

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**A3 DÜŞÜNME YOLU İLE ÇAPRAZ SEVKİYAT TESİSİNİN
GELİŞTİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ömer ÇELEPÇIKAY

**Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı
Endüstri Mühendisliği Programı**

Ocak, 2014

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**A3 DÜŞÜNME YOLU İLE ÇAPRAZ SEVKİYAT TESİSİNİN
GELİŞTİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ömer ÇELEPÇİKAY
(507101135)

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı
Endüstri Mühendisliği Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. M.Bülent DURMUŞOĞLU

Ocak, 2014

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün **507101135** numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi **Ömer ÇELEPÇİKAY**, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “**A3 DÜŞÜNME YOLU İLE ÇAPRAZ SEVKİYAT TESİSİNİN GELİŞTİRİLMESİ**” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Prof. Dr. M.Bülent DURMUŞOĞLU**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Eş Danışman : **Doç. Dr. Şule İtir SATOĞLU**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Doç. Dr. Ali Fuat GÜNERİ**
Yıldız Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Semih ÖNÜT
Yıldız Teknik Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Murat BASKAK
İstanbul Teknik Üniversitesi

Teslim Tarihi : **16 Aralık 2013**
Savunma Tarihi : **20 Ocak 2014**

ÖNSÖZ

Öncelikle bugünlere gelmemde büyük emeği olan canım anneme, eksikliğini her zaman hissettiğim rahmetli babama ve desteğini eksik etmeyen biricik eğime saygı ve sevgilerimi sunarım. Çalışmadaki bilgilere ulaşmamı sağlayan Ekol Lojistik çalışanlarına sonsuz teşekkür ederim.

Bu çalışmanın her aşamasında, konu ile ilgili bilgi ve deneyimini benimle paylaşan, ilgi ve önerilerini hiç bir zaman esirgemeyen, tez danışmanlığımı özenle yürüten saygıdeğer hocam Prof.Dr. M. Bülent DURMUŞOĞLU'na ve eđ danışmanım Doç. Dr. Şule İtır SATOĞLU'na özellikle teşekkür ederim.

Aralık 2013

Ömer ÇELEPÇIKAY
(Endüstri Mühendisi)

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
KISALTMALAR.....	ix
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiii
ÖZET.....	xv
SUMMARY.....	xvii
1. GİRİŞ	1
1.1 Tezin Amacı.....	2
1.2 Tezin Kapsamı	2
1.3 Literatür Araştırması	2
2. YALIN ÜRETİMİN ORTAYA ÇIKIŞI VE ÖZELLİKLERİ.....	7
2.1 Yalın Üretim Sistemi	9
2.2 Yalın Üretim Sistemi Teknikleri	10
2.3 Yalın Üretimin Temel Performans Kriterleri.....	13
2.4 A3 Düşünme Yolu.....	16
3. TEDARİK ZİNCİRİ VE LOJİSTİK YÖNETİMİ	19
3.1 Tedarik Zinciri Kavramı	19
3.2 Tedarik Zinciri Yapısı ve Fonksiyonları.....	20
3.3 Tedarik Zinciri Çeşitleri	22
3.4 Tedarik Zinciri Yönetimi	24
3.4.1 Tedarik Zinciri Yönetimi Fonksiyonu	24
3.4.2 Tedarik Zinciri Kararları.....	26
3.4.3 Tedarik Zinciri Yönetiminin Rekabete Etkisi	27
3.5 Lojistik Kavramı	28
3.6 Lojistiğin Alanları	29
3.7 Lojistik Faaliyetler	30
3.8 Lojistik Yönetimi	32
3.8.1 Lojistik Yönetiminde Performans Ölçütleri.....	33
3.8.2 Lojistik Yönetim Sistemi ve İşletmelerin Fonksiyonu ile İlişkisi.....	34
3.8.3 Lojistik Yönetiminin İşletme İçindeki Önemi	36
3.9 Lojistik Şirketlerin Yapıları ve Verdikleri Hizmetler	36
3.10 Lojistikte Rekabet Avantajı	38
3.11 Lojistik ve Tedarik Zinciri İlişkisi.....	40
4. YALIN LOJİSTİK.....	43
4.1 Yalın Lojistiğin Amacı ve Faydaları	44
4.2 Geleneksel Lojistik ile Yalın Lojistik Arasındaki Farklar.....	45
4.3 Yalın Lojistiğin Tedarik Zinciri Üzerindeki Etkisi	47
4.4 Yalın Lojistik Sisteminde Tedarikçiler ile İlişkiler	47
4.5 Yalın Lojistik Teknikleri	48
4.5.1 Üçüncü Parti Lojistik (3PL).....	48

4.5.2 Dördüncü Parti Lojistik (4PL)	51
4.5.3 Doğrudan Ambara Nakliyeler.....	51
4.5.4 Milk-run Sistemi (Döngüsel Hareket).....	52
4.5.5 Cross-Docking Sistemi (Çapraz Sevkiyat).....	52
4.5.6 Döngüsel Sefer ile Çapraz Sevkiyat Entegrasyonu	53
4.5.7 Özelleşmiş Taşıma Şebekeleri	53
4.5.8 Diğer Yalın Lojistik Teknikleri	54
5. ÇAPRAZ SEVKİYAT	57
5.1 Çapraz Sevkiyat Çeşitleri	59
5.2 Çapraz Sevkiyat Sisteminin Önkoşulları.....	62
5.3 Çapraz Sevkiyat Sistemi Uygulanan ve Uygulanmayan Durumlar	63
5.4 Çapraz Sevkiyat Sistemi Uygulama Örnekleri	65
5.5 Çapraz Sevkiyat Sisteminin Avantajları	66
5.6 Çapraz Sevkiyat Sisteminin Dezavantajları	66
6. UYGULAMA.....	69
6.1 Firma ile İlgili Genel Bilgiler	69
6.1.1 Verilen Hizmetler.....	70
6.1.2 Dağıtım Bölümü.....	70
6.2 Ekol Lojistik’te Çapraz Sevkiyat	72
6.3 Mevcut Durumun Analiz Edilmesi	76
6.4 Problemlerin Saptanması ve A3 Yaklaşımı.....	78
6.4.1 Ortalama Stok Zamanlarının Düşürülmesine Yönelik A3 Hazırlanması ..	78
6.4.2 Mal Kabul Sürelerinin Düşürülmesine Yönelik A3 Hazırlanması	85
7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	93
KAYNAKLAR.....	95
EKLER	101
ÖZGEÇMİŞ.....	107

KISALTMALAR

3M	: Muda, Mura, Muri
3PL	: Üçüncü Parti Lojistik
4PL	: Dördüncü Parti Lojistik
ATF	: Ambar Tesellüm Fisi
DC	: Dağıtım Merkezi
EDI	: Elektronik Veri Değişimi
ERP	: Kurumsal Kaynak Planlama
FIFO	: İlk Giren İlk Çıkar (First- In-First-Out)
JIT	: Tam Zamanlı Üretim (Just-In-Time)
LTL	: Tam Yüklü Olmayan Araç (Less Truck Loaded)
OEM	: Orjinal Ekipman Üreticileri
PUKÖ	: Planla-Uygula-Kontrol Et-Önle
SMED	: Bir Dakikada Kalıp Değişirme
TL	: Tam Yüklü araç (Truck Loaded)
TMS	: Tasıma Yönetim Sistemi (Trasnportation Management System)
TTİ	: Toplu Tasıma İrsaliyesi
TZY	: Tedarik Zinciri Yönetimi
WMS	: Ambar Yönetim Sistemi (Warekouse ManagementSystem)

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1. 1: Literatür Araştırması	3
Çizelge 4. 1: Yalın lojistiğin sağladığı ölçülebilir sonuçlar (Martichenko, 2005).....	45
Çizelge 4. 2: Geleneksel lojistik anlayışı ile yalın lojistik kavramı arasındaki farklar (Kurtcan, 2009)	45
Çizelge 4. 3: Yalın lojistiğin düşünce sisteminde tedarikçi-üretici arasındaki ilişkinin, yalın lojistik öncesi dönem ile kıyaslanması (Özden, 2004). ..	48
Çizelge 4. 4: Farklı transportasyon şebeke modellerinin avantajları ve dezavantajları (Chopra ve Meindl, 2001).....	54
Çizelge 6. 1: Ay Bazında Giriş Yapan Desi, Araç ve Şehir Bilgisi	76
Çizelge 6. 2: Ay Bazında Ortalama Süreler	77
Çizelge 6. 3: Model uygulandıktan sonra ortalama stokta kalma süresi	83
Çizelge 6. 4: 2.Modelin uygulanmasından sonra hesaplanan süreler.....	90

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2. 1: A3 Raporlama.....	18
Şekil 3. 1: Tedarik zinciri safhaları (Chopra ve Meindl, 2001).	19
Şekil 3. 2: Tedarik zincirinde ürün akışı (Porier, 1999)	21
Şekil 3. 3: Tedarik zinciri elemanları (Teigen, 1997)	21
Şekil 3. 4: Temel Tek aşamalı tedarik zinciri (Metz, 1998).	23
Şekil 3. 5: Çok aşamalı tedarik zinciri (Metz, 1998).....	23
Şekil 3. 6: Tedarik zinciri yönetimi fonksiyonları (Fox vd., 1993)	25
Şekil 3. 7: Lojistik yönetiminin aşamaları (Arslan, 2001).....	32
Şekil 3. 8: İşletmelerde rekabet avantajı (Christopher, 1998)	38
Şekil 3. 9: Lojistik ve rekabet avantajı (Christopher, 1998).....	39
Şekil 3. 10: Tedarik zincirindeki lojistik faaliyetler (Küçüksolak, 2006)	41
Şekil 4. 1: Üçüncü parti lojistik (Jiong ve Amelica, 2001)	50
Şekil 5. 1: Çapraz sevkiyat sisteminin yapısı [3]	58
Şekil 5. 2: Dağıtım merkezinden yapılan taşıma (Çapraz Sevkiyat) (Chopra ve Meindl, 2001)	59
Şekil 5. 3: 1. Tip çapraz sevkiyat: önceden ayrılmış tedarikçilerin birleştirilmesi (Ertek,2005).....	61
Şekil 5. 4: 2. Tip çapraz sevkiyat: önceden ayrılmış cross docking operatörünün (CDO) birleştirilmesi (Ertek, 2005).....	61
Şekil 5. 5: 3. Tip çapraz sevkiyat: sonradan ayrılan cross docking operatörünün birleştirilmesi (Ertek, 2005)	62
Şekil 5. 6: Çapraz sevkiyat sistemi uygulanmadan önceki durum (Kurtcan, 2009) ..	64
Şekil 5. 7: Çapraz sevkiyat sisteminin uygulandığı sistem (Kurtcan, 2009)	64
Şekil 6. 1: Elleçleme Yöntemleri	72
Şekil 6. 2: Tesis ile ilgili görüntüler-1	74
Şekil 6. 3: Tesis ile ilgili görüntüler-2.....	74
Şekil 6. 4: 08:30 – 16:30 arası mal kabul işlemi.....	75
Şekil 6. 5: 18:00 – 03:30 arası sevkiyat işlemi	75
Şekil 6. 6: Ocak- Aralık 2012 Saatlere Göre Yoğunluk Haritası.....	79
Şekil 6. 7: Ocak-Aralık 2012 Saatlere Göre Kümülatif Yoğunluk Haritası	80
Şekil 6. 8: Mevcut Durum Akış Diyagramı	81
Şekil 6. 9: Önerilen Durum Akış Diyagramı	82
Şekil 6. 10: Öneri A3.....	84
Şekil 6. 11: Aylara Göre Yoğunluk Grafiği.....	85
Şekil 6. 12: Mevcut Durum Şeması.....	86
Şekil 6. 13: Mevcut Durum Balık Kılçığı Diyagramı	87
Şekil 6. 14: Tedarikçi Randevu Sistemi	88
Şekil 6. 15: Gelecek Durum Şeması.....	89
Şekil 6. 16: Sorun A3	91

A3 DÜŞÜNME YOLU İLE ÇAPRAZ SEVKİYAT TESİSİNİN GELİŞTİRİLMESİ

ÖZET

Dünyanın küreselleşmesi rekabetin artmasına sebep olmuştur. Rekabetin artması işletmelerin kendi fonksiyonlarında yaptıkları çalışmaları hızlandırmıştır. İşletmeler var olmak ve büyümek için birbirlerine yakın çalışmalar yapmakta ve bu rekabette fark yaratabilmek için yeni çalışmalara ihtiyaç duymaktadırlar. Bu noktada güçlü bir tedarik zincirinin önemi ortaya çıkmaktadır. Bunun yanında işletmelerin, tam zamanında üretim, tam zamanında arz gerçekleştirebilmesi ve katma değerli işlerle maliyetlerini düşürmesi, uluslar arası piyasalarda rekabet edebilmesini sağlar. Bu durum da yalın felsefenin önemini vurgular. Günümüzde üretim maliyetlerinin yaklaşık değerler arz etmesi ve tedarik zinciri boyunca tüm aktivitelerinin entegrasyonunun öneminin artması, işletmeleri lojistik faaliyetlerini geliştirmeye yöneltmiştir. Yalın felsefe ile oluşturulmuş tedarik zinciri sistemi rakiplerin önüne geçmeyi mümkün kılmaktadır. Bu şekilde ortaya çıkan anlayış yalın lojistik olarak adlandırılmaktadır. Yalın lojistik ile işletme içerisindeki süreçleri hızlandırmak için karışıklığa sebep olan etmenler ortadan kaldırılmaya çalışılmaktadır. Yalın lojistiğin yakın zamanda ortaya çıkan en önemli uygulamalarından biri de çapraz sevkiyattır. Çapraz sevkiyatta amaç, öncelikle müşteri memnuniyeti sonrasında tam zamanında ve hızlı sevkiyattır. Dolayısıyla da toplam maliyeti en düşük seviyede tutmaktır.

Bu çalışmanın ilk bölümünde, çalışma konusunun seçilmesine etki eden unsurlardan, çalışmanın kapsam ve amacından bahsedilmiştir. Ardından konu ile ilgili olarak yapılan çalışmalarla ilgili literatür araştırması yapılmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde, yalın felsefenin geçmişi ve yalın üretimin özellikleri hakkında bilgi verilmiştir. Yalın üretimin temel performans kriterleri anlatılmıştır. Yalın üretim sistemi teknikleri anlatılmış ve bu tekniklerin özelliklerine değinilmiştir. Yalın üretim sistemi tekniklerinden olan A3 düşünme yolu detaylıca anlatılmıştır. A3 düşüncenin avantajlarından bahsedilmiştir. A3 hazırlanırken dikkat edilmesi gereken unsurlar ve A3 raporunun içermesi gereken bilgiler anlatılmıştır.

Çalışmanın üçüncü bölümünde, tedarik zinciri kavramı ifade edilmiştir. Tedarik zincirinin yapısı, fonksiyonları ve çeşitleri anlatılmıştır. Tedarik zinciri yönetimi hakkında bilgiler verilmiştir. Lojistiğin faaliyet alanları anlatılmıştır. Lojistik yönetimi ilgili bilgiler verilmiş ve lojistik yönetimindeki performans ölçümleri anlatılmıştır. Lojistik yönetiminin rekabette sağlayacağı avantajlardan ve tedarik zinciri ile ilişkisinden bahsedilmiştir.

Çalışmanın dördüncü bölümünde yalın felsefenin lojistik yönetimi ile birleşimi olan yalın lojistiğin amacı ve faydaları anlatılmıştır. Geleneksel lojistik ile yalın lojistik arasında farklara değinilmiştir. Yalın lojistik teknikleri anlatılmıştır.

Çalışmanın beşinci bölümünde yalın lojistik aracı olan ve tezminde uygulama alanı olan çapraz sevkiyat hakkında detaylı bilgi verilmiştir. Çapraz sevkiyatın geçmişi, amacı, avantajları ve dezavantajları belirtilerek uygulama alanları anlatılmıştır.

Çalışmanın altıncı bölümünde, Türkiye'nin en büyük lojistik şirketinin çapraz sevkiyat tesisi incelenmiştir. Yalın bir bakış açısı sağlayan A3 yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemle şirketin mevcut durumu incelenerek gözlem ve analiz yapılmıştır. Bu gözlem ve analizler sonucu bazı problemler saptanmıştır. Tespit edilen problemlerden ortalama stokta kalma süresini azaltmak için Öneri A3'ü geliştirilmiştir. Bu A3 çalışması, gündüz eşzamanlı olarak sevkiyat yapılmasının önemini ortaya koymuştur. A3 çalışması ile önerilen gelecek durum uygulandığı takdirde iyileşmenin yaşanabileceği öngörülmüştür. Öngörülen iyileşme verileri sayısal olarak ifade edilmiştir. Bir diğer problem ise mal kabul sürelerinin fazlalığıdır. Bu problemin kaynağını ortaya koyması ve çözüm üretebilmek için Sorun A3'ü geliştirilmiştir. Bu A3 çalışması tedarikçi ile iletişimin yetersiz olduğunu ortaya koymuştur. Bu iletişimsizliği giderebilmek ve planlamanın daha doğru yapılabilmesini sağlayabilmek için randevu sistemi önerilmiştir. A3 çalışması ile ortaya konan plan ayrıntısı hayata geçirildiği takdirde iyileşmenin yaşanabileceği öngörülmüştür. Öngörülen iyileşme değerleri sayısal olarak ifade edilmiştir.

Çalışmanın son bölümünde elde edilen sonuçların değerlendirilmesi yapılmıştır. Daha sonra yapılabilecek çalışma ve uygulamalar hakkında önerilerde bulunulmuştur.

IMPROVING OF A CROSS DOCKING FACILITY THROUGH A3 THINKING

SUMMARY

The globalization of the world has led to an increase in competition. The increased competition has accelerated the work that companies do in their own function. In order to exist and grow, firms are producing similar works and they need to create new studies to be different from their competitors. At this point, the importance of a strong supply chain has emerged. A good management of supply chain decreases total cost arising during production and from other sources. This also allows companies to compete in international areas. This case highlights the importance of the lean production philosophy. Nowadays, the estimation of the production cost for the companies almost close, therefore the integration of all activities and logistics get more importance. A supply chain system modeled using lean philosophy, makes possible to get ahead of competitors. This understanding is called lean logistics later on. With lean logistics, the factors which cause confusion are trying to eliminate within the company in order to accelerate processes. The most important application of lean logistics which has recently emerged is cross docking. The primary purpose of cross docking is to ensure customer satisfaction and secondly to guarantee in time and rapid delivery. In brief, minimum total cost is intended.

In today's competitive conditions, companies have to reduce the cost and also have to answer complex customer requirements for having existence in the market. Recently, transporting operations have critical importance for the companies. Because any product doesn't stay in the place where the production is done and occurs moving structure from procurement of raw material to end customer. In this regard, the supply chain and logistic managements have effective importance for providing complex customer requirements. Lean philosophy is used determining the activities that doesn't have any benefits and later clean out this unnecessary activities, reducing the amount of unnecessary production factors, using the most effectively the labor force and technological equipments and also have the philosophy of doing the work best in the first time for preventing the errors. In supply chain and logistics operations that is integrated with the lean production philosophy, process can be managed in the most effective way. From this perspective crossdocking approach which reduce the cost and inventory level has gained importance.

In this study Turkey's biggest logistic company's crossdocking plant was analyzed. In the literature basic feature of crossdocking is separating the products which comes from the supplier later transporting to delivery point and the lastly transporting to the end user. Shortly we can explain it at the same time material input and distribution is done. In this case storage operations is reduced. In contrast to the literature simultaneous shipment was not done in this facility that I have done my study. During the day they just accept the goods and at night just transporting them. And also the communication between the supplier and the company is not sufficient because of that suppliers arrival is not known. From this knowledge was observed

that out of storage and acceptance of goods time was higher than the acceptable limits. two approaches have been determined for solving this problem by using through A3 thinking.

In the first part of the study, the factors which influence the selection of thesis' subject, scope of the study and objectives are mentioned. Then, literature research related to topic was presented. In this literature research in this study has shown the similarities and differences between earlier studies.

In the second part of the study, information about the lean production and in connection with history of lean philosophy are given and its properties are mentioned. Principle of the performance criteria of lean production are mentioned. Lean production systems and techniques has mentioned and described. A3 thinking which is the one of the technique of lean production system is described in detail. Has also described the advantage of through A3 thinking, the elements that have to be considered when preparing A3 and the elements what must A3 has to include.

In the third part of the study, concept of the supply chain has been expressed. The main structure, functions and types of supply chain have been described. General information about supply chain are presented. The function of supply chain management decisions and the impact on competition is described. Also in this part, areas of logistics activities are described. Informations related to logistics management are given and performance measurements of logistics management are described. The importance of logistics management systems in the company and relation between companies and companies function is described. Contribution to the logistics management for advantages in the competition and its relationship with supply chain are discussed.

In the fourth section of the study, lean logistics which is the combination of lean philosophy and logistic management, and its methodology are described. The difference between traditional logistics and lean logistics are discussed. Affect on lean logistic supply chain and relationship of suppliers and lean logistic system were explained. Lean logistics techniques have been described. Uses of lean logistic techniques and interaction with each other were explained, too.

In the fifth chapter of the study, information about cross docking which is a tool of the lean logistic and thesis' application field are given in details. History, purpose, advantages, disadvantages and application areas of cross docking are described. Preliminary conditions for applying crossdocking were expressed. Situations that are applicable or inapplicable practice of crossdocking are explained. Examples applications on crossdocking were showed.

In the sixth chapter of the thesis, situation of the cross docking facility of the biggest logistic company in Turkey is investigated. General information about company and distribution department were introduced. Whole process that starts with arrival of morning vehicles to night shipment in facility of cross shipment was showed in detail. In order to see shortfall of the facility, A3 method that gives lean view was applied. With this method, observations and analysis of the current situation of the company were made. When the existing condition was examined, flow charts and facility density methods were prepared. In order to see shortfall of the facility, fish bone diagram were used. Thus, some problems were detected. Offer A3 was developed for decreasing the average holding time in inventory which was one of the detected problems. This A3 study proves the importance of the simultaneous shipment in day time. A model was developed to perform simultaneous shipment.

Mathematically, improvement of this method was expressed. Another revealed problem was excessive time of accepting goods. Problem A3 was improved to determine source of the problem and to find acceptable solutions. This A3 study showed the lack of communication with supplier. Appointment system is presented to enhance communication and to make better planning. Also, algebraically improvement of this method was predicted.

In the last part of my study, the results gathered were conducted. Benefits of presented methods that are described in the study are addressed. In order to make facility more efficient, to do list are showed. Recommendations for the future studies and applications are made. Morning shipment as an adjustment for night shipment pointed out the importance and appropriate constraints were determined in offer A3. If this approach were used, there were 20% fall predicted on average inventory time. The expectation of decrease on inventory makes possible that increase in volume of business at facility. Also, it can make decrease in overall cost through decreasing the overtime costs. Moreover, uncertainty in supplier problem was also considered in problem A3. A methodology that makes suppliers' arrival known or leads their arrival was developed. Since the supplier arrival was unknown, it causes growth in inventory and increase in product acceptance time. In this approach, a rendezvous system was designed and with this system, time optimization was targeted according to supplier arrival time and their load sizes. When this approach and determined constraints were applied, 60% fall in product acceptance time was predicted. This approach leads the facility to more prepared and controllable structure. With the predicted falls, increase in potential of the facility and input are expected. Furthermore, this can save employees' payment of overtime cost with fall in product acceptance time.

1. GİRİŞ

Günümüzde işletmeler, karmaşık müşteri ihtiyaçlarını, müşterilerin talepleri doğrultusunda karşılamaktadırlar. Bu yüzden müşteri, işletme kararlarının tam merkezinde konumlanmıştır. Firmalar, yer aldıkları değer zincirine bağlı bütün halkalarla aralarındaki koordinasyonu geliştirerek müşterilerini tatmin etmeyi amaçlamaktadır. Başka bir ifadeyle, tedarik zinciri ve lojistik yönetiminin, karmaşık müşteri taleplerinin gerçekleştirilmesinde etkin bir rolü vardır.

Tedarik zincirindeki fiziki akışın etkinliği, tedarik zinciri yönetimi uygulamaları içerisindeki en önemli faktörlerden biridir. Çünkü dağıtım süreci, toplam maliyetin büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Dağıtım sürecinin maliyetler üzerinde bu kadar etkili olmasından dolayı, işletmeler, malzeme akışlarını efektif bir şekilde yönetilebilmek için araştırma ve geliştirme çalışmalarında bulunmaktadır. Bu çalışmalar sonucunda birçok metot geliştirilmiştir.

Yalın felsefe, organizasyonda katma değer yaratmayan faaliyetlerin belirlenmesini ve ayıklanmasını, gereksiz kullanılan üretim faktörlerinin miktarının azaltılmasını, işgücünün nitelikli kullanımını ve teknolojik ekipmanları, işi bir defada doğru yapma prensibinden yola çıkarak hataların önlenmesini içerir. Pratikte “Yalın Üretim Sistemi” olarak nitelenen yalın felsefe, yüksek performans düzeyinde en az girdi ile en yüksek verimi elde etmeyi hedefler. A3 yaklaşımı yalın felsefeyi ortaya koyan ve sürekli iyileşmeye imkan veren bir metottur.

Tedarik zinciri ve lojistik yönetimindeki araştırmalar yalın felsefe ile birleşince çapraz sevkiyat yaklaşımı ortaya çıkmıştır. Çapraz sevkiyat, stok ve maliyetleri azaltarak müşteri tatminini sağlamak için iyi bir metottur. Günümüzde taşıma ve dağıtım operasyonlarının gerçekleştirilmesinde ve özellikle bütün işlemlerin entegrasyonunda çapraz sevkiyat etkin bir rol oynamaktadır. Bu metot, düşük maliyetli ve kaliteli bir taşıma operasyonu sağlayarak işletmeleri rekabette ön sıralara taşımaktadır.

1.1 Tezin Amacı

Bu çalışma, günümüzde her alanda yer alan taşımacılık işlemini yalın lojistik bakış açısıyla ele almayı ve yalın lojistik felsefesi ile çalışan çapraz sevkiyat tesisini incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda ilgili çapraz sevkiyat tesisinin süreçlerini iyileştirmek için A3 çalışması yapılmıştır. A3 çalışması sonucu ortaya konan önerilerin uygulanması durumunda, tesisin mevcut durumuna göre bazı parametrelerinde iyileşme yaşanabileceği öngörülmüştür.

1.2 Tezin Kapsamı

Bu çalışma Türkiye'nin en büyük lojistik firmasının çapraz sevkiyat tesisinde yapılmıştır. Bu çalışma ile çapraz sevkiyatın ne olduğu, ne avantajlar sağladığı, nasıl uygulanabileceği anlatılmıştır. Mevcut çapraz sevkiyat tesisinin süreçleri açıklanmış ve tesisin daha iyi çalışması için senaryolar üretilmiş, bu senaryolar sonucunda iyileşme yaşanabileceği ortaya konmuştur. Bu sayede mevcut lojistik şirketleri ve firmaların lojistik departmanları çapraz sevkiyatı kendi bünyelerinde uygulamayı düşünebilirler.

1.3 Literatür Araştırması

Bu bölümde benzer konularda yapılmış çalışmaların literatür araştırması yapılmıştır. Bu çalışmaların birçoğunun çapraz sevkiyat tesislerinin incelenmesi sonucunda ortaya çıkan problemlerin çözümüne yönelik modelleri içerdiği görülmektedir. Bu çalışma ise, A3 yaklaşımı ile çapraz sevkiyat tesisinde görülen problemlerin çözümüne yönelik öneriler içermektedir.

Çalışmada uygulanan A3 yaklaşımı, çapraz sevkiyat tesisinde operasyon sırasında gözlemlenen mal kabul sürelerinin ve tesiste bekleyen ortalama stok seviyelerinin azalmasına imkan sağlayacak öneriler sunmaktadır. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, ağırlıklı olarak, çizelgeleme ve maliyet hesabına yönelik modeller önerilmekte ve farklı çözüm metotları kıyaslanmaktadır.

Aşağıdaki çizelgede literatürdeki makale ve tezlerin bu çalışma ile benzer ve farklı yönlerinin değerlendirmesi yer almaktadır.

Çizelge 1. 1: Literatür Araştırması

Çalışmanın Yazarları ve Tarihi	Çalışmanın Amacı	Çalışmanın Benzerlikleri	Çalışmanın Farklılıkları
Zhaowei Miao ve diğerleri (2009)	Çapraz sevkiyat yapılan bir ortamda; araçların geliş gidiş saati, yükleme ve boşaltmadaki operasyonel süreler ve çapraz sevkiyat kapasitesi göz önünde bulundurularak operasyonel ve ceza maliyetlerinden oluşan toplam maliyeti minimize etmek.	Tesis içerisindeki operasyon zamanlarını ele alması	Maliyet minimizasyonu yapması
Young Hae Lee ve diğerleri (2006)	Tedarik zincirinin giderek önem kazandığı dönemde, Crossdocking uygulanması stokların azalmasına ve müşteri taleplerinin karşılanmasına imkan sağlamaktadır. Bu yüzden araç rotalarının çizelgelenmesi ve crossdocking uygulamak.	Stok zamanlarını azaltmaya çalışması ve müşteri taleplerinin karşılanması	Sezgisel kullanılması
Yonghui Oh ve diğerleri (2006)	Crossdocking sistemi ile çalışan dağıtım merkezinin operasyonel problemlerinin çözülmesi. Kabul ve dağıtım noktalarının kümelendirilmesi ve verimlilik ile ilgili en etkili noktaların belirlenmesi için nonlinear modelleme yapılmıştır. Paletlerin dolaştığı alanların minimizasyonu hedeflenmiştir.	Mal kabul süresi ve stokta kalma süresi gibi operasyonel zamanların ele alınması	Palet hareketlerinin hesaba katılması ve nonlinear modelleme
Nils Boysen ve Malte Flidner (2010)	Tedarikçilerden gelen ürünler dağıtım merkezinde giden araçlara ilgili dağıtım merkezine götürülür burada crossdocking konsolidasyon merkezi konumuna gelir. Bu noktada araçların çizelgelenmesi önem arz etmektedir. Bu çalışmada çizelgeleme ile ilgili kullanılabilecek yöntemler incelenmiştir.	Çapraz sevkiyat süreçleri	Çizelgeleme yöntemleri
Hong Maa ve diğerleri (2011)	Crossdocking dağıtım merkezinde, taşıma maliyetleri, stok ve çizelgeleme gerekliliklerini ve farklı yaklaşımlarını içeren yeni bir model geliştirmek. Model integer program ile formülize edilmiş ama NP hard olduğu için sezgisel yaklaşım geliştirilmiştir.	Stok ve operasyon zamanlarını ele alması.	tam sayılı programlama ve sezgisel yaklaşım.

Çalışmanın Yazarları ve Tarihi	Çalışmanın Amacı	Çalışmanın Benzerlikleri	Çalışmanın Farklılıkları
Iris F.A. Vis ve Kees Jan Roodbergen (2008)	Crossdocking sisteminde geçici depolama alanlarının belirlenmesi ve forklift ve benzeri araçların hareketinin minimize edilmesi. Minimum maliyet oluşturacak akışın modellenmesi ve değişik öncelik ve yerleştirmelere göre incelenmesi.	Önceliklerin belirlenmesi.	Algoritma ve sezgisellerin kıyaslanması
Ping Chena ve diğerleri (2006)	Toplama, teslimat, depo kapasitesi ve taşıma maliyetleri ile network crossdocking incelenmesi. Problemin karmaşık olmasından dolayı çözüm teknikleri geliştirilmiş ve SA ve TS sezgiselleri kullanılmıştır.	Toplama ve teslimat arasındaki sürecin incelenmesi	Karmaşık bir problemi ele alması ve sezgiseller kullanması
Kevin R. Gue (2001)	çapraz sevkiyatın ne olduğu, çeşitleri, çapraz sevkiyatın getirdiği avantajlar, uygulanabildiği zaman stok maliyeti oluşturmadığı ve taşıma maliyetlerini azalttığını anlatılmıştır.	Çapraz sevkiyat felsefesi	Birden fazla firmanın incelenmesi
Nils Boysen (2010)	Çapraz sevkiyat terminallerinde taşıma maliyeti, gelen araçların hedeflere gidecek araçlara yüklenmesi süresince oluşur. Gelen ve giden akışların verimli olabilmesi için doğru bir çizelgeleme yapmak gerekir. Bu çalışmada; akış zamanı, process zamanı, giden araçlardaki gecikmeyi minimize edecek araç çizelgeleme problemi ele alınmıştır.	Operasyon zamanı ve akış zamanı.	Teslim gecikmesinin hesaba katılması ve çözüm metodlarının kıyaslanması.
Babics (2005)	Tedarik zinciri yönetimi, müşteri memnuniyetini sağlamak için; ürünlerin, hizmetin ve bilgi akışının, ağı içinde koordinasyonun sağlanması anlamına gelmektedir. Çalışmada, satış tedarik zincirindeki cross docking'in bilgi ve iletişim ilişkisi ile entegrasyonunu incelemiştir.	Tedarikçilerin için bilgi girebilecekleri sistemin oluşturulması.	Satış zincirindeki entegrasyonun incelenmesi.

Çalışmanın Yazarları ve Tarihi	Çalışmanın Amacı	Çalışmanın Benzerlikleri	Çalışmanın Farklılıkları
Waller ve diğerleri (2006)	Bu çalışmada perakende tedarik zinciri sisteminin kapsamında çapraz sevkiyatın bir sonucu olan stok seviyelerindeki değişiklikleri tahmin etmek için bir model geliştirmiş ve çapraz sevkiyatı etkileyen parametreler incelenmiştir.	Operasyon sürecindeki stok seviyelerinin incelenmesi.	Stok değişikliklerinin tahmin edilmesi.
Bartholdi ve Gue (2004)	Çapraz sevkiyat tesislerinin dağıtım şekillerinde farklılık olabilir. Tesis şekilleri hakkında bilgiler verildikten sonra çalışmada, tesis şeklinin taşıma üzerindeki etkisi incelenmiştir. Birçok çapraz sevkiyat noktasında başarısız tasarımlar maliyeti arttırmaktadır.	Stok seviyesini azaltmak için farklı bir dağıtım şekli önerilmesi.	Farklı tesislerde, farklı dağıtım şekillerinin incelenmesi.

2. YALIN ÜRETİMİN ORTAYA ÇIKIŞI VE ÖZELLİKLERİ

Henry Ford'un 1900'lü yılların başlarında, otomobil üretimini etkin hale getirmesi otomotiv sektörünün "endüstrilerin endüstrisi" olarak kabul edilmesi, tüm dikkatleri bu alana çekmiştir. İkinci Dünya Savaşı sırasında askeri amaca yönelik araç üretimi yapmak durumunda kalan Toyota Motor İşletmesi, savaş sonrasında kendi bünyesi içerisinde otomobil üretimini etkinleştirmek istemiş ve bu doğrultudaki çalışmalarına Eiji Toyoda ve Taiichi Ohno önderliğinde başlamıştır. (Ulusoy G., Özgür A., s: 25-29 1997)

1940'lı yılların sonunda Toyota'nın toplam otomobil üretimi 2685 iken, Ford Rouge'daki fabrikalarında tek bir günde 7.000 araçlık üretimin gerçekleştirmektedir. Dolayısıyla 1950 yılında Toyota'nın ürettiği toplam araç miktarı, General Motors'un 4 milyon, Ford'un ise 2 milyonun üzerindeki araç üretimlerinin yanında çok düşük kalmaktadır. Eiji Toyoda, Toyota'nın üretim düzeyini rakip firmalarla rekabet edebilecek seviyelere getirebilmesi amacıyla önce ABD'deki Ford Otomobil Fabrikası'nı inceleyerek "Detroit Stili Otomasyon" olarak da anılan ve esneklikten oldukça uzak olan montaj hatlarındaki otomotiv üretimi hakkında detaylı bilgiler edinmiştir. Bu gözlemleri sonucunda elde ettiği tecrübeler;

- Gerek üretim araçlarının gerekse işgücünün yalnızca tek bir işte kullanılması ile, sistemin üretim faktörlerini israf ettiği,
- Makinelerin, hazırlık zamanlarının (setup time) çok uzun olması nedeniyle sadece büyük parti üretimlere uygun olduğu,
- Stok maliyetlerinin gözlemlendiği,
- İtme sistemi sebebiyle üretimde kalite, ıskarta ve yeniden işleme problemlerinin yaşandığı,
- Taylorist anlayıştan kaynaklanan katı hiyerarşi dolayısıyla çalışanların yalnızca ekonomik insan yaklaşımı doğrultusunda değerlendirildikleri yönünde olmuştur. (Akgeyik, T s:53-54 1998)

Yukarıdaki gözlemlerin yarattığı büyük israfın Japonya'nın o zaman ki ekonomik koşullarına ve kıt kaynaklı yapısına uymayacağına karar verilmesi, Toyota Motor İşletmesini yeni bir üretim sistemi arayışına itmiştir. Bu arayışların sonucunda Eiji Toyoda ve Taiichi Ohno tarafından ortaya konan yalın üretimin temel özellikleri şöyle sıralanabilir;

- Her aşamada israfı yok etme amacıyla bütün üretim faktörlerinden daha az talep eder.
- Tam zamanında üretimi sağlayabilmek için çekme sistemi esasına dayalı stoksuz üretimi öngörür.
- Tedarikçilerle ilişkiler sistemin en önemli yapı taşlarından.
- İç ve dış müşteri beklentilerini esas alır.
- Üretim ve ürün esnekliğine sahiptir.
- Bütün süreçlerde sürekli gelişmeyi ve kalitenin üretilmesini hedefler.
- Basık yapıda, insan odaklı bir örgütlenme anlayışı ile yönetilir.
- İletişime ve katılıma dayalıdır.
- Çok fonksiyonlu çalışanlarla gerçekleştirilen disipline dayalı ekip çalışmaları vardır.

Yalın üretimin anahtar kelimesi Japonca “muda”dır. Muda, israf demektir. Muda, özellikle hiçbir katma değeri olmayan ve bunun yanında kaynakları tüketen faaliyetleri gösterir. Muda'nın panzehiri yalın dönüşümdür. Yalın dönüşüm; değer tanımlanması, değer yaratan adımların en iyi ve doğru şekilde sıralanması, bu adımların gerektiği anda aksamaya uğramadan atılması ve daha yüksek etkinlikle gerçekleştirilmesi süreçlerinin yollarını gösterir. Taiichi Ohno, israfa neden olan faaliyetleri şöyle sıralamaktadır.

- Yeniden işlenmeyi gerektiren hatalı ürünler,
- Talep edilmeden üretilen ve sonuçta envanterlerde biriken üretim,
- Gerçekten gerekli olmayan süreç aşamaları,
- Ürünlerin ve çalışanların zorunlu olmamasına karşın bir yerden başka bir yere nakledilmeleri (gereksiz taşımalar),

- Önceki aşamalarda zamanında tamamlanmayan işlemler nedeniyle sonraki aşamalarda boş bekleyen çalışanlar,
- Müşterilerin beklentilerini karşılamayan ürünler ile hizmetler.

Yalın üretimin temelini oluşturan, “entegre fabrika” tanımıdır. Entegre fabrika, teknik boyutlarıyla 6 sıfırdan oluşan bir üretim modelidir. Entegre fabrika ile sıfır stok (sıfır mal fazlası, sıfır depo), sıfır hata, sıfır çelişki, üretimde sıfır ölü zaman, müşteri için sıfır bekleme süresi ve en nihayetinde de “sıfır kâğıt” başka bir deyişle, sıfır bürokrasi ve sıfır gereksiz iletişim hedeflenmektedir.(Dağada B., s: 35 2006)

2.1 Yalın Üretim Sistemi

1980’lere kadar “Toyota Üretim Sistemi“ olarak anılan yalın üretim, Toyota Motor İşletmesinde ortaya çıkan bir Japon iş organizasyonu felsefesidir. Yalın üretimin tüm dünyaya alternatif üretim felsefesi olarak yayıldığı dönemde, çeşitli ülkelerde ve işletmelerde birbirlerine benzer özelliklerde fakat farklı ifadelerle tanımlanmıştır.

1950’li yıllarda Eiji Toyoda ve Taiichi Ohno tarafından geliştirilen imalat tekniklerinin bir bütün olarak “yalın üretim” kavramıyla tanımlanması, ilk defa Harward Üniversitesi araştırmacılarından John Krafcick tarafından yapılmıştır. Krafcick, Toyota Motor İşletmesi’nde oluşturulan yeni üretim organizasyonunun özünü ifade etmek amacıyla bu kavramı geliştirmiştir. Krafcick’in yalın üretim terimini kullanmasının nedeni, yeni sistemin Fordist üretime göre her şeyi daha az talep etmesinden kaynaklanmaktadır. (Akgeyik, T s:53-54 1998)

Womack, Jones ve Roos, yalın üretime dair en temel eserlerden biri olarak kabul edilen “Dünyayı Değiştiren Makine” isimli çalışmalarında yalın üretimi; yapısında hiçbir gereksiz unsur taşımayan ve hata, maliyet, stok, işçilik, geliştirme süreci, üretim alanı, fire, müşteri memnuniyetsizliği gibi unsurların en aza indirgendiği üretim sistemi olarak tanımlamaktadırlar. (Dağada B., s: 512006)

Yalın olmak, ihtiyaç duyulmayan her şeyden kurtulmaktır. Bunun işletmeler açısından anlamı, üretimle ilgili gereksiz işlemler kadar organizasyonda gerekli olmayan görevlerden ve maliyetlerinden de kurtulmaktır. Japon kültüründeki “Mottainai” anlayışı yalın olmanın temelini oluşturmaktadır. Mottainai felsefesi, hayatta kullanılan her şeyin birer kutsal emanet olduğuna ve bunların israfının da bir çeşit günah olduğuna dair inanıştır. Bu felsefe; işletmelerde daha az zamanda, daha

az enerjiyle, daha az bir alanda, daha az ancak daha vasıflı bir insan gücüyle daha kaliteli üretmek olarak değerlendirilebilir.

Kısaca Yalınlık; En yüksek kalite, en düşük maliyet, minimum malzeme stoğu ile en kısa sürede ve zamanında esnek üretim, kayıpların ve bitmiş ürüne değer sağlamayan unsurların ortadan kaldırılması, sürekli iyileştirme (kaizen, andon, pokeyoke, 5S,...), çalışanın mutlu ve katılımcı olduğu bir ortam şeklinde de özetlenebilir. Yalın üretim sisteminin anahtar kelimeleri şunlardır; .(Dağada B., s:54-581 2006)

2.2 Yalın Üretim Sistemi Teknikleri

Kanban: Çekme esaslı bir üretim sistemidir. Müşteri siparişi bazlı üretim planlama ve hammadde temini için, kullanılan kartlara ve bu sisteme verilen isimdir. Amaç üretim içi ve depo stok seviyelerini sıfır düzeyinde tutmak ve ihtiyaç duyulan hammaddenin ya da malzemenin tam zamanında istenildiği yerde olmasını sağlamaktır. Örneğin, otomobil bayisinden başlayan kart akışı ana sanayiye, orada ihtiyaç duyulan hammaddelerin kartları yan sanayiye, oradan da yan sanayilerin tedarikçilerine akmakta ve sonrasında üretilen hammadde ya da malzemeler kartlarla beraber kartın çıkış noktasına ulaşmaktadır.

Tek Parça Akışı: Herhangi bir atölye içinde, bir parçanın son şeklini alması için gerekli olan tüm makinelerin, parçanın işlenme akışı esas alınarak yerleştirilmesidir. Bu şekilde zaman kaybı olmadan ve uzun taşıma süreleri olmaksızın malzeme akışı sağlanmaktadır.

U Tipi Yerleşim Planı: Gereksiz iş gücü hareketlerinin elimine edilmesidir. Makinelere parça yüklenmesi ve alınması mümkün olduğunca otomatikleştirilerek, bir işçinin birden fazla marınayı çalıştırabilmesi sağlanmaktadır. Bunun için de marınaların U şeklinde yerleştirilmesi gerekmektedir.

Otonomasyon (Jidoka): Makine ve operatörlere, normal dışı bir durum ortaya çıktığında bunu tespit etme ve işi derhal durdurma yeteneği sağlama. Üretim sırasında bir sorun görüldüğünde sistemin durdurulması ve hataya hemen müdahale edilmesine karar verme yetkisinin işçilere verilmesi. Sorunun kaynağının çabuk tespit edilmesi ve hemen çözülmesi için ortaya atılmıştır.

Tam Zamanında Üretim (Just in Time – JIT): Müşterinin talep ettiği ürünü; talep ettiği miktarda üretilip, talep ettiği zamanda ulaştırmak. Ana hatları ile; tam

zamanında yan sanayiden gerekli malzemelerin, gereken miktar temin edilip, tam zamanında üretilip, tam zamanında müşteriye ulaştırılması hedeflenmektedir. jit, push (itme) sistemi yerine pull (çekme) sistemi kullandığından envanter problemini de büyük ölçüde azaltır.(Womack P.J., Jones D.T.,s: 49 1998)

Poke-Yoke (Hata Önleme): Unutkanlık, dikkatsizlik ve yanlış anlama gibi nedenlerle olabilecek hataların ortadan kaldırılmasıdır. Bunun için uyarı panoları, şablonlar, kılavuzlar, sayaçlar ve sensörler gibi ekipmanlar ve yardımcı unsurlar kullanılmaktadır. Esas olan insani unsurlardan kaynaklanan hataların ortadan kaldırılmasıdır. Operatörlerin işlerini yaparken yanlış parçayı seçmelerinin, bir parçayı takmayı unutmalarının ya da ters takmalarının, vb. hatalardan sakınmalarına yardımcı olan metotlardır. Örneğin; parçaların doğru yönü dışında başka herhangi bir yönde takılmasını imkansızlaştıran fiziksel biçimlerle ürün tasarımı.

5S: Yalın üretim ve görsel kontrole yardım eden, işyeri uygulamalarını tanımlayan, S harfiyle başlayan birbiriyle ilişkili 5 terim.

- *Seiri (Sınıflandırma):* Gerekli olanları gereksiz olanlardan ayır(takımlar, parçalar, malzemeler, yazılı işler) ve gereksiz olanları elden çıkart.
- *Seiton (Düzenleme) :* Kalanları düzgün bir şekilde yerleştir. Her şey için bir y er tanımla ve her şeyi kendi yerine koy.
- *Seiso (Temizlik) :* Temizle ve Yıka.
- *Seiketsu (Standartlaştırma) :* İlk 3S'in düzenli ve sürekli uygulanmasını tem et.
- *Shitsuke (Disiplin) :* İlk 4S'in başarılması için disiplini sağla.

Deney Tasarımı (DOE): Ana felsefesi; “kalite ürün ile birlikte tasarlanır” düşüncesiyle üretimdeki kritik problemleri ortadan kaldıracak tasarımın yapılmasıdır. Önceki tasarım doğrulama sonuçları veri olarak alınarak, daha sonraki tasarımlarda üretim sırasında oluşabilecek problemleri önleyecek bir tasarım yapılmasıdır. (Womack P.J., Jones D.T.,s: 53-56 1998)

Toplam Üretken Bakım (TPM): Firmadaki makina ve ekipmanların, verimliliğini/etkinliğini artırmak ve makina durmalarını ortadan kaldırmak için yapılan arıza bakım, koruyucu/önleyici bakım, verimli bakım gibi tüm çalışmaları kapsar. Temel amaç; makina ve ekipmanların ömrünü uzatmak ve arızalar nedeniyle

olaşan işgücü, malzeme ve zaman israflarını ortadan kaldırmaktır. Esas olan operatörün bilgilendirilmesidir. Çalışanlarda benim makinem anlayışını geliştirerek fabrikadan elde edilebilecek verimin büyük ölçüde arttırılmasını amaç edinen kavram.(Dobretsberger J., s:91- 93 1940)

Bir Dakikada Kalıp Değişirme (SMED): Tam zamanında üretim ve kanban sistemi ile çalışabilmek için kalıp değiştirme sürelerinin mümkün olan en alt seviyeye indirilmesidir. Model değiştirme sürelerinin tek basamaklı veya 10 dakikadan daha az sürelerle düşürülmesi hedefine dayanır.

3M (Muda, Mura, Muri): Ortadan kaldırılması gereken israf içeren uygulamaları ifade eden üç terimdir. En basit anlatımıyla; bir işin yapılması için beş kişi yetecekse ve o işi altı kişi yapıyorsa muda (israf) vardır. İş dört kişi ile yapılıyorsa aşırı iş yükü oluşur, bu durumda muri vardır. Mura ise, düzensiz iş yüküdür. Önceki iki durumun karışık olduğu durumu anlatmaktadır.

Muda: Müşteri için değer yaratmadan kaynakları harcayan herhangi bir eylem. İsraf.

Mura: Bir operasyonda operatörlerin acele etmesine ya da beklemesine neden olan, nihai tüketici talebinden değil, üretim sistemi veya düzgün olmayan çalışma hızından kaynaklanan sürekli değişen üretim planı.

Muri: Ekipman ve operatörlerin, doğru bir işgücü yönetiminin ve ekipman tasarımının izin verdiğiinden daha fazla kuvvet ve emekle, daha uzun bir zaman dilimi için, daha zorlu veya daha yüksek bir performans ile çalışmalarını isteyerek aşırı yüklenme.

Tek parça akışı: Tek parça akışı bir tekniktir. Herhangi bir atölye içinde, bir parçanın son şeklini alması için gerekli olan tüm makinaların, parçanın işlenme akışı esas alınarak yerleştirilmesidir. Bu şekilde zaman kaybı ve uzun taşıma süreleri olmadan malzeme akışı sağlanmaktadır. Bu teknikte amaç üretimin herhangi bir anında tek bir parçayı düzgünce yapmak ve bunu plansız kesiklikler ve uzun bekleme zamanları olmadan başarmaktır. .(Dobretsberger J., s:95 1940)

Dengeli üretim (Heijunka): Sabit bir zaman dilimi içinde üretim tipi ve miktarını seviyelendirme. Dengeli üretim, parti üretimini ortadan kaldırırken üretimin müşteri taleplerini verimli olarak karşılamasını mümkün kılar. Sonuç olarak da stoklar,

yatırım maliyetleri, işgücü ve bütün değer akışı boyunca üretim akış süresi asgari düzeye iner.

Toplam iş denetimi: Stoğun sıfırlanması ya da mümkün olduğunca küçük miktarda tutulması için geliştirilmiş en etkin sistemlerden biridir. Hattaki makinaları birbirine senkronize ederek, tüm makinaların aynı süre içinde aynı miktarda parça işlemeleri sağlanır. Örneğin, hattaki bir sonraki makina, bir önceki yüksek kapasiteli makinadan parçaları çektikçe, ve nihayet parçalar tümüyle çekilince, yüksek kapasiteli makinada bulunan bir limit anahtarı makinayı otomatik olarak başlatmakta, böylece makina gün boyu çalışma durma seansı içinde işleyerek, kapasitesi düşük makinalara adapte olmaktadır. Yüksek kapasiteli makinaların, düşük kapasiteli makinalara bu şekilde senkronize edilmelerine ya da makina kapasitelerinin birbirlerine yaklaştırılmasına toplam iş denetimi denir.

İş rotasyonu (shojinka): Esnek işgücü hattı demektir. Talep değişimleri ve hangi sayıda çalışan ile üretim ihtiyaçlarını karşılamak için bandın ayarlanma yeteneğidir. Üretim hacmindeki aşağı veya yukarı dalgalanmalarda bile montaj hattının dengelenme yeteneğini belirtmek için bazen “işgücü doğrusallığı” olarak da adlandırılır.

Sürekli İyileştirme (Kaizen): En az israfta daha fazla değer yaratmak üzere bir değer akışının ya da tek bir sürecin iyileştirilmesi. Kaizen uygulamalarının en önemli özelliği, kurumdaki tüm çalışanların yaratıcı potansiyeline saygı duymasındır. Bu durumda demokratik ve katılımcı bir ortam yaratır.

2.3 Yalın Üretimin Temel Performans Kriterleri

Türk Dil Kurumun’a göre performans, “başarım” anlamına gelmektedir. Başarı ile tamamlanmış bir görevin ortaya çıkardığı durumların saptanmasına performans standardı denir. Performans kriterleri, sistemin güçlü yanlarını artırmak ve zayıf yanlarını da en aza indirmek için kullanılan, işletmenin performans standardının belirlenmesi üzerinde etkin yöntemleri ve araçları tanımlar. Yalın dönüşüm; israftan arındırılmış prosesler yoluyla müşterilere mükemmel değerler sunarak işletmenin karlılığını, rekabet gücünü artıran, büyümesini sağlayan bir reorganizasyondur. Sürecin başarısı, işletme performansını sağlayacak temel kriterlerin doğru şekilde

tanımlanmasına bağı olarak uygulamanın ortaya çıkardığı performans standardıyla değerlendirilir.

Bu kriterler; esneklik ve hız kriteri, maliyetler üzerinden rekabet kriteri, değer yönetimi kriteri, yalın yönetim kriteri, kalite kriteri ve tedarikçilerle ilişki kriteri olarak sıralanabilmektedir. (Bilgin A., s: 70 2010)

Esneklik ve Hız Kriteri

Üretimde esneklik; piyasada esnekleşen talebe esnek bir arzla yanıt verebilmek amacıyla geliştirilmiş, çok çeşitte ve düşük maliyetle üretebilme yeteneğine sahip, teknoloji yoğun bir üretim anlayışıyla işletmenin rekabet gücünü artırarak faaliyetlerinin devamlılığını sağlayan bir sistemi ifade eder. Bu sistem, tasarım ve üretim özellikleri birbirine benzeyen ürün gruplarını küçük veya orta büyüklükteki partiler halinde üreterek pazardaki gelişmeler karşısında ürün karmasında hızlı değişiklikler yapabilme olanağı sağlar.

Esneklik, yalınlaşmanın diğer bir tanımlaması olarak da değerlendirilebilir. İş ve işgücü organizasyonlarının çevresel değişimlere en hızlı şekilde uyum sağlayabilmesi, teknoloji yoğun bir yapının oluşturulmasını ve bunun sürdürülebilir hale getirilmesini zorunlu kılmaktadır. Hız kavramı, küresel rekabet ortamındaki işletmelerin başarısında önemli bir faktördür. Kalitenin bütün rakiplerce sağlanabilen bir standarda dönüştürüldüğü günümüz üretim anlayışında farkı yaratanlar, üretimi en hızlı şekilde yapabilenlerdir. (Akat Ö., s: 69 1996)

Maliyetler Üzerinden Rekabet Kriteri

Rekabet; yeniliklerin yarattığı, yapısal değişimler yoluyla işleyen dinamik bir süreçtir ve “bir işletmenin müşteri isteklerini diğer işletmelerden daha etkin biçimde yerine getirmesi” olarak tanımlanır. İşletmeler; fiyat, ürün kalitesi, hediye, reklâm ve farklılaştırma gibi çeşitli değişkenleri kullanarak birbirleriyle rekabet etmekte, maliyetleri asgari düzeye indirmek, daha kaliteli ürünü daha hızlı biçimde piyasaya sunmak ve rakiplerine kıyasla çeşitliliği olan, özgün mal ve hizmetler üretmek yoluyla rekabet güçlerini artıracak stratejileri izlemektedirler. Rekabet gücü, işletmenin sunduğu mal ve hizmetlerin, alternatifleri karşısında tercih edilmesini sürdürülebilir temelde sağlayabilme yeteneği olarak ifade edilebilir. Rekabet gücü, “üretim ve verimin artması, istihdamın geliştirilmesi ve yaşam standartlarının iyileşmesi için bir ön koşuldur” değerlendirmesi yapılmaktadır.

Günümüzde fiyat ve maliyet, rekabette üstünlük sağlamanın en geçerli iki faktörü olarak bilinir. Fordist üretimde ürün maliyetinin üzerine eklenen kâr miktarı ürünün fiyatını ortaya çıkarırken yalın dönüşüm, satış fiyatını fazla değiştiremez kabul edip kâr miktarını artırmanın yolu olarak maliyetlerin düşürülmesini öngörmektedir.

Günümüzde korumacılığın, tekelciliğin ortadan kalktığı, tüketici taleplerinin ve ürün çeşitliliğinin şekillendirdiği yeni piyasa düzeninde, işletmelerin ürün fiyatlarını belirlemekte eskisi kadar özgür olamayacaklarını anlatmaktadır. Artık piyasalarda yerini alan oyuncu sayısı eskiyle kıyaslanamayacak kadar artmıştır. İşletmeler tüketici faydası aynılaştırılmış, benzer standartlarda ürünleri piyasaya sunmaktadırlar. Bunun anlamı, ürün fiyatını belirlerken hiçbir işletmenin diğer işletmelerin stratejilerinden bağımsız bir tutum sergileyemeyeceğidir. Aksi durumda tüketicinin geniş alternatifleri vardır. Şu halde işletmeler, maliyetlerini düşürdükleri ölçüde fiyat üzerinden rekabet etme güçlerini ve karlarını artırabilme şansına sahiptirler.(Aktan C.C., Vural İ.Y, s: 96-99 2004)

Değer yönetimi kriteri

Değer yönetimi; değer yaratılması, değer akışının tanımlanması, sürekli akışın sağlanması, çekme sisteminin kurulması ve mükemmellik arayışları başlıklarından oluşan ilkeleri içerir. Yalın üretim, bu 5 temel ilkeye dayalı olarak uygulanabilecektir.

Yalın yönetim kriteri

Üretimde yalın dönüşümün tamamlayıcısı olan yalın yönetim; müşterilerin istediği kalite ve standartlara daha çabuk yanıt verebilmek için basitleştirilmiş, değer yaratmayan faaliyetlerden arındırılmış, işi yapan kişi ile karar veren kişinin birbirlerine yaklaştırıldığı hatta aynı kişi haline getirildiği, yönetim kademeleri önemli ölçüde azaltılarak yataya yaklaştırılmış basık bir yapıyı ifade etmektedir. Üretim sürecindeki iş ünitelerinin sağlıklı işleyebilmesi için özerkliğe sahip takımlar şeklinde çalışmaları sağlanmalıdır. Her takım, küçük bir işletme gibi, bütünsel işin bir kısmını yapmaktadır. Takım üyeleri, iş ünitesindeki işin tamamından sorumludur. Yönetimsel hiyerarşinin mümkün olan en düşük seviyeye çekilmesiyle orta kademe yöneticilerinin işlevleri işçi takımlarına devredilir.Sistemin değişik ve çok niteliği olan işçi profiline ihtiyaç duymasından dolayı iyi yapılandırılmış bir eğitim planı uygulanmalıdır.

Kalite kriteri

Kalite; kaynakların verimli kullanımını sağlayan, ürün ve hizmetlere kullanım uygunluğu kazandıran, müşteri gereksinimlerine uygun üretim ve hizmet anlayışını egemen kılan bir performans hedefi olarak görülmektedir. Dolayısıyla kalite düzeyi, sürecin performansının değerlendirilmesindeki temel faktörlerden biri olarak değerlendirilir. Nihai ürünün imalatında kullanmak üzere ana sanayinin tedarikçilerinden temin ettiği mamul ya da yarı mamuller istenilen niteliklerde olmalıdır. Üretimin sıfır hata ideali doğrultusunda gerçekleştirilebilmesi için girdilerin mutlaka en uygun şekilde sürece dâhil edilmeleri gereklidir. Nihai ürün kalitesi, girdi kalitesine göre şekillenecektir. Kalite kavramının Deming’e göre, “müşteri ihtiyaçlarına uygunluk” olduğu dikkate alındığında ana işletmeler, ihtiyaç duydukları miktarda ve kalitede ürünü tedarikçilerinden ihtiyaç duydukları zamanda çekmeli ve sürece dâhil etmelidirler.

Tedarikçilerle ilişki kriteri

Yalın üretimin temel unsuru, son montajı yapan işletme ile tedarikçi işletmeler arasındaki hiyerarşim ilişkilerdir. İşletmelerin başarısı önemli ölçüde tedarik fonksiyonunun uygun işleyiş gösterebilmesine bağlıdır. Belirlediği hedeflere ulaşmak isteyen her işletme tedarik sürecini etkin bir şekilde yönetmek zorundadır. Son yıllarda işletmelerin çeşitlilik, kalite ve maliyet bakımından gelişmelerine karşın tüketici tatmininde sorunlar sürmektedir. Bunun ana nedeni, tedarikçilerin yalın üretim/tüketim kapsamında organize olamamalarıdır. Bu çerçevede, ana sanayi-tedarikçi ilişkilerinin yeni ilkeler doğrultusunda düzenlenmesi kaçınılmazdır. Yalın üretim; tedarikçi işletmelerin haklarını koruyacak, onları güçlendirecek bazı düzenlemelerin sisteme dâhil edilmesini ve elde edilecek kazançların taraflarca paylaşılmasını gerektirir.(Aktan C.C., Vural İ.Y, s:120-123 2004)

2.4 A3 Düşünme Yolu

A3 raporlama, Japon otomotiv devi Totota’nın öncülük ettiği, saptanan problemin, analizinin, iyileştirici faaliyetlerin ve bu faaliyetlerin planının, genellikle grafikler kullanılarak A3 boyutundaki tek bir büyük kağıda aktarıldığı bir tekniktir. A3 raporları, problem çözme çalışmalarını, mevcut durum analizlerini ve gelecek durum değer akışı gibi planlama çalışmalarını özetlemek için geliştirilmiş bir metottur.

A3 planlaması 1960' larda kalite çemberi problem çözüm formatı olarak geliştirildi. Daha sonra bu yöntem Toyota tarafından daha da geliştirilerek problem çözümü, proje önerisi, planlama ve statü gözden geçirmede kullanılan bir araç olarak sürekli kullanılmaya başlanmıştır. A3 raporlamada önemli olan süreç ve düşünce yapısıdır. A3, mevcut durumu, konunun doğasını, olası karşı önlemler kümesini, en iyi karşı önlemi, uygulamaya koymak için kim, neyi, ne zaman yapacak, sorularını cevaplayarak sorunun gerçekten çözülüp çözülmediğini ortaya koyar. Geleneksel yönetim anlayışında günün kurtarılması adına karşılaşılan problemlere yüzeysel çözümler getirilmekteyken; Yalın ve A3 düşünce sistemi ile bu anlayıştan uzaklaşılarak, problemlerin temeline inerek çözebilecek veya önceden alınan önlemlerle yaşanabilecek sorunların engellenmesini sağlayacak temeli sağlam olan sistemler oluşturulur. A3 raporlama PUKÖ döngüsünü ve fikir birliği arayışını içinde barındırır. Yani mevcut durumda var olan bir problemin analiz edilip incelenmesi sonucunda önerilen çözümlerin, maliyet ve yararlar da göz önünde bulundurularak A3 raporu hazırlanır. Bu rapor, bir fikir birliğine varılana kadar projede yer alan herkesin incelemesinden geçmektedir. Çünkü ortaya çıkan her düşünce ve argüman büyük öneme sahiptir. Bu bakımdan A3 raporu hazırlamak dikkat ve disiplin gerektirmektedir. A3 raporu çok farklı konular için hazırlanabilir. Problem çözümü, iyileştirme önerisi, plan süreçleri en çok kullanılanlar arasındadır.

A3, 297 milimetre genişliğinde ve 420 milimetre uzunluğundaki kağıdı ifade etmek için kullanılan uluslararası terimdir. 11x17 inçlik, bol resimli, küçük sayfalı tabloid gazete sayfası A3'e en yakın ABD kağıt ebadıdır (Marchwinski and Shook, 2003).

Şekil 2.1'de gösterildiği gibi A3, tek sayfa üzerinde bütün bir planı gösterir. A3 görsel ve oldukça kapsamlı olmalıdır. Herkesin anlayabileceği bir formatta, sol üst köşeden başlayıp sağ alt köşeye doğru giden bir anlatım izlemelidir (Dennis, 2006).

A3 yaklaşımını standart bir teknik olarak kullanmanın sağlayacağı avantajlar aşağıda sıralanmıştır:

- Organizasyon içerisindeki iletişimin gelişmesine yardımcı olur.
- Problem çözme sürecine katkı sağlar.
- İkna edicidir ve konuyu anlamayı kolaylaştırır.

- Bilgi ve verilere dayalı etkin önlemlerin alınmasını ve çözümlerin oluşturulmasını sağlar.
- PUKÖ çevrimini teşvik eder.
- Organizasyonel ve operasyonel öğrenme aracı olarak görev yapar
- Çalışanları inisiyatif alma noktasında cesaretlendirir.
- Sorumlulukları netleştirir.
- Gerçek problemler ve alınması gereken tedbirler arasındaki ilişkiyi netleştirir.

A3	
Rapor Teması:	Düzenleyen/Tarih:
GECMİŞ	ANALİZ
MEVCUT DURUM	PLAN AYRINTISI
ÖNERİ	UYGULAMA ÇİZELGESİ

Şekil 2. 1: A3 Raporlama

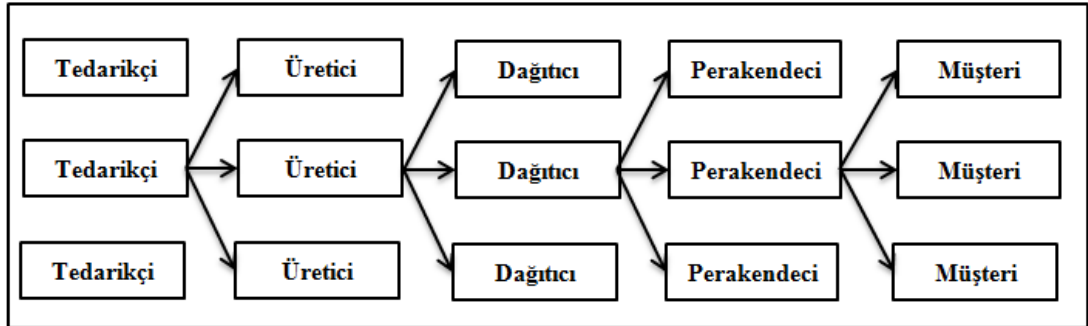
3. TEDARİK ZİNCİRİ VE LOJİSTİK YÖNETİMİ

3.1 Tedarik Zinciri Kavramı

Günümüz küresel pazarlarındaki güçlü rekabet, kısa ürün yaşam döngüsüyle tanıştırılma, artan müşteri beklentileri, işletmeleri tedarik zincirlerine yeni yatırımlar yapmaya ve bu süreçler üzerine konsantre olmaya zorlamaktadır. Bu durum, gelişen dağıtım ve iletişim teknolojileriyle beraber, tedarik zincirlerindeki devamlı bir evrimin ve tedarik zincirini yönetmek için tekniklerin gelişmesini sağlamıştır (Simchi-Levi vd., 2000).

Tedarik zinciri bir ürün veya servis için talepleri yerine getirmek üzere gereken değeri meydana getiren aşamaların veya unsurların toplamıdır (Hill, 1998).

Bir tedarik zinciri, müşteri isteklerini karşılamadaki tüm doğrudan ve dolaylı safhaları içerir. Aynı zamanda taşıyıcılar, depolar, perakendeciler ve müşteriler tedarik zincirinin bir parçasıdır. Bir üretici ve bunun gibi tüm organizasyonların içinde, tedarik zinciri müşteri isteğine cevap vermedeki tüm fonksiyonları içerir. Bu fonksiyonlar; yeni ürün geliştirme, pazarlama, operasyonlar, dağıtım, finans ve müşteri hizmetleri gibi fonksiyonları içerebilir. Tipik bir tedarik zincirinin çeşitli aşamaları Şekil 3.1’de gösterilmiştir (Chopra ve Meindl, 2001):



Şekil 3. 1: Tedarik zinciri safhaları (Chopra ve Meindl, 2001).

3.2 Tedarik Zinciri Yapısı ve Fonksiyonları

Üretim sürecinden başlayıp tüketim sürecine kadar olan tüm aşamalar Tedarik zincirinin yapısının içine katılabilir. Hammadde veya yarı mamul; tedarikçiler, üreticiler ve dağıtıcıların tedarik zincirinin olmazsa olmazlarıdır. Özetle tedarik zincirinin tüm halkaları tedarik zincirinin yapısını oluşturur. Tedarik zincirlerinde, zincirin değeri ile kazancı arasında güçlü bir ilişki vardır.

Pazarlamanın yüksek seviyeli müşteri hizmeti maksimum satış amaçları, üretim ve dağıtım hedefleriyle de çakışmaktadır. Birçok üretim işlemi; envanter seviyeleri ve dağıtım imkanları üzerindeki etkisi göz önüne alınmadan, çıktıyı maksimize etmek ve maliyetleri düşürmek üzere tasarlanmıştır. Satın alma kontratları, eski satın alma örneklerinin ötesinde çok az bir bilgiyle müzakere edilmektedir. Bu etmenlerin sonucunda, işletme için tek, bütünleşik bir plan bulunmamaktadır, planların sayısı iş çeşitlerinin sayısı kadardır. Bu farklı fonksiyonların bütünleştirilmesi için bir mekanizmaya ihtiyaç vardır. Tedarik zinciri yönetimi, bu tür bir bütünleşmeye ulaşılabilecek bir stratejidir. Tedarik zinciri yönetiminin tipik olarak, malzeme akışının bütün olarak tek bir firma tarafından sahip olduğu ve her bir kanal üyesinin bağımsız olarak çalıştığı tam olarak bütünleşmiş firmalar arasında bulunduğu gözlenmektedir. Bu yüzden zincirdeki çeşitli bileşenlerin koordinasyonu, onların etkili bir şekilde yönetilmesiyle sağlanır (Yamak, 1999).

Bir iş ortamında üç çeşit akış mevcuttur. Bunlar:

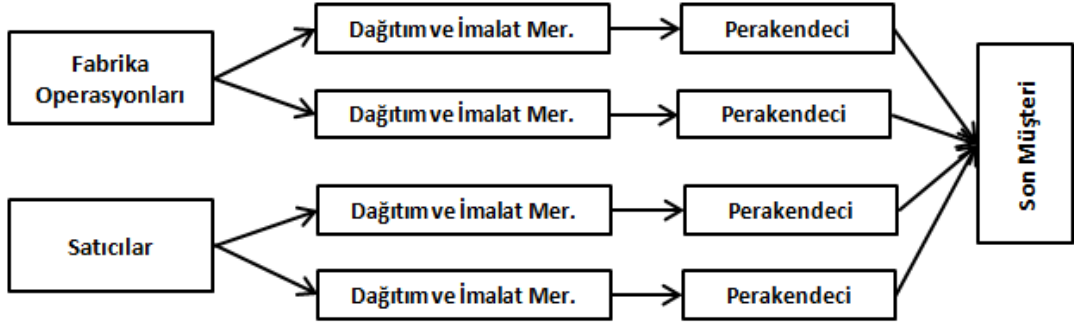
- Son ürünün elde edilmesinden tüketimine kadar olan akış
- Satıcılardan gelen ve müşterilere giden bilgi akışı
- Satın alma vs. için gerekli olan kaynağı sağlayan müşterilerden gelen finansal akış

Bu aşamaların hepsi tedarik zinciri yapısında bulunmaktadır.

Bir tedarik zincirinin yapısını şunlar oluşturur:

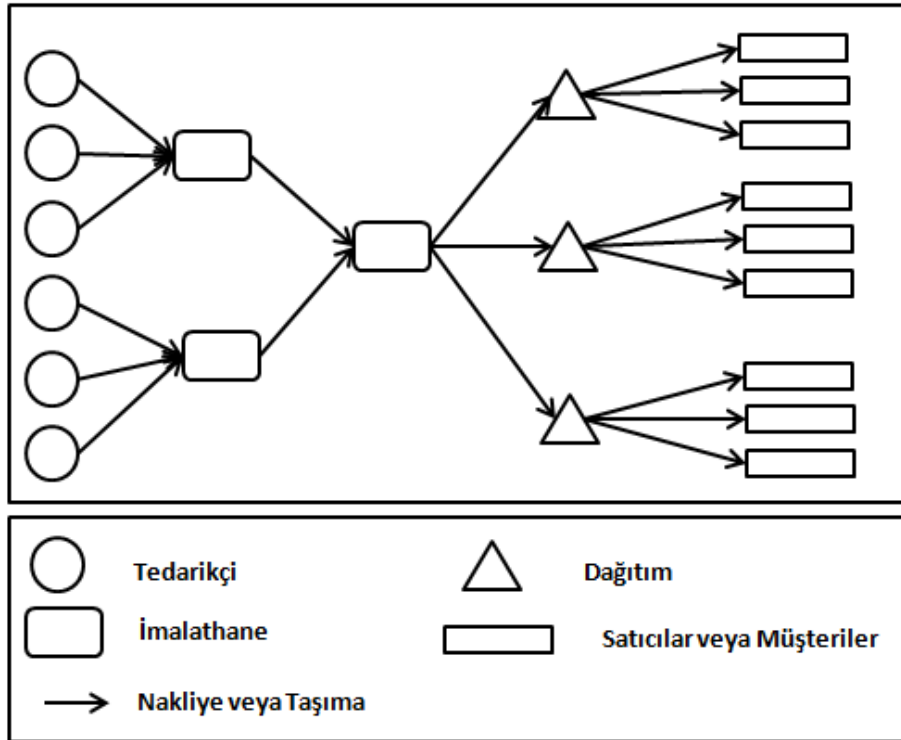
- Tedarikçiler (yan sanayi, taşıyon, ana sanayi imalat atölyeleri)
- Ana sanayi (nihai ürünü üreten)
- Dağıtıcılar (genel distribütörler, toptancılar, bayiler, perakendeciler)
- Müşteri (Son kullanıcı)

Şekil 3.2’de görüldüğü üzere tedarik zincirinde ürün, zinciri oluşturan tüm işletmelerden geçerek son müşteriye ulaşmaktadır. Bu şekil, yukarıda bahsettiğimiz tedarik zincirinin 3 akışından sadece ürünün müşteriye ulaşması için takip ettiği yolu vurgulanmaktadır.



Şekil 3. 2: Tedarik zincirinde ürün akışı (Porier, 1999)

Şekil 3.3’te görüldüğü üzere tedarik zinciri, zincir yapısından ziyade şebekeyi andırmaktadır. Çünkü zincirde birbirine tek tek bağlanmış halkalar yoktur. Örnek verirsek, üretici hammaddesini farklı tedarikçilerden almaktadır. Buna benzer şekilde aynı üretici, değişik dağıtıcıları kullanarak ürünlerini pazarlayabilmekte ve yine bu dağıtıcılar da birden fazla perakendeciye son ürünleri ulaştırabilmektedir.



Şekil 3. 3: Tedarik zinciri elemanları (Teigen, 1997)

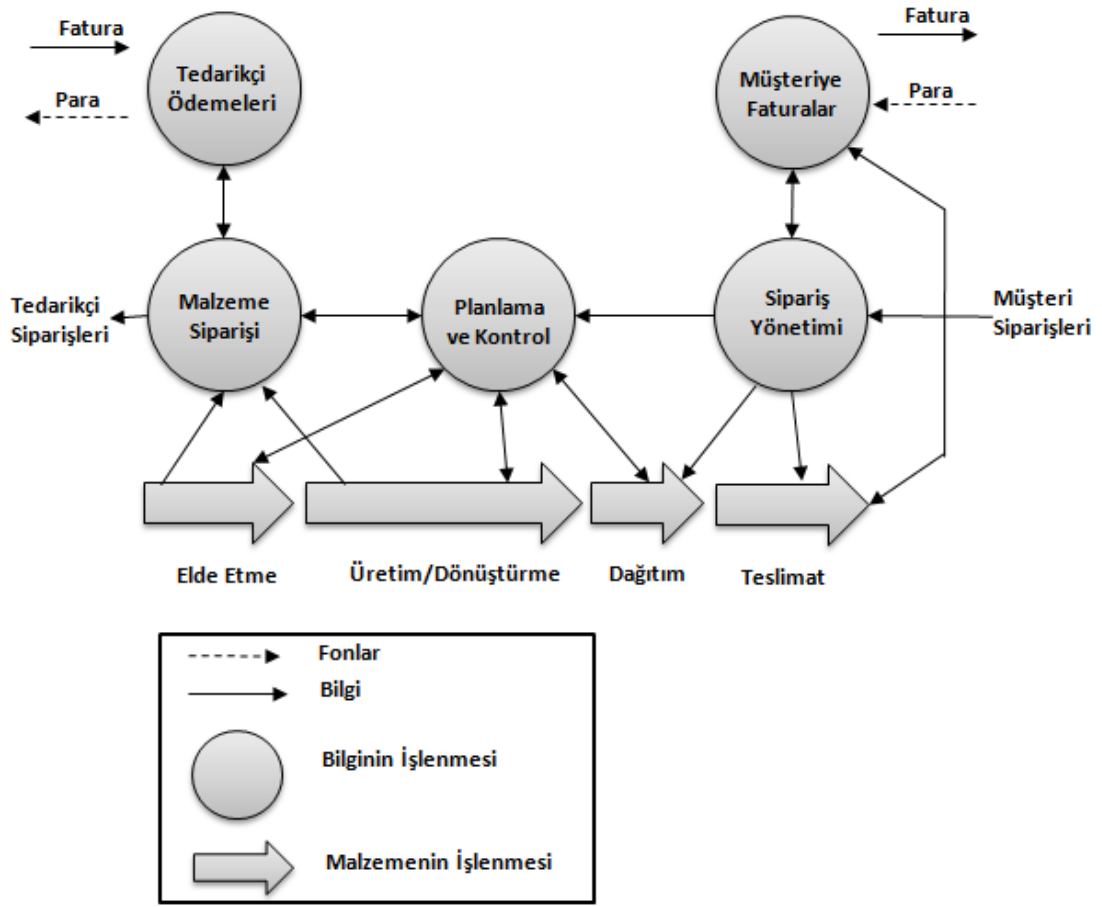
Etkin bir tedarik zinciri için ilk aşama bilginin entegrasyonudur. Karar verme ve yürütme mekanizmaları arasındaki sıkı bir bağ da efektif bir tedarik zinciri için vazgeçilmezdir. Günümüzde gelişen bilgi ve iletişim teknolojileri, tedarik zincirinde bulunan üyeler arasındaki bilgi akışını mümkün kılmaktadır. Yeni teknolojilerle tedarik zincirlerini sağlamlaştıran işletmeler, rekabette öne geçeceklerdir.

Sonuç olarak, tedarik zinciri; tedarik, ürün tasarımı, üretim planlaması, malzeme yönetimi, siparişlerin yerine getirilmesi, envanter yönetimi, nakliye, depolama ve müşteri servisleri ile tedarik zincirinde kullanılan tüm bilgi teknolojilerini kapsar. Tedarik zinciri yukarıda bahsettiğimiz 3 akış tipini de içerecek şekilde, malzemelerin sağlanması, bu malzemelerin ara ve tamamlanmış ürünlere dönüşümü ve tamamlanmış ürünlerin müşterilere dağıtım fonksiyonlarını yerine getiren araç ve dağıtım seçeneklerinin bir şebekesidir. Tedarik zincirinin bulunduğu alana göre karmaşıklığı değişse de gerek hizmet, gerek üretim işletmelerinde bulunur.

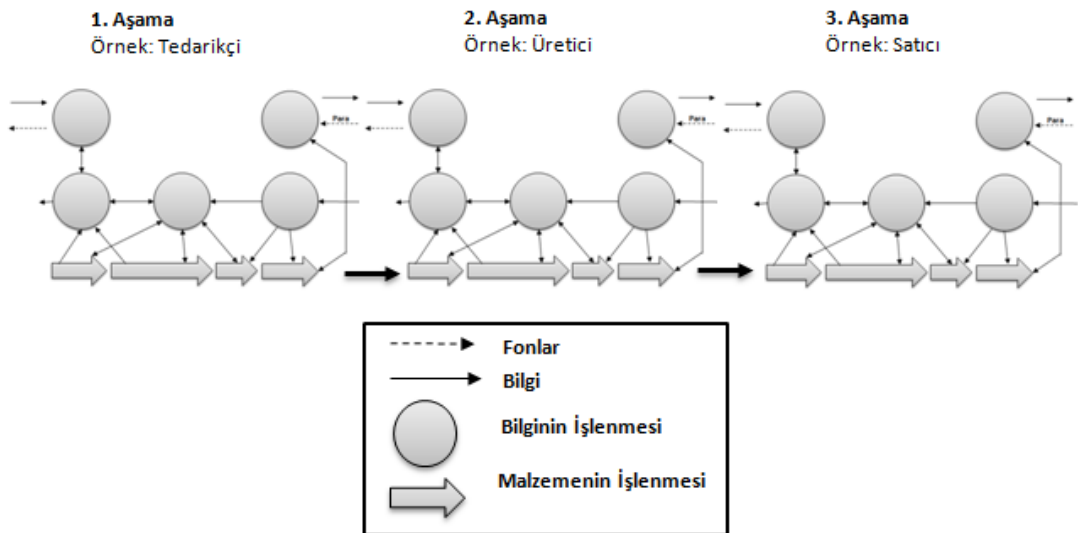
3.3 Tedarik Zinciri Çeşitleri

Tedarik zincirleri, artan karmaşıklığa göre çeşitlilik gösterir. Tek aşamalı tedarik zinciri; hammaddenin elde edilmesi, üretim ve dağıtımın malzeme akış fonksiyonlarını birleştirir (Şekil 3.4). Bu çeşit tedarik zincirinde birçok bilgi işleme ve karar verme fonksiyonu bulunmaktadır. Borçlar ve alacaklar formundaki işletme sermayesi, envanter ve ekipman formundaki çalışma sermayesi kadar önemli olduğundan fonların yönetimi de kapsanmaktadır (Metz, 1998).

Çok aşamalı tedarik zinciri yönetimi, önceden belirtmiş olduğumuz tedarik zinciri tanımına daha iyi bir örnektir. Çok şirketli tedarik zincirlerinin yapıları bu şekildedir ve özellikle de tek aşamalı tedarik zincirlerinin çoklu kopyalarıdır (Şekil 3.5). Üretici, ileri tarihli sipariş bilgilerini ve gerçek siparişlerini elektronik olarak almak üzere satıcılarıyla birlikte çalışmakta ve günlük üretim planlaması için verileri girmektedir (Metz, 1998).



Şekil 3. 4: Temel Tek aşamalı tedarik zinciri (Metz, 1998).



Şekil 3. 5: Çok aşamalı tedarik zinciri (Metz, 1998)

3.4 Tedarik Zinciri Yönetimi

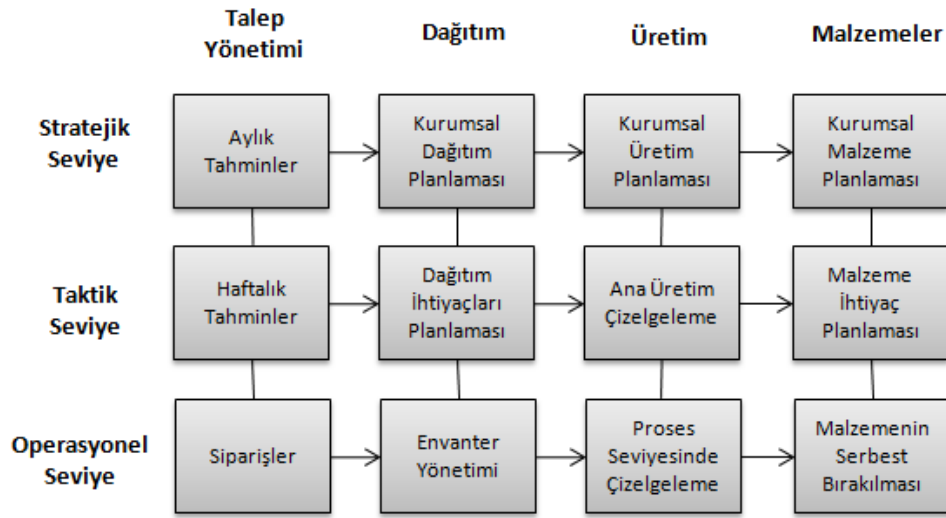
Tedarik zinciri, hammaddenin tedariğinden başlanarak, üretim ve montajı, depolamayı, stok kontrolünü, sipariş yönetimini, dağıtım ve ürünün son müşteriye ulaştırılmasını içeren faaliyetler ve tüm bu faaliyetlerin izlenebilmesi için gerekli olan bilgi sistemleri olarak tanımlanabilir (Lummus ve Vokurka, 1999).

Tedarik zinciri yönetimi ise, işletmelerin rekabet edilebilir fiyatlarla yüksek kaliteli malzemeleri ve bileşenleri sağlayabilmesi için tedarikçileriyle birlikte çalışabilme yeteneği olarak tanımlanabilir (Davis vd., 1999). Tedarik zinciri yönetimi (TZY); tedarikçilerin, üreticilerin, depoların etkili bir şekilde entegrasyonunun sağlanması için, tüm sistemin maliyetlerini azaltarak aynı zamanda hizmet seviyesini de geliştirerek; ürünlerin doğru miktarlarda, doğru yerlerde, doğru zamanda üretilmesi ve dağıtılması için bir dizi yönetim yaklaşımıdır (Simchi-Levi vd., 2000). Tedarik zinciri yönetimi müşteriyi memnun edecek şekilde ürün ve hizmet üretip sunmak için genişleyen faktörler bileşenini planlama ve kontrol etme amacıyla ileri teknoloji, bilişim yönetimi ve yöneylem araştırmaları matematiği kullanır. İleri seviyede programlar, ilişkisel veritabanları ve buna benzer teknik araçları kullanır. Tedarik zinciri yönetiminin en önemli kavramları ve çalışma teknikleri, teknolojisi karmaşık olsa bile, oldukça anlaşılabilir. Pazar nasıl dinamik bir yapıda ise üretimin tabanı da dinamiktir. Planlanmamış olayların gerçekleşmesi çizelgelenmiş faaliyetlerden sapmalara yol açabilir (Metz, 1998).

3.4.1 Tedarik Zinciri Yönetimi Fonksiyonu

Tedarik zinciri yönetimi fonksiyonları üç seviyede çalışmaktadır. Bunlar; stratejik seviye, taktik seviye ve operasyonel seviyedir. Her bir seviye, kararların alındığı sürenin periyodu ve bu periyot süresince alınan kararların sıklığı ile birbirinden ayrılmaktadır. Stratejik seviyede; üretimin nerede tahsis edileceği ve en iyi kaynak bulma stratejisinin ne olacağı, taktik seviyede; tahmin yürütme, planlama, temin süresi kısa olan malzemelerin siparişi ve üretim ihtiyaçlarının karşılanması için fazla mesailerin çizelgelenip çizelgelenmeyeceği, operasyonel seviyede ise; envanter dağıtım, detaylı çizelgeleme ve bir makine bozulduğu zaman bir siparişin ne yapılacağı konuları ele alınır. Tedarik zinciri yönetimi, ayrıca, müşteri ve tedarikçilerle de koordinasyonu gerektirir. Pazar dinamikleri bunu güçleştirmekte, müşteriler de sık sık değişiklikler yapmakta veya siparişleri iptal etmekte,

tedarikçiler yanlış malzemeleri sağlayabilmekte veya geç teslimat yapabilmektedir. Temin sürelerini ve envanteri minimize ederken, pazarın dinamiklerine hızlı bir biçimde karşılık verecek sistemlere ihtiyaç duyulmaktadır (Yamak, 1999). Üretim kontrol sisteminin, planlı bir üretim için, üretim hedeflerini optimize edecek yöntemlerle bu olaylara cevap vermesi gerekir. Olaylar bazı durumlarda, söz konusu kısımda kontrol altında olmayan problemlere yol açabilir. Üretim kontrol sistemi, faaliyetlerini planlama, satış ve pazarlama gibi daha üst seviyelerdeki fonksiyonlarla koordine etmelidir (Fox vd., 1993)(Şekil 3.6).



Şekil 3. 6: Tedarik zinciri yönetimi fonksiyonları (Fox vd., 1993)

Tedarik zinciri yönetiminde kritik başarı ölçütleri olarak şunlar sayılabilir:

- Doğru ürün
- Doğru miktar
- Doğru zaman
- Doğru yer
- Yüksek esneklik
- En az toplam maliyet
- En az çevirim süresi
- En az toplam stok düzeyi (Fox vd., 1993)

3.4.2 Tedarik Zinciri Kararları

Tedarik zinciri yönetimi ile ilgili verilmesi gereken kararları stratejik ve operasyonel olmak üzere iki gruba ayırabiliriz. Stratejik kararlar uzun vadelidir ve şirket stratejisine bağlıdır. Stratejik kararlar, tedarik zinciri politikalarını, tasarım öngörüsü ile yönlendirirler. Buna karşın operasyonel kararlar kısa vadelidir ve çoğunlukla günlük aktivitelere odaklanmıştır. Alınan operasyonel kararlarla, stratejik olarak planlanmış tedarik zinciri içerisindeki akışın etkin ve verimli şekilde yönetilmesi amaçlanır.

Tedarik zinciri yönetimi içerisinde dört ana karar verme alanı mevcuttur: Yerleşim, üretim, envanter ve dağıtım. Her dört alan da stratejik ve operasyonel kararları bünyelerinde barındırırlar [6]

Yerleşim Kararları

Üretim merkezlerinin, stok noktalarının ve kaynak noktalarının coğrafi olarak yerleşimi, bir tedarik zincirinin oluşturulmasında doğal olarak ilk adımdır. Bunların boyutu, sayısı ve konumu belirlendikte sonra ürünlerin nihaî müşteriye kadar akabileceği mümkün güzergahlar da belirlenebilir. Bu kararlar, müşteri pazarlarına erişimin temel stratejisini temsil ettiği ve gelir, maliyet ve hizmet seviyesinde önemli bir etkisi olduğu için bir firma için büyük önem taşır.

Bu kararlar üretim maliyetleri, vergiler, üretim sınırlamaları, ve buna benzerlerini göz önüne alan bir optimizasyon rutini tarafından belirlenmelidir. Yerleşim kararları temel olarak stratejik olsa da, operasyonel bir seviyeyle de ilişkilidir.

Üretim Kararları

Stratejik kararlar, hangi mamullerin hangi imalathanelerde üretileceğini, tedarikçilerin imalathanelere, imalathanelerin dağıtım merkezlerine, dağıtım merkezlerinin müşteri pazarlarına tahsisini kapsar. Bir önceki gibi, bu kararların da işletmelerin gelir, maliyet ve müşteri hizmet seviyelerine büyük etkisi vardır. Bu kararlar üretim araçlarının varlığını farz eder, ancak bu araçlara doğru ve araçlardan olan akışın kesin güzergahını belirler. Kritik başka bir konu ise üretim araçlarının kapasiteleridir.

Bu, büyük bir oranla işletme içindeki dikey bütünleşmenin derecesine bağlıdır. Operasyonel kararlar detaylı üretim çizelgelemesi üzerinde yoğunlaşır. Bu kararlar temel üretim çizelgelerinin oluşturulması, makinelerdeki üretimin çizelgelenmesi ve

ekipman bakımını kapsar. Diğer hususlar ise, iş yükünün dengelenmesi ve bir üretim merkezindeki kalite kontrol ölçütleridir.

Envanter Kararları

Bu kararlar envanterlerin ne şekilde yönetileceğini kapsar. Envanterler, hammadde veya yarı mamul veya tamamlanmış mamul olarak tedarik zincirinin her safhasında bulunur. Temel amaçları tedarik zincirinde bulunabilecek herhangi bir belirsizliğin azaltılmasıdır. Envanterlerin bulundurulması, değerlerinin %20'si ilâ %40'ı arasında bir değere mal olabileceği için tedarik zinciri işlemlerinde etkili yönetilmeleri önemlidir. Stratejik açıdan hedefler üst yönetim tarafından belirlenmelidir. Ancak birçok araştırmacı envanter yönetimine operasyonel bir açıdan yaklaşmıştır.

Bu kararlar dağıtım stratejilerini ve sipariş miktarlarının ve yeniden sipariş noktalarının belirlenmesi ve her bir stok noktasındaki güvenli stok seviyesinin ayarlanması olan kontrol politikalarını kapsar. Söz konusu seviyeler, müşteri hizmet seviyelerinin temel belirleyicisi oldukları için kritiktir.

Dağıtım Kararları

Bu kararlarla ilgili yöntem seçme konuları daha stratejiktir. Bunlar envanter kararlarıyla yakından bağlantılıdır, çünkü en iyi yöntem seçimi genellikle belli bir nakliye yöntemi kullanılması maliyetinin bu yöntemle ilgili envanterin dolaylı maliyetinin analizi ile bulunur. Hava nakliyatı hızlı, güvenli olması ve daha az güvenlik stoku sağlamasıyla beraber pahalıdır.

Bununla beraber, deniz veya tren yolu ile nakliyat daha ucuzdur, ancak belirsizliğin azaltılması için nispeten büyük miktarlarda envanterin bulundurulmasını gerektirir. Bu yüzden müşteri hizmet seviyeleri ve coğrafi konum, bu kararlarda önemli rol oynamaktadır. Nakliye, lojistik maliyetlerinin %30'undan fazlasını oluşturduğu için, verimli bir şekilde çalışılması ekonomik olarak faydalı olacaktır. Nakliye miktarları, güzergahların belirlenmesi ve ekipmanın çizelgelenmesi, bir işletmenin nakliye stratejisinin etkili yönetimi için temel konulardır.

3.4.3 Tedarik Zinciri Yönetiminin Rekabete Etkisi

Güçlü ve etkin bir tedarik zincirine sahip olmak için hızlı ve düşük maliyetli olmanın yanında, çevik olmak, kolay uyum sağlayabilme ve zincir üyelerinin karlılığını da gözeten niteliklere sahip olmak zorunludur. Etkin bir tedarik zinciri yönetimi ile , işletmenin üretim ve pazarlama süreçleri olumlu etkilenecek, müşteri memnuniyeti

ve verimlilik artacak, bunun yanında düşük maliyet ve yüksek kar ile rekabet gücü kazanarak, işletme istikrarlı bir büyüme yakalayacaktır.

Tedarik zinciri yönetiminin etkin olması;

- 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.

3.5 Lojistik Kavramı

Lojistik, hammadde, yarı mamul ve mamullerin (ve bunlarla ilgili bilgi akışlarının) tedarik, sevkiyat ve depolama süreçlerinin hem işletme içerisinde hem de dağıtım kanalı boyunca stratejik yönetiminin gerçekleştirilmesi ve maliyet etkin sipariş karşılama yöntemleri ile mevcut ve gelecekteki kar maksimizasyonunun sağlanması olarak değerlendirilmektedir (Christopher, 1998). Lojistik, doğasında tahminleme, planlama, örgütleme, organizasyon, koordinasyon ve kontrol unsurlarını taşımaktadır (Çancı ve Erdal, 2003). Lojistik sözcüğünün ilk kez 1905 yılında ‘ordulara ait malzeme ve personelin taşınması, tedariği ve yenilenmesi’ şeklinde askeri bir fonksiyonu tanımlamak amacı ile kullanıldığı bilinmektedir (Kobu, 2003). Tarihsel gelişim içinde lojistik, sanayi devriminin gerçekleşmesi ve küreselleşmenin gündemi işgal etmesine kadar sadece askeri alanda sınırlı kalırken, sanayi devrimi, lojistiğin evriminde bir dönüm noktası olarak değerlendirilmektedir (Çalış, 2003).

Lojistikte amaç; firmanın varlığını sürdürebilmesi açısından organizasyonu kalite, fiyat, zaman ve hizmet gibi hayati pazar değişkenlerine karşı dayanıklı hale getirmektir (Çancı ve Erdal, 2003). Lojistik fonksiyonunun gün geçtikçe işletme yönetiminde önem kazanmasının nedenleri şöyle sıralanabilir:

- Taşıma uzaklıklarının ve maliyetlerinin artması,

- Üretim teknolojilerinin pek çok alanda doyma noktasına ulaşması nedeniyle yöneticilerin maliyet düşürmek amacıyla lojistik alanına yönelmesi,
- Stok kontrolünde JIT (tam zamanında tedarik), malzeme ihtiyaç planlaması, kanban vb. sistemlerinin yaygın biçimde kullanılması,
- Mamul çeşitlerinin gelişen ve değişen tüketici isteklerini karşılama zorunluluğu ile hızla artması,
- Bilgisayar kullanımının yaygınlaşması ve haberleşme sistemlerinin gelişmesi,
- Çevreyi koruma amacıyla kullanılmış malzemelerin yeniden kullanılmak üzere işlenmesi,
- Büyük uluslararası üretim ve satış firmalarının çoğalması (Kobu, 2003).

3.6 Lojistiğin Alanları

Lojistik faaliyetlerini sınıflandırmak için öncelikle mikro ve makro lojistik ayrımı yapılmalıdır. Mikro lojistik, işletme içindeki ve/veya işletmeler arasındaki malzeme ve bilgi akışları ile ilgilidir. Makro lojistik ise, ekonominin tamamındaki malzeme ve bilgi akışlarını kapsar. Lojistiğin konumuna, işletme içi ve işletme dışı lojistik ayrımı yapılır. İşletme içi lojistik esas itibariyle üretim lojistiğidir ve daha çok fabrika içi yerleşim düzeni ile doğrudan bağlantılıdır. İşletme dışı lojistik ise işletmeler arası ve işletmeler üstü düzeyde, bölgesel, ulusal veya uluslararası ölçekte gerçekleşebilir. Lojistik konusu olan varlıklara göre, personel, bilgi (enformasyon), malzeme, yarı mamul, ürün, yedek parça, hizmet, enerji, su, endüstriyel atık ve geri kazanım (imha / uzaklaştırma, arıtma, geri dönüşüm) lojistiği gibi bir sınıflandırma da yapılabilir (Duymaz, 2004).

Lojistik işletmelerin fonksiyon alanları ile destek alanları dikkate alınarak, aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir:

- Tedarik lojistiği (işletmeler arası ve / veya işletmeler üstü düzeyde),
- Üretim lojistiği (İşletme içi, işletmeler arası düzeyde),

- Dağıtım (ürün ve yedek parça) lojistiği (doğrudan, işletmeler arası düzeyde ve / veya e-ticaret),
- Bilgi lojistiği (işletme içi, işletmeler arası, işletmeler üstü düzeylerde),
- Endüstriyel atık lojistiği (işletmeler arası veya işletmeler üstü düzeylerde ‘Ters Lojistik’) (Duymaz, 2004).

3.7 Lojistik Faaliyetler

Lojistik şirketlerin geçmişte taşımacılık sektörün faaliyet göstermeleri ve insanların yeterince bilgilendirilmemesinden dolayı lojistik taşımacılık olarak algılanmaktadır. Aslında lojistiğin birçok farklı faaliyet alanı vardır. Lojistik alanındaki faaliyetlere kısaca değinilirse;

Taşıma: Lojistik faaliyetlerin en önemlilerinden bir tanesidir. Taşıma, genel anlamıyla ürün taşımadır ve nakliye vasıtaları ile gerçekleştirilmektedir. Bu faaliyet alanı seçilirken işlenmiş ve işlenmemiş malzemelerin taşınma tarzlarına uygun seçilir.

Depolama: İkinci alan taşıma ile ilgili olan depolama faaliyetidir. Bu faaliyet birbirine yakın ilişkili iki konu içerir. Bunlar; envanter idaresi ve depolamadır. Kullanılan taşıma vasıtaları ile envanter seviyesi ve depo sayısı arasında yakın bir ilişki vardır. Örneğin eğer yavaş bir taşıma varsa envanter seviyesi yüksek tutulmalıdır ve bunun için geniş depo alanı olmalıdır. Depoların sayılarını ve alanlarını azaltmak için ise hızlı bir taşıma düşünülebilir.

Paketleme: Bir diğer alan paketlemedir. Seçilen taşıma tipi, malzemenin pazara taşınması ve malzeme çeşidi paketleme üzerinde etkilidir. Genellikle, nakliyyede tren yolu veya denizyolu seçilince paketlemede ek bir dikkat gerekir. Çünkü hasar ihtimali fazladır. Genellikle taşıma firmalarındaki değişikliklerin paketleme masrafları üzerindeki etkilerine bakılır. Birçok örnekte olduğu gibi havayolu gibi sigortalı nakliyyede, paketleme masrafları düşürülebilir. Bu yüzden paketleme faaliyeti, taşıma ve depolama arasında ki yakın ilişkilerden dolayı lojistik sorumluluklarından biri olmalıdır.

Malzeme Taşınması: Dördüncü alan malzeme taşınmasıdır. Verimli bir üretim için gerekli bir faaliyettir. Lojistik yöneticileri, fabrika içindeki malzeme hareketlerinden (malzemenin depoya taşınması, depolanması) ve taşınmasından sorumludurlar.

Dolayısıyla, bu faaliyetler malzeme taşınması olayından etkilenirler. Kısa mesafe araçları olan konveyörler forkliftler, vinçler ve kutular malzeme taşınmasında büyük önem taşırlar. Üretim yöneticileri depolama faaliyetine uygun olmayan özel bir taşıyıcı arzu edebilirler. Bu yüzden taşıyıcı eleman tasarımları diğer faaliyetlere uygun olmalıdır.

Sipariş İşleri: Müşteri sipariş ilişkilerinden oluşan sipariş işlerinde lojistik açısından en önemli olay, müşteri siparişlerinin yerinde ve zamanında müşteriyi memnun edecek bir sonuçla teslim edilmesidir. Sipariş işlerinin lojistik faaliyet olması sebebiyle sipariş işlerinde bir takım yenilikler yapılabilir. Bu ek masraflar getirmekle birlikte fiziksel dağıtım masraflarını azaltır. Eğer, firma sipariş işlerini lojistik faaliyet olarak ele alırsa ve telefon, bilgisayarlar vasıtasıyla müşteri ilişkilerini yönlendirirse, sipariş işleri için gerekli olan süre yarı yarıya indirilebilir. Bu da firmaya daha ucuz taşıma vasıtası kullanma imkânı sağlar. Bu sebeplerle sipariş işleri faaliyeti lojistik açısından büyük önem taşır.

Tahmin: Diğer bir önemli faaliyet de talep tahminidir. Satış tahminleri periyodik Pazar işlemleri bilgisine bağlıdır. Satış tahminleri yöneticiye kolaylık getirir. Lojistik yöneticisi ihtiyaçlara uygun malzeme tahmini yapmak zorundadır. Malzeme kontrolü talepler için çok önemlidir. Lojistik personeli talep tahmini işlemini verimli bir kontrol için de geliştirmelidir.

Üretim Planlama: Bu alan lojistik yönetimi ve envanter kontrolü için çok önemlidir. Tahminler yapıp, kullanım oranı belirlenince pazar ihtiyacı belirlenir. Bugün firmalarda ürün akışı ile lojistik faaliyetler arasında yakın bir bağ bulunmaktadır.

Satın Alma: Bilindiği gibi taşıma masrafı ile hammadde yeri arasında ve firma için gerekli şeylerin satın alınması arasında yakın bir bağ vardır. Lojistik taşıma masrafı ve envanter masrafından etkilenir. Bunun lojistik faaliyeti alanı içine girmesi düşük masraflar ve verimli koordinasyon sağlamalıdır.

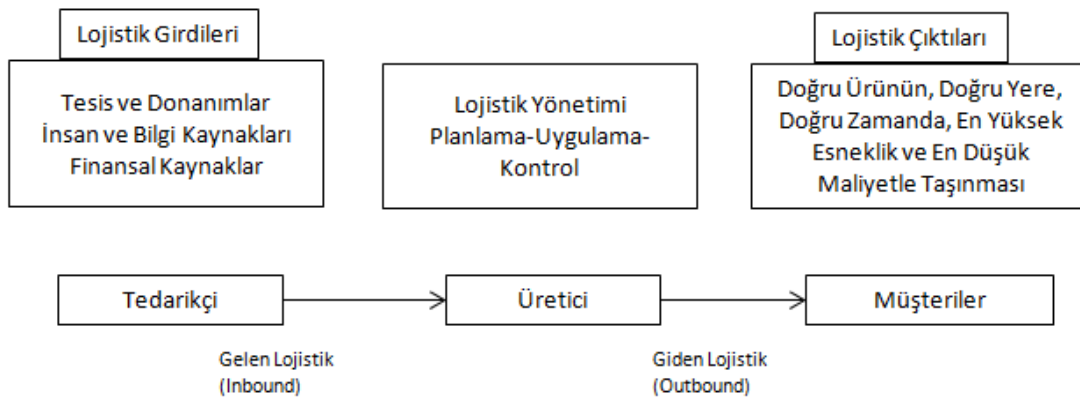
Müşteri Hizmeti: Müşteri hizmeti lojistik faaliyetlerin arasında önemli bir faaliyettir. Envanter, depolama ve taşıma ile müşteri ilişkileri arasında, yakın bir bağ bulunmaktadır. Çünkü müşteri istediği malı, istediği zaman almak hakkına sahiptir.

Diğer Faaliyetler: Servis desteği, yerleşim, geri dönen malların değerlendirilmesi, mal kurtarma, hurda gibi faaliyetler de lojistik ile ilgilidir. Ayrıca bakım, tamir, servis, ürün tasarımı; taşımayı ve stoğu etkilediği için lojistik ile ilgilidir (Arslan, 2001).

3.8 Lojistik Yönetimi

Geçmişte, değişen ihtiyaçlara ve bu alandaki gelişmelere bağlı olarak lojistik yönetimine çeşitli isimler verilmiştir. Bu isimlerin bazıları; fiziksel dağıtım, dağıtım, dağıtım mühendisliği, ticaret lojistiği, pazarlama lojistiği, dağıtım lojistiği, madde/malzeme yönetimi, malzeme lojistiği yönetimi, lojistik, hızlı-yanıt sistemleri, arz ve zincir yönetimi, endüstri lojistiği olarak sıralanabilir (Lambert ve Stock, 1992).

Lojistik Yönetimi Derneği (Council of Logistics Management) tarafından Lojistik Yönetimi, “Tedarik zincirinin bir parçası olarak değerlendirilmekte ve hammadde, yarı mamul, mamul ve ilgili bilgilerin üretim noktasının başından tüketim noktasına kadar, müşteri gereksinimlerini karşılamak amacıyla, etkin ve düşük maliyetli bir şekilde akış ve depolanması süreçlerinin planlanması, uygulama ve kontrol edilmesi” olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımdan da anlaşılacağı gibi lojistik, öncelikli olarak müşteri gereksinimlerini karşılamaya dönük bir yönetim sürecidir. Yukarıdaki tanıma göre, tedarikçiden üreticiye yada üreticiden son kullanıcıya olan tüm mal, hizmet ve bilgi akışı faaliyetleridir. Bu bağlamda, tedarikçiden üreticiye kadar olan lojistik faaliyetleri Tedarik Lojistiği, üretim içinde yer alan lojistik faaliyetleri Üretim Lojistiği ve üreticiden son kullanıcıya kadar olan lojistik faaliyetleri de Dağıtım Lojistiği adı altında incelenebilir. Buna bağlı olarak lojistik sisteminin aşamaları Şekil 3.7’de gösterilmiştir (Arslan, 2001).



Şekil 3. 7: Lojistik yönetiminin aşamaları (Arslan, 2001).

Lojistiğin dayandığı ve beraberinde hareket ettiği temeller vardır. Bunlar;

Strateji: Mevcut faaliyet maliyetinin minimizasyonu, müşteriye katma değer sağlayabilme, kontrol edilme ve ortama uyarlanabilme gibi stratejilerin belirlenmesi lojistiğin temel dayanaklarından biridir.

Yapı: İşletmeler arasında, fonksiyonel bir bütünlük sağlanabilmesi halinde lojistik hizmetleri daha sağlam yürütülebilmektedir.

Kapasite: Lojistik firmasının güçlü ve sağlam bir lojistik ağ tasarımına ve kanal sistemine sahip olması, ağın çeşitli alanlarında kilit stok seviyeleri bulundurması çok büyük önem taşır.

Hareket: Malzeme, bilgi ve hizmet akışının maksimum düzeyde olması lojistik faaliyetlerinin daha hızlı ve doğru gerçekleşmesi açısından çok büyük önem taşır.

İnsan: Fonksiyonel bütünleşme, organizasyonlar arası ilişki ve etkileşimde en önemli ve kilit faktördür.

Finansal Öğeler: Pazar hareketlerinin takibi, zamanında müdahale ve iyi bir sermaye altyapısının önemi çok büyüktür.

Fiziksel Olanaklar: İşlevsel süreçler ve işlevlerin bütünleşmesi bu faktöre örnek olarak verilebilir (Arslan, 2001).

3.8.1 Lojistik Yönetiminde Performans Ölçütleri

Lojistik yönetimindeki en önemli performans ölçütü müşteri memnuniyetidir. Lojistik yönetimi açısından müşteri memnuniyetinin üç temel boyutu vardır: elde bulundurma, operasyonel performans ve güvenilirlik. Bu üç temel boyutun açıklaması ve alt kırılımları;

Elde Bulundurma: Elde bulundurma, bir müşteri tarafından talep edildiği zamanda ve talep edilen miktarda ürüne / hizmete sahip olma kapasitesidir.

Operasyonel Performans: Verilen hizmetin operasyonel açıdan başarısıdır. Hız, tutarlılık, esneklik ve geliştirme gibi ölçütlere göre değerlendirilir.

- **Hız:** Performans çevrim hızı siparişin verildiği zaman ile teslim edilmesi arasında geçen süredir.
- **Tutarlılık:** Bir firmanın, her zaman (sürekli olarak) beklenen süre içinde teslimatı gerçekleştirme yeteneğidir.
- **Esneklik:** Bir firmanın, olağandışı müşteri hizmeti taleplerini karşılama yeteneğidir.

- *Geliştirme*: Bir firmanın, performansını sürekli olarak geliştirme/iyileştirme yeteneğidir.

Güvenilirlik: Hizmet standartlarından bağımsız olarak doğru müşteri bilgilerinin hızlı bir şekilde sağlanması isteği ve yeterliliğini içerir. Müşteriler sürprizlerden hoşlanmaz. Bazı durumlarda önceden yeterli bilgi verildiği takdirde müşteriler diğer sorunları anlayışla karşılayabilirler (Tanyaş, 2003).

Bunun yanında lojistik yönetiminde başlıca kritik başarı ölçütleri aşağıdaki gibi ifade edilebilir;

- Maliyetlerin (navlun, depolama, stokta taşıma, vb.) düşürülmesi,
- Zamanında teslim oranının en büyüklenmesi,
- Temin süresinin azaltılması,
- Esnekliğin artırılması,
- Veri güvenilirliğinin ve hızlı erişim oranının yükseltilmesi, bilgi / evrak eksikliğinin en aza inmesi,
- Temel yetkinliğe odaklanmanın sağlanması,
- Bozulma / hasar / kayıp oranının en aza inmesi,
- Tedarik zinciri içindeki toplam stokların en aza inmesi,
- Lojistik faaliyetlerin etkinlik (planlara uyma) ve verimlilik (çıktı / girdi) oranlarının artırılması,
- Müşteri ilişkilerinin geliştirilmesi, müşteri odaklılığının artırılması,
- Riskin ve kazancın adil paylaşımı,
- Sabit maliyetlerin değişken maliyet haline dönüştürülmesi,
- Lojistik yönetim giderlerinin azaltılması (Tanyaş, 2003).

3.8.2 Lojistik Yönetim Sistemi ve İşletmelerin Fonksiyonu ile İlişkisi

Lojistik yönetimi, işletmenin hammaddeden son ürüne dönüştürme süreçlerinde müşteri hizmetlerini de kapsayacak şekilde etkinlik ve verimlilik düzeyini doğrudan etkiler. Bu bakımdan etkin bir lojistik yönetim sistemi oluşturmak ve bu sistemi kullanabilmek işletmeye büyük rekabet avantajı sağlayacaktır. Lojistik Yönetim Sistemi; üst yönetim, müşteri hizmeti, depolama, malzeme yönetimi ve bilişim faaliyetlerinden oluşmaktadır.

İşletmelerin bu faaliyetleri ele alış şekli müşteriye yaklaşımlarını ortaya koyar. Bu durum günümüzde rekabet farklılığı yaratan en önemli unsurdur. Lojistik yönetimi kapsamında yöneticinin faaliyetleri şöyle özetlenebilir:

- Satın alma faaliyetleri
- Satış ve müşteri hizmeti faaliyetleri
- Depolama ve operasyonlarla ilgili faaliyetler,
- Stok yönetimi faaliyetleri,
- Taşıma yönetimi ile ilgili faaliyetler.

Yöneticiler yukarıdaki konuların her biri ile ilgili stratejiler oluşturmak ve bu stratejileri rekabet üstünlüğünü sağlayacak şekilde uygulamaya geçirmek zorundadırlar. Aynı şekilde etkin bir lojistik sistemi oluşturma aşamasında da bu faaliyetler teker teker ele alınmalıdır (Arslan, 2001).

İşletmenin yönetim fonksiyonu tüm işlevsel bölümleri ve tüm faaliyetleri kapsar. Üretim, pazarlama ve finans-muhasebe gibi işletme fonksiyonları lojistik ile kuvvetli ilişkiye sahiptir.

Bu fonksiyonlardan üretim ile lojistik arasında, üretime hammadde ve malzeme tedariki konusunda sıkı bir ilişki vardır. Üretime, doğru zamanda ve doğru miktarda malzeme girişi sağlanabilmesi için üretim planlama birimi ile lojistik birimi çok iyi bir koordinasyon ile çalışmalıdır. Bazı şirketler bu uyumu sağlamak üzere üretim planlama sorumluluğunu lojistik bölümüne aktarmaktadır. Bu ise, lojistik bölümünün sorumluluklarının artması demektir. Koruyucu ambalajlama lojistik sorumlulukları arasında olup, işlemsel anlamda üretimin son aşamasıdır. Ürünün herhangi bir potansiyel hasardan korunması amacını taşıyan bu işlem üretim ve lojistik bölümlerini ortak olarak ilgilendirmektedir.

Lojistik zaman zaman pazarlamanın diğer yarısı olarak adlandırılır. Bunun sebebi ürünü doğru yerde ve zamanda tedarik etmenin çoğunlukla bir satışın gerçekleşmesi için kritik bir noktada olmasıdır.

Lojistik bölümü veya lojistik yönetim merkezi,

- Depoların hangi ülkede, hangi bölgede bulunacağına,
- Depoların kiralanması veya satın alınmasına,
- Depolarda hangi taşıma ve elleçleme araçlarının kullanılacağına,
- Ne kadar ürün, hammadde, ambalaj, promosyon malzemesinin stok tutulacağına karar veren bölümdür (Arslan, 2001).

3.8.3 Lojistik Yönetiminin İşletme İçindeki Önemi

Değişik faktörler lojistik yönetiminin işletme içindeki önemine etki eder. Ancak yapılan çalışmalardan sonra aşağıdaki nedenler tespit edilmiştir.

Geliştirilmiş Müşteri Hizmeti: Bu faktör, daha çok, işletmeler için başarı ile başarısızlık arasındaki fark anlamına gelmektedir. Bu yüzden, “doğru ürüne, doğru yerde ve doğru zamanda sahip olmak” müşteri memnuniyetinin sağlanması için en iyi yoldur.

Para Kazan / Maliyetleri Azalt: Bu faktör en geniş olarak, ürünün pazara çıkarılma maliyetinin azaltılması şeklinde tanımlanır. Başka bir ifadeyle, bu faktör, ürünün tedarik zincirine iletilmesi ile ilgili bütün maliyetleri kapsamaktadır ve genellikle daha çok zaman etkinliğine sahip olan bir tedarik zinciri ile sonuçlanmaktadır.

Peşin Paradan Yararlanma: Tedarik zinciri etkinliğine sahip olan işletmeler, para temin etme süresine göre diğer işletmelere nazaran %40-65’lik bir avantaja sahiptirler. Bu işletmeler diğer işletmelere göre paralarını 2-3 ay önceden temin ederler. Para ne kadar çabuk temin edilirse, hammadde ve operasyonlara o kadar çabuk yeni yatırım yapılır.

3.9 Lojistik Şirketlerin Yapıları ve Verdikleri Hizmetler

Genel anlamıyla lojistik bir süreç iyileştirmesidir. Yani hammaddeden tüketime kadar olan mal hareketinin planlanması, yerine getirilmesi ve kontrolüdür. Bu paralelde lojistik şirketlerde;

- İş geliştirme departmanı bünyesinde pazar bulma ile görevli pazarlama elemanları bulunmalıdır.
- Müşterilerin işlerini dış kaynak kullanarak yapma işlemi için müşterilerle süreç analizi yapmakla görevli bir endüstri mühendisi olmalıdır.
- Müşterinin yeni süreci kabul etmesi durumunda bu işi takip edecek müşteri hizmetleri elemanları bulunur. Bu elemanların görevi işin planlandığı gibi yapılıp yapılmadığını kontrol etmektir.
- Yapılan işler de operasyon grubu tarafından takip edilir. Bu da işin cinsine göre:
 - Yurtiçi kara nakliyesi
 - Yurt Dışı kara nakliyesi

- Deniz Nakliyesi
- Kargo takibi
- Gümrük işleri takibi
- Depo yönetimi
- Depo içi çalışacak forklift elemanları
- Depo içinde ürün taşıyacak olan raf elemanları ve paketleme elemanları
- Şirketin araçlarını kullanacak sürücüler gerektirir.

Kontrol ve iş akışı, işlem grubu tarafından doğrudan bağlantılı (on-line) kurulan sistemlerle yapılır, bu nedenle iyi bir IT altyapısı ve tecrübeli sistem analizcileri gerekmektedir. Ayrıca her şirkette olduğu gibi mali işler, insan kaynakları ve idari işler, halkla ilişkiler departmanları da bulunmak zorundadır.

Lojistik firmaları ile çalışan sektörler şu şekilde sıralanabilir: (Arslan, 2001)

- Üreticiler
- Ticari kuruluşlar (perakende, toptan, dağıtım)
- Eğitim kuruluşları
- Devlet kuruluşları
- Servis kuruluşları (banka- hastane-yemek)

Lojistik firmaları ile çalışan işletmelerin bu firmalardan beklentileri de çok çeşitli ve daha çok kendi çalışma branşları ile ilgili olmakla beraber ortak alanda şu şekilde açıklanabilir:

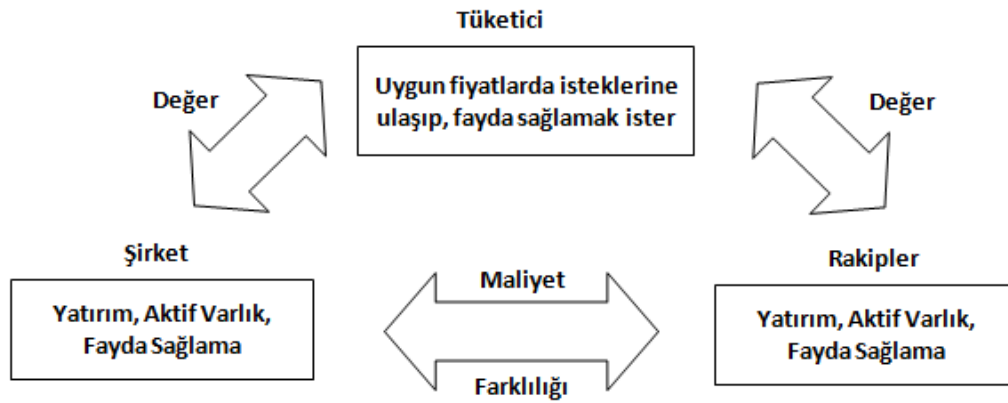
- Kurumların alt yapılarının güçlendirilmesi, güvenilir ve kurumsal bir alt yapıya sahip olmaları, finansman gücü, insan gücü, sistem ve IT bilgisinin daha ileride olması,
- Ölçeklerin büyütülmesi, ihtisaslaşmış lojistik hizmetler yanında entegre hizmetler ve farklı hizmet önerileri vererek, dinamik personel ve yeni teknoloji kullanımı ile farklılık yaratarak global hizmet anlayışı ile büyüme,
- Eğitimin yaygınlaşması ile bilgi paylaşımı ve aynı dili konuşabilme,
- Stratejik, kayıt altına alınmış uzun süreli iş birliği, müşteri odaklı iş yapma yaklaşımına sahip olması, kurum kültür farklarının minimize edilmesi,
- Açıklık ve paylaşım,

- Güven ve destekleme,
- Sektör içinde ve sektör dışında birlikte kazanma ve birlikte büyüme.,
- Zaman içinde hizmet iyileştirmesi ve maliyet indirimi planlaması,
- Performans kriterlerinin belirlenmesi ve ölçümü (Arslan, 2001).

3.10 Lojistikte Rekabet Avantajı

Etkin bir lojistik yönetimine sahip bir işletme rekabette avantaj sağlayabilir. Başka bir ifadeyle, rakiplerin bir adım önüne geçmek ve müşteri memnuniyetini üst seviyelere çıkarmak lojistik faaliyetlerinin doğru yönetilmesi ile mümkündür.

Bir pazarda başarılı olmak için yapılması gereken pek çok ama bir o kadar da kilit çalışmalar vardır. Bu kilit prosesleri işletme, rakipler ve müşteri açısından bir üçgen model üzerinde basitleştirmek mümkündür. (Şekil 3.8)



Şekil 3. 8: İşletmelerde rekabet avantajı (Christopher, 1998)

Rekabet avantajının kaynağı ilk olarak işletmenin kendini müşterilerinin gözünde rakiplerinden farklı bir konuma sokma kabiliyeti ve sonra maliyetleri düşürüp, kar marjını arttırma başarısı ile oluşur.

Günümüzde tüm pazarların bir araya gelerek küresel tek bir pazar oluşturmaya başlaması ve bu sayede her işletmenin rakip sayısının giderek artması, gerçekleri görebilen yöneticileri alarma geçirmiştir. Böyle bir ortamda rekabet avantajının önemini kavrayan işletme yöneticileri, uygun davranış ve kararlarla işletmelerinin geleceğini kurtarma şansına erişirler. Günümüzde artık “İyi ürün kendisini satar” imajından o ürünün geleceğini kurtarmak açısından rekabetçi avantajlara sahip olma gerçeği göz önünde tutulur.

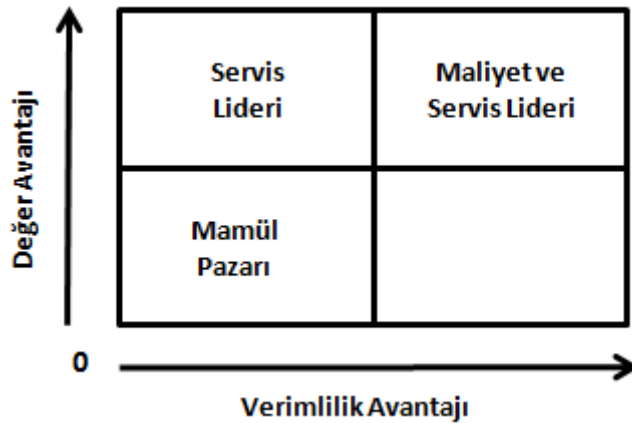
Başarılı işletmelerde genelde ya verimlilik avantajı ya da değer avantajı vardır. Bazen bunlardan ikisi de bir arada bulunur. Verimlilik avantajı işletmeye düşük maliyet profili getirirken, değer avantajı fiyatın yanında ürün ile ilgili çeşitli rekabet avantajları sağlar.

Verimlilik avantajı (Productivity advantage), düşük maliyet sağlanması ya da maliyetleri düşürmeye yönelik başarılı çalışmaların yapılması sonucunda elde edilir. Maliyetleri düşürmek kısmen, daha büyük bir satış hacmine bağlıdır. Satış hacminin büyüklüğü ise tamamen rakiplerin satış hacimlerinin büyüklüğü ve rakiplerin üretim maliyetlerine bağlıdır.

Lojistik yönetimi kapsamında verimlilik ile etkinliği yükseltmek ve bununla birlikte birim maliyetleri düşürmenin pek çok yolu vardır. Bu amaçla lojistik yönetimi içinde verimlilik avantajı sağlamak daha kolaydır.

Bunun yanında değer avantajı kazanmak için, işletme çıktısı olan ürün veya hizmetin, diğer rakiplerin çıktılarından daha üstün bir konuma sahip olması gerekir. Bu üstünlük çıktı kalitesi, servis hizmeti gibi yan etkilerden oluşabilir.

Pratikte, bir işletmenin anlatılan değer ve verimlilik avantajlarından her ikisine de sahip olması gerekir ya da en azından her iki avantajı da içeren bir konumda olması gerekir. Bir işletmenin rekabet avantajı söz konusu olduğunda mevcut pozisyonunu basit bir matris ile incelemek mümkündür.



Şekil 3. 9: Lojistik ve rekabet avantajı (Christopher, 1998)

Şekil 3.9'daki matrisin sol alt kısmındaki “mamül pazarı” kısmında yer alan işletmeler için piyasa son derece umutsuz bir durumdur denilebilir. Çünkü bu işletmeler rakipleri karşısında değer ya da verimlilik avantajına sahip değil ya da onlara nazaran düşük seviyelerde bu avantajlara sahip olacak olanaklara sahiptir. Bu

bölümden çıkmak için hizmet ya da maliyet konularında başarı sağlanmalıdır. Bu alanda yer alan işletmeler, tedarikçileri ile daha iyi bir entegrasyon içinde daha kısa teslim süreleri, tam zamanında ulaştırma, tedarikçilerle birebir uyumluluk gibi faktörler göz önünde bulundurularak çalışılmalıdır. Bu şekilde bir değer avantajı kazanmak mümkündür. Öte yandan verimlilik avantajı kazanmak için de maliyeti düşürmeye yönelik çalışmaların yapılması esastır. Maliyeti düşürmek için, teknoloji artırılarak maliyeti azaltma ve maliyet oluşturacak faktörleri yok etmeye gidecek bir çalışma yapılmalıdır.

Lojistik yönetimi bir organizasyona hem verimlilik hem de değer avantajı katacak potansiyele sahip bir olgudur. Mevcut tesis kapasitesinin etkin kullanımı, envanter seviyesini düşürme ve planlama evresinde tedarikçilerle daha iyi bir entegrasyon ile üretim verimliliği avantajı kazanılır. Değer avantajı kazanmak için, pazarda müşterilere uygun hizmet ve servis önemine değinilmelidir.

Lojistik konseptinin altında yatan, kaynaktan son kullanıcıya kadar materyal akışını, her aktiviteyi birbirinden bağımsız değerlendirmektense, iç içe ve bağımlı şekilde incelemeyi içerir. Bu yüzden lojistik yönetiminin amacı, müşteriye yüksek hizmet kalitesi ile ulaşırken; pazar, dağıtım ağı, üretim prosesi gibi faktörleri bir arada işletmek ve kontrol etmektir.

3.11 Lojistik ve Tedarik Zinciri İlişkisi

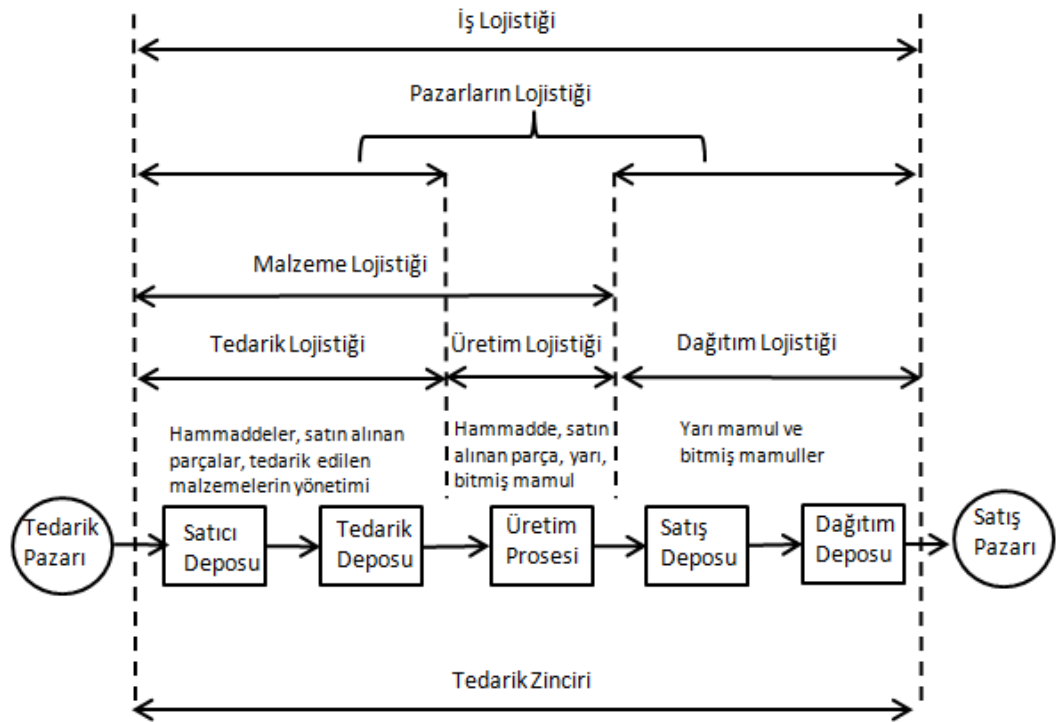
Tedarik zinciri; mamulün, hammaddeden son ürün olana ve müşteriye ulaşana dek izlediği yol, geçtiği aşamalar ve sistem içi ilişkilerdir. Hammaddeden son kullanıcıya kadar tüm ürün hareketlerini kapsar. Tedarik zincirindeki katılımcılar; satıcılar, taşıyıcılar, üçüncü kişiler ve bilişim sistemleri olarak sayılabilir.

Tedarik zinciri yönetimi ise; tedarik zinciri içindeki tüm aktiviteleri tek bir proses halinde koordine ve entegre eden, tedarik zincirindeki tüm katılımcıları kapsayan ve birbirleriyle olan bağlantıyı sağlayan yaklaşımdır. Lokasyon / envanter / nakliye / üretim kararları bu yaklaşımda verilmesi gereken karar tipleridir. Dolayısıyla ilgilendiği başlıca faaliyetler; satın alma, tedarik, üretim planlama, sipariş prosesi, envanter kontrolü, nakliye, depolama, ve müşteri hizmetleridir (Gökçimen, 2001).

Lojistik kavramı, “kaynakların zamana bağlı olarak tedarik zincirinde konumlandırılması” olarak tanımlanabilir. Akademik olarak lojistik, tedarik zincirinin tedarikten nihaî müşteriye kadar olan yönetimidir. 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, paketleme, montaj, ve müşteri hizmetleri de bu kapsam içine girmektedir. Kapsam içinde ayrıca stratejik, operasyonel ve taktik planlamalar da yer almaktadır [2]. Lojistik, tedarik zinciri prosesinin müşteri ihtiyaçlarının karşılanması için başlangıç noktasından tüketim noktasına kadar olan malların, hizmetlerin ve ilgili bilgilerin etkin ve verimli bir şekilde akışını ve depolanmasını planlayan, uygulayan ve kontrol eden kısımdır.

Tedarik zincir anlayışı, lojistik faaliyetleri firma ve yakın çevresinde organize etmeye çalışan lojistik yönetimi anlayışının müşteri ve tedarikçileri de kapsayan dağıtım kanalı boyunca genişlemiş hali olarak, olaya daha geniş perspektiften yaklaşan bir anlayış olarak ifade edilebilir. Temelinde lojistik olduğu için ilgilendiği faaliyetlerde lojistik faaliyetlerdir. Şekil 3.10 tedarik zinciri üzerinde yürütülen lojistik faaliyetlerin kategorize edilmiş halini göstermektedir.



Şekil 3. 10: Tedarik zincirindeki lojistik faaliyetler (Küçüksolak, 2006)

Tedarik zincirinde lojistik anlayışın tüm zincir boyunca bütünleşmesi hedeflenmektedir. Tedarik zinciri, “bütün kendini oluşturanlardan daha büyük olabilir” anlayışına dayanmakta ve zincir içersinde yer alan tüm tarafların kazanması stratejisini izlemektedir.

Tedarik zincirinin iyi çalışması, zincirde yer alan firmaların bilgi paylaşımını ve ortak planlama yapmalarını zorunlu kılar. Yalnızca operasyon bilgilerin değil, stratejik bilgilerin de bu anlamda paylaşılması gerekir. Bu şekilde, yardımlaşmaya dayalı çalışma anlayışı, lojistik süreçteki riskleri azaltacak ve verimliliği arttıracaktır. Aynı zamanda, israfın yok edilmesini ve gücün ekonomik kullanımını sağlayacaktır. Lojistik çözümler, tedarik zincirinin kilit üyelerinin deneyim ve yeteneklerini akılcı bir şekilde birleştiren çözümler olmalıdır. Tedarik zinciri üyeleri; çekirdek uzmanlık (core competency) geliştirmeli ve lojistik sistem bu uzmanlıkları bir kanal düzenlemesi şeklinde bir araya getirmelidir. Dağıtım kanalının yapısı; bağımsız firmaların gevşek bir biçimde bağlanmalarından oluşmuş bir grup şeklindeki geleneksel yaklaşımın tersine, koordineli bir çaba içine girmiş entegre bir zincir şeklinde olmalıdır. Tedarik zinciri içinde, etkili bir zaman-bazlı lojistik yönetimi, rekabet edebilirliği kolaylaştıran bir stratejidir (Yamak, 1999).

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.

4. YALIN LOJİSTİK

Yalın düşünce, ürün ve hizmet yaratma süreçlerini israflardan arındırıp sadeleştirerek, sunulan değeri mükemmelleştirmek ve bu yolla firma karlılığını arttırmak amacını taşıyan kavram, sistem ve teknikler bütünü anlamına gelir (Womack vd., 2000).

Yalın üretim ile üreticiler yüksek esneklik, etkinlik ve düşük maliyetler sağlamak için çaba göstermektedir. Ancak şirketlerin birçoğu, yalın üretimi uygulamasına rağmen maksimum yarar sağlayamamaktadır.

Yalın lojistik; istenilen servis düzeyinde ve en düşük maliyetle, ham madenin, süreç içi stokların ve bitmiş ürünlerin fiziki yerleşimlerini ve hareketlerini kontrol etmek için tasarlanan ve yönetilen sistemlerin oluşturulmasında kullanılan gelişmiş bir yetkinliktir (Jordan, 2002).

Günümüz koşullarında en kaliteli malın, en ucuz fiyata üretilmesi yeterli değildir. Aynı zamanda en son kullanıcıya zamanında ulaşılması ve pazar payının büyütülmesi de gerekmektedir, bütün bunlar etkin lojistik yönetimi ile gerçekleşir (Büyükçetin, 2003).

Günümüzün yüksek rekabet ortamında, etkin ve verimli lojistik faaliyetleri isteğe bağlı bir olgu değil, bir zorunluluktur. Yalın lojistik kavramının altında yatan ana maddeler:

- İsrafların ortadan kaldırılması,
- Tedarikçiler ile eş zamanlı akışın sağlanması,
- Tedarikçi ağı boyunca değer akışının tanımlanması,
- Üretim ve iş (tedarikçi seçme, sipariş verme vb.) maliyetlerinin en aza indirilmesi,
- Şeffaflığın sağlanması,

- Karşılıklı iş birliği yapısının kurulması,
- Hızlı cevap verme yeteneğinin geliştirilmesi,
- Belirsizliğin ve riskin yönetilmesi,
- Çekirdek şirket ve tamamlatıcı şirketler arasında stratejik ortaklıklar kurulması,
- Yaratıcılığın ve bilgi paylaşımının arttırılmasıdır (Özden, 2004).

Toyota yöneticisi Taiichi Ohno'ya göre; değer ile fiyat birbirine karıştırılmamalıdır. Bir müşteri bir ürünü satın aldığında, bunu o ürün kendisi için bir değer ifade ettiği için yapar. Maliyetler arttığında, ürünün fiyatını arttırmak kolaya kaçmaktır ve bu yapılmamalıdır. Eğer bir firma ürün fiyatını arttırırken değeri sabit kalıyorsa, bu durum o firmanın müşterilerini kısa süre içerisinde kaybedeceği anlamına gelmektedir. Bu noktadan hareketle, fiyat artışlarını gerçekleştirmenin neredeyse imkânsız hale geldiği günümüz şartlarında, maliyetleri düşürmek büyük bir önem kazanmaktadır. Bunun için üretim maliyetlerinin yanı sıra, tedarik zincirindeki israfları da azaltmak gereklidir. Müşteri ihtiyaçlarına daha iyi, daha hızlı ve eşsiz bir şekilde cevap verilmesi sağlanmalıdır.

Yeni modelde amaç; ilk olarak soruları sormak ve daha sonra uyarlanmış amaçlara cevap vermek, müşteri taleplerinin sistemden malzemeyi ve bitmiş ürünü çekmesine izin vermektir. Müşteri taleplerini yerine getirmenin en etkili yolu iletişim ve bilgi paylaşımı içinde bulunmaktır. Uyumlu şirketler yalın lojistiği uygulayarak, ürünleri yığın halinde tedarik zincirine itmek yerine, onların sistemden çekilmesi için bilgi teknolojilerini kullanacaktır (Mariotti, 1997).

4.1 Yalın Lojistiğin Amacı ve Faydaları

Yalın düşüncede amaç; sadece müşterinin istediği ürünleri (fonksiyon, kalite ve fiyat açısından), müşterinin istediği zamanda (pazara sunulduğu zaman, teslim süresi, sevkiyat sıklığı), daha az kaynak harcayarak (emek, ekipman, zaman, alan vb.) üretebilmek ve müşteri için bir değer teşkil eden faaliyetlere odaklanabilmektir.

Yalın lojistik düşünce yapısının temelinde, sistem içindeki israfların ve etkin olmayan akışların detaylı olarak anlaşılması yer alır. Bunun gibi akışların tespit

edilmesinden sonra radikal veya iyileştirici çalışmaların yapılması, yalın lojistik sistemine hizmet edecektir. Bunun yapılabilmesi için gerekli çerçeve sadece Değer Akışı Haritalandırma olarak adlandırılır (Jones vd., 1997).

Yalın düşünce mantığından hareketle yalın lojistik, lojistik faaliyetlerindeki israfları ve verimsizlikleri ortadan kaldırmayı hedefler (Özden, 2004).

Yalın lojistiğin sağladığı ölçülebilir sonuçlar Çizelge 4.1’de gösterilmektedir.

Çizelge 4. 1: Yalın lojistiğin sağladığı ölçülebilir sonuçlar (Martichenko, 2005)

Artma	Azalma
Ekipman Kullanımı	Kutu Hacmi
Alan Verimliliği	Toplam Lojistik Maliyetleri
Tedarik Zincirinin Etkinliği	Bekleme Süresi
Sevkiyat Sıklığı	Malzeme Taşıma
Kalite	İşlem Süresi
Yükleme Hızı	Çevrim Süresi
Doğruluk	Stok Alan İhtiyacı
Standardizasyon	Araç Trafiği

4.2 Geleneksel Lojistik ile Yalın Lojistik Arasındaki Farklar

Geleneksel lojistik anlayışı ile yalın lojistik arasındaki farklar Çizelge 4.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 4. 2: Geleneksel lojistik anlayışı ile yalın lojistik kavramı arasındaki farklar (Kurtcan, 2009)

Öge	Geleneksel Lojistik	Yalın Lojistik
Siparişlerin verilmesi	Faks, EDI (elektronik veri değişimi), telefon	EDI (elektronik veri değişimi) ve/veya çevrimiçi
Üretim	Stok odaklı	Sipariş odaklı
Taşıma	TL (tam yüklü araç), LTL (tam yüklü olmayan araç)	Sürekli seferle, geri dönüşümlü kutular
Transit depolama	Ambarlama	Hızlı sevkiyat, çapraz sevkiyat
Ambarda depolama	Fazla bekleme süresi	ihmal edilebilir bekleme süresi
Fabrikada depolama	Ambarlama	Sürekli akış
Nakliye sıklığı ve miktarı	Düşük, büyük hacimde	Yüksek, küçük hacimde
Taşıma sayısı	Yüksek	Düşük

Hines vd. 1998’de yaptıkları çalışmalarında elektrik, elektronik ve mekanik parçaların merkezi bir dağıtıcısı (distribütörü) etrafında, tedarikçi ağı gelişiminin sağlanması için yalın lojistik yaklaşımının uygulanmasını tanımlamaktadır. Bu,

firmadaki aktivitelerin haritalanmasını, gelişim için fırsatların tanımlanmasını ve daha sonrada firmayla beraber bir gelişme programının uygulanmasını kapsamaktadır. Sonuçta sekiz ürün kategorisini ve 50 anahtar tedarikçiyi kapsayan tedarikçi ilişki programı elde edilmiştir. Çalışma, destek yapısıyla beraber çalıştırılan metotları keşfetmekte ve programın ilk sonuçlarıyla beraber diğer işletmeler için anahtar öğrenme noktaları ile sonuçlanmaktadır (Hines vd., 1998).

Agarwal vd. (2005)'deki çalışmalarında esneklik ve çevikliğin gerektiği noktada tedarik zincirinin de bu parametrelere ayak uydurması gerektiğini ifade etmektedir. Çalışma, tüketim ürünlerinin hızlı taşınmasını baz alan tedarik zinciri örnekleri için temin zamanı, maliyet, kalite, servis seviyesi ile çeviklik ve yalınlık arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır. Ayrıca çalışma neticesinde, tedarik zinciri üzerindeki yalın, çevik ve yalın çeviklikten oluşan 3 unsurun pazar payına olan etkisini analiz eden çalışma çerçevesini haklı çıkarmıştır. Çalışmada, ana kriterleri oluşturabilecek alt boyuttaki kriterlerin, tedarik zincirini oluşturabilecek 3 paradigma arasından seçimi aşamasında nasıl etkili olabileceği araştırılmış ve bu noktada da çok ölçütlü karar verme aracı olarak ANP kullanılmıştır. Bu çalışma sadece hızlı taşınması gereken tüketim ürünleri için yapıldığından, diğer çalışma alanlarındaki tedarik zinciri uygulamaları gelecek çalışmalar için önerilmektedir (Agarwal vd. 2005).

McIvor, R., (2001), yaptığı çalışmada elektronik endüstrisinde, orijinal ekipman üreticileri grubu (OEM) ile anahtar tedarikçileri arasında yalın tedarik modelinin uygulanabilirliğini araştırmıştır. Çalışma, müşteri grubu oluşturmada tedarikçilerin de kapsanması ve tedarikçilerin maliyetlerinin düşürülmesi olarak yalın tedarikğin iki boyutuna odaklanmaktadır. Çalışmadaki bulgular yeni ürün geliştirme sürecinde; tedarikçilerin ve müşterilerin yüksek seviyede entegrasyonu ile tedarik zincirinde yüksek seviyede bilgi değişimi alanlarında yalın lojistikle ilgili bazı ilkelerin, göstergeler tarafından işaret edilmesine rağmen, toplam yalınlığın bu boyutlarda hala tam olarak sağlanamadığını göstermektedir. Aslında çalışma, partnerler arasında eşitlik koşulunun sağlanamamasından ve kazançların karşılıklı paylaşımından dolayı hala önemli bariyerlerin mevcut olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Yalın tedarik, yakın ilişkiler ve karşılıklı güven olmadığı sürece başarılamayacaktır (McIvor, R., 2001).

4.3 Yalın Lojistiğin Tedarik Zinciri Üzerindeki Etkisi

Geleneksel olarak üç parça halinde olan tedarik zinciri; satın alma, üretim ve dağıtım parçaları uzun yıllar birbirinden bağımsız olarak yönetilmiştir. Bahsedilen tarzdaki lojistik zinciri yönetimi artık değişmiştir; özellikle üreticiler, tedarik zincirinin bir parçasına odaklanıp oranın performansını arttırmaktansa bütün zincire odaklanmaktadır (Hines, 1998).

Değer akışının nerede başladığını ve bittiğini görmek için işlem gören en uzun akış süresine sahip parça için hammaddeye kadar geri gidilebilir. Diğer taraftan, müşterinin ürünü satın almasıyla değer akışının sona ermediğini her işletmenin bilmesi gerekir. Sadece satın alma noktasından itibaren geriye doğru sayılsa bile tedarik zinciri oldukça uzundur.

En iyi model ve hâlâ dünyadaki en etkili tedarik zinciri olan, Yalın Düşünce’de de tarif edilen, Toyota’nın piyasa sonrası parçaları dağıtım sistemidir. Bu sistem hâlâ, yalın dağıtım merkezleri ile ürünleri ve çapraz sahaları seçen milk-run (sürekli sevkiyat), karma yüklü teslimatları aracılığıyla yalın bir ikmal sisteminin nasıl çalıştırılacağı üzerine küresel standardı saptamaktadır (Jones, 2005).

4.4 Yalın Lojistik Sisteminde Tedarikçiler ile İlişkiler

Ana sanayii kuruluşlarının bir görevi de, tedarikçilerine, yalın lojistik uygulamaları hakkında kapsamlı eğitim olanakları sunmak ve uygulamaya geçişte tedarikçilerine danışmanlık hizmeti götürmektir. Japon firmaları, ulaştıkları yenilmez konumlarını, yan sanayiilerine büyük bir ciddiyet ve sorumlulukla yaklaşmaları sayesinde elde etmişlerdir. Çizelge 4.3’de yalın lojistiğin düşünce sisteminde tedarikçi-üretici arasındaki ilişkinin, yalın lojistik öncesi dönem ile kıyaslama çizelgesi verilmiştir.

Yalın lojistik kavramının bir gereği olarak, tedarikçiler ile senkronize bir yapının kurulması için dikkat edilmesi gereken noktalar:

- Tedarikçiler ile birleştirilmiş iletim süreleri ve teslimat planları,
- Tedarikçilerden gelecek ürünün ancak üreticinin çekmesi sonucunda tek parça olarak aktarılması,

- Tedarik ağının sıklığı sayesinde stokların en düşük seviyeye çekilmesi,
- Tedarikçinin gerekli malzemeyi tam istenilen anda, istenilen yere getirmesi,
- Ürünün giriş kontrolünün en az seviyeye çekilmesi,
- Tedarikçi ile ürün çizelgeleri ve üretim ile ilgili olarak çift taraflı bir iletişim kanalının kurulması,
- Sıfır kalite hatası için mücadele verilmesi,
- Tedarik ağı boyunca etkinliğin ve karlılığın artırılmasıdır (Özden, 2004).

Çizelge 4. 3: Yalın lojistiğin düşünce sisteminde tedarikçi-üretici arasındaki ilişkinin, yalın lojistik öncesi dönem ile kıyaslanması (Özden, 2004).

Değişken	Geleneksel Tarz	Yalın Lojistik Ortamı
Tedarikçi Sayısı	Çok	Az
Satın almacı sayısı	Çok	Az
Tedarikçi ile olan ilişkinin odağı	İş odaklı	Karşılıklı fayda odaklı
Tedarikçi ile ilişki uzunluğu	Kısa dönemli	Uzun dönemli
Kalite	Kontrol edilerek alınır	Tedarikçi tasarıma dahil edilir
Teslimatlar	Büyük partiler halinde	Küçük partiler halinde
Stok seviyesi	Yüksek	Düşük
İletişim	Az	Çok
Üretim esnekliği	Az	Çok
Teknoloji paylaşımı	Çok sınırlı	Fazla
Tedarikçi için gelecek garantisi	Yok gibi	Oldukça fazla
Tedarikçi için seçim kriteri	Fiyat	Performans
Tedarikçi fiyat uygulamaları	Rekabetçi ihaleler	Hedef maliyeti
Tedarikçinin ürün geliştirmedeki rolü	Çok sınırlı	Oldukça

4.5 Yalın Lojistik Teknikleri

4.5.1 Üçüncü Parti Lojistik (3PL)

İşletmelerin lojistik faaliyetlerinde dış kaynak kullanmak suretiyle gerçekleştirdikleri faaliyetler üçüncü parti lojistik (3PL) olarak adlandırılır. (Şekil 4.1) Üçüncü parti

lojistiğin neden üçüncü olarak nitelendiği ise birinci ve ikinci parti lojistiğin açıklanmasıyla anlaşılabilir. Dördüncü parti lojistik ise daha sonra ortaya çıkmıştır.

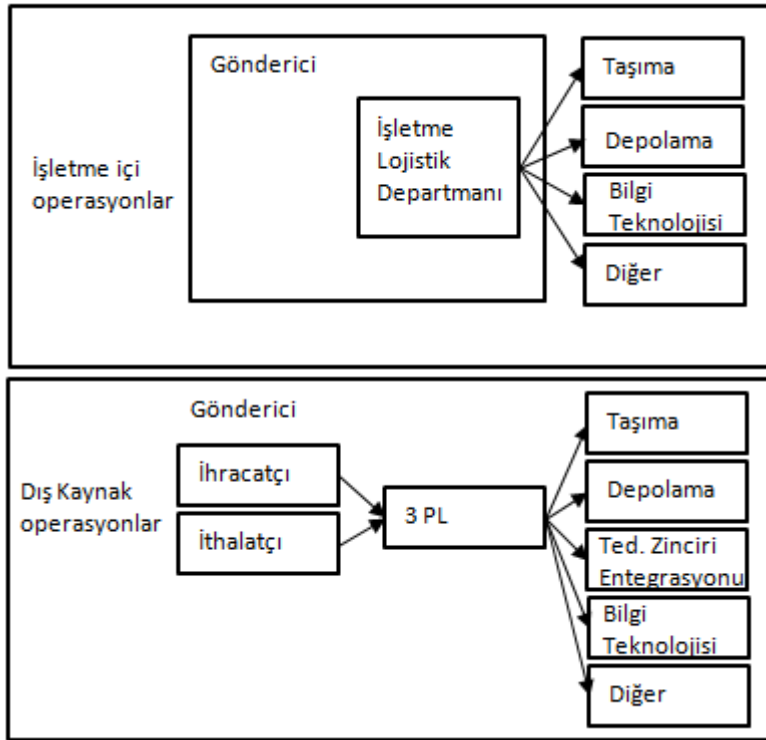
- Birinci parti lojistik: Üretici, toptancı, perakendeci veya gönderici,
- İkinci parti lojistik: Birinci partinin doğrudan müşterisi,
- Üçüncü parti lojistik: Lojistik araçlar; hizmet sağlayıcı, taşıyıcı, antrepo işletmecisi,
- Dördüncü parti lojistik: Lojistik ürün, bilgi akış süreçlerini koordine ve entegre eden işletmedir.

Uluslararası rekabet ortamı, işletmeleri, uzmanlık alanları dışındaki faaliyetleri, konusunda uzman olan, profesyonel şirketlere devretmeye zorlamaktadır. Bu faaliyetler dizisinin aksamadan hızlı ve ekonomik bir şekilde yapılandırılmasında, firma dışınd konusunda deneyimli lojistik firmalarına büyük sorumluluklar düşmektedir. Üçüncü Parti Lojistik olarak adlandırılan bu anlayış içerisinde, hammaddenin ortaya çıkışından fabrikaya taşınması, dahili işlemler ve sonrasında tamamlanmış nihai ürünlerin tüketim merkezlerine ve alıcılara zamanında ulaştırılması, belirli düzeyde bilgi birikimi, tecrübe ve işletmecilik becerisi gerektirmektedir.

Üçüncü parti lojistik şirketleri yan sanayiden işletmeye malzeme akışı, yani fiziksel tedarik aşamasında; üretim işlemlerinde, yani dahili işlemler aşamasında ve işletmeden alıcılara kadar uzanan malzeme akışı faaliyetler olarak üç alanda hizmet sunabilme yeteneğine sahiptir. Birçok üretici tedarik zinciri yönetimi fonksiyonlarının bir kısmında veya tamamında dış kaynak kullanımına gitmektedir. Üreticilerin, 3PL hizmet sağlayıcı işletmelerle işbirliği yapma nedenleri:

- Lojistik maliyetlerini azaltmak
- Lojistik yeteneklerini optimize etmek
- Müşteri memnuniyetini arttırmak için, müşteri isteklerine karşı daha esnek olmak ve bu beklentilere cevap verecek kapasiteye sahip olmak
- Elde bulunmayan yetenekler için uzmanlık ve kaynak sağlamak
- Firmanın ana faaliyet alanı üzerine yoğunlaşmak

- İşgören problemlerinden kaçınmak ve müşteri hizmetlerini geliştirmek
- Müşterilerine daha iyi hizmet için katma değer yeteneklerini (core competencies) geliştirmek
- Operasyonları geliştirmek
- Sermaye bağlamaktan kaçınmak
- Kontrol, düzeltme ve yeni talimat maliyetlerinden kaçınma
- Piyasada esneklik ve piyasanın değişen beklentilerine karşı çeviklik kazanmak
- Operasyonel faaliyetlerdeki avantajların dışında, stratejik çözümler sağlamak ve stratejik ortak elde etmek
- Talep dalgalanmalarını karşılamak
- Yeterli düzeyde bilgi ve iletişim teknolojisine sahip olmamaktır (Çancı ve Erdal, 2003).



Şekil 4. 1: Üçüncü parti lojistik (Jiong ve Amelica, 2001)

4.5.2 Dördüncü Parti Lojistik (4PL)

Dördüncü Parti Lojistik (4PL) yaklaşımında, dışarıdaki uzman firmanın bilgi, deneyim ve teknolojisi de alınır, işletme süreçleri yeniden tasarlanarak geliştirilir. Lojistik hizmet sağlama anlayışı ile firmalar, her bir müşteriye, sadece onu ilgilendiren, ona özgü olan problemlere çözüm üretir (Çancı ve Erdal, 2003).

4PL şirketler farklı müşterilerin tedarik zinciri faaliyetlerini yürütmektedir. Lojistik faaliyetlerini gerçekleştirmede optimizasyonu sağlayacak en başarılı 3PL şirketleri seçilmekte ve 4PL şirketi bunlar arasındaki koordinasyonu sağlamaktadır. Koordinasyon sırasında bilgi teknolojisi oldukça önemli bir yere sahiptir. 4PL işletmelerine olan ihtiyaç, lojistiğin gelişmesi ve firmalar için önemli hale gelmesi ile giderek artmaktadır. 3PL'lerin en büyük hataları, sadece maliyet düşürme amacıyla hareket etmeleri, müşteri için değer yaratmaya çalışmamaları, sürekli gelişmenin ve yeniden yapılanmanın üzerinde durmamalarıdır. Dördüncü Parti Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi faaliyetleri bir bütün olarak düşünüldüğünde hem maliyet hem de kalite alanında gelişmeler kaydedilecektir (Çancı ve Erdal, 2003).

4. Parti Lojistik işletmeleri çeşitli hizmetler sunabilmektedir. Bunlar:

- Taşıma hizmetlerinin yanında dağıtım ve depolama gibi diğer lojistik faaliyetlerini de entegre bir biçimde sağlamak
- Lojistik alanındaki değişimlerle birlikte organizasyonel konulardaki gelişmeleri de birleştirerek, işletme yönetimine sunmak
- Çalıştıkları firmaların işlerini kısa bir sürede öğrenerek firma müşterileri için daha iyi çözümler üretmek
- Güçlü teknolojik altyapı ile başarılı bir tedarik zinciri uygulaması meydana getirmektir (Çancı ve Erdal, 2003).

4.5.3 Doğrudan Ambara Nakliyeler

Büyük perakendeciler, ürünleri tedarikçilerden dağıtım merkezine gönderip, orada saklamak yerine, doğrudan ambarlara göndermelerini isterler. Bu, ürüne zaman ve maliyet katan ancak değer katkısı olmayan adımları ortadan kaldırır. Bu durum, aynı zamanda yollarda daha az kamyon ve daha düşük nakliye maliyetleri anlamına gelir (Wall, 2003). Doğrudan taşıma seçeneğinde, tüm taşımalar tedarikçilerden üreticilere

veya üreticilerden perakendecilere doğrudan, herhangi bir merkeze uğramadan taşıma yapılmaktadır. Doğrudan taşıma şebekesinde, her bir taşımanın rotalanması, o taşımaya özgü bir şekilde yapılmaktadır (Chopra vd., 2001). Doğrudan taşıma sisteminin avantajları; depoların elimine edilmesi, operasyon ve koordinasyon kolaylığı sağlamasıdır. Doğrudan taşıma şebekesi, eğer perakendeciler yeterli derecede büyükse ve her bir tedarikçiden her bir satıcıya olan optimal tekrar gönderim büyüklükleri tam gönderime yakınsa uygulamaya konmalıdır.

4.5.4 Milk-run Sistemi (Döngüsel Hareket)

Milk-run 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 sütü zamanında yetiştirmek zorundadır, aksi takdirde sütü satamayacak; kendi göndermek zorunda kalacak veya sütün bozulması tehlikesiyle karşı karşıya kalacaktır.

Otomobil üreticileri, günlük veya saatlik sevkiyatlar için, kendi organize ettikleri kamyonlarla imalatçıları dolaşarak, istenilen sıklığa göre gereken miktarda malzemeyi toplayıp, üretime yetiştirme isteğindedir. Bu sebeple hacme göre hesaplanan günlük kamyon ihtiyacı sayısında seferde, belirli bir rota üzerinde dolaşan kamyon, her uğradığı imalatçıdan istenilen kadar malzeme alır. Otomotiv sanayinde bu tip kamyon taşımaya milk-run (sürekli sevkiyat) adı verilmektedir [1].

Sürekli sevkiyat, tedarikçilere ayrı ayrı araç gönderilerek gerekli parçaların toplanması yerine, öncesinde bölgelere ayrılmış tedarikçi gruplarından belirli rotalar ve sıralarda mümkün olduğunca en az araçla parça toplama işleminin gerçekleştirilmesidir. Bu sistemde fabrika içi stok alanı ihtiyacı oldukça azalır. Bir grup müşteriye, aynı kamyon ile naklieleri koordine etmek, eğer kendi kamyonlarınıza sahipseniz iyi bir uygulamadır. Sürekli sevkiyat, iş modeline ve müşterilerin coğrafi konumuna bağlı olarak, günlük veya haftalık olabilir. Optimal sürekli sevkiyat rotasını belirlemek için ihtiyaç duyulan araçlar, bir harita ile müşteri ve siparişlerin nakliye zamanlarına göre bir listesidir (Wall, 2003).

4.5.5 Cross-Docking Sistemi (Çapraz Sevkiyat)

Cross docking (çapraz sevkiyatlama) sistemi, ürünlerin dağıtım merkezi boyunca hareketini kolaylaştırmak için kullanılan bir prosestir (Wall, 2003). Ürünün

tedarikçiden alıcıya varıncaya kadar stoklanmadan hareket etmesini sağlar. Bir veya daha fazla çıkış noktasından, bir veya daha fazla varış noktasına hareket edecek ürünleri bütünleştirir.

Ürünü alıp, depoya koyup, depodan çekip, etiketleyip sonra göndermek yerine, çapraz sevkiyat, adından anlaşılacağı gibi, bir kamyonun bir palet veya konteynırı çeker veya yeniden paletler ya da doğrudan doktaki başka bir kamyonu taşır. Bu zamanı kısaltır ve birçok değer katmayan adımı ortadan kaldırır. Gelişmiş nakliye bilgilerinden dağıtım merkezlerine nelerin geldiği ile ilgili gelişmiş bilgiye sahip olunması ve kartonların veya paletlerin tedarikçiler tarafından önceden etiketlenmiş olması çapraz sevkiyat yapmayı olanaklı kılan etkili yollardır (Wall, 2003).

4.5.6 Döngüsel Sefer ile Çapraz Sevkiyat Entegrasyonu

Milk-run sistemler, küçük miktardaki yükleri bir araya toplayarak, DC'lerden çıkış taşımalarını azaltmaktadır. Cross docking ve milk-run sistemlerini bu şekilde bir arada kullanmak, hem transportasyon maliyetini düşürmekte hem de az miktarlarda dolum oranıyla yükler, perakendecilere veya üreticilere ekonomik şekilde gitmektedir (Chopra ve Meindl, 2001).

4.5.7 Özelleşmiş Taşıma Şebekeleri

Özelleşmiş bir taşıma şebekesi önceki kısımlarda anlatılan seçeneklerin bir kombinasyonu ile oluşmaktadır. Bu şekilde maliyetler istenilen seviyelere çekilebilir ve tedarik zincirinin duyarlılığı artırılabilir. Burada her bir durum için uygun olan seçeneğin kullanılabilmesi amacıyla transportasyon, cross docking, milk-run, TL ve LTL taşıyıcıları ve paket taşıyıcılarının oluşturduğu bir kombinasyon kullanılmaktadır. Geniş hacimli ürünler, yüksek hacimli satış yerlerine doğrudan taşıma ile; düşük hacimli ürün veya gönderimler, nispeten daha küçük pazar yerlerine DC'lerde birleştirme yapılarak gerçekleştirilmektedir. Her bir ürün ile her bir perakendeci için farklı gönderim prosedürleri gerektiğinden, bu transportasyon şebekesini yönetmek zorlu bir süreçtir. Özelleşmiş bir transportasyon şebekesini yönetmek ve koordinasyonu sağlamak, bilgi teknolojisi alt yapısına ciddi bir yatırım gerektirmektedir (Chopra ve Meindl, 2001). Çizelge 4.4 yukarıda incelenen çeşitli transportasyon şebekelerinin avantajlarını ve dezavantajlarını göstermektedir.

Çizelge 4. 4: Farklı transportasyon şebeke modellerinin avantajları ve dezavantajları (Chopra ve Meindl, 2001).

ŞEBEKE YAPISI	AVANTAJLARI	DEZAVANTAJLARI
Doğrudan taşıma	Ara depolar yoktur, koordinasyon kolaydır.	Yüksek stok düzeyleri
Döngüsel hareket sistemiyle doğrudan taşıma	Daha düşük taşıma masrafları ve stok seviyeleri	Artan koordinasyon karmaşası
Ara dağıtım merkezinden yapılan stoklu taşıma	Yük birleştirmeleriyle daha düşük DC giriş maliyetleri	artan envanter ve DC idare maliyetleri
Ara dağıtım merkezinden çapraz sevkiyat ile taşıma	Çok düşük stok maliyeti, yük birleştirmesiyle düşük taşıma maliyeti	Artan koordinasyon karmaşası
Döngüsel hareket sistemini kullanarak ara dağıtım merkezli taşıma	daha düşük seviyede taşıma maliyetleri	Daha da fazla koordinasyon zorluğu
Özelleşmiş şebekeler	İhtiyaçları en iyi karşılayan taşıma şekli	En fazla koordinasyon zorluğu

4.5.8 Diğer Yalın Lojistik Teknikleri

Yukarıda bahsettiğimiz temel yalın lojistik tekniklerinin yanında değişik amaçlara yönelik farklı teknikler vardır. Bu teknikler;

Ambar Yönetim Sistemi (WMS)

Orta ve büyük üreticiler ile dağıtımıcılar, tedarik zincirinin uygulanmasındaki karmasıklığı yönetmek için yazılım kullanmaktadır. HighJump veya Manhattan gibi WMS sağlayıcılar, örnek olarak, dağıtım merkezinde etkinliği maksimize etmek için Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) sistemi ile dağıtım merkezi arasında bir ara birim oluşturan tedarik zinciri uygulaması yazılımı kullanırlar. Bu sistemler aynı zamanda kübik uzunlukları ve nakliye maliyetlerini optimize etmek için Tasıma Yönetim Sistemi (TMS) yazılımını da uygulamaya koyar. Sirketlerin nakliyeleri gerçek zamanlı olarak görebilmesi, nakliyeleri ve dağıtımları daha iyi yönetebilmelerine yardımcı olur. Yükleme sırası, römork doldurma ve kutulama gibi operasyonlar WMS ve TMS yazılımları tarafından gerçekleştirilir. Sirketler nakliye giderlerini azaltmak ve yönetmek istedikleri sürece, TMS yazılımındaki büyüme devam edecektir (Wall, 2003).

Tedarikçi Kontrolündeki Envanter Yönetimi

Tedarikçi kontrolündeki envanter yönetiminde, tedarikçi ve alıcı bir anlaşma imzalar, bu anlaşmaya göre tedarikçi, sattığı malın tüketimini sürekli bir biçimde gözlemleyebilir (bunun için EDI (Electronic Data Interchange) ya da Internet kullanılır). Alıcı ise sipariş isine karışmaz, ne zaman ve ne kadar mal göndereceğine tedarikçi kendisi karar verir [5].

Kartonu Kübik Olarak Bölmek (Carton Cubing)

Müşteri talepleri ile karton hacimlerini maksimize etmek için kullanılan bir prostestir. Parça boyutlarını ve diğer karakteristikleri ile nakliye kartonlarının içinde yer alan ürünlerin kısıtlarını kullanarak, kartonun kapladığı alan azaltılabileceği için nakliye ve çalışma tasarrufları da arttırılabilir. Daha az kullanılmayan alan, kartonun kendisi için gerekli olan daha az hava ve daha az kırıma anlamına gelir. Kartonda daha az hava, römork başına daha fazla sayıda sipariş anlamına gelir ve bu daha az kamyon ile daha düşük taşıma maliyeti sağlar (Wall, 2003).

Römorku Kübik Olarak Bölmek

Verilen bir römorktaki alanı maksimize etmek için kullanılan bir metottur. TMS/WMS sistemleri de teslimlerin olduğu duraklardaki siparişleri sıraya koyacaklardır ve römorku ürünler ile doldurmak için kullanılan bir yükleme sıralama prosesi geliştireceklerdir (Wall, 2003).

Karışık Paletlerin İnşası

Aynı müşteriye gönderilecek olan çoklu ürünler için, aynı ürün için tek parçadan oluşan bir palet inşa etmek yerine, birden fazla stok tutma birimi içeren paletler inşa etmek, yalın prensipleri destekleyen ve nakliye maliyetlerini minimuma indirmeye çalışan diğer bir yoldur. Karışık palet inşasının tek olumsuz yanı, çoklu karton kutuları/stok tutma birimlerini paletlemek için ve teslim alma prosesi boyunca stok tutma birimlerini boşaltmak için fazladan çalışmaya gereksinim duyulmasıdır. Bu fazladan maliyetlerin, daha sık ve küçük miktarlarda nakliye etmekten kaynaklanan yararlarla (gelişmiş müşteri servisleri, düşük envanter seviyeleri vb.) karsıt olarak azaltılması gerekir (Wall, 2003).

Body-On-Sequence (Sıralama) Stratejisi

Araba montajlarında, bazı parçalar üretim kapısından alınır ve hiçbir zaman malzeme yönetimi tarafından stoklanmazlar. “Body-on-sequence” olarak adlandırılan bu sistemde, bazı modelde ve belirli özellikteki parçalar, arabanın son montajına başlanıldığı zaman sipariş edilir. Tedarikçi hızlı bir biçimde üretir ve sıralı bir biçimde, depolamaksızın hızlı olarak kamyonlarla üretim hattına gönderir(Boudin, 2004).

Süpermarket Stratejisi

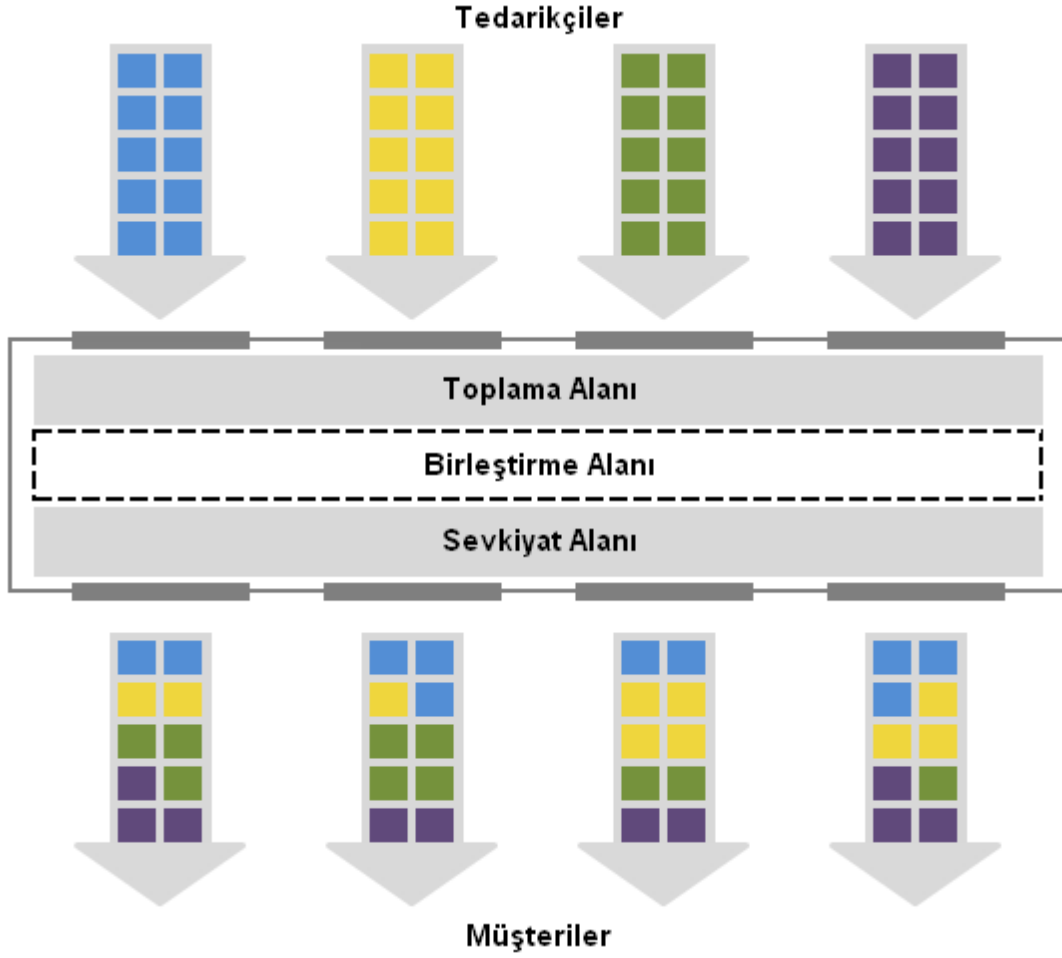
Yarı iletken parça endüstrisinde, her bir parçanın milyon dolarlarla ifade edildiği makineler üretilir. Bu makineler, müşteri-istekli mekanik parçalar kadar elektronik parçaları da içerir ve bu parçalar kutularla firmaya tasınır. Firmaya gelen bu parçalar da daha sonra ufak hacimli miktarlarda, üretim alanı içinde yer alan ve “süpermarket” olarak adlandırılan alanlara gönderilir ve “su örümceği” adı verilen operatörler tarafından hatların beslenmesinde kullanılırlar (Boudin, 2004).

5. ÇAPRAZ SEVKİYAT

Çapraz sevkiyat, ürünlerin dağıtım merkezi boyunca hareketini kolaylaştırmak için kullanılan bir prosestir (Wall, 2003). Ürünün tedarikçiden müşteriye varıncaya kadar stoklanmadan hareket etmesini sağlar. Bir veya daha fazla çıkış noktasından, bir veya daha fazla varış noktasına hareket edecek ürünler, alıcıların isteğine göre bütünleştirilir ya da parçalanır.

Ürünü stoklayıp depodan göndermek yerine, çapraz sevkiyatın adından da anlaşılacağı gibi, çaprazlama dağıtım yapılır. Etkili çapraz sevkiyat için bir anahtar gereksinime ihtiyaç duyulur. Bu, gelişmiş nakliye bilgilerinden dağıtım merkezlerine nelerin geldiği ile ilgili gelişmiş bilgiye sahip olunması ile kartonların veya paletlerin tedarikçiler tarafından önceden etiketlenmiş olması olarak ifade edilebilir (Wall, 2003). Çapraz sevkiyat tedarikçiden temin edilen ürünlerin depoya alınmadan ayrıştırılarak müşterilerin ihtiyaçlarına göre sevk edilmesi işlemidir. Çapraz sevkiyat stokta beklemeleri, depolamaları ve bir ambarın siparişlerini toplama fonksiyonlarını elimine eden, aynı zamanda da ambarın siparişleri alma ve sevk etme fonksiyonlarına hizmet eden bir lojistik tekniğidir. Bu teknik şirketlere aynı zamanda envanter maliyetlerini elimine etme ve taşıma maliyetlerini düşürme imkanı da sağlamaktadır.

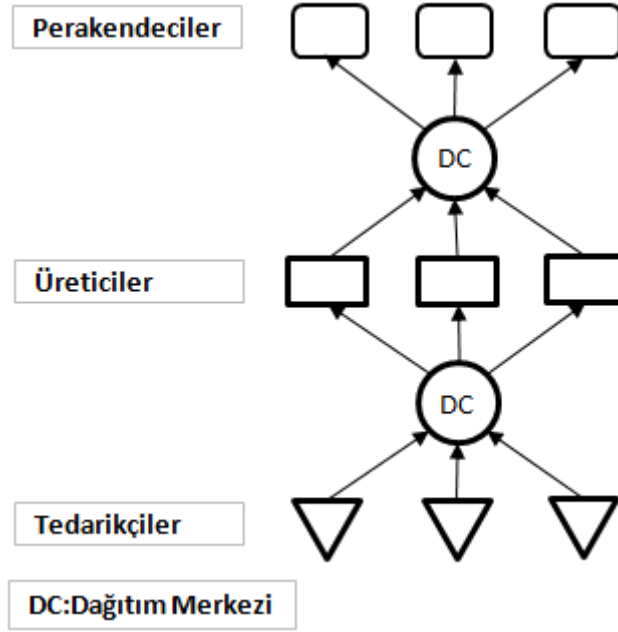
Çapraz sevkiyat sisteminin yapısı Şekil 5.1’de gösterilmiştir. Şekilden de anlaşılacağı gibi, çapraz sevkiyat sisteminde, ürünün tedarikçiden alıcıya varıncaya kadar stokta bekletilmeden hareket ettirilmesi sağlanmaktadır. Bu yapıda, bir veya daha fazla çıkış noktasından, bir veya daha fazla varış noktasına hareket edecek ürünler birleştirilmektedir. Çapraz sevkiyat tesislerinde, siparişler müşterilerin isteğine göre birleştirilmekte ya da bölünmektedir. Çapraz sevkiyat tesislerinin normal tesislerden farkı buradaki stok seviyelerinin çok az olmasıdır. Ayrıca iyi bir Bilişim Teknolojileri desteği olması da bu tesisleri diğerlerinden ayıran bir özelliktir.



Şekil 5. 1: Çapraz sevkiyat sisteminin yapısı [3]

Çapraz sevkiyat sisteminin bir özelliği de ithal ürünleri yerli tedarığın içine veya yerli ürünleri ihracat tedarığının içine taşıyabilmesidir. Bu durum, bugünün lojistik operasyonlarında oldukça yaygın hale gelmektedir.

Çapraz sevkiyat sisteminde, tedarikçiler gönderimlerini direk olarak perakendecilere yapmazlar. Perakendeci zinciri satıcıları coğrafi bölgelere böler ve her bir bölge için bir dağıtım merkezi (DC-Distribution Center) oluşturulur. Şekil 5.2’de görüldüğü gibi tedarikçiler, gönderimlerini dağıtım merkezine (DC) gönderir ve dağıtım merkezi de uygun gönderimleri her bir üreticiye yönlendirir. Üretici, ihtiyacı olan tedarikleri sağladıktan sonra ürünlerini yine bir dağıtım merkezine gönderir. Tedarikçiler perakendecilerden uzak olduğu ve transportasyon maliyetleri yüksek olduğunda; DC, her iki durumda da lojistik maliyetlerinin düşürülmesine yardım eder (Chopra ve Meindl, 2001).



Şekil 5. 2: Dağıtım merkezinden yapılan taşıma (Çapraz Sevkiyat) (Chopra ve Meindl, 2001)

5.1 Çapraz Sevkiyat Çeşitleri

Çapraz sevkiyat kelimesi; ürünlerin hızlı bir şekilde birleştirilip gönderilmesini gerektiren çeşitli operasyonları tarif etmek için kullanılmaktadır. Napolitano (2000) aşağıdaki sınıflandırmayı öne sürmüştür:

İmalatta Çapraz Sevkiyat: Tam zamanında üretimi desteklemek için inbound malzemeleri temin etmek ve birleştirmek için kullanılır. Örneğin bir imalatçı, ambarı kendi bölgesine yakın bir yerde kiralar ve parçaların malzemelerini birleştirmek ve montaj işlemlerini gerçekleştirmek için kullanır. Çünkü parçalara olan talepler MRP sisteminin çıktıları sayesinde bilinmektedir, stoklamaya gerek yoktur.

Distribütörde (Dağıtıcı) Çapraz Sevkiyat: Son ürün ulaşır ulaşmaz teslim edilen farklı satıcılardan temin edilmiş inbound ürünleri birleştirmek için kullanılır. Örneğin bilgisayar distribütörleri sıklıkla farklı imalatçıların mamullerini müşteriye yollamadan önce taşıma birleştirme merkezlerinde aynı nakliyatla birleştirirler.

Taşımada Çapraz Sevkiyat: Ölçek ekonomisinden faydalanmak için değişik göndericilerden gelen nakliyatları LTL veya küçük paket taşımalarında birleştirmek için kullanılır. Çapraz sevkiyatta, küçük paket taşımaları için malzeme hareketleri, konveyörlerden ve sıralayıcılardan oluşan bir şebeke sayesinde gerçekleştirilir; LTL taşımaları için ise genellikle manuel taşımalar ve forkliftlerden yararlanılır.

Perakendede Çapraz Sevkiyat: Ürünü birden fazla satıcıdan temin etmek ve bunları farklı mağazalara göre outbound kamyonlarına sıralamak için kullanılır.

Fırsatçı Çapraz Sevkiyat: Herhangi bir ambarda bilinen bir talebi karşılamak için bir ürünü direk limandan alıp gönderime aktarmak için kullanılır.

Bu elemanlarda ana unsurlar, birleştirme ve çoğu zaman bir günden kısa olan aşırı kısa çevrim zamanlarıdır. Kısa çevrim zamanı mümkündür; çünkü bir parça için hedef daha önceden bilinmekte veya fişle belirlenmektedir.

Çapraz sevkiyat sistemi için bir başka sınıflandırma ise Napolitano tarafından şu şekilde belirlenmiştir:

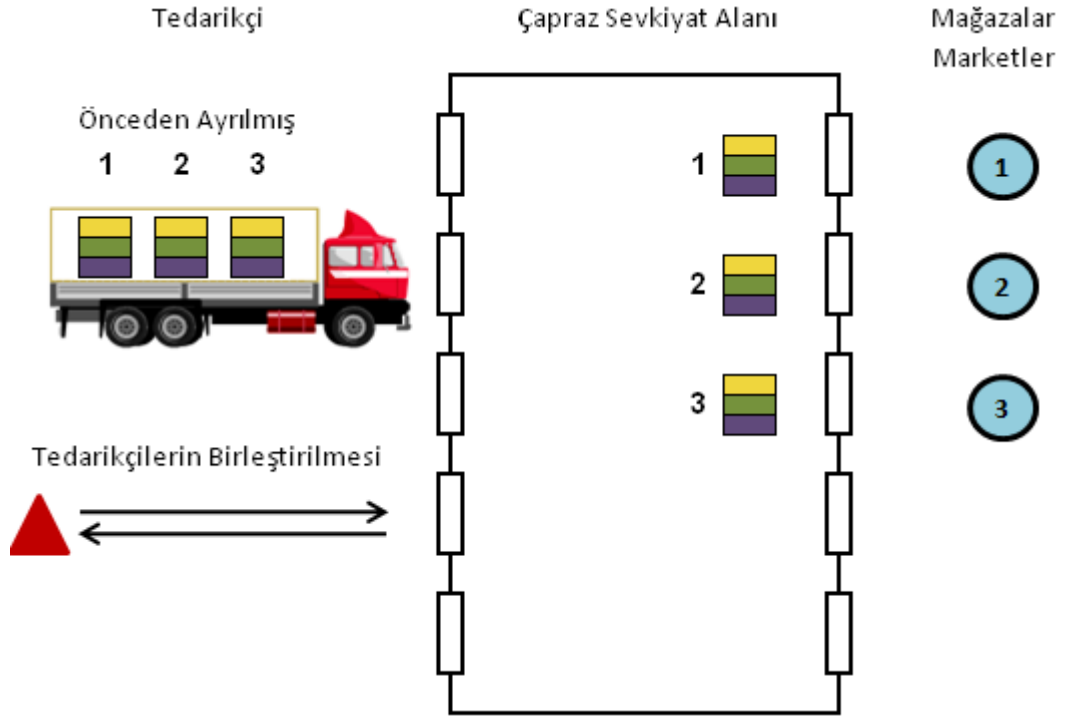
1. Önceden ayrılmış tedarikçilerin birleştirilmesi sistemi (1. tip çapraz sevkiyat)
2. Önceden ayrılmış cross docking operatörünün (CDO) birleştirilmesi sistemi (2. tip çapraz sevkiyat)
3. Sonradan ayrılan cross docking operatörünün (CDO) birleştirilmesi sistemi (3. tip çapraz sevkiyat) (Napolitano, 2000)

En yaygın olarak kullanılan modeller 1. tip ve 2. tip çapraz sevkiyat modelleridir.

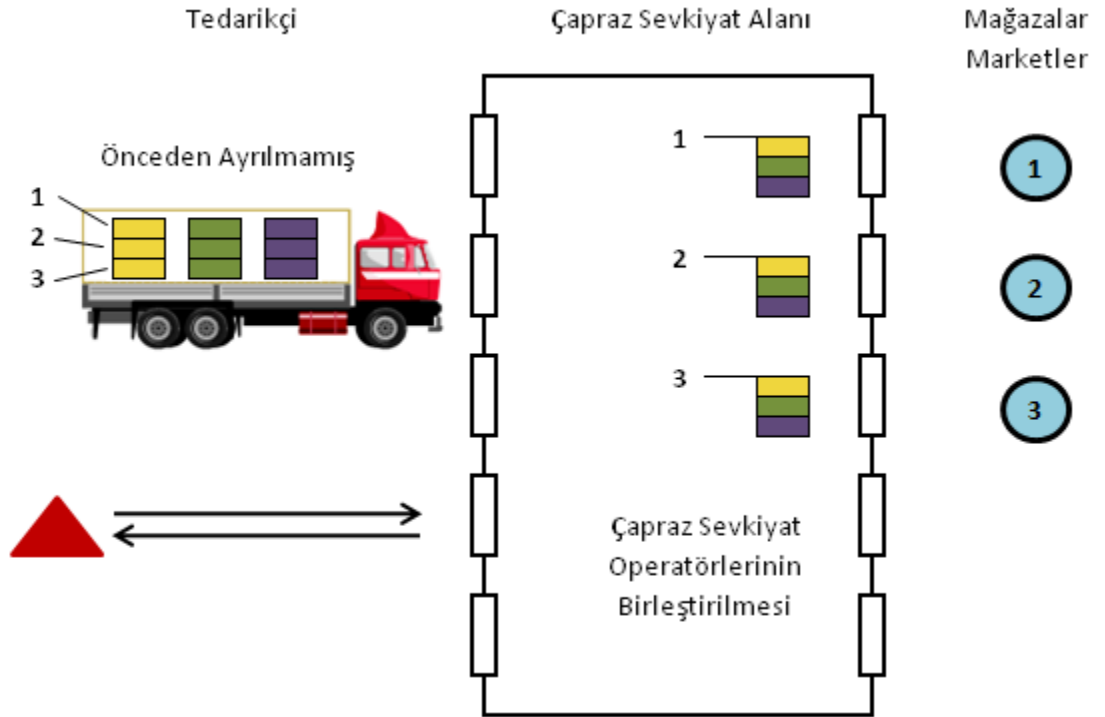
1. tip çapraz sevkiyat: Bu sisteme yalnızca bir adet ürün toplama alanı mevcuttur. Önceden ürünler, müşterilerin siparişine ve onların isteklerine göre ayrılır, paketlenir ve ürün toplama alanına gönderilir. Buradan da ara depolama yapılmadan direkt olarak müşterilerin araçlarına yüklenir (Baethge, 2007:7) (Şekil 5.3).

2. tip çapraz sevkiyat: Bu sistemde ürünler müşterilerin sipariş miktarlarına göre ayrılır, paketlenir ve çapraz sevkiyat tesisine gönderilir. Bu modelde de ara depolama yapılmamaktadır. Çapraz sevkiyat tesisinde toplanan ürünler müşterinin hangi şubesine, hangi ürünün ve ne miktarda ürünün gideceği bilgilerine göre tekrardan ayrılır ve araçlara yüklenir (Baethge, 2007:8)(Şekil 5.4).

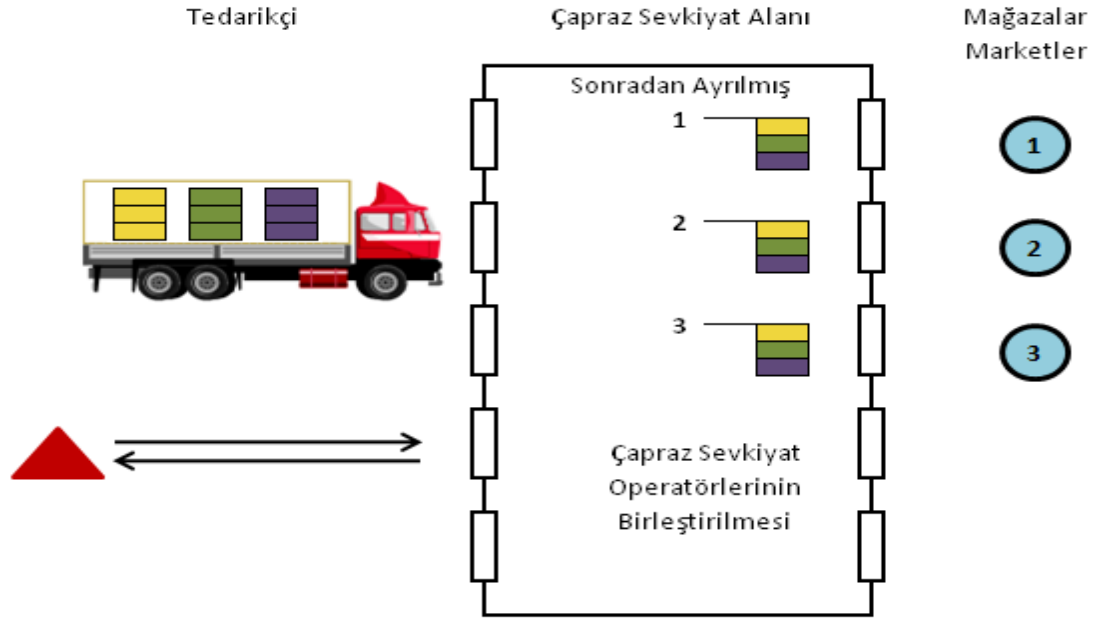
3. tip çapraz sevkiyat: İkinci tip çapraz sevkiyatı da kapsayan 3. tip çapraz sevkiyat sisteminin diğerlerinden ayrımı, çapraz sevkiyat merkezlerine getirilen ürünlerin müşteriye ulaştırılmasının yanı sıra ürünün dolunumu, montajı, paketlenmesi ve etiketlenmesi gibi işlemlerinde gerçekleştirilebilmesini kapsamaktadır (Baethge, 2007:9) (Şekil 5.5).



Şekil 5. 3: 1. Tip çapraz sevkiyat: önceden ayrılmış tedarikçilerin birleştirilmesi (Ertek,2005)



Şekil 5. 4: 2. Tip çapraz sevkiyat: önceden ayrılmış cross docking operatörünün (CDO) birleştirilmesi (Ertek, 2005)



Şekil 5. 5: 3. Tip çapraz sevkiyat: sonradan ayrılan cross docking operatörünün birleştirilmesi (Ertek, 2005)

5.2 Çapraz Sevkiyat Sisteminin Önkoşulları

Çapraz sevkiyatın uygulanabilmesi için gerekli ön koşullar şu şekilde sıralanabilir: (Ertek, 2005)

Ortaklık Gereksinimi: çapraz sevkiyat tam anlamda sözleşme ve cross docking sistemindeki tüm partiler için sürekli gözlem gerektirir.

Partiler Arasında Etkin Haberleşme: Çapraz sevkiyat sisteminin iyi işleyebilmesi için akış sürecinde iletişimin eksiksiz ve hatasız, son teknolojik donanımlarla gerçekleştirilebilmesi gerekir.

Karmaşık Yönetim Operasyonları: Sistemin yapısı gereği envanterin bulunmaması ürün akışlarında mükemmel bir koordinasyon gerektirir. Tedarik zincirinde, birbiriyle ilişki içinde bulunan bir çok kritik durumda doğru karar verilmesi gerekir. Bu aşamada matematik modellerin kullanılması oldukça isabetli bir karar olacaktır.

Cross docking Sisteminin Maliyetini ve Karını Karşılaştırma: Çapraz sevkiyat sistemi bazı ürünlerin taşınmasında kar elde edilmesini sağlarken, bazı durumlarda ise yüksek harcamalara ve tedarik zinciri sürecinde risklere neden olabilir. Örneğin, başarılı bir çapraz sevkiyat uygulamasında azaltılan envanterler, işgücü ve depolama alanlarının çoğalması sonucu avantajlar elde edilebilir. Öte yandan; firmalar teknolojiye çok büyük bir yatırım yapmak durumundadırlar. Tüm partiler açısından

Çapraz sevkiyat sisteminin maliyeti, getirisi ve riski hakkında ortak bir karara varılmalıdır.

Mükemmel Kalite Gereksinimi: Tedarikçilerin kalite açısından mükemmel performans göstermeleri beklenir, çapraz sevkiyat sisteminde ürün akışı için yapılan denetleme kusursuz olmalıdır.

Neredeyse tüm endüstri dallarında var olan önemli bir trend de toptan siparişleri azaltmak ve daha küçük envanter modüllerine geçmektir. Örneğın bakkal dükkanları lojistik firmalarıyla tek tip ürün yerine birçok üründen oluşan ve küçük hacimli paletlerle taşıma yapmak suretiyle anlaşımaya varılır.

5.3 Çapraz Sevkiyat Sistemi Uygulanan ve Uygulanmayan Durumlar

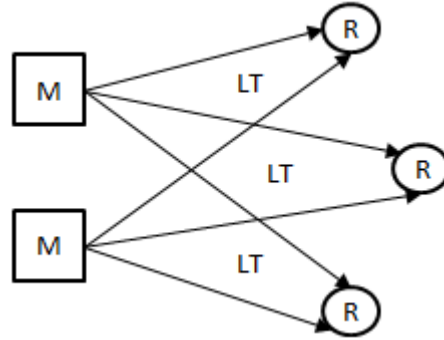
Önceden tahmin edilebilir, az değışen, yüksek talebe sahip olan ve genellikle büyük hacimli, kolay bozulabilen (gıda maddeleri gibi) ürünler çapraz sevkiyat sistemiyle taşınmak için uygun adaydırlar. Mesela süpermarket zincirlerinin raporlarından, tuvalet kağıdı, kağıt mendil gibi ürünlerin büyük hacme ve düşük mali değere sahip oldukları saptanmış, dolayısıyla bu ürünlerin taşınmasında çapraz sevkiyat yöntemi kullanılmıştır. Bunun yanı sıra promosyon ürünleri ve mevsimsel talebe sahip ürünler de çapraz sevkiyat sistemiyle taşınması uygun olarak saptanmış ürünlerdir. Ürünler çoğunlukla partiler halinde üretilirler ve özellikle kolay bozulabilen ürünlerin çapraz sevkiyat taşımacılığında “parti kontrolü” önem teşkil eden bir konudur ve biraz karmaşık bir yapı gösterir. Bunu basit hale getirmek için kullanılabilecek yöntemlerden biri FIFO (First In First Out)’dur. Bu teknikte bilindiğı gibi ambara ilk giren ürün, yola çıkan ilk kamyonla gönderilir; yani ürünler ambara girme sırasına göre gönderilirler. Böylelikle abuk bozulabilen gıda maddelerinin ambarda gereksiz beklemleri elimine edilmiş olur ve bozulmaları engellenir (Ertek, 2005).

Çapraz sevkiyat sistemi talebin düşük ve hacmin yüksek olduğu durumlarda verimlilik gösteren tam zamanında üretim (JIT) sistemiyle çok benzerdir. Napolitano (2000) apraz sevkiyatı “dağıtım alanında tam zamanında üretim” olarak tanımlamıştır.

Ekstra bir durum olarak, ürüne olan talep sabit olduğunda; ambara doğru günde istenen miktarda ürün alınacak şekilde ayarlama yapılabilir. Eğer talep kesin değilse çapraz sevkiyat sisteminin uygulanması zorlaşır; çünkü tedarikle talebi eşleştirmek zordur. Düşük değışim söz konusu olduğunda, sık nakliyatları garanti etmek için

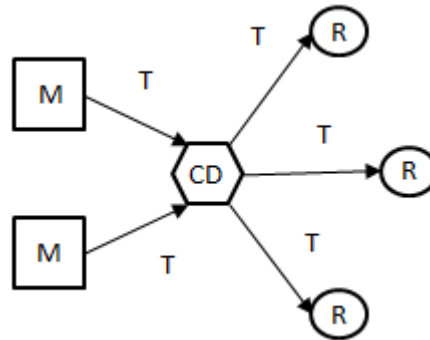
ürüne olan talep yeterli olmak zorundadır. Eğer talep çok düşükse, sık nakliyatlar aşırı inbound taşıma maliyetlerine sebep olur ve çapraz sevkiyat uygulamasından ziyade ambarda stok bulundurmak daha uygun olur.

Çapraz sevkiyat uygulaması için uygun olarak nitelendirilen ürünler aynı zamanda kolay işlenebilen parçalardan ibarettir. Örneğin inbound taşıma maliyetleri ve işleme kolaylığı analiz edildikten sonra hangi ürünün çapraz sevkiyat ile dağıtılacağına karar verilir. Ağaç endüstrisi ve ağır sanayiye ait ürünler çapraz sevkiyat sistemiyle dolaştırılmaktansa direk depolara gönderilirler; çünkü taşıma maliyetlerindeki herhangi bir tasarruf, aşırı işleme maliyetlerini dengeler niteliktedir (Ertek, 2005). Çapraz sevkiyat sistemi uygulanmadan önceki durum Şekil 5.6’da görülmektedir.



Şekil 5. 6: Çapraz sevkiyat sistemi uygulanmadan önceki durum (Kurtcan, 2009)

Burada M: üreticileri, R: perakendecileri, LT: tam dolulukta olmayan araç sevkiyatlarını ifade etmektedir. Şekilde görüldüğü gibi her üretici firma perakendecilerin taleplerini ayrı ayrı ve tam dolulukta olmayan araçlarla karşılamaktadır. Bu durumun oldukça maliyetli olduğu ve israflardan arınması gerektiği açıkça görülmektedir. Çapraz sevkiyat sisteminin uygulanması ile sistem Şekil 5.7’deki yapıya dönüşmektedir.



Şekil 5. 7: Çapraz sevkiyat sisteminin uygulandığı sistem (Kurtcan, 2009)

Burada M: üreticileri, R: perakendecileri, T: tam dolulukta olan araç sevkiyatlarını ifade etmektedir. Önceki durumdan farklı olarak burada üreticiler ürettiklerini çapraz sevkiyat depolarına, 3 araç yerine bir araçla ve tam dolulukta olmayan araç sevkiyatlarının yerine tam doluluktaki araç sevkiyatları ile göndermektedirler. Parçalar burada toplanmak için beklerler ve birkaç saat içerisinde, araçlar buraya ulaşır, hızlı bir şekilde yükleme yapılır ve direkt olarak perakendecilere gönderilir. Bu arada yine tam doluluktaki araç sevkiyatları gerçekleşir ve parçalar uzun süre stokta beklemekten dağıtılmış olurlar.

5.4 Çapraz Sevkiyat Sistemi Uygulama Örnekleri

Çapraz Sevkiyat sistemi, perakende endüstrisinde oldukça yaygın bir şekilde uygulanmaktadır. Wal-Mart , Asda , Track 'n Trail , Canadian Tire , Saks , Sears ve Belk gibi uluslar arası perakende firmaları iş literatürüne çapraz sevkiyat sistemini uyguladıklarına dair bilgi vermişlerdir (Ertek, 2005).

Üçüncü parti lojistik firmaları çoğunlukla çapraz sevkiyat sistemi altında operasyonlarını yürütürler. 2001 yılında Amerika'daki 3. Parti lojistik firmalarının katma değerli ambarlama, dış kaynak taşımacılığı, taşıma yönetimi ve nakliye ücretlerini de içinde barındıran brüt 56 milyar dolarlık büyüme gerçekleştirdiği tahmin ediliyor. Bu durum çapraz sevkiyat sisteminin endüstrideki önemini altını çizmektedir. Çapraz sevkiyatın otomotiv sektöründe de uygulaması oldukça yaygındır, örnek olarak;

- Toyota, California'da Japonya'dan gelen yedek parçaların müşterilere 11-25 gün arası bir sürede dağıtılmasını sağlayan bir merkez kurmuştur.
- Yine Amerika'da Mitsubishi firması Illinois'teki Mitsubishi alanına komşu olan bir cross docking hizmet binası inşa etmiştir. Ürünler tam zamanında üretim esas alınarak en fazla iki saat içinde her ürünün ambarına ulaştırılmaktadır.
- İngiltere'de Good Year firması envanter seviyelerini azaltarak ve servis seviyesini arttırarak, ambar alanını büyüterek, gerekli iş gücünün temin edilmesini sağlayarak ve operasyon maliyetini %12 oranında azaltarak geleneksel tedarik zinciri doğrultusunda çapraz sevkiyat sistemiyle taşıma yapmaya başlamıştır (Ertek, 2005).

Çapraz sevkiyat sistemi telekomünikasyon ve elektronik sektörlerinde de popülerdir. Bu endüstrilerin karakteristik özelliği, ürünlerinin çok kısa ömür döngüsüne sahip olmasıdır. Bu sektörlerde çapraz sevkiyat uygulayan firmalar, Tompson Consumer Electronics, Panasonic , Ericsson, and National Semiconductor'dır. Azaltılmış döngü zamanları sayesinde hızlı bir nakliyat gerçekleştirilebilmekte, yüksek envanter düzeyleri elimine edilmektedir.

Çapraz sevkiyat sisteminin uygulandığı bir diğer endüstri dalı ise tekstil sektörüdür. YoungWorld; çocuk giyim firması, Capacity; kadın spor giyim firması ve Urban Outfitters; tekstil ve mobilya firması cross docking'i uygulayan tekstil firmalarından bazılarıdır (Ertek, 2005)

5.5 Çapraz Sevkiyat Sisteminin Avantajları

Ertek'e göre çapraz sevkiyatın avantajları şu şekilde sıralamıştır (Ertek, 2005:34);

- Ürünlerin en verimli şekilde birleştirilmesi,
- Depolamanın elimine edilmesiyle birlikte stok seviyesinin azaltılması,
- Hızlı ürün akışının sağlanması,
- Teslimatların daha sık gerçekleştirilmesi,
- Azalan stok ve hızlı ürün akışı ile stok azalmasının önemini kaybetmesi,
- Azalan malzeme taşıma ile işgücü ihtiyacı ve iş gücü maliyetlerinin azalması,
- Daha az malzeme taşımadan dolayı azalan stok hasar maliyetleri,
- Yer ihtiyacının azaltılması,
- Müşterilerin tam zamanında stratejisini desteklemesi,
- Tedarikçiler için ödemelerin hızlandırması,
- Tedarik zinciri ortakları ile ilişkileri geliştirmesi,
- Daha sık teslimatlar ile eksik siparişlerin tamamlanmasını daha hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesi çapraz sevkiyatın avantajları olarak sayılabilir.

5.6 Çapraz Sevkiyat Sisteminin Dezavantajları

Ertek'e göre çapraz sevkiyatın dezavantajlarını şu şekildedir (Ertek, 2005:34);

- Stok bulundurmama riski: tedarikçilerde her hangi bir ürünün mevcut olmaması, tedarik zincirindeki herhangi bir gecikme, koordinasyondaki başarısızlık.

- Çapraz sevkiyatın ana kazancı stokların azaltılmasından ve işgücü maliyetlerinden oluşmaktadır. Bu, sendikaların iş kaybı korkusuna sebep olur.

6. UYGULAMA

6.1 Firma ile İlgili Genel Bilgiler

Ekol Lojistik, Türkiye’de 3. parti lojistik ve çapraz sevkiyat sisteminin ana uygulayıcısı olan bir firmadır. Türkiye’de 400.000 m² kapalı alanı aşan dağıtım merkezlerine ek olarak Almanya, İtalya, Romanya, Fransa, Yunanistan, Ukrayna, Bosna’da bulunan 86.000 m²’lik kapalı alan sahip ile beraber toplam 486.000 m² depolama alanına sahiptir. 2.000’den fazla araç filosu ve 5.000’i aşkın çalışanı ile Türkiye’nin ve Avrupa’nın öncü entegre lojistik sağlayıcıları arasında yer almaktadır. Firma dağıtım merkezleri aracılığıyla içlerinde Türkiye’deki en büyük perakende şirketlerinin de bulunduğu birçok müşteriye hizmet vermektedir. Müşteriler içinde uluslararası tekstil, spor giyim, ev dekorasyonu, gıda, elektronik ev eşyaları üreten firmalar ve ilaç firmaları yer almaktadır.

1990 yılında kuruldu ve 1993 yılına kadar uluslar arası kara taşımacılığı alanında hizmet verdi.

1994 yılında Türkiye’de bir seferde yapılan en büyük filo yatırımını gerçekleştirdi; hava ve deniz taşımacılığı, gümrükleme gibi servisleri de ürünleri arasına katarak hizmet ağını genişletti. Böylece tam anlamıyla bir lojistik sağlayıcı olmak için ilk adım atıldı.

1996 yılında yurt dışındaki ilk şube Almanya’da açıldı.

1997 ve 2001 yılında kurulan Kardelen ve Orkide Lojistik merkezleri ile kontrat lojistiği alanında hizmet vermeye başladı.

2002 yılında sektörün en önemli taşımacılık firması olan Unok/Unotsan firmalarını bünyesine katarak hızlı bir büyüme gerçekleştirdi. Sektörde bir ilke imza atarak tamamı Endüstri Mühendislerinden oluşan Süreç Geliştirme Departmanı kuruldu.

2002-2010 yılları arasında Türkiye’nin her yanına ardı ardına depolama ve dağıtım merkezleri ile hizmet ağını bugünkü seviyeye getirdi. Bugün 18 dağıtım merkezi, Türkiye ve Avrupa’da yer alana 28 dağıtım merkezi ile hizmet vermektedir.

6.1.1 Verilen Hizmetler

Ekol Lojistik, entegre lojistik hizmetleriyle müşterilerine tek kaynaktan etkin bir tedarik zinciri yönetimi sunmaktadır. Operasyonların bir kontrol merkezinden sağlanması; sürecin daha iyi yönetilmesini ve maliyet avantajını da beraberinde getirmektedir.

Ekol Lojistik müşteri taleplerine göre aşağıdaki hizmetlerin birini veya birkaçını aynı anda müşterilerine sunabilmektedir. Bu hizmetleri; uluslararası taşımacılık, antrepo yönetimi, stok takibi, envanter yönetimi, sipariş yönetimi, satış takip ve uygulama, katma değer hizmetleri, dağıtım, gümrükleme, sigorta, fuar ve sergi lojistiği şeklinde sıralayabiliriz. Bu hizmetleri; tekstil, perakende, sağlık, otomotiv, gıda, endüstri, e-ticaret, teknoloji sektörlerinde faaliyet gösteren birçok işletmeye sunmaktadır.

6.1.2 Dağıtım Bölümü

Ekol Lojistikte yapılan işler ve ilgili süreçler müşteri ve projeye göre farklılık göstermektedir. Müşteri taleplerine göre malzeme giriş ve çıkışlarında, teslim zamanlarında veya depoda bekleme sürelerinde değişiklikler olmaktadır. Ekol lojistik tesislerinde çapraz sevkiyat, döngüsel hareket ve klasik depo lojistiği uygulamaları yapılmaktadır. Dağıtım bölümünün temel görevi müşterinin kendi fabrikalarından mağazalarına son ürünlerin, tedarikçilerden mağazalara son ürünlerin veya tedarikçiden müşteri fabrikalarına ara ürünlerin sevkiyatını yapmaktır. Örnek olarak çapraz sevkiyat dağıtım merkezini ele alırsak; A müşterisinin A1 mağazasına gidecek ürün, tedarikçi tarafından Ekol Lojistik dağıtım merkezine getiriliyor buradan da ilgili mağazaya sevk işlemi gerçekleşiyor. Genel olarak dağıtım bölümünün işleyişi aşağıdaki gibi özetleyebiliriz;

- Mal kabullerinin yapılması
- Sevkiyat planlarının yapılması
- Sevkiyatın gerçekleşmesi
- Sevkiyatın koordine edilmesi ve analiz edilmesi

Bu çalışmada çapraz sevkiyat tesisi incelenmiştir. Çapraz sevkiyat hakkında detaylı bilgi vermeden önce Şekil 6.1’de görüldüğü üzere elleçleme yöntemleri aşağıdaki gibidir.

Elleçleme Yöntemleri

Malzemenin en kısa yoldan en hızlı şekilde giriş ve çıkışını organize edecek şekilde sipariş yönetim süreci oluşturmaktır. Mevcut sipariş modellerine cevap verebilmek amacıyla depo kanadında 3 farklı ana elleçleme modeli kullanılmaktadır. Bu elleçleme modelleri çapraz sevkiyat çeşitleri ile uyuşmaktadır. Bunlar en hızlıdan, yavaşına doğru 1. Tip (*X-Dock*), 2. Tip (*Flow-Thru*), 3. Tip (*Put Away*) şeklinde sıralanır.

- **1. Tip Çapraz Sevkiyat (*X-Dock*)**

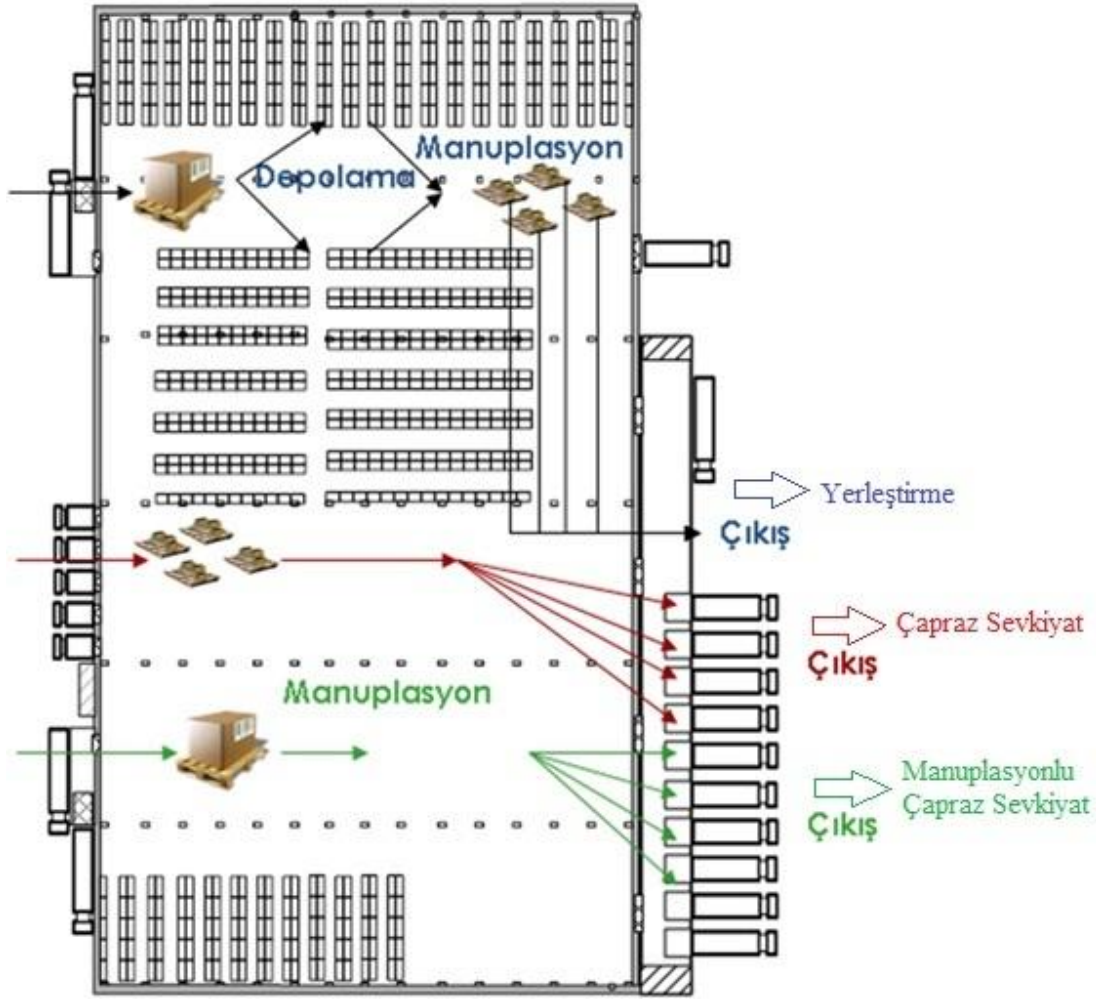
Malzemeler gönderilecekleri noktalara göre sipariş bazında farklı ambalajlar içinde hazır şekilde depoya gönderilir. Malzemeler depoda en kısa sürede hiçbir detay elleçlemeye tabi tutulmadan sevk edilir. Depo mekanının en ekonomik ve kısa süre ile kullanıldığı yöntemdir. Bu yöntemle elleçlenecek malzemelere göre inşa edilecek depoda taban alanının büyüklüğü, rampa sayısının ve elleçleme ekipmanlarının fazlalığı en önemli etkenlerdir.

- **2. Tip Manuplasyonlu Çapraz Sevkiyat (*Flow-Thru*)**

Malzemeler depoya ürün bazlı ambalajlama ile gönderilir. Malzemeler depoda hemen sevkiyat noktalarının ihtiyaçlarına göre paylaştırılarak sevk edilir. Depo mekanda kısa süreli kullanımla beraber taban alana en çok ihtiyaç duyulan yöntemdir. Bu yöntemle elleçlenecek malzemelere göre inşa edilecek depoda da taban alanının büyüklüğü, rampa sayısının ve elleçleme ekipmanlarının fazlalığı en önemli etkenlerdir.

- **3. Tip Yerleştirme (*Put Away*)**

Malzemeler depoya ürün bazlı ambalajlama ile gönderilir. Malzemeler depoda raf adreslerine kaldırılır. Siparişlere göre ürünler istenilen miktarlarda toplanır. Uzun süreli ürün muhafazası söz konusu olduğu için yükseklik kullanım olanakları çok önemlidir. Yüksek mekanlarda hızlı elleçleme yapabilecek ekipmanlarının fazlalığı ve ürün toplamada, ayıklamada kullanılacak otomasyonlar en önemli unsurlardır.



Şekil 6. 1: Elleçleme Yöntemleri

6.2 Ekol Lojistik'te Çapraz Sevkiyat

Çapraz sevkiyat konusunda çalışma kararından sonra gözlem yapılabilecek yerler araştırıldı. Bu araştırmalar Migros, Toyota ve Ekol Lojistik'te çapraz sevkiyat tesisi veya mekanizmalarının olduğunu gösterdi. Bu firmaların çapraz sevkiyat sistemlerini anlayabilmek için firmalarla tek tek görüşüldü. Migros'un çapraz sevkiyat sisteminin, klasik çapraz sevkiyat yaklaşımından çok farklı olduğu tespit edildi. Toyota'nın ise çapraz sevkiyat sistemini sadece fabrika içerisindeki departmanlar arasında gerçekleştirdiği, ancak bunun yetersiz olduğu tespit edildi. Son olarak incelenen Ekol Lojistik'in bünyesinde bulundurduğu çapraz sevkiyat tesisinin, yapısı itibarıyla araştırılmaya daha uygun olduğu tespit edildi. Bunun nedeni Ekol Lojistik'in fazla sayıda tedarikçisi, büyük müşterilere hizmet vermesi ve yoğun bir trafiğinin olmasıdır. Çapraz Sevkiyat tesisi 40.000 m² alan üzerine kurulmuş, diğer

depolama faaliyetlerinden ayrı olarak özel yapılan, düşük maliyet ve müşteri memnuniyetini hedefleyen bir uygulamadır. Çapraz sevkiyat tesisinde Ekol Lojistik' in 3 büyük müşterisinin Türkiye genelindeki 61 mağazasına sevkiyat yapılmaktadır. Tedarikçiler tarafından tesise getirilen mallar ilgili elleçleme işlemleri yapıldıktan sonra sevkiyat noktalarına bırakılıp sonrasında sevk edilir. Ekol Lojistik büyük müşterilerinin ismini vermek istemediğinden yeri geldiğinde bu müşterilerden A,B ve C olarak bahsedilecektir.

Çapraz sevkiyat tesisinde işlerin düzgün ilerlemesi için iş akışı geliştirilmiştir. Bu iş akışına göre; sabah saat 8.30 'da tesis açılır ve tedarikçilerin gelmeleri beklenir. Gelen araç şoförü irsaliyesi ile beraber ön kabul ofisine gider, burada mal kabul işleminin başlaması için geliş saatine göre sıraya girer. Toplam 24 adet mal kabul rampası vardır. Bu kabul rampalarının yaklaşık 20 tanesi sürekli kullanılmaktadır. Gelen tedarikçiler mal kabul işlemi için uygun rampaya yönlendirilirler. Mal kabul evrakı çıkan tedarikçinin getirdiği ürünün mal kabulüne başlanır. Öncelikle A,B,C (müşteri) firmalarının tesiste bulunan çalışanları tedarikçiden doğru ürün gelip gelmediğini ve hasar olup olmadığını kontrol ederler. Şayet bir problem yoksa müşteri tedarikçiden gelen ürüne onay bandını çeker ve Ekol Lojistik'in mal kabul işlemi başlar. Mal kabul işlemi, 500 kg'ın üstündeki mallar için paletle 500 kg'ın altındaki mallar için koli ile yapılır. Koli olarak kabul edilen mallar daha sonra Ekol Lojistik'in optimize ekibi tarafından paletlenir. Bu şekilde mal kabul işlemi tamamlandıktan sonra tedarikçiye ambar tesellüm fişi (ATF) verilir ve mal kabul edilmiş olur. Kabul edilen mal akşam sevk edilmek üzere ilgili sevk istasyonuna taşınır. Sevk istasyonları A,B,C firmalarının mağaza sayısı kadardır. Örnek olarak; A1 istasyonuna çekilen kabulü bitmiş mal A firmasının 1 numaralı mağazasına gidecek demektir. Mal kabul işlemi 16.30'a kadar devam eder ve bu süre içerisinde sevkiyat olmaz. Yani gündüz vakti sadece mal kabulü olur. 16.30 ile 18.00 saatleri arasında gündüz vardiyası ile gece vardiyasının değişimi ve iş teslimi olur. Akşam 18.00'den sonra ise istasyona dizilmiş olan sevkiyata hazır ürünler, ilgili mağazalara sevk edilir. Sevkiyatlarda ihtiyaca göre araç çıkarılır ve mağazaların teslim saati kriterine göre yönlendirilir. Sevkiyatlar çoğunlukla nakliyeciler tarafından firmalara yaptırılmaktadır. Bu tesiste literatürdeki klasik çapraz sevkiyat tesislerinden farklı olarak mal kabulü gündüz yapılmakta sevkiyat ise gece yapılmaktadır. Eşzamanlı

olarak mal kabul ve sevkiyat yapılmamaktadır. Gündüz kabulü yapılan mal aynı gece kesinlikle sevk edilmelidir. Ertesi gün bütün süreç sil baştan tekrarlanmaktadır.

Şekil 6.2 ve şekil 6.3'te tesisle ilgili resimler görülmektedir.

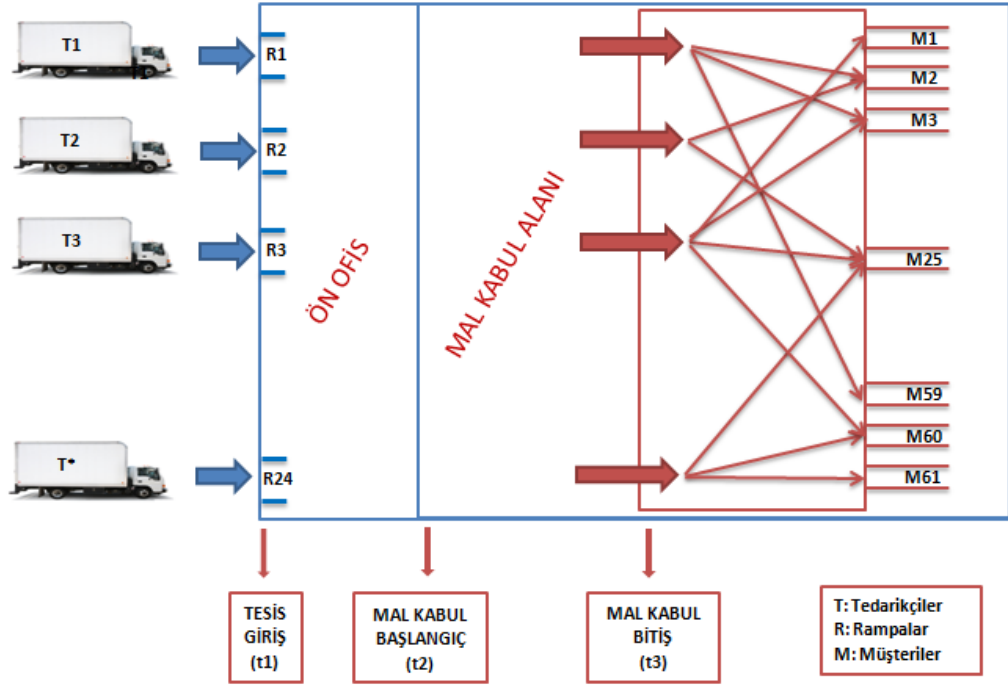


Şekil 6. 2: Tesis ile ilgili görüntüler-1



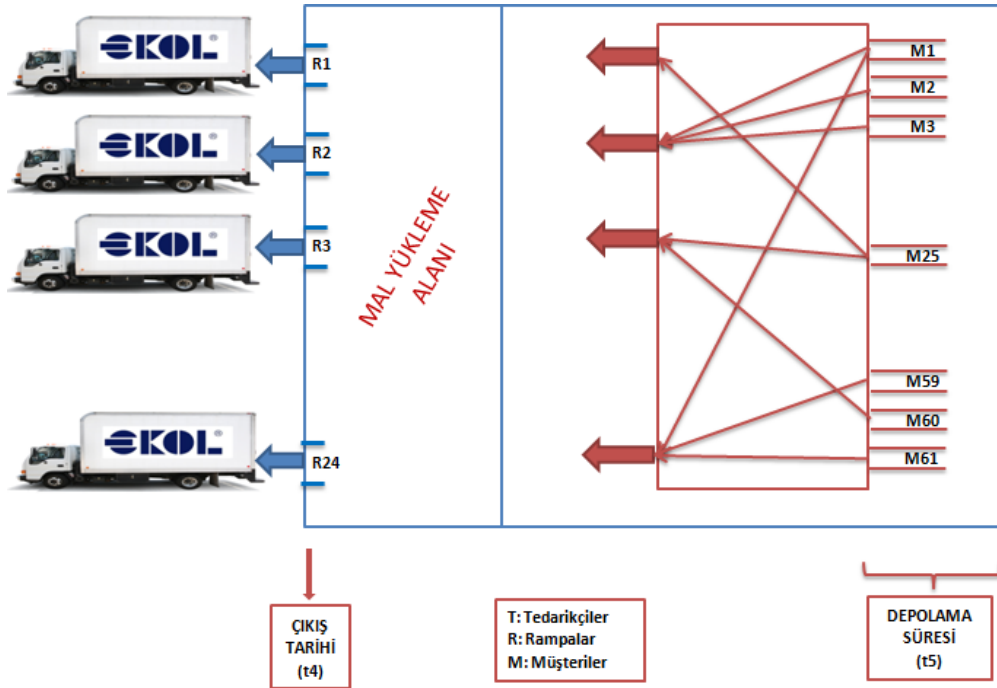
Şekil 6. 3: Tesis ile ilgili görüntüler-2

Gündüz tesiste sadece mal kabulü yapılmaktadır. Bu süreci gösteren akış diyagramı şekil 6.4'te gösterilmiştir;



Şekil 6. 4: 08:30 – 16:30 arası mal kabul işlemi

Akşam ise gündüz boyunca kabul edilen malların mağazalara sevkiyatı yapılmaktadır. Bu süreci gösteren akış diyagramı Şekil 6.5'te gösterilmiştir;



Şekil 6. 5: 18:00 – 03:30 arası sevkiyat işlemi

6.3 Mevcut Durumun Analiz Edilmesi

Tesis ile ilgili veriler incelediğinde ve gerekli ayıklamalar yapıldığında bazı önemli parametrelere ulaşıldı. Bu parametreler aşağıdaki gibidir;

- Tedarikçi geliş şehri
- Tedarikçi geliş yükü
- Tedarikçi tesis giriş saati
- Tedarikçi mal kabul başlangıç saati
- Tedarikçi mal kabul bitiş saati
- Müşteri beklenen teslim zamanı
- Hangi müşteriye ne kadar yük gönderileceği
- Hangi şehre saat kaçta sevkiyat yapıldığı
- Müşteri gerçekleşen teslim zamanı

Tedarikçilerin gelişinden akşam sevkiyatın sonuna kadarki süreçlerle ilgili yaklaşık 250.000 satırdan oluşan veri bulunmaktadır. Bu verilerden anlamlı bir şeyler çıkarabilmek ve mevcut problemleri saptayabilmek için aşağıdaki özet tablolar oluşturuldu. Çizelge 6.1 ve Çizelge 6.2'deki verilere ulaşabilmek için yapılan sorgular Ek-A ve Ek-B'de gösterilmiştir.

Çizelge 6. 1: Ay Bazında Giriş Yapan Desi, Araç ve Şehir Bilgisi

Ay	Giriş Yapan Toplam Desi	Giriş Yapan Araç Sayısı	Çıkış Yapan Araç Sayısı	Tedarikçilerin Gönderim Yaptığı Şehir Sayısı	Dağıtım Yapılacak Şehir Sayısı
Ocak	487.242	1.672	60	22	10
Şubat	5.594.843	17.315	524	27	17
Mart	11.704.061	35.465	1.046	33	16
Nisan	11.900.785	32.717	1.066	30	17
Mayıs	13.569.565	36.339	1.197	31	17
Haziran	9.011.210	26.232	848	30	15
Temmuz	12.559.315	32.461	1.098	30	16
Ağustos	10.622.071	29.703	878	30	16
Eylül	11.153.712	30.095	870	30	16
Ekim	12.105.014	30.087	957	33	17
Kasım	14.768.213	37.586	1.190	34	16
Aralık	9.982.491	25.197	703	32	16

Çizelge 6. 2: Ay Bazında Ortalama Süreler

Ay	Tesis Girişinden Mal Kabule kadar Geçen Ortalama Süre(dk) (t2-t1)	Ortalama Mal Kabul Süresi(dk) (t3-t2)	Tesis Girişinden Mal Kabul Bitimine kadar Geçen Ortalama Süre(dk) (t3-t1)	Ortalama Stokta Kalma Süresi (saat) (t5)
Şubat	7,6	122,2	138,4	9,2
Mart	7,4	121,6	138,3	9,7
Nisan	6,3	121,3	137,8	9,2
Mayıs	6,9	122,6	140,2	9,5
Haziran	6,5	108,3	122,8	8,7
Temmuz	6,2	126,1	140,5	8,9
Ağustos	5,2	122,8	136,9	8,9
Eylül	5,6	128,7	145	9
Ekim	4,6	125,6	140,3	9,9
Kasım	4,6	140,4	156,1	9,8
Aralık	4,3	134,9	149,1	8,9
Ortalama:	5,9	125	140,5	9,2

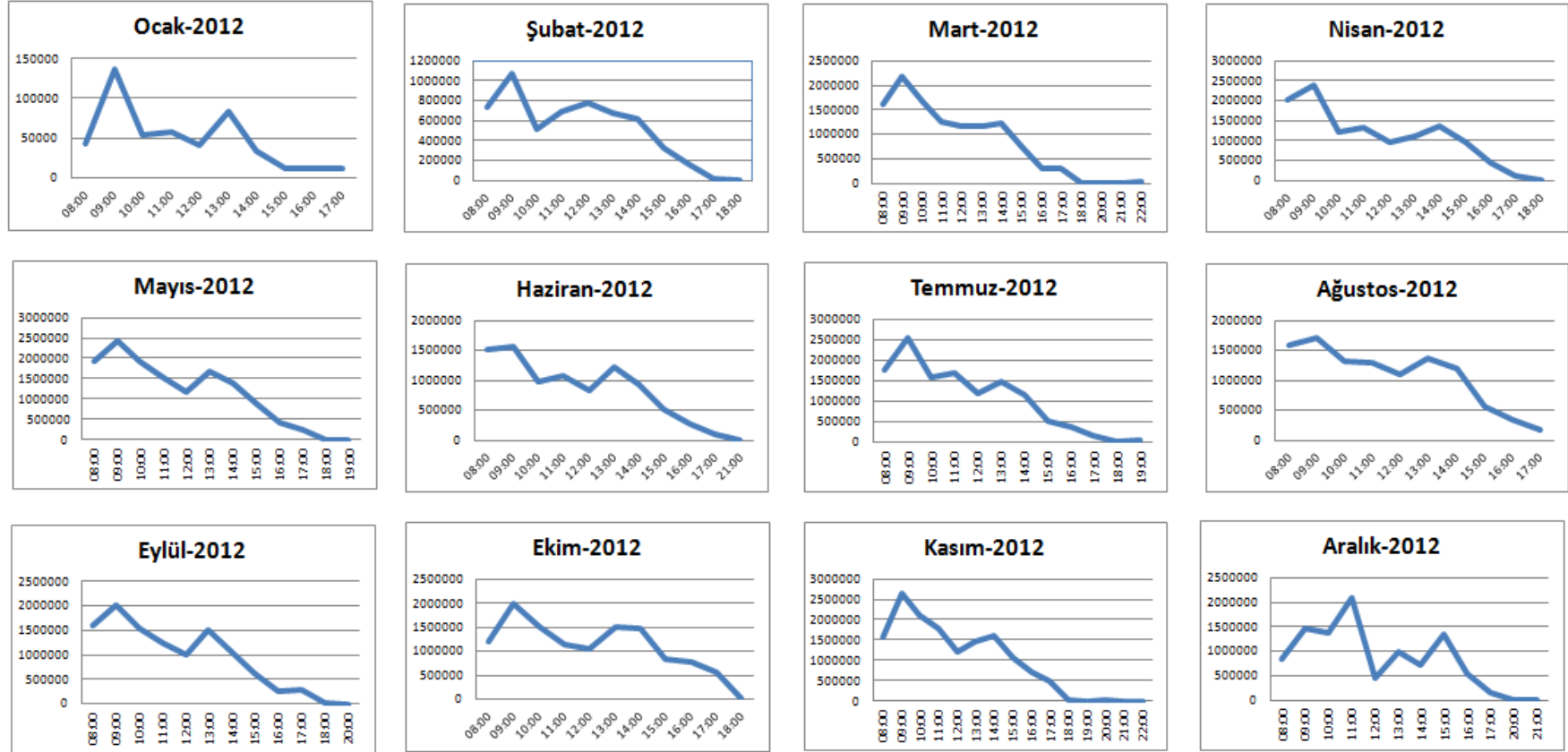
Çizelge 6.1’de Ocak ayındaki işlem hacminin diğer aylara göre daha düşük olduğu görülmektedir. Bunun sebebi Ocak ayındaki yükün İstanbul’daki diğer tesislere yayılmış olmasıdır. Bu nedenle Ocak ayı sonraki hesaplamalarda ihmal edilmiştir. Çizelge 6.1, geliş-gidiş rotalarının, giriş-çıkış yapan araç sayılarının ve işlem yükünün çok fazla olduğunu göstermektedir. Bu değerler tesis yoğunluğunun fazla olduğunu göstermektedir. Çizelge 6.2 incelendiğinde, mal kabul sürelerinin ve stokta bekleme zamanlarının yüksekliği göze çarpmaktadır. Daha önceki bölümlerde anlatılmış olduğu üzere, yüksek işlem süreleri ve stokta bekleme zamanları çapraz sevkiyat felsefesine uymamaktadır. Tesisin mevcut yapısı ve müşterileriyle yapmış olduğu tedarik anlaşmaları değiştirilememektedir. Bu bakımdan yalın bir bakış açısı sağlayan A3 yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemle şirketin mevcut durumu incelenerek gözlem ve analiz yapılmıştır. Bu gözlemler sonucu saptanan problemleri iyileştirmek için Öneri A3 ve Sorun A3 hazırlanarak çalışması bazı senaryolar geliştirildi. Bu senaryolar sonucunda mevcut problemleri iyileştirebilecek yaklaşımlar geliştirildi.

6.4 Problemlerin Saptanması ve A3 Yaklaşımı

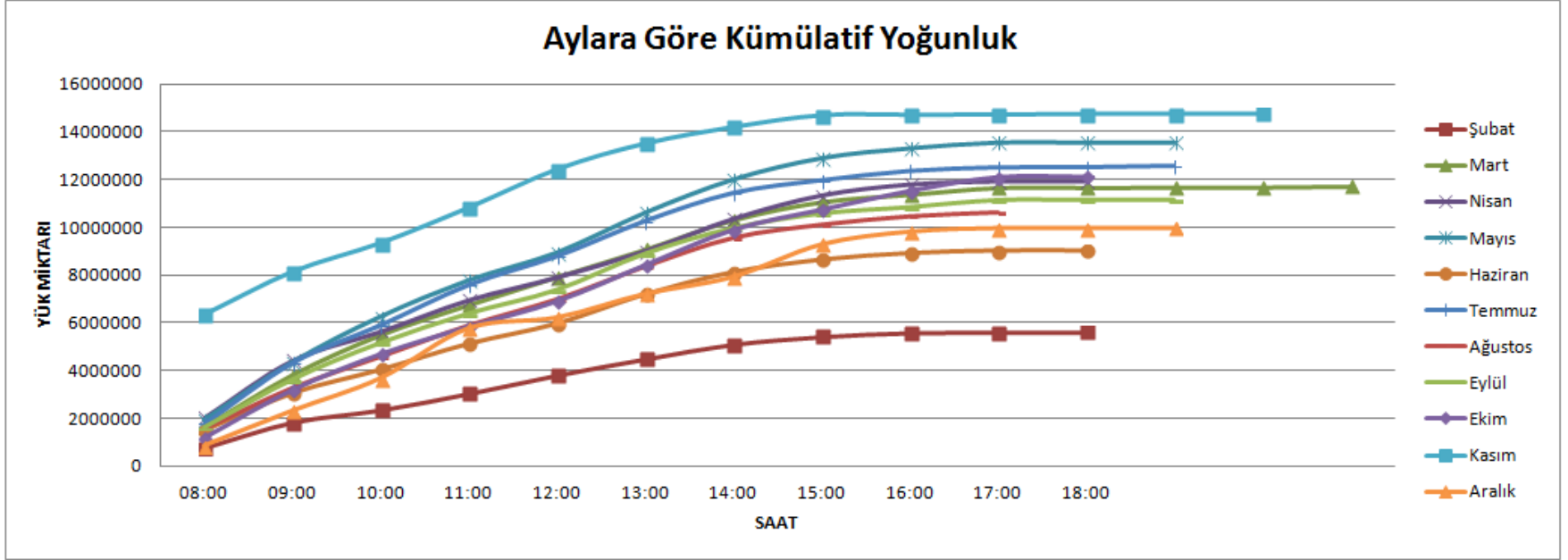
6.4.1 Ortalama Stok Zamanlarının Düşürülmesine Yönelik A3 Hazırlanması

Çapraz sevkiyatın felsefesinde eş zamanlı olarak mal kabul ve dağıtım işlemleri yer almaktadır. Fakat Ekol Lojistik'te tesis buna elverişli olmadığı için tüm mal kabul işlemleri bittikten sonra sevkiyat işlemi yapılmaktadır. Şekil 6.6 ve Şekil 6.7 'de 1 yıl boyunca tüm ayların tedarikçi geliş saatleri ve yükleri grafiksel olarak ifade edilmiştir.

Bu grafiklere göre geliş saatleri ve yükler aylara göre benzerlik göstermektedir. Sabah saatlerinde doğrusal bir artış sonrasında da azalış gerçekleşmektedir. Bu durum, sunulacak olan önerinin tüm aylar için uygun olduğunu göstermektedir. Geliş saatleri büyük bir çoğunlukla sabah erken saatlerde olmakta, öğleden sonra giderek azalmaktadır. Burada şu soru sorulabilir: gündüz gelen ve sevkiyata hazır olan malları akşam sevkiyatına kadar bekletmeyip stokta kalma süresi ve maliyet azaltılabilir mi? Bu problemin çözümüne yönelik öneri A3 geliştirilmiştir. A3 tekniğinin aşamaları adım adım uygulanmıştır.



Şekil 6. 6: Ocak- Aralık 2012 Saatlere Göre Yoğunluk Haritası

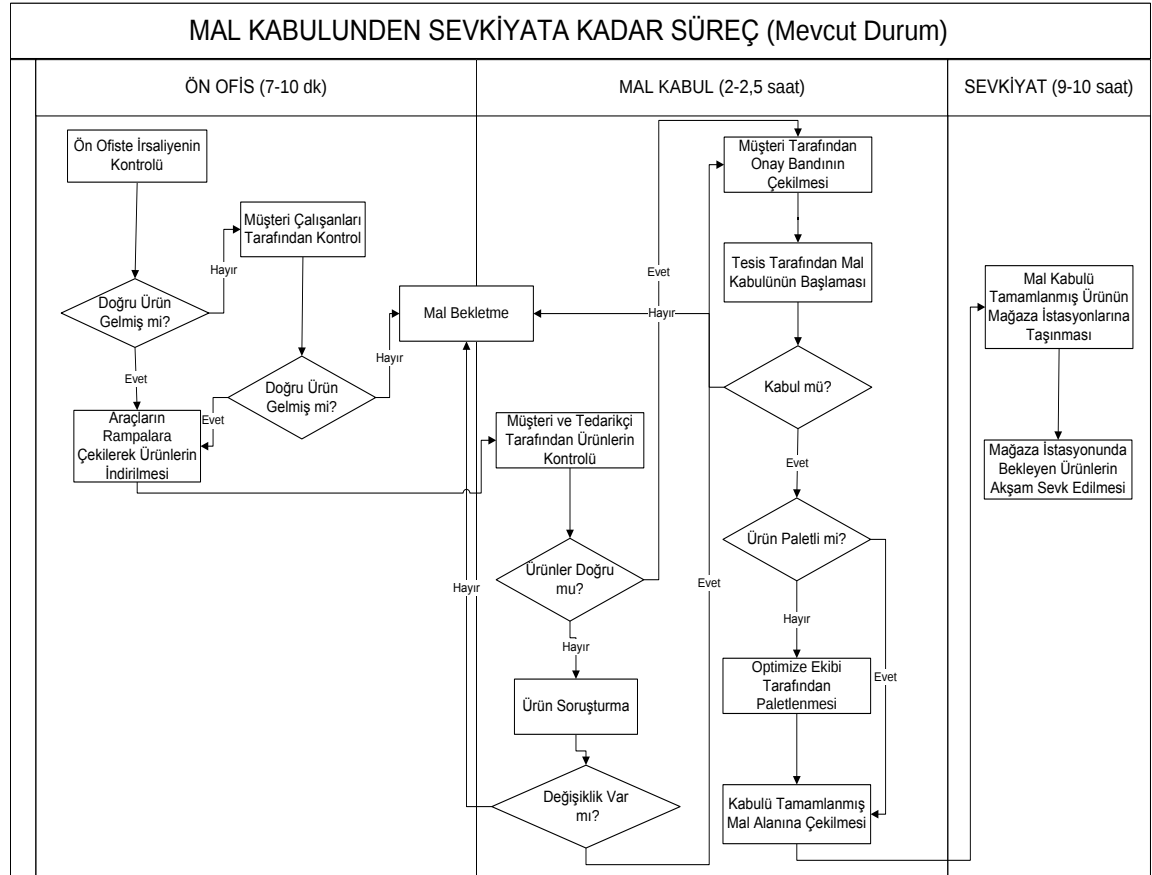


Şekil 6. 7: Ocak-Aralık 2012 Saatlere Göre Kümülatif Yoğunluk Haritası

Mevcut Durum:

Tedarikçilerden gelen ürünlerin mal kabulü gündüz yapılmakta gece ise gelen malların müşterilere sevkiyatı yapılmaktadır. Sevkiyatların gece yapılması ortalama stokta bekleme zamanlarını ve bazı anlarda mal kabul yoğunluğunu arttırmaktadır.

Şekil 6.8’de mevcut durumun akış diyagramı görülmektedir.



Şekil 6. 8: Mevcut Durum Akış Diyagramı

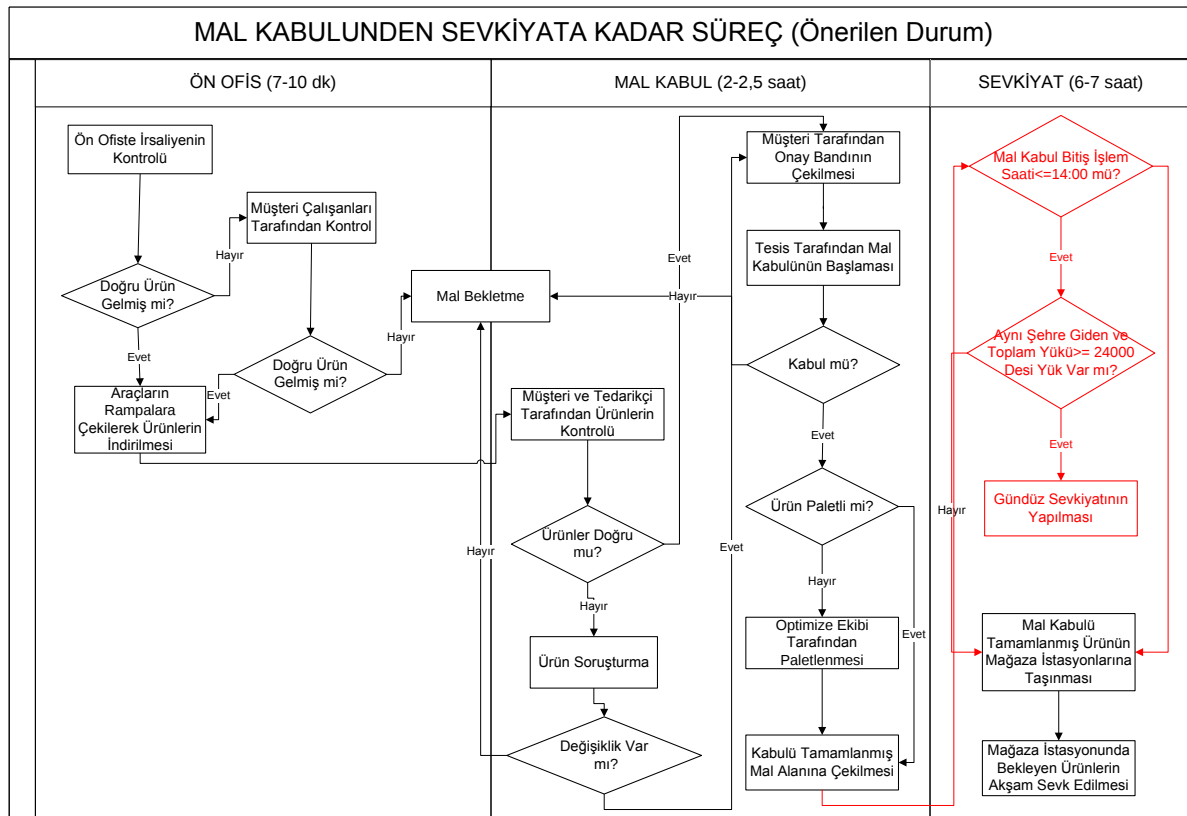
Öneri ve Analiz

Çapraz sevkiyatın felsefesinde eş zamanlı olarak mal kabul ve dağıtım işlemleri yer almaktadır. Bu bakımdan gün içerisindeki mal kabullerinin belli seviyeye ulaşmasıyla beraber gündüz sevkiyatı yapılmalıdır. Gündüz sevkiyatı yapabilmek için dikkate alınması gereken kısıtlar aşağıdaki gibidir;

- Mal Kabul alanında bulunan 24 rampanın dördü aktif olarak kullanılmıyor. Bu 4 rampa gündüz sevkiyatına ayrılacaktır.
- Gündüz sevkiyatı 14.00’de başlayacak olup 16.15’e kadar devam edebilecektir.

- Saat 14.00'e kadar mal kabul işlemini tamamlamış, aynı şehre giden ve 24000 desiyeye ulaşmış mallar gündüz sevkiyatına dâhil olabilecektir.
- 1 desinin ortalama 0.1 sn de yüklendiği varsayılarak, 24000 desilik tırın ortalama 40 dk'da yüklendiği varsayılacaktır.
- $(24000 \times 0.1) / 60 = 40 \text{ dk}$
- 5 dakikalık tır yanaşma süresi eklenecek. Bu durumda her 45 dakikada bir, bir tır kalkış için hazır hale getirilecektir. 14.00 – 16.15 saatleri arasında en fazla 12 adet tır kalkış yapabilecektir.
- Mal kabul alanındaki rampalardan herhangi 4 tanesi sevkiyata ayrılabilir. Bu rampalar kabul edilen desinin yoğunluğuna göre belirlenecektir.

Şekil 6.9'da önerilen durumun akış diyagramı görülmektedir.



Şekil 6. 9: Önerilen Durum Akış Diyagramı

Sonuç

Şekil 6.10’da gösterilen öneri A3’ündeki senaryolar uygulandığında, çizelge 6.3’teki sonuçlara ulaşılabileceği öngörülmüştür. Çizelge 6.3’e ulaşabilmek için yapılan sorgular Ek-C’de gösterilmiştir.

Çizelge 6. 3: Model uygulandıktan sonra ortalama stokta kalma süresi

Ay	Ortalama Stokta Kalma Süresi(saat) (t5)	Ortalama Stokta Kalma Süresi(saat) YENİ (t5)	Düşüş Oranı %
Şubat	9,2	7,5	17,9
Mart	9,7	7,7	20
Nisan	9,2	7,3	19,9
Mayıs	9,5	7,4	22,9
Haziran	8,7	7,1	18,5
Temmuz	8,9	7,1	20,3
Ağustos	8,9	7,2	19
Eylül	9	7,2	19,3
Ekim	9,9	8,2	17,7
Kasım	9,8	8,2	16,3
Aralık	8,9	7,5	16,3
Ortalama:	9,2	7,5	18,9

Öngörülen sonuçlar stokta bekleme zamanının %20 civarında düştüğünü ve kabul edilebilir seviyelere geldiğini göstermektedir. Yalın felsefeye göre stok eşittir maliyet olduğundan maliyetlerde düşüş yaşanabileceği söylenebilir. Bu maliyet düşüşü mesai ücretlerinde görülebilir. Fazla mesai yoğunlukla gece sevkiyatlarında yaşanmaktadır. Öneri A3 ile ortaya konan değişiklik gece sevkiyat yükünün bir kısmını gündüz sevkiyatına aktarmaktadır. Bu durum yaklaşık 11.000 lira civarında ek mesai ücretinde tasarruf sağlayabilir. Bunun yanında sevkiyatlar eş zamanlı yapıldığı zaman teslimatlar daha hızlı gerçekleşebilir ve müşteri memnuniyeti artar. Bu yaklaşımda müşteri açısından, erken teslimat problemi yaşanabilir. Çünkü müşteri müşteri erken teslimat istemeyebilir. Olası yaşanabilecek bu problemi çözmek için, kar payını paylaşma sözleşmeleri veya hızlı sevkiyat karşılığında müşteri ile daha karlı sözleşmeler yapılabilir.

Rapor Teması: Akşam başlayan sevkiyat işlemine ek olarak uygun şartlarla gündüz sevkiyatı gerçekleştirmek

Düzenleyen/Tarih

Ömer Çelepçıkay / 01.12.2013

1- GEÇMİŞ

Tedarikçilerden gelen ürünlerin mal kabulü gündüz yapılmakta gece ise gelen malların müşterilere sevkiyatı yapılmaktadır. Sevkiyatların gece yapılması ortalama stokta bekleme zamanlarını ve bazı anlarda mal kabul yoğunluğunu arttırmaktadır.

2- MEVCUT DURUM

Saat 8.30 'da tesis açılır ve tedarikçilerin gelmeleri beklenir. Gelen araç şoförü irsaliyesi ile beraber ön kabul ofisine gider, burada mal kabul işleminin başlaması için geliş sırasına göre sıraya girer. Toplam 24 adet mal kabul rampası vardır bunların yaklaşık 20 tanesi sürekli kullanılmaktadır ve gelen tedarikçiler mal kabul işlemi için uygun rampaya yönlendirilirler. Mal kabul evrakı çıkan tedarikçinin getirdiği ürünün mal kabulüne başlanır. Müşterilerin tesisde bulunan çalışanları tedarikçiden doğru ürün gelip gelmediğini ve hasar olup olmadığını kontrol ederler. Şayet bir problem yoksa müşteri tedarikçiden gelen ürüne onay bandını çeker ve Ekol Lojistik'in mal kabul işlemi başlar. Mal kabul işlemi, 500 kg'ın üstündeki mallar için paletle 500 kg'ın altındaki mallar için koli ile yapılır. Koli olarak kabul edilen mallar daha sonra Ekol Lojistik'in optimize ekibi tarafından paletlenir. Bu şekilde mal kabul işlemi tamamlandıktan sonra tedarikçiye ambar teslim fişi (ATF) verilir ve mal kabul edilmiş olur. Kabul edilen mal akşam sevk edilmek üzere ilgili sevk istasyonuna taşınır.



Tesis Görünüm

3- ÖNERİ

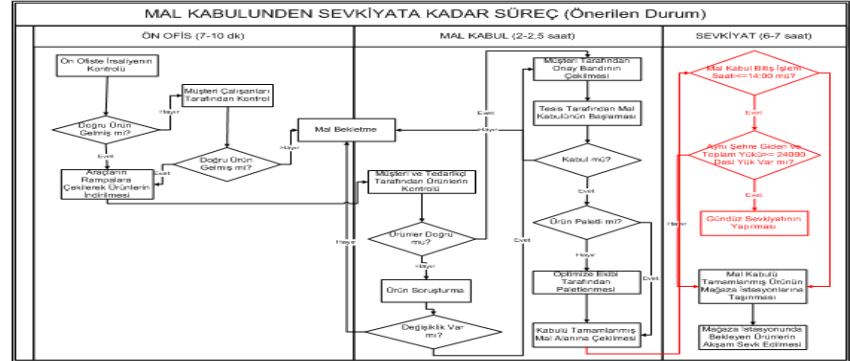
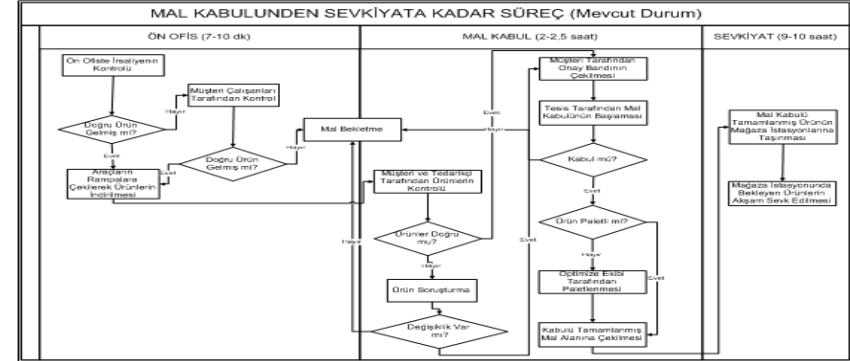
Çapraz sevkiyatın felsefesinde eş zamanlı olarak mal kabul ve dağıtım işlemleri yer almaktadır. Gün içerisindeki mal kabullerinin belli seviyeye ulaşmasıyla beraber gündüz sevkiyatı yapılmalıdır.

4- ANALİZ / SEÇENEKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Önerilen değişiklik ile

- Ortalama stokta kalma zamanlarının düşürülmesi
- Teslimatların hızlanması
- Eş zamanlı Gündüz sevkiyatı yapılacağı için taşımaların azalması saplanacaktır.

5- PLAN AYRINTISI



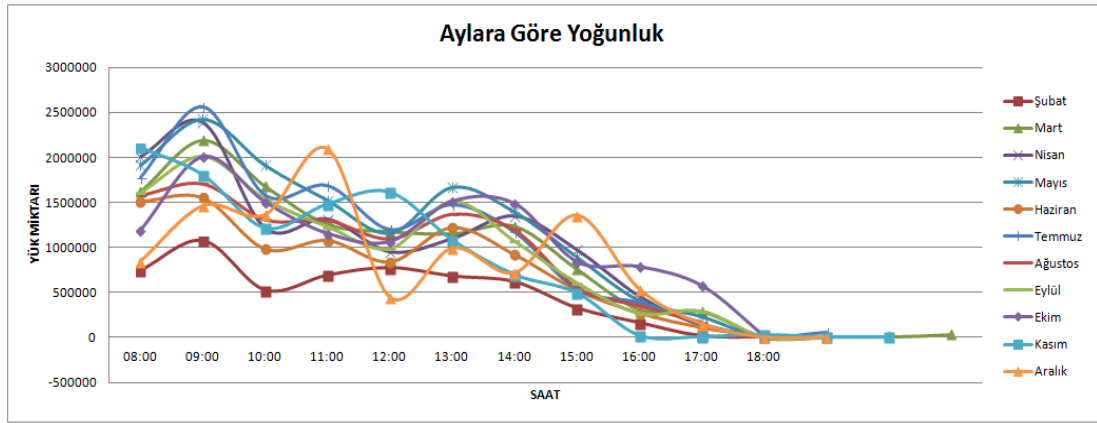
6- UYGULAMA ÇİZELGESİ

Aralık 2013 1 Hafta	Ocak 2014 1 Ay	Şubat 2014 2 Ay	Nisan 2014 6 Ay
Ekip Liderinin Belirlenmesi ve Tedarikçi Geliş Verilerinin İncelenmesi	Gerekli Eğitimlerin Verilmesi, Planlamanın Yapılması ve Tedarikçi-Müşteri İlişkilerinin Geliştirilmesi	Eş zamanlı Gündüz Sevkiyatının Uygulamaya Konması ve Deneme Süresi	Gözden Geçirme ve Kaizen Çalışmaları

Şekil 6. 10: Öneri A3

6.4.2 Mal Kabul Sürelerinin Düşürülmesine Yönelik A3 Hazırlanması

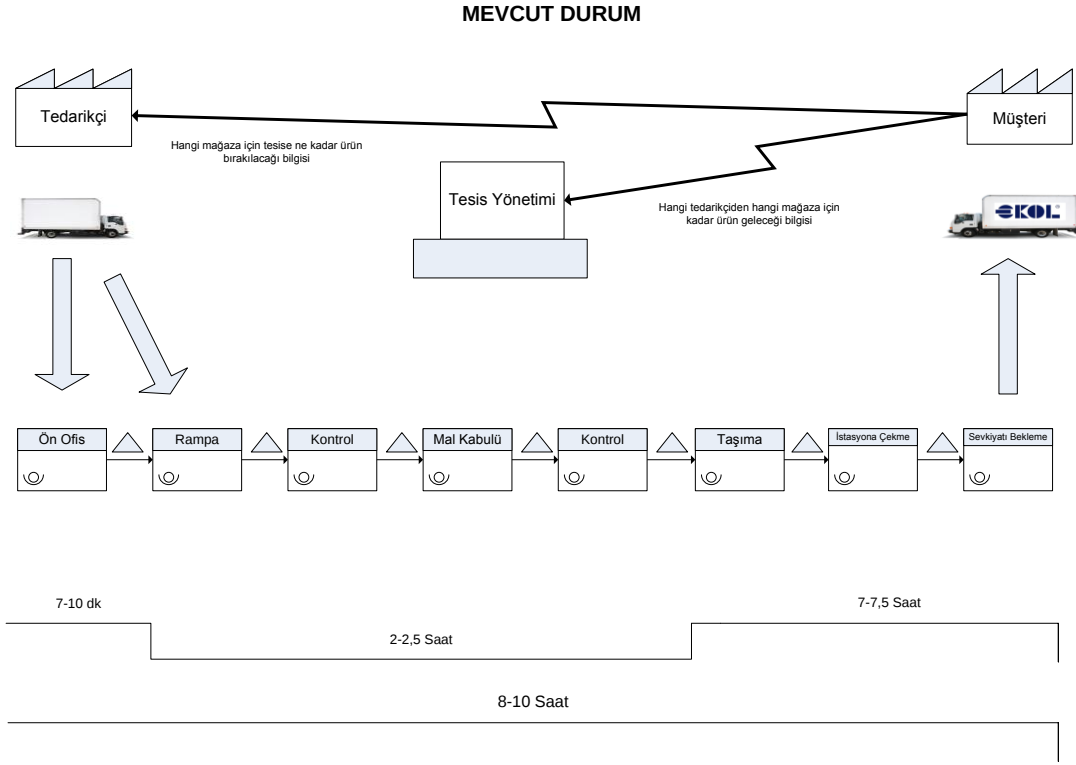
Bu problemin kaynağını ortaya koyması ve çözüm üretebilmek için Sorun A3'ü geliştirilmiştir. A3 çalışması tedarikçi ile iletişimin yetersiz olduğunu ortaya koymuştur. Bu problem, tedarikçi geliş saatlerinin belirsiz olmasından kaynaklanmaktadır. Tesis sabah saat 08:30 açılmakta ve o gün içerisinde gelen her tedarikçinin mal kabulünü yapmak durumundadır. Tedarikçiler istedikleri zaman gelebildikleri için bazı zamanlarda mallarda yığılma ve mal kabullerinde gecikme yaşanmaktadır. Bu gecikmelerin sonucunda tesis girişi(t1) ile mal kabul başlangıç(t2) ve mal kabul başlangıç(t2) ile mal kabul bitiş(t3) arasındaki süreler artmaktadır. Buna bağlı olarak gerek personel planlaması gerekse operasyon planlaması yapılamamakta ve maliyetlerin yükselmesi beklenmektedir. Şekil 6.11 tesisin yıl içerisinde yoğun bir iş hacmi olduğunu göstermektedir.



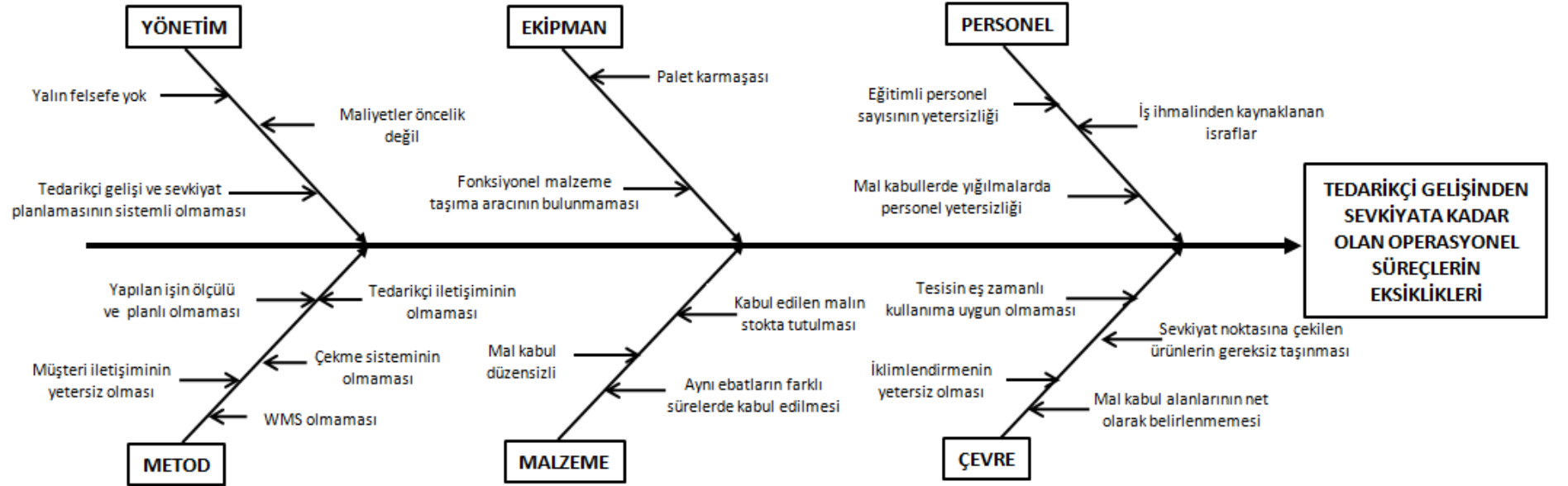
Şekil 6. 11: Aylara Göre Yoğunluk Grafiği

Mevcut Durum

Tedarikçi gelişlerinin belirsizliğinden ve sevkiyatların an içinde planlanmasından dolayı çekme sistemi uygulanamamaktadır. Şekil 6.12'deki mevcut durum şemasına göre müşterinin tesis ve tedarikçi ile direk iletişimi var iken tesis ile tedarikçi arasında iletişim eksikliği görülmektedir. Bu iletişimsizlikten dolayı bazı zamanlarda sıkışmalar yaşanmakta, personel ve ekipman planlaması doğru yapılamamaktadır. Ayrıca bu belirsizlikler işlem sürelerinin ve stokta kalma zamanlarının da artmasına sebep olmaktadır. Tesis içi operasyonları düzeltmeye yönelik eksiklikleri görebilmek amacıyla Şekil 6.13'deki balık kılıcı diyagramı hazırlanmıştır.



Şekil 6. 12: Mevcut Durum Şeması



Şekil 6. 13: Mevcut Durum Balık Kılçığı Diyagramı

Öneri ve Analiz

Bu problemin çözülebilmesi için tedarikçi ile bütünleşmiş bir çalışma yapılmalıdır. Tedarikçi ile tesis arasında sürekli bir bilgi alışverişi olmalıdır. Şekil 6.14’de gösterilen online çalışacak randevu sistemi aracılığıyla tedarikçi sisteme gerekli bilgilendirmeyi yapmalıdır.

Ekol Lojistik Taşımacılık H x
www.ekol.com.tr

EKOL® daha iyi bir dünya için lojistik

Kurumsal Sektörler **Taşımacılık** Depo Yönetimi Gümrükleme Ar-Ge Yeşil Lojistik Ekol'de Yaşam

Hızlı Menü

Bizi Takip Edin

FATURA NO: 123456
MÜŞTERİ: ABC
ARAÇ TİPİ: KAMYON
PLAKA: 34 ABC 34
ARAÇ YÜKÜ (DEİ): 18000
ARAÇ YÜKÜ (KG): 10000

RANDEVU AL

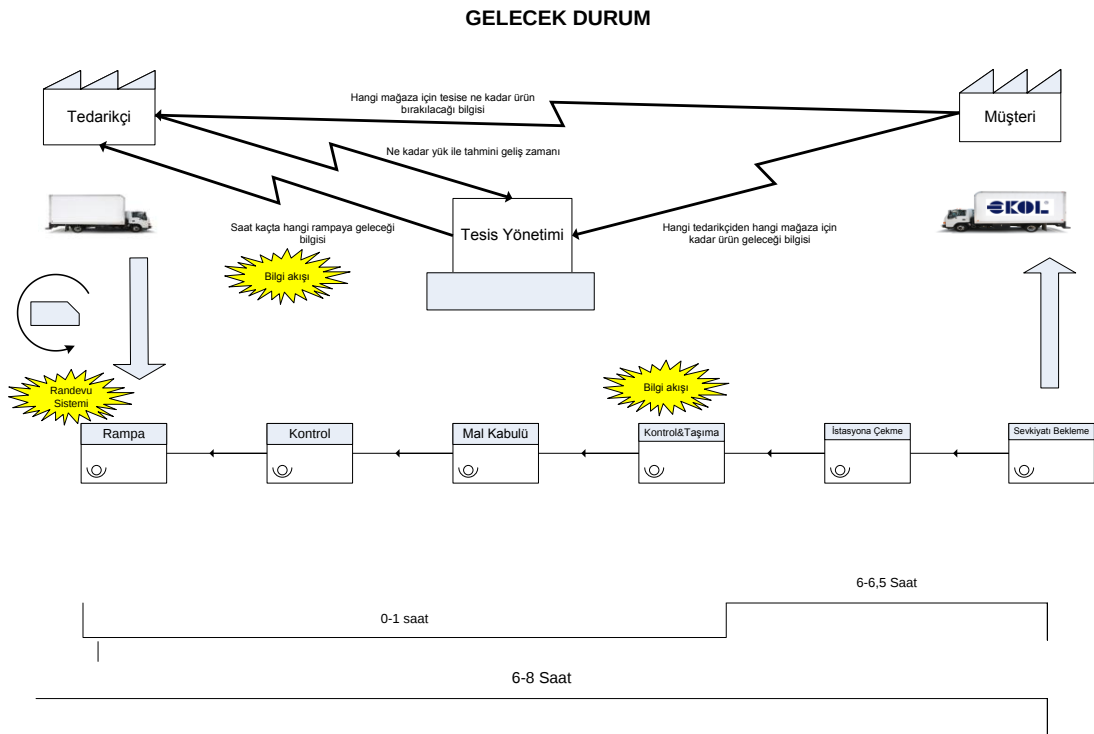
Randevunuz aşağıdaki saatler arasına alınmıştır:
Tarih: 14.12.2013
Saat : 09:15
Yük Boşaltma Süreniz: 30 dk

Şekil 6. 14: Tedarikçi Randevu Sistemi

A3 çalışmasıyla ortaya çıkan metodolojinin detay ve kısıtları aşağıdaki gibidir:

- Modelin amacı tedarikçilerin mal kabul başlangıç saati(t_2) ile tesis giriş saati(t_1) arasındaki bekleme süresini ve buna bağlı olarak mal kabul bitiş saati(t_3) ile mal kabul başlangıç saati(t_2) arasındaki boşaltma süresini en aza indirmektir.
- Tedarikçilerin gelme saatlerinin düzene sokulması, belirsizliğin ortadan kalkması istenmektedir. Gün içerisindeki yoğunluk tüm saatlere dağıtılacak, sabah saatlerindeki fazla yoğunluk azaltılacaktır.
- Tedarikçiler Ekol Lojistik tesisine gelmeden önce Ekol lojistik web sitesinden randevu almalıdır. Randevu alırken Fatura No, Müşteri No, Araç Tipi, Plaka ve Araç Yüğü bilgilerini sisteme girmek zorundadırlar.

- Tedarikçinin girdiği bu bilgilere göre sistem; en uygun saat aralığı, hangi rampadan boşaltma yapılacağı, tedarikçinin girdiği desi miktarına göre boşaltmanın ne kadar süreceği bilgilerini tedarikçiye verir.
- Tedarikçi iletilen randevu bilgilerine göre hareket etmek zorundadır. Randevu saatini kaçırmaması durumunda beklemek zorunda kalacaktır.
- Tedarikçi aracı tesise giriş yaptığı anda hangi rampaya yönleneceğini bilir, fiziksel olarak bir evrak imzalamak durumunda kalmayacaktır. Rampaya yanaşan tedarikçi aracı, boşaltma alanındaki operatör yardımıyla hiç bekleme yapmadan boşaltmaya başlar.
- Tesise gün içerisinde istisnalar hariç maksimum 30000 desilik ürün gelmekte ve 1 desinin ortalama 0.1 sn de kabul edildiği varsayılarak, mal kabul işleminin maksimum 50 dk'da yapıldığı varsayılacaktır.
- $(30000 \times 0.1) / 60 = 50 \text{ dk}$



Şekil 6. 15: Gelecek Durum Şeması

Sonuç

Hazırlanan sorun çözme A3'ü şekil 6.16'da görülmektedir. Saptanan problemin çözümüne yönelik geliştirilen metodoloji uygulandığı takdirde Çizelge 6.4'deki sonuçlara ulaşılabileceği öngörüldü. Çizelge 6.4'e ulaşmak için yapılan sorgular Ek-D'de gösterilmiştir.

Çizelge 6. 4: 2.Modelin uygulanmasından sonra hesaplanan süreler

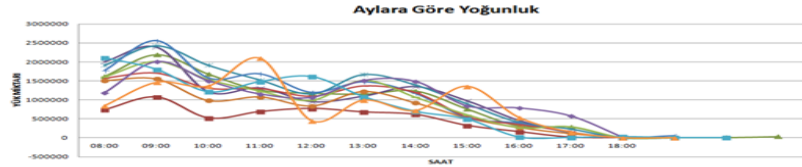
Ay	Tesis Girişinden Mal Kabule kadar Geçen Ortalama Süre(dk) (t2-t1)	Mal Kabul Ortalama Süresi(dk) (t3-t2)	Tesis Girişinden Mal Kabul Bitimine kadar Geçen Ortalama Süre(dk) (t3-t1)	İyileştirme Sonrası Öngörülen (dk) (t2-t1)	İyileştirme Sonrası Öngörülen (dk) (t3-t2)	İyileştirme Sonrası Öngörülen (dk) (t3-t1)
Şubat	7,6	122,2	138,4	1	56,6	57,6
Mart	7,4	121,6	138,3	1	56,4	57,4
Nisan	6,3	121,3	137,8	1	55,3	56,3
Mayıs	6,9	122,6	140,2	1	55,7	56,7
Haziran	6,5	108,3	122,8	1	55,6	56,6
Temmuz	6,2	126,1	140,5	1	55,1	56,1
Ağustos	5,2	122,8	136,9	1	54	55
Eylül	5,6	128,7	145	1	54,4	55,4
Ekim	4,6	125,6	140,3	1	53,5	54,5
Kasım	4,6	140,4	156,1	1	53,5	54,5
Aralık	4,3	134,9	149,1	1	53,1	54,1
Ortalama:	5,9	125	140,5	1	54,8	55,8

Sonuçlar incelendiğinde, Şekil 6.15’de gösterilen gelecek durum şemasında tedarikçi ile iletişim gelişmektedir. Önerilen online platform kullanılarak tedarikçi gelişleri bilinebilmekte bu sayede t2-t1 süreleri sıfıra yaklaşmaktadır. Bunun yanında tedarikçi geliş saatlerinin ve yüklerinin öngörülmesi, gelen tedarikçiyi uygun rampaya yönlendirmeye ve yapılacak işlem için operasyon ve operator planlamasının yapılmasına olanak sağlamaktadır. Bu sistematik süreçte mal kabul süreleri kısalmaktadır. Çizelge 6.4’e göre önerdiğimiz modeldeki t3-t2 süresi ve t3-t1 süresi mevcut duruma göre %60 civarında azalmaktadır. Operasyon sürelerinin azalması fazla mesailerin de azalmasına imkan sağlayacağı için yaklaşık 11.000 lira civarındaki fazla mesai ücretlerinden tasarruf edilebilir. Bunun yanında personelin iş planlaması yeniden düzenlenebilir. İşlem süreleri azaldığı için personel tasarrufuna gidilebilir veya yeni iş sözleşmeleri imzalanarak ciro arttırılabilir.

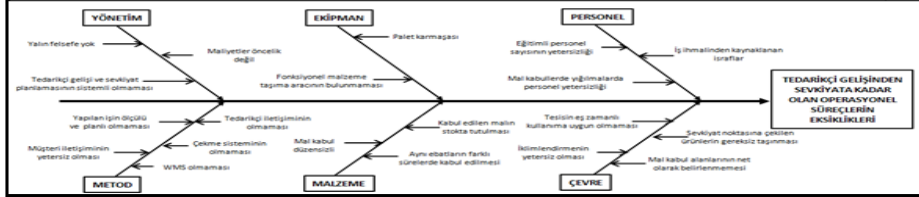
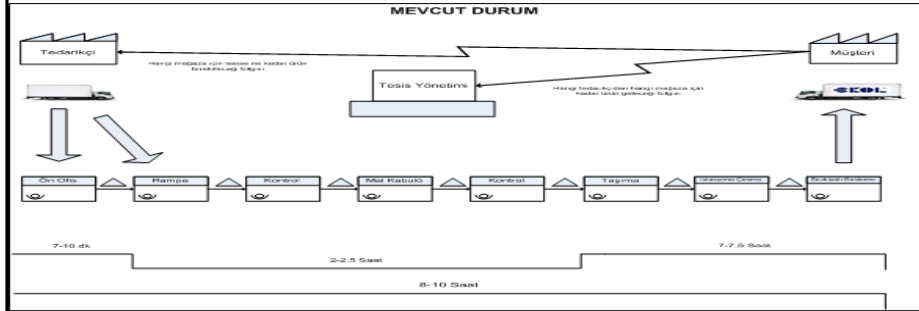
Öneri: Ekol Lojistik Capraz Sevkiyat Tesisinde Tedarikçi Geliş Sisteminin Çekme Kontrol Uygulanarak İyileştirilmesi

1) GEÇMİŞ

Tedarikçi gelişlerinin belirsizliğinden ve sevkیاتların an içinde planlanmasından dolayı çekme sistemi uygulanamamaktadır. Mal kabullerin belirsizliğinden işlem süreleri ve stokta bekleme zamanları artmaktadır. Tek parça akış sağlanamadığından sıkışmalar yaşanmakta, personel ve ekipman planlaması doğru yapılamamaktadır. İsraflar ve katma değeri olmayan iş durumu yaşanmaktadır.



2) MEVCUT DURUM



3) ÖNERİ

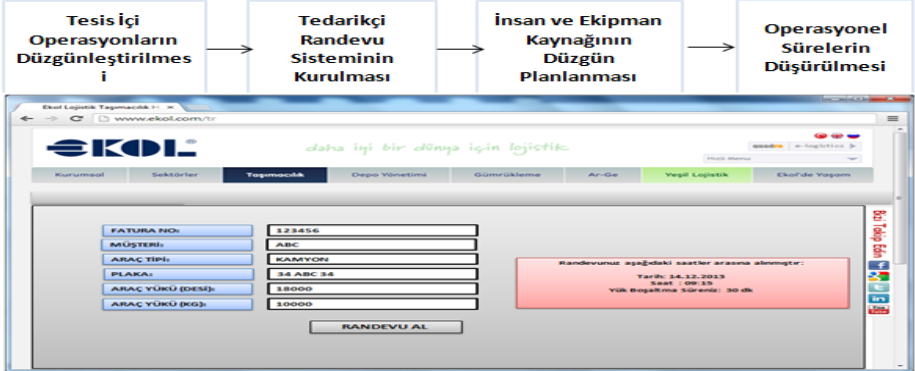
Mal kabul sürelerini kısaltmak için çekme sistemi uygulanmalı. İnsan gücü ve ekipman doğru planlanmalı. Tedarikçi geliş planlaması doğru yapılmalıdır. WMS sistemleri kullanılmalıdır. İlk seferde doğru yap felsefesiyle mal kabulünden sevkıyata kadarki süreç hatasız ve hızlı yapılmalıdır. Müşteri ve tedarikçilerle güçlü bir iletişim kurulmalı.

4) ANALİZ

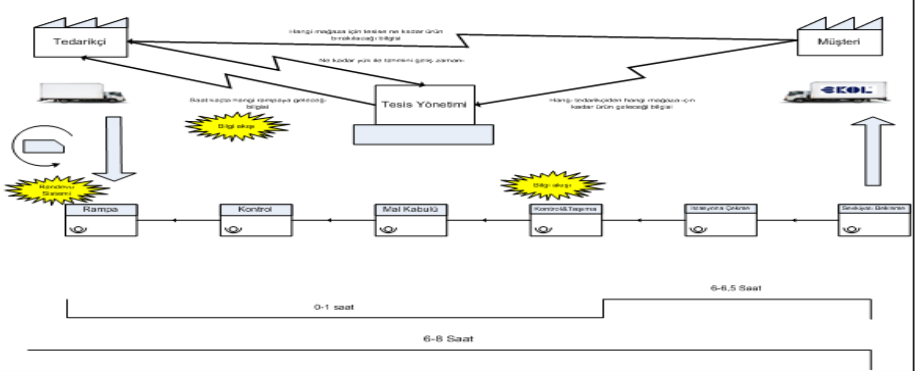
Tedarikçi gelişlerinin belirsiz olması ve buna bağlı olarak tek parça akışın uygulanamaması günün belli zamanlarında yoğun bu durum ekipman ve insan kaynağının bazen fazla bazen eksik olmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle çekme kontrolüne tedarikçiden başlanmalı, ve tedarikçi geliş saatleri bilinerek mal kabul süreleri kısaltılmaya çalışılmalı. Buna bağlı olarak akış diyagramı yeniden düzenlenmelidir. Tedarikçiden bilgi alabilecek randevu sistemi geliştirilmelidir.

HAZIRLAYAN / TARİH: Ömer Çelepcikay/ 01.12.13

5) PLAN AYRINTISI



GELECEK DURUM



6) UYGULAMA ÇİZELGESİ

ARALIK 2013 1 Ay	OCAK 2014 1 Ay	ŞUBAT 2014 2 Ay	NİSAN 2014 6 Ay
Randevu Sisteminin Altyapısının Hazırlanması	Gerekli Eğitimlerin Verilmesi ve Tedarikçi-Müşteri İlişkilerinin Geliştirilmesi	Çekme Esaslı Yeni Sistemin Uygulanmaya Konanması ve Denenmesi	Sistemin Gözlenmesi, İyileştirilmesi ve Kalizen Çalışmaları

Şekil 6. 16: Sorun A3

Değerlendirmeler:

Tüm israflardan arınmış, tedarikçi ve müşterilerle güçlü iletişim, müşteri memnuniyeti, hızlı sevkiyat ve düşük maliyet çapraz sevkiyat felsefesinin yapı taşlarıdır. İncelediğimiz tesisteki tedarikçi iletişimsizliği ve yüksek operasyonel süreler bu felsefe ile uyuşmamaktadır. Saptanan problemlere yönelik geliştirilen A3 yaklaşımlarıyla aşağıdaki kazanımlar sağlanmıştır;

- Tedarikçi iletişiminin ve bilgi paylaşımının artması
- Tesis girişindeki beklemlerin azalması
- Mal kabul işlem sürelerinin azalması
- Malların ortalama stakta bekleme sürelerinin azalması

Tedarikçi iletişimin artması ve operasyonel zamanların azalması ile maliyetlerde de düşüş beklenebilir. Tesis bu çalışmaya ek olarak aşağıdaki önerilerle daha güçlü bir çapraz sevkiyat alt yapısı oluşturarak rekabette rakiplerinin önüne geçebilir.

- Tedarikçilerin geliş zamanını bilecek şekilde sistem geliştirme
- Müşteri ile koordineli bir şekilde tedarikçi disiplini oluşturma
- Gündüz mal kabulü ile birlikte eşzamanlı sevkiyatı da gerçekleştirme, tesis yapı bakımından çift taraflı çalışmaya uygun olmadığı için belli rampalar bu mantıkla çalışabilir.
- Konveyör veya taşıma bantları geliştirilerek mal kabul ve sevkiyat işlerini düzgünleştirme
- Planlamada araç rotalama ve gezgin satıcı problemlerine önem vererek bu çerçevede maliyeti minimize etme
- Depo içerisinde ve dışarısında çalışanları, tedarikçileri ve müşterileri motive edecek, çapraz sevkiyatın önemini vurgulayacak görsel çalışmalarda bulunma
- Tedarikçi ve müşteri ile beraber sistemi daha verimli hale getirebilmek için gerekirse yaptırımların uygulanması.

7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Günümüz rekabetçi koşullarında, işletmeler var olmak için maliyetlerini düşük tutmanın yanında karmaşık müşteri ihtiyaçlarına da cevap vermek zorundadırlar. Son zamanlarda taşıma operasyonları işletmeler için kritik öneme sahiptir. Çünkü hiçbir ürün üretildiği yerde kalmamakta ve hammadde temininden son müşteriye kadar hareketli bir yapı oluşmaktadır. Bu bakımdan tedarik zinciri ve lojistik yönetimi, karmaşık müşteri ihtiyaçlarını karşılamada etkin bir öneme sahiptir. Yalın felsefe ile bütünleşmiş tedarik zinciri ve lojistik operasyonlarında süreç daha efektif bir şekilde yönetilebilir. Bu bakış açısıyla maliyetlerden arındırılmış, stok seviyelerinin düşmüş olduğu çapraz sevkiyat yaklaşımı önem kazanmıştır.

Çalışmamda Türkiye'nin en büyük lojistik firmasının çapraz sevkiyat tesisi analiz edilmiştir. Literatürde çapraz sevkiyatın en temel özelliği, tedarikçilerden gelen ürünlerin ayrıştırılarak dağıtımın noktalarına götürülmesi sonrasında da sevk edilmesidir. Yani aynı anda hem malzeme girişi hem de dağıtımı yapılmaktadır. Bu durumda depolama işlemleri azalmaktadır. Çalışmayı yaptığım tesiste literatürden farklı olarak eş zamanlı sevkiyat yapılmamakta, gündüzleri sadece mal kabulü geceleri de sevkiyat yapılmaktadır. Ayrıca tedarikçi ile iletişimin yetersiz olmasından tedarikçilerin geliş zamanları da bilinmemektedir. Bu bilgiler ışığında, tesiste ortalama stokta kalma sürelerinin ve mal kabul sürelerinin yüksek olduğu saptanmıştır. A3 metodolojisi geliştirilerek saptanan bu problemlerin çözümüne yönelik iki yaklaşım geliştirilmiştir.

Öneri A3'ünde gece sevkiyatına ek olarak gündüz de sevkiyat yapabilmenin önemi vurgulanmış buna uygun olarak kısıtlar belirlenmiştir. Bu yaklaşım uyguladığı takdirde ortalama stokta kalma zamanlarında yaklaşık %20 düşüş öngörülmüştür. Stoklardaki bu azalma beklentisi, tesisin iş hacminin yükselmesini mümkün kılmaktadır. Ayrıca mesai ücretlerinin azalmasını dolayısı ile de maliyetlerin düşmesine imkan tanımaktadır.

Sorun A3'ünde tedarikçi gelişlerinin belirsizliği problemi ele alınmıştır. Tedarikçi gelişlerini bilmek veya en azından yönetebilmek için metodoloji geliştirilmiştir.

Çünkü tedarikçi gelişlerinin bilinmemesi yığılmalara ve mal kabul sürelerinin artmasına sebep olmaktadır. Bu yaklaşımda tedarikçiler için randevu sistemi tasarlanmış, bu sistem ile tedarikçilerin geliş zamanları ve yük miktarlarına göre zaman optimizasyonu hedeflenmiştir. Bu yaklaşım, belirlenen kısıtlarla hayata geçirildiğinde mal kabul sürelerinde %60'a varan düşüş öngörülmüştür. Bu yaklaşımla tesis daha planlı ve programlı bir yapıya kavuşabilmektedir. Öngörülen düşüşle birlikte tesisin potansiyeli artmakta ve girdilerin yükselmesi beklenmektedir. Ayrıca mal kabul sürelerindeki düşüş peronele ödenen mesai ücretlerinde tasarrufa imkan vermektedir.

Sonuç olarak, çapraz sevkiyat tesisinin operasyonel zamanlarında, önerilen yaklaşımlarla iyileştirme yapılabileceği görülmüştür. Bundan sonraki çalışmalarda;

- Tesis içerisine taşıma bantları veya otomatik sistemler entegre edilmesinin mal kabul ve sevkiyat süreçlerine etkisi,
 - Tesis içi yerleşim planının değişmesinin operasyonel süreçlere etkisi,
 - Çok sayıda tedarikçi noktası ve çok sayıda müşteri noktası olduğu için, tesis konumunun optimal olup olmadığı,
 - Sevkiyat planlama süreçleri incelenerek maliyet minimizasyonuna yönelik rotalama önerileri
- incelenebilir.

KAYNAKLAR

- Agarwal, A., Shankar, A., Tiwari, M.K.** (2006). *Modeling the metrics of lean, agile and leagile supply chain: An ANP-based approach*. European Journal of Operational Research, 173, p.211-225.
- Akat, Ö.** (1996). *Uluslararası pazarlama karması ve yönetimi*. Ekin Yayınları, Bursa.
- Akgeyik, T.** (1998). *Stratejik Üretim Yönetimi*. Sistem Yayıncılık.
- Aktan, C.C. ve Vural, İ.Y.** (2004). *Rekabet Gücü ve Türkiye*. TİSK Yayınları, Ankara.
- Arslan, Ö.** (2001). *Uluslararası İşletmelerde Lojistik Yönetimi ve Bir Uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Babics, T.** (2005). *Cross docking in the sales supply chain: Integration of information and communication (i + c) relationships*. Periodica Polytechnica Ser. Transp. Eng., 33 1–2, 69–76.
- Baethge, S.** (2007). *Cross-Docking-Konzepte*. GRIN Verlag, Germany.
- Bartholdi, J. J. Ve Gue, K.R.** (2004). *The Best Shape for a Cross docking*. Transportation Science, 38 (2), 235–244.
- Bilgin, A.** (2010). *Yalın Dönüşümde Performans Kriterleri*. Rota Yayıncılık.
- Boudin, M.** (2004). *Lean Logistics*, Productivity Press, USA, 1-56327-296-2
- Büyükçetin, Y.** (2003). *Lojistik Görüş*. TÜGİAD Elegans Magazine, Sayı:59, Haber:30.
- Chopra, S. ve Meindl, P.** (2001). *Supply Chain Management*. Pearson Education Inc Prentice-Hall, New Jersey USA, 0-13-121745-3.
- Christopher, M.** (1998). *Logistic and Supply Chain Management*. Pearson Education Lmt., İngiltere.
- Çalış, A.** (2003). *İhracatta Nakliyat Incoterm (International Commercial Terms) Tasıma*. Sigorta.

- Çancı, M. ve Erdal, M.** (2003). *Lojistik Yönetimi*. Erler Matbaacılık San. ve Tic. A.S., İstanbul.
- Dağada, B.** (2006). *Yalın Üretim*. Mes Yayıncılık.
- Davis, M.M., Aquilano, N.J., Chase R.B.** (1999). *Fundamentals of Operations Management*. Irwin McGraw-Hill Inc, USA.
- Dennis, P.** (2006). *Getting the Right Things Done: A Leader's Guide to Planning and Execution*, Lean Enterprise Institute, Brookline, MA.
- Dobretsberger, J.** (1940). *Ekonomi Siyaseti*. İÜ Yayınları, Yayın No: 109, İstanbul.
- Duymaz, İ.** (2004). *Lojistik Yönetimi Ders Notları, Lojistik Yönetimi Dersi*. YTÜ İİBF İşletme Bölümü, Şubat, 2007.
- Ertek, G.** (2005). *A Tutorial on Cross docking*. International Logistics and Supply Chain Congress, İstanbul.
- Fox, M. S., Chionglo J. F., Barbuçounu, M.** (1993). *The Integrated Supply Chain Management System*. Department of Industrial Engineering University of Toronto.
- Gökçimen, S. G.** (2001). *Tedarik Zinciri Yönetimi*. Proje, YTÜ.
- Hae, L. Y., Jung, J. W., Min, L. K.** (2006). Vehicle Routing Scheduling for Cross-Docking In Supply Chain. *Computers & Industrial Engineering*, 51, s.247-256.
- Hill, C.** (1998). *Supply Chain : Just Do Something*. Automatic ID News, 14:1, 36-38.
- Hines, P., Rich, N., Esain, A.** (1998). *Creating a Lean Supplier Network: A Distribution Industry Case*. European Journal of Purchasing&Supply Management, 4, pp:235-246.
- Hong, M., Zhaowei, M., Andrew, L., Brian, R.** (2011). *Crossdocking distribution networks with setup cost and time window constraint*. *Omega* 39, 64–72.
- Iris, F. A. V. ve Kees, J. R.** (2008). *Positioning of goods in a cross-docking environment*. *Computers & Industrial Engineering*, 54, 677–689.
- Jiong, S., Amelica, C.R.** (2001). *Industries in Transition: Freight Transportation Intermediaries In The Information Age*. Metrans 2nd Annual Transportation Conference.
- Jones, D. T., Hines, P., Rich, N.** (1997). *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. Bradford:Vol.27, Iss. 3/4;p:153.

- Jones, T. D.** (2005). *Tedarik Zincirinin Kısaltılması*. Lean Enterprise Academy.
- Jordan, S. M.** (2002). *A Primer on the Supply Chain Logistics Model*. A Working Paper From Trade Dynamics.
- Kobu, B.** (2003). *Üretim Yönetimi*. Avcıol Yayınları, İstanbul.
- Kevin, R. G.** (2001). *Crossdocking: Just-In-Time for Distribution*. Graduate School of Business & Public Policy, Naval Postgraduate School, Monterey, CA 93943.
- Kurtcan, E.** (2009). *Yalın Lojistik Tabanlı Sistemin Bağımsızlık ve Bilgi Aksiyomları Kullanılarak Tasarlanması ve Bir Firma Uygulaması*, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Küçüksoak, B.T.** (2006). *Dünya’da ve Türkiye’de Lojistik Eğitimi*. Bitirme Tezi, İTÜ.
- Lambert, D. ve Stock, J.** (1992). *Stratejik Logistic Management*. Richard D. Irwin Inc., USA.
- Lummus, R.R. ve Vokurka, R.J.** (1999). *Defining Supply Chain Management: A Historical Perspective and Practical Guidelines*. Industrial Management & Data Systems, Sayı: 99/1.
- Marchwinski, C. ve Shook, J.** (2003). *Lean Lexicon*. Lean Enterprise Institute, Brookline, MA.
- Mariotti, J.** (1997). *Needed: A Lean Logistics Pipeline*. Industry Week/IW, Vol. 246 Issue 11, p154.
- Martichenko, R.** (2005). *Learning Lean Logistics*. General Manager, Corporate Development.
- McIvor, R.** (2001). *Lean supply: the design and cost reduction dimensions*. European Journal of Purchasing & Supply Management, 7, pp: 227–24.
- Metz, P. J.** (1998). *Demystifying Supply Chain Management, Industry Integrated Supply Chain Management*. Massachusetts Institute of Technology Management, Cambridge.
- Napolitano, M.** (2000). *Making the move to cross docking*. Warehousing Education and Research Council, Oak Brook, IL.
- Nils, B.** (2010). *Truck scheduling at zero-inventory crossdocking terminals*. Computers & Operations Research, 37, 32-41.

- Nils, B., Malte, F.** (2010). *Cross dockscheduling: Classification, literature review and research agenda*. Omega 38, 413–422.
- Özden, H.** (2004). *Yalın Lojistik*. İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tedarik Zinciri Yönetimi Dersi Proje Raporu, İstanbul.
- Ping, C., Yunsong, G., Andrew, L., Brian, R.** (2006). *Multiple crossdocks with inventory and time windows*. Computers & Operations Research, 33, 43–63.
- Porier, C. C.** (1999). *Advanced Supply Chain Management*. Berreth-Koenler Publishers Inc., San Francisco.
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., Simchi-Levi, E.** (2000). *Designing And Managing The Supply Chain Concepts, Strategies and Case Studies*. The McGraw Hill Companies, Inc., USA.
- Tanyas, M.** (2003). *Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi, 3D Lojistik Depo Donanım*. Taşıma ve İşletme Sistemleri Dergisi, Sayı:15.
- Teigen, R.** (1997). *Information Flow in a Supply Chain Management System*, Doctorate Thesis, Department of Industrial Economics and Technology Management, Trondheim University, Sweden
- Ulusoy, G. ve Özgür, A.** (1997). *Rekabet stratejileri ve en iyi uygulamalar: Türk otomotiv sektörü*. İstanbul.
- Yamak, O.** (1999). *Üretim Yönetimi*. Alfa Yayınevi, İstanbul.
- Yonghui, O., Hark, H., Chun, N. C., Suk, L.** (2006). *A dock-door assignment problem for the Korean mail distribution center*. Computers & Industrial Engineering, 51, 288–296.
- Zhaowei, M., Andrew, L., Hong, M.** (2009). *Truck dock Assignment Problem With Operational Time Constraint Within Crossdocks*. European Journal of Operational Research. Cilt 192, P. 105–115.
- Wall, T.** (2003). *Lean Manufacturing Lessons From a Road Raged Operations Executive*. The Northwest Lean Networks.
- Waller, M. A. C., Cassady, R., Ozment, J.** (2006). *Impact of cross-docking on inventory in a decentralized retail supply chain*. Transportation Research, Part E 42, 359–382.

Womack, P. J. ve Jones, D.T. (1998). *Yalın Düşünce*. Sistem Yayıncılık, İstanbul.

Womack, P. ve Jones, T. (2000). *Yalın Düşünce*. Sistem Yayıncılık, İstanbul.

Url-[1]<<http://www.ekol.com/Assets/Images/Ekol-Katalog.pdf>>, alındığı tarih:
07.09.2013

Url-[2]<<http://www.atillayildiztekin.com/?p=107>>, alındığı tarih: 01.10.2013

Url-[3]<<http://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch5en/conc5en/crossdocking.html>>,
alındığı tarih: 14.05.2012

Url-[4]<<http://www.bursa-smmmo.org.tr/yazarlar/makaleler/126FKO.pdf>>, alındığı
tarih: 10.04.2012

Url-[5]< http://www.sistems.org/lojistik_ve_EM.htm>, alındığı tarih: 01.10.2013

Url-[6]<<http://www.pargesoft.com.tr/tedarik-zinciri-kararlari/>>,alındığı
tarih:30.11.2013

EKLER

EK A: Çizelge 6.1'e ulaşmak için yapılan sorgular

EK B: Çizelge 6.2'e ulaşmak için yapılan sorgular

EK C: Çizelge 6.3'e ulaşmak için yapılan sorgular

EK D: Çizelge 6.4'e ulaşmak için yapılan sorgular

EK A

```
--Çizelge 7.1 Ay bazında giriş yapan desi, araç ve şehir bilgisi
select ay_ad,
       sum(t.cnt_desi) giris_yapan_toplam_desi,
       count(distinct t.mal_kabul_bas_tarihi_ts) giris_yapan_arac,
       count(distinct t.cikis_tarihi_ts) cikis_yapan_arac,
       count(distinct t.sender_city) gonderen_sehir_sayisi,
       count(distinct t.delivery_city)
       dagitim_yapilacak_sehir_sayisi
from   tb_ekolveri t
where  route like 'Sakura XDC Şube%'
group by ay_ad;
```

EK B

-- Çizelge 7.2 Ay Bazında Ortalama Süreler

```
select ay_id,
       ay_ad,
       avg(malkabule_kadar_gecen_sure_sn) / 60 t2_t1,
       avg(mal_kabul_suresi_sn) / 60 t3_t2,
       avg(girisarti_malkabul_suresi_sn) / 60 t3_t1,
       avg(stokta_kalma_suresi_sn) / 60 t5
from (select
      ay_id,
      ay_ad,
      --mal kabule kadar geçen süre
      malkabule_kadar_gecen_sure,
      (to_number(substr(malkabule_kadar_gecen_sure, 1, 2)) * 3600 +
       to_number(substr(malkabule_kadar_gecen_sure, 4, 2)) * 60 +
       to_number(substr(malkabule_kadar_gecen_sure, 7, 2)))
      malkabule_kadar_gecen_sure_sn,
      --mal kabul süresi
      mal_kabul_suresi,
      (to_number(substr(mal_kabul_suresi, 1, 2)) * 3600 +
       to_number(substr(mal_kabul_suresi, 4, 2)) * 60 +
       to_number(substr(mal_kabul_suresi, 7, 2))) mal_kabul_suresi_sn,
      --giriş + malkabul süresi
      girisarti_malkabul_suresi,
      (to_number(substr(girisarti_malkabul_suresi, 1, 2)) * 3600 +
       to_number(substr(girisarti_malkabul_suresi, 4, 2)) * 60 +
       to_number(substr(girisarti_malkabul_suresi, 7, 2)))
      girisarti_malkabul_suresi_sn,
      --stokta kalma süresi
      stokta_kalma_suresi,
      (to_number(substr(stokta_kalma_suresi, 1, 2)) * 3600 +
       to_number(substr(stokta_kalma_suresi, 4, 2)) * 60 +
       to_number(substr(stokta_kalma_suresi, 7, 2)))
      stokta_kalma_suresi_sn
      from (select
            ay_id,
            ay_ad,
            (t.mal_kabul_bas_tarihi_ts - t.tesis_giris_tarihi_ts) as
            malkabule_kadar_gecen_sure,
            (t.mal_kabul_bit_tarihi_ts - t.mal_kabul_bas_tarihi_ts) as
            mal_kabul_suresi,
            (t.mal_kabul_bit_tarihi_ts - t.tesis_giris_tarihi_ts) as
            girisarti_malkabul_suresi,
            (t.cikis_tarihi_ts - t.mal_kabul_bit_tarihi_ts) as
            stokta_kalma_suresi
            from   tb_ekolveri t
            where  route like 'Sakura XDC Şube%'
            order by ay_id))
group by ay_id, ay_ad
order by ay_id
```

EK C

```
--Çizelge 7.3 Model uygulandıktan sonra ortalama stokta kalma süresi

select ay_id,
       ay_ad,
       avg(stokta_kalma_suresi_sn) / 60 t5,
       (avg(stokta_kalma_suresi_yeni_sn) / 60) t5_yeni,
       (((avg(stokta_kalma_suresi_sn) / 60) -
        ((avg(stokta_kalma_suresi_yeni_sn) / 60))) /
        (avg(stokta_kalma_suresi_sn) / 60)) * 100 oran
from   (select
        ay_id,
        ay_ad,
        --stokta kalma süresi
        stokta_kalma_suresi,
        (to_number(substr(stokta_kalma_suresi, 1, 2)) * 3600 +
         to_number(substr(stokta_kalma_suresi, 4, 2)) * 60 +
         to_number(substr(stokta_kalma_suresi, 7, 2)))
stokta_kalma_suresi_sn
        --stokta kalma süresi - yeni
        stokta_kalma_suresi,
        (to_number(substr(stokta_kalma_suresi_yeni, 1, 2)) * 3600 +
         to_number(substr(stokta_kalma_suresi_yeni, 4, 2)) * 60 +
         to_number(substr(stokta_kalma_suresi_yeni, 7, 2)))
stokta_kalma_suresi_yeni_sn
        from   (select
                ay_id,
                ay_ad,
                (t.cikis_tarihi_ts - t.mal_kabul_bit_tarihi_ts)
stokta_kalma_suresi,
                (t.gunduz_cikis_tarihi_ts - t.mal_kabul_bit_tarihi_ts)
stokta_kalma_suresi_yeni
                from   tb_ekolveri t
                where  route like 'Sakura XDC Şube%'
                order  by ay_id))
group  by ay_id,
         ay_ad
order  by ay_id
```

EK D

--Çizelge 7.4 2.Modelin uygulanmasından sonra hesaplanan süreler

```
select ay_id,
       ay_ad,
       avg(malkabule_kadar_gecen_sure_sn)/60 t2_t1,
       avg(mal_kabul_suresi_sn) /60 t3_t2,
       avg(girisarti_malkabul_suresi_sn)/60 t3_t1,
       avg(stokta_kalma_suresi_sn)/60 t5,
       (avg(stokta_kalma_suresi_yeni_sn)/60) t5_yeni,
       avg(t2_t1_yeni_sn)/60 t2_t1_yeni,
       avg(t3_t2_yeni_sn) /60 t3_t2_yeni,
       avg(t3_t1_yeni_sn)/60 t3_t1_yeni
from(
select ay_id,
       ay_ad,
       malkabule_kadar_gecen_sure,
       (to_number(substr(malkabule_kadar_gecen_sure, 1, 2)) * 3600 +
        to_number(substr(malkabule_kadar_gecen_sure, 4, 2)) * 60 +
        to_number(substr(malkabule_kadar_gecen_sure, 7, 2)))
malkabule_kadar_gecen_sure_sn,
       mal_kabul_suresi,
       (to_number(substr(mal_kabul_suresi, 1, 2)) * 3600 +
        to_number(substr(mal_kabul_suresi, 4, 2)) * 60 +
        to_number(substr(mal_kabul_suresi, 7, 2)))
mal_kabul_suresi_sn,
       girisarti_malkabul_suresi,
       (to_number(substr(girisarti_malkabul_suresi, 1, 2)) * 3600 +
        to_number(substr(girisarti_malkabul_suresi, 4, 2)) * 60 +
        to_number(substr(girisarti_malkabul_suresi, 7, 2)))
girisarti_malkabul_suresi_sn,
       stokta_kalma_suresi,
       (to_number(substr(stokta_kalma_suresi, 1, 2)) * 3600 +
        to_number(substr(stokta_kalma_suresi, 4, 2)) * 60 +
        to_number(substr(stokta_kalma_suresi, 7, 2)))
stokta_kalma_suresi_sn,
       stokta_kalma_suresi_yeni,
       (to_number(substr(stokta_kalma_suresi_yeni, 1, 2)) * 3600 +
        to_number(substr(stokta_kalma_suresi_yeni, 4, 2)) * 60 +
        to_number(substr(stokta_kalma_suresi_yeni, 7, 2)))
stokta_kalma_suresi_yeni_sn,
       t2_t1_yeni,
       (to_number(substr(t2_t1_yeni, 1, 2)) * 3600 +
        to_number(substr(t2_t1_yeni, 4, 2)) * 60 +
        to_number(substr(t2_t1_yeni, 7, 2))) t2_t1_yeni_sn,
       t3_t2_yeni,
       (to_number(substr(t3_t2_yeni, 1, 2)) * 3600 +
        to_number(substr(t3_t2_yeni, 4, 2)) * 60 +
        to_number(substr(t3_t2_yeni, 7, 2))) t3_t2_yeni_sn,
       t3_t1_yeni,
       (to_number(substr(t3_t1_yeni, 1, 2)) * 3600 +
        to_number(substr(t3_t1_yeni, 4, 2)) * 60 +
        to_number(substr(t3_t1_yeni, 7, 2))) t3_t1_yeni_sn
from   (select ay_id,
              ay_ad,
              mal_kabul_bit_tarihi_ts,
              cikis_tarihi_ts,
              gunduz_cikis_tarihi_ts,
              substr((t.mal_kabul_bas_tarihi_ts -
```

```

t.tesis_giris_tarihi_ts), 12, 8) malkabule_kadar_gecen_sure,
    substr((t.mal_kabul_bit_tarihi_ts -
t.mal_kabul_bas_tarihi_ts), 12, 8) mal_kabul_suresi,
    substr((t.mal_kabul_bit_tarihi_ts -
t.tesis_giris_tarihi_ts), 12, 8) giris_arti_malkabul_suresi,
    substr((t.cikis_tarihi_ts -
t.mal_kabul_bit_tarihi_ts), 12, 8) stokta_kalma_suresi,
    substr((decode(t.gunduz_cikis_tarihi_ts, null,
t.cikis_tarihi_ts,t.gunduz_cikis_tarihi_ts) -
t.mal_kabul_bit_tarihi_ts), 12, 8) stokta_kalma_suresi_yeni,
    substr((t.mal_kabul_bas_yeni_ts -
t.dolu_tesis_giris_tarihi_ts), 12, 8) t2_t1_yeni,
    substr((t.mal_kabul_bit_yeni_ts -
t.mal_kabul_bas_yeni_ts), 12, 8) t3_t2_yeni,
    substr((t.mal_kabul_bit_yeni_ts -
t.dolu_tesis_giris_tarihi_ts), 12, 8) t3_t1_yeni
    from   tb_ekolveri t
    where  route like 'Sakura XDC Şube%'
    order  by ay_id)
)
    group by ay_id, ay_ad
    order by 1

```

ÖZGEÇMİŞ

Ad Soyad: Ömer ÇELEPÇİKAY

Doğum Yeri ve Tarihi: Siirt/08.05.1985

Adres: Kadıköy/İstanbul

E-Posta: omer.celepcikay@gmail.com

Lisans: Endüstri Mühendisliği

Mesleki Deneyim: 4 Yıl

Yayın ve Patentler:

- **Celepcikay, O. ve Ozaydin, O.** (2013). *Az Tehlikeli İş Yerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) Çalışmalarının Verimlilik Etkilerinin İncelenmesi Üzerine Bir Çalışma*. Verimlilik Kongresi 2013, Ankara.
- **Celepcikay, O., Ciftci, E., Geyik, F.** (2012). *Fuzzy AHP Approach for Suitable ERP Software Selection*. YA-EM 2012, İstanbul.

