

**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ \* FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**LOJİSTİK YÖNETİMİNDE  
MILKRUN PLANLAMASI VE ÇAPRAZ SEVKİYAT  
UYGULAMASI**

**YÜKSEK LİSANS**

**Endüstri Müh. Salih Kerem Berk YILDIZ**

**Anabilim Dalı: Endüstri Mühendisliği**

**Danışman: Prof.Dr. Coşkun ÖZKAN**

**KOCAELİ, 2008**

**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ \* FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**LOJİSTİK YÖNETİMİNDE  
MILKRUN PLANLAMASI VE ÇAPRAZ SEVKİYAT  
UYGULAMASI**

**YÜKSEK LİSANS**

**Endüstri Müh. Salih Kerem Berk YILDIZ**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 04 Ocak 2008**

**Tezin Savunulduğu Tarih: 27 Şubat 2008**

**Tez Danışmanı**

**Prof.Dr. Coşkun ÖZKAN**

(.....)



**Üye**

**Prof.Dr. Alpaslan FIĞLALI**

(.....)



**Üye**

**Y.Doç.Dr. Berrin DENİZHAN**

(.....)



**KOCAELİ, 2008**

## **ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜRLER**

Dünyanın önde gelen otomotiv üreticilerin merkezi olmaya aday olan yurdumuzda, ana sanayiler geliştikçe ve üretim adetlerini arttırdıkça otomotiv yan sanayicileri gelişme göstermiş ve zamanla sadece yurtiçi fabrikalara değil, yurtdışındaki otomotiv ana sanayilere de parça ihraç etmeye başlamışlardır. Kimi yan sanayileri ihracatlarını kendileri yaparken, örneğin Toyota Motors Europe, yan sanayilerden topladığı parçaları Avrupa'daki diğer Toyota Fabrikalarına gönderirken tüm lojistik süreçleri kendisi yönetmekte bunu yaparken Toyota Üretim Felsefesine uygun hareket etmektedir.

Yalın üretim sistemlerine uygun olarak çok sayıda yan sanayiden parça tedariki yapılması ve stok tutulmadan bunların diğer fabrikalara gidecek şekilde ayrıştırılması ve tekrar yüklemesinin yapılması karmaşık ve çok maliyetli operasyonlar zinciri gibi görünsede, yenilikçi lojistik tekniklerinin uyum içerisinde kullanılması ile az maliyetli ve basit bir şekilde ele alınabilir. Çalışmamda bu sistemlerin beraber çalışması sonucu elde edilebilecek kazançları belirtmeye çalıştım.

Tezimi hazırlarken ve uygulamamı yaparken yardımlarından dolayı halen beraber çalışmakta olduğum Toyota Motor Avrupa Üretim ve Lojistik Kontrol Bölümü Müdürü Sayın Mustafa TOPER'e, Bölüm Uzman Mühendisleri Sayın Murat BALKÖSE ve Gökhan VURMAZ'a teşekkürü borç bilirim. Ayrıca Tez Danışmanım Sn. Prof. Dr. Coşkun ÖZKAN'a tezimi hazırlarken verdiği destekten dolayı teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iv
TABLolar DİZİNİ.....	v
ÖZET.....	vi
İNGİLİZCE ÖZET.....	vii
1. TANIMLAR VE GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Lojistik Kavramı.....	3
1.2. Lojistik Faaliyetlerin Amacı ve Kapsamı.....	4
1.3. Lojistik Yöneticisinin Faaliyetleri.....	6
1.4. Nakliyatçılar ve Uluslar Arası Lojistik.....	7
1.5. Uluslar Arası Lojistik Eğilimler.....	9
1.6. Üretim ve Dağıtım Stratejilerinin Küreselleşmesi.....	9
1.7. Üçüncü Parti Lojistik (3 PL).....	12
1.8. Geriye Doğru Yani Ters Lojistik (Reverse Logistics).....	13
1.9. Depolama.....	13
1.10. Dördüncü Parti Lojistik (4PL).....	14
1.11. Lojistik Üsler ve Lojistik Köyler.....	15
1.12. Lojistik Yönetimi.....	16
1.13. Tarihsel Gelişim.....	16
2. TEDARİK ZİNCİRİ VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ NEDİR?.....	19
2.1. Tedarik Zinciri Tasarımı.....	20
2.2. Tedarik Zinciri Analizinde Ele Alınan Konular.....	21
2.3. Tedarik Zincirinin Unsurları.....	22
2.3.1. Lojistik (Nakliye).....	24
2.3.2. Envanter.....	26
2.3.3. Üretim Faaliyetleri.....	27
2.3.4. Bilgi.....	27
2.4. Tedarik Zinciri Yönetiminin Rekabet Gücüne Katkısı.....	28
2.4.1. Etkin Bir Tedarik Zinciri Yönetimi İşletmelere Neler Kazandırır?.....	29
2.4.2. Çeviklik.....	31
2.4.3. Uyum Sağlama.....	31
2.4.4. Kar Paylaşımını Düzenleme.....	31
2.5. Tedarik Zinciri Yönetiminin Firmalara Sağladığı Üstünlükler.....	33
3. YALIN ÜRETİMDE MALZEME TEDARİĞİ VE DEPO YÖNETİMİ.....	38
3.1. Milk Run Sistemleri.....	40
3.2. Milkrun Taşımacılık Avantajları.....	42
3.3. Crossdock (Çapraz Sevkiyat) Yaklaşımı.....	43
4. TOYOTA MOTOR AVRUPA'DA YAPILAN ÇALIŞMA.....	45
4.1. Toyota Avrupa Organizasyonu.....	45
4.2. Toyota Üretim Sistemi.....	47
4.3. Milkrun ve Crossdock Uygulaması.....	48
4.4. Uygulamanın Kabülleri.....	49
4.5. Milkrun Uygulaması ve Geleneksel Parça Tedarik Sistemi.....	51
4.5.1. Geleneksel Parça Tedarik Sistemi.....	51

4.5.2 Milkrun Sistemi ile Parça Toplama .....	55
4.5.3. Çapraz Sevkiyat.....	59
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	68
KAYNAKLAR.....	69
ÖZGEÇMİŞ.....	70

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Lojistik Girdileri ve Çıktıları.....	5
Şekil 1.2. Dış Ticaret Hacminin Yıllara Göre Değişimi.....	9
Şekil 2.1. Tedarik Zinciri Elemanları.....	20
Şekil 2.2. Tedarik Zinciri Performansının Yönlendirici Unsurları.....	22
Şekil 2.3. Tedarik Zincirindeki Akış Tipleri.....	23
Şekil 2.4. Tedarik Zincirinde Mal, Para ve Bilgi Akışı.....	23
Şekil 2.5. Tedarik Zincirinin Bileşenleri.....	30
Şekil 3.1. Milkrun Öncesi Sevkiyat Durumu.....	41
Şekil 3.2. Milkrun Uygulanması Durumunda Sevkiyat Durumu.....	42
Şekil 4.1. Toyota Avrupa Organizasyonu.....	46
Şekil 4.2. Toyota İhracat Lojistik Akışı.....	48
Şekil 4.3. Kutu ve Palet Tipleri.....	50
Şekil 4.4. Tedarikçi Haritası.....	52
Şekil 4.5. Palet Tipleri.....	60
Şekil 4.6. Klasik Depo Sistemi ile Yerleşim Planı.....	63
Şekil 4.7. Çapraz Sevkiyat Uygulaması ile Yerleşim Planı.....	66

## TABLolar DİZİNİ

Tablo 1.1 Lojistik Dönemleri.....	18
Tablo 2.1. Tedarik Zinciri Optimizasyonunun İşletmeye Sağladığı Katma Değer.....	29
Tablo 4.1. Avrupa'da Toyota Fabrikaları.....	46
Tablo 4.2. Standart Kamyon Ölçüleri.....	50
Tablo 4.3. Taşıma Matrisi.....	51
Tablo 4.4. Toplam Taşımalar (km).....	53
Tablo 4.5. Crossdock'a Taşıma Süreleri Matrisi.....	53
Tablo 4.6. Toplam Taşıma Süreleri.....	54
Tablo 4.7. Rota Planı.....	56
Tablo 4.8. Mesafe Matrisi (Kilometre).....	56
Tablo 4.9. Taşıma Süreleri Matrisi (Dakika).....	58
Tablo 4.10. Parça Paketleme Standartları.....	60
Tablo 4.11. İngiltere Fabrikası Alan ve Hacim Bilgisi.....	61
Tablo 4.12. Fransa Fabrikası Alan ve Hacim Bilgisi.....	61
Tablo 4.13. Klasik Depo Sistemi ile Alan İhtiyacı.....	64
Tablo 4.14. Konteyner İç Ölçüleri.....	64
Tablo 4.15. Çapraz Sevkiyat Uygulaması ile Konteyner İhtiyacı.....	65
Tablo 4.16. Çapraz Sevkiyat Uygulaması ile Alan İhtiyacı.....	67
Tablo 4.17. Yöntemlerin Karşılaştırılması.....	67

## LOJİSTİK YÖNETİMİNDE MILKRUN PLANLAMASI VE ÇAPRAZ SEVKİYAT UYGULAMASI

**Salih Kerem Berk YİLDİZ**

**Anahtar Kelimeler:** Tedarik Zinciri Yönetimi, Araç Rotalama, Çapraz Sevkiyat, Depo Yönetimi, Yalın Üretim.

**Özet:** Üretim sistemleri sanayi devriminden bu yana sürekli gelişmeler göstermekte ve daha verimli çalışmak için uygulamalar geliştirmekte, bunun için de teknolojiden fazlaca yararlanmaktadır. Özellikle otomotiv sektörü ile ortaya çıkan ve gelişen hat tipi yerleşimde stoklu çalışmaya ve ürün stoğu tutmaya yönelik yığın üretim sistemi, zaman içerisinde yaşanan gelişmeler ve ekonomik krizler sonucunda yerini stoksuz ve siparişe yönelik olan yalın üretim sistemlerine bırakmıştır.

Yalın üretim sistemlerine yardımcı olmak üzere, günümüz fabrika koşullarında otomasyon, robotik sistemler, cnc tezgahları gibi birçok yeni teknoloji üretim faaliyetlerinin verimliliği arttırmış ve işgücü, malzeme maliyetleri gibi üretim maliyetlerinde önemli ölçülerde düşüş sağlanmıştır.

Bu gelişmeler çoğu firma için ortak yaşanmış, firmalar artık üretim maliyetlerini düşürerek birbirlerine rekabet üstünlüğü sağlayamaz hale gelmişlerdir. Maliyetlerin düşürülmesi ve rekabet avantajının sağlanabilmesi için sıra artık parça tedarigi, ürün depolama ve stok maliyetleri konusunu içeren lojistik maliyetlerine gelmiştir.

Tedarik süreçlerinde malzeme tedarik ve malzeme toplama sistemleri karşılaştırılmış ve zincirin bir sonraki aşaması olan depolama konusunda iki farklı yaklaşım, klasik depo yönetimi ve çapraz sevkiyat uygulamaları karşılaştırılmıştır.



## **MILKRUN PLANNING AND CROSSDOCKING IN LOGISTICS MANAGEMENT**

**Salih Kerem Berk YILDIZ**

**Keywords:** Supply Chain Management, Milkrun, Crossdocking, Warehouse Management, Lean Production.

**Abstract:** Production systems show to many progress after industrial revolution and has developed applications in order to work more efficient by the help of technology. The mass production and built to stock concept which are mostly used in the automotive industries, has changed into lean production and built to order concept as a result of time change and economical crisis. Lots of new technologies like automation systems, robotic system or cnc system has helped the Lean Production System and effected production so that increased the efficinecy which caused decreases on manpower, material or other consumable cost as a result.

This progress achieved common for most of the companies, so that they couldn't compete with each other by decreasing production costs. It is time to deal with other costs like logistics which deals with material supplying, warehousing and stock costs. In order to show the difference, classic material supply and warehousing system are compared with new applications of logistics, milkrun and crossdocking technics.

## 1. TANIMLAR VE GENEL BİLGİLER

Lojistik, ürün, servis ve insan gibi kaynakların, ihtiyaç duyulan yerde ve istenen zamanda temin edilmesi için bir araç olarak tanımlanabilir. Herhangi bir pazarlama veya üretim organizasyonunun lojistik destek olmadan başarılması çok zordur. Lojistik, nakliye, envanter, depolama, malzeme idaresi ve ambalajlama bilgilerinin birleştirilmesini kapsar. Lojistik işletme sorumluluğu, hammaddenin coğrafi konumlanması, prosesin işletilmesi ve ihtiyaçların mümkün olan en düşük maliyetle karşılanarak işin bitirilmesidir.

Lojistik Yönetimi Konseyi'nin (CLM) tanımına göre Lojistik, müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere her türlü ürün, hizmet ve bilgi akışının, hammaddenin başlangıç noktasından, ürünün tüketildiği son noktaya kadar olan tedarik zinciri içindeki hareketinin, etkin ve verimli bir şekilde akış ve depolamasının sağlanması, kontrol altına alınması ve planlanması sürecidir.

Lojistik, teslim alma, depolama ve stok, paketleme, sevk etme, uluslararası ve lokal nakliye ve bu faaliyetlerle ilgili bilgi işlem-iletimin entegrasyonunu içerir. Dolayısıyla Lojistik, üretim noktası ile tüketim noktası arasında fark olduğu sürece daima söz konusu olabilecek bir kavramdır. Lojistik, Yunanca "Logistikos" kelimesinden gelmekte olup, "hesap kitap yapma bilimi", "hesapta becerikli" anlamına gelir.

Lojistik kelimesi esas olarak "logic ve statistics" kelimelerinin birleşmesinden meydana gelmiştir. Lojistik kelimesi ilk olarak Silahlı Kuvvetlerde kullanılmıştır. Askeri anlamda Lojistik, "Muharip unsurlara strateji ve taktiğine uygun ve gerekli olan ikmal maddeleri ile hizmet desteğini sağlamak için yapılan faaliyetlerdir". Sivil alanda lojistik ise, "sevkiyat noktası/noktaları ile teslim nokta/noktaları arasındaki malzeme, bilgi ve hizmetlerin iki yönlü akışı" şeklinde tanımlanabilir.

Üretim sektöründe lojistik için yapılan tanım ise, "müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak için ham maddenin etkin maliyetle akışı, depolanması, işlenmesi ile tamamlanmış ürün elde edilmesi ve ilgili bilginin kaynak noktasından, satış noktasına ve müşterinin evine teslim edilene kadar ve hatta ürünlerin geri iadesini de içeren

süreçteki tüm adımları planlayan, uygulayan ve kontrol eden işlemleri kapsamaktadır. (ALKAN ve ERDAL, 2004)

Lojistik, müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere, hammaddenin başlangıç noktasından, ürünün tüketildiği son noktaya kadar olan tedarik zinciri içindeki malzemelerin, servis hizmetlerinin ve bilgi akışının etkili ve verimli bir şekilde, her iki yöne doğru taşınmasının ve depolanmasının, planlanması uygulanması ve kontrol edilmesidir.

Türk Dil Kurumu tarafından 1974 yılında hazırlanan Türkçe sözlükte lojistik; “savaşta yada askeri bir yürüyüşte yol, haberleşme, sağlık, ikmal gibi hizmetleri sağlayan strateji bölümü; logistik (mantık)” olarak tanımlanmıştır. Aynı kurum tarafından yeni hazırlanan Türkçe sözlüğün internetten de erişilebilen versiyonunda, lojistik kavramı “geri hizmet, geri hizmetle ilgili” şeklinde ifade edilmiştir.

Oxford Üniversitesi'nin hazırladığı Oxford Advanced Learner's Dictionary of Current English isimli sözlükte lojistik, “logic” kelimesinden türemiş bir kelime olarak değerlendirilmiştir. Lojistiğin anlamı; “ikmal, dağıtım, personel ve malzemenin değiştirilmesi, örneğin, silahlı kuvvetler için (supply, distribution, and replacement of materials and personnel, e.g. for the armed forces)” olarak verilmiştir.

Webster sözlüğünde lojistik için iki tanım bulunmaktadır. Bunlardan biri, “askeri bilimin satın alma, tedarik, bakım ve askeri malzeme, tesis ve personel ulaştırması ile ilgili dalıdır (the aspect of military science dealing with the procurement, maintenance, and transportation of military material, facilities, and personel)”, diğeri ise “bir operasyonun detaylarının ele alınmasıdır (the handling of the details of an operation)” şeklindedir.

Ana Britanica'da yapılan tanım diğerlerinden biraz daha farklıdır. “İş dünyasında, malzemelerin ve bazen insanların organize hareketleri, bu terim önceleri askeri bir terimken sonraları aşamalı olarak yayılarak, iş dünyasındaki eylemleri de kapsamıştır (in business, the organized movement of materials and, sometimes, people. The term was first associated with the military but gradually spread to cover business activities)”.

Cambridge sözlüğünde lojistiğin tanımı, “bir organizasyonun başarılı ve etkili olabilmesi için karmaşık bir eylemin dikkatli organizasyonu (the careful organization

of a complicated activity so that it happens in a successful and effective way)” olarak verilmiştir.

Günümüzün lojistik faaliyetlerinin kapsamının genişliği ve karmaşık yapısı göz önüne alındığında, gerek yerli, gerekse yabancı sözlüklerde, lojistik kavramı için verilen tanımların yetersiz olduğu görülmektedir.

Lojistik, kaynakların zaman ilişkili olarak pozisyonlandırılmasıdır. İngiliz Standartları Enstitüsü'ne göre (1992); İnsan ve eşya hareketlerinin, bir istem içindeki amaca ulaşabilmesi için planlanması, yönetilmesi ve kontrolüdür. Ürünlerin ve hizmetlerin, gerektiği zamanda ve yerde elde edilmesidir. Bu da; Bilgi, Taşıma, Envanter, Depolama, Malzeme elleçleme ve Paketlemenin entegre edilmesi ile gerçekleştirilir.

### **1.1. Lojistik Kavramı**

Türk Dil Kurumu tarafından hazırlanan 1974 basımlı sözlükte verilenle, on yıl sonra 2005 yılında hazırlanan Türkçe sözlükte verilen tanımların farklı olması Türkçe'de lojistik kavramı ile ifade edilmek istenen olgunun yıllar içerisinde değişime uğradığını göstermektedir. 2005 yılında verilen tanımın lojistiğin hemen hiçbir fonksiyonunu içermemesi ve sadece lojistik eylemlerin desteklediği faaliyete göre yerinin arka planda olduğundan bahsetmesi dikkat çekicidir.

Oxford ve Webster sözlüğünde verilen tanımlar sadece askeri lojistik faaliyetleri ifade ederken, sivil lojistik faaliyetler tanımın dışında kalmıştır.

Lojistik faaliyetin cinsine göre sektörlerde de farklı tanımlamalarla karşılaşmak mümkündür. Örneğin; savunma sektörü, askeri ihtiyaçların karşılanması için yapılan lojistik faaliyetleri, “istenilen yer ve zamanda, yeteri kadar ve kesintisiz olarak personel, hizmet ve kolaylık imkanı sağlamak suretiyle barışta, krizde ve savaşta askeri kabiliyetin oluşturulması, idamesi ve geliştirilmesi için yapılan, her türlü silah, araç, gereç ve malzemenin temin, tedarik, depolama, ulaştırma, dağıtım, bakım, onarım, eğitim, tahliye ve malzemenin hizmet dışı bırakılması ile inşaat-eylak, sağlık ve tesellüm faaliyetlerini ihtiva eden işlemlerin tümüdür” şeklinde tanımlanmıştır. (ÇANCI ve ERDAL, 2003)

Yukarıda yapılan tanımlardan yararlanarak, mevcut tüm lojistik uygulamaları kapsayan bir tanım şöyledir: “Lojistik, tedarik zinciri içinde yer alan bir kavram olup, müşteri isteklerini karşılamak üzere, hammaddenin başlangıç noktasından, ürünün tüketildiği son noktaya kadar olan tedarik ve dağıtım zinciri içindeki malzemelerin, hizmetlerin ve bilgi akışının etkili ve verimli bir şekilde her iki yöne doğru hareketinin ve depolanmasının, planlanması, uygulanması ve kontrol edilmesidir”.

Modern anlamda lojistik denildiğinde “akış”, “pazar” ve “zaman yönelimli” düşünülmektedir. Bununla birlikte hedef pazarı, tedarik süreçlerini, üretim faaliyetlerini ve dağıtım kanallarını rekabet avantajı yaratacak ve sürdürecektir biçimde bağlantılı hale getirmek lojistiğin alt hedefleri arasındadır. Ayrıca lojistik, satışların artırılması, hizmet seviyesinin iyileştirilmesi ve verimliliğin artırılmasına da büyük destek olmaktadır.

Lojistik, doğasında tahminleme, planlama, örgütlenme, organizasyon, koordinasyon ve kontrol unsurlarını taşımaktadır. Lojistik, bir ürün veya hizmetin üretimi ve dağıtılması ile ilgili olarak tüm maddi temelli işlevleri sevk ve idare eder.

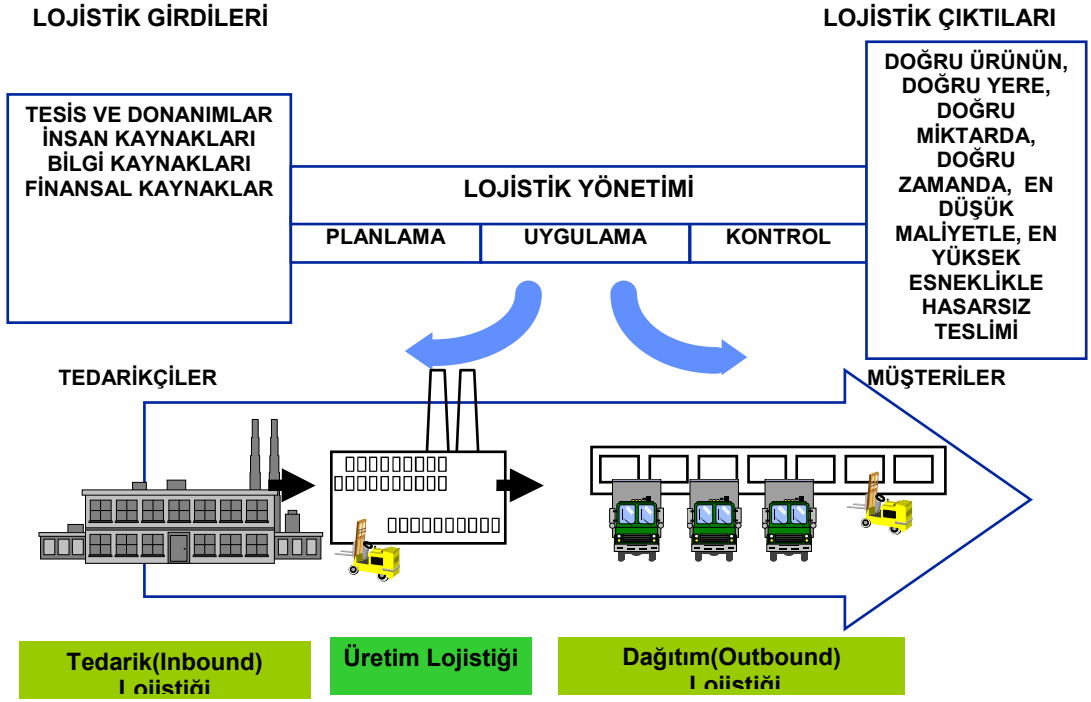
## **1.2. Lojistik Faaliyetlerin Amacı ve Kapsamı**

Lojistik faaliyetlerin amacı; doğru ürünleri ve/veya hizmetleri doğru miktarlarda, doğru yerde, doğru zamanda ve en az maliyetle mevcut bulundurmadır.

Lojistik faaliyetler ürünlere değer ekleyen üç işlemi kapsamaktadır. Bu işlemler şunlardır:

**Konum:** Ürünlerin müşteri açısından daha düşük değerli olduğu yerlerden, daha yüksek değerli olduğu yerlere taşınması ve bu sayede konum değerinin artırılmasıdır. Bu işlem, taşıma maliyetlerini de kapsamaktadır.

**Zaman:** Ürünlere ihtiyaç oluncaya kadar bunların depolanması ve tüm süreçlerin daha verimli yapılması ile gerçekleşmektedir. Bu işlem, envanter bulundurma maliyetlerini de kapsamaktadır.



Şekil 1.1: Lojistik Girdileri ve Çıktıları

Yapı: Ürünlerin istenilen miktarlarda ve özelliklerde düzenlenerek, bunlara sipariş değeri eklenmesidir.

Lojistik faaliyetler, tedarikçiler, depolar, dağıtım merkezleri ve perakendecileri kapsamaktadır. Hammaddeden nihai ürüne kadar olan akışta, zincirdeki tüm faaliyetleri düzenlemeye çalışmaktadır. Bu konuda lojistik yöneticilerinin almaları gereken anahtar kararlar şunlardır:

- \* Uygun depo sayısını belirlemek,
- \* Her deponun yerini belirlemek,
- \* Her deponun kapasitesini belirlemek,
- \* Her depoda ürünlerin kaplayacağı yerleri belirlemek,
- \* Hangi ürünlerin hangi depodan alınacağına karar verilmesi.

Bu kararları vermeden önce bazı bilgilere gerek vardır. Bunlar:

- \* Müşterilerin, perakendecilerin, depoların, dağıtım merkezlerinin, tedarikçilerin ve üretim yerlerinin,
- \* Zincirde yer alan tüm ürünlerin,
- \* Her ürüne olan yıllık talebin,
- \* Depolama maliyetlerinin,

- \* Sipariş işleme maliyetlerinin,
- \* Müşteri hizmeti için gerekli bilgilerin belirlenmesine ihtiyaç bulunmaktadır.

### **1.3. Lojistik Yöneticisinin Faaliyetleri**

Lojistik yöneticisinin faaliyetleri fiziksel dağıtım, üretim, üretim ve satınalma, pazarlama ve üretimle ilgili olarak sınıflandırılabilir. Herbir konu kendi içinde alt başlıklara ayrılabilir. Detaylı olarak bu başlıkları ele aldığımızda aşağıdaki sonuç ile karşılaşırız. (ERDAL, 2005)

Fiziksel Dağıtımla ilgili:

- \* Ulaştırma hizmetinin seçimi
- \* Giden ve gelen sevkıyatların çizelgelenmesi
- \* Dağıtım merkezlerinin faaliyetlerinin organizasyon ve planlanması.

Üretimle ilgili:

- \* Satış gereksinimlerini karşılayacak üretim düzeylerini belirleme
- \* İş merkezleri içerisinde malzeme akışının optimizasyonu
- \* Depolama alanlarının ve malzemelerin taşıma sistemlerinin planlanması ve düzenlenmesi.

Üretim ve Satın Alma ile ilgili:

- \* Satın alınan çeşitli malzeme ve parçalar için tedarikçilerin seçimi.
- \* Üretimde kullanılmak üzere satın alınacak olan hammaddeler ve yarı işlenmiş ürünler için gerekli miktar, fiyat düzeylerinin ve özelliklerinin belirlenmesi
- \* İşin belirli bölümlerini gerçekleştirecek taşeron işletmelerin seçimi.

Pazarlama ve Üretimle ilgili:

- \* Satış sonrası hizmet faaliyetlerinin organizasyonu
- \* Satış tahminlerinin müşterinin gerçek gereksinimleri ile uygunluğunun kontrol edilmesi.
- \* Müşterinin teslim tarihlerine uygun teslim çizelgelerinin düzeltilmesi
- \* Müşteri gereksinimlerine uygun ambalajların geliştirilmesi.

#### 1.4. Nakliyatçılar ve Uluslar Arası Lojistik

Uluslar arası taşımacılık ve lojistik, dış ticarete konu fiziksel malların yurt dışına sevk edilmesinde satılan veya satın alınan ürünün tamamlayıcısı ve ayrılma önemli bir parçası olmuştur. Uluslar arası taşımacılık ve lojistik, ekonomik gelişmenin merkezde yani tam kalbindedir. Lojistik, ulusal kalkınma, uluslar arası ticaret, bölgesel entegrasyon ve dolayısı ile küreselleşmede çok önemli bir rol üstlenmektedir.

Uluslar arası lojistik ile ulusal (yerel) lojistik arasındaki farkları ise şu şekilde özetlemek mümkündür.

Temel farklılıklar:

- Coğrafi uzaklık
- Ödeme yöntemlerinde karşılaşılan para birimi ve döviz kuru farklılıkları,
- Uluslar arası sınırlarda karşılaşılan farklı uygulamalar ve evrak hazırlama süreçleri,
- Taşımacılık türlerinin entegrasyon gerekliliği.

Ülke ve bölgeye göre özel farklılıklar:

- Taşımacılık sistemleri ve araçlar arasındaki fark,
- Taşıyıcıların güvenilirliği,
- Taşıma ücretlerinin farklılığı,
- Paketleme ve işaretleme yöntemlerinin ülkeden ülkeye çeşitlilik göstermesi.

Bununla birlikte ulusal ve uluslar arası lojistik karşılaştırıldığında;

- Uluslar arası lojistik ulusal (yerel) lojistikten daha maliyetli ve zordur.
- Envanter maliyetleri uluslar arası lojistikte çok daha yüksektir.
- Uluslar arası taşımacılıkta ağırlıklı olarak deniz, havayolu ve karayolu taşımacılığından yararlanırken, yerel taşımacılıkta çoğunlukla kara ve demiryolu türleri kullanılmaktadır.
- Uluslar arası lojistikte kültürel, ekonomik ve politik faktörler çok önemlidir.
- Uluslararası lojistik işletmelerinin yöneticileri yeni kurum ve kuruluşlarla, yeni koşullarla daha karmaşık dokümanlarla ve araçlarla ilgilenmek zorundadır.



- Uluslar arası lojistik çok sayıda yabancı dil bilme gerekliliği, altyapı eksikliği gibi nedenlerle de zordur.
- Büyüyen iş sahaları, artan masraflar ve zorluklar nedeniyle uluslar arası lojistik endüstrilerinde işletmeler arası birleşme ihtiyacı oluşmaktadır.
- Yerel lojistik ile karşılaştırıldığında iş süreçlerinin karmaşıklığı ve prosedürlerin fazla olması nedeniyle uluslar arası lojistik daha yavaş ve daha masraflı olmaktadır.

Uluslar arası lojistik faaliyetlerinin kapsamı ve bir Nakliyatçıların işlevleri şu şekilde ifade edilebilir:

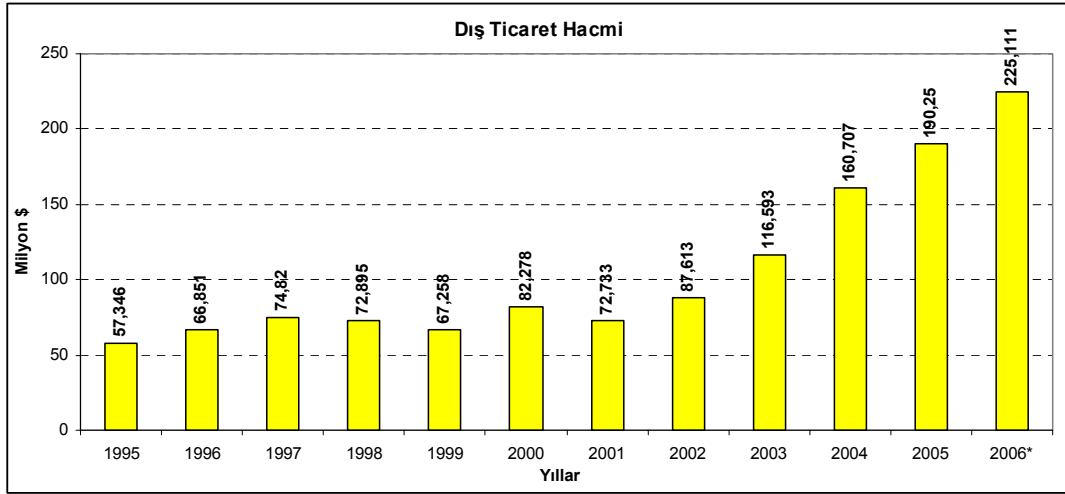
- Uluslararası taşımacılık,
- Yurt dışı taşıma ve lojistik belgelerinin hazırlanması,
- Sınır geçişleri ve gümrükleme hizmetleri,
- Yurtdışı dahili taşıma,
- Yurtdışı depolama,
- Yerel evrak tanzimi ve gümrükleme hizmetleri,
- Dahili taşıma ve dağıtım,
- Sigortalama hizmetlerinden birkaçını veya hepsini içermektedir.

Uluslar arası Lojistik, genel tanımıyla uluslar arası bir kuruluş aracılığı ile eşya akışının bir ülkeden diğerine yönelmesini sağlayan sistemlerin planlanması ve yönetimidir.

Nakliyatçıların geleneksel işleri, bulunduğu ülke topraklarında ithal edilen bir malı gümrükten çekmek veya ihraç edilen mallarının gümrük işlemlerini tamamlamak, eşyanın uluslar arası sevkiyatlar için rezervasyonunun yapılması gibi faaliyetleri kendi ülkesinde gerçekleştirmektedir. Fakat günümüz dünyasında sadece yerel anlamda lojistik faaliyetlerde bulunmak pek mümkün olmamaktadır. Sınırların ortadan kalktığı, uluslar arası ticaretin hızla yaygınlaştığı bir ortamda bir Nakliyatçı, küresel boyutta düşünmek ve ona göre hareket etmek zorundadır. Küresel ortamda işletme faaliyetlerinin sürdürülmesi ise bir çok bakımdan pazar fırsat ve tehditlerinin hazırlayıcısı durumundadır. Öyleyse, başarılı bir Nakliyatçı, küresel rekabet dinamiklerine karşı kendini ve işletmesini donanımlı hale getirmelidir. Bu perspektiften hareketle, uluslar arası lojistik eğilimlerine genel hatlarıyla değinmek yerine olacaktır. (KESKİN, 2006)

## 1.5. Uluslar Arası Lojistik Eğilimler

Uluslar arası ticaretin hacmi yıldan yıla artıka beraberinde lojistik hareketlerin de artığı gözlenmektedir. Dünya lojistik hareketlerinin artmasına paralel olarak operasyonel faaliyetlerin türleri ve iş süreçlerinde de bir takım farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Nakliyatçı, uluslar arası lojistik eğitimlerini yakından takip ederek işletme stratejileri oluşturmak durumundadır.



Şekil 1.2: Dış Ticaret Hacminin Yıllara Göre Değişimi

Uluslar arası ticaret eğilimlerinin lojistik alanındaki belli başlı etkileri:

- Üretim ve dağıtım stratejilerinin küreselleşmesi,
- Kombine taşımacılık,
- Stratejik iş birlikleri,
- Depolama yöntemi,
- 3. parti lojistik (3PL)
- E-ticaret
- Çevre yönetimi, şeklinde değerlendirilebilir.

## 1.6. Üretim ve Dağıtım Stratejilerinin Küreselleşmesi

Dünya ticareti küresel pazar anlayışının hakim olduğu bir ticaret ortamına dönüşmektedir. İşletmelerin uluslar arası alanda rekabet edebilmelerinde imalat maliyetinin (işçilik, enerji, hammadde vs.) düşük olduğu yerlerde üretim yapmak ve sürekli yeni pazarlar bulmak önemli bir kazanç kaynağı oluşturmaktadır. İşletmeler

faaliyetlerini yalnız kökeni oldukları yerel veya bölgesel pazarlarda değil uluslar arası ve küresel çapta da faaliyetlerini sürdürmek mecburiyetindedirler. Bu bağlamda işletmeler üretim ve dağıtım stratejileri ile lojistik iş süreçlerini yeniden gözden geçirmek ve ele almak durumundadırlar. (TUNA, 2001)

#### Kombine Taşımacılık:

Son dönemlerde çoklu taşımacılığın gelişmesi, her bir farklı yapıdaki lojistik faaliyetlerinin uzman işletmecilik anlayışı ile bütünleştirilmesi gereğinden doğmuştur. Kombine taşımacılık, malların istenilen noktaya ulaştırılmasında kara-hava-deniz gibi temel taşıma türleri kullanılarak birbirine entegre ve organize biçimde gümrükleme, elleçleme ve depolama vb. faaliyetleri de kapsayacak bir şekilde etkili ve verimli bir şekilde gerçekleştirilmesidir. Kombine taşımacılık yönetimi sayesinde ticari işletmeler kendi organizasyonu ile zamanında tamamlanması güç olan karmaşık taşımacılık faaliyetlerini, konusunda uzman olan lojistik işletmelerine devrederek mallarını zamanında müşterilerine teslim etmekte ve böylelikle temel (öz) faaliyetlerine odaklanmaktadır.

#### Stratejik İş Birlikleri:

Modern lojistik anlayışına hakim olan kombine taşımacılık faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi, sadece yerel işletmenin kendi başına ve tek merkezden idare edilmesini zorlaştırmaktadır. Dünyanın farklı yerlerinde ve işletme merkezinden uzak bölgelerdeki işletmecilik faaliyetlerinde uluslar arası lojistik partnerlerine ihtiyaç bulunmaktadır. Uluslar arası lojistik iş birlikleri, ihtiyaç veya ithalatta yerel mevzuat ve yasa uygulamaların aşılmasında, bürokrasi engelini ortadan kaldırılmasında, maliyet ve hız avantajının sağlanmasında büyük yarar getirmektedir. Küresel bazda faaliyet gösteren lojistik işletmeleri, küçük çapta faaliyet gösteren işletmeleri bu bakımdan iş birliklerine zorlamaktadır.

#### Depolama Yöntemi:

Tedarik zincirinin önemli halkalarından biri depolama yöntemi ayrı bir uzmanlık alanı olarak gelişme göstermiş ve lojistik faaliyetlerinin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Lojistik hareketlerinin zamanında ve sağlıklı yapılmasında malin niteliği ve niceliğine göre güvenli bir şekilde istiflenmesi, depolanması ve bilgisayar desteği ile kayıt altına alınması gerekmektedir.

Lojistik işletmelerinin depolama hizmetlerini vermesiyle birlikte ticari işletmelerinin stok, envanter faaliyetlerinin düşürülmesine ve zamanında malların hedef pazarlara sunulması işlerinde büyük görev üstlenmektedir.

#### Üçüncü Parti Lojistik (3 PL):

Uluslar arası rekabet ortamı işletmeleri uzmanlık alanları dışındaki faaliyetleri konusunda uzman, profesyonel işletmelere devretmeye zorlamaktadır (Outsourcing). Bu faaliyetler dizisinin aksamadan hızlı ve ekonomik bir şekilde yapılandırılmasında, işletme dışında faaliyet gösteren, konusunda deneyimli lojistik işletmelerine büyük sorumluluklar düşmektedir. Üçüncü parti lojistik (3PL) olarak adlandırılan bu anlayış içerisinde hammaddelerinin ortaya çıkışından fabrikaya taşınması, dahili işlemler ve sonrasında tamamlanmış nihai ürünlerinin tüketim merkezlerine ve alıcılara zamanında ulaştırılması belirli düzeyde bilgi birikimi, tecrübe ve işletmecilik becerisi gerekmektedir.

#### E-Ticaret:

Elektronik ticaret nihai tüketicilere büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Örneğin; dünyanın neresinde olursa olsun talep edilen mal, 7 gün 24 saat internet aracılığı ile sipariş edilebilmektedir. Benzer farklı ürün seçenekleri hakkında bilgi toplamaya karşılaştırma yapabilme ve ücretsiz danışmanlık alabilme gibi opsiyon el yeni fırsatları kendi içinde barındırması internetin tüketiciler için hızla kabul gören ortam haline getirmiştir.

Bu yönleriyle internet ekonomisi ve elektronik ticaret, lojistik hareketlerini hızlandırmaktadır. Klasik büyük hacimli malların ve kesikli siparişlerin yanında küçük hacimli ve sürekli taşıma hareketleri de yeni boyut getirmiştir.

#### Çevre Yönetimi :

Uluslar arası taşımacılık ve lojistik alanında artan gelişmeler beraberinde yeni sorunları da getirmektedir. Bu yeni sorunların başında doğal çevreye verilen zarar gelmektedir. Artan lojistik ve taşıma hareketi, yoğun trafik hacmiyle birlikte taşıma araçlarının çevreye yaymış oldukları zehirli atık ve atıklar bu alanda dikkatli faaliyet göstermeyi gerektirmektedir. Hemen her ülke ciddi önlemler almakta ve ciddi yaptırımlar uygulamaktadır. Örneğin deniz yollarında gemilerin denizlere bırakabildiği katı ve sıvı atıklar, karayollarında tır ve çekicilerin havaya yaymış

olduğu gazlar ve tüm taşıma türlerindeki kaza riskleri bu alanda detaylı plan hazırlanması ihtiyacını doğurmaktadır.

### **1.7. Üçüncü Parti Lojistik (3 PL)**

İşletmelerin lojistik faaliyetlerinde dış kaynak (outsourcing) kullanmak suretiyle gerçekleştirdikleri 3. parti lojistik (3 PL) olarak tanımlanmaktadır. Tanım içerisinde yer alan 3. kavramının daha rahat anlaşılabilmesi açısından birinci ve ikinci parti kavramlarının da açıklanması yerinde olacaktır.

- Birinci Parti: Üretici, toptancı, perakendeci veya gönderici
- İkinci parti: Birinci partinin doğrudan müşterisi (tedarikçisi) konumundaki işletme,
- Üçüncü parti: Lojistik araçlar; Nakliyat hizmet sağlayıcı, taşıyıcı, antrepo işletmecisi vb.
- Dördüncü parti: Lojistik ürün ve bilgi akış sürelerini koordine ve entegre eden işletme.

Üçüncü parti lojistik işletmeleri yan sanayiden işletmeye malzeme akışı (inbound logistics) yani fiziksel tedavi aşamasında, üretim süreçlerinde yani dahili işlemler aşamasında ve işletmeden alıcılara kadar uzanan malzeme akışı (outbound logistics) faaliyetler olarak üç alanda hizmet sunabilme yeteneğine sahiptirler.

Üçüncü parti lojistik hizmet sağlayıcılar, Uzmanlık alanlarına göre;

- Nakliyatçı tabanlı üçüncü parti lojistik işletmeleri
- Taşıma tabanlı üçüncü parti lojistik işletmeleri
- Depolama tabanlı üçüncü parti lojistik işletmeleri
- Finansal tabanlı üçüncü parti lojistik işletmeleri
- Bilgi ve iletişim tabanlı üçüncü parti lojistik işletmeleri olarak adlandırılmakta ve bu şekilde faaliyetlerini yürütmektedirler.

Diğer bir sınıflandırmaya göre de üçüncü parti lojistik işletmeleri;

- Varlığa dayalı yani araç-gereci olanlar (asset-based 3 PLs)
- Varlığa dayalı olmayan yani araç-gereci bulunmayan ( Non-asset-based 3 PLs) şeklinde ele alınmaktadır.

Üçüncü parti lojistik işletmelerinin temel özellikleri;

- Alanında uzman profesyonel şekilde çalışan dış kaynak işletmeleri.
- Süreç yönetimi odaklı hareket eden.
- Müşteriye özgün çözümler üreten,
- Riski paylaşan ve
- Uzun dönemli iş birliğine yatkındır.

### **1.8. Geriye Doğru Yani Ters Lojistik (Reverse Logistics)**

Müşteri memnuniyeti açısından diğer önemli bir kavramdır. Bu tür bir hizmet, müşterinin sahip olduğu ürünün tamiri veya hata nedeniyle değiştirilmesi için işletmeye geri gönderdiği zaman başlamakta; tamir edilmiş veya değiştirilmiş ürünlerin müşteriye tekrar iletilmesiyle tamamlanmaktadır.

Bununla birlikte ters lojistik, tüketici pazarında veya örgütsel pazardaki işe yaramayan ürünlerin geri dönüşümü ve doğaya zarar vermemesi için parçalara ayrılması ile yeniden üretim ortamına sokularak işlem görmesini de kapsamaktadır.

### **1.9. Depolama**

Depolama kavramı 3. parti işletmeleri ile birlikte değişmektedir. Ürettiği ürünü doğrudan müşteriye gönderen bir işletme için depolamanın bir anlamı yoktur. Ancak, depolamanın anlamı ürün stoklarının ötesine gitmiştir. 3. Partilerle birlikte depolama faaliyetinde nakliyecileri birleştirme, geri dönen ürünlerin tamiri hatta montaj yada elektronik ürünlere bilgi yüklenmesi gibi değer katan faaliyetlerle yapılmaktadır. Örneğin; çoğu bilgisayar işletmesi bilgisayarını depolarında üretmektedir.

3PL'lerin birden fazla müşterisi olduğundan, taşıma hacimlerini ayarlayabilmekte ve taşıma maliyetlerini bu işi tek başına yapan işletmelerden daha aşağıda tutabilmektedirler. Depolara ve ekipmanlara yatırım yapıp, bunların hizmetlerini ve maliyetlerini bir çok müşteriye dağıtabilmektedir. Dağıtım operasyonlarını optimize eden yazılımların maliyetlerinde de aynı durum söz konusudur.

3PL'lerin faaliyet alanları depolama ve taşıma olduğundan bu konuda uzman elemanlar seçilebilir ve yetiştirilir. Bu profesyonel uzmanlar 3PL'lerin insan ve

sermaye bakımından etkin bir şekilde yönetilmesini ve optimal operasyonlar yapılmasını sağlayabilirler.

Lojistik faaliyetlerinin dış kaynak kullanılarak yapılması, işletmeler için depo, kamyon, forklift gibi ekipmanlara ve tedarik zinciri yazılımlarına sermayenin bağlanmaması anlamına gelmektedir. Lojistik faaliyetlerin dış kaynaklı gerçekleştirilmesiyle beraber zamanında teslim oranı (Just-in time delivery) artmaktadır. Zamanında teslim, göreceli olarak taşıma maliyetlerini arttırsa da toplam lojistik maliyetini azaltacaktır. Zamanında teslim stok miktarlarını azaltacağı gibi, yöneticilere nakliyecilerin zamanını tam bilmelerine olanak verdiği için, iş gücünü optimize etme olanağı sunmakta, dolayısıyla işgücü maliyetleri azalmaktadır. Aynı zamanda ürünleri müşterinin isteği zamanında teslim ederek kayıp satış maliyetlerini düşürmektedir. Böylelikle müşteri memnuniyetini de arttırmaktadır.

#### **1.10. Dördüncü Parti Lojistik (4PL)**

1990'lı yılların sonlarında lojistikte yeni bir kavram olan 4. Parti Lojistik ortaya çıkmıştır. Bu kavramın özünde üçüncü parti lojistik anlayışında hakim olan dış kaynaktan yararlanma (Outsourcing) kavramından farklı olarak işletme süreçlerinin de dış kaynak yardımıyla organize edilmesi (BPO: Business Process Outsourcing) durumu söz konusudur. Geleneksel dış kaynaktan yararlanma iş görev ve sorumlulukları konusunda uzman bir kuruma havale etme esasına dayanır. Böylelikle işletme esas katma değer yaratan çekirdek işlerine odaklanır. Dördüncü Parti Lojistik yaklaşımında ise dışarıdaki uzman işletmenin bilgi, deneyim ve teknolojisi de alınarak işletme süreçleri yeniden tasarlanarak (BPR: Business Process Re-engineering) geliştirilir.

Dördüncü Parti Lojistik Hizmet sağlama anlayışı ile işletmeler her bir müşteriye sadece onu ilgilendiren, ona özgü olan problemlere terzi işi çözümler üretir. 4PL işletmeler farklı müşterilerin tedarik zinciri faaliyetlerini yürütmektedirler. Lojistik faaliyetlerini gerçekleştirmede optimizasyonu sağlayacak en başarılı 3PL işletmeleri seçilmekte ve 4PL işletmesi bunlar arasındaki koordinasyonu sağlamaktadır. Koordinasyon sırasında bilgi teknolojisi oldukça önemli bir yere sahiptir. Tedarik Zinciri Yönetimindeki (SCM: Supply Chain Management) başarı ile 3PL işletmeleri arasındaki koordinasyon ve uyumun sağlanması bilgi teknolojisine dayanmaktadır.

4. Parti Lojistik işletmesi (4PL); kapsamlı tedarik zinciri çözümleri sunmak için kendi organizasyonunun kaynaklarını, yeteneklerini ve teknolojisini, 3PL'ler ile bir araya getiren ve yöneten tedarik zinciri bütünleştiricisidir. 4PL; dağıtım, nakliye, depolama gibi konularda uzmanlaşmış 3PL işletmelere sahiptir. 4PL kavramı, teknoloji, depolama faaliyetleri ve dağıtımın optimal bir şekilde bütünleştirilmemesi üzerine, tedarik zincirinin yaratacağı tasarruflardan ve verimliliklerden yararlanılması için ortaya çıkmıştır.

4PL işletmelerine olan ihtiyaç lojistiğin gelişmesi ve işletmeler için önemli hale gelmesi ile giderek artmaktadır. 3PL'lerin en büyük hataları, sadece maliyet düşürme amacıyla hareket etmeleri, müşteri için değer yaratmaya çalışmaları, sürekli gelişmenin ve yeniden yapılanmanın üzerinde durmamalarıdır. 4.Parti Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi faaliyetleri bir bütün olarak düşünüldüğünde hem maliyet hem de kalite alanında gelişmeler kaydedilecektir.

#### **1.11. Lojistik Üsler ve Lojistik Köyler**

Lojistik üs kavramı, taşımacılık, dağıtım, depolama, elleçleme, konsolidasyon, ayrıştırma, gümrükleme, ihracat, ithalat ve transit işlemler, altyapı hizmetleri, sigorta ve bankacılık, danışmanlık ve üretim gibi birçok entegre lojistik faaliyetin belirli bir bölgede gerçekleştirilmesini ifade etmektedir. (GENÇ, 2007)

Dünyada birçok lojistik üs bulunmaktadır. Bu üsleri, ölçek, ticaret hacmi ve verilen entegre lojistik hizmetlerin çeşitliliği bakımından kendi içinde şöyle sınıflandırılabilir:

- \* Küresel lojistik üsler,
- \* Uluslar arası lojistik üsler,
- \* Bölgesel taşıma ve dağıtım üsleri,
- \* Yerel taşıma ve dağıtım üsleri, olarak ayırmak mümkündür.

Lojistik köyü, ulusal ve uluslar arası tüm lojistik ve ona bağlı faaliyetlerin, çeşitli işletmeler tarafından uygulanabildiği tanımlanmış alanlardır. Genelde lojistik köyleri, büyük ve önemli üretim merkezlerine (sanayi bölgeleri, iş merkezleri vs.) şehirlere ve demiryolu, karayolu hatlarına ve mümkünse limanlara yakın, ancak şehir trafiğini doğrudan etkilemeyecek noktalarda kurulmaktadır. Lojistik köylerdeki hizmetler de; uzun mesafe taşımacılık, dağıtım, malların sınıflandırma ve gruplandırılması,



depolama, dekonsolidasyon (ayırıştırma) ve bütün bu işlemlerin yapılabilmesi için gerekli diğer bağlı işlemleri (bankacılık, sigortacılık, vb.) olarak özetlenebilir.

### **1.12. Lojistik Yönetimi**

Malzeme, parça ve bitmiş ürünlerin tedarikçiden müşteriye kadar olan akışındaki birbiriyle bağlantılı tüm faaliyetlerin planlanması, koordinasyonu ve kontrolüdür. Organizasyon içerisinde iki tip akıştan sorumludur. Bunlar malzeme ve bilgi akışıdır.

Lojistik yönetimi faaliyetleri kapsamı içerisinde tipik olarak geliş (inbound) ve çıkış (outbound) taşıma yönetimi, filo yönetimi, depolama, malzeme elleçleme, sipariş gerçekleştirme, lojistik şebeke tasarımı, envanter yönetimi, arz/talep planlaması ve üçüncü parti lojistik hizmet sağlayıcıların yönetimi bulunmaktadır. Kaynak bulma, tedarik, satınalma, üretim planlama ve programlama, montaj ve ambalajlama ile müşteri hizmetlerinin gerçekleştirilmesine katkıda bulunur.

Lojistik yönetimi stratejik, operasyonel ve taktiksel anlamda planlama ve yürütmenin tüm düzeylerinde bulunmaktadır. Lojistik yönetimi, her düzeydeki lojistik faaliyetleri ile birlikte diğer işletme fonksiyonları olan pazarlama, satış, üretim, finans ve bilişim teknolojilerinin optimizasyon ve koordinasyonunda entegrasyon işlevidir. Müşteri isteklerini karşılamak üzere, maddenin başlangıç noktasından, ürünün tüketildiği son noktaya kadar olan tedarik zinciri içindeki malzemelerin, servis hizmetlerinin ve bilgi akışının etkili ve verimli bir şekilde, her iki yöne doğru hareketinin ve depolanmasının, planlanması, uygulanması ve kontrol edilmesidir.

Lojistik Yönetimi Konseyi (Council of Logistics Management - CLM) Lojistik Yönetimini şu şekilde tanımlamaktadır: "Müşteri gereksinmelerini karşılamak üzere, üretim noktası ve tüketim noktaları arasındaki mal, hizmet ve ilgili bilgilerin ileri ve geri yöndeki akışları ile depolanmalarının etkin ve verimli bir şekilde planlanması, uygulanması ve kontrolünü kapsayan tedarik zinciri süreci aşamasıdır."

### **1.13. Tarihsel Gelişim**

Lojistiğin geçmişi insanlığın geçmişi kadar eskidir. İlkel insanın uyguladığı lojistik destek faaliyetleri, teknolojinin sağladığı olanaklarla biçimsel anlamda değişime

uğrarken, teknolojik gelişmenin bugünden çok geride olduğu dönemlerde, bugün bile gerçekleştirilmesi çok güç görünen, başarılı lojistik uygulama örneklerine rastlamak mümkündür. Lojistik kavramının, tarihsel gelişimine baktığımızda, askeri kökenli bir kavram olduğu söylenilebilir. Tarih boyunca, savaşlarda askerlere yiyecek, giyecek ve askeri malzeme tedariki savaşların kazanılmasında önemli rol oynamıştır. Literatürde, bir askeri birliğin operasyon yeteneğini destekleyecek tüm unsurların tasarımı ve uygulaması, ilgili ekipman ve malzeme sağlanarak, savaşta ve barışta etkinliğin garantilenmesi şeklinde tanımlanmıştır. (KESKİN, 2006)

1900 yıllarda ise yönetim stratejisinin bir bölümü olarak değerlendirilmiştir. Özellikle zaman ve mekan faydası sağlama yöntemi olarak, tarım ürünlerinin dağıtımında kullanılmıştır. 1900'lü yılların ilk çeyreğinde Fordist üretim sisteminin ABD'de ve Avrupa'da uygulanmaya başlanması ile birlikte, hammadde, yarı işlenmiş ve işlenmiş ürünlerin taşınması, tedariki ve teslimatı konuları büyük önem taşımaya başlamıştır. Fordist yapıda lojistik faaliyetler parçalı yürütülen faaliyetler idi. Örneğin; lojistiğin önemli bir halkası olan ulaştırma faaliyetlerinden sorumlular genelde nakliyeciler, satın alma bölümleri tedarikçiler, depolama sorumluları ise ambarcılar olarak adlandırılıyordu. Fordist yapının doğal sonucu olarak, lojistik faaliyetlerin tümü işletmelerin kendi bünyelerinde, amatörce yürütülüyordu. 1980-1990 yıllarına gelindiğinde, taşımacılık düzenlemeleri, bilgisayar teknolojisi ve iletişim alanlarında lojistik kavramının ön plana çıktığı söylenebilir.

Günümüzde lojistik kavramı, küreselleşme, tedarik zinciri yönetimi ve kaynak yönetimi kavramlarıyla birlikte değerlendirilmektedir. Malların, kişilerin ve bilginin akışının optimizasyonu olarak kabul edilmekte, değer zinciri, ulaştırma ekonomisi, dağıtım planlaması

vb. kavramlarında tartışılmasının kaynağını oluşturmaktadır.

Dünyadaki gelişmelere paralel, ülkemizde de hızlı gelişim gösteren sektörlerdendir.

Dünya mal ticaretindeki büyüme, üretimin küreselleşmesi, malların kullanıcıya ulaştırılmasında zamanın önemi, taşıma, depolama ve dağıtım merkezlerinin yönetimi konuları bu sektöre olan ilgiyi artırmıştır.

Küreselleşme, işletmeleri yeni iş modelleri geliştirmeye ve maliyet düşürücü strateji geliştirmeye zorlamaktadır. Küreselleşmeye bağlı tarihsel süreç, lojistik hizmetlerin

yapısını da değiştirmiştir. Lojistik hizmetler artık katma değer hizmetleri, tedarik hizmetleri, gümrükleme hizmetleri, depo yönetimi, paketleme, elleçleme, etiketleme, dış ticaret ve sigorta danışmanlıklarını da içermektedir.

Yeni ekonomi anlayışı da lojistik operasyonları farklı bir yapıya kavuşturmuş, işletmelerin, işlem maliyetlerini azaltmasını ve bunun müşteri hizmetlerine yansıtılmasını getirmiştir. Bu da işletmeler arasında farklılık yaratacak rekabeti güçlendirecektir. Yeni ekonomik süreçte; işletmeler, geleneksel yöntemler yerine lojistik hizmetleri zorunlu olarak kullanacaklardır.

Dünyadaki teknolojik gelişmeler, talebin farklılaşan yapısı, değişen piyasa koşulları da lojistik sektörünün yapısını değiştiren diğer unsurlardır. Günümüzde lojistiğin fonksiyonları arasında, fiziksel dağıtım faaliyetleri ve depolamanın yanı sıra, müşteri hizmetleri de yer almaktadır. Müşteriye daha fazla değer yaratabilmek için otomasyon sistemlerinin etkin kullanımı zorunlu hale gelmiştir. Talepteki değişimlerde, lojistik işletmelerini sürekli olarak yeni ürünler geliştirmeye zorlamaktadır. Bu konuda başarılı olmaları ise nitelikli işgücüne bağlıdır. Değişen piyasa koşulları da lojistik girişimlerini yapısını etkileyen diğer bir unsurdur.

Tablo 1.1 Lojistik Dönemleri

I. DÖNEM	II. DÖNEM	III. DÖNEM
LOJİSTİK	TİCARET LOJİSTİĞİ	MODERN LOJİSTİK
Askeri Alanda Kullanılan Dönem	Ticaret Alanında Kullanılan Dönem	1. Yönetimsel Lojistik a. Tedarik Yönetimi b. Lojistik Yönetimi 2. Operasyonel Lojistik a. Materyal Yönetimi b. Üretim Yönetimi c. Dağıtım Yönetimi

## 2. TEDARİK ZİNCİRİ VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ NEDİR?

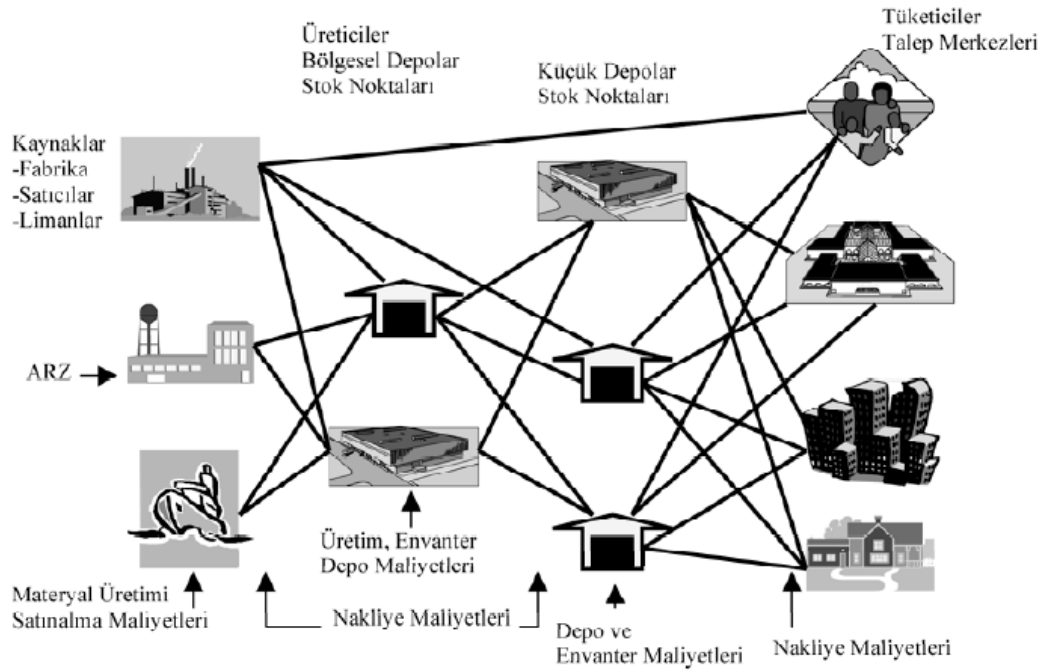
Firmalar açısından bakıldığında, büyük bir çoğunluğu için tedarik giderleri, en önemli gider kalemleri arasında yer alır. Tedarik sürecindeki verimsizlik ve aksaklıklar, stok kontrolü, nakliye planlaması, üretim planlaması ve müşteri ilişkileri gibi şirketin diğer alanlarına da yansır.

Her türlü ürün, servis hizmeti, bilgi akışı ve hammaddenin başlangıç noktasından, ürünün tüketildiği son noktaya kadar olan tedarik zinciri içindeki hareketlerin, etkili ve verimli bir şekilde planlanması, uygulanması, taşınması, depolanması ve kontrol altında tutulması hizmetidir.

Toplam maliyeti düşürmek ve müşteri hizmetini artırmak amacıyla bu elemanlar arasındaki ilişkinin koordinasyonu ve işbirliği stratejilerinin oluşturulmasıdır.

Tedarik Zinciri; mal ve hizmetlerin tedarik aşamasından, üretimine ve nihai tüketiciye ulaşmasına kadar birbirini izleyen tüm halkaları kapsar. İş süreçleri açısından bakıldığında, tedarik zinciri; satış süreci, üretim, envanter yönetimi, malzeme temini, dağıtım, tedarik, satış tahmini ve müşteri hizmetleri gibi pek çok alanı içine almaktadır.

Tedarik Zinciri Yönetimi; müşteriye, doğru ürünün, doğru zamanda, doğru yerde, doğru fiyata tüm tedarik zinciri için mümkün olan en düşük maliyetle ulaşmasını sağlayan malzeme, bilgi ve para akışının entegre yönetimidir. Bir başka deyişle zincir içinde yer alan temel iş süreçlerinin entegrasyonunu sağlayarak müşteri memnuniyetini artıracak stratejilerin ve iş modellerinin oluşturulmasıdır. Tedarikçileri, üreticileri, depoları ve perakendecileri verimli olarak entegre ederek, nihai ürünün doğru miktarda, doğru zamanda, doğru yerde üretilip dağıtılmasını sağlayarak ve müşteri tatmin seviyesini gerçekleştirerek, sistemin maliyetlerini düşüren yönetim faaliyetleridir. (ABA, 2004)



Şekil 2.1: Tedarik Zinciri Elemanları

## 2.1. Tedarik Zinciri Tasarımı

Tedarik zinciri tasarımı üç temel alt başlıkta ele alınmıştır: Genişletilmiş Organizasyon Yapısı, Bilgi Paylaşım Yapısı ve Üretim Yönetimi. Bu konuları kısaca açıklamak gerekirse;

**Genişletilmiş Organizasyon Yapısı:**

Zinciri oluşturan diğer ortakların da yapıya dahil edilmesi ile ilgilidir. Tedarik zinciri yönetimi, ürünün tasarımından, üretim ve satışına kadar tüm aşamalarda yer alan üretici, satıcı, müşteri, dağıtıcı ve bayi gibi kanalların genişletilmiş şirket çatısı altında birbirine bağlandığı ve müşterinin almak isteyebileceği ürün ve servisin bu çatı altında oluşturulduğu bir değer işbirliğidir.

**Bilgi Paylaşım Yapısı:**

Bilgi paylaşımına esas olan dosya başlıkları şunlardır:

- Satış-ürün/pazar (tarihsel ve tahmini),
- Taşıma-şekil/miktar/sınıf (nakliye özellikleri, oranlar/maliyetler, yükler),
- Stok-parça/bölge (stok seviyesi, maliyet faktörleri, hizmet seviyeleri),
- Üretim-parça/fabrika/hat (üretim seviyesi, maliyetler, kapasite),

- Depolama-parça/bölge (miktar, kapasite, maliyetler).

Bilgi Paylaşımının Kritik Faktörleri; planlama süresi, ürün karması, analiz kapsamı, sınırlamalar ve prensiplerden oluşur. İşletmenin stok politikası, üretim politikası, nakliye planları, hizmet seviyesi, stok tutma maliyeti de tedarik zinciri yönetimi tasarımında göz önünde bulundurulması gereken politika ve parametreleri oluşturmaktadır.

Minimum maliyet, maksimum hizmet, iyimser satış, kötümser satış, maliyet değişimlerine ilişkin dosyalar da çözüm dosyaları olarak tanımlanmaktadır.

Üretim Yönetimi:

Üretim yönetimi, temelde üretimin stok için mi yoksa sipariş için mi yapılacağı noktasında odaklanmaktadır. Üretim yönetimi konusunda verilecek karar ürüne göre değişir. İtme-çekme stratejilerine de bu doğrultuda karar verilir.

## **2.2. Tedarik Zinciri Analizinde Ele Alınan Konular**

Tedarik zinciri yönetiminin uygulanması ile üretim ve pazarlama süreçleri değişecektir. Bunun sonucu olarak; tedarikçi entegrasyonu sağlanacak, tam zamanında üretim gerçekleştirilecek, sifıra yakın stok bulundurulacak, satın almaya ilişkin sistemde otomasyona geçilecek ve talepler düzenli olarak karşılanabilecektir. Firmalar, kendi tedarik zincirlerini değerlendirmeleri açısından, tedarik zinciri analizinde ele alınan konular aşağıda özetlenmeye çalışılmıştır.

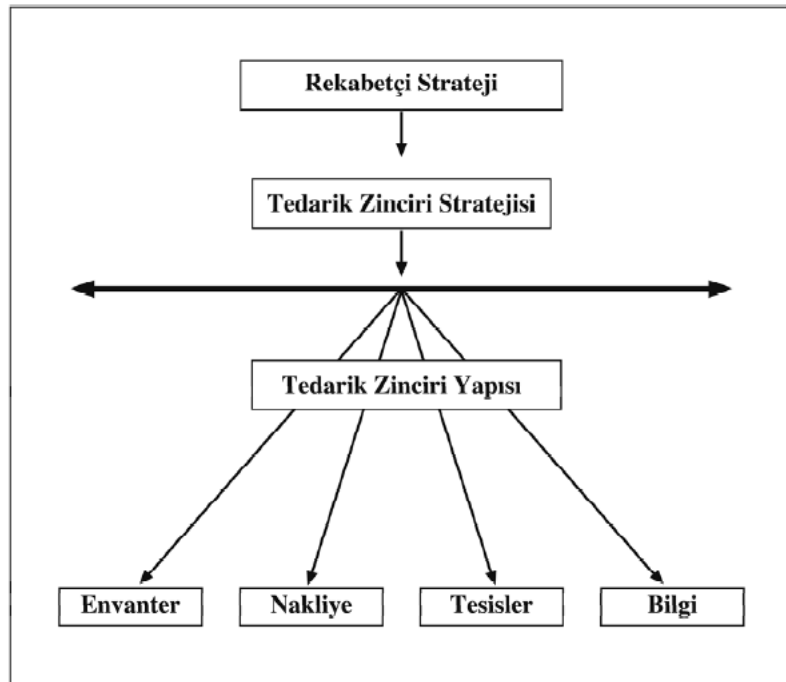
- Tedarikçiler: Malzeme ve parçalar nereden temin edilecek?
- Üretim: Yarı mamul ve malzemeler nerededir? Ne miktarda ve ne zaman üretim yapılacak?
- Depolama: Son ürünler ve parçalar nerede depolanacak? Depolanacak parça miktarı nedir? Depolama sistemi nasıl olmalıdır?
- Nakliye: Taşınacak ürünlerin ebatları nedir? Taşıma yöntemi ne olacak? Sevkiyat rotası nedir?
- Dağıtım: Hangi malzeme ne miktarda ve ne zaman sevk edilecek? Taşıma yöntemi nedir?
- Müşteri: Hangi ürünler satılacak? Hizmet düzeyi ve hizmet maliyetleri nedir?

- Pazar Koşulları: Tedarik zinciri yönetimi ile pazar koşullarında değişiklik olduğunda ne yapılmalı? Zamanında teslimatı geciktiren dar boğaz noktalarında ne gibi çözümler olmalı? Bunların siparişlere ne gibi etkisi olur?

Etkin bir tedarik zinciri yönetimi ile yukarıdaki sorulara kısa sürede cevap bulunabilir. Satın alma, malın şirket içinde dağıtımı, üretilmiş malın depolanması, depodan malın alınıp tüketiciye ulaştırılması farklı iş süreçleridir. Her biri kendi içinde iyi bilinmesi gereken süreçlerdir. Bu süreçlerin takibi, elektronik ortamda daha da kolay yapılabilir. (ALTINMEKİK, 2002)

### 2.3. Tedarik Zincirinin Unsurları

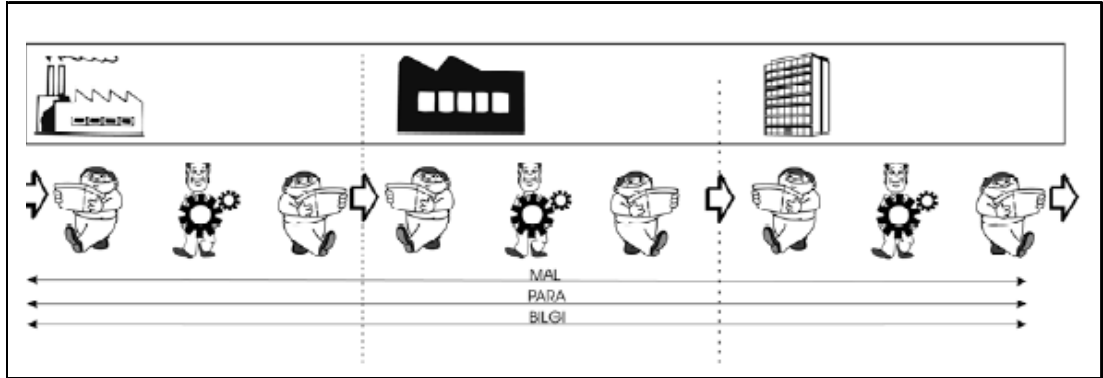
Tedarik zinciri yönetimi öncelikli olarak işletme içinde ve işletmeler arasında temel iş fonksiyonlarını ve iş süreçlerini birbirine bağlayarak daha yüksek performanslı ve birbirine kuvvetle bağlı iş modelleri yaratmaktır. Tedarik zinciri yönetimi tüm lojistik aktivitelerini ve üretim faaliyetlerini de bünyesine alarak pazarlama, satış, ürün geliştirme, finans ve bilgi teknolojilerini de kapsayacak şekilde koordinasyonu sağlar. Bu tanımla birlikte işletmelerin içindeki tedarik zinciri yöneticilerinin yetki ve sorumlulukları artmıştır. Yöneticiler üretimi etkileyecek her konuyu planlamak, yapmak veya yaptırmak ve de kontrol etmek durumundadırlar.



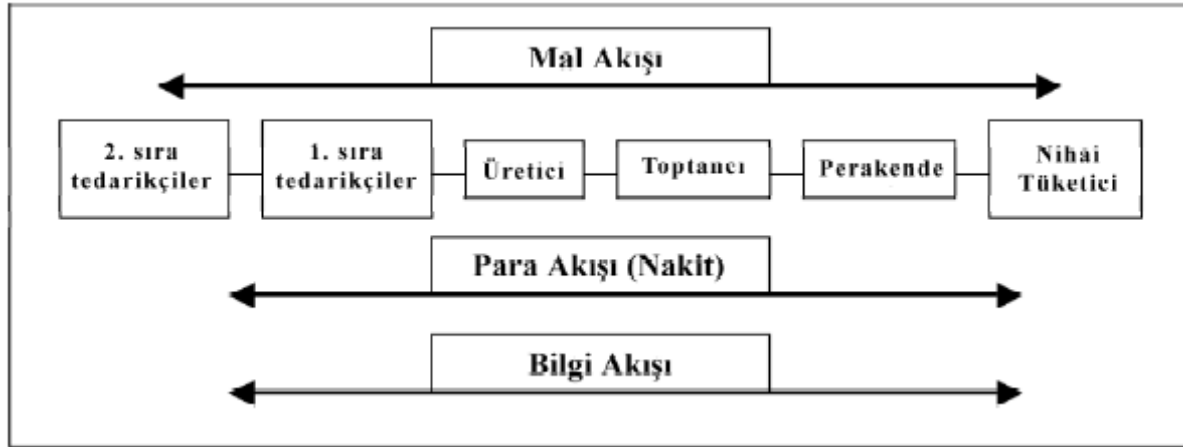
Şekil 2.2: Tedarik Zinciri Performansının Yönlendirici Unsurları

Tedarik zincirinde üç akış vardır: Mal akışı, Parasal Akış, Bilgi Akışı ve bu üç akış oldukça iç içe geçmiştir. Mal akışı tek yönlü olarak tedarikçiden müşteriye doğru hareket ederken, bilgi akışı karşılıklı olarak hareket etme özelliğine sahiptir.

Bu üç akış, ürün özelliklerine, zincir yapısına göre farklılık gösterebilmektedir.



Şekil 2.3: Tedarik Zincirindeki Akış Tipleri



Şekil 2.4: Tedarik Zincirinde Mal, Para ve Bilgi Akışı

Ürünler farklılık gösterdikçe tedarik zincirleri de farklılaşacaktır: Gıda sanayii, otomotiv ana ve yan sanayii ile tekstil sektörü için rekabet zinciri yapıları farklılık arz etmektedir. Tedarik süreleri farklı olan ürünlerin tedarik zinciri yapıları da farklı olacaktır.

Nakliye, Depolama, Üretim Faaliyetleri ve Envanter, Bilgi tedarik zincirinin yönlendirici unsurlarını oluşturmaktadır. 1998 yılında Grenoble Ecole de Management tarafından yapılan bir çalışmada, Avrupa ülkelerinde uluslararası



ticaret açısından bakıldığında, maliyet kalemleri içinde nakliyeye ilişkin masrafların %40, depolamanın %26, envanterin %18, idari masrafların % 16 paya sahip olduğu görülmüştür. Aynı çalışmada, gıda (bakkaliye) sektörünün etkin lojistik ve tedarik zinciri sayesinde %10 maliyet azaltarak 30 milyar \$ daha fazla kazanç sağlayabildiği tespit edilmiştir. (ÇAĞLAYAN, 2002)

### **2.3.1. Lojistik (nakliye)**

Genellikle tedarik zinciri lojistik ile karıştırılmaktadır. Oysa, lojistik, tedarik zinciri değildir, onun önemli ve büyük bir parçasıdır. Lojistik yönetimi işlemleri giren ve çıkan malzemenin taşınmasını, depolanmasını, elleçlenmesini, sipariş alımını, lojistik ağı tasarımını, stok yönetimini, arz talep planlamasını, 3. parti servis sağlayıcıların yönetimini kapsamaktadır. Değişken ölçülerde olmak üzere malzeme temini, satın alma, üretim planlaması, zamanlama, paketlenme, montaj ve müşteri hizmetleri de bu kapsam içine girmektedir. Kapsam içine ayrıca stratejik, operasyonel ve taktik planlamalar da alınmaktadır.

Tedarik zinciri yönetiminin başarısını; lojistik zincirinin etkinliği ve hızlı yanıt verebilme özelliği etkiler. Lojistik işlerinde artan dış kaynak kullanımı, artan maliyet baskısı nedeni ile müşteri hizmet taleplerini dengeleme gerekliliği doğmuştur. Daha iyi, daha ucuz hizmete, daha hızlı ve daha kolay şekilde ve 7 gün, 24 saat kesintisiz erişmek önemli hale gelmiştir.

Lojistik yönetimi müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere, ham maddenin başlangıç noktasından, ürünün tüketildiği son noktaya kadar olan tedarik zinciri içindeki malzemelerin, servis hizmetlerinin ve bilgi akışının etkili ve verimli bir şekilde, her iki yöne doğru hareketinin ve depolanmasının, planlanması, uygulanması ve kontrol edilmesidir. Burada müşteri olarak nitelendirilen son kullanıcı olmaktadır.

Üretici ve 3. Parti Lojistik hizmeti veren kuruluşlar stratejik bir ortaklık çerçevesinde aynı müşteriye hizmet götürmek zorunda olan iş ortakları olmaktadır. Üretim dışındaki hizmetler 3. Parti Lojistik tarafından planlanmakta ve yerine getirilmektedir. Lojistiğe bir işletme açısından bakılacak olursa, üç farklı alan vardır:

- Tedarik Lojistiği (Inbound logistics) tedarik ve malzeme yönetimi fonksiyonlarını kapsar.

- Üretim Lojistiği (Productions logistics), işletmenin üretim operasyonlarına destek hizmet veren malzeme yönetimi fonksiyonunu kapsar.
- Dağıtım Lojistiği (Outbound logistics), fiziksel dağıtım olarak da adlandırılan ürünlerin müşterilere fiziksel olarak teslimatını içeren fonksiyonu kapsar.

Bu ayırım neden önemlidir? Tedarik tarafında, işletme müşteridir. Dağıtım tarafında ise satıcıdır. Bir satın alıcı veya satıcı olarak işletmenin gücü işlerin gerçekleştirilmesindeki başarıyı büyük ölçüde etkileyecektir. Ayrıca tedarik/dağıtım lojistiği de şirket içi faaliyetlerde pek çok başka unsuru da kapsar.

Lojistik, pazarlama planlamasının en karmaşık konusu olabilir. Lojistik genellikle malların hareketiyle ilişkili olsa da, hizmetler de benzer sorunlarla karşı karşıya kalırlar. Lojistik, hem finansal hem de idari açıdan bir şirketin kaynaklarını derinden etkileyebilir. Gelirlerin yüzde 33'ten fazlası lojistiğe gidebilir ve lojistik genel olarak şirketin "çekirdek işi"nin (ana odak) dışında var olur. Verimli lojistik çoğu zaman pazar payını elde etmenin, korumanın ve büyütmenin belirleyici faktörüdür.

Firmamız, pazarlama açısından baktığında, dağıtım sürecinin lojistik yönlerini planlarken şu konuları göz önünde bulundurmalıdır:

- Geçiş Süresi: Ürünün, tercih edilen bir taşıma biçimiyle sevkiyat noktasından tasarlanan varış noktasına taşınmasının aldığı süredir. Denizyolu, demiryolu ve karayolu taşımacılığı haftaları bulan bir süre alabilir, oysa havayolu geçiş süresi saatlerle ölçülür; internet geçiş süresi ise saniyelerle. Bir istisna olarak internet hariç, maliyet bir hız işlevidir; geçiş süresi ne kadar kısa olursa, fiyat o kadar yüksek olur.
- Teslim Süresi: Bir ürünün siparişi ile teslimi arasındaki süredir. (Her ne kadar geçiş süresinin uzunluğu teslim süresinin uzunluğunu etkilese de, teslim süresinin geçiş süresiyle karıştırılmaması gerekir.) Teslim süresi sipariş işlemi, finansal transferler, gümrük kırtasiye işleri ve yükleme gibi teslimi yavaşlatan bütün diğer faktörleri kapsar. Uzun bir teslim süresine katlanabilen bir şirket genellikle taşımacılığın daha ucuz, daha yavaş biçimlerini kullanarak avantaj sağlar.
- Sınırı Geçiş Maliyeti: Bu, her bir giriş kapısına bağlı gelişen taşımacılık maliyetidir. Sözelimi komşu ülkenin hedef tüketicisine bir ürünü gümrük ve liman ücretlerinin farklılığından dolayı daha dolaysız bir yol yerine önce denizyoluyla göndermek, sonra da onu kamyonla sınırdan geçirmek daha ucuz olabilir. Ülkeler liman giderlerini ve gemilerden giriş için alınan ücretleri sürekli olarak uyardıksızın

yeniden ayarlarlar, bu nedenle lojistik müdürleri ve pazarlama planlayıcıları her zaman bu konudan haberdar olmalıdırlar.

### **2.3.2. Envanter**

Tedarik zinciri yönetiminde envanterin rolü;

- Yakın gelecekte olabilecek talebi tahmin
- Üretim ve dağıtım maliyetlerinin düşürülmesi/ölçek ekonomileri açısından önem arz etmektedir.

Envanter, Hammaddeden mamul ürüne, mamul üründen son kullanıcıya kadar olan işlemlerin envanterini kontrol etmeye yönelik planlama yapmak işletme yöneticisinin yapması gereken kritik işlerden biridir. Taşıma sırasında meydana gelen kayıp ve çalınma oran ve tutumları envanter kayıtları ile açığa çıkarılabilir.

Depolanmış malzemeye tahsis edilen sermaye miktarı ve depolama yerine ilişkin masrafların azaltılması olmak üzere iki nedenden dolayı envanter kontrolü zorunludur. Envanteri basitleştirip etkili kılmak neredeyse her şirketin hedefi haline gelmiştir ve bu yükün çoğu, tedarikçilerin omuzlarına yüklenmiştir. Tedarikçiler de buna karşılık kendi envanterlerini kontrol etmenin peşine düşmelidirler.

Uluslararası şirketler uzun mesafeli işlemlerin yol açtığı sorunları dikkate alarak stokları yerli firmalardan çok daha fazla miktarlarda el altında tutmaya eğilim gösterirler. Bununla birlikte, global olarak bile, ancak birkaç günü ya da haftayı (bazen de saati) karşılayabilecek yeterli miktarda malzeme ve mamul ürün depolanması yaygın bir uygulamadır (tam zamanında üretim ya da diğer adıyla JIT-Just in Time olarak bilinen bir kavram). Bu sistem büyük ölçüde tedarikçilerin işbirliğini gerektirir ve şirketler bu bağlayıcı ilişkiyi bütün katılımcılar için değerli kılmak amacıyla tedarikçilerinin sayısını düşürmeye eğilimlidirler. Hem işgücü hem de malzemedeki tasarrufu artırarak verimlilikte artışa uyum sağlanır.

Uluslararası bir işlem için depolama tesisleri planlandığı zaman göz önünde bulundurulması gereken dört ana faktör; boyut, koşul, sistem ve yerleştirmedir. Üretim öncesi malzemeler ya yurtiçinde ya da (daha da sorunlu olarak) yurtdışında düzgünce depolanmalıdır. Geniş tesisler iç pazarda belki bulunabilir ama dış pazarda gerekli boyutta ve gerekli sayıda ambar olmayabilir. Hatta boyutsal açıdan uygun yerler olduğu zaman bile, ambarın hava koşullarının kontrolü yetersiz olabilir.

Yükleme boşaltma makinesi, forklift, konveyör ve benzerleri gibi yükleme, boşaltma sistemleri hiç de ideal olmayabilir ve belki de malzemelerin depolanmasına zarar bile verebilirler. Bir başka muhtemel sorun ise liman ve iç taşımacılık yolları üzerinden gelen malların konulduğu depoların etkili oldukları zaman bile, kötü yerlerde bulunmaları ya da çok az olmaları, bir şirketin sipariş işlemini yerine getirme, ürün üretme ve onları alıcıya teslim etme gücünü alabildiğine sınırlandırabilir. Firmamızdan, hedef bir pazarda kendi tesislerini inşa etmeleri istenmesi alışılmadık bir durum değildir. Firma, ekonomik açıdan depolama tesislerini inşa etmek istediği ve bunu yapabildiği zaman bile, yerel mevzuat projeyi önleyebilir ya da durdurabilir. Yerel kanunlar hedef pazarda bir yabancıнын mülkiyete sahip olmasını ya da bir yerel ortak olmadan faaliyet göstermesini olanaksız kılabilir.

### **2.3.3. Üretim faaliyetleri**

Geçiş süresinin yavaşlığı bir ürünü almak için gerekli olan teslim süresini ne kadar kolay uzatabiliyorsa, siparişi yerine getirmede etkisiz olmak da o kadar kolay uzatabilir. Öte yandan, sipariş verme süreci tipik olarak içerden kontrol edildiğinden, firmanın pazarlamaya ilişkin birimi siparişin düzgün işleminin bütün sorumluluğunu mutlaka kabul etmelidir.

Firmamız, sipariş prosedürlerini mümkün olduğu kadar çabuk ve basit kılmak için çaba harcamalıdır. (Siparişleri hızla yerine getiren bir şirket ödemeyi zorlamada daha etkili olacaktır). Faks ve e-maile sipariş sistemleri, hızlı bir şekilde standart hale gelmektedir. Zira bu iletişim araçları herne olursa olsun işler.

Müşteriler, dağıtım zincirinin bütün üyelerinin teknolojik sınırlamalarından haberdar olmalıdır. Sipariş süreci ancak bu sürecin en yavaş katılımcısının hızı kadar hareket edebilir. Bir Tokyo şirketi Adana'daki bir üreticiye sipariş verebilir, ama eğer siparişin Ant dağlarında sınırlı iletişim araçlarına sahip bağlı bir şirket aracılığıyla gönderilmesi gerekiyorsa, bütün süreç giderek tıkanabilir.

### **2.3.4. Bilgi**

Bir şirketin değer zinciri ve tedarikçileri ile müşterileri arasında bilginin kolay yolla paylaşılmasını, alınan kararların kısa sürede uygulamaya konmasını sağlayacak

sistemler kurması dünün daha iyi raporlanmasını, bugünün daha kolay ve iyi yönetilmesini sağlamaktadır.

Tedarik zinciri yönetiminde işbirliği ve eş zamanlı çalışma sağlandığında; özellikle üretim planlama, tasarım ve mühendislik, sipariş, sevkiyat, sipariş durumu izleme, iade uyarıları, fatura bilgileri, sözleşmeler, tedarikçi performansına ilişkin bilgiler kayıtlı ve paylaşılabilir hale getirildiğinde rekabet avantajı sağlanacaktır. Bilginin artması sistem içindeki verimsizliklerin ortaya çıkarılmasına ve giderilmesine olanak verecektir.

Tedarik zincirlerinin farklı aşamalarında, faaliyetlerin koordinasyonunda, günlük işlemlerin her bir aşamasında bilgi özel bir öneme sahiptir. Bu anlamda bilgi, diğer yönlendirici unsurları da kapsar özelliğe sahiptir. Zincir ortaklarının, tedarikçiden başlayarak nihai tüketiciye kadar bilgi paylaşımı arttıkça her bir ortak için karlılık da artacaktır. Büyük bir tekstil firması, müşterilerin renk, model tercihlerini bilgiye üstelik paylaşılabilir bilgiye dönüştürdüğü anda tedarikçilerinden istenen renkte kumaş, istenen biçimde düğmeyi en kısa zamanda tedarik edecek, üretecek ve müşterilerine sunabilecektir.

Etkin ve esnek tedarik zinciri, yapısı sağlam bir bilgi alt yapısını gerektirmektedir. Rakiplerine oranla yeni modelleri 3-6 hafta gibi bir sürede müşterisine sunabilen hazır giyim alanında çalışan bir tedarik zinciri bu esnekliğini ancak iyi tasarlanmış bilgi akışı ile başarabilir.

Rekabette üstünlük için "bilgi" girdisinin önemi her geçen gün daha da artmaktadır. Çok hızla değişen koşullar ve tüketici eğilimleri, yasal düzenlemeler, rakiplerin artışı bilginin önemini daha da kritik hale getirmektedir.

#### **2.4. Tedarik Zinciri Yönetiminin Rekabet Gücüne Katkısı**

Başarılı bir tedarik zincirine sahip olmak için hızlı ve düşük maliyetli olmanın yanı sıra; çevik, kolay uyum sağlayabilen, zincir ortaklarının karlılığını da gözeten niteliklere sahip olmak zorunludur. Söz konusu nitelikleri sağlamak için yapılması gerekenleri kısaca şöyle özetleyebiliriz.

#### 2.4.1. Etkin bir tedarik zinciri yönetimi işletmelere neler kazandırır?

Etkin bir tedarik zinciri yönetimi, işletmenin üretim ve pazarlamaya ilişkin faaliyetlerini olumlu yönde etkileyecek; daha fazla müşteri memnuniyeti, daha etkin ve verimli bir işletme olunmasını sağlayacak, daha düşük maliyetler ve daha yüksek kar ile birlikte istikrarlı büyümenin yolunu açacaktır.

Tedarik zinciri yönetiminin etkin olması işletme açısından;

- Girdilerin teminini garantileyerek, üretimin devamlılığını sağlar
- Tedarik süresini azaltarak, pazardaki değişikliklere kısa sürede cevap verilmesini sağlar
- Tüketici taleplerini en iyi şekilde karşılayarak kaliteyi artırır
- Teknoloji kullanarak, yeniliği teşvik eder
- Toplam maliyetleri azaltır
- İşletmenin tüm bilgi, materyal ve para akışı yönetilebilir duruma gelir.

Etkin bir Tedarik zinciri yönetiminin işletmeye sağladığı faydalara ilişkin yapılan bir çalışmada; tedarik zinciri optimizasyonu ile işletmeye sağlanan katma değer aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Tablo 2.1. Tedarik Zinciri Optimizasyonunun işletmeye sağladığı Katma Değer

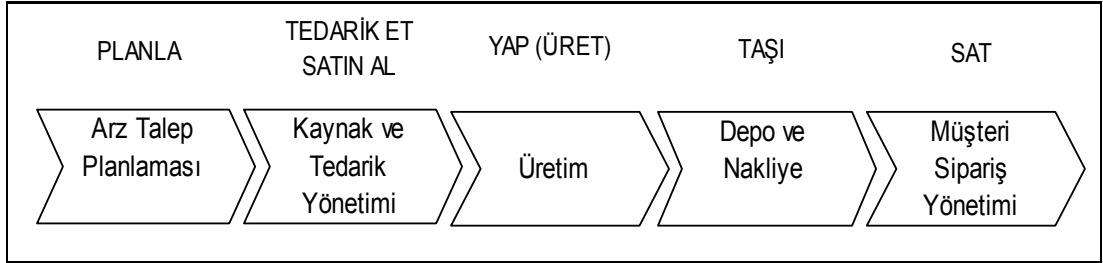
İyileşme Sağlanan Alanlar	Net Katkı (%)
Teslim Performansının İyileştirilmesi	%15-28
Envanter Azaltılması	%25-60
Sipariş Karşılama Oranının İyileştirilmesi	%20-30
Talep Tahmin Başarısı	%25-80
Tedarik Çevrim Süresinin Kısaltılması	%30-50
Lojistik Masraflarının Azaltılması	%25-50
Verimlilik ve Kapasite Artışı	%10-20

Tedarik zinciri yönetiminin kritik başarı ölçütleri şunlardır:

- Doğru ürün
- Doğru miktar
- Doğru zaman
- Doğru yer

- Yüksek esneklik
- En az toplam maliyet
- En kısa çevrim süresi
- En az toplam stok düzeyi

Tedarik zinciri yönetimi; sipariş yönetimi, üretim, depolama ve fiziksel dağıtım olanaklarını birlikte ele alır ve toplam maliyeti en az olan lojistik stratejileri, kaynak kullanımı ve organizasyon yapısına odaklanır. Oysa ki, üretim planlama sistemlerinde, kaynak ve kapasite planlanır, fakat dağıtım kaynakları eş zamanlı olarak planlanmaz.



Şekil 2.5: Tedarik Zincirinin Bileşenleri

Tedarik zinciri yönetimi, sürekli olarak çalışılması gereken, değişimin ve yeniliğin sürekli yapılması gereken dinamik bir yapıya sahiptir. “SCOR”- Tedarik Zinciri işlemleri Referans Modeli bu konuda işletme yöneticilerine yol gösterici olmaktadır. Tedarik Zinciri Konseyi tarafından geliştirilen ve bir yönetim aracı olan bu modelde; planlama, kaynak bulma, üretme, teslim ve geri dönüşler (mal iadesi, kazanç v.b.) olmak üzere beş süreç ele alınmaktadır. (ÇEVİK, 2004)

1. Planlama süreci; arz-talep dengesini gözeterek kaynak, hammadde, üretim ve teslim ihtiyaçlarını belirlemeyi içermektedir.
2. Kaynak süreci; planlanan veya gerçekleşen talebi karşılamak için mal ve hizmetlerin temini işlerini içermektedir
3. Yapma/Üretim süreci; planlanan veya gerçekleşen talebi karşılamak için üretimin yapılması işlerini kapsamaktadır.
4. Teslim süreci; üretilen malın teslimine ilişkin sipariş, nakliye ve dağıtım yönetimini ilgilendiren işleri kapsamaktadır.
5. Geri dönüş süreci; herhangi bir nedenle malların iadesi, müşterilerin ödemeleri gibi müşteri yanıt sistemi konularını içerir.

SCOR modelinde, müşteri talebinin karşılanması her bir aşamayla bağlantılı olan tüm faaliyetlerin tanımlanmasını içerir. Model, zincir ortağı işletmeler arasında paylaşılan standart bir yöntem olup, aynı zamanda gelişim-yerleşim ve tedarik zinciri yazılım uygulamalarını tamamlayıcı ortak bir model olarak kullanılabilir.

#### **2.4.2. Çeviklik**

Tedarik zincirinin çevik olması: Arz veya talepteki değişikliklere kısa dönemde uyum sağlayabilmektir. Bunun için izlenecek yöntem şudur:

- Tedarikçilerden müşterilere bilgi akışını teşvik etmek
- Tedarikçilerle işbirlikçi ilişkileri geliştirmek
- Erteleme/gecikme sebeplerinin belirlenmesi
- Pahalı olmakla birlikte envanter takibini sağlayacak stok sisteminin kurulması
- Bağımsız lojistik sistemi kurulması veya uygun ortak bulunması
- Kriz masası oluşturarak olasılık hesaplarını yapacak planların şekillendirilmesi

#### **2.4.3. Uyum sağlama**

Tedarik zincirinin uyum sağlanması, pazardaki kaymalar, tedarikçiler ağındaki değişiklikler, ürün ve teknoloji değişikliği durumunda bu değişikliklere uyum sağlayabilmek. Bunun için izlenmesi gereken yöntemler;

- Dünya ekonomisini, yeni tedarikçi tabanı ve yeni pazarlar açısından denetlemek, izlemek
- Yeni tedarikçiler ve lojistik altyapısı için araçlar kullanmak
- İyi müşterilerin ihtiyaçlarını değerlendirmek
- Esnek ürün tasarımları yaratmak
- Firmaların ürünlerinin yaşam döngüsü süresini ve teknolojik yaşam süresini belirlemek

#### **2.4.4. Kar paylaşımını düzenleme**

Daha iyi performans için teşvikler yaratmayı amaçlar. Olası yöntemler şunlardır,

- Tedarikçilerden müşterilere kadar bütün zincir ortakları arasında bilgi paylaşımını sağlama



- Tedarikçilerden müşterilere kadar bütün zincir ortaklarının rollerinin, görev ve sorumluluklarının tanımlanması
- Risk, maliyet ve kazanç paylaşımında zincir ortakları arasında eşitlik sağlanması.

Yukarıda sayılan yöntemleri kullanan firmalar, rekabette başarılı olmuşlardır. Bu özelliklere sahip bir tedarik zinciri; nakliye ve nakliye dışı maliyetlerin düşmesi, envanterin azalması, teslim süresinin kısalması, hizmet kalitesinin artmasını sağlayacaktır. Tedarik zincirini iyi kurmuş firmalarda tedarik zinciri maliyeti satışların %3,6'sını oluştururken diğer işletmelerde bu oran %12,5 civarındadır. Şimdi bu konuya örnek teşkil etmesi için tekstil sektörünü ele alalım. Tekstil sektöründe doğrudan üretim yapan ve pazarlayan işletmeler olduğu gibi , aracı kurumlar ile çalışan işletmeler de mevcuttur. Aracı kurum burada üretici ile alıcı arasındaki iletişimi sağlamakla beraber işin tüm süreçlerinden sorumludur.

Bu sektördeki üreticiler genelde ürünlerinin tamamını kendileri üretmezler. Ortaya çıkacak olan ürün şayet bir gömlek ise bu ürünün elde edilebilmesi için, kumaşının dokunması, boyanması, ilik açılması, düğme dikilmesi, etiket basılması, ütülenmesi, paketlenmesi v.b gibi birçok elden geçmesi gerekmektedir. Bu işlemlerin her birinin farklı işletmelerde yapıldığını düşünürseniz doğru ürünün ortaya çıkabilmesi ve zamanında teslim edilebilmesi için bu işletmelerin her birinin diğeri ile iletişim kurması ve proje üzerinde beraber çalışması gerekmektedir.

İşlemlerden birinin aksaması veya bir üretim hatası diğer tüm işlemleri etkileyecektir. Sonuç olarak ürün dört farklı işletme tarafından yapılacak ayrı üretimler neticesinde ortaya çıkacaksa, bir üreticinin yaptığı üretim hatası veya gecikme diğerlerini etkileyecektir. Ortada bir tedarik zinciri yönetimi sistemi yoksa yapılan hatalar ve bilgi eksikliği belki de ürünün gecikmesine veya problemlili ve yanlış üretilmesine neden olacaktır. Bu da çok büyük bir zaman kaybı ve maliyet artması sonucunu doğuracaktır.

Alıcı ise zamanında teslim alamadığı ürün için üreticiye maliyet yansıtır/ceza keser veya yanlış üretilmiş ürünü satamaz. Veya üretici malı alıcıya zamanında teslim edebilmek için hava kargo ile sevk eder ve karı azalır/zarar eder.

Her ay 1000 değişik yere yaklaşık 80 bin ürün gönderen bir işletme varsayalım, her gün gönderdiği ortalama 125 kamyonun her birine hangi ürünlerin konulacağını, bu

kamyonların hangi rotaları takip ederek hangi şehirlere uğrayacağını, bu şehirlerde hangi ürünleri indireceğini, bu ürünlerin bayilere hangi kamyonetlere gidebileceğini bulmak için matematiksel algoritmalara dayalı gelişmiş bir planlama sistemi kullanıyor. Bu işletme, yarını daha iyi planlayarak taşıma maliyetlerini önemli ölçüde azaltmayı başaracaktır.

## **2.5. Tedarik Zinciri Yönetiminin Firmalara Sağladığı Üstünlükler**

Tedarik Zinciri Yönetiminin firmalara ne gibi üstünlükler sağladığını bir örnek ile açıklamak gerekirse Tesco Marketlerinden bahsedebiliriz. Öncelikle Tesco marketlerini tanıyalım.

Tesco, İngiltere'nin en büyük perakendecisidir. Yaptığı çalışmalar neticesinde yerli bir perakendeciden Uluslararası bir gruba dönüşmüştür. İş yaptığı 10 ülkeden beşinde Pazar lideri konumundadır. Bu ülkeler Birleşik Krallık, İrlanda, Macaristan, Polonya, Çek Cumhuriyeti, Malezya, Slovak Cumhuriyeti, Tayvan, Tayland ve Güney Kore'dir. Dünya çapında 2291 mağaza ve 296.000 çalışanı vardır. 2002 yılında 2 milyar \$ vergi öncesi kâr açıklamıştır. Tesco'nun hedefleri gelişen ekonomilerde varlığını büyütmek, bazı pazarlarda lider konumunu korumak, evden alışveriş gibi yeni alanlarda boy göstermek ve çeşitlilik sağlamaktır.

Geleneksel tedarik zincirinde merkezi yapıdaydı fakat tedarikçiler ile olan mesafe fazlaydı ve müşteriler varolan ürünleri alacak yabancılar olarak görülmekteydi. Her firmanın amacı kendi faaliyetlerini en iyi hale getirmek ve iyileştirmektir. Karşılaşabilecekleri diğer etmenlere karşı her zaman yedekli çalışmaktadırlar. Bugünün tedarik zinciri modelinde ise daha dinamik, yalın ve yakın bir düşünce hakimdir. Yeni rekabet unsurları teslim süresi, gerçek zamanlı termin, müşteri hizmeti ve sürdürülebilir performansdır.

Tesco Marketleri, müşteri siparişlerine doğrudan cevap verecek şekilde çabuk ve kesintisiz bir ürün akışı sağlamayı, müşteriyi tüm tedarik süreci için entegre, vazgeçilmez ve değer katan bir bağlantı haline getirmek ve tedarik zincirinin her alanında gelişmeyi amaçlamaktadır.

Bunun için gereksinimleri ise yeni bir düşünce tarzı, yaratıcı ve yenilikçi süreçler ve altyapı değişimidir.

Tesco 1983-1996 yılları arasında tedarik zincirine geçiş çalışmaları kapsamında bazı çalışmalar yapmıştır. Bu çalışmalar pos taramaya geçiş, merkezi ve otomatik sipariş verme, merkezi dağıtım, otomatik depo kontrolü, ana tedarikçiler ile EDI sistemine geçiş. Bu çalışmaların sonucunda gözle görülür ölçüde gelişme elde edilmiştir. Mağazalara tedarik süresi 7-14 günden 2 güne düşmüştür. Tedarikçilerden tedarik süresi ise 12-18 günden 3 güne kadar düşmüştür. Stok ömrü 4,4 haftadan 2,5 haftaya düşmüştür. Ortalama müşteri hizmet seviyesini %92'den %98,5'e çıkartmıştır. (ÇEVİK, 2004)

Tesco, perakende endüstrisinde lider konumuna rağmen halen gitmesi gereken çok yol olduğunu düşünüyordu. Bunun için Toyota'dan birtakım gelişim teknikleri öğrendi. Toyota'nın başarısının altında yatan mantığı açıklayan Womak ve Jones'un "Lean Thinking – Yalın Düşünce" kitabı Tesco'da standart okunan kitap oldu. Pilot bir çalışma yapılarak gelişim olanaklarını görmek için bazı adımları hayata geçirdi.

Toyota'dan Tesco'ya "yalınlaşma" teknikleri ve Toyota'nın anahtar prensipleri;

- Müşterinin istediği değeri tam olarak belirle,
- Hammaddeden son müşteriye kadar uzanan yolda, gerçekten değer yaratan faaliyetler ile sadece maliyet yaratan faaliyetleri ayırt et,
- Değer katan adımları, ürün akışındaki kesiklikleri en aza indirecek şekilde düzenle
- Tam olarak müşterinin sipariş ettiği malları en kısa zamanda üret ve yolla
- Daha tepkisel olabilmek için değer akışını sürekli şekillendir.

Toyota'nın bu konudaki uygulamaları, tedarik zincirindeki firmaların sadece kendi faaliyetlerini optimize etmelerine, zincirinin aşağısından ve yukarisından gelen dalgalanmalara karşı stok tutmalarına izin vermek yerine herbir ürün ailesi için tüm değer akışını yönetecek şekilde organize olmak ve talebin çok üstünde bir tahmin yapıp sonuçta ortaya çıkan stoğu satmaya çalışmak yerine, değer akışındaki ürünleri hızlı ve doğru olarak çekebilmek amacıyla operasyonel beceriyi geliştirmek ve ortak süreç analizleri yapmaktır.

Tesco bu araştırmalardan sonra, birçok ürün ailesi seçti, her operasyonda birer kişinin bulunduğu bir takım oluşturdu, tedarik zincirinde aşağıya doğru ürünü, yukarıya doğru da siparişi inceleyerek yol almaya başlayan çeşitli çalışmalar yaptı. Bu çalışmalara örnek olarak alkolsüz bir içeceğin değer akışı gösterilebilir.

Tesconun izlediği adımlar,

- İlk adım mevcut değer akışının haritasını çıkararak son müşteriye değer katmayan faaliyetleri belirle,
- İkinci adım müşteriye odaklanmış değer akışlarını yarat
- Üçüncü adım, Yalın üretim yap ve üretimle müşteri talebini senkronize et
- Son adım, müşterilere bakış açısını değiştir.

Tüm bu adımları detaylı olarak incelediğimizde,

Tesco, alkolsüz bir içeceği baz alarak kendi değer akışının haritasını çıkardı. Sonucunda eski değer akışındaki yetersizlikleri buldu. Daha önceki duruma göre mağazada çok fazla stok ve elleçleme var, kanalda yukarı doğru gidildikçe daha fazla stok ve elleçleme ile kaşırılaştı. Parti üretimine rağmen makineler verimsiz kullanılmaktaydı. Kamyon ve TIRların verimsiz kullanımı söz konusu idi. Düşük sepet doluluğu (ikame mal seçmeden önce istenen 40 ürünün %55'inin rafta bulma olasılığı)

Tesco, ikinci adım olarak müşteri odaklı değer akışını hedefledi. Ürün ve siparişlerin değer zincirinde hızla akması için ürünle minimum fiziksel temasın olduğu sürekli bir besleme yapılsın, ürünler ve siparişler partiler halinde işlem görmeyi beklemesin. Müşteri, mümkün olduğunca değer akışından doğru ürünleri çöksin, bunun için gerekli veriler hazır tutulsun.

İlk iki adımda yapılan çalışmaların ardından büyük kazançlar elde edildi. Yapılan işler ve elde edilen kazançlar şunlardır,

- Alkolsüz içecek gibi birçok hızlı tüketim malında tekerlekli sepetler rafa kaldırma ve raf besleme ihtiyaçlarının yerini doldurdu. Kazançlar,
  - Bu ürünlerde %99,8 bulunabilirlik
  - Tedarik zincirinde 3,5 günlük stok tutma
- Üretim hattının sonunda sepetler doldurulup mağazaya kadar bu tekerlekli sepetler ile ulaştırıldı ve böylece elleçleme ihtiyacı ortadan kaldırıldı. Kazançlar
  - Mağaza içi besleme iş gücü ihtiyacı %92, perakende dağıtım noktasındaki ise %85 azalmıştır.
  - Şu an hacmin %14'ü sepetlerle akmaktadır ve bu sayede Tesco tam bir klasik perakende dağıtım merkezi kurma masrafından da kurtulmuştur.

Üçüncü adımda, Tesco her gece bir defa sipariş geçmek yerine sistemlerinin nasıl sürekli olarak sipariş geçebileceğini araştırmaya başladı. Bu süreç sayesinde tedarik süreleri azalır, tedarikçilerin sistemleri sürekli olarak cevap verebildikleri zaman, üretimi senkronize etme ve sipariş üretim olasılığı artacaktır. Büyük hacimlerdeki besleme siparişleri, üreticinin dağıtım merkezini es geçerek perakende dağıtım merkezine yollana bilmektedir.

Uygulama adımı olan dördüncü adımda ise, parti üretiminden yalın üretime geçmeye istekli tedarikçilere eğitim verilmesi. Tedarikçilere sürekli olarak sipariş geçme yollarını arama. Emniyet stoklarının nerede olacağına herhangi bir anda orada ne kadar stok tutulması gerektiğine karar verebilmek ve üretim hacimlerinin ayarlayabilmek için CPFR aracılığıyla tedarikçilere ortak olarak taleplerdeki değişimlerin analiz edilmesi çalışmaları yapmıştır.

Tesco'nun çalışmasında halen yerine oturmamış olan iki parça kalmıştır. Bunlardan birincisi ana dağıtım konusudur.

Ana dağıtım, tedarikçilerin stokları Tesco'nun dağıtım merkezine getirmesi yerine, Tesco'nun milkrun sistemiyle malları gidip onlardan alması büyük avantaj sağlayacaktır. Bu hedefin kazançları:

- Taşıt kapasite kullanım oranını arttırmak
- Perakende dağıtım merkezlerine sevkiyatların düzenli ve senkronize olarak yapılmasını sağlamak
- Tam olarak doğru siparişin hazırlanmasını sağlamak için tedarikçileri daha çok disipline sokmaktır

Yerine getirilmesi gereken ikinci konu ise, daha küçük tedarikçiler ile işbirliği içerisinde kendi milkrun sistemlerini bir noktada konsolide edebilirler. Milkrun sistemi, zincirde yukarı doğru (paketleme ve ürün bileşenlerini toplamaya doğru) genişletilebilir.

Bu çalışmaların sonucunda müşteriler artık sisteme yabancı olarak görülmezler. Geçmişte Tesco barkod taramalarından toplu veriye sahipti ama önemli olan bir konuyu atlamıştı. Bu müşteriler kimler, ne zaman, nerede ve ne satın alıyorlar konularında bilgi edinmesi gerekmektedir. Bunun için bir sonraki amacı her

mağazada sergilenecek olan ürünleri, o mağazanın müşteri profiline uygun olarak belirlemek için müşteri kartlarını ve evden alışveriş verilerini kullanmaktır.

Tesco vakasına göre değer akışının mantığı herbir etken başından itibaren tasarlanır,

- Yeni tesislere yeni yatırımların yapılması
- Müşterinin evine yakın, doğru ebattaki mağazaların perakendeci ile temas noktası halini alması,
- Mağazanın kendi müşterisine hitap eden taze ürünleri ve hızlı tüketim mallarını içermesi, aynı zamanda yavaş giden ürünleri bir perakende dağıtım merkezinde veya süpermarketten birkaç saat içinde temin edebilme imkanı,
- Evde veya mağaza içindeki terminallerden internet vasıtasıyla sipariş verme
- Müşterilere ürün ve hizmet sunma konusundaki proaktif perakendeci (sadece müşterilerden gelen düzenli siparişlere değil, gelen düzenli geri beslemeye dayanarak onlara önerilerde bulunma)

Tüm bu çalışmalardan çıkan sonuçlar ise şunlardır;

- Tedarik zinciri hakkındaki düşüncelerimizin değişmesi gereklidir
- Müşteriye odaklanmalı
- Operasyonel yetenekleri geliştirmek için ciddi çaba sarfedilmelidir.
- Tedarik zinciri ortakları ile süreçlerinin analizi paylaşımı ve ortak çözüm arayışı yapılmalıdır.

Tesco, tüm bu çalışmalar sayesinde 7 yıldır liderliğini korumaktadır ve halen müşterilerinin yaşam boyu bağlılığını kazanmak için yeni değerler yaratmak istemektedir. (GÖKALP, 2005)

### **3. YALIN ÜRETİMDE MALZEME TEDARİĞİ VE DEPO YÖNETİMİ**

Yalın üretim sistemlerinde, parçalar küçük lotlar halinde üretilecek araç sırasına göre hatlara beslenmelidir. Bunun mümkün olabilmesi için parçalar, ilgili tedarikçilerden toplanırken düşük sipariş adetlerinde toplanmalı, kullanılacakları üretim hatlarına göre tasnif edilmeli ve araçların üretim planına göre sıralandıktan sonra fabrikalara gönderilmelidirler.

Üretimin kesintisiz devam edebilmesi ve karmaşadan uzak olabilmesi ise, tüm bu işlemlerin yapılmış ve parçaların hazır bir şekilde üretim hattına teslim edilmesi ile mümkün olabilir.

Stokların düşük seviyede tutulabilmesinin birinci şartı, düşük miktarlarda parça tedariki yapabilmektir. Parçalar tedarikçilerden ne kadar sık toplanırsa aylık ihtiyaç haftalara, haftalık ihtiyaç günlere ve hatta günlük ihtiyaçlar saatlere bölünerek stok seviyesi, saatlik stoğa düşürülebilir.

Düşük adetlerdeki parça tedarikinin yapılmasındaki engel, siparişin saatlik sevkiyatlara bölünmüş olması nedeni ile az miktarda parça yüklenen araçların büyük kısmının boş kalması, tam dolmadan sefer yapmasının yol açtığı yüksek maliyetlerdir. Ek olarak bu durum işgücü gereksinimini de arttırmaktadır.

Bu noktada çözüm olarak sevkiyatların birleştirilmesi, tek bir aracın aynı bölgedeki birçok firmaya uğrayarak doluluk oranının yüksek tutulması, her seferde tek alıcı ve tek satıcı arasında gitmek yerine, tüm satıcı firmalardan toplama yaptıktan sonra alıcı firmaya yada firmalara gitmesi araç doluluk oranını arttıracak ve toplamda katedilen kilometreyi düşürecektir.

Bu şekilde toplama yapılması ve alıcılara dağıtılması sistemi "milkrun" sistemi olarak adlandırılmaktadır. Milkrun kelimesinin tam Türkçe karşılığı olmamakla beraber "Araç Rotalama" denilebilir.

Milkrun sistemi genellikle alıcı firmalar tarafından organize edilmekte ve planlanmaktadır. Fakat satıcı firmalar da kendi aralarında organize olup benzer bir sistem kurarak lojistik maliyetlerinde önemli ölçüde azalma sağlayabilirler.

Milkrun uygulaması, yalın üretim süreçlerinde birinci adımı oluşturmaktadır ve uygun bir depo yönetim sistemi ile desteklenmelidir.

Farklı tiplerdeki ürünler üreten bu üreticiler, malzemelerini birden fazla müşteriye, yada tek bir müşterinin farklı doklarına parça gönderiyor olabilir. Bu durumda "milkrun" araçları ile gelen bu malzemeler, müşteri ve dok kodu kombinasyonlarına göre sınıflandırılmaktadırlar. Ayrıca yalın üretim sistemi ile üretim yapan çoğu firma, üretim planlarına uygun olarak parçaların sıralı sevkiyat ile gönderilmesini isteyeceklerdir.

Bunun anlamı, müşterilere göre tasnif edilmiş olan parçalar, müşterilerin üretimlerine göre sıraya konmalıdır. Bu işlemler "Elleçleme" olarak adlandırılırken, birden fazla satıcının mallarının, birden fazla sayıdaki alıcılar için elleçlendiği ve sevk edildiği depolara "Crossdock" denir. Bu kelimeyi Türkçe'ye "Çapraz Sevkiyat Noktası" olarak çevirebiliriz.

Tedarik zincirinde malzemelerin ilk üreticilerinden toplanması ve müşteri fabrikaya taşınması ve ara depoda bekletilmesi işlemi lojistik maliyetlerin büyük çoğunluğunu oluşturmaktadır. Malların toplanması, depolanması ve üretim hattına verilmesi ve bunun düşük maliyette fakat yüksek verimlilikte yapılabilmesi için birbiri ile uyum içerisinde çalışan sistemlerin kullanılması gerekmektedir. Küçük sipariş miktarlarında ve fazla sıklıkta malzeme toplama sistemi olan milk run, geleneksel depo yönetim sistemi ile beraber kullanıldığı takdirde amacını tam olarak yerine getiremeyecektir. Sipariş miktarlarının düşük tutulması ve sıklıkla tedarikçilerden malzeme, parça alınması anlamsız olacak, sadece yapılan toplam kilometreden kazanç sağlanmış olacaktır. Öte yandan milkrun sisteminin crossdock (çapraz sevkiyat) sistemi ile birleştirilmesi neticesinde, düşük sipariş miktarlarından sıklıkla toplanmış olan malzeme ve parçalar, düşük stok seviyelerinde kolayca elleçlenecek ve küçük alanlarda kısa süreli olarak stoklanacak, daha sonra kolaylıkla ve az bir işgücü kullanarak bir sonraki müşteri, proses yada işlem için gönderilmeye hazır olacaktır.



Aynı şekilde crossdock uygulamasında da, klasik toplama yapıldığında ya da malzeme ve parçalar tedarikçilerin kendi araçları ile crossdock'a getirildiğinde, bir kamyon dolusu malzeme karşısında mevcut işgücü ve forklift vb. makine kapasite yetersiz kalacaktır. Bu durum malzemelerin stok alanlarından taşmasına, mevcut düzenin bozulmasına ve karmaşaya yol açacaktır.

### **3.1. Milk Run Sistemleri**

Milkrun İngilizce bir terim olup anlamını mandıralar için çiftliklerden süt toplama görevini yapan arabalardan almaktadır. Günlük olarak çiftlikleri dolaşan bir araba taze sütleri üreticilerden toplamaktadır. Sistemde üreticiler arabaya süt zamanında yetiştirmek zorundadır. Aksi takdirde sütü satamayacak; kendi göndermek veya sütün bozulması seçenekleriyle karşı karşıya kalacaktır (Bakanay, 2002).

Otomotiv sanayinde Toyota ile başlayan Kanban sisteminin en önemli ayağı sıkça yapılan sevkıyatlardır. Stoğu düşürmek ve sevkıyat-üretim uyumunu en üst düzeye çıkarmak için sevkıyat sıklığının mümkün olduğunca fazla olması gerekmektedir. Tedarik ve tüketimin gerçek zamanlı çalışması için imalatçıdan mümkün olduğunca fazla seferde malzeme alımı gerekmektedir. Bu sebeple otomotiv fabrikaları hacme göre en yüksek sayıda sevkıyatla günlük hatta saatlik mal alımını hedeflemektedir.

Günlük veya saatlik sevkıyatlar için otomobil üreticileri kendi organize ettikleri kamyonlarla imalatçıları dolaşarak istenen sıklığa göre gereken miktarda malzemeyi toplayıp üretimine yetiştirmek istegindedir. Bu sebeple hacme göre hesaplanan günlük kamyon ihtiyacı kadar seferde belirli bir rota üzerinde dolaşan kamyon her uğradığı imalatçıdan istenen kadar malzeme alır. Otomotiv sanayinde bu tip kamyon taşımaya Milkrun adı verilmektedir.

Milk Run'ın çalışma mantığı kamyonun belirli saatlerde imalatçıları dolaşıp sevkıyat sıklığının gerektirdiği kadar malzemeyi toplamasıdır. Kamyon aynı saatlerde yola çıkıp sürekli aynı rotayı takip ederek imalatçıları sırayla dolaşmaktadır. İmalatçılara Kanban veya sipariş yoluyla bildirilen kadar malzemeleri toplamaktadır.

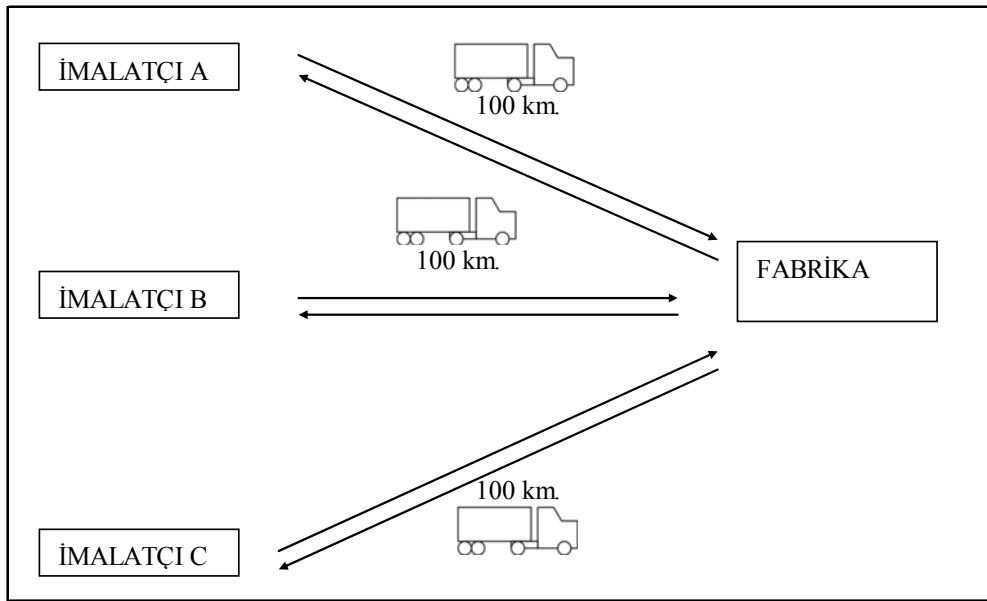
Sistemin ilk uygulayıcısı Kanban sisteminin de yaratıcısı olan Toyota'dır. 1970'lerde başlattığı Kanban ile sipariş sistemiyle beraber üretimini de düzgunleştiren Toyota

sevkiyat sıklığını günlük ve saatlik olarak düzenlemiş ve imalatçıları dolaşan ilk Milkrun kamyonlarını uygulamaya koymuştur.

Milkrun sistemi kurulurken ilk adım sisteme dahil olacak imalatçıları seçmektir. Seçimde imalatçıların yerleri, sağladıkları parçaların kullanım sıklığı ve her imalatçıdan gelen parçaların ortalama günlük hacimleri gibi değerler göz önünde bulundurulur.

Belirlenen imalatçılardan alınacak olan günlük taşıma hacimleri her gün için alınır. Bu veriler ile imalatçı ve günlük taşıma hacmi belirlendikten sonra toplam hacme göre ihtiyaç duyulacak kamyon miktarı hesaplanır. Günlük ihtiyaç duyulacak kamyon sayısı sevkiyat sıklığını göstermektedir. Tüm bu bilgiler toplanarak kamyonların rotası, kalkış ve her imalatçıya giriş çıkış saatleriyle, teslimatın yapılacağı noktaya varış saatleri belirlenir. Böylece Milkrun sistemi çalışmaya hazır hale gelir.

Örneğin, birbirine yakın konumlarda bulunan 3 imalatçının sürekli bir fabrikaya sevkiyat yaptıklarını düşünürsek her biri buldukları yerden fabrikaya kadar olan yolu ayrı ayrı kat edip aradaki mesafeyi 3 sefer gidip gelmektedirler. Her bir imalatçının fabrikaya olan uzaklığının ortalama 100 km olduğunu varsayarsak, her bir sevkiyat için gidiş-geliş 200 km yol kat etmeleri gerekecek ve bu toplam 3 sefer sonunda toplam 600 km yol yapılacaktır. Tüm bu işlemler her bir imalatçıdan çıkan 3 farklı kamyonla gerçekleştirilecektir.

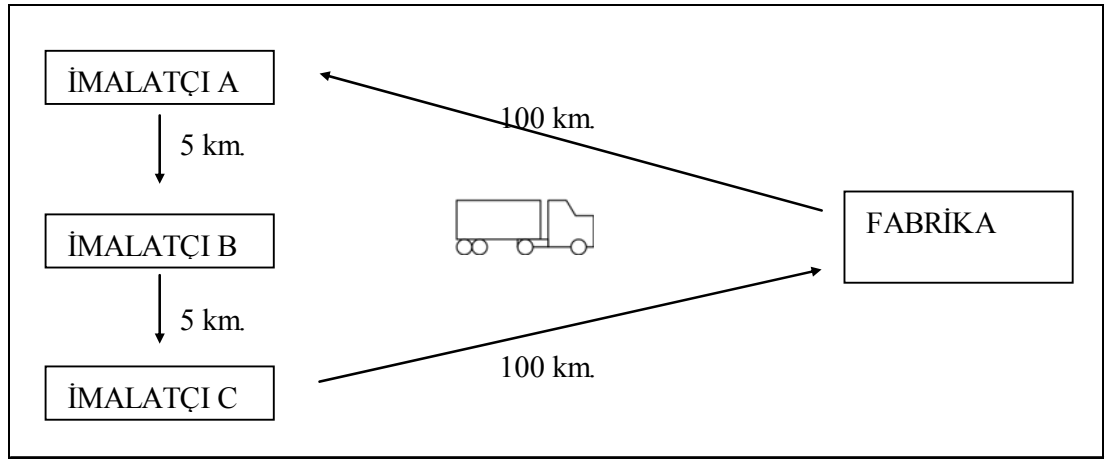


Şekil 3.1: Milkrun Öncesi Sevkiyat Durumu

Bu tip sevkiyatlarda bazı olumsuz durumlar söz konusudur:

- Ayrı araçlarla taşıma, küçük araçlar
- Büyük çoğunlukla dönüşümsüz paketleme
- Sevkiyat zamanlarının belirsizliği
- Yükleme boşaltma yerlerinde sıkışıklılar, uzun araç bekleme kuyrukları
- Yüksek stok maliyeti
- Sık yaşanan parça eksikliği, yetersiz stok
- Yüksek özel sevkiyat maliyetleri

Milkrun sistemine geçildiğinde imalatçıları dolaşan kamyon toplam kat edilen mesafeyi düşürüp sevkiyat ve boşaltmalarında düzgünlük sağlar.



Şekil 3.2: Milkrun Uygulanması Durumunda Sevkiyat Durumu

Şekil 3.2'de görüldüğü gibi her bir imalatçı arasındaki mesafenin 5 km olduğunu varsayalım. Bu durumda tek bir kamyon kullanılarak her bir imalatçı dolaşılacak ve alınan parçalar fabrikaya götürülecektir. Sonuç olarak toplam kat edilen yol 210 km olacaktır.

### 3.2. Milkrun Taşımacılık Avantajları

Milk Run sisteminin birçok avantajı bulunmaktadır. Sevkiyat sıklığının fazla olması düzgün bir programlama ile stok miktarının düşürülmesine imkan tanır. Kanban ile çalışan imalatçılarla saatlik sevkiyatlar tam zamanında üretim gerçekleştirebilmek için zorunludur. Ayrıca iyi planlandığında Milkrun organizasyonu nakliye maliyeti olarak genellikle kapıya teslim almaktan daha düşüktür. Parça maliyeti analizlerinde

açıkça belirlenmiş olan taşıma maliyetleri tüm hacim için hesaplandığında kamyonların maliyetinin karşılanıp karşılanmadığı ve kar durumu görülebilir.

Milkrun sistemi kullanıldığında öncelikli olarak aşağıdaki avantajlar sağlanır.

- Toplam nakliye maliyetinden tasarruf
- Zaman kazancı
- Sistem içerisinde kullanılan paketin dönüşümlü olması fırsatı
- Sevkiyat zamanları üzerinde kontrol
- Depolardaki birikmelerin önlenmesi
- Düşük stok maliyeti
- Yeterli miktarda stok alanları
- Kontrollü malzeme sevkiyatı
- Büyük araç kullanımı
- Yüksek hacim kullanımı
- Daha kolay stok kayıt ve takibi
- Ana sanayi için yan sanayi üzerinde etkin kontrol
- Yan sanayi için ölçek ekonomisi yaratma ve etkin konsolidasyon sağlayabilme olanağı
- Yan sanayi için farklı kullanıcıların birlikte hizmet alması ve verimliliğin artırılması

Görüldüğü gibi Milkrun sistemiyle nakliye gerçekleştiren şirketler, normal taşıma yapan şirketlere karşı önemli avantajlar yakalamaktadırlar. Günümüzün rekabetçi ortamında daha az girdi ile daha iyi çıktı sağlamaya yönelik çalışan bu sistem firmalar için çok önemlidir.

### **3.3. Crossdock (Çapraz Sevkiyat) Yaklaşımı**

Crossdock kelimesinin tam türkçe bir karşılığı olmamakla beraber, “çapraz sevkiyat” olarak türkçeye çevirebiliriz. Lojistik uygulamalarında çapraz sevkiyat yapılması nispeten yeni bir uygulama olmakla beraber, yalın üretim, yalın düşünce çalışmalarının neticesinde ortaya çıkmıştır.

Çapraz sevkiyat, malzemelerin gelen araçlardan boşaltılması, sıfır stok veya çok az miktarda bir stok tutularak, müşterilere gidecek araçlara yüklenmesini kapsayan bir lojistik disiplindir. Bu çalışma nakliye tipinin değişmesi, farklı noktalara gidecek,

farklı noktalarından toplanan malların birleştirilmesi sebebiyle yapılabilir. Malzemeler crossdock'larda depolanmamakta, ancak elleçlenmektedirler.

En sade haliyle çapraz sevkiyat, direkt olarak gelen malzemenin giden araçlara yüklenmesi ile ya da çok az stok ve ambarcılık ile yapılabilir. Uygulamada, çapraz sevkiyat için malzemelerin karşılandığı malzeme kabulü alanı, daha sonra müşterilere göre tasnif edildiği tasnif alanına ve gitmeye hazır malzemelerin beklediği alanlara ihtiyaç vardır. Eğer bu operasyonlar saatlik olarak yada bir günlük sürede yürütülebiliyorsa buna "çapraz sevkiyat" dağıtım merkezi adı verilebilir. Eğer bu operasyonlar günler hatta haftalık periyotlarda yapılıyorsa "ambar" olarak değerlendirilebilir. Bu açıdan çapraz sevkiyat noktalarını yüksek hızlı depolar olarak tanımlanabilir.

Milkrun ve Crossdock sistemlerinin birlikte çalışmalarının uygulaması yalın üretim yapan Toyota Motor Avrupa şirketi İhracat Kısmında uygulanmış ve geleneksel parça tedariki ve depo yönetim sistemi ile karşılaştırılmıştır.

#### **4. TOYOTA MOTOR AVRUPA'DA YAPILAN ÇALIŞMA**

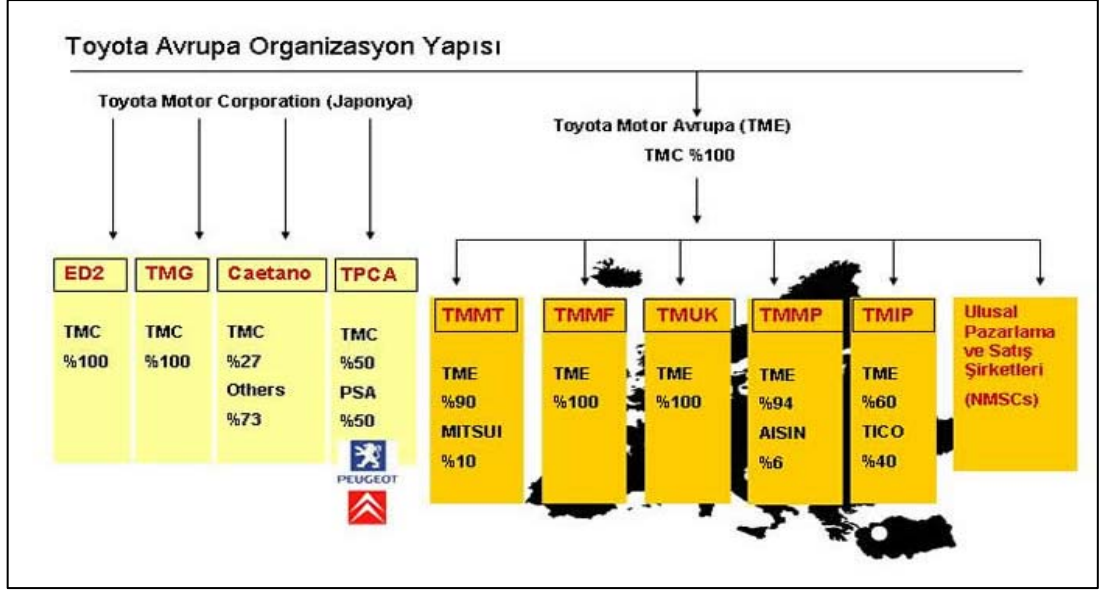
Tez çalışmamın uygulamasını yaptığım Toyota Motor Avrupa şirketini öncelikle tanıtmak ve sorumluluklarını belirtmek isterim. Organiasyon yapısı ve üretim sistemi hakkında özet bilgi mevcuttur. Avrupa'da önemli bir yerde olan Toyota, hem coğrafik olarak, hem de pazar payı açısından, müşteri memnuniyetini en ön planda tutma amacını baz alarak, büyümeye devam etmektedir.

Milkrun ve crossdock uygulamaları dünyadaki tüm Toyota fabrikaları tarafından etkin olarak kullanılmaktadır. Türk üreticilerden toplanan parçalar, Avrupa, Japonya ve Güney Afrikada'ki Toyota fabrikalarına ihraç edilmek üzere Gebze'de bulunan crossdock'ta elleçlenmekte ve gemiye yüklenmek üzere limana gönderilmektedir.

Toyota Motor Avrupa Organizasyonu Adapazarı Şubesi Türk yan sanayilerinden tedarik edilen parçaların satınalma, faturalama, gümrükleme olmak üzere ticari sorumluluklarını da üstlenmiştir.

##### **4.1. Toyota Avrupa Organizasyonu**

Organizasyon yapısını, Avrupa ve Japonya olmak üzere iki ana gruba ayırabiliriz. Avrupdaki fabrikalar ve çapraz sevkiyat noktaları Toyota Motor Avrupa şemsiyesi altında toplanmıştır. Toyota'nın organizasyon yapısı şekilde görüldüğü gibidir. Japonya ve Avrupa'da fabrikaların yanısıra Ar-Ge merkezleri de bulunmaktadır. Satış ve Pazarlama faaliyetleri ise ulusal şirketler tarafından yapılmaktadır. Örneğin Türkiye'de bu görevi ToyotaSa Pazarlama üstlenmiştir.



Şekil 4.1: Toyota Avrupa Organizasyonu

Avrupa'da Toyota üretimin tarihçesi:

- 1992, Toyota Avensis ve Corolla üretimine İngiltere'deki fabrikasında başladı.
- 1994, Türkiye'de Adapazarı fabrikası, Corolla Sedan ve Station Wagon üretmeye başladı.
- 2001, Fransa fabrikası Yaris üretimine başladı.
- 2002, Toyota Türkiye Avrupa'ya ihracata başladı.
- 2002, TMMP transmisyon üretimine başladı.
- 2005, TMIP dizel motor üretimine başladı.

Avrupa üretim organizasyonu aşağıdaki gibidir:

Tablo 4.1. Avrupa'da Toyota Fabrikaları

Fabrika	Ürün
Toyota Motor Manufacturing (UK) Ltd	Avensis, Auris, Motor parçaları
Toyota Motor Manufacturing France S.A.S. (TMMF)	Yaris
Toyota Otomotiv Sanayi Türkiye A.Ş. (TMMT)	Corolla Verso, Auris
Toyota Motor Manufacturing Poland SP.zo.z. (TMMP)	Motor ve Şanzıman
Toyota Motor Industries Poland SP.zo.o. (TMIP)	Dizel motor

Toyota üretim sistemi (TPS) araç üreticileri ve diğer üretim tesisleri arasında da Dünya çapında bir üne sahip olmuştur. TPS, sistemlerden mudaların (gereksiz

kaynak kullanımları) yok edilmesi ve sonuç olarak verimliliğin artırılması anlamına gelmektedir. Temel hedef, kaynakların tümünün üretim hattına doğru yönlendirilmesi ile yüksek kaliteli ürünlerin müşteriye ulaşmasını sağlamaktır.

Tam zamanında üretim felsefesi, TPS'in temel bileşenlerinden birisidir. Üretim, sadece "müşteri" tarafından talep edilmesi durumunda yapılmaktadır. Burada "müşteri", bir Toyota bayisindeki potansiyel araç sahibi olabilceği gibi, üretim hattında bir sonraki iş istasyonu anlamına da gelebilmektedir. Ürün sadece "tam zamanında" teslim edilmektedir. Ne erken ne de geç.

#### **4.2. Toyota Üretim Sistemi**

TPS'in temel özelliği, hammaddeden ürün aşamasına kadar, üretimin "çekme" sistemine göre yapılmasıdır. Araç, üretim hattında ilerlerken, malzemeler ve parçalar üreticilerinden doğru zamanda fabrikaya getirilmektedirler.

İlgili birimlerden iş isteği yapmak için "Kanban"lar kullanılmaktadır. Eğer kanban ile istenmemişse, yeryüzü kaynakları stoğa üretim yapmak için kullanılmamaktadır. Bu aynı zamanda, problemlerin ortaya çıkmasını da sağlamaktadır. Büyük stoklar, problemlerin en rahat kendilerini gizleyebildikleri yerlerdir.

Andon ipleri, bir takım elemanın diğerlerini uyarması için kullanılmaktadır. Eğer bir problem var ise, andon ipi çekilmekte ve bir melodi ile birlikte, problemin olduğu yeri gösteren bir ışık da yanmaktadır. Bu durumda, takım liderleri problemin kökündeki sebebi bulabilmek için oraya gitmektedir. Eğer problem hemen kolayca çözülemedi ise, hatanın devam etmemesi için hat tamamen durdurulmaktadır.

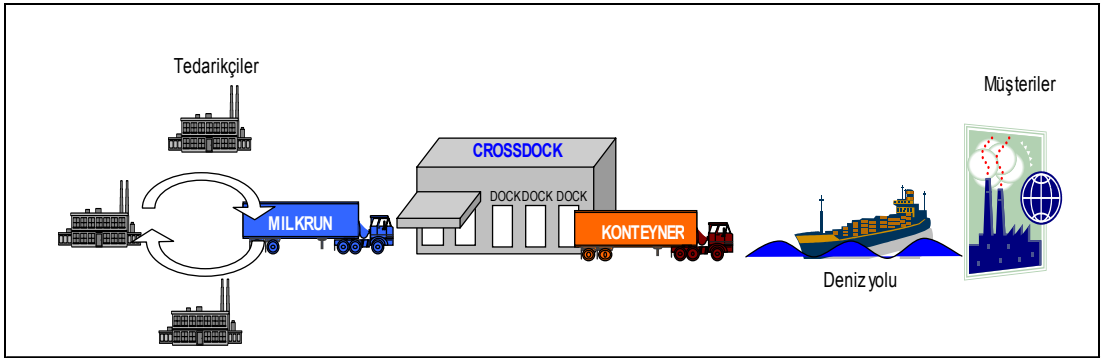
Bu, çalışanların sürekli işlerini geliştirmek ve problemleri çözmek için uğraştıkları bir kültürdür. TPS'in başarısı, iyi bir eğitime bağlıdır. Bu nedenle, iş başı eğitimleri ve başarılı fabrikaların bilgilerinin paylaşıldığı eğitimler çok önemlidir. TPS, ancak tedarikçilerin de tam anlamı ile bu yöntemi uygulaması ile başarılı olabilir. Bu da, müşterilerin, tedarikçilerin ve araç üreticilerinin hep birlikte verimlilik artışı sayesinde elde edilen avantajları paylaşmalarıdır. TPS'in içerisinde "Saygı" kavramı vardır. Doğaya ve insanlığa saygı, Toyota'nın sürekli gelişim çalışmaları için motivasyon gücünü vermektedir.



### 4.3. Milkrun ve Crossdock Uygulaması

Uygulamamı yaptığım Toyota Motor Avrupa'ya bağlı Üretim ve Lojistik Kontrol departmanının sorumluluğu, yurt dışındaki Toyota fabrikalarının (buradan sonra bunlar müşteri olarak adlandırılacaktır) tedarikçilere göndermiş olduğu sipariş adetleri kadar parça toplamalarının yapılması, düzenli olarak, önceden planlanmış olan deniz yolu (gerektiğinde karayolu veya havayoluda kullanılmaktadır) ile yüklenmesidir.

Tedarikçilerden parçaların toplanması için araç-rota planlarının yapılması, hacim hesaplamaları, araçların belirlenen saatte crossdock'a ulaştırılması, müşterilere göre tasnif edilmesi ve setlenmesi, konteyner yüklemelerinin yapılması ve yurtdışından dönen boş kutuların tekrar tedarikçi firmalara ulaştırılması ve genel olarak crossdock yönetimidir.



Şekil 4.2: Toyota İhracat Lojistik Akışı

Operasyonun standartlarının korunması için parçaların paketleme standartlarının da belirlenmiş olması gerekmektedir. Parça paketlemelerinin birincil amacı optimum stoklama şartlarının sağlanarak parçaların kalitesinin korunması ve en az maliyet ile tedarikçilerden alınıp Toyota üretim hatlarına sorunsuz şekilde standartlar dahilinde getirilmesidir. Her bir parça için standart paketlemenin olması hacim hesaplamalarının hatasız olarak yapılmasına yardımcı olmaktadır. Toyota'nın genel paketleme prensiplerinden bir tanesi de geri dönüşümlü paketlemelerin kullanılmasıdır.

Buradaki uygulamada milkrun toplama sistemi ile geleneksel parça tedariki arasında karşılaştırma yapılacak ve belirlenen kriterlere göre iki yöntemin avantajları, dezavantajları değerlendirilecektir. Aynı şekilde crossdock uygulaması da

geleneksel depo sistemi ile karşılaştırılacaktır. Belirlenen performans ölçütlerine göre değerlendirme yapılacaktır. Uygulamalar neticesinde geleneksel sistemlerin milkrun ve cross dock ile uyum sağlayamayacağı ve bu iki sistemin ancak birlikte çalışmaları durumunda uyumlu olacakları görülecektir. Geleneksel toplama ve depo yönetim sistemi ile yalın üretimi destekleyen milk run toplama sistemi ve crossdock uygulamasının karşılaştırıldığı bir uygulama yapılmıştır.

Uygulamada örnek teşkil etmek için 3 farklı rota ve 10 tedarikçinin günlük ortalama taşıma hacimleri üzerinden değerlendirme yapılacaktır.

#### **4.4. Uygulamanın Kabülleri**

Crossdock: Türkçe’de tam karşılığı olmamakla beraber “çapraz sevkiya sahası” yada “çapraz sevkiya noktası” olarak çevirilebilir. Toyota Motor Avrupa firmasının çapraz sevkiyat noktası Gebze’dedir. Tedarikçilerin çoğunun bulunduğu organize sanayi bölgelerinin merkezi olması, Bursa, İzmit’e ve limanlara yakınlığı nedeni ile tesis yerleşim yeri olarak Gebze seçilmiştir. Gelen malzeme kabulü ve firmalara gidecek boş kutuların milkrun araçlarına veya firma araçlarına yüklemeleri buradan yapılmaktadır.

Gelensel Tedarik Sistemi: Bu sistemde tedarikçiler kendi firmalarına ait araçlar ile teslimat yapmaktadır. Daha sonraki yüklemeler için boş kutular firmalara aynı araçlar ile geri gönderilmektedir.

Rota: Firmaların bulunduğu ana bölgeler. Üç bölge seçilmiştir. Bunlar Bursa, İzmit ve İstanbul bölgeleridir. Milk run planlaması yapılırken bu bölgeler rota olarak adlandırılacaktır.

Tedarikçi: Seri üretime düzenli olarak parça veren otomotiv yan sanayilerdir. Uygulamada çeşitlilik ve gerçeklik sağlamak amacıyla değişik hacimlerde sevkiyat yapan, farklı ürünleri (metal parça veya plastik parça) üreten, dolayısıyla farklı palet-kasa tipleri ile sevkiyat yapan yan sanayiler seçilmiştir. Tedarikçilerin lokasyonları kısaca bölge olarak bildirilecek ve a,b,c... olarak adlandırılacaklardır.

Kullanılan Araçlar: Milkrun sisteminde parça toplanacak olan firmaların yükleme alanlarının fiziksel şartları müsait olduğu sürece, toplamalar TIR’lar kullanılarak yapılmaktadır. Bunun başlıca sebebi, aracı kullanılan operatör (şöför) maliyeti sabit

kalırken, TIR kasalarının kamyon kasalarına göre daha büyük olması sonucu toplam hacim/iş gücü maliyetinin düşürülmesidir. Bunun aksine çoğu tedarikçi TIR kullanmak yerine, yatırım maliyetleri yüksek olması nedeni ile TIR değil kamyon kullanmaktadır. Uygulamada her iki yönteminde değerlendirmesinde standart kamyon kullanılacaktır. Standart kamyon ölçüleri ve hacim bilgisi tabloda görülebilir.

Tablo 4.2. Standart Kamyon Ölçüleri

KAMYON ÖLÇÜLERİ			
Standart kamyon			
Genişlik	Uzunluk	Yükseklik	Hacim
240 cm	780cm	250 cm	47 m <sup>3</sup>

Kutu/Palet tipleri: Otomotivde kullanılan kutu ve palet tipleri parça tiplerine göre çok çeşitlilik göstermekte ve bir standartı olmamakla beraber çoğu otomotiv ana sanayinin kullandığı ve tedarikçilerine kullandırdığı kutular benzerdir. Başlıca iki tipte kutu kullanılmaktadır. Bunlar plastik kutular ve metal paletlerdir. Plastik kutular, araçta yükleme ve indirme sırasında forklift ile alınabilmesi için euro palet ölçüsünde (120cm x 80cm) plastik bir taban üzerine yerleştirilmekte, üst üste stoklanabilmesi için üzeri uygun bir plastik kapak ile kapatılmaktadırlar. Metal paletler ise forklift ile taşınabilecek ve üst üste stoklanabilecek şekilde dizayn edilirler.



Şekil 4.3: Kutu ve Palet Tipleri

Taşıma Matrisi: Belirlenen tedarikçilerin crossdock'a olan uzaklığını ve günlük ortalama taşınan hacimleri gösteren tablodur. Burada dikkat edilmesi gereken konu araç toplama planı yapılırken, tedarikçilerden toplama frekansının hesaplanmasıdır.

Tablo 4.3. Taşıma Matrisi

Lokasyon	Firma	Mesafe (km)	Hacim (m <sup>3</sup> )	Palet tipi
İSTANBUL	Tedarikçi A	27	9,06	4311
	Tedarikçi B	113	45,92	4322,4633,8622
	Tedarikçi C	22	2,52	1288 (S)
	Tedarikçi D	24	6,84	SS88 (S)
İZMİT	Tedarikçi E	22	36,02	SS06 (S)
	Tedarikçi F	19	51,44	4311
	Tedarikçi G	15	1,04	4616
BURSA	Tedarikçi H	183	45,62	4316,4611,4322
	Tedarikçi I	185	18,24	4316,4611,4322
	Tedarikçi J	176	8,22	311,4611,6860 (S)
	Toplam	786	224,92	

#### 4.5. Milkrun Uygulaması ve Geleneksel Parça Tedarik Sistemi

Toyota üretim sisteminde tedarikçilere 3 aylık tahmini siparişlerin haftalara dağıtılmış olarak ve bir sonraki haftaya ait kesin siparişler günlük olarak bildirilmektedir. Toplama gününden önce firmalara manifestler ve kanban etiketleri gönderilmektedir. Bu bilgilerde parçaların toplama tarihi ve saati ile ilgili fabrikada kullanılacağı zaman belirtilmektedir. Aynı şekilde crossdock'ta yapılan konteyner yüklemeleri de bu sıra dahilinde yapılmakta ve konteyner işaretlenmektedirler.

##### 4.5.1. Geleneksel parça tedarik sistemi

İlk aşamada, tedarikçilerden toplama yapılması yerine tedarikçi araçlarının, Gebze'de bulunan çapraz sevkiyat noktasına parçaları getirdiği durumu inceleyelim, bu aşamada karşılaştığımız ilk zorluk Toyota üretim sisteminin yalın bir sistem olması, siparişlerin düşük adetlerde istenmesidir. Hiçbir zaman bir günlük parça ihtiyacının tamamı stok olarak tutulmaz. Stok alanları hesabı da düşük stok seviyesine göre yapılmıştır, aksi durumlarda taşmalar ve karışıklıklar meydana gelecektir. Buradaki uygulamada günlük 10 m<sup>3</sup>ten fazla olan hacimler iki seferde alınacaktır, daha küçük hacimler tek seferde toplanabilir.



Şekil 4.4: Tedarikçi Haritası

Malzeme taşıma hedefi: En az kilometre katederek birim araç başına en fazla hacmi taşımaktır. Bunun gerçekleştirilebilmesi için araçların mümkün olduğunca boş kalmaması LTL (Less than Trailerload) gerekmektedir. Aracın tam dolu olmadığı durumlarda yüklerin birleştirilmesi çözümü uygulanmalıdır.

Kriterler:

Toplam Gidilen Yol, Araç doluluk oranı, Kullanılan İşgücü olacaktır.

$$\sum taşıma = Mesafe \times 2 \times ToplamaFrekans\text{ı} \quad (4.1)$$

Tedarikçi A:

Mesafe : 27 km (Gidiş-dönüş olacağı için 2 ile çarpılacaktır.)

Toplam Hacim : 4,53 m<sup>3</sup>

Toplama Frekans : 1

$$\sum taşıma_A = 27 \times 2 \times 1 = 54km \text{ 'dir.}$$

Mesafe matrisinden faydalanarak tüm tedarikçiler için taşımların hesaplanması sonucunda

$$\sum taşıma_{günlük} = \sum taşıma_A + \sum taşıma_B + \dots + \sum taşıma_J \quad (4.2)$$

Tablo 4.4. Toplam Taşımalar (km)

Firma	Mesafe (km)	Gidiş-Dönüş (km)	Toplama Frekansı	Toplam Taşıma (km)
Tedarikçi A	27	54	1	54
Tedarikçi B	113	226	2	452
Tedarikçi C	22	44	1	44
Tedarikçi D	24	48	1	48
Tedarikçi E	22	44	2	88
Tedarikçi F	19	38	2	76
Tedarikçi G	15	30	1	30
Tedarikçi H	183	366	2	732
Tedarikçi I	185	370	1	370
Tedarikçi J	176	352	1	352

$$\sum taşıma_{günlük} = 2246km \text{ olarak hesaplanmaktadır.}$$

Her tedarikçi kendi aracı ile sevkiyat yapacağı için toplam 10 adet araç kullanılacaktır bu da 10 şöforlük iş gücü kullanılması demektir. Kullanılan iş gücünün hesaplanması için tedarikçi-crossdock-mesafe-süre matrisinden faydalanılır.

Tablo 4.5. Crossdock'a Taşıma Süreleri Matrisi

Lokasyon	Firma	Mesafe (km)	Süre (saat)
İSTANBUL	Tedarikçi A	27	0,5
	Tedarikçi B	113	1,5
	Tedarikçi C	22	0,5
	Tedarikçi D	24	0,5
İZMİT	Tedarikçi E	22	0,5
	Tedarikçi F	19	0,5
	Tedarikçi G	15	0,4
BURSA	Tedarikçi H	183	2,5
	Tedarikçi I	185	2,5
	Tedarikçi J	176	2,5
	Toplam	786	

$$\sum taşımasüresi = Süre \times 2 \times ToplamaFrekansı \quad (4.3)$$

Tedarikçi A için taşıma süresinin adam/saat olarak hesaplanması:

$$\sum taşımasüresi_A = 0,5 \times 2 \times 1 = 1saat \text{ 'dir.}$$

Tedarikçi A'nın kullandığı iş gücü 1 adam/saattir.

Diğer tedarikçiler için de aynı hesaplama yapıldığında;

Tablo 4.6. Toplam Taşıma Süreleri

Lokasyon	Firma	Toplama Frekans	Süre (saat)	Toplam taşıma süresi (saat)
İSTANBUL	Tedarikçi A	1	0,5	1
	Tedarikçi B	2	1,5	6
	Tedarikçi C	1	0,5	1
	Tedarikçi D	1	0,5	1
İZMİT	Tedarikçi E	2	0,5	2
	Tedarikçi F	2	0,5	2
	Tedarikçi G	1	0,4	0,8
BURSA	Tedarikçi H	2	2,5	10
	Tedarikçi I	1	2,5	5
	Tedarikçi J	1	2,5	5
	Toplam			

Bu tablodan tüm tedarikçilerin malzemeleri getirmek için harcadıkları adam/saat hesaplamak için aşağıdaki formülü kullanırız.

$$\sum taşımasüresi_{günlük} = \sum taşımasüresi_A + \sum taşımasüresi_B + \dots + \sum taşımasüresi_J \quad (4.4)$$

$$\sum taşımasüresi_{günlük} = 33,8saat \text{ 'lik işgücü kullanılmıştır.}$$

Toplam Kullanılan araç ve şoför sayısı = 10 araç, 10 şoför (Her tedarikçinin kendi aracı ile sevkiyat yapmıştır)

Araç doluluk oranı = Farklı ürünler üreten tedarikçiler için farklı doluluk oranları olabilir ama paketleme şartlarına da bağlı olarak büyük ihtimalle arac doluluk oranı düşük olacaktır.

Her tedarikçinin farklı tipte ürün üretmektedir. Üretilen her araçta 4 adet kullanılan plastik bir kapak, ufak olması ve paketlemesi kolay olduğu için, yüksek kullanım rakamına rağmen, çok az hacim kaplayacağı için araçta büyük boşluklar kalmaktadır. Bu durumda tedarikçi firma ya gereksiz bu maliyete katlanacak yada aynı bölgeye giden başka bir araca parçaları vermesi gerekecektir. Benzer şekilde örneğin egzoz borusu üreten bir firma düşük sevkiyat rakamlarına rağmen parçanın paketlenmesindeki zorluklardan dolayı aracı verimli şekilde yükleyemeyecektir.

#### 4.5.2 Milkrun sistemi ile parça toplama

Şimdi aynı firmalardan, aynı hacimleri, aynı şartlar altında bu sefer milkrun araçları ile toplayalım. Firmalardan toplama yapmak için öncelikle hangi parçaların toplanacağıının, bunların sipariş adetlerinin ve ambalaj tiplerinin bilinmesi gerekmektedir. Bu bilgileri kullanarak hacim hesaplaması yapılır.

İkinci olarak benzer/yakın bölgedeki tedarikçiler belirlenir, araçların kapasitesine ve hacim bilgisine göre hangi rotaya hangi aracın gideceği belirlenir. Firmaları yerleşim alanlarına göre rotaladığımızda 3 ana bölgeye 3 rota yapılabilir. Uygunluğunun kontrolü için hacim dataları kontrol edilir. Toplam hacim aracın kapasitesini geçiyorsa ek sefer konulabilir veya herhangi rotadaki araçlardan birinde boş kapasite kalıyorsa, araç fazladan bir firmaya uğratılarak bu boşluk doldurulmaya çalışılır.

Toplama kriterlerimizden birisi günlük 10 m<sup>3</sup>ten fazla olan hacimler iki seferde alınacaktır şartı idi. Aynı rotada bunu sağlayan tedarikçiler var ise, küçük hacimli tedarikçilerin mallarını da iki seferde alarak, daha da az stok ile çalışmış olurum.

Tedarikçileri yerleşim bölgelerine göre gruplayarak birincil rota planını aşağıdaki gibi yapabiliriz. Rotalar belirlendikten sonra her bir rotada toplanacak toplam hacim hesaplar tekrardan yapılır. Araçlarda taşma yada büyük ölçüde boşluk kalıyorsa rotalar gözden geçirilebilir, gerekli durumlarda araçlar rotaları üzerindeki diğer tedarikçilere uğrayarak taşma olan aracın malzemelerini alabilir veya kapasite dolu olmayan araçlar başka tedarikçilere de uğrayarak aracındaki boş hacmi doldurabilir. Eğer birincil rota planı verimli değil ise, ikincil plan yapılabilir.

Öncelikle herbir rotanın toplam hacmini ve taşma olur mu diye kontrol edelim, İstanbul rotası için;

$$\sum rotahacimi_{rota} = (hacim_A + hacim_B + hacim_C + hacim_D) / ToplamaFrekans\i \quad (4.5)$$

$$\sum rotahacimi_{Ist} = 64,34 / 2 = 32,17m^3 \text{ olacaktır.}$$

İzmit ve Bursa rotaları için de aynı hesaplama yapılırsa;

$$\sum rotahacimi_{Izm} = 88,50 / 2 = 44,25m^3$$



$$\sum rotahacimi_{Bur} = 72,08 / 2 = 36,04 m^3$$

Rota planı ve hacim datası Tablo 4.7'de görüldüğü gibidir.

Tablo 4.7. Rota Planı

Rota/Bölge	Firma	Mesafe (km)	Günlük Hacim (m <sup>3</sup> )	Toplama Frekansı	Rota/Sefer Hacim (m <sup>3</sup> )
İSTANBUL	Tedarikçi A	27	9,06	2	32,17
	Tedarikçi B	113	45,92	2	
	Tedarikçi C	22	2,52	2	
	Tedarikçi D	24	6,84	2	
İZMİT	Tedarikçi E	22	36,02	2	44,25
	Tedarikçi F	19	51,44	2	
	Tedarikçi G	15	1,04	2	
BURSA	Tedarikçi H	183	45,62	2	36,04
	Tedarikçi I	185	18,24	2	
	Tedarikçi J	176	8,22	2	
Toplam		786	224,92	2	112,46

Bu durumda standart ölçülerdeki üç adet kamyon, rota aracı olarak belirlenir. İlk durum ile karşılaştırmak için araçların yaptığı toplam km'yi hesaplayalım.

Tablo 4.8. Mesafe Matrisi (Kilometre)

Firma	Crossdock	Tedarikçi A	Tedarikçi B	Tedarikçi C	Tedarikçi D	Tedarikçi E	Tedarikçi F	Tedarikçi G	Tedarikçi H	Tedarikçi I	Tedarikçi J
Crossdock		27	113	22	24	22	19	15	183	185	196
Tedarikçi A			96	5	3	40	38	42	210	212	223
Tedarikçi B				116	89	135	130	128	296	298	309
Tedarikçi C					22	5	4	12	205	207	208
Tedarikçi D						20	19	36	207	209	220
Tedarikçi E							2	4	205	207	218
Tedarikçi F								4	202	204	215
Tedarikçi G									193	195	206
Tedarikçi H										2	27
Tedarikçi I											29
Tedarikçi J											

İstanbul rotasına çıkan araç ilk olarak en uzaktaki B firmasına uğrayacaktır. Daha sonra bir sonraki en yakın tedarikçiye gidecektir. Bu rotadaki diğer firmalar A, C ve D firmalarıdır. Mesafe Matrisinden faydalanarak bir sonraki uğrayacağı ilk tedarikçiyi belirleyebiliriz. Araç sırasıyla D, A ve C firmalarına uğrayacaktır. Toplam taşıma mesafesini ve taşınan hacmi hesaplayabiliriz.

$$\sum Mesafe = Crossdock + Tedarikçi_1 + Tedarikçi_2 + Tedarikçi_3 + \dots + Crossdock \quad (4.6)$$

$$\sum Taşıma = Mesafe \times ToplamaFrekansı \quad (4.7)$$

$$\sum Mesafe_{Ist} = Crossdock + Tedarikçi_B + Tedarikçi_D + Tedarikçi_A + Tedarikçi_C + Crossdock$$

$$\sum Mesafe_{Ist} = 113km + 89km + 3km + 5km + 22km = 232km$$

$$\sum Taşıma_{Ist} = Mesafe \times ToplamaFrekansı$$

$$\sum Taşıma_{Ist} = 232km \times 2 = 464km$$

Aynı şekilde İzmit ve Bursa rotası toplam taşıma mesafeleri de hesaplanır.

$$\sum Mesafe_{Izm} = Crossdock + Tedarikçi_E + Tedarikçi_F + Tedarikçi_G + Crossdock$$

$$\sum Mesafe_{Izm} = 22km + 2km + 4km + 15km = 43km$$

$$\sum Taşıma_{Izm} = Mesafe \times ToplamaFrekansı$$

$$\sum Taşıma_{Izm} = 43km \times 2 = 86km$$

Bursa Rotası;

$$\sum Mesafe_{Bur} = Crossdock + Tedarikçi_J + Tedarikçi_H + Tedarikçi_I + Crossdock$$

$$\sum Mesafe_{Bur} = 196km + 27km + 2km + 185km = 410km$$

$$\sum Taşıma_{Bur} = Mesafe \times ToplamaFrekansı$$

$$\sum Taşıma_{Bur} = 410km \times 2 = 820km$$

Bu durumda yapılan toplam kilometre

$$\sum Taşıma = Taşıma_{Ist} + Taşıma_{Izm} + Taşıma_{Bur} \quad (4.8)$$

$$\sum Taşıma = 464km + 86km + 820km = 1370km$$

olacaktır.

Toplam kullanılan işgücünün hesaplanması için crossdock ve tedarikçiler arasındaki gidiş geliş sürelerinin bilinmesi gereklidir. Taşıma süreleri matrisinden ve aşağıdaki formülden yararlanılarak bu süreler hesaplanır.

Tablo 4.9. Taşıma Süreleri Matrisi (Dakika)

Firma	Crossdock	Tedarikçi A	Tedarikçi B	Tedarikçi C	Tedarikçi D	Tedarikçi E	Tedarikçi F	Tedarikçi G	Tedarikçi H	Tedarikçi I	Tedarikçi J
Crossdock		35	140	25	30	25	25	20	220	240	250
Tedarikçi A			110	20	25	30	35	40	255	275	285
Tedarikçi B				105	100	145	155	160	360	380	390
Tedarikçi C					20	30	30	40	245	265	275
Tedarikçi D						45	45	50	250	270	280
Tedarikçi E							5	15	245	265	285
Tedarikçi F								10	245	265	285
Tedarikçi G									240	260	270
Tedarikçi H										20	30
Tedarikçi I											50
Tedarikçi J											

Kullanılan işgücü toplamda 3 araç için 3 şoför kullanılmıştır. Bunun hesaplanabilmesi için taşıma süreleri formülü;

$$\sum taşımasüresi_{Milkrun} = \sum taşımasüresi_{Ist} + \sum taşımasüresi_{Izm} + \sum taşımasüresi_{Bur} \quad (4.9)$$

$$\sum taşımasüresi_{Milkrun} = 620dakika + 120dakika + 1080dakika$$

$$\sum taşımasüresi_{Milkrun} = 1820dakika = 30,3saat$$

Parça siparişi verilirken, o parçaların saat kaçta hatta kullanılacağı bellidir. Üretimde kullanılacağı saate bağlı olarak, geriye doğru fabrikada olma saati, en son tedarikçiden çıkış saati, yükleme süresi, tedarikçiye giriş süresi olmak üzere zaman planı yapılır.

Böylece, rota planına göre ilk tedarikçide olması gereken saat ve aracın toplama yapmak için yola çıkış saati bulunur. Hangi tedarikçide ne kadar sürede yükleme yapılacağı firmaların hacimlerine göre değişiklik gösterebilir. Tedarikçiler arasında aracın kaç dakikada sefer yaptığı taşıma süreleri matrisi ile daha önceden belirlenmiştir.

Parçaların kullanılacağı saat ve aracın depoya giriş saati, tedarikçiler arasındaki süreler ve yükleme boşaltma sürelerine göre milkrun operasyonu planlanır.

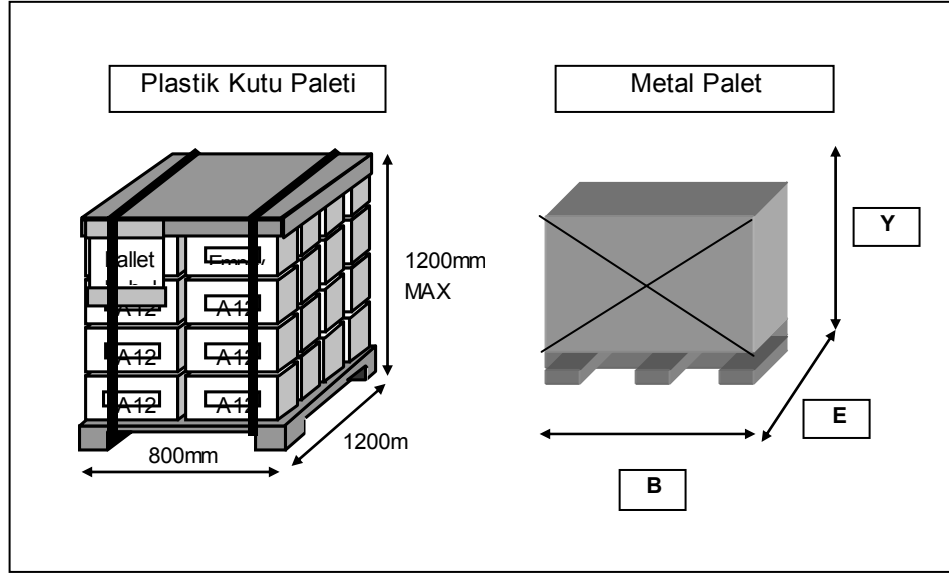
### 4.5.3. Çapraz sevkiyat

Çapraz sevkiyat operasyonlarının yönetilmesi çeşitli adımlardan oluşur. Bu adımlar; milkrun ile uyum içinde çalışabilmesi için dok planlarının yapılması, gerekli işgücü ve forklift ihtiyacının hesaplanması, alan ihtiyacının hesaplanması ve müşterilere gönderilecek parçalar için yükleme planlarının yapılmasıdır.

İhracat operasyonu, gemi sefer programlarına bağlı olarak haftada bir yapılmaktadır. Tedarikçilerden toplanan parçalar, haftada bir gemiye yükleneceği için, bu otomatik olarak bir haftalık stok demektir. Birden fazla müşteriye gidecek olan, birçok tedarikçiden toplanan parçaların bir haftalık stoğunun tutulması için muazzam büyüklükteki bir depoya ve stok alanlarına gereksinim vardır, fakat bu Toyota Üretim Sistemi için kabul edilebilir bir durum değildir.

Toyota Fabrikaları yalın üretim yapmaktadır ve parçalarının hemen hemen hepsinin tedarikçisini ve hatta beslemesini sıralı sevkiyat olarak yapmaktadır. Bu sebeple parçalar da ihracat yapan ülkelere belli bir sıra ile konteynerlere yüklenmektedir. Müşterilerin siparişleri internet üzerinden tedarikçilere ulaştırılır. Toplama saatleri dönemlere göre değişiklik gösterebilir, her dönemden önce bu saatler tedarikçilere bildirilir.

Uygulamamın bu aşaması tüm tedarikçileri ve tüm müşterileri kapsamaktadır. Sistem 40 adet tedarikçiden ve iki adet müşteriden, İngiltere ve Fransa fabrikalarından oluşmaktadır. Gemi sefer programı haftalıktır. Tedarikçilere haftalık parça programları ve günlük toplanacak parçaların siparişleri verilmektedir. Üretim adetleri ve parça sipariş miktarlarından ziyade bizim ihtiyacımız olan hacim bilgisidir. Hacim hesaplaması yapılırken iki tip palet çeşidi dikkate alınmalıdır. Plastik kutular, üst üste konarak palet oluşturulur. Metal paletler ise kendi başlarına palet olarak değerlendirilirler.



Şekil 4.5: Palet Tipleri

Üretim planı dengeli olarak dağıtıldığı için sipariş adetlerindeki dalgalanma çok azdır. Parçaların haftalık ve günlük sipariş adetlerine göre ve paketleme bilgilerine göre gereken alan ve hacim hesabını yapabiliriz.

Tablo 4.10. Parça Paketleme Standartları

Parça Numarası	Kutu içi Adet	Kutu Tipi	Kutu Ölçüleri (mm)			Kattaki Kutu Sayısı	Taban Alanı (m <sup>2</sup> )	Üstü üste Kutu Adedi	Palet Hacmi (m <sup>3</sup> )	Üstü üste Palet Adedi
			E	B	Y					
12261-xxx	xx	4311	400	300	110	8	0,96	10	1,1	2
21730-xxx	xx	4311	400	300	110	8	0,96	10	1,1	2
34530-xxx	xx	4311	400	300	110	8	0,96	10	1,1	2
46730-xxx	xx	4311	400	300	110	8	0,96	10	1,1	2
.....										
.....										
81730-xxx	xx	4322	400	300	220	8	0,96	5	1,1	2
82715-xxx	xx	4322	400	300	220	8	0,96	5	1,1	2
82715-xxx	xx	6422	600	400	220	4	0,96	5	1,1	2
82715-xxx	xx	6422	600	400	220	4	0,96	5	1,1	2
82715-xxx	xx	6422	600	400	220	4	0,96	5	1,1	2
82715-xxx	xx	1288*	1200	800	800	1	0,96	-	0,8	3
90916-xxx	xx	1288*	1200	800	800	1	0,96	-	0,8	3
90916-xxx	xx	1288*	1200	800	800	1	0,96	-	0,8	3
90916-xxx	xx	6860*	600	800	600	1	0,48	-	0,3	4

\* Metal Palet

Parça sipariş miktarlarına göre plastik kutu adetleri ve palet adetleri belirlenir.

$$\sum KutuSayısı = \frac{ParçaSiparişi}{KutulüçüAdet} \quad (4.10)$$

Toplam Plastik Palet sayısını belirleyebilmek için;

$$\sum PaletSayısı = \frac{\sum Kutusayısı}{KattakiKutuSayısı \times ÜstüsteKonabilme} \quad (4.11)$$

Üç müşteri fabrikanın haftalık parça siparişlerine göre hacim ve alan hesaplarını yaparak uygulamamıza başlayabiliriz. Haftalık siparişlerden günlük hacimleri hesaplayacağız.

Öncelikle İngiltere Fabrikası için, haftalık sipariş adetlerine göre palet sayıları hesabı:

Tablo 4.11. İngiltere Fabrikası Alan ve Hacim Bilgisi

İngiltere	Adet	Üst Üste Stoklanma	Alan (m <sup>2</sup> )	Hacim (m <sup>3</sup> )
Plastik Palet	452	2	216,96	497,2
1288 Metal Palet	240	3	76,8	192
6860 Metal Palet	280	4	33,6	84
<b>Toplam</b>			<b>327,36</b>	<b>773,2</b>

Aynı şekilde Fransa fabrikası için palet sayılarından alan ve hacim hesaplarını yapalım;

Tablo 4.12. Fransa Fabrikası Alan ve Hacim Bilgisi

Fransa	Adet	Üst Üste Stoklanma	Alan (m <sup>2</sup> )	Hacim (m <sup>3</sup> )
Plastik Palet	384	2	184,32	422,4
1288 Metal Palet	172	3	55,04	137,6
6860 Metal Palet	244	4	29,28	73,2
<b>Toplam</b>			<b>268,64</b>	<b>633,2</b>

Bu iki müşteri için haftalık toplam gönderilecek hacim toplam 1.406,40 m<sup>3</sup>tür.

Bu paletlerin kapladığı net alan 596 m<sup>2</sup>dir.

Haftalık olan bu siparişlerin tedarikçilerden depoya gelmesi yukarıdaki uygulamamda bahsettiğim üzere iki şekilde olabilir. Firmalar parçaları kendi araçları ile LTL (Tam yüklü olmayan araçlar ile) gönderebilir fakat bu çok maliyetli ve

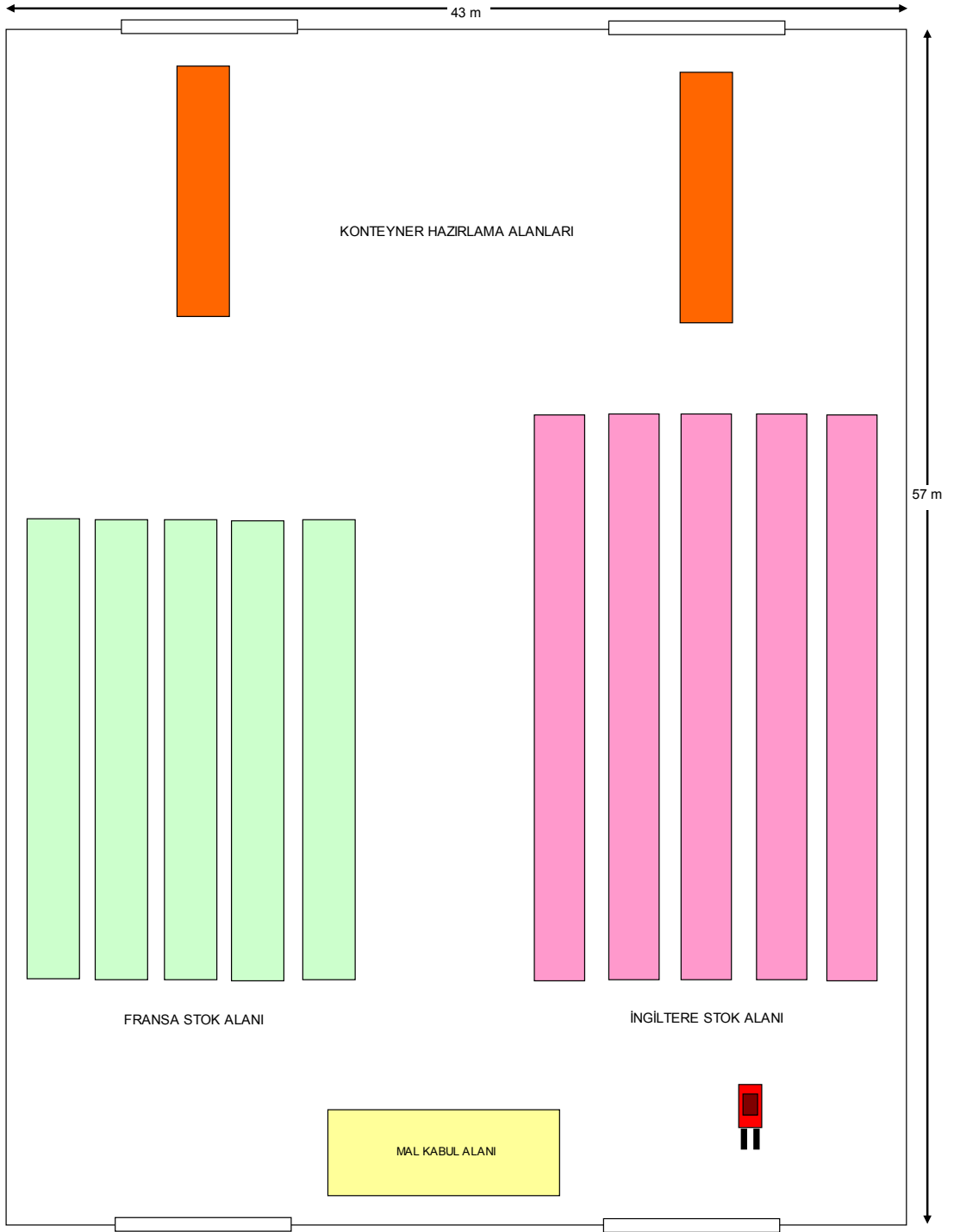
verimsiz bir çalışma olabilir ya da firmalar TL (Tam yüklü araçlar ile) gönderebilir ama bu seferde fazla miktarda parça göndermiş olur stok alanlarında taşmalar olabilir. Parçalar Milkrun araçları ile toplanması durumunda ise haftalık toplam sipariş günlere dağılmış olacaktır. 5 çalışma günü için konteynere yüklenecek hacimler:

$$\text{İngiltereGünlükHacim} = 773,2m^3 / 5\text{gün} = 154,64m^3 / \text{gün}$$

$$\text{FransaGünlükHacim} = 633,2m^3 / 5\text{gün} = 126,64m^3 / \text{gün}$$

Depo yaklaşımı ile bu hacimleri stoklamak ve haftada bir sevkiyat yapmak yerine, crossdock prensibi ile gelen malzemenin stoğu tutulmadan ya da çok az, saatlik stok tutarak günlük olarak konteyner yüklemeleri yapılabilir.

Depo uygulamasına göre yapılmış olan yerleşim planında malzeme kabul alanı, stok alanı ve konteyner hazırlama alanları belirtilmektedir. Yerleşim planı ve alan hesapları aşağıdaki gibidir.



Şekil 4.6: Klasik Depo Sistemi ile Yerleşim Planı

Klasik depo yönetiminde parçalar belli bir plan dahilinde gelmediği için, araçların boşaltılması için daha geniş malzeme kabul alanına ihtiyaç vardır. Ayrıca haftalık stok tutulacağı için geniş stok alanlarına ihtiyaç vardır. Malzemeler konteynerlere



yükleneceği için iki müşteri için de konteyner yükleme alanına ihtiyaç vardır. Klasik depo sisteminde parçaların taban alanlarına göre hesaplama yapılabilir.

Tablo 4.13. Klasik Depo Sistemi ile Alan İhtiyacı

Stok Alanı	Alan
Malzeme Kabul Alanı	44 m <sup>2</sup>
Fransa için Stok Alanı	368 m <sup>2</sup>
İngiltere için Stok Alanı	476 m <sup>2</sup>
Konteyner Hazırlama Alanları	60 m <sup>2</sup>
Toplam Operasyonel Alan	948 m <sup>2</sup>
<b>Depo Toplam Alan</b>	<b>2451 m<sup>2</sup></b>

Çapraz sevkiyat uygulamasında ise amaç malzemelerin hemen hemen hiç stoğunu tutmadan yada ne fazla saatlik stoklar tutularak bir malzeme akışı yaratmaktır. Bu sayede stok maliyetlerinden kurtulduğu gibi, yalın üretim sağlanmış ve depo ve stok alanlarından büyük kazanımlar sağlanmış olacaktır.

Uygulamamda, parçalar gemi ile gönderildiği için konteynerler içerisinde gitmektedir. Bunun için "High Cube Pallet Wide" olarak adlandırılan konteynerler kullanılmaktadır. Türkiye'de yalnızca Toyota'nın kullandığı bu konteynerlerin özelliği yan yana iki paletin sığabileceği genişlikte olmasıdır. Paletler konteynere sağda ve solda boş yer kalmayacak şekilde tam olarak yerleştirilebilir. Bu sayede konteyner içerisinde devrilme ve kaymalara karşı önlem alınmış ve olur ve daha verimli yükleme gerçekleştirilmiş olur.

Tablo 4.14. Konteyner İç Ölçüleri

KONTEYNER ÖLÇÜLERİ (İç Ölçüler)				
	Genişlik (mm)	Uzunluk (mm)	Yükseklik (mm)	Hacim (m <sup>3</sup> )
20"	2350	5905	2392	33,19
40"	2350	12039	2392	67,67
HCPW	2426	12089	2392	70,15

Geçmiş dönemlerde, çapraz sevkiyat uygulamasının taşımacılıkta önemli bir malzeme elleçleme metodu olduğu anlaşılmıştır. Bu uygulama çok sayıdaki çeşitli tedarikçiden toplanan malzemelerin, birden fazla sayıdaki müşterilere

ulaştırılmasıdır. Milkrun operasyonunun amacı toplam katedilen mesafenin azaltılması ve tüm taşımalar boyunca çapraz sevkiyat noktalarına belirlenen saatlerde parçaların getirilmesinin sağlanması ve garantilenmesidir. Bu sebeple bu iki sistemin beraber çalışması daha verimli sonuçlar verecektir.

Çapraz sevkiyat operasyonlarının yönetilmesi çeşitli adımlardan oluşur. Bu adımlar; milkrun ile uyum içinde çalışabilmesi için dok planlarının yapılması, gerekli işgücü ve forklift ihtiyacının hesaplanması, alan ihtiyacının hesaplanması ve müşterilere gönderilecek parçalar için yükleme planlarının yapılmasıdır.

İhracat operasyonu, gemi sefer programlarına bağlı olarak haftada bir yapılmaktadır. Tedarikçilerden toplanan parçalar, haftada bir gemiye yükleneceği için, bu otomatik olarak bir haftalık stok demektir. Birden fazla müşteriye gidecek olan, birçok tedarikçiden toplanan parçaların bir haftalık stoğunun tutulması için muazzam büyüklükteki bir depoya ve stok alanlarına gereksinim vardır, fakat bu Toyota uygulamaları için kabul edilebilir bir durum değildir.

Toyota Fabrikaları yalın üretim yapmaktadır ve parçalarının hemen hemen hepsinin tedarikçisini ve hatta beslemesini sıralı sevkiyat olarak yapmaktadır. Bu sebeple parçalar da ihracat yapan ülkelere belli bir sıra ile konteynerlere yüklenmektedir.

Aynı parça miktarları için çapraz sevkiyat uygulamasına göre alan ihtiyacını hesaplamak için, sevkiyat yapılacak haftalık hacimlerin belirlenmesi gerekir. Parça siparişleri ve paketleme bilgilerinden bu hacim hesabı yapılır. Haftalık yüklenecek konteyner sayısı hesaplanır ve bu sayı günlere dağıtılır.

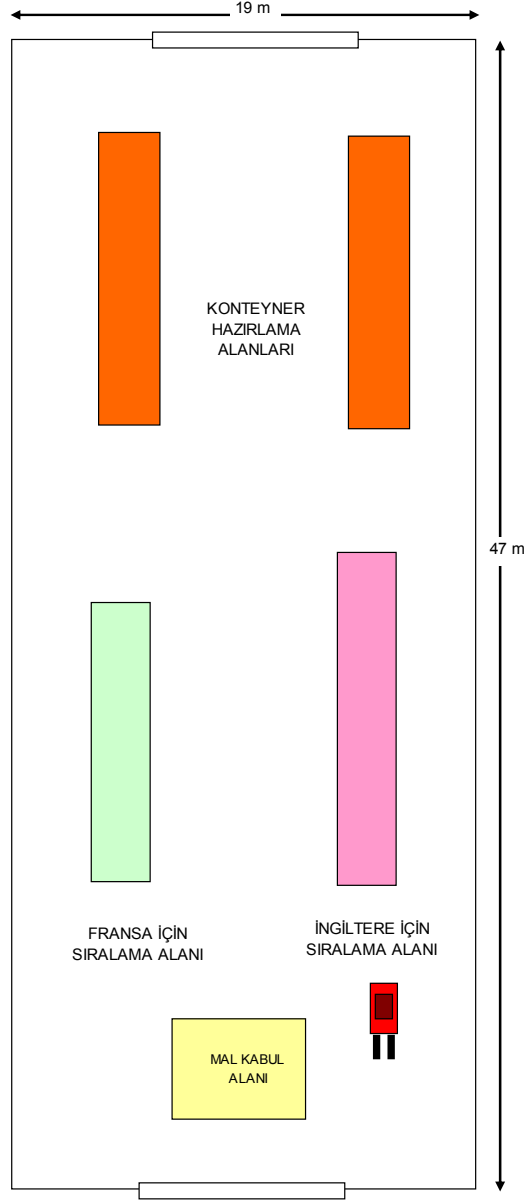
Tablo 4.15. Çapraz Sevkiyat Uygulaması ile Konteyner İhtiyacı

Müşteri Fabrika	Alan (m <sup>2</sup> )	Hacim (m <sup>3</sup> )	HCPW Hacmi (m <sup>3</sup> )	Haftalık Konteyner Sayısı	Günlük Konteyner Sayısı	Yükleme Frekansı*
Fransa	268,64	633,2	70,15	9	1,8	10 saat
İngiltere	327,36	773,2	70,15	11	2,2	8 saat

\* 2 Vardiye, 18 saat için

Günlük çalışma 2 vardiyeden oluşmaktadır, çay ve yemek molalarından sonra günlük toplam 18 saatlik çalışma için konteyner yükleme sıklığı bulunmuş olur. Yükleme düzenli dağıtılması, işyükünün dengelenmesini sağlamış olur.

Yukarıdaki tabloya göre Fransa için her 10 saatte bir ve İngiltere için her 8 saatte bir konteyner yüklemesi yapılmakta, bir başka deyişle stok alanları 8 ve 10 saatte bir sürekli boşalmaktadır. Cross dock'ta tutulan stok miktarı en fazla 10 saatlik stoktur.



Şekil 4.7: Çapraz Sevkiyat Uygulaması ile Yerleşim Planı

Müşteri fabrikaların stok alanları yerini parça sıralama alanlarına bırakmıştır. Bu alanlar milkrun araçlarından parça geldikçe dolmakta, buradaki parça miktarı konteyneri dolduracak kadar olduğunda ise, konteyner hazırlama alanına taşınmakta ve gelen konteynerlere yüklenerek limana gönderilmektedir.

Tablo 4.16. Çapraz Sevkiyat Uygulaması ile Alan İhtiyacı

Stok Alanı	Alan
Malzeme Kabul Alanı	22 m <sup>2</sup>
Fransa için Stok Alanı	27 m <sup>2</sup>
İngiltere için Stok Alanı	33 m <sup>2</sup>
Konteyner Hazırlama Alanları	60 m <sup>2</sup>
<b>Toplam Operasyonel Alan</b>	<b>142 m<sup>2</sup></b>
<b>Depo Toplam Alan</b>	<b>893 m<sup>2</sup></b>

Stok seviyesinin bir haftalık stoktan on saatlik stoga düşürülmesi neticesinde depo alanı olarak çok büyük kazanç sağlanmıştır. Depo yönetimi için belirlenmiş olan performans kriterlerine göre karşılaştırma tablosu ve alanlardaki azalma yüzdeleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.17. Yöntemlerin Karşılaştırılması

Stok Alanı	Depo	Crossdock	Azalma (%)
Malzeme Kabul Alanı	44 m <sup>2</sup>	22 m <sup>2</sup>	50%
Fransa için Stok Alanı	368 m <sup>2</sup>	27 m <sup>2</sup>	93%
İngiltere için Stok Alanı	476 m <sup>2</sup>	33 m <sup>2</sup>	93%
Konteyner Hazırlama Alanları	60 m <sup>2</sup>	60 m <sup>2</sup>	0%
Toplam Operasyonel Alan	948 m <sup>2</sup>	142 m <sup>2</sup>	85%
<b>Depo Toplam Alan</b>	<b>2451 m<sup>2</sup></b>	<b>893 m<sup>2</sup></b>	<b>64%</b>
<b>Stok Seviyesi</b>	225 saat	10 saat	96%
<b>m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup></b>	0,5738 m <sup>2</sup>	1,5749 m <sup>2</sup>	64%

Toplam Hacim = 1406,4 m<sup>3</sup>

Sayısal verilere bakıldığı zaman, crossdock uygulaması sayesinde stok seviyesinde %96'a varan azalma sağlanmış toplam operasyon alanı %85 ve depo toplam alanı %64 azalmıştır. Birim m<sup>2</sup>'de elleçlenen hacim ise %64 oranında artmıştır.

## 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Mal ve/veya hizmet üreten sistemler için parça veya malzeme tedariği ve bunların uygun miktar ve şekilde depolanması, maliyetler açısından tesis, işgücü yada hammadde maliyetleri kadar önemlidir. Lojistik operasyonlarını uygulanması ve yönetilmesi ne kadar başarılı yapılırsa o kadar az maliyetle yapılmış olur. Bu operasyonların yürütülmesinde yenilikçi sistemlerin araştırılması ve geliştirilmesi, bunların firma operasyonlarına uyarlanması ile önemli ölçüde kazanç sağlanabilir. Günümüzde en değerli hale gelmiş iki kıt kaynak enerji ve topraktır. Lojistik ise taşımalar ve depolar olsun, bu iki kıt kaynağın kullanıldığı operasyonları içermektedir.

Uygulamamda, birleştirilmiş parça toplama sistemi ile araç kapasite kullanım oranında artış sağlanırken, yapılan toplam taşıma kilometre cinsinden azalmıştır. Bu sayede enerji kaynakları daha verimli kullanılmış ve bunun bir sonucu olarak doğal çevrenin korunmasında fayda sağlanmıştır. Depo yönetiminde stoksuz çapraz sevkiyat uygulaması ile kullanım alanından tasarruf sağlanmış, mevcut alanın genişletilmesine gerek kalmadan yeni projeler için yer kazanılmıştır.

Her türlü taşıma işleminde gerek satıcılar olsun gerekse alıcılar olsun, bir araya gelerek verimsiz taşımanın önüne geçebilir, taşıma organizasyonları geliştirerek maliyetlerinde düşme sağlayabilirler. Stok yönetimi konusunda bir akış sistemi geliştirerek, malzemelerin depolama alanından kazanç sağlayabilirler ve stok tutma, elde bulundurma maliyetlerinden kurtulmuş olabilirler.

## KAYNAKLAR

ABA, O., "Supply Chain Efficiency & Trade Facilitation", **Ticareti Kolaylaştırma Uygulamalarında Araçlar, Teknikler ve Metodlar konulu Kapasite Geliştirme Kongresi**, Cenevre, 18-20 Ekim (2004)

ALKAN, M., ERDAL, M., "Lojistik ve Dış Ticaret Sözlüğü", **UTİKAD Yayını**, (2004)

ALTINMEKİK, İ., "Tedarik Zinciri Yönetimi ve Bir Örnek Uygulama", Yüksek Lisans Tezi, **Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**, (İzmir 2002)

ÇAĞLAYAN, V., "Küresel Rekabet Ortamında Tedarik Zinciri Yönetimi", Yüksek Lisans Tezi, **Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**, Konya (2002)

ÇANCI, M., ERDAL, M., "Uluslararası Taşımacılık Yönetimi", **UTİKAD Yayını**, (2003)

ÇEVİK, A., "Tedarik Zinciri Entegrasyonu", **Yöneylem Araştırması Endüstri Mühendisliği, XXIV Ulusal Kongresi**, Gaziantep-Adana, 15-18 Haziran (2004)

ERDAL, M., "Küresel Lojistik", **UTİKAD Yayını**, (2005)

GENÇ, R., "Lojistik Köy Sistemine Genel Bakış", **UND'nin Sesi Dergisi**, Sayı:303, s. 32. (2007)

GÖKALP, Z. 2005, *Tedarik Zinciri Yönetimi* [online], Ankara, [http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl\\_gos.php?nt=140](http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl_gos.php?nt=140) (Ziyaret Tarihi: 12Kasım 2007)

KESKİN, H., "Lojistik-Tedarik Zinciri Yönetimi", **Nobel Yayın Dağıtım**, (2006)

TUNA, O., "Türkiye için Lojistik ve Denizcilik Stratejileri: Uluslararası ve Bölgesel Belirleyiciler" **Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Cilt 3, Sayı:2, (2001)

## **ÖZGEÇMİŞ**

1981 yılında Safranbolu'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini İstanbul'da tamamladı. 1999 yılında kazandığı Kocaeli Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümünden 2004 yılında mezun oldu. Askerlik görevini yerine getirdikten sonra 2005 yılında Kocaeli Üniversitesinde Endüstri Mühendisliği Bölümünde Yüksek Lisans eğitimine başladı. Halen Toyota Motor Avrupa'ya bağlı Üretim ve Lojistik Kontrol Bölümünde Endüstri Mühendisi olarak çalışmaktadır.