

T.C. İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ



**TEDARİK ZİNCİRİNDE LİMANLARIN ROLÜ VE
KAR OPTİMİZASYONUNA YÖNELİK BİR UYGULAMA**

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

End. Müh. Mehmet Sait BAYKARA

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman Öğretim Üyesi: Yrd. Doç. Dr. Murat ÖZMIZRAK

EKİM 2009

T.C. İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ

**TEDARİK ZİNCİRİNDE LİMANLARIN ROLÜ VE
KAR OPTİMİZASYONUNA YÖNELİK BİR UYGULAMA**

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

End. Müh. Mehmet Sait BAYKARA

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Murat ÖZMIZRAK

Üye: Prof Dr. Semra BİRGÜN

Üye: Doç. Dr. Kemal Güven GÜLEN

EKİM 2009

Hazırlamış olduğum tez özgün bir çalışma olup YÖK ve İTİCÜ Lisansüstü Yönetmeliklerine uygun olarak hazırlanmıştır. Ayrıca, bu çalışmayı yaparken bilimsel etik kurallarına tamamıyla uyduğumu; yararlandığım tüm kaynakları gösterdiğimi ve hiçbir kaynaktan yaptığım ayrıntılı alıntı olmadığımı beyan ederim. Bu tezin ihtiva ettiği tüm hususlar şahsi görüşüm olup İstanbul Ticaret Üniversitesinin resmi görüşünü yansıtmamaktadır



T.C.
İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ONAY SAYFASI

Yüksek Lisans Öğrencisi Mehmet Sait BAYKARA' nın hazırlamış olduğu “**Tedarik Zincirinde Limanların Rolü ve Kar Optimizasyonuna Yönelik Bir Uygulama**” konulu tez çalışması jürimiz tarafından Endüstri Mühendisliği Yüksek Lisans tezi olarak oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

İmza

Tez Danışman : Y. Doç. Dr. Murat ÖZMIZRAK

.....
M. Özmizrak

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Semra BİRGÜN

.....
Semra Birgün

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Kemal Güven GÜLEN

.....
Kemal Güven Gülen

ONAYLI

Yukarıdaki jüri kararı, Enstitü Yönetim Kurulunun/...../2009 tarih ve kararı ile onaylanmıştır.

ÖNSÖZ

Bu akademik çalışmayı tamamlayabilmek için desteklerini esirgemeyen değerli fikirlerini ve pratik bilgilerini paylaşan Ana Bilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Semra BİRGÜN'e, çalışmalarımda gerekli teknik bilgilerini esirgemeyen ve her daim moral ve motivasyon sağlayan yönlendirmeler gösteren danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Murat ÖZMIZRAK'a teşekkürlerimi iletmeyi bir borç bilirim. Aynı zamanda, bu akademik çalışma süresince değerli zamanlarını feda ederek sabır gösteren ve bana sürekli destek gösteren sevgili eşime ve kızıma özel teşekkürlerimi iletiyorum.

Ekim 2009

Mehmet Sait BAYKARA

ÖNSÖZ

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	v
TABLO LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
SEMBOL LİSTESİ	viii
ÖZET	ix
SUMMARY	x
1. GİRİŞ	1
2. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ	3
2.1 Tedarik Zinciri Tanımı	5
2.2 Tedarik Zinciri Yönetimi Amaçları	6
2.3 Tedarik Zinciri Yönetiminin Etkinliğini Etkileyen Faktörler	8
2.4 Tedarik Zinciri Performansının Yönetimi ve Yönlendirici Unsurları	10
2.5 Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi	11
2.5.1 Taşımacılık ve Taşımacılık Modları	12
2.5.1.1 Karayolu Taşımacılığı	12
2.5.1.2 Demiryolu Taşımacılığı	14
2.5.1.3 Havayolu Taşımacılığı	16
2.5.1.4 Denizyolu Taşımacılığı	16
2.5.1.5 Taşımacılık Modlarının Kıyaslanması	17
3. DENİZ TAŞIMACILIĞI VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ	19
3.1 Türkiye Deniz Taşımacılığı ve Denizcilik Sektörü	20
3.2 Türkiye’de Limanlar	23
4. LİMAN YÖNETİMİ	26
4.1 Literatür Taraması	28
4.2 Liman Yönetiminde Temel Unsurlar	31
5. LİMAN HİZMET KARLILIĞININ GELİŞTİRİLMESİ	34
5.1 Liman Hakkında Genel Bilgilendirme	34
5.2 Kritik İş Talepleri	35
5.3 Süreçler ve Süreç Analizi	36
5.4 Girdi Süreç Çıktı Göstergeleri	39
5.4.1 Pazar Analizi	42
5.4.1.1 Türkiye Dış Ticareti	42
5.4.1.2 Marmara Bölgesi Dış Ticareti	43
5.4.1.3 Marmara Bölgesi Deniz Ticaret Potansiyeli	45
5.4.1.4 Marmara Bölgesi Limanları	46

5.4.2 Liman Teorik Kapasite Hesaplaması	48
5.4.2.1 İskele Teorik Kapasite Hesaplaması	48
5.4.2.2 Terminal Teorik Kapasite Hesaplaması	49
5.4.3 Liman Hizmetlerinin Birim Hesaplamaları.....	51
5.4.4 Genel Kargo Karlılık Analizi	52
5.4.5 Konteynır Karlılık Analizi	58
5.4.6 Araç Park Karlılık Analizi	58
5.4.7 Birim Maliyetlerin Tespiti.....	58
5.5 Kök Nedenler	59
5.6 Çözüm Önerileri.....	61
5.6.1 Doğrusal Programlama Modeli	61
5.6.2 Liman Hizmet Sözleşmeleri ve Ücretlerinin Yeniden Düzenlenmesi	68
5.6.3 Araç Parkı Hizmetinde Serbest Süreyi Aşan Araçlar İçin Faturalama	69
5.6.4 Terminal Teyitlerinin ERP Sistemine Doğru Kayıt Edilmesi.....	70
5.7 Çözüm Önerileri Sonucu Elde Edilen Bulgular	71
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	75
KAYNAKLAR	78
EKLER.....	81
ÖZGEÇMİŞ.....	86

KISALTMALAR

DWT	: Dead Weight Ton
ERP	: Enterprise Resource Planning (Kurumsal Kaynak Planlama)
GK	: Genel Kargo
GRT	: Gross Registered Tonnage (Brüt Tonaj)
GYG	: Genel Yönetim Gideri
MRP	: Material Requirement Planning (Malzeme İhtiyaç Planlaması)
NP	: Non-Deterministic Polynomial (Belirleyici Olmayan Polinom)
RAP	: Rıhtım Atama Problemi
RTG	: Rubber Tyred Gantry (Mobil Vinç)
SHM	: Satılan Hizmetin Maliyeti
TCDD	: Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları
TDİ	: Türkiye Denizcilik İşletmeleri
TEU	: Twenty-Foot Equivalent Unit (Standart Konteynır Ölçü Birimi)
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UND	: Uluslararası Nakliyeciler Derneği

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 2.1	Tedarik Zinciri Yönetimi Uyumunu Gerçekleştiren İşletmelerdeki Değişmeler 7
Tablo 2.2	Etkin Tedarik Zinciri Yönetiminin İşletmeye Sağladığı Katma Değeri Belirlemeye Yönelik Yapılan Araştırma Sonuçları 9
Tablo 2.3	Taşıma Modlarının Kıyaslanması 18
Tablo 3.1	Türk Deniz Ticaret Filosunun Gelişimi (1980 – 2006) 20
Tablo 3.2	Türkiye Dış Ticaret Taşıma Payları 22
Tablo 3.3	Limanların Bölgesel Dağılımı 24
Tablo 3.4	Limanların İşletim Olarak Dağılımı 24
Tablo 5.1	Katma Değer Analizi 37
Tablo 5.2	Operasyon Sürecinin Girdi, Süreç ve Çıktı Göstergeleri 40
Tablo 5.3	Planlama Sürecinin Girdi, Süreç ve Çıktı Göstergeleri 41
Tablo 5.4	Fiyatlandırma Sürecinin Girdi, Süreç ve Çıktı Göstergeleri 41
Tablo 5.5	Türkiye Dış Ticaret Gelişimi 42
Tablo 5.6	İhracatta En Fazla Paya Sahip Sektörler 43
Tablo 5.7	Bursa Bölgesi İhracat Değerleri (2005 – 2007) 44
Tablo 5.8	Türkiye Dış Ticaret Payları..... 45
Tablo 5.9	İskele ve Terminal Teorik Kapasitesi – Özet Tablo 50
Tablo 5.10	Birim Ciro ve Karlılık Değerleri (B Yılı - Bütçe Rakamları) ... 51
Tablo 5.11	Hizmet Bazında Birim Stok Alanı 52
Tablo 5.12	Genel Kargo İş Hacmi (A Yılı Ocak – Aralık ve B Yılı Ocak – Haziran) 53
Tablo 5.13	Genel Kargo Hizmet Kırılımları (A Yılı Ocak – Aralık ve B Yılı Ocak – Haziran) 53
Tablo 5.14	Genel Kargo Ürün Kırılımı (B Yılı Ocak-Haziran) 54
Tablo 5.15	C Firması Hizmet Karlılıkları (B Yılı Ocak-Haziran) 56
Tablo 5.16	Liman ve Derince Liman Fiyatları (B Yılı Ocak-Haziran) 56
Tablo 5.17	D Firması Hizmet Karlılıkları (B Yılı Ocak – Haziran) 57
Tablo 5.18	Konteynır Hizmet Karlılıkları (B Yılı Ocak – Haziran) 58
Tablo 5.19	Problem ve Kök Nedenler 60
Tablo 5.20	Hizmet Bazında Birim Ciro ve Birim Kar 63
Tablo 5.21	Ortalama Birim Stok Alanı 65
Tablo 5.22	Excel Optimizasyon Tablosu Sonucu 66
Tablo 5.23	Hizmet Bazında Terminal Alanı Kullanım Oranları 67
Tablo 5.24	Hizmet Bazında Bütçe ve Optimizasyon Sonucu Karşılaştırması 67
Tablo 5.25	Optimizasyon Sonucu Elde Edilen Farklar 67
Tablo 5.26	Hacim Optimizasyon Sonuçları 72
Tablo 5.27	Anahtar Performans Göstergeleri 73

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1	Tedarik Zinciri 6
Şekil 3.1	Türk Deniz Ticaret Filosunun Gelişimi (1980 – 2006)..... 21
Şekil 4.1	Ana Süreç ve Alt Süreçler 32
Şekil 5.1	Ana Süreç ve Alt Süreçler 36
Şekil 5.2	Girdi Süreç Çıktı Göstergeleri 39
Şekil 5.3	Marmara Bölgesi Limanları 47
Şekil 5.4	Limanlar ve Elleçlenen Ürün Tipleri 51
Şekil 5.5	Karlılığı Az Mal Grupları (B Yılı Ocak – Haziran) 55
Şekil 5.6	Boru Müşterileri Ciro Analizi 55
Şekil 5.7	Liman Paslanmaz Saç Müşterileri (B Yılı Ocak – Haziran) 57
Şekil 5.8	Balık Kılçığı Diyagramı 59
Şekil 5.9	Terminal Teyitlerinin Verilmesi Eski Süreci 70
Şekil 5.10	Terminal Teyitlerinin Verilmesi Yeni Süreci 71
Şekil A.1	Liman Süreç Haritası..... 81
Şekil B.1	Konteynır Sahası Giriş Süreç Haritası..... 82
Şekil C.1	Konteynır Sahası İç Boşaltma Süreç Haritası..... 82
Şekil D.1	Konteynır Sahası Çıkış Süreç Haritası..... 83
Şekil E.1	Konteynır Sahası İç Yükleme Süreç Haritası..... 83
Şekil F.1	Genel Kargo Depo Süreç Haritası..... 84
Şekil G.1	Genel Kargo Antrepo Giriş Süreç Haritası..... 85
Şekil H.1	Genel Kargo Antrepo Çıkış Süreç Haritası..... 85

SEMBOL LİSTESİ

Z	: Amaç fonksiyonu
X_j	: Kontrol edilebilir değişkenler
n	: Miktar
c_j	: Sabit katsayılar
a_{ij}	: Kısıt katsayısı
b_i	: İhtiyaç vektörü

TEDARİK ZİNCİRİNDE LİMANLARIN ROLÜ VE KAR OPTİMİZASYONUNA YÖNELİK BİR UYGULAMA

ÖZET

Tedarik Zinciri Yönetiminde önemli bir yer tutan lojistiğin ve lojistiğin içinde de önemli bir yer tutan liman yönetiminin dünyadaki tüm ülkeler nezdinde önemli bir rekabet unsuru olduğu bir gerçektir. Liman yönetiminde iyi performansa sahip olan ülkelerin deniz ticaretinde de bir adım önde olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda liman yönetimi performansının iyileştirilmesi için verimlilik projeleri yapılmalıdır. Bu projeler limanın kapasitesini maksimize etme, kullanılan ekipmanların daha verimli kullanılması, kullanılan alanların daha verimli kullanılması gibi konuları içerebilir.

Liman hizmet karlılıklarının arttırılmasına yönelik olarak yapılan bu projede, detaylı pazar analizi sonucu elde edilen bulgular ışığında pazar potansiyelinin ve pazar fiyatlarının belirlenmesi ve liman müşteri sözleşmelerinin pazarın şartlarına göre revize edilmesi, teorik liman kapasitesinin hesaplanarak pazar ve kapasite bilgileri doğrultusunda liman hizmet iş hacimlerinin alan, insan ve ekipman kısıtları doğrultusunda ürün grupları bazında verimli bir şekilde dağıtılarak doğrusal programlama yöntemi ile maksimum karlılığı sağlayacak şekilde optimizasyon gerçekleştirilmiştir.

THE ROLE OF THE PORTS IN THE SUPPLY CHAIN AND THE APPLICATION TO THE PROFIT OPTIMIZATION

SUMMARY

Logistics takes an important place in supply chain management and port management also takes important place in logistics. And port management is crucial competition part through all over the world. The countries that have good performance in port management are in advance of sea trade. Due to this fact, a lot of efficiency projects should be performed in order to improve the port management performances. These projects can include the subjects of maximizing the port capacity, efficient usage of the equipments and areas.

In this project, the profit maximizing optimization is performed by using linear programming. During the project the market potential and market prices are defined. Customer agreements are revised, theoretical port capacity is calculated. And resource, people and area constraints are defined. With these constraints and capacities, port services volumes are distributed by an efficient way by using linear programming in order to get the maximum profit.

1. GİRİŞ

Teknolojik imkânlardaki gelişim ile birlikte ürün çeşitliliği artmakta ve ürün devir süreleri hızlanmaktadır. Bu şartlarda karlılık azalmakta ve geleneksel yöntemlerle imkânsızlaşmaktadır. Firmaların bu yeni iş ortamında kalıcı rekabet sağlayabilmeleri için firma sınırları dışına çıkarak, üretime değer katan tüm süreçleri göz önüne almaları ve yapılan kaynak ve maliyet optimizasyonlarının sınırlarını genişletmeleri gerekmektedir. Bu yüzden etkin bir Tedarik Zinciri Yönetimi, artık mutlak bir rekabet unsuru olmuştur. Sadece işletme içi süreçleri iyileştirmekle kalmamalı aynı zamanda tedarik zincirinin parçası olan satıcı, müşteri, dağıtıcı ve tedarikçiler ile karşılıklı güvene dayalı bir işbirliğine gidilmesini gerektirmektedir.

Tedarik Zinciri; şirketlerin ilk tedarikçilerinden son kullanıcılara kadar uzanan tüm ürün, hizmet, bilgi ve kaynak akışıdır.

Tedarik Zinciri Yönetimi ise; artan rekabet ortamında firmaların, değişen pazar koşullarına ve müşteri beklentilerine hızlı ve esnek çözümler üretebilmeleri amacıyla, tedarik zincirinde yer alan tüm anahtar süreçlerin birbirleriyle uyumu ve kontrolüdür.

Tedarik Zinciri Yönetiminde yer alan tedarikçiden başlayıp son kullanıcıya kadar devam eden anahtar süreçler arasında bulunan tesisler ve taşıma yönlendirme unsurlarının ele alınacağı bu tezde, liman hizmet karlılıklarının artırılmasına yönelik olarak detaylı pazar analizi ile birlikte kaynakların optimizasyonu ile karlılığı maksimize edecek optimum çözüm önerileri sunulacaktır.

Bu tezde pazar analizi sonucu elde edilen bilgiler ile pazar potansiyelinin ve pazar fiyatlarının belirlenmesi ve liman müşteri sözleşmelerinin pazarın şartlarına göre revize edilmesi, teorik liman kapasitesinin hesaplanarak pazar ve kapasite bilgileri doğrultusunda liman hizmet iş hacimlerinin alan, insan ve ekipman kısıtları doğrultusunda ürün grupları bazında verimli bir şekilde dağıtılarak maksimum karlılığı sağlayacak şekilde optimize edilmesi hedeflenmiştir.

Tezin ilk bölümünde Tedarik Zinciri Yönetimi hakkında genel bir değerlendirme yapılmaktadır. Tedarik Zinciri Yönetimi genel kavramları, temel unsurları, tanımı,

amaçları, etkinliğini etkileyen faktörleri ve performans yönetimi ve yönlendirici unsurları bu bölümde ele alınmaktadır. Tedarik Zinciri Yönetimi genel değerlendirmesi yapıldıktan sonra lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi arasındaki ilişki ifade edilmektedir. Lojistiğin temel taşları olan taşımacılık modları ve bu modların avantaj ve dezavantajları da bu bölümde ele alınmaktadır.

Birinci bölümde taşıma modları hakkında bilgi verilmesi akabinde tezin ikinci bölümünde taşıma modlarından biri olan deniz taşımacılığı ve denizlik sektörü hakkında genel değerlendirme yapılmaktadır. Türkiye dış ticareti taşıma paylarındaki deniz taşımacılığı payının önemi, elleçleme bilgileri ve limanlar hakkında genel bilgiler paylaşılmaktadır.

Tezin üçüncü bölümünde deniz taşımacılığının önemli bir bölümü olan limanların yönetimi hakkında genel bilgiler aktarılmıştır. Liman yönetimi girdileri, çıktıları, süreçleri, performans yönetimi ve liman yönetimi hakkında yapılmış çalışmalar üçüncü bölümde ele alınmaktadır.

Tezin dördüncü bölümünde liman yönetiminin daha etkin hale getirilebilmesi için yapılmış olan bir uygulama ele alınmıştır. Bu uygulamada liman hizmet kısıtlılarının maksimum karlılığı sağlayacak şekilde mevcut olan alan, insan ve ekipman kısıtları doğrultusunda doğrusal programlama modeli olan doğrusal optimizasyon modeli ile optimize edilerek dağıtılması gerçekleştirilmiştir. Optimizasyon sonucunda elde edilen bulgular değerlendirilmiştir. Uygulama sırasında hedeflenen karlılığa ulaşılmasında karşılaşılan engeller belirlenmiştir. Engellerin karlılığı az liman hizmetlerinin toplam karlılığı düşürmesi, bazı liman müşterilerinin fiyatlarının pazar fiyatlarından düşük olduğunun gözlenmesi, verilen araç parkı ardiye hizmetinde sözleşmede belirtilen serbest zamanları aşan sürelerin faturalanmaması ve liman karlılığının sağlıklı raporlanamaması gibi problemlerden oluştuğu tespit edilmiştir. Bu engellere kalıcı ve sağlıklı çözüm önerileri getirmek için pazar analizi, liman kapasite hesaplama ve hizmet ve ürün gruplarına göre karlılık analizleri de ele alınmaktadır.

Tezin son bölümünde özet olarak uygulama ile elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir ve gelecek olan çalışmalar için tavsiyede bulunulmuştur.

2. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

Küreselleşen dünyada yaşanan hızlı değişim ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak, işletmeler rekabet gücünü arttırabilmek amacıyla yeni yönetim yaklaşımları arayışı içine girmişlerdir. Bunun sonucu olarak da ortaya çıkan Tedarik Zinciri Yönetimi yaklaşımını uygulayarak, rekabet şartlarında değişen müşteri taleplerine uygun, esnek bir üretimi gerçekleştirebilmek ve tedarikçilerden son müşteriye kadar uzanan zinciri yönetmeyi başarmaya çalışmaktadırlar.

Tedarik zinciri yönetimi ilk defa 1960'lı yıllarda telaffuz edilir durumda idi. 1950'lerden sonraki dönemde, çoğu üreticiler birim üretim maliyetlerini minimize etmek amacıyla, temel strateji olarak çok az ürün ve süreç esnekliği ile kitle üretim sistemleri üzerinde yoğunlaşmışlardı.

Bu dönemde, yeni ürün geliştirme yavaş ve tamamen firma içi teknoloji ve kapasiteye bağlı idi. Darboğaz faaliyetleri, dengeli bir hat akışını devam ettirebilmek için stoklarla karşılanmakta ve bu da sonuçta yarı mamul stoklarına büyük yatırımlar yapılması sonucunu ortaya çıkarmaktaydı. Bu dönemde teknoloji ve uzmanlığın müşterilerle veya tedarikçilerle paylaşılması çok riskli ve kabul edilemez olarak görülüyordu. Aynı şekilde, işletmeler arası işbirliği ve alıcı – tedarikçi ortaklığı üzerine ilginin de çok az olduğu görülmekte idi (Özdemir, 2004).

1970'lerde Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP) sisteminin tanıtılmasından sonra yöneticiler; süreç içi çalışmaların, üretim maliyeti, kalite, yeni ürün geliştirme ve teslimde tedarik zamanları üzerine olan önemli etkisini anlamışlardır. Bu dönemde, firmalar kendi içlerinde pazarlama, üretim ve finansman ile ilgili dağıtım faaliyetlerini yürütecek merkezi bir fiziksel dağıtım bölümü oluşturmuşlar ve her bir faaliyetin lojistiğini ayrı ayrı iyilemek yerine bütün sistemin lojistik yönetimini birleştirmek gerekliliği anlaşılmıştır. Böylece, her bir operasyonun maliyetini azaltmak yerine, bütün sistemin maliyetini bir bütün olarak ele alan tüm lojistik hizmetleri maliyeti yaklaşımı geliştirilmiştir (Özdemir, 2004).

Bunun sonucunda, farklı depolar arası, depolama ve taşıma fonksiyonları ve müşteri hizmet seviyeleri bütünleştirilmiş ve tedarik zinciri yönetimi gelişiminin, ilk safhası

olarak adlandırılan fiziksel dağıtım yönetimi (physical distribution management) aşamasına geçilmiştir (Metz, 1998). Bu dönem, malzeme yönetimi ve fiziksel dağıtım safhası olarak da adlandırılmaktadır.

1980'lerde küresel rekabetin artması dünya klasmanındaki firmaları daha düşük maliyetle, yüksek kalitede ve daha çok tasarım esnekliği ile güvenilir ürünler sunmaya zorlamıştır. Bu dönemde artık tedarik zinciri yönetiminin ikinci aşaması olan lojistik safhasına geçilmiştir (Metz, 1998). Bu aşama Ross tarafından lojistiğin entegrasyonu olarak ifade edilmektedir (Ross, 1998).

Houlihan, firmanın stratejik kararları ile lojistik odaklılığı birleştirerek, tedarik zincirini tek bir olgu olarak ele alan güçlü bir durum geliştirmiştir Böylece, Houlihan literatürde ilk defa bu sistem için tedarik zinciri terimini kullanan kişi olmuştur.

1990'ların ortasından sonra yöneticiler, tedarikçilerden alınan mal ve hizmetlerin, firma müşterilerinin ihtiyaçlarını karşılama yeteneği üzerinde önemli bir etkisinin olduğunu fark etmişlerdir. Yöneticiler aynı zamanda kaliteli mal üretmenin de tek başına yeterli olmadığını anlamışlardır. Ürünleri müşteriye ne zaman, nerede, nasıl ve istenen miktarda, maliyet-etkin bir yöntemle ulaştırmak yeni başarı yöntemi olmuştur. Bütün bu gelişmeler sonucunda, firma yöneticileri yalnızca kendi firmalarını yönetmenin yeterli olmadığını farkına vardılar. Böylece, kendilerine girdi temin eden yukarı yöndeki (upstream) bütün firmaların yer aldığı ağın ve aynı zamanda son müşteriye ürünleri ulaştıran ve satış sonrası hizmetleri veren aşağı doğru (downstream) bütün firmaların yer aldığı ağın bütününün yönetiminde yer almaları gerektiğini anladılar. Bu döneme literatürde, tedarik zinciri yönetimi aşaması denilmektedir (Ross, 1998). Aynı döneme Metz ise, bütünleştirilmiş tedarik zinciri yönetim aşaması ifadesini kullanmaktadır (Metz, 1998). Bundan sonraki döneme Metz artık süper tedarik zinciri yönetimi aşaması adını vermektedir.

1990'lardan sonra ise artık durum çok farklılaşmıştır. İşletme kararlarının tam merkezinde artık müşteri vardır ve firmalar müşterilerini tatmin edebilmek için yer aldıkları değer zinciri içindeki bütün üyelerle (tedarikçi, üretici, perakendeci vb.) işbirliği yollarını geliştirmeye çalışmaktadırlar. Bu işbirliği sürecinin adı Tedarik Zinciri Yönetimi olarak konmuştur.

Tedarik Zinciri Yönetimi olarak adlandırılan, firmalar arası süreçlerin düzenli biçimde kontrolü ve koordinasyonu modeli, maliyetleri düşürmede, kaliteyi ve

faaliyetlerin hızını artırmada kullanılan geleceğin modelidir. Bu noktadan sonra verimlilik savaşları yapılacaktır. Galip gelenler işlerine yeni yaklaşımlar getirebilen, geleneksel işletme sınırlarını aşarak iş ortaklarıyla iş süreçlerini tasarlama ve yönetmede yakın çalışan firmalar olacaktır. Onlar etkinlikten süper etkinliğe sıçrama yapabilen firmalardır.

2.1 Tedarik Zinciri Tanımı

Tedarik zinciri, tedarikçilerden başlayıp, lojistik hizmet sağlayıcılarını, üreticileri, dağıtıcıları ve perakendecileri de içine alıp son kullanıcıya kadar devam eden süreçte malzeme, ürün ve bilgi akışının olduğu bir kümedir.

Literatürde tedarik zinciri birçok tanıma sahiptir. Bu tanımlardan bazıları şu şekilde özetlenebilir:

Genel bir tanım olarak tedarik zinciri hammaddelerin elde edilmesi, bu hammaddelerin son ürünlere dönüştürülmesi ve bu son ürünlerin de müşterilere dağıtımını işlevlerini gerçekleştiren tesis ve dağıtım seçeneklerinin ağı olarak belirtilebilir. Tedarik zinciri, son ürün için gerekli hammaddelerin satın alınmasıyla başlar. Ardından üretim süreci, depo yönetimiyle devam eder ve ürünlerin müşteriye ulaştırılmasıyla son bulur. Tedarik zincirinde bilgi, malzeme ve finansman akışının sağlanması tedarik zincirinin karmaşıklığına paralel olarak zorlaşmaktadır.

Tedarik zincirinde yer alan birimlerin birbiriyle zamanında ve doğru bilgi alışverişinde bulunmaları gerekir. Tersisi durumda stok fazlası, atıl kapasite, yüksek üretim, taşıma masrafları ve artan müşteri memnuniyetsizliği gibi problemlerle karşılaşılır. (Karasu, 2006).

Jayashankar'a göre tedarik zinciri; özerk veya yarı özerk iş birimlerinin ortaklaşa sorumlu oldukları bir ağın, bir veya daha fazla ürün aileleri ile ilgili tedarik etme, üretim ve dağıtım aktiviteleridir. Lee ve Billington da buna benzer bir tanımlama yapmışlardır: Tedarik zinciri birçok işletmenin oluşturduğu, hammaddelerin tedarik edilmesi, bunların yarı mamullere dönüştürülmesi ve son ürünün üretilip dağıtım kanalları ile müşterilere dağıtıldığı bir ağıdır. Ganeshan ve Harrison göre ise: Bir tedarik zinciri, malzemelerin tedarik edilmesi, bunların yarı mamul ve mamullere dönüştürülmesi ve bu bitmiş ürünlerin müşterilere dağıtılması fonksiyonlarını yerine getiren dağıtım seçimlerinin ve işletmelerin oluşturduğu bir ağıdır (Yıldızöz, 2006).

Müşteri siparişlerinin alınmasıyla hammadde bulunması, tedarik etme, üretim ve ürünlerin müşterilere dağıtımına kadar ürünlerin hareketleri ile ilgili prosesin akışıdır. (Yıldızöz, 2006) (Şekil 2.1)



Şekil 2.1 Tedarik Zinciri (Yıldızöz, 2006)

Tedarik zinciri malzemelerin elde edilmesi, bu malzemelerin son ürünlere dönüştürülmesi ve bu son ürünlerin de müşterilere dağıtım işlevlerini gerçekleştiren tesis ve dağıtım seçeneklerinin ağı olarak belirtilmiştir. Tedarik zinciri yönetimi, kısaca, son ürünlerin müşteriye ulaştırılmasını sağlayan tüm faaliyetler ağı olarak belirtilebilir.

Genel bir tanım olarak tedarik zinciri, hammaddelerin siparişi ve elde edilmesinden, mamullerin üretilmesine ve müşteriye dağıtım ve ulaştırılmasına kadar olan kurumsal fonksiyonlarına uzanan bir faaliyetler dizisidir (Tutkun, 2007).

2.2 Tedarik Zinciri Yönetimi Amaçları

Tedarik zinciri yönetimi; tedarik zinciri içerisinde olan malzeme, ürün, bilgi ve hizmet akışının tüm sürecin içinde etkin ve verimli bir şekilde planlanması, uygulanması ve kontrolüdür.

Tedarik Zinciri Yönetimi, etkin bir şekilde tasarlanıp yönetildiğinde işletmenin aşağıda belirtilen amaçlara ulaşması hedeflenmektedir (Karasu, 2006).

- Üretimi düzenli şekilde gerçekleştirecek kesintisiz malzeme, servis ve bilgi akışını gerçekleştirmek,

- Stok maliyetlerini ve kayıpları en düşük seviyede tutmak,
- Ürünün kalitesini korumak,
- Güvenilir tedarikçiler bulmak ve korumak,
- Elde edilen hammadde, yardımcı madde, parça ve servisi standart hale getirmek,
- Gerekli olan hammadde, yardımcı madde, parçaları ve hizmetleri en düşük maliyetle sağlamak,
- İşletmenin pazarlık ve rekabet gücünü yükseltmek,
- İşletme içindeki diğer gruplarla iyi ilişkiler kurmak,
- En düşük yönetim gideri ile çalışmak.

Tablo 2.1 Tedarik Zinciri Yönetimi Uyumunu Gerçekleştiren İşletmelerdeki Değişmeler

İyi Uygulamayan Şirketler	Bağlantı Tanımlamaları	İyi Uygulayan Şirketler
Mülkiyete Dayalı	Kontrol	Ağa Dayalı
Dikey Hiyerarşi	Koordinasyon	Çapraz
Tasarruf Sağlayıcı	Lojistik	Ek Değer Yaratıcı
İşletme	Rekabet Gücü	Tedarik Zinciri
Pozisyonlar	Yetki Temelleri	Rekabete Katkı
Durağan	İşletme	Dinamik

Etkin olarak yönetilen bir Tedarik Zinciri Yönetimi, işletmelerin üretim ve pazarlamaya ilişkin faaliyetlerini olumlu yönde etkileyecek, daha fazla müşteri memnuniyeti, daha etkin ve verimli sonuçlar alınmasını sağlayacaktır. Bunun sonucu olarak da işletmeler için daha düşük maliyetler ile daha yüksek karlar söz konusu olacaktır ve dengeli büyüme sağlanacaktır. Tedarik Zinciri Yönetimi uyumunu gerçekleştiren işletmelerdeki değişmeler kontrol, koordinasyon, lojistik, rekabet gücü, yetki temelleri ve işletme kriterleri bazında Tablo 2.1’de gösterilmiştir.

(Karasu, 2006). Tedarik zincirini iyi uygulayan şirketlerde kontrolün ağı dayalı olduğu, koordinasyonun çapraz koordinasyon şeklinde yapıldığı, lojistiğin ek değer yaratıcı bir unsur olarak görüldüğü, rekabet gücünün etkin tedarik zinciri yönetimi ile elde edilebileceği, yetki temellerinin rekabete katkı sağlayacak şekilde belirlendiği, işletmenin dinamik bir yapıya büründüğü görülmektedir. Tedarik zincirini iyi uygulayamayan şirketlerde ise kontrolün mülkiyete yani işletme sahibine bağlı olduğu, koordinasyonun dikey hiyerarşi şeklinde yapıldığı, lojistiğin tasarruf sağlayıcı bir unsur olarak görüldüğü, rekabet gücünün etkin işletme yönetimi ile elde edilebileceği, yetki temellerinin pozisyonlara göre belirlendiği ve işletmenin durağan bir yapıya büründüğü görülmektedir.

2.3 Tedarik Zinciri Yönetiminin Etkinliğini Etkileyen Faktörler

Tedarik Zinciri Yönetiminde; stok yatırımlarının düzeylerinin belirlenmesi, tedarikçilerle olan ilişkilerin yönetilmesi, müşteri geri bildirimlerinin değerlendirilmesi, zincir için bir rekabet avantajı elde edilmesi ve bilgi teknolojilerinin kullanılması gibi faktörler tüm sisteminin başarısı için önemli olan konulardır. Tedarik Zinciri Yönetiminde anahtar nokta ise tüm tedarik zincirini eş zamanlı çalışır hale getirmek için zincir üyeleri arasındaki bütün akışların yönetilmesidir. Tedarik zincirinde etkinlik düzeyi zincirin karmaşıklık derecesi ile ters orantılı olarak değişir. Tedarik zincirinin etkinlik düzeyini arttırmak için belirsizlik düzeyinin azaltılması gerekir. Tedarik zincirindeki belirsizlik azaltıldığında işletmelerin stok bulundurma gerekliliği azalacak sonuçta da stok maliyetleri düşecektir. Günümüzde tedarik zinciri kavramı, bilişim teknolojilerindeki gelişmelerle değerlendirilmektedir. Buna karşın tedarik zinciri uygulamalarındaki en önemli engel ise değişime karşı gösterilen dirençtir. Bazı işletmeler özellikle lojistik faaliyetlerini elektronik bir ortamda gerçekleştirmeye karşı direnç gösterebilirler. Tedarik zincirindeki üyelerin kültürlerinde değişimlerin gerçekleşebilmesi tedarik zincirinde etkinliğin artırılmasında önemli olan noktalardan birisidir. Bazı durumlarda tedarik zincirini etkileyecek olan bir kararın alınmasında zincirin bir üyesi diğerlerine göre daha iyi bir noktada olabilir. Bu durumda karar verme daha avantajlı konumda olan üyeye bırakılırsa, tedarik zincirinin etkinliği artacaktır. Dağıtım miktarları ayarlandığı ve eş zamanlı hale getirildiğinde tedarik zincirinin etkinliği artacaktır. Zincir içerisinde iletilen ürünlerin doğru yerde ve doğru zamanda bulunması tüm işletmelerin başarısını yakından ilgilendirir. Ayrıca talep tahminlerini

doğru olarak belirleyebilen işletmeler, tedarik zincirini daha etkin olarak yönetebildiklerini belirtmektedirler. İşletmeler performans değerlendirme sistemlerini kısa dönemli ve işletme odaklı yararlar üzerine belirlerlerse, bu göstergeler Tedarik Zinciri Yönetimine ilişkin amaçlarla çakışabilir. Tedarik zincirinin karmaşıklık düzeyi arttıkça, tüm üyeler için amaçların dengelenmesi zorlaşmakta ve bu durumda ölçme ve değerlendirme faaliyetleri önemli hale gelmektedir.

Tedarik zinciri, tek bir süreç olarak görülmemeli ve yönetim tarafından kontrol edilen bileşenler olarak değerlendirilmemelidir. İşletmeler, kendilerini sadece çeşitli fonksiyonların toplandığı organizasyonlar olarak görmemeli aynı zamanda bütünleşik süreçler olarak da değerlendirmelidirler. Etkin bir Tedarik Zinciri Yönetiminin işletmeye sağladığı faydalara ilişkin yapılan bir araştırmada, işletmeye sağlanan katma değer Tablo 2.2’de gösterilmiştir (Karasu, 2006).

Tablo 2.2 Etkin Tedarik Zinciri Yönetiminin İşletmeye Sağladığı Katma Değeri Belirlemeye Yönelik Yapılan Araştırma Sonuçları

Gelişme Sağlanan Alanlar	Net Katkı %
Teslim Performansının İyileştirilmesi	% 15–28
Stokların Azaltılması	% 25–60
Sipariş Karşılama Oranının İyileştirilmesi	% 20–30
Talep Tahmin Başarısı	% 25–80
Tedarik Çevrim Süresinin Kısalması	% 30–50
Lojistik Masrafının Azaltılması	% 25–50
Verimlilik ve Kapasite Artışı	% 10–20

Etkin Tedarik Zinciri Yönetimi ile talep tahmin başarısı, stokların azaltılması, tedarik çevrim süresinin kısalması ve lojistik masrafların azalması elde edilen önemli iyileşmeler olarak görülmektedir.

2.4 Tedarik Zinciri Performansının Yönetimi ve Yönlendirici Unsurları

Tedarik Zinciri performansı envanter, bilgi, tesisler ve nakliye gibi dört ana yönlendirici unsura sahiptir.

Envanter

Envanterin bulunduğu yer ve miktarı tedarik zincirinin tümünün maliyetini ve taleplere hızlı cevap verebilme kabiliyetini ciddi anlamda etkilemektedir. Minimum envanter stoku ile mevcut ve gelecek olan taleplere cevap verebilmek için tedarik zincirin performansının yönlendirici unsurlarından birisi olarak envanter, kontrol altında tutulmalıdır.

Bilgi

Tedarik Zinciri performansının yönlendirici unsurlarından biri olarak bilgi, aynı zamanda diğer unsurları da etkilediği için tüm tedarik zincirini etkilemektedir.

Bir şirketin değer zinciri ve tedarikçileri ile müşterileri arasında bilginin kolay yolla paylaşılmasını, alınan kararların kısa sürede uygulamaya konmasını sağlayacak sistemler kurması dünün daha iyi raporlanmasını, bugünün daha kolay ve iyi yönetilmesini sağlamaktadır. Tedarik zinciri yönetiminde işbirliği ve es zamanlı çalışma sağlandığında; özellikle üretim planlama, tasarım ve mühendislik, sipariş, sevkiyat, sipariş durumu izleme, iade uyarıları, fatura bilgileri, sözleşmeler, tedarikçi performansına ilişkin bilgiler kayıtlı ve paylaşılabilir hale getirildiğinde rekabet avantajı sağlanacaktır. Bilginin artması sistem içindeki verimsizliklerin ortaya çıkarılmasına ve giderilmesine olanak verecektir. Zincir ortaklarının, tedarikçiden başlayarak nihai tüketiciye kadar bilgi paylaşımı arttıkça her bir ortak için karlılık da artacaktır. Etkin ve esnek tedarik zinciri, yapısı sağlam bir bilgi alt yapısını gerektirmektedir. (Yıldızöz, 2006).

Tesisler

Tedarik zinciri halkasında olan tüm tesisler bu kapsamda düşünülmelidir:

- Fabrikalar
- Depolar
- İşleme merkezleri
- Dağıtım merkezleri

- Satış mağazaları
- Ofisler

Etkin tesis yönetimi tedarik zincirinin de etkin yönetilmesini sağlar. Depo alanlarının gereksiz yere maksimum seviyede tutulması gereksiz maliyetlere katlanmak demektir. Tesislerin yer seçimleri de rekabete katkı sağlamaktadır. Daha kısa sürede tedarik etme ve/veya teslim etme imkânı doğabilmektedir.

Nakliye

Nakliye tedarik zincirinin taleplere hızlı cevap verebilme kabiliyetine ve verimliliğine en fazla etki eden unsurdur. Doğru taşıma modları, kombinasyonlar ve rotalar ürünlerin doğru yerde ve doğru zamanda olmasını sağlar. Taşıma modları belirlenirken hız, maliyet ve güvenlik dikkat edilmesi gereken en önemli göstergedir.

2.5 Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi

Lojistik tedarikçiden son kullanıcıya uzanan tedarik zinciri akışında; içe veya dışa ya da her ikisine odaklı olabilir. Lojistik yönetiminin ana fonksiyonları, satınalma, taşıma, depolama, envanter girişi, doğru bilgi akışının sağlanması ve bu aktivitelerin organize edilmesi ve planlanmasıdır.

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. Tedarik zinciri yönetiminin başarısını; lojistik zincirinin etkinliği ve hızlı yanıt verebilme özelliği etkiler. (Bulut, 2007)

Lojistik faaliyetleri, işletme içi ve dışı işlemleri kapsamaları nedeniyle günümüzde oldukça önemli bir noktaya gelmiştir. Müşteri tatmini sağlamak ve değer teslimini en etkin şekilde gerçekleştirebilmek için bir dağıtım kanalının bütün üyelerinin ortak hareket etmesi gerekir. Lojistik en genel anlamıyla, bir ürünü kaynağından son tüketicisine ulaştırmak için gerekli tüm faaliyetler olarak tanımlanabilir.

Tedarik Zinciri Yönetimi ve lojistik faaliyetler arasındaki fark şu şekilde açıklanabilir; lojistik ürünleri olması gereken yere ulaştırmak için taşıma, depolama, gibi faaliyetleri bütünsel bir şekilde gerçekleştirir. Tedarik Zinciri Yönetimi bu süreci, tüm işletme faaliyetlerini ve zincirin diğer üyeleriyle olan ilişkilerini

kapsayacak şekilde organize ederek daha ileri aşamalara götürür. Lojistik kavramı, kaynakların zamana bağlı olarak tedarik zincirinde konumlandırılmasıdır.

Lojistik sisteminin amacı, en düşük maliyetle müşteri hizmetinin hedeflenen düzeyde gerçekleştirilmesinin sağlanmasıdır. İşletme öncelikle müşterileri için dağıtım hizmetlerinin önemini araştırmalıdır. Daha sonra ise her bölüm için istenilen hizmet düzeylerini belirlemelidir. Burada işletmenin göz önünde bulundurması gereken önemli noktalardan birisi katlanılması gereken maliyetlere karşı daha yüksek hizmet düzeylerini sunmanın işletmeye geri dönüşünün ne yönde olacağıdır. Günümüzde işletmeler, lojistik performanslarındaki iyileştirmeyi sadece kendi sistemlerinde yapacakları düzenlemelerle değil aynı zamanda tedarikçilerinin ve müşterilerinin lojistik sistemleriyle bütünleştirilmesi sonucu sağlanacağına farkına varmışlardır. Bir üretici veya dağıtıcı, zincirin diğer üyelerinin depolarında stok tutmalarını istemeyecektir. Eğer, stoklar ortak yönetilebilirse, lojistik kanal için performans iyileştirilebilir. Lojistik sistemi, geriye doğru bir bilgi döngüsü üzerinde yer alan ileri döngü yoluyla müşterilere ürünleri taşımaktadır (Karasu, 2006).

2.5.1 Taşımacılık ve Taşımacılık Modları

Taşıma, işletmenin lojistik faaliyetlerinde görünebilirlik unsuru taşıyan tek işlemdir. Genel anlamda ürünlerin hareketini sağlamak ve kısa süreli depolamaya yardımcı olmaktadır. Taşıma hem maliyetli bir iş hem de çevresel, finansal, zamansal kaynakları fazla kullanan bir lojistik işlemdir. Yapılan bir çalışmada (ABD), 2003 sonrasında yaşanan maliyet artışlarıyla birlikte (yakıt, sigorta, navlun, ekipman, personel vb,) kapasite sorunlarının da yaşanması, karayolu taşımacılığı yapan firmalar için büyük sorunları da beraberinde getirdiği belirtilmektedir. Ayrıca taşınan paketli ürün oranının da %70 artmasıyla birlikte yol, araç, ekipman, liman, havaalanı, demiryolu altyapı vb. alt sorunları da birlikte getirmiştir. Türkiye’ de lojistik işlemlere bakıldığında bu işlevlerin yaklaşık % 30 unu taşıma işlevi kapsamaktadır. Lojistik’te taşımacılığın önemli bir bölümü kargo sektörü ile yapılmaktadır (Bulut, 2007).

2.5.1.1 Karayolu Taşımacılığı

Karayolu her türlü araziye uygulanabilmesi sebebiyle engebeli bölgelerin, ülkenin üretim merkezlerine entegre olmalarını sağlamak ve özellikle kapıdan kapıya taşımada en uygun taşıma modu olarak karşımıza çıkmaktadır. Ulaşım ağlarının geniş olması ve son zamanlarda bütün dünyada transit yolların sayısının artmasına

bağlı olarak karayolu taşımacılığı en yaygın kullanılan taşıma modu olmuştur. Oldukça esnek olan bu taşımacılık türünde yükleme ve boşaltmaların kolaylıkla yapılabilmesi, tarifeli yüklemelerin sıkça uygulanabilmesi, kapıdan kapıya hizmet verilebilmesi karayolu taşıma modu kullanım oranını ve talebi arttırmıştır. Buna karşılık kullanılan araçların akaryakıt, bakım ve yol giderleri ile uluslararası taşımacılıkta var olan gümrük tarifeleri karayolu taşımacılığının yüksek maliyetle yapılmasına neden olabilmektedir. Karayolu taşıma modunun verimli kullanılabilmesi için yeterli ve kaliteli bir yol ağının varlığı ve akaryakıt fiyatlarının kararlılığı gerekmektedir.

Karayolu taşımacılığının avantajlarına bakıldığında;

- Diğer modlara oranla altyapı yatırımları daha azdır,
- Terminal gereksinimi genellikle azdır,
- Tüm üretim ve tüketim merkezlerini birbirine bağlama yani kapıdan kapıya taşımacılıkta en elverişli yoldur,
- Uygun coğrafik koşullar altında ulaşım ağı neredeyse sınırsızdır,
- Hızlı servis olanağı sağlar,
- Yükleme boşaltma işlemlerinde kolaylık sağlar,

Dezavantajlarına bakıldığında;

- Transit ülkelerde gümrük işlemleri ve araç geçişleri,
- İlave bekleme süreleri,
- Yüksek taşıma maliyetleri,
- Ağırlık ve süre sınırlamaları,
- Yüksek hacimli çıkışlarda ekipman yetersizliği,
- Pazar dalgalanmalarında fiyat belirsizliği sıralanabilir.

Karayolu taşıma modu, kapıdan kapıya ulaştırma kapsamında avantajları göz önünde bulundurularak birden fazla modun kullanıldığı taşıma modelleri entegrasyonlarına dâhil edilmesi, denizyolu ve demiryollarını destekleyici bir işlev olarak görülmesi uygun olacaktır (Tuzkaya, 2007).

2.5.1.2 Demiryolu Taşımacılığı

Raylı taşıma genellikle ağır, hacimli ve büyük yüklerin karadan uzun mesafeler arasında taşınması için kullanılır. Trenler, tutarlı ve orta dereceli hıza sahip olmasının yanı sıra konteyner veya hacimli yüklerin taşınması için modlar arasında geçişe olanak sağlarlar. Raylı taşıma hizmeti farklı şekillerde organize edilebilir. Trenler, özel taşımacılardan çok, kamuya ait taşıma araçlarıdır. Karayolu taşımacılığı ile kıyaslandığında, taşıyıcıların sayısı doğal olarak çok azdır. Bunun asıl sebebi ray, vagon ve terminallerin büyük yatırım maliyetleri oluşturuyor olmasıdır. Bu maliyetler, tesislerin paylaşılması yoluyla azaltılabilir. Bazı ülkelerde ortak sahip olunan rayları ya da başka bir şirketin sahibi olduğu rayları kullanan tren operatörleri bulunmaktadır. Fakat bu tip anlaşmalar yaygın değildir ve operasyonel açıdan problemler yaratmaktadırlar. Raylı taşımacılığın bir avantajı, altyapının ilgili yerde kurulmuş olması durumunda, çok yüksek taşıma kapasitelerine ve düşük birim maliyetlere sahip olmasıdır. Bu da rekabet ortamını yok eden diğer bir faktördür. Bir organizasyon tarafından iki nokta arasında bir ray altyapısı oluşturulmuşsa, bu ray, noktalar arasındaki bütün taşımayı gerçekleştirebilecek seviyede olacaktır. Başka bir organizasyon aynı noktalar arasında ray alt yapısı kurarak rekabet etme şansını yitirecektir. Raylı taşımanın diğer bir avantajı ise düşük birim taşıma maliyetlerine sahip olmasıdır. Bu sebeple, göreceli olarak düşük maliyetli olan malzemelerin büyük hacimlerini (kömür ve diğer madensel maddeler) taşımada kullanılabilir. Bu özelliğinden dolayı, raylı taşımacılık tedarik zincirinin başında bulunan tedarik lojistiği içerisinde hammaddelerin taşınması için sıkça kullanılır. Buna karşın bitmiş ürünlerin taşınmasında göreceli olarak daha çok kullanılan bir moddur.

Raylı taşımacılıktaki en önemli dezavantaj ise esnekliğin eksikliğidir. Bütün tren seferleri, aynı rayları kullandığından dolayı önceden çizelgelenmelidir. Bu, son dakika taşımaları ya da acil taşımalar için çok düşük bir esneklik tanır. Bununla beraber, tren operatörleri farklı hizmetler sunabilmektedirler:

- Atlıkarınca servisi (fabrika ve liman gibi iki nokta arasında sürekli bir hareket),
- Tam tren servisi (bir müşterinin tüm treni kiralaması),
- Çizelgelenmiş bir seferde tam bir vagon kiralınması,
- Konteyner taşıma

- Çizelgelenmiş bir seferde bir vagonun diğer yüklerle paylaşılması.

Diğer bir konu, trenlerin sadece sabit terminaller arasında belirli bir rotada ilerleyebilmesi ve ara noktalarda duramamasıdır. Müşterilerin çoğu terminallere uzak noktalarda bulunmakta ve tren yolculuğunun başında ve sonunda yüklerini karayolu ile taşımak zorundadırlar. Bu transfer, ek zaman demektir ve trenle taşıma oldukça yavaş bir alternatif olarak düşünülebilir. Bu alternatif, uzun mesafeler için daha cazip, aynı ülke içindeki kısa mesafelerde uygun değildir.

Demiryolu ile taşımada erişim kısıtlı olsa da bu etkinin azaltılması yönünde önlemler alınabilir. En açık olanı tesisi terminale (limana, havaalanına, vb.) yakın bir yere inşa etmektir. Talebin büyük olduğu durumlarda tesisi özellikli olarak inşa etmek uygun olabilir. Örneğin bir enerji tesisi, kömür taşımak için özel bir ray hattı kurmayı, karayolu ile taşımaya tercih etmelidir.

Avantajları (Tuzkaya, 2007):

- Sabit Fiyat Garantisi,
- Çevreye duyarlı bir sistem. Özellikle Avrupa tarafından finansal ve hukuksal olarak destek gören bir sistem,
- Diğer taşıma şekillerine göre daha güvenli bir sistem,
- Hava koşullarından ve trafik kısıtlamalarından minimum düzeyde etkilenme,
- Ülke geçişlerinde karayoluna oranla geçiş kolaylıkları,
- Ağır tonajlı yük taşıma imkânı,
- Yüksek hacimli/planlı sevkiyatlarda, maliyet ve ekipman tedariki avantajı.

Dezavantajları:

- Yaygın ve kaliteli demiryolu altyapısına ihtiyaç duyulmaktadır,
- Yüksek sayıda elleçleme,
- Maliyet ve planlama avantajlarına sahip olabilmek için yüksek hacimli taşımalara ihtiyaç duyulmaktadır (Blok Tren Sistemi),
- Ağın ulaşamadığı noktalarda yüksek iç taşıma maliyetleri,
- Özellikle Türkiye’de karışık prosedürler.

2.5.1.3 Havayolu Taşımacılığı

Havayolu taşımacılığında kullanılan araçların oldukça hızlı olması ulaştırmanın da en kısa sürede yapılmasını sağlamaktadır. Bununla birlikte havayolu taşımacılığı, birim ağırlık başına taşımacılığın en yüksek maliyetlerle yapıldığı türdür. Karayolu taşımacılığında olduğu gibi kapıdan kapıya hizmet verme olanağı son derece sınırlıdır. Fakat günümüzde yaşanan uluslararası rekabet, bu türün gelişmesini hızlandırmakta; modern havaalanları, son teknoloji ürünü uçaklar, geliştirilmiş kapasiteler, ileri depolama sistemlerinin varlığı havayolu taşımacılığının yaygın bir biçimde yapılmasına olanak tanımaktadır. Havayolu taşımacılığı, yükleme ve boşaltmaların sık aralıklarda yapılabildiği güvenilir ve esnek taşımacılıktır. Kısıtlı kitle taşımacılığı, yüksek hızı ve belli koşullarda geniş ulaşım ağı kurma özelliği, güvenilirliği, konforu, rahatlığı olan bir sistemdir. Ekonomik olma özelliği ulaşılan mesafe uzadıkça artmaktadır. Maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle daha çok yolcu taşımacılığında tercih edilen bir sistemdir.

Avantajları:

- Taşıma süresinin kısalığı,
- Taşıma ve elleçlemede yüksek güvenlik düzeyi,
- Alternatif taşıma araçlarının (havayolları şirketlerinin) olması, esnek planlama yapabilme,
- Sistemin hızlı olması nedeniyle kolaylaştırılmış gümrük/taşıma prosedürleri,
- Küçük hacimli taşımaların yapılabilmesi,
- Hassas kargoların hasarsız taşınması. (Elektronik v.b.)

Dezavantajları:

- Taşıma maliyetinin yüksek olması,
- Yüksek hacim ve tonajlarda, erken rezervasyon yaptırılması gerekliliği,
- Hava koşullarından etkilenme oranının yüksek olması.

2.5.1.4 Denizyolu Taşımacılığı

Deniz taşımacılığı uluslararası taşımada en yüksek oranda kullanılan taşıma şeklidir. Çok büyük miktarda kuru yük, sıvı ve gaz, konteynerleşebilen malzemeler denizyolu

ile taşınmaktadır. Hız faktörünün çok önemli olmadığı düşük değerli (özellikle hammadde) ürünlerin taşınmasında kullanılmaktadır. Yavaş olmasına rağmen güvenilirliği yüksektir. İlk yatırımı pahalı olmasına karşın uzun yıllar kullanılabilir.

En önemli avantajı, çok büyük hacimli ürün taşımaya imkân vermesidir. Dünya ekonomisindeki mal taşımacılığının %90'ına yakın kısmı denizyolu taşımacılığıyla gerçekleştirilmektedir. Sabit maliyetleri, demir ve karayolu arasında yer alan denizyolu taşımacılığında değişken maliyetler oldukça azdır.

Avantajları (Tuzkaya,2007):

- En düşük maliyetli taşıma modeli,
- Çıkış-varış limanları arasında herhangi bir transit geçiş ve gümrük işlemi yok,
- Altyapı yatırımı gerektirmez (Demiryolu, Karayolu gibi).

Dezavantajları (Tuzkaya, 2007):

- Elleçleme sayısı fazla ve dış kaynak kontrolünde,
- Mal hasar riski yüksek,
- Yüksek transit zamanı,
- Hava şartlarından, transit zamanı ve mal güvenliği açısından yüksek düzeyde etkilenme,
- Kalkış/varış günleri açısından esneklik çok düşük,
- Hizmet verilen varış noktaları liman ve çevreleriyle sınırlı,
- Kapı teslimlerde özellikle Avrupa'da iç taşımalar çok maliyetli.

2.5.1.5 Taşımacılık Modlarının Kıyaslanması

Karakteristik özellikleri verilen ve kendi içlerinde değerlendirilen taşıma modlarının kıyaslanması Tablo 2.3'de verilmiştir. Kıyaslama kriterleri olarak; maliyet, hız, hizmet alanı, tarifeli seferlerin sıklığı, tarifelerin uygulama güvenilirliği seçilmiştir. (Tuzkaya, 2007). Maliyet kriteri bazında havayolu taşımacılığının çok yüksek maliyetli olduğu ve denizyolu taşımacılığının diğer taşıma modlarına göre çok düşük olduğu belirlenmiştir. Hız kriteri bazında havayolunun diğer taşıma modlarına göre çok hızlı olduğu, bunun yanında denizyolunun diğer taşıma modlarına göre daha

yavaş olduğu belirlenmiştir. Taşımacılık hizmetinin verilebildiği alan kriterine bakıldığında karayolu taşımacılığının diğer taşıma modlarına göre daha geniş bir alana yayıldığı denizyolu taşımacılığının ise daha sınırlı bir alana yayıldığı belirlenmiştir. Karayolu ve havayolu taşımacılığının yüksek bir oranda tarifeli seferlere sahip olduğu ancak denizyolu taşımacılığının ise çok düşük bir oranda tarifeli sefere sahip olduğu belirlenmiştir. Tariflerin uygulanma güvenirliği kriterine göre demiryolu taşımacılığı çok yüksek güvenirliğe sahip iken denizyolu taşımacılığının diğer taşıma modlarına göre daha düşük güvenirliğe sahip olduğu belirlenmiştir.

Tablo 2.3 Taşıma Modlarının Kıyaslanması

Taşıma Türü	Maliyet	Hız	Hizmet Alanı	Tarifeli Seferlerin Sıklığı	Tarifelerin Uygulanma Güvenirliği
Karayolu	Yüksek	Hızlı	ok Geniş	Yüksek	Yüksek
Demiryolu	Orta	Orta	Orta	Düşük	ok Yüksek
Havayolu	ok Yüksek	ok Hızlı	Geniş	Yüksek	Yüksek
Denizyolu	ok Düşük	Yavaş	Sınırlı	ok Düşük	Orta

3. DENİZ TAŞIMACILIĞI VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

Tedarik zinciri, tedarikçilerden başlayıp, lojistik hizmet sağlayıcılarını, üreticileri, dağıtıcıları ve perakendecileri de içine alıp son kullanıcıya kadar devam eden süreçte malzeme, ürün ve bilgi akışının olduğu bir küme olarak tanımlanmaktadır. Tedarik Zinciri Yönetimi de tedarik zinciri içerisinde olan malzeme, ürün, bilgi ve hizmet akışının tüm sürecin içinde etkin ve verimli bir şekilde planlanması, uygulanması ve kontrolü olarak ifade edilmektedir.

Tedarik zinciri içinde lojistik ve taşımacılık önemli bir yere sahiptir. Taşıma, işletmenin lojistik faaliyetlerinde görünebilirlik unsuru taşıyan tek işlemdir. Genel anlamda ürünlerin hareketini sağlamakta ve kısa süreli depolamaya yardımcı olmaktadır. Taşıma hem maliyetli bir iş hem de çevresel, finansal, zamansal kaynakları fazla kullanan bir lojistik işlemdir.

Taşıma modları karayolu, demiryolu, havayolu ve denizyolu olarak bir önceki bölümde ele alınmıştır. Her bir taşıma modu avantajlara ve dezavantajlara sahiptir.

Deniz taşımacılığı uluslararası taşımada en yüksek oranda kullanılan taşıma şeklidir. Çok büyük miktarda kuru yük, sıvı ve gaz, konteynerleşebilen malzemeler denizyolu ile taşınmaktadır. Hız faktörünün çok önemli olmadığı düşük değerli (özellikle hammadde) ürünlerin taşınmasında kullanılmaktadır.

En önemli avantajı, çok büyük hacimli ürün taşımaya imkân vermesidir. Dünya ekonomisindeki mal taşımacılığının %90'ına yakın kısmı denizyolu taşımacılığıyla gerçekleştirilmektedir. Sabit maliyetleri, demir ve karayolu arasında yer alan denizyolu taşımacılığında değişken maliyetler oldukça azdır.

Tablo 2.3'de taşımacılık modlarının kendi aralarında kıyaslanması belirtilmiştir. Deniz taşımacılığı diğer taşıma modlarına göre en düşük maliyete sahip iken, hız olarak daha yavaş, hizmet alanı olarak daha sınırlı bir alana sahip, tarife seferleri sıklığı olarak çok daha düşük bir orana sahip ve tarifelerin uygulanma güvenirliliği olarak diğer taşıma modlarına göre daha düşük güvenirliliğe sahiptir.

3.1 Türkiye Deniz Taşımacılığı ve Denizcilik Sektörü

Türk Deniz Ticaret Filosunun 1980 – 2006 yıllarındaki adet, DWT ve GRT değişimleri Tablo 2.4’de görülmektedir. 1980 yılında 2 Milyon DWT olan filomuz, dünya sıralamasında 35. sırada yer almıştır.

Filomuzun gelişiminin durduğu ve gerilediği 1985 – 1988 ile 1998 – 2002 dönemleri ülkemizin yaşadığı ekonomik krizler ve dünya ile birlikte yaşanan navlun krizlerinin sonuçlarıdır.

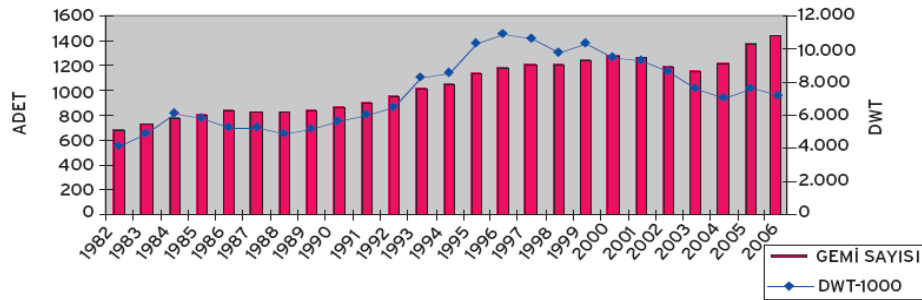
Tablo 3.1 Türk Deniz Ticaret Filosunun Gelişimi (1980 – 2006) (Deniz Ticaret Odası Sektör Raporu, 2006)

Yıllar	Gemi Sayısı	DWT (1000)	Değişim (%)	GRT (1000)	Değişim (%)	Dünya Sıra
1980	-	2.032	-	-	-	35
1981	-	2.696	17,5	-	-	34
1982	675	4.105	74,7	2.44	-	32
1983	726	4.855	18,3	2.89	18,4	27
1984	780	6.051	24,6	3.509	21,4	25
1985	802	5.802	-4,1	3.445	-1,8	24
1986	835	5.234	-9,8	3.182	-7,6	24
1987	821	5.24	0,1	3.172	-0,3	25
1988	830	4.911	-6,3	2.943	-7,2	24
1989	839	5.123	4,3	3.048	3,6	28
1990	868	5.639	10,1	3.356	10,1	28
1991	899	5.968	5,8	3.575	6,5	23
1992	954	6.503	9,0	3.887	8,7	22
1993	1.012	8.255	26,9	4.843	24,6	23
1994	1.05	8.545	3,5	5.093	5,2	19
1995	1.143	10.31	20,7	6.239	22,5	17
1996	1.179	10.893	5,6	6.622	6,1	16

Tablo 3.1 (Devam) Türk Deniz Ticaret Filosunun Gelişimi (1980 – 2006) (Deniz Ticaret Odası Sektör Raporu, 2006)

1997	1.197	10.563	-3,0	6.525	-1,5	17
1998	1.204	9.76	-7,6	6.463	-1,0	17
1999	1.242	10.322	5,8	6.778	4,9	18
2000	1.27	9.489	-8,1	6.044	-10,8	18
2001	1.261	9.307	-1,9	6.002	-0,7	20
2002	1.185	8.666	-6,9	5.736	-4,4	19
2003	1.152	7.627	-12	5.113	-10,9	20
2004	1.209	7.055	-7,5	4.772	-7,1	23
2005	1.379	7.603	7,20	5.229	-9,6	24
2006	1.429	7.271	-4,4	5.083	-2,8	25

Tabloda görüleceği üzere, 1996 yılında Türk Deniz Ticaret Filomuz 10,8 Milyon DWT ile dünya filoları arasında 16. sıraya yükselmiştir. 1996 yılından itibaren filomuzdaki durgunluk ve gemi kaybı dünya sıralamasında düşüşe geçmemize neden olmuştur. 2006 yılında ise bir önceki yıla oranla %4,4 kayıpla 7,2 milyon DWT'a gerilemiştir. Şekil 2.2'de Türk Deniz Ticaret Filo Gelişimi gösterilmiştir.



Şekil 3.1 Türk Deniz Ticaret Filosunun Gelişimi (1980 – 2006)

Deniz taşımacılığı, ülkenin ithalat ve ihracat artış ve azalışlarına ve hatta dünyadaki mal değişimlerine paralel olarak iniş-çıkış yaşanan bir sektördür. Türkiye'nin dış ticaret taşımalarının 1997–2006 yılları arasındaki yollar itibariyle aldıkları pay, yüzdelik oran olarak Tablo 2.5'de gösterilmiştir. Türkiye İstatistik Kurumu verilerine istinaden, 2006 yılında Türkiye'nin dış ticaret hacminin %87,4'ü Denizyolu ile %10,4'ü Karayolu ile %1,1'i Demiryolu ile %1,0'ı diğer yollar ile (postayla

gönderme, sabit ulaşım tesisatı, iç sularda ulaşım ve kendinden hareketli araçlar) ve %0,1'i ise Havayoluyla taşınmıştır. 2005 yılına nazaran 2006 yılında denizyolu dış ticaret taşıma hacmi %1,4 oranında artmış, karayolu ise %1,5 oranında azalmıştır.

Tablo 3.2 Türkiye Dış Ticaret Taşıma Payları

Yıl	Denizyolu	Demiryolu	Karayolu	Havayolu	Diğer
1997	85,5	0,3	12,5	0,4	1,3
1998	88,1	0,6	9,1	0,3	2,0
1999	88,9	0,5	8,7	0,2	1,8
2000	88,6	0,5	8,6	0,2	1,6
2001	87,0	0,6	10,6	0,2	1,6
2002	87,3	0,7	9,7	0,2	2,1
2003	87,6	0,8	10,5	0,1	1,0
2004	87,4	1,2	10,3	01	1,0
2005	86,0	1,2	11,9	0,2	0,7
2006	87,4	1,1	10,4	0,1	1,0

Denizcilik Müsteşarlığı verilerine göre ise 2006 yılında, Türkiye liman ve iskelelerinde – kabotaj (iç ticaret) ve transit hariç – 202.718.284 ton yük elleçlenmiştir.

Elleçlenen toplam yükün;

- %29,6 sı olan 63.311.978 tonu ihracat,
- %70,4 ü olan 139.406.306 tonu ithalat olarak gerçekleşmiştir.

Türkiye İstatistik Kurumu verilerine istinaden, 2006 yılında Türkiye'nin dış ticaret hacminin %87,4'ü Denizyolu ile %10,4'ü Karayolu ile %1,1'i Demiryolu ile %1,0'ı diğer yollar ile (postayla gönderme, sabit ulaşım tesisatı, iç sularda ulaşım ve kendinden hareketli araçlar) ve %0,1'i ise Havayoluyla taşınmıştır. 2005 yılına

nazaran 2006 yılında denizyolu dış ticaret taşıma hacmi %1,4 oranında artmış, karayolu ise %1,5 oranında azalmıştır.

Denizcilik Müsteşarlığı verilerine göre ise 2006 yılında, Türkiye liman ve iskelelerinde – kabotaj (iç ticaret) ve transit hariç – 202.718.284 ton yük elleçlenmiştir.

Elleçlenen toplam yükün;

- %29,6 sı olan 63.311.978 tonu ihracat,
- %70,4 ü olan 139.406.306 tonu ithalat olarak gerçekleşmiştir.

3.2 Türkiye’de Limanlar

Dünya ticaretinde deniz ticaretinin önemi gittikçe artmaktadır. Bu durum limanların da önemini arttırmaktadır. Böylece liman yönetimi ülkeler arasında ciddi bir rekabet unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır. Genel anlamda liman yönetiminde hedefler her zaman için verimlilik ve hacmin arttırılmasıdır.

Denizyolu taşımacılığı, bir defada çok fazla yük taşıma olanağı, güvenilirliği, sınır aşımı olmaması, mal zayıatlarının minimum düzeyde olması, havayoluna göre yaklaşık 14 kat, karayoluna göre yaklaşık 7, demiryoluna göre ise yaklaşık 3,5 kat daha ucuz olması sebepleriyle en fazla tercih edilen taşıma şeklidir ve önemi her geçen gün artmaktadır.

Limanlar ticarete konu olan malların ekonomiye giriş-çıkış yaptığı yerler olarak ifade edilebilir. Bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de uluslararası ticaretin büyük bir bölümü halen en ekonomik sistem olan denizyolu ile gerçekleştirilmektedir.

Limanlar, kılavuz gemi sağlamak, gemilerle iletişim sağlamak, yükleme ve boşaltma faaliyetlerini kontrol etmek, yükler ile firmalar arasında iletişimi sağlamak, yüklerin güvenliğini sağlamak, liman içinde yüklerin transferini sağlamak, gemilerin su, yakıt gibi gereksinimlerini karşılamak, limana giriş ve çıkış ve demirleme faaliyetlerini düzenlemek ve liman içindeki iş gücünü organize etmek gibi genel fonksiyonlara sahiptir.

8.333 km kıyı şeridinde sahip ülkemizde, Denizcilik Müsteşarlığı kayıtlarına göre 160 adet liman ve iskele bulunmakta olup, bunlardan 6 tanesi Türkiye Denizcilik

İşletmeleri (TDİ) tarafından, 6 tanesi de T.C. Devlet Demiryolları (TCDD) tarafından işletilmektedir.

Limanların bölgesel ve işletim olarak dağılımı Tablo 2.6'da ve Tablo 2.7'de gösterilmiştir. İstanbul Türkiye'nin en fazla limanına sahip bölge olarak öne çıkmaktadır. Ardından Bandırma bölgesini de ihtiva eden Çanakkale coğrafyası gelmektedir. İzmir, Mersin ve Samsun Çanakkale bölgesinden sonra en fazla limana sahip olan bölge olarak belirtilmektedir.

Tablo 3.3 Limanların Bölgesel Dağılımı

İL	ADET
ANTALYA	7
ÇANAKKALE	23
İSTANBUL	71
İZMİR	19
MERSİN	16
SAMSUN	15
TRABZON	9

Tablo 3.4 Limanların İşletim Olarak Dağılımı

TİP	ADET
KAMU LİMANLARI	25
BELEDİYE LİMANLARI	27
ÖZEL LİMANLAR	108

Türkiye'de limanların büyük bir kısmı özelleştirilerek özel sektöre himayesinde yönetilmektedir. Geriye kalan ve henüz özelleştirilmemiş limanlar kamu kuruluşları ya da belediyeler tarafından işletilmektedir.

Türkiye'de limanların fiziki ve teknolojik altyapı açısından önemli eksiklikleri bulunmaktadır. Genel olarak, yanaşma yerleri, rıhtımlar, rıhtım boyları, derinlikler, liman gerisi bölge alanlarına hizmet veren araç ve gereçlerle, depolama, araç park yerleri ve demiryolları ile entegrasyonu yetersiz kalmaktadır. Limanların etkin ve

verimli işletmeciliğini sağlamak üzere otonom liman idareleri eliyle yönetilmesi konusunda gelişme sağlanamamıştır. Kamuya ait limanların düşük maliyet ve yüksek hizmet performansı ile işletilmesi gerekmektedir. Bölge içinde lojistik üs olmayı engelleyici boyutta olan bu eksiklikler Türkiye'nin lojistik sektörünün rekabet gücünü de olumsuz yönde etkilemektedir. (Bulut, 2007)

Liman yönetiminde hizmet, yer, elleçleme kapasiteleri ve kapasitelerin, ekipmanların ve alanların verimli ve planlı kullanma oranları çok önemli bir göstergedir. Bu nedenle liman yönetiminin en önemli amaçları arasında; liman faaliyetlerinin sağlıklı ve güvenli olarak en yüksek verimlilikte yapılması, yük elleçleme hızının ve etkinliğinin artırılması ile yük elleçleyen gemi miktarının fazlaştırılması, yük geliş gidişlerinin en yüksek kapasite ile gerçekleştirilmesi ve yıllık bakım/tamir masraflarının en aza indirgenmesi gösterilmektedir.

4. LİMAN YÖNETİMİ

Dünyadaki dış ticaretin %90'ı deniz ticareti ile yapılmakta ve deniz ticaretinin dünya ticaretindeki önemi gittikçe artmaktadır. Limanlar tüm ülkeler için stratejik bir kaynak haline gelmiştir ve limanların da önemi bu doğrultuda artmaktadır. Böylece liman yönetimi ülkeler arasında ciddi bir rekabet unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır. Küreselleşme sonrası rekabetin her geçen gün daha da zorlaşması sonucu fiyatlar üzerindeki baskı sonucu limanlar yüksek fiyatlar ile çalışamaz hale gelmiştir. Bu doğrultuda limanlar etkin bir liman yönetimi ile yönetilmeli ve limanlarda verimlilik çalışmalarına öncelik verilmelidir. Böylelikle liman yönetiminde hizmet, elleçleme kapasitelerinin, ekipmanların ve alanların verimli ve planlı kullanma oranları artarak maliyetlerde tasarruf sağlanacak ve karlılığa pozitif katkı sağlanacaktır. Bu nedenle liman yönetiminin en önemli amaçları:

- Liman faaliyetlerinin sağlıklı ve güvenli olarak en yüksek verimlilikte yapılması,
- Yük elleçleme hızının ve etkinliğinin artırılması ile yük elleçleyen gemi miktarının fazlalaştırılması,
- Yük geliş gidişlerinin en yüksek kapasite ile gerçekleştirilmesi,
- Yıllık bakım/tamir masraflarının en aza indirgenmesi olarak sıralanabilir.

Dünya ekonomisi içerisindeki payı bu derece yüksek olan bir iş alanında en önemli gösterge ticarete çok önemli bir yere sahip olan limanların hizmet, yer ve konteyner elleçleme kapasiteleridir. Limanların sadece kapasiteleri bir gösterge olarak kabul edilemez kapasitenin ne kadar verimli kullanıldığı, limana uygun ekipmanların kullanımı, planlı konteyner yerleştirme alanı, coğrafi konuma uygun olarak konuşlanma gibi faktörler limanların yönetiminde ön plana çıkmaktadır. (Eliiyi v.d., 2008)

Liman yönetiminde herhangi bir işletmenin yönetiminde olduğu gibi üç tip karar almak gerekmektedir: taktik, operasyonel ve stratejik kararlar. Limanlarda yapılan günlük faaliyetlerin tamamı operasyonel kararlar içerisinde yer almaktadır. Bu

faaliyetlerin sürelerinde, hizmet seviyelerinde yapılan iyileştirmeler çeşitli maliyetlerin azalmasına ve hizmet seviyesinin yükselmesine yol açmaktadır. Operasyonel seviyede alınan kararların her birisi liman verimliliğini artırma açısından ayrı öneme sahiptir. Gelen geminin işlem sırasına göre önce uygun rıhtıma atanması, rıhtımda sabit durumda bulunan vinç veya vinçlerin gemiye atanması ve transferi, hareketli vinçler varsa bunların tahsisi ve konteynerleri liman içerisinde en uygun yere yerleştirecek olan kamyonların atanması gereklidir. Yukarıda belirtilen faaliyetlerin iyileştirilmesi liman masraflarının azaltılması anlamına gelmektedir. Gemilerin limanda ve körfezde kalış sürelerinin azaltılabilmesi, hizmetlerde dakiklik ve hız sağlanması ve limanda çalışanların hatası ile oluşan hasarlarının azaltılması hizmet verimliliği açısından önem arz etmektedir. (Eliyi v.d., 2008)

Bir limanda günlük olarak alınması gereken kararlar ve operasyonlar 9 aşamada aşağıda belirtilmiştir (Eliyi v.d., 2008)

- Gelen gemilere rıhtım ataması yapılması,
- Rıhtıma yanaşan gemilere rıhtım vinçlerinin atanması,
- Limana dışarıdan gelen kamyonların planlanması,
- Kamyonların rotalanması,
- Limana ait kamyonların rotalanması,
- Rıhtım ve terminal kapısındaki sevkiyatların planlanması,
- Konteynerlerin yerleştirileceği alanların atanması,
- Tekerlekli rıhtım vinçlerinin gerekli olan noktalara tahsisi,
- Limana ait olan kamyonların en uygun şekilde kiralanmasının planlanması.

Limana büyüklüğü ne olursa olsun, yukarıda belirtilen işlemler her limanda düzenli olarak yapılmaktadır. Liman yönetiminin verimliliği ve kapasite kullanımının iyileştirilmesi gündelik işlemlerinin ne kadar hızlı ve hatasız yapıldığı ile yakından ilgilidir.

4.1 Literatür Taraması

Liman yönetiminde hedefler her zaman için verimlilik ve hacmin artırılmasıdır ve bu doğrultuda birçok araştırma ve model geliştirilmiştir. Yapılan çalışmalar Eliyi, Sevil, Yumurtacı, Güldoğan ve Ada (2008) tarafından şöyle özetlenmiştir:

Gelen gemileri yanaşabilecekleri rıhtım lokasyonlarına atama problemi Rıhtım Atama Problemi (RAP) olarak literatüre geçmiştir. RAP, her gelen gemi için, toplam yanaşma maliyetini minimize edecek şekilde geminin yanaşma pozisyonunun ve zamanının (veya sırasının) belirlenmesi problemidir. Bu anlamda RAP genel bir atama / çizelgeleme problemi yapısı göstermektedir. Problemden gemilerin tahmini geliş zamanları ve operasyon süreleri önceden bilinmektedir. Rıhtım atama probleminin optimum çözümü dünya limanlarında kullanılan karar destek sistemlerinde ana elemanlardan biridir. Problem yapısı gereği çözülmesi zor olan NP-zor sınıfına girmektedir, bu yüzden genellikle modern sezgisel yöntemlerle çözülmeye çalışılmıştır (Imai v.d., 2007).

Literatüre bakıldığında rıhtım atamanın temelde iki tip planlamayla yapıldığı görülmektedir. Bu planlardan ilki kesikli rıhtımları baz alırken diğeri sürekli rıhtımlara odaklanmaktadır. Kesikli yapıya sahip rıhtımlarda bir geminin yanaşabileceği yerler önceden belirlenmiş durumdadır. Sürekli yapıdaki rıhtımlarda ise gemi rıhtımda herhangi bir pozisyona yanaştırılabilir. Programlamada kolaylık sağlayan kesikli planlama, liman kullanımında verimlilik açısından zayıf bulunmaktadır. Çok kullanıcı limanlarda kesikli rıhtım atama probleminin (Discrete Berth Allocation Problem – BAPD) birçok çalışmada değişik şekillerde ele alındığı görülmektedir (Imai v.d., 1997, 2001, 2003; Nishimura v.d., 2001).

Kesikli rıhtım atama uygulanan limanlarda iki tip problem göze çarpmaktadır. Eğer rıhtımda gemilerin yanaşması için ayrılan yerler çok genişse bu durum küçük gemilerin yanaştırılması halinde verimsiz kullanıma neden olmaktadır. Planlanan yerlerin ortalama bir gemiye göre yapılması durumunda ise büyük gemilerin kendileri için ayrılan rıhtım alan sınırlarını aştığı gözlemlenmektedir. Bu durumda, rıhtım kullanımını etkinleştirmek için gemilerin kendilerine ayrılan rıhtım alanlarını aşmaları, rıhtım planlamasının sürekli lokasyon mantığına göre yapılmasını gerektirmektedir. Özellikle belli bir büyüklüğün altındaki limanlarda uygulama sürekli rıhtım atama söz konusudur. Literatürde Sürekli Rıhtım Atama Problemi

(Continuous Berth Allocation – BAPC) kesikli rıhtım atamadan daha az sayıda çalışmaya konu olmuştur (Cordeau v.d., 2005; Imai v.d., 2005). Bu durum birçok çalışmanın dünyanın büyük limanlarında yapılmasından ve bu limanlardaki yapının kesikli kullanıma izin vermesinden kaynaklanmaktadır. Ancak ülkemiz limanlarının neredeyse hepsinde gemi rıhtım üzerinde herhangi bir pozisyona yanaştırılabilmektedir, bu da sürekli çözüm yöntemlerini gerektirmektedir. Kesikli ve sürekli planlamaya ek olarak kesikli yerleşim yapısında olup birden fazla geminin yerleştirilmesine izin verilen atama yöntemleri uygulanmaktadır.

Imai, Nishimura, Hattori ve Papadimitriou (2007) yaptıkları çalışmada rıhtım başına en fazla iki geminin yanaşmasına izin veren yapılanmayı genetik algoritma ile çözümlenmişlerdir. Diğer bir sınıflandırma planlama şekliyle ilgilidir. Statik rıhtım atama, limana gelecek olan tüm gemilerin önceden bilindiğini kabul ederek yeni gelişlere izin vermez. Dinamik rıhtım atama probleminde ise, sadece gelmiş olan gemiler değil, planlama yapılırken limana henüz gelmemiş fakat planlama dönemi içerisinde gelebilecek olan gemiler de hesaba katılmaktadır. Imai, Nishimura ve Papadimitriou (2001), Imai, Sun, Nishimura ve Papadimitriou (2005) statik rıhtım atama problemini dinamik hale getirmiştir. Dinamik planlamanın statik durumdan daha zor oluşu çözümü zorlaştırmaktadır. Zhou, Kang ve Lin (2006) dinamik rıhtım atama problemini stokastik bir yaklaşımla ele almışlar ve genetik algoritmayla çözüme ulaşmışlardır. Ülkemiz limanlarında dinamik bir yapının var olduğu gözlemlenmektedir.

Rıhtım atama probleminin çözümlenmesinde genel olarak matematiksel modelleme, sezgisel yöntemler ve simülasyon teknikleri kullanılmaktadır. NP – zor karmaşıklığındaki bu problemler sezgisel algoritmalar ile en iyilemeye çalışılmıştır. Simülasyon çözüm yöntemi stratejik planlama sürecinde karar destek sistemi olarak kullanılabilir. Rıhtım, makine, donanım, çalışan adet ve yerleşimleri gibi karar kriterleri benzetim yöntemleri ile belirlenebilmektedir. Güncel RAP literatüründe yer alan çalışmalar aşağıdaki gibidir:

Imai, Nagaiwa ve Chan (1997) ticari limanlar için statik RAP'yi ele almışlardır. Devlete ait limanlar için dinamik RAP'nin çözümü için Lagrange Gevşetme Yöntemi'ni temel alan bir sezgisel yöntem Imai, Nishimura ve Papadimitriou (2001) tarafından geliştirilmiştir. Nishimura, Imai ve Papadimitriou (2001) dinamik rıhtım

atama problemini farklı derinlik yapısına sahip devlete ait limanlar için genişletmiş ve problem çözümünde genetik algoritma kullanmıştır.

Belirtilen çalışmalarda gemilerin limana girişlerinde öncelik durumları yoktur ve amaç toplam hizmet zamanını minimize etmektir. Hâlbuki gemilere hizmet verme açısından, farklı limanlarda farklı öncelikler verilebilmektedir. Bu bağlamda, Imai, Nishimura ve Papadimitriou (2003) rıhtım atamada farklı hizmet öncelikleri olan gemiler ve onların hizmet süreleri üzerine odaklanmış, sezgisel yöntemlere dayalı bir genetik algoritma geliştirmiştir.

Kim ve Moon (2003) rıhtım planlaması için karma tamsayılı doğrusal programlama modeli formüle etmiştir. Sonrasında bu probleme benzetimli tavlama algoritmasını (simulated annealing) uygulamış ve optimuma yakın çözümlere ulaşmıştır.

Guan ve Cheung (2004) sezgisel yöntemleri gemilere rıhtım yeri atamada ve toplam ağırlıklı akış zamanını, toplam bekleme zamanını ve işlem zamanını minimize edecek şekilde gemilerin zaman planlamasını yapmada kullanmıştır. Bu çalışmada ağırlıklar gemilerin göreceli önem derecelerini göstermekte olup Ağaç Yapısında Arama (Tree Search) prosedürü geliştirecek şekilde iki matematik model oluşturulmuştur.

Imai, Sun, Nishimura ve Papadimitriou (2005) çok kullanıcı limanlarda rıhtım atama problemi üzerinde çalışmış ve sürekli lokasyonlar için sezgisel bir yöntem geliştirmiştir. Imai, Nishimura, Hattori ve Papadimitriou (2007) mega konteyner gemileri ve besleme gemilerine hizmet veren çok kullanıcı ve girintili yapısı olan limanlar için rıhtım atama problemini ele almıştır. Girintili yapısı olan limanlar için bir genetik algoritma geliştirmiş ve girintili yapısı olan/olmayan limanlar arasında bir performans kıyaslaması yapmıştır.

Cordeau, Laporte, Legato ve Moccia (2005) hem kesikli hem de sürekli lokasyonlarda dinamik rıhtım atama problemini ele almıştır. Çalışmada iki matematiksel model ve sezgisel tabu arama (tabu search) yöntemlerini kullanarak çözümüne gidilmiştir.

Imai, Nishimura ve Papadimitriou (2006) yaptıkları başka bir çalışmada Sri Lanka'daki Colombo limanında faaliyet gösteren Jaya konteyner terminali ve Güney Afrika Ana Geçiş Terminallerinde yaşanan bir probleme odaklanmışlardır. Jaya terminaline gelecek olan herhangi bir gemi için uzun bir bekleme süresi

öngörülüyorsa gemi Güney Afrika Ana Geçiş Terminali'ne yönlendirilmekte ve bu durum yüksek maliyetlere ve zaman kayıplarına yol açmaktadır. Problem çalışmada kısıtlı rıhtım kapasitesi olan çok kullanıcıli limanlarda RAP olarak ele alınmış ve çözümünde genetik algoritmaya dayalı sezgisel yöntemler kullanılmıştır.

Legato ve Mazza (2001) İtalya'daki Gioia Tauro konteyner limanında gemilerin gelişi, rıhtımlara atanması ve rıhtımlardan çıkışları gibi lojistik aktiviteleri içeren kuyruk ağ modeli (queuing network model) için bir simülasyon çalışması yapmıştır. Akdeniz'deki önemli aktarma limanlarından biri olan Gioia Tauro limanı, 2007'de başka bir çalışmaya daha konu olmuştur. Cordeau , Gaudio, Laporte ve Moccia (2007) Gioia Tauro limanında hizmet atama problemini, rıhtım atama problemiyle ilişkilendirerek çözmeye çalışmıştır. Çözüm için iki tane karma tamsayılı doğrusal programlama modeli geliştirilmiş ve sonrasında genetik algoritmayla çözüme gidilmiştir.

Park ve Kim (2003) karma tamsayılı model formüle ederek rıhtım ve rıhtım vinci planlamasını ardı ardına çözülen iki problem şeklinde ele almıştır. Imai, Nishimura, Hattori ve Papadimitriou (2007) ise rıhtım ve rıhtım vinci atama problemlerini çok kullanıcıli limanlarda aynı anda ele almış ve genetik algoritmayla optimale yaklaşık çözüme ulaşmıştır.

Wang ve Lim (2007) Singapur limanında yaptıkları çalışmalarıyla rıhtım atama problemini çok aşamalı karar alma ve araştırma metotlarından biri olan Stokastik Demet Araması (Stochastic Beam Search) algoritması haline getirmişlerdir.

4.2 Liman Yönetiminde Temel Unsurlar

Liman yönetimi üç ana iş kolundan oluşmaktadır: Genel kargo hizmetleri, konteyner hizmetleri ve araç parkı hizmetleri. Bu hizmetler şu üst yapı tesislerinde gerçekleştirilmektedir:

- İskele
- Konteyner terminali
- Transit depolama alanı
- Antrepo
- Açık depolama alanı
- Yönetim binaları

- Konteyner iç dolum – iç boşaltım alanı
- Araç park yerleri
- Teknik hizmetler / bakım alanı

ANA SÜREÇ: LİMAN VE TERMİNAL OPERASYONLARI		
Alt Süreçler		
Liman Süreçleri	Konteynır Saha Süreçleri	Genel Kargo Depo Süreçleri
<ul style="list-style-type: none"> • Tahliye • Yükleme 	<ul style="list-style-type: none"> • Konteynır Sahası Çıkış • Konteynır Sahası Çıkış İç Dolum • Konteynır Sahası Giriş • Konteynır Sahası Giriş İç Boşaltma & Depo Giriş 	<ul style="list-style-type: none"> • Depo/Antrepo Giriş • Depo/Antrepo Çıkış

Şekil 4.1 Ana Süreç ve Alt Süreçler

Liman yönetimi genel anlamda Şekil 4.1’de belirtildiği üzere “liman süreçlerinden”, “konteynır saha süreçlerinden” ve “genel kargo – depo süreçlerinden” oluşmaktadır. Detaylı süreç haritaları Ek A (Liman Süreç Haritası), Ek B (Konteyner Sahası Giriş Süreç Haritası), Ek C (Konteyner Sahası İç Boşaltma Süre. Haritası), Ek D (Konteyner Sahası Çıkış Süreç Haritası), Ek E, (Konteyner Sahası İç Yükleme Süreç Haritası) Ek F (Genel Kargo Depo Süreç Haritası), Ek G (Genel Kargo Antrepo Giriş Süreç Haritası) ve Ek H’da (Genel Kargo Antrepo Çıkış Süreç Haritası) belirtilmiştir.

Genel Kargo hizmetleri konteyner ile gelmeyen yükler için gerçekleştirilen hizmetlerdir. Sıvı yük, dökme yük, proje yükler, boru, demir çelik ürünleri gibi ürünler genelde genel kargo hizmet şekli ile elleçlenir. Genel kargo şeklinde gelen ürünler dökme yük olarak tahliye edilmektedir veya yüklenmektedir. Gelen gemi için boşaltma ya da yükleme ekibi planlanmaktadır. Ürün gümrüklü olarak limanda tutulacaksa gümrüklü depoya götürülüp uygun istifleme şekli ile istiflenmektedir. Kısa süreliğine limanda kalacak ise gümrüksüz sahada istiflenmektedir.

Konteynır taşımacılığı denince akla ilk olarak limanlar gelmektedir. Uluslararası yük taşımacılığında birim yük anlayışının bir parçası olarak konteynır taşımacılığı giderek önem kazanmaktadır. Dünyadaki bütün limanlarda artan konteynır kullanımı, bu terminallerde gerçekleştirilen lojistik süreçleri ve operasyonlarını değiştirmiştir. Lojistik süreçlerinin ve operasyonlarının verimliliğinin ve etkin tasarımının önemli

bir parçası olan konteynır yönetimi; gereken önem verilmediği takdirde bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Bu yönetim sorununu çözebilen limanlar, artan rekabet koşullarında ayakta kalabilmektedirler.

Konteynır terminallerinde, taşıma aracı olarak kullanılan konteynırlar bir taşıma şeklinden başka bir taşıma şekline aktarılmaktadırlar. Bir terminalde, konteynırların gemilerden kamyon, tren gibi taşıma şekillerine aktarılmasında çeşitli malzeme elleçleme ekipmanları kullanılmaktadır. Malzeme elleçlemede ana amaç, çok sayıda konteynırın en az elleçleme ekipmanı kullanılarak, minimum sürede, minimum hareketle yüklenmesi, boşaltılması ve aktarılmasıdır.

Depolama sistemleri genellikle malların depolama alanlarında istiflenmesini gerektirmektedir. Konteynır elleçleme operasyonları tipik olarak, konteynırların gemilerden boşaltılması, geçici depolama alanlarına aktarılmaları gibi süreçler içerir. Geçici depolama için kullanılan alanı verimli kullanmak için konteynırlar genellikle istiflenir. İstifleme ve istiften çekme için raylı lastik, tekerlekli vinç gibi özel elleçleme ekipmanları kullanılır. Düzensiz yapılan istifler, liman sahasında kullanılmakta olan alanı daraltırken; konteynır hareketi ve düzenlemesi için ek işlem gerektirir. Liman yönetiminde konteynırın liman sahasındaki toplam dolaşma zamanı önemli bir performans ölçütüdür. Liman operasyonları ve yönetimi, iyi düzenlenmiş bir yerleşim planını ve ileri teknolojiye sahip materyal elleçleme ekipmanlarını gerektirir. Vinçler, forkliftler ve çeşitli ekipmanlar limanda kullanılan materyal elleçleme ekipmanları olarak sayılabilir. Konteynerlar gerektiği durumda boşaltma ya da iç dolum yapılmaktadır.

5. LİMAN HİZMET KARLILIĞININ GELİŞTİRİLMESİ

Liman yönetiminde yapılmış olan birçok çalışmaya göre ana hedef; verimlilik ve kapasite elleçleme miktarının artırılması gözükmektedir. Bu çalışmalara paralel olarak bir lojistik firmanın liman yönetiminde maksimum karlılığı sağlayacak optimum ve verimli hizmet optimizasyonu hakkında uygulama yapılmıştır.

Liman hizmet karlılıklarının artırılmasına yönelik oluşturulan bu tezde, detaylı pazar analizi sonucu elde edilen bulgular ışığında pazar potansiyelinin ve pazar fiyatlarının belirlenmesi ve liman müşteri sözleşmelerinin pazarın şartlarına göre revize edilmesi, teorik liman kapasitesinin hesaplanarak pazar ve kapasite bilgileri doğrultusunda liman hizmet iş hacimlerinin alan, insan ve ekipman kısıtları doğrultusunda ürün grupları bazında verimli bir şekilde dağıtılarak maksimum karlılığı sağlayacak şekilde optimize edilmesi hedeflenmiştir.

Hizmet verilen her bir ürün grubunun kaynak kullanım oranları, birim maliyetleri ve birim fiyatları, dolayısı ile de karlılıkları değişkenlik göstermektedir. Kısıtlı kaynakların, karlılığı az işlere ve ürün gruplarına aktarıldığı ve liman karlılığının bu yüzden hedeflenen oranlarda olmadığı gözlenmiştir.

5.1 Liman Hakkında Genel Bilgilendirme

Uygulama olarak seçilen liman Bursa ili, Gemlik ilçesinde bulunmaktadır. Güney Marmara, Ege ve İç Anadolu'dan gerçekleştirilen ihracat ve ithalat faaliyetlerinde önemli bir gümrük kapısı olarak hizmet vermektedir. Liman toplam 788 m. iskele uzunluğuna sahiptir. 50.000 DWT'ye kadar olan gemiler ve 11 metre derinliğe kadar suya batan gemiler elleçlenebilmektedir. Vinç kapasitesi olarak 17 sıraya kadar konteyner elleçlemesi yapılabilmektedir ve maksimum 140 ton kaldırma kapasitesi bulunmaktadır.

Limanda genel kargo, konteyner ve araç parkı hizmetleri sunulmaktadır.

- **Genel Kargo Hizmeti**

Genel kargo yükleme boşaltma, terminal hizmetleri ve gümrüklü gümrüksüz depolama hizmetleri genel kargo hizmeti altında sunulan hizmetlerdir. Tüm iş

süreçleri, "liman, terminal ve kara nakliye" çerçevesinde yönetilmektedir. Katma değerli hizmetler de (ambalajlama, etiketleme, montaj, de-montaj vb.) sunulmaktadır. Liman yönetim sistemi sayesinde müşteriler kargolarını sahada 3 boyutlu takip edebilmektedir.

- **Konteyner Hizmeti**

Konteyner yükleme, boşaltma, konteyner iç yükleme ve boşaltma, konteyner liman hizmetleri, konteyner sabitleme ve konteyner terminal hizmetleri konteyner hizmeti altında sunulan hizmetlerdir. Stok sahası ve iskele operasyonu bütünleşik olarak planlanmakta ve yönetilmektedir.

- **Araç Parkı Hizmeti**

Özel araç taşıyıcıları ve Ro-Ro gemileri liman hizmetleri, bitmiş ürün ithalat ve ihracat gereksinimleri için park alanı hizmetleri ve liman sahasında araç yıkama ve araç park hizmetleri araç parkı hizmeti altında sunulan hizmetlerdir.

5.2 Kritik İş Talepleri

Limanlar tüm ülkeler için stratejik bir kaynak haline gelmiştir ve limanların da önemi bu doğrultuda artmaktadır. Bu doğrultuda limanlar etkin bir liman yönetimi ile yönetilmeli ve limanlarda verimlilik çalışmalarına öncelik verilmelidir. Böylelikle liman yönetiminde hizmet, elleçleme kapasitelerinin, ekipmanların ve alanların verimli ve planlı kullanma oranları artarak maliyetlerde tasarruf sağlanacak ve karlılığa pozitif katkı sağlanacaktır. Bu nedenle liman yönetiminin en önemli amaçları; liman faaliyetlerinin sağlıklı ve güvenli olarak en yüksek verimlilikte yapılması, yük elleçleme hızının ve etkinliğinin artırılması ile yük elleçleyen gemi miktarının fazlaştırılması, yük geliş gidişlerinin en yüksek kapasite ile gerçekleştirilmesi ve yıllık bakım/tamir masraflarının en aza indirgenmesi olarak sıralanabilmektedir.

Liman yönetimi amaçlarından elde edilen iç müşterinin sesine bakıldığında kritik iş talepleri şu şekilde belirtilebilir:

- Yüksek kar marjı
- Verimli kaynak kullanımı
- Ürün grubu bazında hacim optimizasyonu

- Müşteri ve ürün bazlı fiyat politikaları

Belirtilen bu iç müşterinin sesi “hizmet verilen ürün grupları, alan, ekipman, insan, operasyon maliyetleri, pazar fiyatları, mevcut fiyatlar, coğrafi konum, müşteri potansiyeli ve mevcut müşteri sözleşmeleri” gibi kısıtlar doğrultusunda gerçekleştirilmeye çalışılmaktadır.

5.3 Süreçler ve Süreç Analizi

Liman ve Terminal operasyonu genel anlamda Şekil 5.1’de belirtildiği üzere “liman süreçlerinden”, “konteyner saha süreçlerinden” ve “genel kargo – depo süreçlerinden” oluşmaktadır. Detaylı süreç haritaları Ek A (Liman Süreç Haritası), Ek B (Konteyner Sahası Giriş Süreç Haritası), Ek C (Konteyner Sahası İç Boşaltma Süre. Haritası), Ek D (Konteyner Sahası Çıkış Süreç Haritası), Ek E, (Konteyner Sahası İç Yükleme Süreç Haritası) Ek F (Genel Kargo Depo Süreç Haritası), Ek G (Genel Kargo Antrepo Giriş Süreç Haritası) ve Ek H’da (Genel Kargo Antrepo Çıkış Süreç Haritası) belirtilmiştir.



Şekil 5.1 Ana Süreç ve Alt Süreçler

Liman ve Terminal operasyonu dışında “Planlama” ve “Fiyatlandırma” süreçleri de bulunmaktadır.

Liman ve terminal operasyonlarının temel süreçleri ile ilgili süreç haritaları çıkarıldıktan sonra katma değer analizi yapılmaktadır. Bir sürecin detaylı ölçüm ve analizinden önce, dikkate değer iyileştirme fırsatları çoğu zaman basit ve ilk

aşamalarda ayırt edilebilir. Bazen bu erken kazanımlar iyileştirme hedeflerine varmak için yeterli olabilir. Ancak ilk aşamada erken kazanım tespit edilemediği durumlarda sürecin katma değer (nitelik) analizi yapılarak müşteriye ya da operasyona değer katıp katmadığı araştırılır.

Tablo 5.1 Katma Değer Analizi

LİMAN SÜREÇLERİ (TAHLİYE & YÜKLEME)			
AKTİVİTELER	MÜŞTERİYE DEĞER KATAN	OPERASYONA DEĞER KATAN	DEĞER YARATMAYAN
Talep alma	√		
İş yükü ve iş gücü planlama		√	
Ekibi oluşturma		√	
Operasyon alanına gelme		√	
Ekibin operasyonu gerçekleştirilmesi		√	
İş makinesi ile yükleme ve boşaltma		√	
Puantaj tutma		√	
Çekici ile boş/dolu dorse taşıma		√	
Kantar işlemleri		√	
KONTEYNER SÜREÇLERİ (SAHA GİRİŞ & SAHA ÇIKIŞ & İÇ YÜKLEME & İÇ BOŞALTMA)			
AKTİVİTELER	MÜŞTERİYE DEĞER KATAN	OPERASYONA DEĞER KATAN	DEĞER YARATMAYAN
Talep alma	√		
İş yükü ve iş gücü planlama		√	
Evrak kontrolü (Evrak kayıt)		√	
Evrak kontrolü (Puantör)		√	
İş makinesi ile operasyonu gerçekleştirme		√	

Tablo 5.1 (Devam) Katma Değer Analizi

İş makinesi & operatör talebi		√	
Saha personelinin operasyonu gerçekleştirilmesi		√	
Puantaj tutma		√	
Çekici ile boş/dolu dorse taşıma		√	
Lokasyon bilgisinin verilmesi		√	
Kantar işlemleri		√	
Kapı çıkışının hazırlanması & iletilmesi		√	
Stok kayıtlarının tutulması		√	
GENEL KARGO SÜREÇLERİ (GİRİŞ & ÇIKIŞ)			
AKTİVİTELER			
	MÜŞTERİYE DEĞER KATAN	OPERASYONA DEĞER KATAN	DEĞER YARATMAYAN
Talep alma	√		
İş yükü ve iş gücü planlama		√	
Evrak kontrolü (Evrak kayıt)		√	
Evrak kontrolü (Puantör)		√	
İş makinesi & operatör talebi		√	
İş makinesi ile operasyonu gerçekleştirme		√	
Saha personelinin operasyonu gerçekleştirilmesi		√	
Puantaj tutma		√	
Çekici ile boş/dolu dorse taşıma		√	
Lokasyon bilgisinin verilmesi		√	
Kantar işlemleri		√	
Kapı çıkışının hazırlanması & iletilmesi		√	
Stok kayıtlarının tutulması		√	

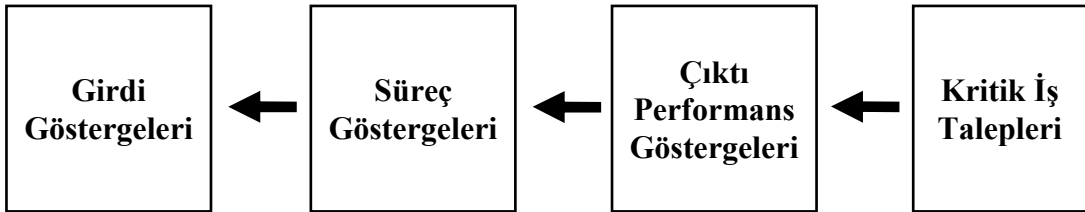
Süreçteki bir aktivitenin katma değerinin olup olmadığı iki soru ile tespit edilebilir:

- Bu müşteri tarafından ihtiyaç duyulan bir adım mıdır?
- Bu adım ortadan kaldırılabilir mi?

Bu doğrultuda süreçlerdeki aktivitelerin katma değer analizi Tablo 5.1’de belirtilmiştir. Katma değer analizi doğrultusunda liman, konteyner ve genel kargo süreçlerindeki alt aktivitelerin tümüne aktivitenin müşteriye ya da operasyona değer katıp katmadığı sorulmuştur. Katma değer analizine göre herhangi bir aktivitenin değer yaratmadığı tespit edilmemiştir.

5.4 Girdi Süreç Çıktı Göstergeleri

Uygulamada birçok verinin kullanılacak olması nedeni ile öncelikle hangi verilerin kullanılması gerektiği belirlenmelidir ve verileri elde etmek için ölçüm yapılacak göstergelerin de belirlenmesi gerekmektedir. Bu göstergeleri belirlemek için kritik iş taleplerini ölçebilecek çıktı performans göstergeleri; daha sonra bu çıktı göstergelerini elde edebilmek için süreç göstergeleri; daha sonra da süreç göstergelerini elde edebilmek için girdi göstergeleri belirlenmelidir. (Şekil 5.2)



Şekil 5.2 Girdi Süreç Çıktı Göstergeleri

Limanın kritik iş talepleri yüksek kar marjı, verimli kaynak kullanımı, ürün grubu bazında hacim optimizasyonu ve müşteri ve ürün bazlı fiyat politikaları olarak belirlenmiştir.

Öncelikli olarak liman ve terminal operasyonu süreci için girdi, süreç ve çıktı göstergeleri Tablo 5.2’deki gibi belirlenmiştir. Bu süreç için kritik iş talepleri yüksek kar marjı ve verimli kaynak kullanımı olarak belirlenmiştir. Bu kritik iş taleplerini ölçebilecek olan sürecin çıktı göstergeleri ise hizmet maliyetleri, hizmet gelirleri, ciro, kar oranı ve her bir hizmet kırılımındaki (genel kargo, konteyner ve araç parkı) kar oranı olarak belirlenmiştir. Her bir çıktı göstergesini elde edebilmek için ise süreç göstergeleri belirlenmiştir. Liman ve terminal hizmetlerinin belirlenmesi, kaynak

kullanım oranları, operasyon performans sonuçları, elleçleme kapasiteleri ve operasyon başlama ve bitiş süreleri süreç göstergeleri olarak belirlenmiştir. Her bir süreç göstergesini elde edebilmek için ise girdi süreç göstergeleri belirlenmiştir. Bu doğrultuda kaynaklar (alan, insan ve ekipman) ve birim hizmet maliyetleri girdi süreç göstergeleri olarak belirlenmiştir. Tüm bu göstergelerin toplanacağı bölümler ise tedarikçiler listesinde toplanmıştır.

Tablo 5.2 Liman ve Terminal Operasyon Sürecinin Girdi, Süreç ve Çıktı Göstergeleri

LİMAN VE TERMİNAL OPERASYONU				
TEDARİKÇİLER	GİRDİ GÖSTERGELERİ	SÜREÇ GÖSTERGELERİ	ÇIKTI GÖSTERGELERİ	KRİTİK İŞ TALEPLERİ
Limani Departmanı	Kaynaklar (Alan, İnsan, Ekipman)	Limani & Terminal Hizmetleri (Hizmet Çeşitliliği)	Hizmet Maliyetleri	Yüksek Kar Marjı
Terminal Departmanı	Birim Hizmet Maliyetleri	Kaynak Kullanım Oranları (saat)	Hizmet Gelirleri - Ciro	Verimli Kaynak Kullanımı
Teknik Hizmetler Departmanı		Operasyon Performansı - Elleçleme Miktarları	Kar/Ciro (Toplam)	
Araç Parkı		Operasyon Başlama - Bitiş Süresi	Kar/Ciro (Genel Kargo)	
Taşeron			Kar/Ciro (konteyner)	
			Kar/Ciro (Araç)	

Planlama ve Fiyatlandırma Süreci için de girdi, süreç ve çıktı göstergeleri belirlenmiştir. (Tablo 5.3 ve Tablo 5.4)

Belirlenen bu göstergelerden kritik iş taleplerine en güçlü bağı olanlar belirlenerek analiz yapılacak kalemler belirlenmiştir.

Seçilen göstergeler aşağıdaki gibi özetlenmiştir:

- İş Hacimleri
- Gelirler
- Karlılık
- Birim Maliyetler

- Değişik Fiyatlandırmalar (Ürün ve Hizmet bazında)
- Mevcut Fiyatlar ve Maliyetler
- Market – Pazar Analizi
- Kapasite Hesaplamaları

Tablo 5.3 Planlama Sürecinin Girdi, Süreç ve Çıktı Göstergeleri

PLANLAMA				
TEDARİKÇİLER	GİRDİ GÖSTERGELERİ	SÜREÇ GÖSTERGELERİ	ÇIKTI GÖSTERGELERİ	KRİTİK İŞ TALEPLERİ
Evrak Kayıt Departmanı	Mevcut Müşteriler	Alan, İnsan, Ekipman Planlama Süresi	Karşılanmamış Talep	Ürün Grubu Bazında Hacim Optimizasyonu
Liman Departmanı	Müşteri Potansiyeli		İş Hacmi (Toplam)	
Terminal Departmanı	Kapasite (Alan, İnsan, Ekipman)		İş Hacmi (Genel Kargo)	
Teknik Hizmetler Departmanı	Sözleşmeler		İş Hacmi (konteyner)	
			İş Hacmi (Araç)	

Tablo 5.4 Fiyatlandırma Sürecinin Girdi, Süreç ve Çıktı Göstergeleri

FİYATLANDIRMA				
TEDARİKÇİLER	GİRDİ GÖSTERGELERİ	SÜREÇ GÖSTERGELERİ	ÇIKTI GÖSTERGELERİ	KRİTİK İŞ TALEPLERİ
Üst Yönetim	Mevcut Sözleşmeler	Fiyatlandırma Kriterleri	Değişik Fiyatlandırmalar	Yüksek Kar Marjı
Pazar	Mevcut Maliyetler		Mevcut Fiyatlar-Maliyet	Müşteri ve Ürün Bazlı Fiyat Politikaları
Müşteriler	Market Fiyatları		Market Fiyatı	
Liman Departmanı	Marketin Durumu			
Terminal Departmanı	Müşteri Esneklik Katsayıları			
Teknik Hizmetler Departmanı	Hizmet Kalitesi			

5.4.1 Pazar Analizi

Belirlenen göstergelerden biri olan pazar analizini yapabilmek için öncelikli olarak Türkiye ve Marmara Bölgesi dış ticaret potansiyeli izah edilmektedir. Aynı zamanda gösterge olarak Marmara bölgesi deniz ticaret potansiyeli ve limanları da incelenmektedir.

5.4.1.1 Türkiye Dış Ticareti

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre 2000 yılından itibaren dış ticaret gelişimi Tablo 5.5’de belirtilmiştir.

Tablo 5.5 Türkiye Dış Ticaret Gelişimi

YIL	İHRACAT		İTHALAT	
	DEĞER (‘000 USD)	DEĞİŞİM (%)	DEĞER (‘000 USD)	DEĞİŞİM (%)
2000	27.774.906	4,5	54.502.821	34,0
2001	31.334.216	12,8	41.399.083	-24,0
2002	36.059.089	15,1	51.553.797	24,5
2003	47.252.836	31,0	69.339.692	34,5
2004	63.167.153	33,7	97.539.766	40,7
2005	73.476.408	16,3	116.774.151	19,7
2006	85.534.676	16,4	139.576.174	19,5
2007	107.271.750	25,4	170.062.715	21,8

Türkiye’nin dış ticaret taşımalarının 1997–2006 yılları arasındaki yollar itibariyle aldıkları pay, yüzdelik oran olarak Tablo 2.5’de gösterilmiştir. Türkiye İstatistik Kurumu verilerine istinaden, 2006 yılında Türkiye’nin dış ticaret hacminin %87,4’ü Denizyolu ile %10,4’ü Karayolu ile %1,1’i Demiryolu ile %1,0’ı diğer yollar ile (postayla gönderme, sabit ulaşım tesisatı, iç sularda ulaşım ve kendinden hareketli araçlar) ve %0,1’i ise Havayoluyla taşınmıştır. 2005 yılına nazaran 2006 yılında denizyolu dış ticaret taşıma hacmi %1,4 oranında artmış, karayolu ise %1,5 oranında azalmıştır. Bu doğrultuda Türkiye dış ticaretinde en önemli paya sahip olan taşıma şeklinin deniz yolu olduğu açıkça ifade edilebilmektedir. Tablo 5.5’e göre her yıl

ihracat ve ithalat değerlerinde artış görülmektedir. Buradan deniz ticaretinin gelecek yıllarda yine öneminin korunacağı ve büyüme kaydedeceği belirtilebilmektedir.

2006 yılı alt sektörler itibari ile ihracatta en fazla paya sahip olan ilk beş sektör ve toplam ihracat içindeki payları Tablo 5.6’da belirtilmiştir. ,

Tablo 5.6 İhracatta En Fazla Paya Sahip Sektörler

SEKTÖR	PAY (%)	DEğER ('000 USD)
Taşıt Araçları ve Yan Sanayi	18,1	15.500.000
Hazır Giyim ve Konfeksiyon	16,3	13.900.000
Demir ve Demir Dışı Metaller	14,9	12.700.000
Kimyevi Maddeler ve Mamulleri	10,2	8.800.000
Elektrik - Elektronik	9,4	8.100.000

Tablo 5.6’ya göre Türkiye dış ticaretinde ihracat rakamları bazında en önemli paya sahip olan sektörün taşıt araçları ve yan sanayi sonrasında ise hazır giyim ve konfeksiyon sektörü olduğu belirtilmektedir.

Belirlen beş sektörün (taşıt araçları ve yan sanayi sektörü, hazır giyim ve konfeksiyon sektörü, demir ve demir dışı metaller sektörü, kimyevi maddeler ve mamulleri sektörü ve elektrik – elektronik sektörü) toplam ihracattaki payının ise yaklaşık olarak %70 olduğu gözlenmiştir.

5.4.1.2 Marmara Bölgesi Dış Ticareti

Dış Ticaret Müsteşarlığı verilerine göre; Marmara Bölgesi dış ticaret payı Türkiye geneline göre 2006 yılında 63.212.000.000 dolar ihracat değeri ile %74, 106.364.000.000 dolar ithalat değeri ile %76 olarak gerçekleşmiştir. Bursa Bölgesi’nin payı ise ihracatta %9, ithalatta ise %5 olarak gerçekleşmiştir.

Uludağ İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği verilerine göre Tablo 5.7’de görüldüğü üzere, Taşıt ve Taşıt Araçları Yan Sanayii, Hazır Giyim ve Konfeksiyon, Demir ve Demir Dışı Metaller ve Gıda rnleri, Bursa Bölgesi ihracatında ilk dört ürünü oluşturmaktadır.

Tablo 5.7 Bursa Bölgesi İhracat Değerleri (2005 – 2007)

ÜRÜN	2005 ('000 USD)	2006 ('000 USD)	2007 ('000 USD)
HAZIR GIYİM VE KONFEK.	507.193,012	542.340,345	565.701,458
TEKSTİL	740.478,097	838.694,835	959.191,875
DERİ	255,349	472,691	243,154
HALI	658,597	843,977	800,000
YAŞ MEYVE SEBZE	63.001,137	67.937,456	71.215,790
HUBUBAT	1.073,585	362,422	860,352
CANLI HAYVAN	23,322	399,897	113,006
AĞAÇ	2.740,833	2.971,141	2.750,383
MADEN	158,592	76,034	92,123
ELEKTRİK-ELEKTRONİK	3.462,444	2.361,452	2.296,584
DEMİR-DEMİRDIŞI	10.569,130	9.484,868	14.650,354
KİMYEVİ MADDELER	6.318,029	10.144,891	11.371,943
ÇİMENTO	618,606	349,325	462,811
ZEYTİN-ZEYTNYAĞI	210,450	255,038	215,505
KURU MEYVE	39,779	8,945	18,123
TAŞIT AR. VE YAN SAN.	2.485.713,212	3.502.088,414	4.420.545,928
FINDIK	670,973	1.974,785	1.602,709
MEYVE-SEBZE MAM.	99.834,640	105.958,060	130.238,301
KESME ÇİÇEK	5,849		1,575
MAKİNA	17.589,88	13.347,267	22.124.152
DEĞERLİ MADEN MÜCEV.			2,387
T O P L A M	3.940.615,24	5.100.077,727	6.204.498,521

5.4.1.3 Marmara Bölgesi Deniz Ticaret Potansiyeli

Türkiye Deniz Ticaret Odası verilerine göre Tablo 5.8'den görüldüğü üzere 2006 yılı Türkiye Dış Ticareti'nin (İthalat – İhracat) %87,4 ü denizyolu ile, %10,4'ü karayolu ile %1,1'i demiryolu ile %1,0'ı diğer yollar ile (postayla gönderme, sabit ulaşım tesisatı, iç sularda ulaşım ve kendinden hareketli araçlar) ve %0,1'i ise havayoluyla taşınmıştır. 2005 yılına nazaran 2006 yılında denizyolu dış ticaret taşıma hacmi %1,4 oranında artmış, karayolu ise %1,5 oranında azalmıştır.

Tablo 5.8 Türkiye Dış Ticaret Payları

Yıl	Denizyolu	Demiryolu	Karayolu	Havayolu	Diğer
1997	85,5	0,3	12,5	0,4	1,3
1998	88,1	0,6	9,1	0,3	2,0
1999	88,9	0,5	8,7	0,2	1,8
2000	88,6	0,5	8,6	0,2	1,6
2001	87,0	0,6	10,6	0,2	1,6
2002	87,3	0,7	9,7	0,2	2,1
2003	87,6	0,8	10,5	0,1	1,0
2004	87,4	1,2	10,3	01	1,0
2005	86,0	1,2	11,9	0,2	0,7
2006	87,4	1,1	10,4	0,1	1,0

Denizcilik Müsteşarlığı verilerine göre ise 2006 yılında, Türkiye liman ve iskelelerinde – kabotaj (iç ticaret) ve transit hariç – 202.718.284 ton yük elleçlenmiştir.

Elleçlenen toplam yükün;

- %29,6 sı olan 63.311.978 tonu ihracat,
- %70,4 ü olan 139.406.306 tonu ithalat olarak gerçekleşmiştir.

Dış Ticaret Müsteşarlığı verilerine göre; Marmara Bölgesi dış ticaret payı, 2006 yılında ihracatta %74, ithalatta ise %76 olarak gerçekleşmiştir. Buna göre Marmara Bölgesinin deniz ticareti potansiyeli anlamında elleçlenen toplam yükü,

- 46.850.000 ton ihracat
- 105.950.000 ton ithalat

olmak üzere toplam 152.800.000 ton olduğu görülmektedir.

Deniz Ticaret Odası verilerine göre Marmara Bölgesi ihracat potansiyelinin %86 sı Akaryakıt, Kimya ve Taşıt Araçları hariç yükler oluşturmakta iken ithalat potansiyelinin %53 ü Akaryakıt, Kimya ve Taşıt Araçları hariç yükler oluşturmakta. Böylece bu yükler hariç toplam yük potansiyelinin;

- 40.291.000 tonu ihracat,
- 56.153.350 tonu ithalat

olmak üzere 96.444.350 ton olduğu görülmektedir.

Dış Ticaret Müsteşarlığı verilerine göre; Bursa ili dış ticaret payı ihracatta %9, ithalatta ise %5 olarak gerçekleşmiştir. Buna göre akaryakıt, kimya ve taşıt araçları hariç (genel kargo) yüklerin toplam yük potansiyeli:

- 3.626.190 tonu ihracat,
- 2.807.667,5 tonu ithalat

olmak üzere 6.433.857,5 ton olduğu görülmektedir.

5.4.1.4 Marmara Bölgesi Limanları

8.333 km kıyı şeridinde sahip ülkemizde, Denizcilik Müsteşarlığı kayıtlarına göre 160 adet liman ve iskele bulunmakta olup, bunlardan 6 tanesi Türkiye Denizcilik İşletmeleri (TDİ) tarafından, 6 tanesi de T.C. Devlet Demiryolları (TCDD) tarafından işletilmektedir.

Limanların bölgesel ve işletim olarak dağılımı Tablo 2.6'da ve Tablo 2.7'de gösterilmiştir. İstanbul Türkiye'nin en fazla limanına sahip alan olarak öne çıkmaktadır. Ardından Bandırma bölgesini de ihtiva eden Çanakkale coğrafyası gelmektedir. İzmir, Mersin ve Samsun, Çanakkale bölgesinden sonra en fazla limana sahip olan bölge olarak belirtilmektedir.

Marmara Bölgesi Limanları İstanbul (Ambarlı ve Haydarpaşa), İzmit ve Gemlik lokasyonlarında bulunmaktadır. (Şekil 5.3)



Şekil 5.3 Marmara Bölgesi Limanları

İstanbul Ambarlı Liman Kompleksinde ağırlıklı olarak konteyner elleçlenmektedir. İstanbul Ambarlı Liman Kompleksinin sunduğu diğer bir hizmet ise dolu tırların, Ambarlıdan belli hatlara (Triesta Hattı) UND' ye ait Ro-Ro Gemileri ile taşınmasıdır. Bu bölgede oldukça gelişmiş bir teknoloji ve ciddi liman yatırımları göze çarpmaktadır. Bölgenin bir dezavantajı toprak yapısının stoklamaya elverişli olmamasıdır, ancak bu sorun yine yatırımlarla aşılabilmektedir.

İstanbul Haydarpaşa'da devlet limanı bulunmakta ve bu limanda da ağırlıklı olarak konteyner elleçlenmektedir. Haydarpaşa Limanı'nda sunulan diğer bir hizmet de yine dolu tırların, Haydarpaşa'dan belli hatlara (Triesta Hattı) UND' ye ait Ro-Ro Gemileri ile taşınmasıdır. İstanbul şehrinin merkezinde yer alan bu limanın ileride kaldırılacağı yönündeki haberler, özel konteyner limanlarına yapılan yatırımları hızlandırmıştır. Haydarpaşa Limanı'nda devlet limanlarının genelinde görülen kaynak verimsizliği göze çarpmaktadır.

İzmit Bölgesi'nde 35 liman, ciddi bir rekabet ortamı içinde faaliyet göstermektedir. Rekabetin bir sonucu olarak elleçleme fiyatları oldukça düşüktür. İzmit Limanları faaliyetlerini sürdürebilmek için liman işgücünü taşeronlaştırmıştır.

Gemlik Bölgesi'ndeki en önemli üç liman; Borusan Lojistik Limanı, Gempport ve Belediye İskelesi'dir. Gempport büyük ölçekte konteyner elleçlemektedir. 2006 yılı 274.559 TEU konteyner elleçlemesi ve 127.079 adet araç elleçlemesi gerçekleştirmiştir. Borusan Lojistik Limanı, öncelikli olarak Borusan Fabrika'larının genel kargo yüklerini elleçlemektedir. Gemlik Bölgesi'nin genel kargo elleçleyen ve stoklama kapasitesine sahip en büyük limanıdır. Borusan Lojistik Limanında ayrıca

konteyner ve araç da elleçlenmektedir. Belediye İskelesi'nde ise ağırlıklı olarak tomruk elleçlenmektedir.

5.4.2 Liman Teorik Kapasite Hesaplaması

Belirlenen göstergelerden bir diğeri ise liman kapasite hesaplamalarıdır. Liman iskele ve terminal olarak iki ana bölümden oluşmaktadır. Bir alanın diğeri için darboğaz olduğu düşünülerek iki alanın da teorik kapasitesi hesaplanmaktadır. Hizmet birimi bazında elleçleme senaryoları ile kapasite ayrı ayrı hesaplanacaktır.

İskele gelen gemilerin tahliye ve yükleme işlemlerini yapmaktadır. Hizmet birimi bazında (genel kargo, konteyner ve araç parkı) elleçleme kapasiteleri geçmiş performans rakamları da dikkate alınarak hesaplanmaktadır. Aynı anda elleçlenebilen gemi sayıları, çalışma süreleri ve saatlik performans rakamları temel varsayımlar olarak kullanılmıştır.

Terminal kapasitesi ise alan kısıtı doğrultusunda hizmet birimi bazında elleçleme kapasitesi olarak hesaplanmıştır. Belirli alanda elde edilmiş elleçleme kapasiteleri, istifleme şekilleri ve birim alanlar temel varsayımlar olarak kullanılmıştır.

5.4.2.1 İskele Teorik Kapasite Hesaplaması

Senaryo 1: Liman iskelesinde sadece genel kargo yükü elleçlendiği varsayılırsa;

- Limanda 365 gün, 3 vardiya çalışılmaktadır.
- Aynı anda 4 genel kargo gemisi elleçlemeye yeterli kaynak mevcuttur.
- Geçmiş performansa göre saatte 199 ton elleçlenmiştir. Bu rakamın hava şartlarından dolayı %70 performans ile gerçekleştiği varsayımıyla saatte 139 ton, vardiyada (7 saat) 973 ton yük elleçlenebilir.

Bu varsayımlar doğrultusunda;

Maksimum Genel Kargo İskele Kapasitesi = $365 * 3 * 4 * 973 = 4.261.740$ ton olarak hesaplanmıştır.

Senaryo 2: Liman iskelesinde sadece konteyner yükü elleçlendiği varsayılırsa;

- Limanda 365 gün, 3 vardiya çalışılmaktadır.
- Yeni İskelede 2 konteyner gemisi yanaşma yeri mevcuttur.

- Geçmiş performansa göre saatte 17 adet konteyner elleçlenmiştir. konteyner elleçleme performansı, hava şartlarından etkilenmemektedir. Böylece vardiyada (7 saat) 119adet konteyner elleçlenebilir.

Bu varsayımlar doğrultusunda;

Maksimum konteyner İskele Kapasitesi = $365 * 3 * 2 * 119 = 260.610$ adet olarak hesaplanmıştır.

Senaryo 3: Liman iskelesinde sadece araç elleçlendiği varsayılırsa;

- Limanda 365 gün, 3 vardiya çalışılmaktadır.
- 3 adet araç gemisi yanaşma yeri mevcuttur.
- Her vardiyada bir yanaşma yerinde 1 Ro-Ro gemisi elleçlendiği varsayılırsa, vardiyada 197 adet araç elleçlenebilir. Araç elleçleme performansı, hava şartlarından etkilenmemektedir.

Bu varsayımlar doğrultusunda;

Maksimum Araç İskele Kapasitesi = $365 * 3 * 3 * 197 = 647.145$ adet olarak hesaplanmıştır.

5.4.2.2 Terminal Teorik Kapasite Hesaplaması

Senaryo 4: Liman terminalinde sadece genel kargo yükü elleçlendiği varsayılırsa;

- Yollar hariç net gümrüklü alan 96.543 m^2 'dir.
- A yılında mevcut 26.885 m^2 de $1.146.175$ ton istiflenmiştir.

Bu varsayımlar doğrultusunda;

Maksimum Genel Kargo Terminal Stoklama Kapasitesi = $96.543 / 26.885 * 1.146.175 = 4.115.869$ ton olarak hesaplanmıştır.

Senaryo 5: Liman terminalinde sadece konteyner yükü elleçlendiği varsayılırsa;

- Yollar hariç net gümrüklü alan 96.543 m^2 'dir.
- Konteynerin terminalde kalma süresi ortalama 9 gündür.
- 4 konteyner üst üste stoklanabilmektedir.
- 1 konteyner 30 m^2 alanda stoklanabilmektedir.

- RTG Ekipmanı ile 6 konteyner, 4 Yol sıralanabilmektedir.
- Stacker ile 4 konteyner, 6 Yol sıralanabilmektedir.

Bu varsayımlar doğrultusunda;

28 RTG ile maksimum konteyner kapasitesi = $(96.543/30)*6/10*(365/9)*4 = 313.228$ adet,

14 Stacker ile maksimum konteyner kapasitesi = $(96.543/30)*4/10*(365/9)*4 = 208.819$ adet,

olarak hesaplanmıştır.

Senaryo 6: Liman terminalinde sadece araç elleçlendiği varsayılırsa;

- Yollar hariç net gümrüklü alan 96.543 m²'dir.
- Araç stoklanabilir alan net alanın %80'idir ve 77.234 m²'dir.
- Bir araç 12,5 m² alanda stoklanabilmektedir.
- Araçların terminalde kalma süresi ortalama 10 gündür.

Bu varsayımlar doğrultusunda;

Maksimum Araç Terminal Stoklama Kapasitesi = $77.234/12,5 * 365/10 = 225.523$ araç olarak hesaplanmıştır.

Limn ve terminal teorik kapasitelerinin özet tablosu Tablo 5.9'da gösterilmiştir.

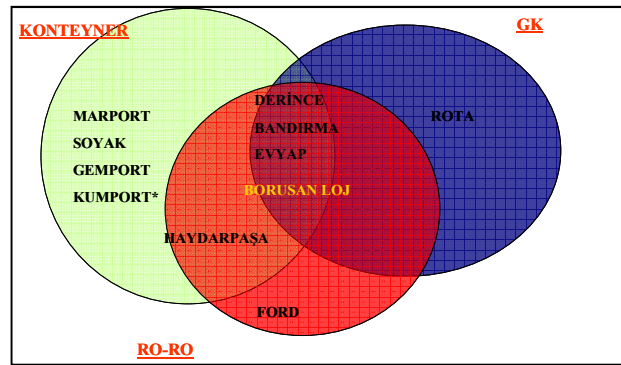
Tablo 5.9 İskele ve Terminal Teorik Kapasitesi – Özet Tablo

KAPASİTE ANALİZİ	İSKELE KAPASİTESİ			TERMİNAL KAPASİTESİ			
	GK (TON)	KONTEYNER (ADET)	ARAÇ (ADET)	GK (TON)	KONTEYNER (ADET)		ARAÇ (ADET)
					RTG	STACKER	
MEVCUT ALANDA				1.146.175	91.630	61.086	142.698
TEORİK (TÜM ALANDA)	4.261.740	260.610	647.145	4.115.869	313.228	208.819	225.523

Bir alanın diğeri için darboğaz oluşturacağı düşünülerek hizmet kırılımı bazındaki kapasiteler düşük olan rakama göre belirlenmiştir. Genel kargo hizmeti kapasitesi 4.115.869 ton olarak, konteyner kapasitesi 208.810 adet olarak, araç park hizmeti kapasitesi 225.523 adet olarak belirlenmiştir.

5.4.3 Liman Hizmetlerinin Birim Hesaplamaları

Liman, ilk olarak grup içi firmaların genel kargo yüklerini elleçlemek amacıyla kurulmuştur ve zamanla grup dışı firmalara da hizmet vermeye başlamış, Gemlik Bölgesi'nin en önemli genel kargo limanı haline gelmiştir. Limanda genel kargonun yanı sıra konteyner ve araç parkı hizmeti de verilmektedir. Marmara Bölgesi Limanları içinde genel kargo, konteyner ve araç ürün tiplerinden üçünün de elleçlendiği çok fazla liman bulunmamaktadır (Şekil 5.4). Bu nedenledir ki, liman zaman zaman aşırı talebi karşılamakta zorlanmaktadır.



Şekil 5.4 Limanlar ve Elleçlenen Ürün Tipleri

Kaynakların kısıtlı, dolayısıyla kapasitenin sınırlı olduğu düşünüldüğünde, kapasitenin hangi ölçüde genel kargo, hangi ölçüde konteyner ve araç parkı için kullanılacağı ciddi bir problem olarak ortaya çıkmaktadır. Liman hizmet karlılıklarının artırılması hedeflerinden bir tanesi de ürün tipi bazında maksimum karlılığı sağlayacak hacim optimizasyonunun yapılmasıdır.

Tablo 5.10 Birim Ciro ve Karlılık Değerleri (B Yılı - Bütçe Rakamları)

HİZMET TÜRÜ	TONAJ / ADET	GELİR (USD)	PAY (%)	OPERASYONEL KAR (USD)	SHM GYG PAYI (USD)	AMORTİSMAN (USD)	BRÜT KAR (USD)	BİRİM CİRO (USD)	BİRİM KAR (USD)
GENEL KARGO	2.024.238	11.064.640	72%	7.473.506	1.598.904	453.952	5.420.650	5,47	3,69
KONTEYNER	53.541	3.704.229	24%	1.619.772	535.283	358.102	726.388	69,18	30,25
ARAÇ	71.593	679.021	4%	667.963	98.122	38.496	531.345	9,48	9,33
TOPLAM		15.447.887		9.761.241	2.232.309	850.550	6.678.383		
SATILAN HİZMETİN MALİYETİ GENEL YÖNETİM GİDERLERİ		2.232.309							

Optimizasyon probleminin çözümü adına, ilk etapta hizmet tipi bazında birim gelir, birim kar, operasyon performans miktarları, kapladıkları ortalama birim stok alan değerleri hesaplanmıştır (Tablo 5.10, 5.11).

Tablo 5.10’da brüt kar, operasyonel kardan satılan hizmetin maliyeti, genel yönetim giderleri ve amortisman bedeli çıkarılarak elde edilmiştir. Birim kar ise elde edilen brüt karın elleçlenen tonaj ve adet miktarına bölünmesi ile hesaplanmıştır. Aynı zamanda birim ciro da toplam gelirin elleçlenen tonaj ve adet miktarına bölünmesi ile hesaplanmıştır. Bu doğrultuda genel kargo hizmetinin birim karının 3,69 USD/ton, birim cironun ise 5,47 USD/ton, konteyner hizmetinin birim karının 30,25 USD/adet, birim cironun ise 69,18 USD/adet ve araç parkı hizmetinin birim karının 9,33 USD/adet, birim cironun ise 9,48 USD/adet olduğu belirlenmiştir.

Tablo 5.11 Hizmet Bazında Birim Stok Alanı

HİZMET	Birim m²
Genel Kargo	0,0089
Konteyner	0,5273
Araç	0,3763

Bu tablodaki değerler, geçmiş performansla göre serbest zamanlar da dâhil edilerek elde edilmiştir. Genel kargo hizmetinde birim stok alanı 0,0089 m²/ton, konteyner hizmetinde birim stok alanı 0,5273 m²/adet ve araç parkı hizmetinde ise birim stok alanı 0,3763 m²/adet olarak hesaplanmıştır.

5.4.4 Genel Kargo Karlılık Analizi

Belirlenen göstergelerden bir diğeri ise karlılık analizleridir. Gemlik Bölgesi’nde faaliyet gösteren liman, Genel Kargo, konteyner ve Araç Parkı olmak üzere üç ana grupta hizmet vermektedir. Genel Kargo Karlılığı %45, konteyner Karlılığı %13, Araç Parkı Karlılığı %51 olarak gerçekleşmiştir. A yılı ve B yılı ilk altı ayı için gerçekleşmiş Toplam Genel Kargo Hizmet Hacimleri (Tablo 5.12) ve Genel Kargo Hizmet Kırılımları (Tablo 5.13) aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 5.12 Genel Kargo İş Hacmi (A Yılı Ocak – Aralık ve B Yılı Ocak – Haziran)

GENEL KARGO	A Ocak - Aralık	B Ocak - Haziran
Toplam Ciro (USD)	8.882.619	5.160.898
Toplam Kar (USD)	3.992.244	2.606.677
Karlılık (%)	45%	51%
Elleçlenen Tonaj (Ton)	1.685.551	1.006.203
Grup İçi Ciro Payı (%)	62%	60%
Diğer Önemli Müşteri Ciro Payı (%)	10%	13%
3. Şahıslar Ciro Payı (%)	28%	27%

Tablo 5.13 Genel Kargo Hizmet Kırılımları (A Yılı Ocak – Aralık ve B Yılı Ocak – Haziran)

GENEL KARGO	A Yılı Ocak - Aralık		B Yılı Ocak - Haziran	
	Ciro Payı (%)	Kar Payı (%)	Ciro Payı (%)	Kar Payı (%)
HİZMETLER				
Liman Hizmeti	57,1%	48,4%	56,9%	59,5%
Depo Giriş Gümrüklü	17,2%	23,1%	17,7%	24,0%
Ardiye Hizmeti	10,4%	12,1%	11,3%	5,8%
İlk 3 Hizmet Toplamı	84,6%	83,5%	85,8%	89,3%
Diğer Hizmetler	15,4%	16,5%	14,2%	10,7%

Tablo 5.12 ve Tablo 5.13’de;

- Genel kargo karlılığının yıllık % 45–51 arasında olduğu,
- İlk üç genel kargo hizmetinin toplam genel kargo cirosu içindeki payının ise %85’ler civarında gerçekleştiği görülmektedir.

Yapılan Pareto Analizi çerçevesinde, elleçlenen tüm genel kargo ürünleri için cironun % 85 ini üç genel kargo hizmeti olan;

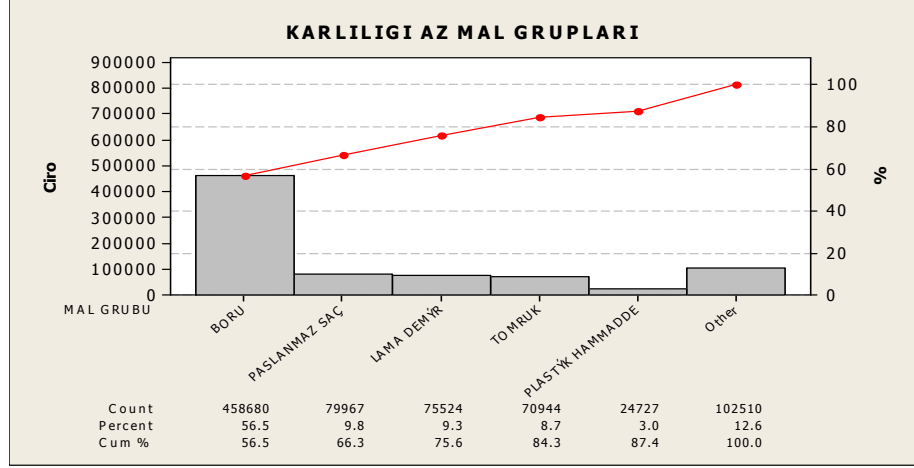
- Liman Hizmeti,
- Depo Giriş Gümrüklü,

- Ardiye Hizmeti, oluşturmaktadır. (Tablo 5.13)

Tablo 5.14’de genel kargo ürünlerinin ciro ve karlılıkları ve toplam ciro ve karlılık içindeki payları görülmektedir. Karlılık yüzdeleri % 54’ün altında gerçekleşmiş olan ürünler, sarı renk ile gösterilmiştir. Tablo 5.14 incelendiğinde, karlılığı düşük ürünlerin toplam karlılığının % 15, genel kargo cirosu içindeki payının % 16 ve genel kargo karının içindeki payının ise % 5 olduğu görülmektedir.

Tablo 5.14 Genel Kargo Ürün Kırılımı (B Yılı Ocak-Haziran)

MAL GRUBU	KAR (%)	CİRO PAYI (%)	KAR PAYI (%)
BORU	25%	9%	4%
PASLANMAZ SAÇ	27%	2%	1%
LAMA DEMİR	-4%	1%	0%
TOMRUK	22%	1%	0%
PLASTİK HAMMADDE	-45%	0%	0%
ALÇI	30%	0%	0%
BOZDOLABI	33%	0%	0%
GÜBRE	40%	0%	0%
İŞLETME MALZEMESİ	-49%	0%	0%
KAĞIT	33%	0%	0%
PALET	-1%	0%	0%
ÇELİK ÇUBUK	46%	0%	0%
KİMYEVİ MADDE	-115%	0%	0%
KOMBİ	-149%	0%	0%
MAKİNA AKSAMI	-117%	0%	0%
ÇİNKO	-102%	0%	0%
HAMMADDE	-46%	0%	0%
OTOMOTİV YEDEK PARÇA	-51%	0%	0%
SANDIK	42%	0%	0%
HADDE YAĞ	-405%	0%	0%
ÇELİK TEL	16%	0%	0%
GRANİT	39%	0%	0%
KRAFT KAĞIDI	-210%	0%	0%
TEKSTİL	-92%	0%	0%
TENEKE	-45%	0%	0%
GALVANİZLİ SAÇ	5%	0%	0%
ALÜMİNYUM FOLYO	-1017%	0%	0%
YAĞ	-627%	0%	0%
MADENİ YAĞ	25%	0%	0%
MUHTELİF	-89%	0%	0%
ÇELİK BORU	-425%	0%	0%
KARLILIĞI DÜŞÜK ÜRÜNLER	15%	16%	5%
PROFİL	54%	1%	1%
FİLMAŞİN	54%	1%	1%
PAKET SAÇ	56%	1%	1%
SOĞUK RULO SAÇ	57%	42%	46%
LEVHA SAÇ	57%	0%	0%
MERMER	60%	0%	0%
SICAK RULO SAÇ	62%	34%	40%
MADEN	63%	1%	1%
MAKİNA	69%	0%	1%
PROJE MALZEMESİ	77%	2%	3%

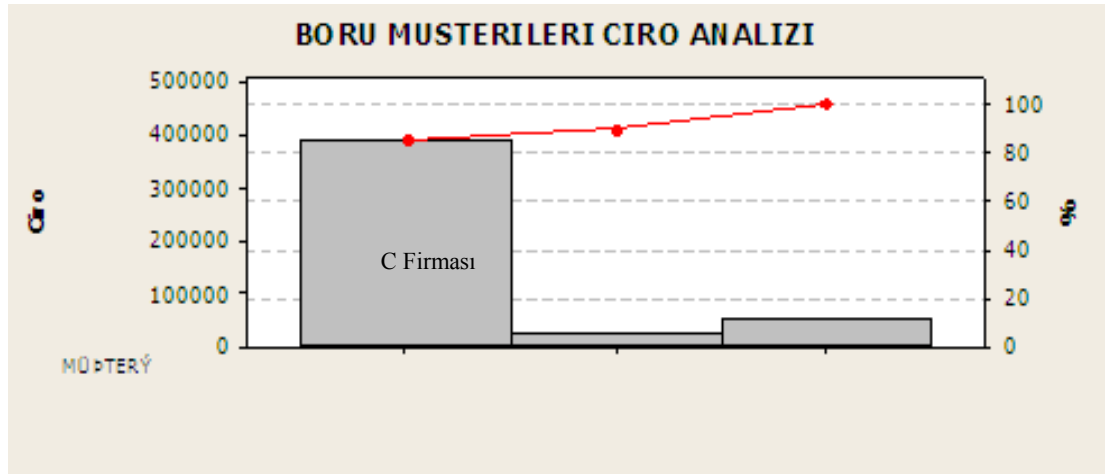


Şekil 5.5 Karlılığı Az Mal Grupları (B Yılı Ocak – Haziran)

Karlılığı az olan malzemeler içerisinde pareto analizi yapıldığında toplam cironun %60'ına yakını borudan elde edildiği görülmektedir. (Şekil 5.5.) Sonrasında sırası ile paslanmaz çelik ve lama demir gelmektedir. Bu doğrultuda boru ve paslanmaz çelik malzemeleri için karlılık analizleri yapılarak elde edilmek istenen karlılığın yakalanabileceği görülmektedir.

Liman Boru Elleçlemelerinin Karlılığı

Limanda, B yılı ilk altı ayında, 458.680,49 \$ lık boru elleçlenmiş olup, hizmet karlılığı %25 olarak gerçekleşmiştir. Limanda elleçlenen borunun yaklaşık % 85 i C müşterisine aittir. (Şekil 5.6) Bu doğrultuda C müşterisi için alt hizmet kırılımları bazında karlılık oranları tespit edilerek hangi hizmette karlılığın düşük olduğu gözlemlenebilmektedir. (Tablo 5.15)



Şekil 5.6 Boru Müşterileri Ciro Analizi

Tablo 5.15 C Firması Hizmet Karlılıkları (B Yılı Ocak-Haziran)

MÜŞTERİ	HİZMET	KARLILIK (%)
C	Lashing Hizmeti	73%
C	Depo Giriş - Gümrüksüz	47%
C	Liman Hizmeti	27%
C	İş makinesi	-19%
C	Depo Çıkış - Gümrüksüz	-110%
C	Terminal Ek Hizmeti	-118%

Tablo 5.15’de C Firmasının lashing hizmeti dışındaki hizmetlerde karlılığının düşük olduğu gözlenmiştir. Aynı zamanda iş makinesi kullanımı, gümrüksüz depo çıkışı ve terminal ek hizmetlerinde zarar olduğu gözlenmiştir. Zararı oluşturan veya karı düşük hale getiren fiyatlar incelendiğinde şu şekilde bulgular elde edilmiştir: C Firması ithalat (1,71 \$) ve ardiye ücreti (0,10 \$) tarifelerinin pazar fiyatlarından düşük olduğu gözlenmiştir. (Tablo 5.16). Bu doğrultuda fiyatların revize edilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Tablo 5.16 Liman ve Derince* Liman Fiyatları (B Yılı Ocak-Haziran)

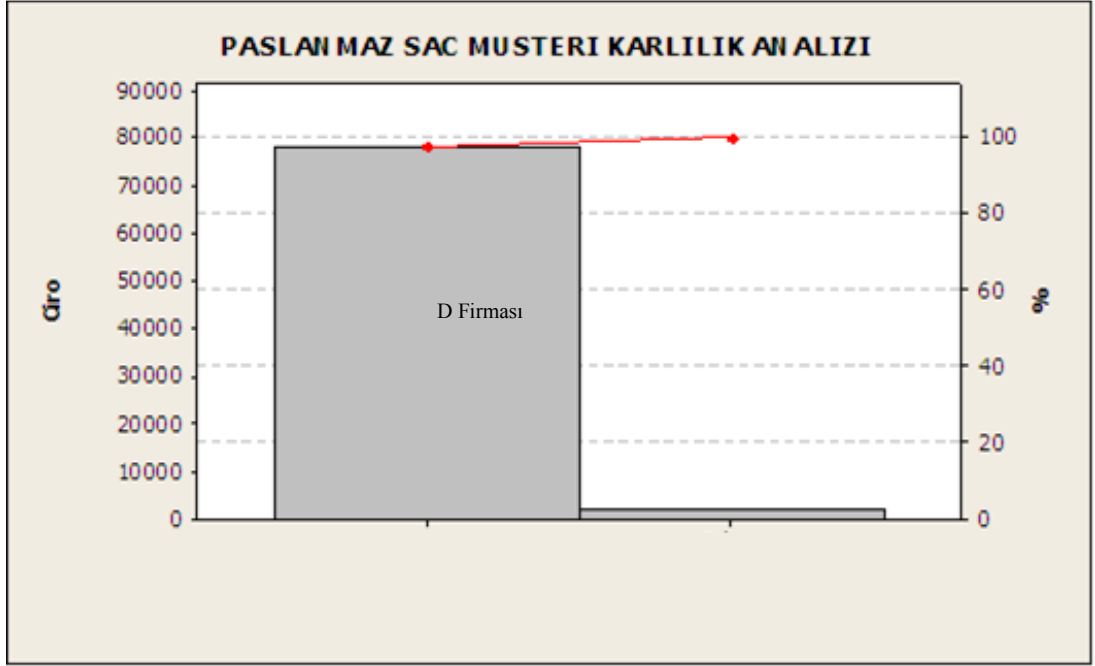
LİMAN ADI	TAHLİYE/YÜKLEME (USD)	ARDİYE ÜCRETİ (USD)
BL LİMANI	1,71	0,1
DERİNCE LİMANI	3	0,24

*Derince Limanı ile kıyaslanma nedeni, hizmet fiyatları en düşük lokasyon olan İzmit bölgesinde bulunması ve düşük kalitede hizmet sunması nedeniyle, Marmara bölgesi pazarının minimum fiyatını temsil etmesidir.

Liman Paslanmaz Saç Elleçlemelerinin Karlılığı

B yılı ilk altı ayında, 79.966,53 \$ lık paslanmaz saç elleçlenmiş olup, hizmet karlılığı %27 olarak gerçekleşmiştir. Elleçlenen paslanmaz sacın tamamına yakını D müşterisine aittir (Şekil 5.7) Bu doğrultuda D müşterisi için alt hizmet kırımları

bazında karlılık oranları tespit edilerek hangi hizmette karlılığın düşük olduğu gözlemlenebilmektedir. (Tablo 5.17)



Şekil 5.7 Liman Paslanmaz Sac Müşterileri (B Yılı Ocak – Haziran)

Tablo 5.17’de görüldüğü gibi, D Firması ardiye hizmeti ve gümrüklü depo hizmeti almıştır. Ancak ardiye hizmeti karlılık oranının oldukça düşük olduğu gözlenmiştir. Karı düşük hale getiren unsurlar ele alınarak fiyatların revize edilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Tablo 5.17 D Firması Hizmet Karlılıkları (B Yılı Ocak – Haziran)

MÜŞTERİ	HİZMET	KARLILIK (%)
D	Ardiye Hizmeti	9%
D	Depo Giriş - Gümrüklü	53%

Bazı 3. Şahıs Firma Fiyatları

Bazı 3. şahıs müşterilerin serbest süreleri, ciroları düşük olmasına rağmen standart tarifedeki sıfır değerinden büyüktür ve bazı müşterilerin liman fiyatları pazardaki fiyatlardan düşüktür. Bu müşterilerin fiyat revizyonu yapılması gerektiği gözlenmiştir.

5.4.5 Konteyner Karlılık Analizi

Tablo 5.18’de görüldüğü üzere, konteyner hizmet karlılıkları oldukça düşüktür. Pazar analizinde konteyner fiyatları, diğer rakipler ile kıyaslanarak, fiyatların pazarın %20 altında olduğu görülmüştür. Özellikle F hattı fiyatlarında revizyon gerektiği gözlenmiştir.

Tablo 5.18 Konteyner Hizmet Karlılıkları (B Yılı Ocak – Haziran)

HAT	TOPLAM GELİR (USD)	KARLILIK (%)
E	702.917	9%
F	735.333	-14%

5.4.6 Araç Parkı Karlılık Analizi

Liman Bilgi Sistemi’nde, araçların limana giriş ve çıkış tarihleri tutulmaktadır. Müşteri ile yapılan sözleşmede, terminalde kalma süresini (free time) aşan araçlar için ardiye faturası kesilmesi gerekmektedir. Ancak araçların terminalde kalma sürelerini gösteren rapor, faturalamayı yapan kişinin bilgisayarından izlenemediğinden, ardiye faturalarında kaçaklar yaşanabilmektedir.

Bunun yanında pazar analizinde araç elleçleme fiyatları, diğer rakipler ile kıyaslanarak, fiyatların pazarın %56 altında olduğu görülmüştür.

5.4.7 Birim Maliyetlerin Tespiti

Antrepoya giren yükler için Antrepo Boşaltma Puantajı, antrepodan çıkan yükler için ise Antrepo Yükleme Puantajı tutulmaktadır. Bu iki formda ERP programına teyit olarak girilmesi gereken;

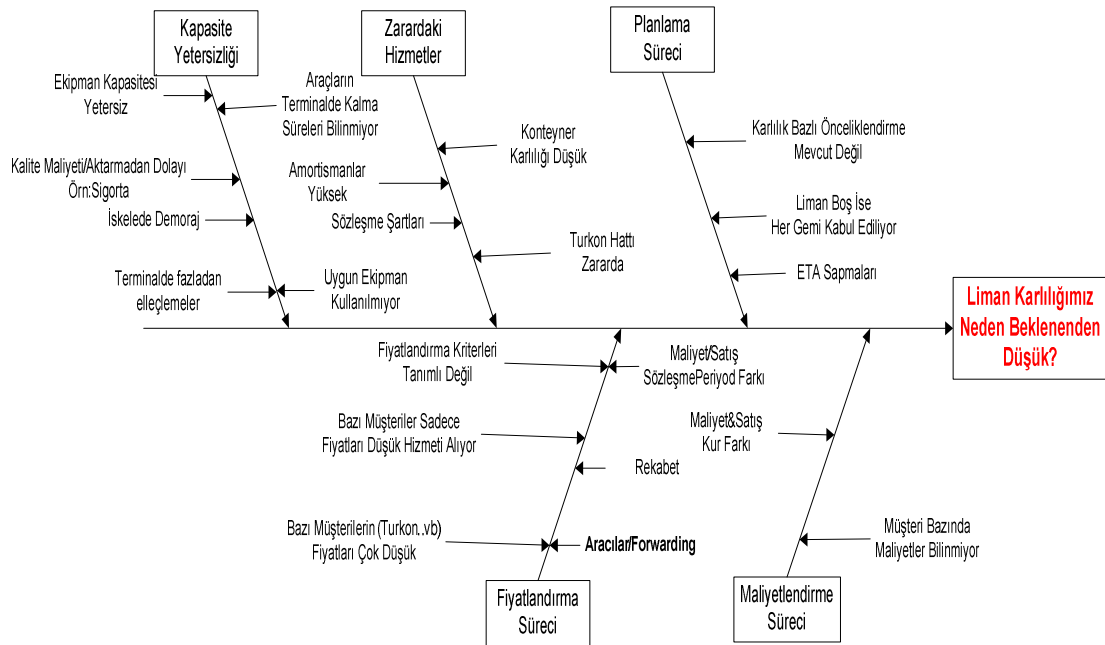
- Sipariş için kaç kişi, hangi ekipmanlar ne kadar süre çalışmış,
- Yükün ait olduğu gemi adı/ beyanname no gibi bilgiler bulunmaktadır.

Tutulan formlar Excel’e girilmekte ve net çalışma süreleri hesaplanmaktadır. Ancak bu bilgiler, ERP programına terminal teyitlerini veren kişinin önüne gelmediğinden, verilen teyitler yanlış olmakta, bu da birim maliyetlerin yanlış olmasına neden olmaktadır.

5.5 Kök Nedenler

Yapılan pazar analizi, liman teorik kapasite hesaplamaları, liman genel kargo karlılık analizi, konteyner karlılık analizi, araç parkı karlılık analizleri sonucunda karlılığın beklenenden daha düşük olma nedenlerini anlayabilmek için balık kılıcı diyagramı yardımı ile kök nedenler tespit edilmeye çalışılmıştır. (Şekil 5.8)

“Ishikawa diyagramı” olarak da bilinen balık kılıcı tekniği, 1943 yılında Kaoru Ishikawa tarafından geliştirilmiştir. Teknik, bir problemin nedenlerini ve alt nedenlerini tanımlama sürecini yapılandırmaya yardım etmektedir. Problem çözme tekniklerinden biri olan bu teknik, düşünceleri organize etmeye yardım etmektedir; ancak, problem için çözümler sağlamamaktadır.



Şekil 5.8 Balık Kılıcı Diyagramı

Balık kılıcı tekniği belirlenen adımları ihtiva etmektedir:

Problemi tanımlamak: Ele alınacak problem hakkında kısa bir bilgi verilmektedir.

Nedenler üretmek: Probleme neden olan faktörler nelerdir? Bu nedenler arasındaki ilişkiler nelerdir? Gibi sorular üzerinde beyin fırtınası yapılmaktadır.

Yapılandırılmış beyin fırtınası tekniğini kullanmak: Belirlenen altı kişinin beş dakika içinde üç fikir sunmasını sağlamaktır.

Balık kılıcı diyagramını oluşturmak: Bir kâğıdın üzerine yönü sağa doğru olan bir ok çizilmeli ve açıklanacak konunun başlığı; balığın omurgası; temsil eden okun

üzerine yazılmalıdır. Daha sonra balığın omurgasına 45 derecelik açıyla oklar çizilir ve okların üzerine ana nedenler yazılır ve ana nedene de oklar çizilerek bu nedenlerin detayları kısaca açıklanmaktadır.

Balık kılçığı tekniğinin etkili kullanılabilmesi için; tekniğe başlamadan önce herkesin problem üzerinde hem fikir olduğundan emin olunmalı, kısa ve öz sözcükler kullanılmalı ve nedenlerin ne olabileceği düşünülmeli ve nedenler okların üzerine eklenmelidir.

Balık kılçığı tekniği ile elde edilen potansiyel kök nedenler Tablo 5.19'da özetlenmiştir.

Tablo 5.19 Problem ve Kök Nedenler

PROBLEM	POTANSİYEL KÖK NEDEN
Karlılığı az liman hizmetlerinin, toplam karlılığı düşürmesi	Pazarın durumu ve liman kapasitesi çerçevesinde maksimum karlılığı sağlayacak hizmet hacim kombinasyonu bilinmiyor
Bazı liman müşterilerinin fiyatları pazardan düşük	Bazı liman müşteri sözleşmeleri güncel pazar koşullarını yansıtmıyor
Verilen araç parkı ardiye hizmetinde sözleşmede belirtilen serbest zamanları aşan süre faturalanmıyor	Faturalamayı yapan kişi, araç ardiye sürelerini gösteren bir rapor takip edemiyor
Liman karlılığı sağlıklı raporlanamıyor	Terminal teyitleri ERP sistemine sağlıklı kayıt edilemiyor.

Pazar ve liman kapasiteleri doğrultusunda liman hizmet birimlerinin maksimum karlılığı sağlayacak şekilde optimum olarak dağıtılmaması sonucu toplam karlılık düşük olan karlı hizmetler nedeni ile düşmektedir.

Karlılık analizleri bölümünde belirtildiği üzere bazı müşterilerin fiyatlarının güncel olan pazar koşullarını yansıtmaması zarar edilmesine ya da düşük kar edilmesine sebep olmaktadır.

Araç parkı hizmetinde serbest zaman sürelerinin takip edilememesi eksik faturalandırma yapılmasına ve karlılığın düşmesine neden olmaktadır.

Termal teyitlerinin ERP sistemine doğru kayıt edilmemesi sonucu liman karlılığı hızlı ve güvenilir biçimde raporlanamamaktadır. Ve bu doğrultuda kontrol mekanizmaları bulunmaktadır.

5.6 Çözüm Önerileri

Belirlenen kök nedenler için çözüm önerileri geliştirilmiştir. Liman hizmet birimlerinin maksimum karlılığı sağlayacak şekilde optimum olarak dağıtılabilmesi için doğrusal programlama modeli kullanılmaktadır. Bu model ile maksimum karlılığı sağlayacak Genel Kargo, Konteyner ve Araç hacimleri bulunacaktır. Karlılık analizleri bölümünde belirtildiği üzere bazı müşterilerin fiyatlarının güncel olan pazar koşullarını yansıtmaması sonucu fiyatlarda güncellemeler yapılacaktır. Araçların terminalde kalma sürelerini gösteren rapor izlenebilir hale getirilerek eksik faturalama yapılmayacaktır. Termal teyitlerinin ERP sistemine doğru kayıt edilebilmesi için yeni süreç oluşturulacaktır.

5.6.1 Doğrusal Programlama Modeli

Doğrusal programlama, kaynakların en uygun dağılımını elde etmeye, maliyetleri minimize, karı ise maksimize etmeye yarayan deterministik matematiksel bir tekniktir. Doğrusal programlama, optimizasyon problemlerinin çözümünde kullanılan bir yöntemdir. Firmalarda karşılaşılabilecek darboğazların giderilmesinde, seçenekli üretim tekniklerinin kullanılmasının getirilerini belirlemede, kıt kaynakların etkin kullanımında ve bunların gölge fiyatlarının belirlenmesinde kullanılacak en uygun politikaların belirlenmesinde kullanılan bir tekniktir.

Doğrusal programlama modelinin üç önemli bileşeni vardır: Amaç fonksiyonu, kısıtlayıcı fonksiyonlar ve pozitif kısıtlama. (Alan ve Yeşilyurt, 2003)

Amaç Fonksiyonu: Doğrusal programlama modelinde doğrusal biçimde ifade edilen bir amaç fonksiyonu vardır. Amaç fonksiyonu, kâr maksimizasyonu ya da maliyet minimizasyonu şeklinde olur. Amaç fonksiyonu Z , kontrol edilebilir değişkenler X_j ($j=1,2,\dots,n$) ve sabit katsayılar (birim başına kâr ya da birim başına maliyet katsayıları) c_j ($j=1,2,\dots,n$) olmak üzere şu şekilde ifade edilmektedir:

$$Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j \quad (5.1)$$

Kısıtlayıcı Fonksiyonlar: İşletmeler, faaliyetlerini bir takım kısıtlayıcı koşullar altında sürdürürler. Makinelerin kapasite kullanımları, iş gücü, finansman, zaman sınırlılığı vb. gibi koşullar bu kısıtlayıcılara örnek olarak verilebilir. Kısıtlayıcılar, teknoloji matrisi a_{ij} , ihtiyaç vektörü b_i olmak üzere standart maksimizasyon probleminde şu şekilde ifade edilmektedir;

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x \leq b_i, i = 1, 2, \dots, m \quad (5.2)$$

Standart minimizasyonu probleminde ise şu şekilde ifade edilmektedir;

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x \geq b_i, i = 1, 2, \dots, m \quad (5.3)$$

Standart doğrusal programlama problemlerinde “ \geq ” ya da “ \leq ” yanı sıra “ $=$ ” işareti hem maksimizasyonda hem de minimizasyon problemlerinde kullanılabilir. Örneğin makinelerin tam kapasite ile çalışmaları durumunda “ $=$ ” işareti kullanılır.

Pozitif Kısıtlama: İşletme faaliyetleri koordinat düzleminin birinci bölgesinde meydana gelir. Yani, negatif üretim ya da negatif maliyet olmayacağından karar değişkenleri X_j 'lerin negatif olması düşünülemez. Bu matematiksel olarak $X_j \geq 0$, $j=1, 2, \dots, n$ biçiminde ifade edilmektedir.

Doğrusal programlama probleminin genel yapısı kar maksimizasyonu için şu şekilde ifade edilebilmektedir:

Amaç Fonksiyonu

$$Z_{max} = \sum_{j=1}^n c_j x_j, j = 1, 2, \dots, n \quad (5.4)$$

Kısıtlayıcılar

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x \leq b_i, i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (5.5)$$

Pozitif Kısıtlama

$$X_j \geq 0, j=1, 2, \dots, n \quad (5.6)$$

Doğrusal programlama probleminin genel yapısı maliyet minimizasyonu için şu şekilde ifade edilebilmektedir:

Amaç Fonksiyonu

$$Z_{min} = \sum_{j=1}^n c_j x_j, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (5.7)$$

Kısıtlayıcılar

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \geq b_i, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad j=1, 2, \dots, n \quad (5.8)$$

Pozitif Kısıtlama

$$X_j \geq 0, \quad j=1, 2, \dots, n \quad (5.9)$$

Limanda “Genel Kargo”, “Konteyner” ve “Araç Parkı” gibi üç farklı hizmet birimi (değişkenler) vardır. Bu optimizasyon modelinde amaç; maksimum karlılığı sağlayacak Genel Kargo, Konteyner, Araç hacimlerinin bulunmasıdır. Bu hizmet birimlerinin kısıtlar eşliğinde optimum düzeyleri hesaplanacaktır. Genel kargo tonaj olarak konteyner ve araç ise adet olarak birimlendirilmiştir. Hizmet birimlerinin kar ve ciro değerleri Tablo 5.20’de gösterilmiştir.

Tablo 5.20 Hizmet Bazında Birim Ciro ve Birim Kar

Kar Grubu	Birim Ciro (\$/Birim)	Birim Kar (\$/Birim)
Genel Kargo	5,47	3,69
Konteyner	69,18	30,25
Araç	9,48	9,33

Temel değişkenler genel kargo (x1), konteyner (x2) ve araç (x3) olarak tanımlandığında amaç fonksiyonu şu şekilde olacaktır:

$$\text{Maks } Z = 3,69 (x1) + 30,25 (x2) + 9,33 (x3) - \text{Amortisman Değeri (B yılı değeri)}$$

Kısıtlar:

- Toplam Liman/Terminal Ciro su 15.447.890 USD’den büyük olmalıdır. (B yılsonu değeri)

- Limanda 365 gün 3 vardiya çalışılmaktadır, ancak hava şartları, tatiller gibi nedenlerden dolayı operasyonlarda kullanılabilen zaman tüm sürenin %70'idir.
- Aynı anda 4 genel kargo gemisi elleçlenebilmektedir.
- Geçmiş performansa göre 1 saatte 199 ton genel kargo elleçlenebilmektedir.
- Limanda 2 adet konteyner gemisi yanaşma yeri mevcuttur.
- Geçmiş performansa göre 1 saatte 17 adet konteyner elleçlenebilmektedir.
- Limanda 3 adet Ro-Ro gemisi yanaşma yeri mevcuttur.
- Geçmiş performansa göre 1 saatte 197 adet araç elleçlenebilmektedir.
- Pazar analizine göre Bursa ili genel kargo potansiyeli 6.433.857,5 ton'dur. Limanda sırf genel kargo elleçlense maksimum 4.115.869 ton elleçlenebilmektedir. Bu iki değer minimumu 4.115.869 tondur. Bu pazardan 2.250.000 tonluk pay alınabileceği düşünülmektedir.
- Pazar analizine göre bölgedeki en büyük rakibin konteyner elleçleme gücü 274.559 adettir. Limanda sırf konteyner elleçlense maksimum 208.819 adet elleçlenebilmektedir. Bu iki değer minimumu 208.819 adettir. Önemli ve büyük rakipler olduğundan bu pazardan yatırım yapmadan 72.000 adetlik pay alınabileceği düşünülmektedir.
- Pazar analizine göre bölgedeki en büyük rakibin araç elleçleme gücü 127.079 adettir. Limanda sırf araç elleçlense maksimum 225.523 adet elleçlenebilmektedir. Bu iki değer minimumu 127.079 adettir.
- Gümrüklü terminal alanı 96.543 m²'dir. Alan Kullanım Verimliliğinin geçmiş performansa göre %84 olduğu düşünülerek varsayılmıştır, kullanılabilir alan 81.133 m² olarak hesaplanmıştır.
- Geçmiş performansa göre serbest zamanlar da dâhil olmak üzere ortalama birim stok alanları (m²) Tablo 5.21'de şu şekilde özetlenmiştir.

Tablo 5.21 Ortalama Birim Stok Alanı

Hizmet	Birim m ²
Genel Kargo	0,0089
Konteyner	0,5273
Araç	0,3763

Doğrusal programlama modeli bu veriler ışığında şu şekilde oluşturulmuştur:

Amaç Fonksiyonu:

$$\text{Maks } Z = 3,69 (x_1) + 30,25 (x_2) + 9,33 (x_3) - 850.550$$

Kısıtlar:

Ciro kısıtı:

$$5,47 (x_1) + 69,18 (x_2) + 9,48 (x_3) \geq 15.447.890$$

İskele elleçleme kapasite kısıtı (Genel kargo, konteyner ve araç dâhil)

$$0,0050 (x_1) \leq 24.528 (365*24*0,7*4)$$

Konteyner elleçleme kapasite kısıtı:

$$0,0588 (x_2) \leq 12.264 (365*24*0,7*2)$$

Araç elleçleme kapasite kısıtı:

$$0,0051 (x_3) \leq 18.396 (365*24*0,7*3)$$

Genel kargo pazar payı kısıtı:

$$(x_1) \leq 2.250.000$$

Konteyner pazar payı kısıtı:

$$(x_2) \leq 72.000$$

Araç pazar payı kısıtı:

$$(x_3) \leq 127.079$$

Terminal alan kısıtı:

$$0,0089 (x_1) + 0,5273 (x_2) + 0,3763 (x_3) \leq 81.133$$

Pozitif olma kısıtı

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

Yukarıdaki problem, Excel’de programlanıp, Tools/Solver çalıştırılmıştır. (Tablo 5.22)

Optimizasyon sonucuna göre; Genel Kargo olarak 2.250.000 ton, konteyner olarak 72.000 TEU, araç olarak 61.418 adet araç elleçlemesi yaparak maksimum karlılık sağlanmaktadır.

Terminal alanı olarak da 20.055 m² genel kargo için, 37.964 m² konteyner için, 23.114 m² de araç için kullanılması gerektiği ortaya çıkmıştır. Kullanım oranları Tablo 5.23’de belirtilmiştir.

Tablo 5.22 Excel Optimizasyon Tablosu Sonucu

OPTİMİZASYON	GENEL KARGO	KONTEYNER	ARAÇ	OPTİMİZASYON SONUCU	KISITLAR
OPTİMUM İŞ HACİMLERİ	2.250.000	72.000	61.418		
KAR DENKLEMİ	3,69	30,25	9,33	10.207.679,51	
CIRO KISITI	5,47	69,18	9,48	17.862.422,33	15.447.890,25
İSKELE KISITI	0,0050			11.309,20	24.528
KONT. EKİPMAN KISITI		0,0588		4.235,29	12.264
ARAÇ YANAŞMA YER KISITI			0,0051	312,21	18.396
G.K. PAZAR POTANSİYELİ	1			2.250.000	2.250.000
KONT. PAZAR POTANSİYELİ		1		72.000	72.000
ARAÇ PAZAR POTANSİYELİ			1	61.418	190.000
TERMİNAL KISITI	0,0089	0,5273	0.3763	81.132,5	81.132,5
				GENEL KARGO TERMİNAL (m ²)	20.055,12
				KONTEYNER TERMİNAL(m ²)	37.963,64
				ARAÇ PARK TERMİNAL (m ²)	23.113,74

Tablo 5.23 Hizmet Bazında Terminal Alanı Kullanım Oranları

HİZMET	KULLANIM ORANI (%)
GENEL KARGO TERMİNAL	25
KONTEYNER TERMİNAL	47
ARAÇ TERMİNAL	28

Optimizasyon sonucuna göre 2.250.000 ton GK, 72.000 adet konteyner ve 61.418 adet Araç elleçleyerek, brüt karı 1.296.985.96 USD arttırabiliriz. Karlılık oranı da %43 ten %45'e çıkarılabilir. (Tablo 5.24 ve Tablo 5.25)

Tablo 5.24 Hizmet Bazında Bütçe ve Optimizasyon Sonucu Karşılaştırması

HİZMET	B YILI BÜTÇE RAKAMLARI			OPTİMİZASYON SONUÇLARI		
	GELİR (USD)	BRÜT KAR (USD)	KARLILIK (%)	GELİR (USD)	BRÜT KAR (USD)	KARLILIK (%)
GENEL KARGO	11.064.640,22	5.420.650,70	49	12.298.669,32	6.316.074,50	51
KONTEYNER	3.704.228,69	726.388,54	20	4.981.236,63	1.197.560,06	24
ARAÇ PARKI	679.021,33	531.345,64	78	582.516,38	461.736,29	79
TOPLAM LİMAN	15.447.890,25	6.678.384,89	43	17.862.422,33	7.975.370,85	45
SHM GYG	2.232.309					

Tablo 5.25 Optimizasyon Sonucu Elde Edilen Farklar

	GELİR FARKI (USD)	BRÜT KAR FARKI (USD)
GENEL KARGO	1.234.029,10	895.423,79
KONTEYNER	1.277.007,94	471.171,52
ARAÇ PARKI	-96.504,95	-69.609,35
TOPLAM	2.414.532,09	1.296.985,96

Hacim optimizasyon denklemi incelendiğinde;

- Liman elleçleme öncelik sırası Genel Kargo, konteyner ve kalan kapasite için Araç Parkı olarak ortaya çıkmıştır. Genel Kargo elleçleme kapasitesinin artırılması karlılığa ve gelir artışına pozitif yönde etki yapmaktadır. Örneğin, limanın gerçek genel kargo kapasitesini (4.115.869 Ton) kısıt olarak düşünseydik, optimizasyon sonucu genel kargo 4.115.869 Ton, konteyner, 62.667 adet ve araç 30.300 adet olacaktı. Ve karlılık %43 ten %53 e çıkacaktı. Bu durumda terminal alanının %45'i genel kargoya, %41'i konteyner hizmetlerine ve %14'ü de araç parkı hizmetlerine ayrılacaktı.
- Araç parkı hizmeti hacminin düşürülmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. Optimizasyon sonucunda gelir ve brüt karda daha düşük rakamlar elde edilmiştir.
- Yine optimizasyondan kısıtlı kaynağın terminal alanı olduğunu, terminal kapasitesinin %100 kullanıldığı halde, limanın (iskelenin) kapasite kullanım oranının terminal kapasite kısıtından dolayı %65 olduğunu görüyoruz. (İskele kısıtı 24.528 saat iken; optimizasyon sonucu iskele kısıtı 15.857 saat olarak ortaya çıkmıştır)

Elde edilen hacim optimizasyon sonuçlarına göre elleçlemesi en karlı ürün Genel Kargo (özellikle rulo saç) olarak ortaya çıkmıştır. Bu da grup içi firmaların Genel Kargo elleçlemeleri dışında, diğer grup dışı firmaların Genel Kargo yüklerinin elleçlenmeye devam edilmesi, hatta Genel Kargo pazarının artan taleplerine cevap verilmesi anlamına gelmektedir. Kapasitenin yetersiz kalması durumunda iş hacmi azaltılacak ürün Araç Parkı olmalıdır.

5.6.2 Liman Hizmet Sözleşmeleri ve Ücretlerinin Yeniden Düzenlenmesi

Genel Kargo, konteyner ve Araç Parkı karlılık analizlerinde tespit edildiği üzere, ürün ve müşteri bazlı fiyatların pazar fiyatlarından geri kaldığı gözlenmiştir.

Analizlerde özetle;

Genel Kargo Hizmetinde:

- Karlılığı düşük olan ürünler tespit edilmiştir.

- Karlılığı düşük olan ürünler Pareto analizine göre sınıflandırılarak, yüzde olarak yüksek paya sahip olan ürünler tespit edilmiştir.
- Karlılığı düşük olan ürünler arasında yüzde olarak yüksek paya sahip olan ürünlerin de alt hizmet kırılım bazında analizi yapılarak karlılığı düşük olan alt hizmet kırılımları tespit edilmiş ve pazar fiyatları ile karşılaştırılmıştır.
- 3. şahıs müşterilerin serbest süreleri (free time) çıkarılmıştır ve ciroları düşük olmalarına rağmen, standart tarifedeki sıfır değerinden büyük oldukları ve pazardaki fiyatlardan düşük olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Konteyner Hizmetinde:

- Müşteri bazında karlılıklar tespit edilmiştir.
- Hizmet karlılıklarının oldukça düşük olduğu, hatta bazı müşterilerden zarar edildiği tespit edilmiştir.
- Hizmet fiyatlarının diğer rakip firmaların ve pazardaki fiyatların altında olduğu tespit edilmiştir.

Araç Parkı Hizmetinde:

- Uygulanan fiyatların pazardaki fiyatlara göre oldukça düşük olduğu gözlenmiştir.

Bu tespitler sonucu müşterilerin sözleşme fiyatları, sözleşme şartları ve serbest süreler revize edilerek liman hizmet karlılığında artış sağlanacaktır.

5.6.3 Araç Parkı Hizmetinde Serbest Süreyi Aşan Araçlar İçin Faturalama

Liman Bilgi Sistemi'nde, araçların limana giriş ve çıkış tarihleri tutulmaktadır. Müşteri ile yapılan sözleşmede, terminalde kalma süresini (free time) aşan araçlar için ardiye faturası kesilmesi gerekmektedir. Ancak yapılan analizler sonucunda araçların terminalde kalma sürelerini gösteren rapor, faturalamayı yapan kişinin bilgisayarından izlenemediğinden, ardiye faturalarında kaçaklar yaşanabilmektedir.

Araçların terminalde kalma sürelerini gösteren rapor, faturalamayı yapan kişinin bilgisayarından izlenebilir hale getirilerek serbest süreyi aşan araçlar için ilgili firmaya fatura kesilecek ve gözden kaçan araç ardiye fatura adedi sıfıra inecektir.

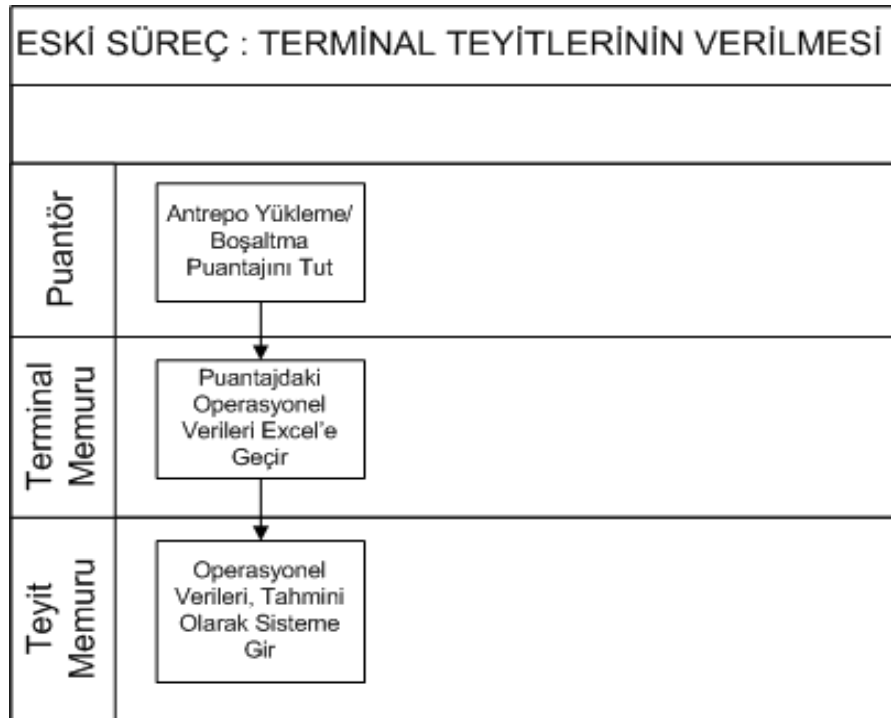
5.6.4 Terminal Teyitlerinin ERP Sistemine Doğru Kayıt Edilmesi

Antrepoya giren yükler için antrepo boşaltma puantajı, antrepodan çıkan yükler için ise antrepo boşaltma puantajı tutulmaktadır. Bu iki formda ERP sistemine teyit olarak girilmesi gereken;

- Sipariş için kaç kişi, hangi ekipmanlar ne kadar süre çalışmış,
- Yükün ait olduğu gemi adı/ beyanname no

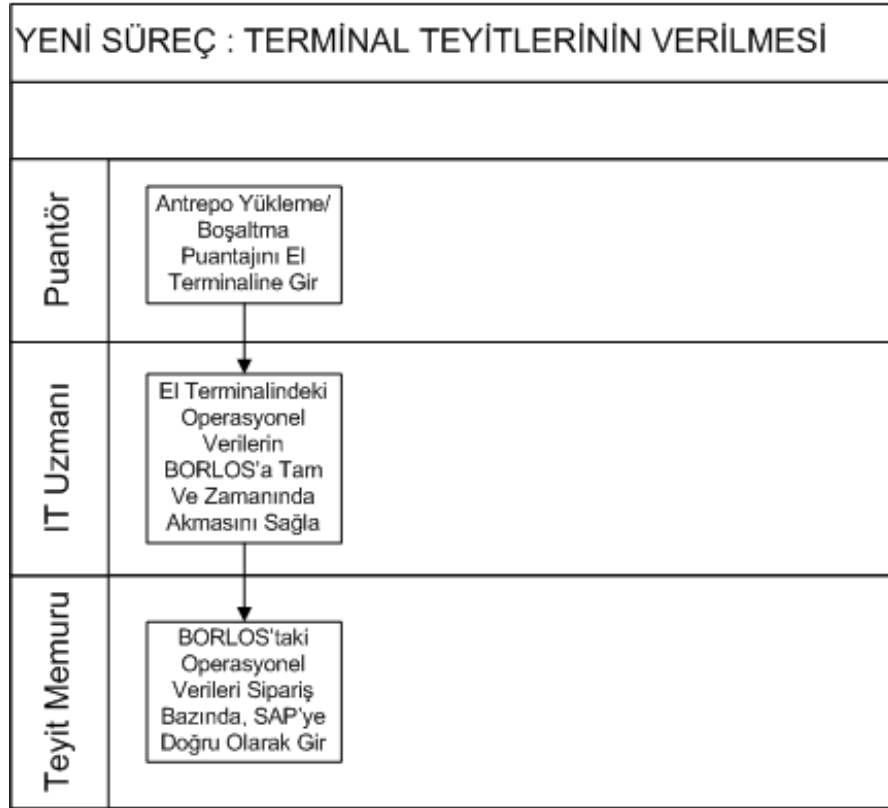
gibi bilgiler bulunmaktadır.

Tutulan formlar Excel programına girilmekte ve net çalışma süreleri hesaplanmaktadır. Ancak bu Excel programına girilen bu veriler teyit veren kişiye raporlanmadığından, sisteme tahmini değerler girilmektedir, dolayısı ile de Liman Hizmet Karlılıkları sağlıklı izlenememektedir. Şekil 5.9’da belirtildiği üzere puantör antrepoda gerçekleştirilen yükleme ve boşaltma operasyonları sonrası sipariş için kaç kişi çalıştığı, hangi ekipmanlar ile ne kadar süre çalışıldığı ve yük ile ilgili olan yükün ait olduğu gemi adı ve yükün beyanname numarası gibi bilgileri tutmaktadır. Tutulan bu bilgiler terminal memuru tarafından Excel programına girilmektedir. Ancak terminal teyitlerini veren terminal teyit memuru bu verileri sisteme girmemekte ve tahmini rakamlar girmektedir.



Şekil 5.9 Terminal Teyitlerinin Verilmesi Eski Süreci

Yeni uygulama ile bu bilgiler el terminallerine girilecek, kâğıtlarda tutulan puantajlar ortadan kaldırılacak ve ERP sistemine terminal teyitlerini veren kişiye düzenli raporlanacak, bu sayede teyitlerin doğru girilmesi sağlanacaktır. (Şekil 5.10)



Şekil 5.10 Terminal Teyitlerinin Verilmesi Yeni Süreci

Şekil 5.10'da belirtildiği üzere puantör antrepoda gerçekleştirilen yükleme ve boşaltma operasyonları sonrası sipariş için kaç kişi çalıştığı, hangi ekipmanlar ile ne kadar süre çalışıldığı ve yük ile ilgili olan yükün ait olduğu gemi adı ve yükün beyanname numarası gibi bilgileri el terminaline girmektedir. El terminallerine girilen bu bilgiler IT uzmanı tarafından liman yönetim sistemi programına doğru ve zamanında olmak üzere aktarılmaktadır. Terminal teyitlerini veren terminal teyit memuru liman yönetim sistemine girilen bilgileri siparişler bazında ERP sistemine girmektedir. Bu doğrultuda bilgiler doğru ve zamanında sisteme girilmiş olmakta ve liman hizmet birim karlılıklarına ulaşabilmektedir.

5.7 Çözüm Önerileri Sonucu Elde Edilen Bulgular

Limn hizmet karlılığının geliştirilmesi için gerçekleştirilen süreç analizleri, girdi, süreç ve çıktı gösterge tespit çalışmaları, pazar analizleri, liman ve terminal teorik kapasite hesaplamaları, hizmet birimi bazında hesaplanan birim değerlerin tespit

edilmesi, hizmet birimi bazında gerçekleştirilen karlılık analizleri ve kök nedenler akabinde uygulanan çözüm önerileri ile elde edilen bulgular şu şekilde özetlenebilir

- Liman hacim optimizasyonu ile maksimum karlılığı sağlayacak Genel Kargo, Konteyner ve Araç Parkı iş hacimleri (Tablo 5.26) ve bu iş hacimleri için gerekli stok sahaları belirlenmiştir.

Tablo 5.26 Hacim Optimizasyon Sonuçları

HİZMET	İŞ HACMİ (Ton & Adet)	STOK SAHASI (m²)
GENEL KARGO (TON)	2.250.000	20.055
KONTEYNER (ADET)	72.000	37.964
ARAÇ (ADET)	61.418	23.114

- Elde edilen optimum hacimlerin elleçlenebilmesi için satış pazarlama departmanı ile operasyon ekibi koordineli bir şekilde çalışması gerekmektedir.
- Limanda, raporlama sürecinde eksikler göze çarpmaktadır. Proje sonucunda geliştirilen çözümler sonucu;
 1. Araç ardiye faturası kesen kişi, ekranından liman bilgi teknoloji sistemi araç ardiye süresi raporunu izleyebilecek ve serbest süreyi aşan araçlar için ardiye faturası kesebilecektir.
 2. ERP sistemi terminal teyitleri, liman bilgi teknoloji sistemi terminal operasyon puantajlarına göre girilecektir.
- Doğrusal programlama modeline göre oluşturulan hacim optimizasyon algoritması, yapısı gereği dinamiktir. Stok sahaları, pazar potansiyeli, birim fiyatlar, birim karlar değiştikçe algoritmadaki bilgilerin güncellenmesi ve programın çalıştırılması gerekmektedir ki hacim kombinasyonu revize edilebilsin. Yönetime ve süreç sahiplerine, programın nasıl çalıştırılacağı ve revize edileceği ile ilgili eğitimler verilmelidir.
- ERP sistemine terminal teyitlerinin sağlıklı girilmesi için süreçte görev alan personele yeni süreç anlatılmalı ve ilgili eğitimler verilmelidir.

- Projede elde edilecek olan başarı faktörleri (genel kargo iş hacmi, konteyner iş hacmi ve araç iş hacmi, faturalanmayan araç ardiye faturaları ve karlılık doğrulu) anahtar performans göstergeleri olarak belirlenip belirli periyotlar dâhilinde takip edilmeli. Tablo 5.27’de anahtar performans göstergeleri özetlenmiştir.

Tablo 5.27 Anahtar Performans Göstergeleri

KPI	MEVCUT PERFORMANS	HEDEFLLENEN PERFORMANS
Genel Kargo İş Hacmi (Ton)	2.027.581	2.250.000
Konteyner İş Hacmi (Adet)	53.542	72.000
Araç İş Hacmi (Adet)	71.593	61.418
Faturalanmayan Araç Ardiye	20%	0%
Terminal Karlılık Doğruluğu	30%	80%

- Bu anahtar performans göstergelerine ek olarak müşteri mevcut fiyatlar ve sözleşmelerin revizyonları gerçekleştirilecektir.

Liman hizmet karlılıklarının artırılmasına yönelik olarak yapılan bu tezin detaylı uygulama planı şu şekilde ifade edilebilir: Liman hacim optimizasyonu sonucu kaynakların, genel kargo ve konteyner iş hacminin artırılması yönünde kullanılmasının karı ve ciroyu arttıracığı tespit edilmiştir. Optimizasyon sonucuna göre, genel kargo iş hacminin yıllık 2.250.000 ton, konteyner iş hacminin yıllık 72.000 adet olmasının kapasite ve pazar koşulları açısından mümkün olduğu görülmüştür. Konteyner iş hacminin yıllık 19.000 adet artırılması, yeni bir konteyner hattının limana getirilmesi anlamına gelmektedir. Bu durumda satış pazarlama departmanının satış hedefine bu doğrultuda bir hedef konulması gerekmektedir. Aynı zamanda grup şirketleri genel kargo elleçlemelerindeki artışın, diğer 3. şahıs genel kargo müşterilerinden vazgeçilmeden yapılması da ortaya çıkmaktadır.

Müşteri fiyatlarının ve sözleşmelerin revizyonu için satış pazarlama departmanı görüşmelere başlamalıdır. Araçların ardiyede kalma sürelerini gösteren raporun faturalamayı yapan kişinin ekranına düşürülmesi ile ilgili olarak bilgi teknolojileri departmanı altyapı çalışmalarını gerçekleştirmelidir.

Terminal teyitlerinin doğru girilmesi ile ilgili süreç iyileştirmeleri yapılmalı ve pilot çalışması sonucu işleyişteki eksikler düzeltilmelidir. Yeni süreç devreye alınmalıdır.

Çözüm olarak ele alınamayan noktalar da bulunmaktadır. Özellikle, bilgi teknolojileri konusunda ve operasyonel verilerin doğru girilmesi konusunda problemler mevcuttur. Bu da birim karlılıklarının doğru izlenememesine yol açmaktadır.

Liman bilgi teknolojileri sisteminin ERP sistemi ile entegre olmasının işlemlerin manüellikten çıkmasında yararı olacaktır. Liman bilgi teknolojileri sistemine girilen çok sayıda bilgi bulunmaktadır. Bu bilgilerin rapor olarak kullanılması veya operasyonel süreç iyileştirmelerini tetiklemesi şüphesizdir.

Liman yönetiminde yapılmış olan birçok çalışmaya göre ana hedef; verimlilik ve kapasite elleçleme miktarının artırılması gözükmektedir. Bu tezde de etkin liman yönetimi uygulaması olarak bir lojistik firmanın maksimum karlılığı sağlayacak optimum ve verimli hizmet optimizasyonu hakkında uygulama yapılmıştır.

Uygulama sonucuna göre hizmet kısıtlımı (genel kargo, konteyner ve araç parkı) bazında optimum hacimler belirlenmiştir. Hizmet birimleri arasında önceliklendirmeler yapılabilir hale gelmiştir. Aynı zamanda detaylı pazar analizi sonucu elde edilen bulgular ışığında pazar potansiyelinin ve pazar fiyatlarının belirlenmesi ve liman müşteri sözleşmelerinin pazarın şartlarına göre revize edilmesine imkân verecek analizler yapılmıştır ve karlılığı düşüren eksik faturalamayı engelleyecek olan sistem önerileri sunulmuştur.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Küreselleşen dünyada yaşanan hızlı değişim ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak, işletmeler rekabet gücünü arttırabilmek amacıyla yeni yönetim yaklaşımları arayışı içine girmişlerdir. Bunun sonucu olarak da ortaya çıkan Tedarik Zinciri Yönetimi yaklaşımını uygulayarak, rekabet şartlarında değişen müşteri taleplerine uygun, esnek bir üretimi gerçekleştirebilmek ve tedarikçilerden son müşteriye kadar uzanan zinciri yönetmeyi başarmaya çalışmaktadırlar.

Etkin bir Tedarik Zinciri Yönetimi zincirde bulunan her sürecin etkin yönetilmesini gerektirmektedir. Tedarik zinciri içinde buluna deniz ticareti ve denizyolu taşımacılığı da bu kapsamda etkin yönetilmesi gerekmektedir. Dünyadaki dış ticaretin %90'ı deniz ticareti ile yapılmakta ve deniz ticaretinin dünya ticaretindeki önemi gittikçe artmaktadır. Limanlar tüm ülkeler için stratejik bir kaynak haline gelmiştir ve limanların da önemi bu doğrultuda artmaktadır. Böylece liman yönetimi ülkeler arasında ciddi bir rekabet unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır. Küreselleşme sonrası rekabetin her geçen gün daha da zorlaşması sonucu fiyatlar üzerindeki baskı sonucu limanlar yüksek fiyatlar ile çalışamaz hale gelmiştir. Bu doğrultuda limanlar etkin bir liman yönetimi ile yönetilmeli ve limanlarda verimlilik çalışmalarına öncelik verilmelidir. Böylelikle liman yönetiminde hizmet, elleçleme kapasitelerinin, ekipmanların ve alanların verimli ve planlı kullanma oranları artarak maliyetlerde tasarruf sağlanacak ve karlılığa pozitif katkı sağlanacaktır. Bu nedenle liman yönetiminin en önemli amaçları arasında liman faaliyetlerinin sağlıklı ve güvenli olarak en yüksek verimlilikte yapılması, yük elleçleme hızının ve etkinliğinin artırılması ile yük elleçleyen gemi miktarının fazlalaştırılması, yük geliş gidişlerinin en yüksek kapasite ile gerçekleştirilmesi ve yıllık bakım/tamir masraflarının en aza indirgenmesi gösterilmektedir.

Bu tez çalışmasında liman hizmet karlılıklarının arttırılmasına yönelik olarak detaylı pazar analizi ile birlikte kaynakların optimizasyonu ile karlılığı maksimize edecek optimum çözüm önerileri sunulmuştur. Pazar analizi sonucu elde edilen bilgiler ile pazar potansiyelinin ve pazar fiyatlarının belirlenmesi ve liman müşteri sözleşmelerinin pazarın şartlarına göre revize edilmesi, teorik liman kapasitesinin

hesaplanarak pazar ve kapasite bilgileri doğrultusunda liman hizmet iş hacimlerinin alan, insan ve ekipman kısıtları doğrultusunda ürün grupları bazında verimli bir şekilde dağıtılarak maksimum karlılığı sağlayacak şekilde optimize edilmesi gerçekleştirilmiştir.

Tezin ilk bölümünde Tedarik Zinciri Yönetimi hakkında genel bir değerlendirme yapılmıştır. Tedarik Zinciri Yönetimi genel kavramları, temel unsurları, tanımı, amaçları, etkinliğini etkileyen faktörleri ve performans yönetimi ve yönlendirici unsurları bu bölümde ele alınmıştır. Tedarik Zinciri Yönetimi genel değerlendirmesi yapıldıktan sonra lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi arasındaki ilişki ifade edilmiştir. Lojistiğin temel taşları olan taşımacılık modları ve bu modların avantaj ve dezavantajları da bu bölümde ele alınmıştır.

Tezin ikinci bölümünde taşıma modlarından biri olan deniz taşımacılığı ve denizlik sektörü hakkında genel değerlendirme yapılmaktadır. Türkiye dış ticareti taşıma paylarındaki deniz taşımacılığı payının önemi, elleçleme bilgileri ve limanlar hakkında genel bilgiler paylaşılmaktadır.

Tezin üçüncü bölümünde deniz taşımacılığının önemli bir bölümü olan limanların yönetimi hakkında genel bilgiler aktarılmıştır. Liman yönetimi girdileri, çıktıları, süreçleri, performans yönetimi ve liman yönetimi hakkında yapılmış çalışmalar üçüncü bölümde ele alınmaktadır.

Tezin dördüncü bölümünde liman yönetiminin daha etkin hale getirilebilmesi için yapılmış olan bir uygulama ele alınmıştır. Bu uygulamada liman hizmet kısıtlılarının maksimum karlılığı sağlayacak şekilde mevcut olan alan, insan ve ekipman kısıtları doğrultusunda doğrusal programlama modeli olan doğrusal optimizasyon modeli ile optimize edilerek dağıtılması gerçekleştirilmiştir. Optimizasyon sonucunda elde edilen bulgular değerlendirilmiştir. Uygulama sırasında hedeflenen karlılığa ulaşılmasında karşılaşılan engeller belirlenmiştir. Engellerin karlılığı az liman hizmetlerinin toplam karlılığı düşürmesi, bazı liman müşterilerinin fiyatlarının pazar fiyatlarından düşük olduğunun gözlenmesi, verilen araç parkı ardiye hizmetinde sözleşmede belirtilen serbest zamanları aşan sürelerin faturalanmaması ve liman karlılığının sağlıklı raporlanamaması gibi problemlerden oluştuğu tespit edilmiştir. Bu engellere kalıcı ve sağlıklı çözüm önerileri getirmek

için pazar analizi, liman kapasite hesaplama ve hizmet ve ürün gruplarına göre karlılık analizleri de ele alınmaktadır.

Tezin uygulama ile birlikte tamamlanmasını takiben çözüm olarak ele alınamayan noktalar da bulunmaktadır. Özellikle, bilgi teknolojileri konusunda ve operasyonel verilerin doğru girilmesi konularında ciddi problemler mevcuttur. Bu da birim karlılıkların doğru izlenememesine yol açmaktadır. Bu doğrultuda bir sonraki çalışma olarak liman yönetim sisteminin ERP sistemi ile entegrasyonu düşünülebilir. Böyle bir geliştirme işlemlerin sistemsal olarak gerçekleştirilmesini sağlayacaktır. Liman yönetim sistemine girilen birçok bilginin rapor olarak kullanılması veya operasyonel süreç iyileştirmelerini tetiklemesi şüphesizdir.

KAYNAKLAR

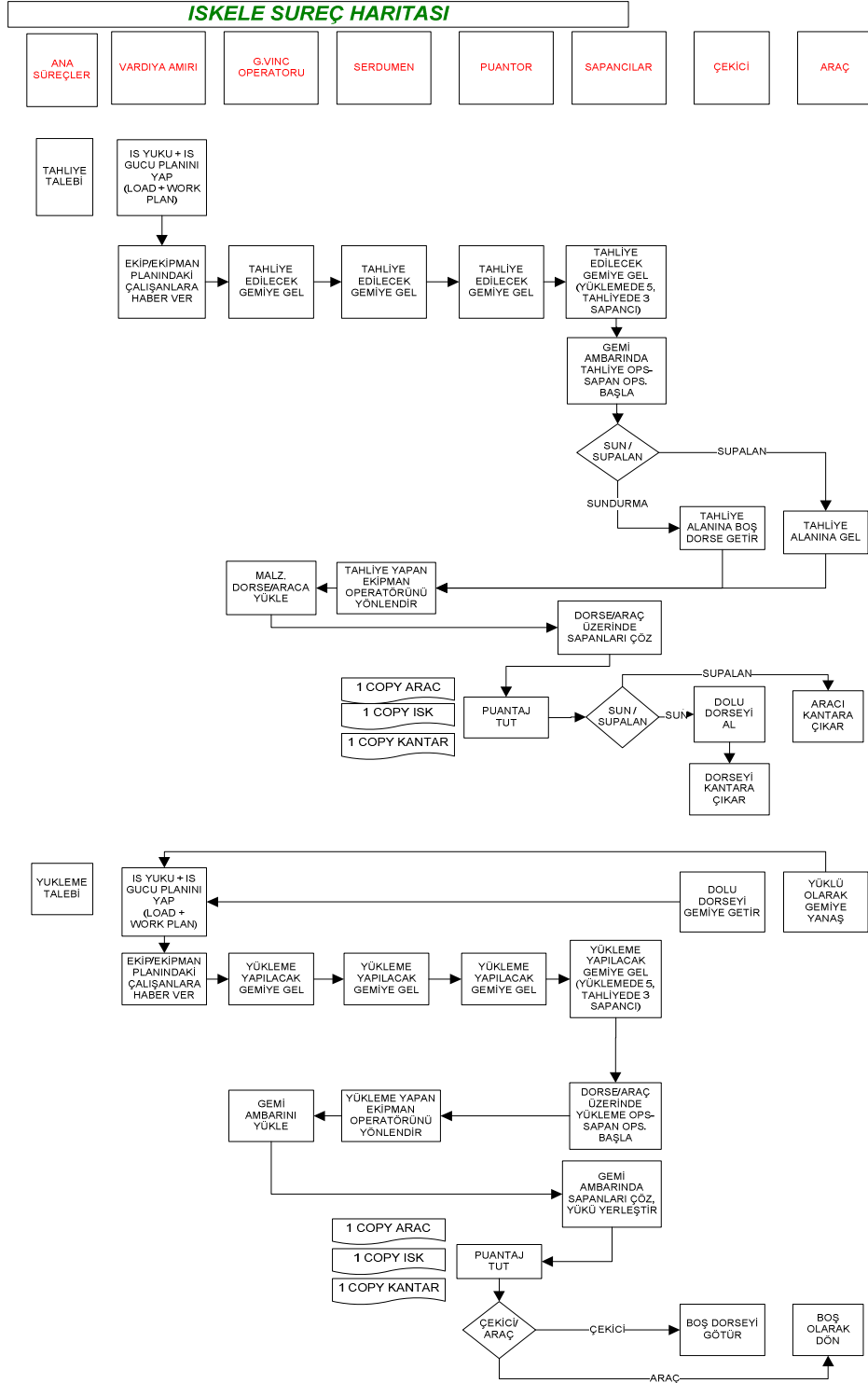
- Alan, M. A., Yeşilyurt, C.,** 2003, Doğrusal Programlama Problemlerinin Excel İle Çözümü, *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 5(1), 151-162.
- Bulut, Ö.,** 2007, Türkiye’de Taşımacılık Sektörünün Lojistik Olgusu İçerisinde İncelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Kadir Has Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Cordeau, J. F., Gaudioso, M., Laporte, G., Moccia, L.,** 2007, The Service Allocation Problem at the Gioia Tauro Maritime Terminal, *European Journal of Operational Research*, 176, 1167-1184.
- Cordeau, J. F., Laporte, G., Legato, P., Moccia, L.,** 2005, Models and Tabu Search Heuristics for the Berth-Allocation Problem, *Transportation Science*, 39 (4), 526-538.
- Deniz Ticaret Gazetesi,** 2009, Liman İdarelerinin Amaçlarına Bakıldığında, <http://www.denizticaretgazetesi.org/index.php?haber=719> (27.01.2009)
- Deniz Ticaret Odası,** 2009, 2007 Deniz Sektör Raporu, <http://www.denizticaretodasi.org/DetoPortal/Default.aspx?tabid=71> (15.01.2009)
- Deniz Ticaret Odası,** 2009, İstatistikler, <http://www.denizticaretodasi.org/DetoPortal/Default.aspx?tabid=73> (15.01.2009)
- Denizcilik Müsteşarlığı,** 2009, İstatistikler, http://www.denizcilik.gov.tr/tr/istatistik/istatistik_dosyalar/brosur/Default.html (15.01.2009)
- Dış Ticaret Müsteşarlığı,** 2009, Dış Ticaret İstatistikleri, <http://www.dtm.gov.tr/dtmweb/index.cfm?action=detayrk&yayinID=1116&icerikID=1225&dil=TR> (15.01.2009)
- Eliyi D. T., Sevil B., Yumurtacı I. Ö., Gündoğan U., Ada E.,** 2008, Liman Yönetimi ve Rıhtım Atama Problemi, *Ege Akademik Bakış*, 8(1), 243-256
- Guan, Y., Cheung, R. K.,** 2004, The Berth Allocation Problem: Models and Solution Methods, *OR Spectrum*, 26, 75-92.
- Imai, A., Nagaiwa, K., Chan, W. T.,** 1997, Efficient Planning of Berth Allocation for Container Terminals in Asia, *Journal of Advanced Transportation*, 31, 75-94.
- Imai, A., Nishimura, E., Papadimitriou,** 2001, The Dynamic Berth Allocation Problem for a Container Port, *Transportation Research Part B*, 35, 401-417.
- Imai, A., Nishimura, E., Papadimitriou,** 2003, Berth Allocation With Service Priority, *Transportation Research Part B*, 37, 437-457.
- Imai, A., Nishimura, E., Papadimitriou,** 2006, Berthing Ships at a Multi-User Container Terminal With a Limited Quay Capacity, *Transportation Research Part E*, (article in press, doi: 10.1016 / j.tre. 2006.05.02).

- Imai, A., Nishimura, E., Hattori, M., Papadimitriou,** 2007, Berth Allocation at Indented Berths for Mega-Containerships, *European Journal of Operational Research*, 179, 579-593.
- Imai, A., Sun, X., Nishimura, E., Papadimitriou,** 2005, Berth Allocation in a Container Port: Using a Continuous Location Space Approach, *Transportation Research Part B*, 39, 199-221.
- Karasu, I. F.,** 2006, Tedarik Zinciri Yönetiminin Yapısı ve İşleyişi, *Yüksek Lisans Tezi*, Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Kim, K. H., Moon, K. C.,** 2003, Berth Scheduling By Simulated Annealing, *Transportation Research Part B*, 37, 541-560.
- Legato, P., Mazza, R. M.,** 2001, Berth Planning and Resources Optimisation at a Container Terminal via Discrete Event Simulation, *European Journal of Operational Research*, 133, 537-547.
- Metz, P. J.,** 1998, Demystifying Supply Chain Management, *Supply Chain Management Review*, Winter, 46-55.
- Nishimura, E., Imai, A., Papadimitriou,** 2001, Berth Allocation Planning in the Public Berth System by Genetic Algorithms, *European Journal of Operational Research*, 131, 282-292.
- Özdemir A.,** 2004, Tedarik Zinciri Yönetiminin Gelişimi, Süreçleri ve Yararları, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23, 87-96
- Park, Y-M., Kim, K. H.,** 2003, A Scheduling Method for Berth and Quay Cranes, *OR Spectrum*, 25, 1-23.
- Ross, D. F.,** 1998, Competing Through Supply Chain Management: Creating Market-Winning Strategies Through Supply Chain Partnership, Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Tutkun, H. İ.,** 2007, Tedarik Zinciri Yönetimi Yapısının Tasarlanması ve Örgütlenmesi Öncesinde İşletmede Uygulanabilirliğinin Analizi, *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Tuzkaya, U. R.,** 2007, Çok Modlu Taşımacılık Sistemlerinin Stratejik Planlamasında Kritik Faktörlerin Modellenmesine Yönelik Bir Çözüm Yaklaşımı, *Doktora Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Türkiye Liman İşletmecileri Derneği,** 2009, Türkiye Limancılık Sektörü Raporu 2006,
http://www.turklim.org/tr/index.php?option=com_content&task=view&id=324&Itemid=49 (15.01.2009)
- Uludağ İhracatçı Birlikleri,** 2009, Uludağ İhracatçı Birlikleri Kayıtlarına Göre Bursa İli İhracat Kayıt Rakamları,
<http://www.uib.org.tr/bimistatistikler/bursaihracati.xls> (15.01.2009)
- Wang, F., Lim, A.,** 2007, A Stochastic Beam Search for the Berth Allocation Problem, *Decision Support Systems*, 42, 2186-2219.
- Yıldızöz, H.,** 2006, Tedarik Zinciri Yönetimi ve Bir Uygulama, *Yüksek Lisans Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul

Zhou, P., Kang, H., Lin, L., 2006, A Dynamic Berth Allocation Model Based on Stochastic Consideration, *Proceedings of the 6th World Congress on Intelligent Control and Automation*, June 21-23, 2006, Dalian, China.

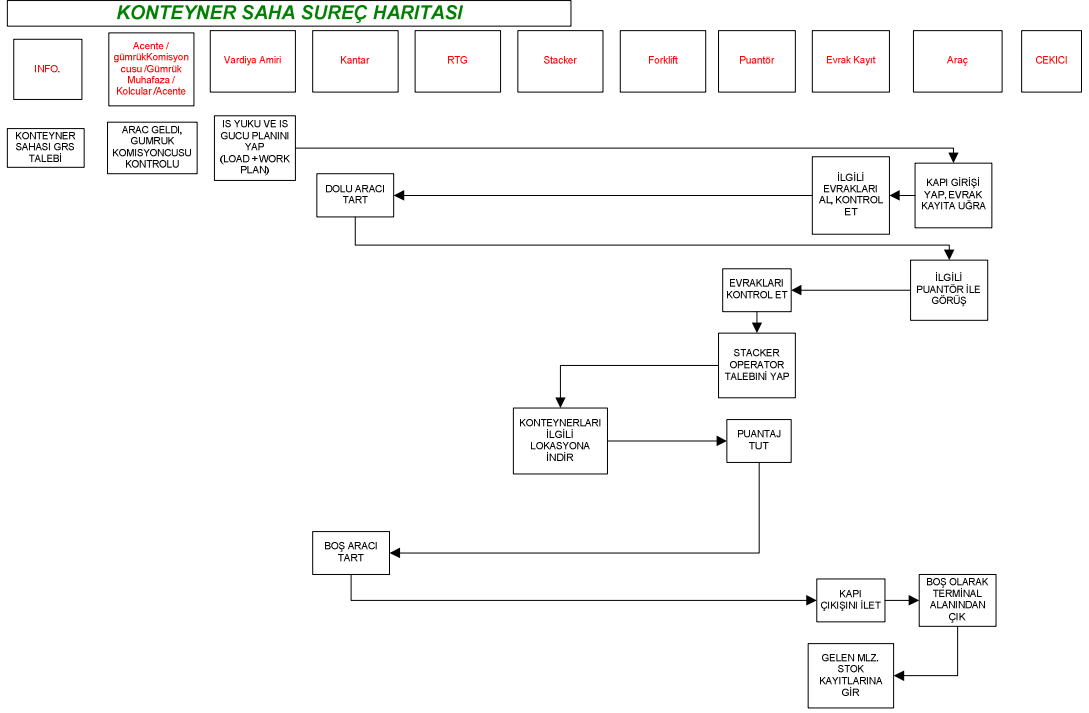
EKLER

Ek A: Liman Süreç Haritası



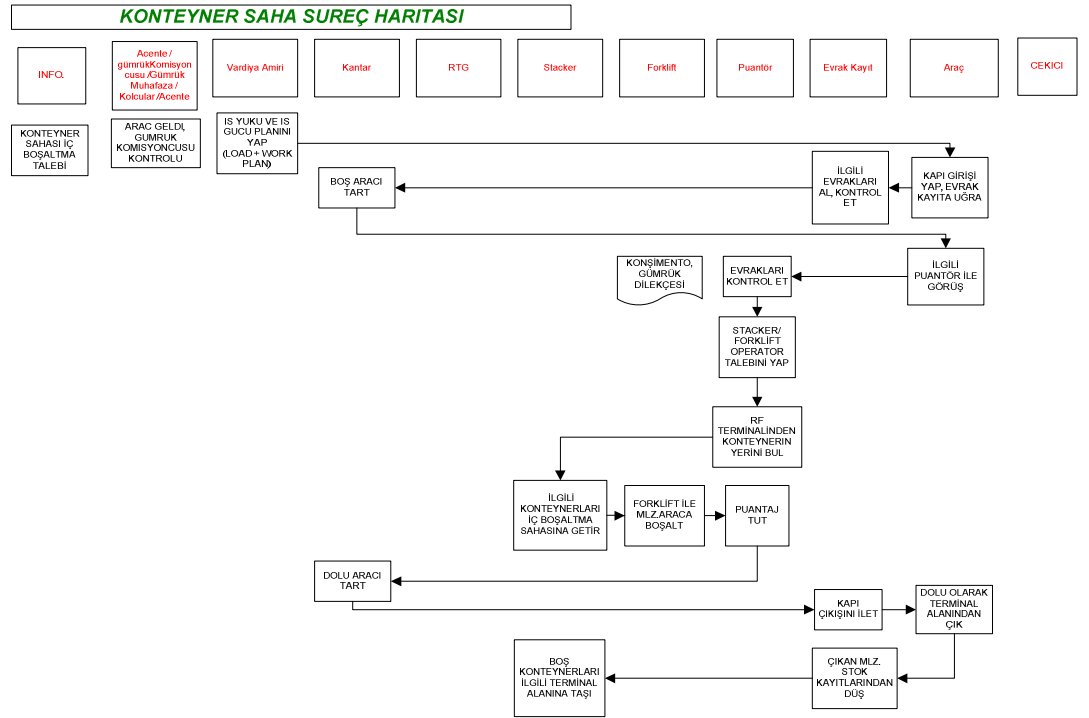
Şekil A.1 Liman Süreç Haritası

Ek B: Konteyner Sahası Giriş Süreç Haritası



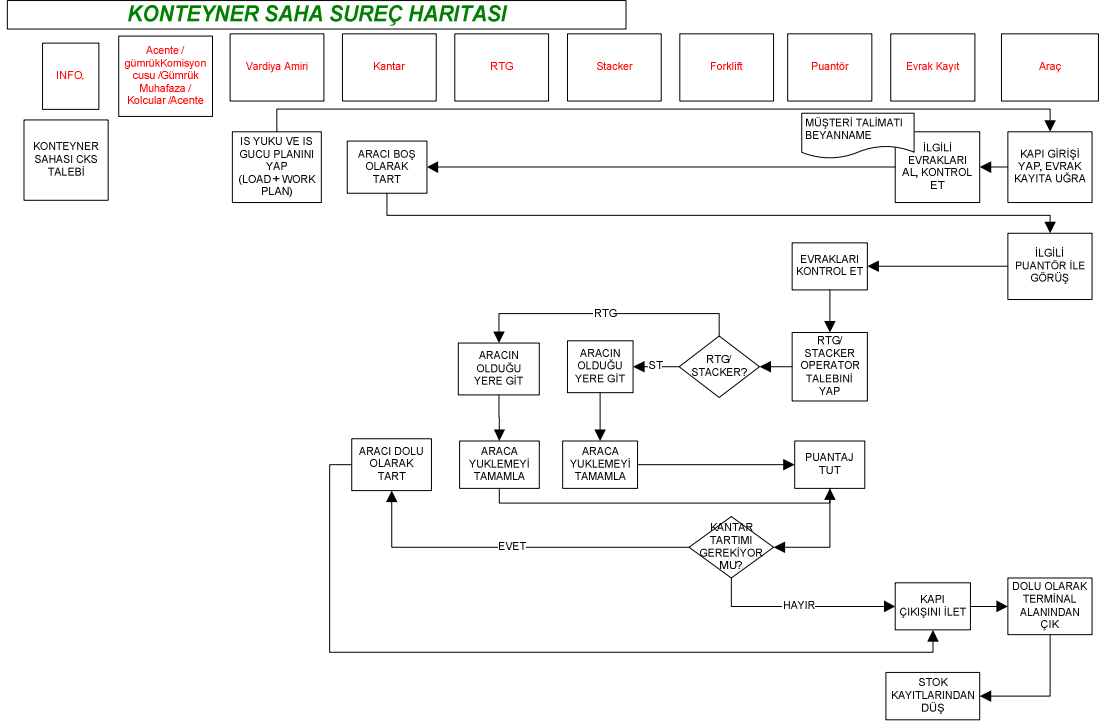
Şekil B.1 Konteyner Sahası Giriş Süreç Haritası

Ek C: Konteyner Sahası İç Boşaltma Süreç Haritası



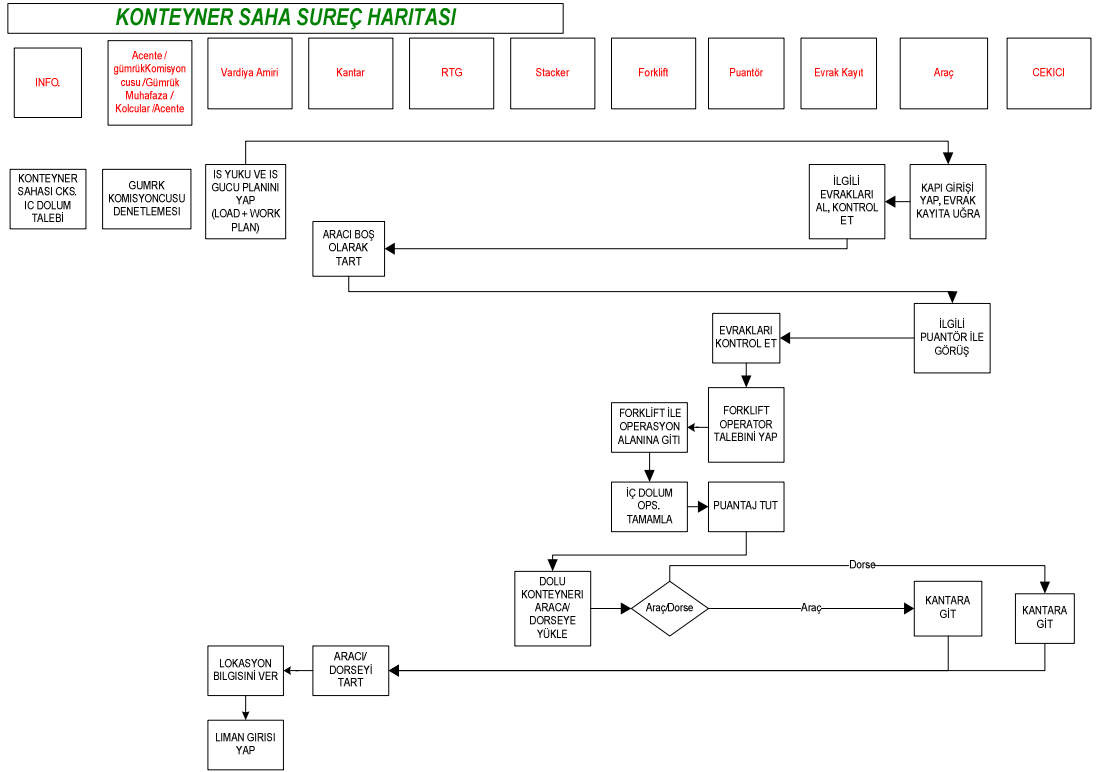
Şekil C.1 Konteyner Sahası İç Boşaltma Süreç Haritası

Ek D: Konteyner Sahası Çıkış Süreç Haritası



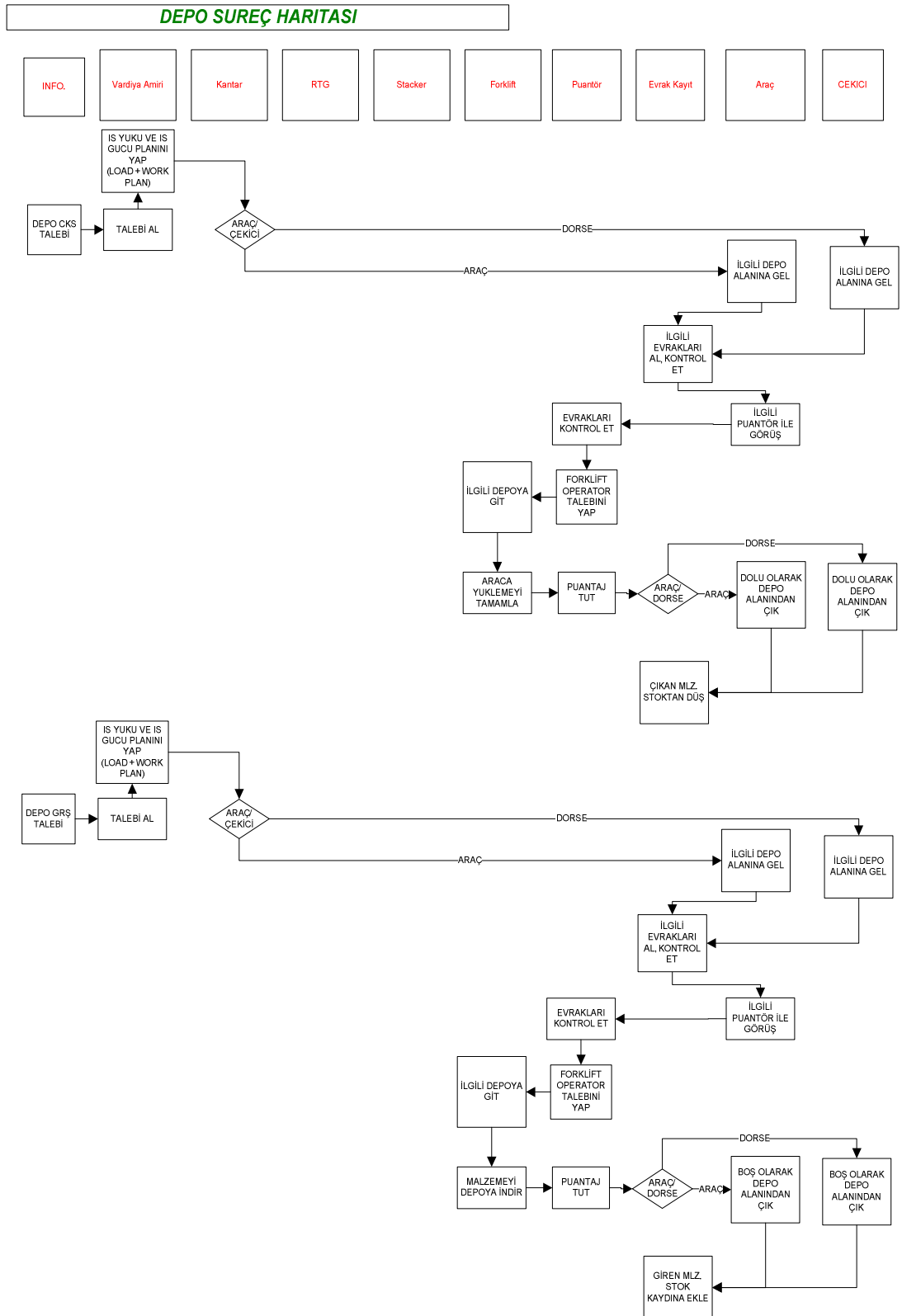
Şekil D.1 Konteyner Sahası Çıkış Süreç Haritası

Ek E: Konteyner Sahası İç Yükleme Süreç Haritası



Şekil E.1 Konteyner Sahası İç Yükleme Süreç Haritası

Ek F: Genel Kargo Depo Süreç Haritası



Şekil F.1 Genel Kargo Depo Süreç Haritası

ÖZGEÇMİŞ

1980 doğumlu Mehmet Sait Baykara, 2003 yılında Marmara Üniversitesi Endüstri Mühendisliği bölümünü tamamladıktan sonra yüksek lisans eğitimini 2006 yılında başladığı İstanbul Ticaret Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Yüksek Lisans programında devam ettirmektedir.

Mehmet Sait Baykara, eğitim dönemi sırasında Coca-Cola Satış ve Dağıtım A.Ş. ve ABB Elektrik Sanayi A.Ş. firmalarında stajlar gerçekleştirmiştir, 2004–2005 yılları arasında Procter & Gamble Tüketim Malları Sanayi A.Ş.’de “Depolar Lideri” pozisyonunda, 2005–2007 yılları arasında Borusan Lojistik Dağıtım Depolama ve Tic. A.Ş.’de “Depo ve Operasyon Yöneticisi” pozisyonunda çalışmıştır ve son olarak 2007 yılından itibaren Borusan Lojistik Dağıtım Depolama ve Tic. A.Ş. de “Dayanıklı Tüketim ve Elektronik Sektör Müdürü” pozisyonunda çalışmaktadır.