi sipariş maliyeti

| ORTALAMA ÇALIŞAN ÜCRETİ | AYLIK ÇALIŞMA GÜN SAYISI | GÜNLÜK ÇALIŞMA (DK) | DAKİKA ÜCRETİ | SİPARİŞ İÇİN HARCANAN ORTALAMA SÜRE (DK) | SİPARİŞ MALİYETİ (YTL) |
|-------------------------|--------------------------|---------------------|---------------|------------------------------------------|------------------------|
| 1500 | 22 | 540 | 0,17 | 70 | 11,9 |

Böylece; tablo 5.3, tablo 5.7, tablo 5.8 ve (4.2) denklemlerinden yararlanarak;

$$Y^* = \sqrt{\frac{2KD}{H}}; TK^* = HY^* = \sqrt{2KDH}$$

TYS uygulanmadan önce, tedarikçi için optimum sipariş miktarı (Y^*) ve toplam stok maliyeti (TK^*) tablo 5.9'deki gibi olacaktır.

Tablo 5.9 TYS öncesi tedarikçinin sipariş miktarı ve toplam stok maliyetleri

| ÜRÜN KODU | D | H | K | Y^* | TK^* (YTL) |
|-----------|--------|--------|------|-------|--------------|
| 2393 | 5.880 | 0,1400 | 11,9 | 1000 | 139,98 |
| 8489 | 11.691 | 0,0350 | 11,9 | 2820 | 98,69 |
| 1856 | 2.389 | 0,1575 | 11,9 | 601 | 94,64 |
| 1857 | 2.323 | 0,1575 | 11,9 | 592 | 93,32 |
| 8488 | 5.846 | 0,0350 | 11,9 | 1994 | 69,78 |
| 8490 | 5.846 | 0,0350 | 11,9 | 1994 | 69,78 |
| 1854 | 1.043 | 0,1400 | 11,9 | 421 | 58,94 |
| 8486 | 4.002 | 0,0350 | 11,9 | 1650 | 57,74 |
| TOPLAM | 39.020 | | | | 682,85 |

Toplam stok maliyetleri geleneksel yöntemle hesaplandığında, tedarikçi için 682,85 YTL tutmaktadır.

5.2.2 TYS Sonrası Toplam Stok Maliyetlerinin İncelenmesi

Müşteride TYS uygulamasından sonra satınalma birimi sadece malların stoklarda doğru zamanda bulunmasını kontrol etmektedir. TYS sonrası sistemin stok maliyetleri aşağıdaki gibi olacaktır.

Müşteri açısından d ve h aynı olmak üzere k' 'da azalma görülmektedir, Bu da tablo 5.10'da gösterilmektedir. k' , TYS sonrası sipariş maliyetini göstermektedir.

Tablo 5.10 TYS sonrası sipariş maliyeti

| ORT. ÇALIŞAN ÜCRETİ | AYLIK ÇALIŞMA GÜN SAYISI | GÜNLÜK ÇALIŞMA (DK) | DAKİKA ÜCRETİ | SİPARİŞ İÇİN HARCANAN ORTALAMA SÜRE (DK) | SİPARİŞ MALİYETİ (YTL) |
|---------------------|--------------------------|---------------------|---------------|------------------------------------------|------------------------|
| 2000 | 22 | 540 | 0,17 | 30 | 5,1 |

(4.10) denkleminde hareketle;

$$TK_{TYS}^* = \sqrt{2D} \cdot \left(\sqrt{KH} + \sqrt{k'(H+h)} \right)$$

sistemin elde bulundurma maliyeti de tablo 5.11'deki gibi olmaktadır.

Tablo 5.11 TYS uygulanan sistemde toplam stok maliyeti

| ÜRÜN KODU | D | K | H | k' | h | TK_{TYS}^* (YTL) |
|-----------|--------|------|--------|------|--------|-----------------------|
| 2393 | 5.880 | 11,9 | 0,1400 | 5,1 | 0,1550 | 272,99 |
| 8489 | 11.691 | 11,9 | 0,0350 | 5,1 | 0,0388 | 192,47 |
| 1856 | 2.389 | 11,9 | 0,1575 | 5,1 | 0,1750 | 184,65 |
| 1857 | 2.323 | 11,9 | 0,1575 | 5,1 | 0,1750 | 182,08 |
| 8488 | 5.846 | 11,9 | 0,0350 | 5,1 | 0,0388 | 136,09 |
| 8490 | 5.846 | 11,9 | 0,0350 | 5,1 | 0,0388 | 136,09 |
| 1854 | 1.043 | 11,9 | 0,1400 | 5,1 | 0,1550 | 114,95 |
| 8486 | 4.002 | 11,9 | 0,0350 | 5,1 | 0,0388 | 112,60 |
| TOPLAM | 39.020 | | | | | 1331,93 |

Toplam stok maliyetleri geleneksel yöntemle hesaplandığında sistem için yaklaşık olarak 1.331,93 YTL tutmaktadır.

Bölüm 4.13.2'de açıklandığı gibi ve üssü işaretler TYS sonrası temsil ederek;

$$b = H/h$$

$$g = K/k$$

$$g' = K / k'$$

Sistemin değişkenlerini irdeleyebilmek için, elde bulundurma maliyetlerinin oranı ve sipariş maliyetleri arasındaki oranlar tablo 5.12'de gösterilmektedir.

Tablo 5.12 Elde bulundurma maliyetlerinin ve sipariş maliyetlerinin oranları

| ÜRÜN KODU | H | h | b | K | k | k' | g | g' |
|-----------|--------|--------|-------|------|-----|------|-------|-------|
| 2393 | 0,1400 | 0,1550 | 0,903 | 11,9 | 20 | 5,1 | 0,595 | 2,333 |
| 8489 | 0,0350 | 0,0388 | 0,903 | 11,9 | 20 | 5,1 | 0,595 | 2,333 |
| 1856 | 0,1575 | 0,1750 | 0,900 | 11,9 | 20 | 5,1 | 0,595 | 2,333 |
| 1857 | 0,1575 | 0,1750 | 0,900 | 11,9 | 20 | 5,1 | 0,595 | 2,333 |
| 8488 | 0,0350 | 0,0388 | 0,903 | 11,9 | 20 | 5,1 | 0,595 | 2,333 |
| 8490 | 0,0350 | 0,0388 | 0,903 | 11,9 | 20 | 5,1 | 0,595 | 2,333 |
| 1854 | 0,1400 | 0,1550 | 0,903 | 11,9 | 20 | 5,1 | 0,595 | 2,333 |
| 8486 | 0,0350 | 0,0388 | 0,903 | 11,9 | 20 | 5,1 | 0,595 | 2,333 |

TYS'nin sisteme faydasını hesaplayabilmek için (4.11) denkleminde hareketle;

$$V=1-\frac{1+\sqrt{\frac{1}{g'} \cdot (1+b)}}{1+\sqrt{\frac{1}{gb}}}$$

Fayda oranı tablo 5.13’de gösterilmektedir;

Tablo 5.13 TYS sisteminin faydaları

| ÜRÜN KODU | b | g | g' | V |
|-----------|-------|-------|-------|---------|
| 2393 | 0,903 | 0,595 | 2,333 | 0,17503 |
| 8489 | 0,903 | 0,595 | 2,333 | 0,17503 |
| 1856 | 0,900 | 0,595 | 2,333 | 0,17551 |
| 1857 | 0,900 | 0,595 | 2,333 | 0,17551 |
| 8488 | 0,903 | 0,595 | 2,333 | 0,17503 |
| 8490 | 0,903 | 0,595 | 2,333 | 0,17503 |
| 1854 | 0,903 | 0,595 | 2,333 | 0,17503 |
| 8486 | 0,903 | 0,595 | 2,333 | 0,17503 |

Tablo 5.13’ten de anlaşılacağı gibi TYS uygulanmasının sisteme yaklaşık olarak %17 lik bir fayda sağladığı tespit edilmiştir. Sağlanan bu faydaların da tedarikçiye ve müşteriye göre oranları (4.12) ve (4.13) denklemlerinden hareket ile tablo 5.14’te gösterilmiştir.

$$S = \frac{IHC_{TYS} - IHC_{TYSolmadan}}{IHC_{TYSolmadan}} = \sqrt{\frac{b}{g'(b+1)}} > 0$$

$$s = \frac{IHC_{TYS} - IHC_{TYSolmadan}}{IHC_{TYSolmadan}} = \sqrt{\frac{g}{g'(b+1)}} - 1 < 0$$

Tablo 5.14 TYS sisteminin faydalarının yüzdesel dağılımı

| ÜRÜN KODU | b | g | g' | S | s |
|-----------|-------|-------|-------|------|-------|
| 2393 | 0,903 | 0,595 | 2,333 | 0,45 | -0,63 |
| 8489 | 0,903 | 0,595 | 2,333 | 0,45 | -0,63 |
| 1856 | 0,900 | 0,595 | 2,333 | 0,45 | -0,63 |
| 1857 | 0,900 | 0,595 | 2,333 | 0,45 | -0,63 |
| 8488 | 0,903 | 0,595 | 2,333 | 0,45 | -0,63 |
| 8490 | 0,903 | 0,595 | 2,333 | 0,45 | -0,63 |
| 1854 | 0,903 | 0,595 | 2,333 | 0,45 | -0,63 |
| 8486 | 0,903 | 0,595 | 2,333 | 0,45 | -0,63 |

Görüldüğü gibi TYS sisteminin iki firma arasında uygulanması ile birlikte, sistemin getireceği elde bulundurma maliyeti avantajlarından tedarikçi, negatif olarak % 45 oranında, müşteri ise pozitif olarak % 63 oranında yararlanmaktadırlar. Tablo 4.1'den yararlanarak, geleneksel yöntem ile TYS sisteminin farklarını ve sistem kurulmadan önce ve sonra firmaların elde bulundurma maliyetleri tablo 5.15'te gösterilmiştir.

Tablo 5.15 Elde bulundurma maliyetlerinin karşılaştırılması

| ÜRÜN KODU | Geleneksel Yöntemde Tedarikçinin Elde Bulundurma Maliyetleri (YTL) | Geleneksel Yöntemde Müşterinin Elde Bulundurma Maliyetleri (YTL) | TYS Sisteminde Tedarikçinin Elde Bulundurma Maliyetleri (YTL) | TYS Sisteminde Müşterinin Elde Bulundurma Maliyetleri (YTL) | Tedarikçi İçin Yüzde Değişim | Müşteri İçin Yüzde Değişim |
|-----------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| 2393 | 69,99 | 95,47 | 101,55 | 34,95 | -45% | 63% |
| 8489 | 49,34 | 67,31 | 71,60 | 24,64 | -45% | 63% |
| 1856 | 47,32 | 64,66 | 68,64 | 23,69 | -45% | 63% |
| 1857 | 46,66 | 63,76 | 67,68 | 23,36 | -45% | 63% |
| 8488 | 34,89 | 47,59 | 50,63 | 17,42 | -45% | 63% |
| 8490 | 34,89 | 47,59 | 50,63 | 17,42 | -45% | 63% |
| 1854 | 29,47 | 40,20 | 42,76 | 14,72 | -45% | 63% |
| 8486 | 28,87 | 39,38 | 41,89 | 14,41 | -45% | 63% |
| TOPLAM | 341,43 | 465,97 | 495,37 | 170,60 | -45% | 63% |

Tablodan da görüldüğü gibi TYS sisteminin uygulanmasıyla birlikte, tedarikçi için negatif yönlü % 45, müşteri içinde pozitif yönlü %63 fayda sağladığı görülmektedir.

6. SONUÇ

Yapılan çalışmada, tedarik zinciri yönetiminin ve stok kontrolünün öneminden bahsedilmiş, tedarik zinciri içerisinde geliştirilmiş ve fayda sağlayan bazı sistemler kısaca anlatılmış, bu sistemler arasından TYS sistemi de detaylı olarak incelenmiştir. TYS sisteminde müşteri pozisyonundaki firmaların, tüm tedarik kararlarını tedarikçilerine bıraktıkları yapının artıları ve eksileri anlatılmıştır.

Çalışmanın uygulama kısmında, uygulamanın yapıldığı firmalar arasında kullanılan ürünler içerisinde, ABC analizi yöntemiyle belirlenen 8 ürün üzerinde yapılan maliyet analizinde, geleneksel yöntemde elde bulundurma maliyetleri yaklaşık olarak, 1615 YTL iken, TYS yönteminde bu rakamın yaklaşık olarak 1332 YTL 'ye düştüğü bulunmuştur. Sağlanan yüzde 17 lik iyileştirme, şüphesiz ki müşterinin sipariş maliyetlerindeki ciddi düşüşten kaynaklanmaktadır. Sadece belirlenen sekiz kodun stok maliyetleri için bir yılda sisteme yaklaşık olarak 3396 YTL kazanç sağlayabileceği görülmektedir.

TYS uygulanan bir sistemde müşteri sipariş maliyetlerinin azalıp tedarikçi sipariş maliyetlerinin artacağı ve dolayısıyla da tedarikçiye ek bir maliyet getirmesinin yanı sıra, müşteri için maliyetlerde düşme görüleceği açıktır. Tedarikçi firmaların bu dezavantajı müşteriler ile görüş birliğine vararak düzeltmesi muhtemeldir. Tedarikçi firmalar TYS sistemini uygulayarak kaybettikleri avantajları satış fiyatlarını arttırarak giderebileceklerdir. Tespit edilen faydaların, sadece müşteriye avantaj olarak yansımaması, genel olarak sistemin kazancı olarak görülmesi gerekmektedir.

Yapılan diğer araştırmalarda genel olarak TYS kullanan tedarik zincirlerinde satışlarda %24, stok çevrim hızında %25 artış ve eksi stok oluşmasında %31 azalma görülmüştür. Genel anlamda da müşteri memnuniyetinde % 54 artış gözlemlenmiştir.

Bu çalışmanın, konu üzerinde yapılacak ileriki çalışmalara referans olması hedeflenmiştir. Müşteri ile tedarikçi firmaların da, kullandığı KKP sistemlerine, TYS sistemini entegre edebilmeleri gerektiği tavsiye edilmektedir. Böylece kullanıcılar tek bir ara yüzden rahatlıkla tüm işlemlerini yapabilecek ve raporlamaya daha az zaman harcamış olacaklardır.

Rekabetin hızla arttığı günümüz dünyasında, azalan kar payları ile birlikte firmalar, daha verimli, daha üretken ve daha basit çalışma metotlarını geliştirmeye ve bunları sistemlerine adapte etmeye zorunlu hale gelmektedirler. Bugün bazı firmalar istenilen özelliklerde bir diz üstü bilgisayarı birkaç gün içerisinde müşterisine ulaştırabilecek kadar kendilerini geliştirmeyi başarmışlardır. Firmaların göz önünde bulundurması gereken en önemli noktalardan birisi de; bireysel kazanımların değil, takım halinde, yani alt ve üst firmalar ile birlikte yapılacak kazançların kalıcı olabileceği gerçeğidir.

Uygulanan yöntemin adı ne olursa olsun, sonuçta müşteri bünyesinde bu sistemi yürütmekten sorumlu kişiler olacaktır. Bu kişilerin bazı hedefleri, kişisel, firmasal ve konumsal bazı kıstasları da olabilecektir. Tedarikçi firmalarda da, bu kişilerin karşısında bir tedarikçi temsilcisi olacaktır. Sistemin yürütülmesini sağlayacak bu önemli kişiler olayları bütünsel olarak görebilmeli, anlık ve doğru kararlar verebilmeli, gerektiğinde inisiyatif kullanarak çözüme ulaşabilmelidirler. Aksi takdirde bu sistemlerden elde edilmesi beklenen faydalar uzun zaman içerisinde gerçekleşebilecektir.

KAYNAKLAR

1. GOLDRATT. M. E., COX, J., 1984, *The Goal: A Process of Ongoing Improvement*, North River Press, Great Barrington, 0-88427-061-0.
2. PAKSOY, T., ALTIPARMAK, F., 2003, Dağıtım Ağlarının Tasarımı Ve Eniyilemesi Kapsamında Tedarik Zinciri Ve Lojistik Yönetimine Bir Bakış: Son Gelişmeler Ve Genel Durum, *Yıldız Teknik Üniversitesi Dergisi*, 4, 149-167.
3. HUGOS, M., 2003, *Essentials of Supply Chain Management*, John Wiley And Sons Inc., Canada, 0-471-23517-2
4. YÖRÜK, D., 2007, *Son-Adım Tedarik Zinciri Stratejilerinin Türkiye'deki Online Süpermarketlerin Performansına Etkisi*, Doktora Tezi, Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi.
5. YAO, Y., EVERS, P. E., DRESNER, M. E., 2007, Supply Chain Integration In Vendor Managed Inventory, *Decision Support Systems*, 43, 663-674.
6. HAN, D., KWON, I. W. G., BAE, M., SUNG, H., 2002, Supply Chain Integration In Developing Countries For Foreign Retailers In Korea: Wall-Mart Experience, *Computers and Industrial Engineering*, 43 (1-2), 111-121.
7. NAYLOR, J. B., NAIM, M. M., BERRY, D., 1999, Leagility: Integrating The Lean And Agile Manufacturing Paradigms In The Total Supply Chain, *Production Economics*, 62, 107-118.
8. KARAYALÇIN, İ., 1986, *Endüstri Mühendisliği Ve Üretim Yönetimi El Kitabı*, Çağlayan Basımevi, İstanbul.
9. SIMCHI-LEVI, D., KAMINSKY, SIMCHI-LEVI, E., 2000, *Designing and Management The Supply Chain Concepts, Strategies, and Case Studies*, McGraw-Hill, New York, 978-0-07-235-756-8
10. BLECKER, T., FRIEDRICH, G., 2007, *Mass Customization Information Systems In Business*, IGI Global, Hershey, 978-1-59904-041-7.
11. WATERS, D., 2003, *Logistics: An Introduction to Supply Chain Management*, Palgrave Mcmillan, Great Britain, 0-333-96369-5.
12. MIN, H., ZHOU, G., 2002, Supply Chain Modeling: Past, Present And Future, *Computers& Industrial Engineering*, 43 (1-2), 231-249.
13. BOWERSOX, D., CLOSS, D., 2002, *Supply Chain Logistics Management*, McGraw-Hill, New York, 0-07-235100-4.
14. DURMUŞ, S., 2005, *Tedarikçinin Yönettiği Stok: (VMI)*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi.

15. YÜKSEL H., 2002, Tedarik Zincirinde Bilgi Sistemlerinin Önemi, *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, 4 (3), 261-279.
16. DISNEY, S. M, TOWILL, D. R., 2003, The Effect of Vendor Management Inventory Dynamics On The Bullwhip Effect In Supply Chains, *International Journal of Production Economics*, 85, 199-215.
17. TOWILL, D.R., MCCULLEN, P., 1999, The Impact Of An Agile Manufacturing Programme On Supply Chain Dynamics, *International Journal Logistic Management*, 10 (1), 83-96.
18. PARDALOS P, M., HEARN D., 2005, *Supply Chain Management: Models, Applications and Research Directions*, Springer, New York, 0-306-48172-3
19. LEE, H. L., PADMANABHAN, V., WHANG, S., 1997, The Bullwhip Effect in Supply Chains, *Sloan Management Review*, Massachusetts Institute of Technology, 38 (3), 93-102.
20. YÜKSEL, H., 2004, Tedarik Zincirleri İçin Performans Ölçüm Sistemlerinin Tasarımı, *Celal Bayar Üniversitesi Yönetim Ve Ekonomi Dergisi*, 11 (1), 143-154.
21. STADTLER, H., KILGER, C., 2000, *Supply Chain Management and Advanced Planning*, Springer, Berlin, 3-540-22065-8.
22. BEAMON B.M., 1999, Measuring Supply Chain Performance, *International Journal of Operations And Production Management*, 19 (3), 275-292.
23. AYANOĞLU M., GÖKÇE M., 2007, Sistem Düşüncesinden Sistem Dinamiklerine, *Makine Teknolojileri Elektronik Dergisi*, Sakarya Üniversitesi, 3, 29-41.
24. NAYLOR, B., NAIM M., BERRY, D., 1999, Leagility: Integrating The Lean And Agile Manufacturing Paradigms In The Total Supply Chain, *Int. J Production Economics*, 62, 107-118.
25. *Stok Ve Stok Kontrol*, Endüstriyel Sistemlerde Bilgi İşlem, <http://www.progenteknoloji.com/documents/Stok%20ve%20Stok%20Kontrol.pdf>, [ziyaret tarihi: 06.05.2008].
26. DOĞAN, G., 2006, *Envanter ve Stok Kontrol Modellerinin İncelenmesi ve En İyi Sipariş Miktarının Belirlenmesi Üzerine Bir Uygulama*, Yüksek Lisans, Marmara Üniversitesi.
27. FIÇI, G., 2006, *Tedarikçi Yönetiminde Envanter Kontrolü*, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi.
28. TAHA, H. A., 2000, *Yöneylem Araştırması*, Literatür, İstanbul, 975-8431-06-04.

29. ANDRES, A., NACHTMANN, H., WALLER, M., 2004, A Supply Chain Information Sharing In A Vendor Managed Inventory Partnership, *Journal of Business Logistics*, 20 (2), 63-82.
30. ACAR, N., 2003, *Malzeme İhtiyaç Planlaması*, MPM , Ankara, 975-440-038-9.
31. SPEARMAN, M. L., WOODRUFF, D. L., HOPP, W. J., 1990, Conwip: A Pull Alternative To Kanban, *Int. J. Prod. Res.*, 28 (5), 879-894.
32. GÜMÜŞ, M., *Lojistik ve Endüstri Mühendisliği*, [Online] 2002, Sistem, http://sistem.ie.metu.edu.tr/lojistik_ve_EM.htm , [Ziyaret Tarihi: 02.03.2008]
33. GÜLER, Ç., CHOUSEIN, A., SITTI, K., SOLMAZ, E., BAŞAK, O., MERAL, S., LACSONEN, T., 2004, Gıda Sektöründe Bir Firma İçin Tedarik Zinciri Ağı Tasarımı Ve Araç Rotalama, *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 15 (4), 19-31.
34. KUK, G., 2003, Effectiveness Of Vendor-Managed Inventory In The Electronics Industry: Determinants And Outcomes ,*Information And Management*, 41, 645-654.
35. COHEN, S., ROUSSEL, J., 2005, Strategic Supply Chain Management, McGraw-Hill, New York, 0-07-145449-7.
36. ELVANDER, M., 2005, *A Theoretical Mapping Of The VMI Concept – A Literature Review*, Lund University, Sweden.
37. DONG, Y., XU, K., 2002, A Supply Chain Model of Vendor Managed Inventory, *Transportation Research Part E*, 38, 75-95.
38. MAGEE, J. F., 1958, Production Planing and Inventory Control, McGraw-Hill, New York.
39. YAO, Y., DRESNER, M, E., 2008, The Inventory Value of Information Sharing, Continous Replenishment and Vendor Managed Inventory, *Transportation Research Part E*, 44 (3), 361-378.
40. WALLER, M., JOHNSON M. E., DAVIS, T., 1999, *Vendor Managed Inventory In The Retail Supply Chain* [online], *Journal of Business Logistics*, http://www.datalliance.com/vmi_retail_sc.pdf [Ziyaret Tarihi: 04.05.2008].
41. CACHON, G. P., ZIPKIN, P. H., 1999, Competitive And Cooperative Inventory Policies In A Two-Stage Supply Chain, *Management Science*, 45 (7), 936-953.
42. AVIV, Y., FEDERGRUEN, A., 1998, *The Opertional Benefits of Information Sharing and Vendor Managed Inventory (VMI) Programs*, Olin School Of Business, Washington University, Working Paper.

43. BERNSTEIN, F., CHEN, F., FEDERGRUEN, A., 2006, Coordinating Supply Chains with Simple Pricing Schemes: The Role of Vendor Management Inventories, *Management Science*, 52 (10), 1483-1492.
44. KRAISELBURD, S., 2006, *When Is Vendor Managed Inventory Good For The Reailer? Impact Of Relative Margins And Substitution Rates*, IE Working Paper, Instituto de Empresa, WP06-18.
45. DISNEY S. M., POTTER A. T., GARDNER B. M., 2003, The Impact of Vendor Managed Inventory on Transport Operations, *Transportation Research Part E*, 39 (5), 363-380.
46. SARPOLA, S., 2007, *Evaluation Framework For VMI Systems*, Helsinki School of Economics working papers, Logistics, W-414
47. NACHIAPPAN, S.P., JAWAHAR, N., 2007, A Genetic Algorithm For Optimal Operating Parameters Of VMI System In A Two Echelon Supply Chain, *European Journal of Operational Research* ,182, 1433–1452.
48. HALL, C., 2001, *What is VMI?*, Enterprise Data Management Inc., <http://www.datalliance.com/vmi.pdf>, [ziyaret tarihi: 15.05.2008]
49. HENNINGSSON, E., LINDEN, T., 2005, *Vendor Managed Inventory*, Yüksek Lisans, Lulea University of Technology.
50. BLATHERWICK, A., 1998, Vendor Managed Inventory: Fashion Fad Or Important Supply Chain Strategy, *Supply Chain Management*, 3 (1), 10-11.
51. KAIPIA, R., TANSKANEN, K., 2003, Vendor Managed Category Management An Outsourcing Solution in Retailing, *Journal Of Purchaing And Supply Management*, 9, 165-175.
52. KÜÇÜKDENİZ, T., 2004, *Tedarik Zinciri Yönetiminde Bulanık Modelleme*, Yüksek Lisans, İstanbul Üniversitesi.
53. CETİNKAYA, S., LEE, C, Y., 2000, Stock Replenishment And Shipment Scheduling for Vendor Managed Inventory Systems, *Management Science*, 46 (2), 217–232.

ÖZGEÇMİŞ

Nebi Yörük 1983 yılında Edirne'nin Meriç ilçesinde doğmuştur İlk ve orta öğrenimini Edirne'de tamamlamıştır. 2005 yılında İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü'nden mezun olmuştur. Aynı yıl İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde Endüstri Mühendisliği yüksek lisansına başlamıştır. Halen Turaş Gaz Armatürleri'nde satış yöneticisi olarak çalışmaktadır