

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KONTEYNER TERMİNALLERİNDE PERFORMANS  
DEĞERLENDİRMESİ VE İZMİR ALSANCAK LİMANI  
ÖRNEĞİ**

İnşaat Mühendisi Derya BARTAN

**FBE İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı Kıyı ve Liman Programında  
Hazırlanan**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Esin ÇEVİK (YTÜ)**

**İSTANBUL, 2007**

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KISALTMA LİSTESİ .....	iv
ŞEKİL LİSTESİ .....	v
ÇİZELGE LİSTESİ .....	vi
ÖNSÖZ .....	vii
ÖZET .....	viii
ABSTRACT .....	ix
1. GİRİŞ .....	1
2. DENİZYOLU YÜK TAŞIMACILIĞI .....	3
2.1 Dünya Deniz Ticareti ve Gelişimi .....	3
2.2 Denizyolu Yük Taşımacılığının Ekonomideki Yeri .....	5
2.3 Türk Deniz Ticaret Filosunun Durumu .....	8
2.4 Türkiye Limanlarının Durumu .....	8
3. LİMANLAR VE LİMAN TOPLULUKLARI .....	13
3.1 Limanlar .....	13
3.1.1 Limanların sınıflandırılması .....	13
3.2 Liman Toplulukları ve Paydaş kavramı .....	16
3.2.1 Paydaş gruplar arasındaki ve içindeki ilişkilerin yapılanması ve planlanması .....	18
4. KONTEYNER TERMİNALLERİ .....	19
4.1 Konteyner Terminal Kavramı .....	19
4.2 Konteyner Taşımacılığı ve Elleçlemesi .....	20
4.2.1 Konteyner Çeşitleri ve Taşımacılık Özellikleri .....	21
4.2.2 Konteyner Gemi Tipleri .....	23
4.2.3 Konteyner Taşımacılığının Gelişimi ve Değerlendirilmesi .....	24
4.3 Konteyner Terminali İşletim Sistemleri .....	26
4.4 Konteyner Terminali Yönetim Sistemleri .....	31
4.5 Konteyner Terminali Sınıflandırma Sistemi .....	33
4.5.1 Gemiden Karaya Sistemi .....	34
4.5.1.1 Gemiden Karaya Sistemi Planlama ve Kontrol Mantığı .....	36
4.5.2 Depolama Sistemi .....	37
4.5.2.1 Depolama Sistemi İçin Planlama Mantığı .....	39
4.5.2.2 Depolama sistemi İçin Kontrol Mantığı .....	40
4.5.3 Transfer Sistemi .....	40
4.5.4 Teslim-Alım Sistemi .....	41
4.5.4.1 Teslim-Alım Aisteminin Planlanması .....	42
4.6 Konteyner Terminalleri ve Simülasyon .....	42
4.6.1 Terminal Topluluğu Modeli .....	44
4.6.1.1 Organizasyon Modeli .....	44
4.6.1.2 Acente Modeli .....	44
4.6.1.3 Görev Modeli .....	45
4.6.1.4 Diğer Modeller .....	46
4.6.2 Konteyner Terminal Planlaması İçin Çoklu Acente Sistemi .....	46

5.	LİMAN PERFORMANSI VE VERİMLİLİK DEĞERLENDİRMESİ .....	50
5.1	Limans Performans Kavramı.....	50
5.1.1	Limans performansının teknik değerdendirilmesi.....	53
5.1.2	Limans performans ölçümü.....	55
5.1.2.1	Limans performans ölçümüne ait değışkenler.....	57
5.2	Konteyner Terminal Performansı ve Verimlilik.....	58
5.2.1	Konteyner Terminal Verimliliğini Sınırlayıcı Faktörler.....	63
5.2.2	Verimliliğin Ölçülmesi .....	64
5.2.3	Yanaşma Yeri Analizi.....	66
5.2.4	Gemi Servis Süresi .....	68
5.3	Konteyner Terminal Performansının Geliştirilmesi .....	69
5.4	Yanaşma Yeri Tahsisi.....	69
5.4.1	Konteyner Terminali Yanaşma Yeri Tahsisinin Değerdendirilmesinde Simülasyon Kullanımı .....	71
6.	İZMİR ALSANCAK LİMANI.....	77
6.1	Limansın Konumu ve Genel Özellikleri .....	77
6.2	Konteyner Terminali Performans Değerdendirilmesi.....	82
6.2.1	Konteyner Terminali Yük Operasyonları .....	84
6.2.2	Konteyner Terminali Yanaşma Yeri Kullanım Oranları .....	88
6.2.3	Diğerd Etkiler.....	94
7.	SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	97
	KAYNAKLAR.....	101
	EKLER.....	105
Ek 1	Konteyner Terminalinde Yanaşma Yeri Tahsisi Simülasyon Örneğı Sonuçları .	106
Ek 2	İzmir Alsancak Limanı Konteyner Terminali Yanaşma Yeri Kullanım Oranları	108
	ÖZGEÇMİŞ.....	129

## KISALTIMA LİSTESİ

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AGV	Automated Guided Vehicles
BAMS	Berth Allocation Management System
BCSP	Berth Closest to Stack Policy
CSI	Container Security Initiative
DC	Distribution Centers
DEA	Data Envelopment Analysis
DLH	Demiryollar Limanlar ve Havameydanları İnşaatı Genel Müdürlüğü
DTO	Deniz Ticaret Odası
DWT	Dead Weight Tonnage
EDI	Electronic Data Interchange
FEU	Forty feet Equivalent Unit
GRT	Gross Register Tonnage
HC	High Cube
IAPH	The International Association of Ports and Harbors
ICD	Inland Container Depots
ISO	International Organization for Standardization
İZTO	İzmir Ticaret Odası
JICA	Japan International Cooperation Agency
KT	Konteyner Terminali
LOA	Lenght Over All
MBPO	Maksimum Berth Practical Occupancy
MSC	Mediterranean Shipping Company
MYYK	Maksimum Yanaşma Yeri Kullanımı
NIT	Norfolk International Terminals
NRT	Net Register Tonnage
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
ODCY	Off Dock Container Yards
PPP	Public-Private Partnership
RMG	Rail-Mounted Gantry Crane
RTG	Rubber-Tyred Gantry Crane
SC	Straddle Carrier
SGT	Seagirt Terminal
SH	Skandia Harbour
STTP	Shortest Turn-around Time Policy
TCDD	Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları
TEU	Twenty Feet Equivalent Unit
TMO	Toprak Mahsulleri Ofisi
TÜRKLİM	Türkiye Liman İşletmecileri Derneği
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development
UND	Uluslararası Nakliyeciler Derneği
USA	United States of America
USD	United States Dollar
UTİKAD	Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenler Derneği

## ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1	Denizyolu yük taşımacılığının Avrupa'daki konumu..... 7
Şekil 3.1	Konteyner terminal topluluğu ve paydaşları..... 17
Şekil 4.1	Konteyner gemilerinin yapımında gözlemlenen artış..... 20
Şekil 4.2	Post-panamax gemileri için post-panamax konteyner elleçleme ekipmanı..... 23
Şekil 4.3	Norfolk limanında örnek şasi sistemi ..... 27
Şekil 4.4	Antwerp (Belçika) limanından örnek Straddle Carrier ..... 28
Şekil 4.5	Oslo (Norveç) limanında gözlemlenen RTG ..... 29
Şekil 4.6	Rotterdam limanından RMG örneği ..... 30
Şekil 4.7	Konteyner terminal sistemi ..... 32
Şekil 4.8	Gothenburg (İsveç) konteyner terminalinde yanaşma yeri ve kren dağılımı..... 35
Şekil 4.9	Antwerp limanında gemiye konteyner elleçleme operasyonu..... 36
Şekil 4.10	Kaoshiung (Tayvan) konteyner terminalinde açık depo alanı konteyner istif..... 37
Şekil 4.11	Seagirt Marine terminali'nde açık depo alanı..... 38
Şekil 4.12	Taşıma sırası problemine örnek..... 40
Şekil 4.13	Antwerp limanı konteyner giriş/çıkış kapısı ..... 42
Şekil 4.14	Gemi yükleme ve boşaltma esnasında akış yönü..... 46
Şekil 5.1	Etkinlik, verimlilik ve ekonomi arasındaki ilişki..... 51
Şekil 5.2	Farklı bölgelere ait başlıca limanlarda yıllık bir metrede elleçlenen TEU sayıları..... 61
Şekil 5.3	Yanaşma yerinin istif alanına göre belirlenmesi..... 70
Şekil 6.1	Limanın Google Earth uydu görüntüsü ..... 77
Şekil 6.2	İzmir Alsancak limanına ait genel görünüm..... 78
Şekil 6.3	İzmir Alsancak Limanı yerleşim planı..... 79
Şekil 6.4	İzmir Limanı saha kullanım alanları ..... 79
Şekil 6.5a	Son 4 yıla ait liman personel sayısı ..... 81
Şekil 6.5b	Son 4 yılda elleçlenen yük miktarı ..... 81
Şekil 6.6	Farklı bölgelere ait başlıca limanlarda yıllık bir metrede elleçlenen TEU sayıları..... 88
Şekil 6.7	13-14-15-16 nolu yanaşma yeri kullanım oranı grafiği..... 90
Şekil 6.8	17-18-19 nolu yanaşma yeri kullanım oranı grafiği..... 91
Şekil 6.9	20-21-22 nolu yanaşma yeri kullanım oranı grafiği..... 92
Şekil 6.10	Tüm yanaşma yerlerinin haftalık yanaşma yeri kullanım oranı grafiği..... 93
Şekil 6.11	Tüm yanaşma yerlerinin aylık yanaşma yeri kullanım oranı grafiği..... 94

## ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 2.1	Dünya deniz ticareti miktarları 2001–2006 ..... 3
Çizelge 2.2	Dünya deniz ticareti ..... 3
Çizelge 2.3	Dünya konteyner taşımaları ..... 4
Çizelge 2.4	Türkiye deniz ticaret sektörü girdileri..... 5
Çizelge 2.5	Türkiye'nin dış ticaretinde yerli ve yabancı gemilerin kullanım oranları ..... 6
Çizelge 2.6	Türkiye limanlarında elleçlenen konteyner miktarı ..... 9
Çizelge 2.7	Dünyanın en büyük konteyner limanlarında elleçleme miktarları..... 10
Çizelge 2.8	Avrupa'nın en büyük konteyner limanlarında elleçleme miktarları ..... 10
Çizelge 3.1	İdare şekline göre limanlar ..... 14
Çizelge 4.1	Genel konteyner türleri ..... 22
Çizelge 4.2	Konteyner terminali işletim sistemleri ve yıllık kullandıkları alan ..... 30
Çizelge 4.3	Dünya deniz ticareti ..... 34
Çizelge 4.4	Gemi planlamacıları için acente modeli ..... 45
Çizelge 5.1	Performans analizi değişkenleri ..... 58
Çizelge 5.2	Konteyner terminal performansında etkili olan değişkenler..... 60
Çizelge 5.3	Konteyner terminal verimliliğini etkileyen faktörler ve verimlilik ölçümü ..... 65
Çizelge 5.4	Rıhtım uzunluğu ve yanaşma yeri sayısına bağlı olarak bir metrede elleçlenen konteyner sayısı ..... 73
Çizelge 6.1	Limana ait rıhtım uzunlukları ve su derinlikleri ..... 80
Çizelge 6.2	İzmir Alsancak Limanı Konteyner Terminali performans göstergesi değerleri 84
Çizelge 6.3	2006 yılında İzmir limanında konteyner hareketi..... 86
Çizelge 6.4	2006 yılında İzmir limanında konteynerle taşınan eşya trafiği..... 87
Çizelge 6.5	İzmir Alsancak Limanı Konteyner Terminali yanaşma yeri yıllık ortalama kullanım oranları ..... 89

## ÖNSÖZ

Liman performans değerlendirmesinin ele alındığı bu yüksek lisans tez çalışmamda uygulama örneği olarak İzmir Alsancak Limanı Konteyner Terminali seçilmiştir.

Tez çalışmamda tüm bilgi ve deneyimlerinden yararlanma fırsatını bana veren ve tüm çalışmalarım süresince desteğini ve ilgisini esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Esin ÇEVİK'e teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim süresince bana yol gösteren, değerli bilgi ve deneyimlerini bizimle paylaşan hocam Sayın Prof. Dr. Yalçın YÜKSEL'e teşekkürü bir borç bilirim.

Araştırmalarımın sonuçlanmasında, bana limanlarındaki istatistik bilgileri inceleme fırsatı tanıdıkları için başta TCDD İzmir Alsancak Liman İşletme Müdür Yardımcısı Sayın Serdal ENSARI'ye ve tüm liman çalışanlarına yardımları ve anlayışları için teşekkür ederim.

Zorlu çalışmalarım süresince iş hayatımda bana verdiği destek, gösterdiği hoşgörü ve anlayış için patronum Ergen İnşaat ve Mimarlık Ltd. Şti. Genel Müdürü Sayın Selman YILDIRIM'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışması süresince yanımda olup bilgilerini benimle paylaşan, istatistik bilgilerin toplanmasında her türlü yardımı gösteren arkadaşım Sayın Mehmet ESED'e içten teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca hayatım boyunca sevgi, saygı ve her türlü maddi manevi desteklerini eksik etmeyen, güven ve inançlarını her zaman yanımda hissettiğim sevgili aileme sonsuz teşekkür ederim.

Derya BARTAN

Temmuz 2007

## ÖZET

Bu tez çalışmasında; oldukça yaygın olarak kullanılmakla beraber geniş bir anlama sahip olan liman performans kavramı irdelenmektedir. Yapılan çalışma ile liman performansının izlenmesinde büyüme, kalkınma tahminlerini yapabilmek ve liman sektör projelerinde hedeflerin belirlenmesinde kullanılan göstergelere daha belirgin özel yaklaşımlar sunabilmek hedeflenmektedir.

Çalışmamızda özellikle konteyner terminallerindeki yük elleçleme performansları ele alınmış ve uygulama alanı olarak İzmir Alsancak Limanı Konteyner Terminali seçilmiştir. Liman yöneticileri ile yapılan görüşmeler neticesinde liman operasyonlarına ait gerekli veriler alınarak yük elleçleme performansına, yanaşma yeri kullanım oranlarına dair hesaplamalar yapılarak liman performansı ve verimliliğine dair değerlendirme raporu hazırlanmıştır. Yapılan değerlendirmeler neticesinde bulunan rakamların dünya limanlarıyla kıyaslandığında hangi konumda yer aldığı, performans göstergelerinin gerekli rekabeti sağlayıp sağlayamadığı, düşük olarak saptanan verimlilik değerlerinin nasıl artırılabilceği üzerine öneriler sunulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Liman performansı, konteyner terminalleri, yük elleçleme performansı, yanaşma yeri kullanım oranı, verimlilik.

## **ABSTRACT**

In this thesis, port performance concept which is used widely is scrutinised. The purpose of this study is to provide specific approaches to the indicators which are used monitoring of port performance to make growth and development predictions and identification of port projects.

Especially cargo handling performance at container terminals has been surveyed and Container Terminal of Izmir Alsancak Port was chosen for this aim. Required informations have been collected from interviews which were with the port authorities and an evaluation report related to port performance and productivity has been prepared using the cargo handling performance, berth occupancy rate calculations. After comparison of findings to the world results, status of the port and performance indicators whether they provide required competition or not, are given. Also, some suggestions have been provided about how to increase productivity that they were found inefficient.

**Keywords:** Port performance, container terminals, cargo handling performance, berth occupancy rate, productivity.

## 1. GİRİŞ

İletişim ve ulaşım teknolojilerinin hızlı gelişimiyle sermaye, mal ve hizmet üretiminin sınırlar ötesine yayılması, iç ve dış ticarete serbestleşme sonucu piyasaların ve ekonomilerin daha sıkı karşılıklı bağımlılık içine girmesiyle birlikte artan ekonomik bütünleşme, bugünün küreselleşme deneyimini daha farklı ve belirgin kılan özelliktir. Güçlü küreselleşme dinamiklerinden olan ulaşım devrimi eşyanın, insanların, işletmelerin, göçmenlerin, sınırlar arasında akışkanlığı olarak düşünülebilmektedir.

Küreselleşme tanımlanırken iki temel esas üzerinde sıklıkla durulur: iletişim ve ulaşım. Küresel rekabette söz sahibi olabilmenin yolu iletişime ve ulaşımına hâkim olmaktan geçmektedir. Her ikisi de küreselleşme sürecinin can damarlarıdır, onlar olmazsa ne dünya böylesine hızlı bir şekilde gelişebilir, ne de çok uluslu şirketler dünyayı kendilerine “pazaryeri” yapabilirler. Bu kapsamda lojistik, doğru ürünü, doğru zamanda, doğru yere hasarsız bir şekilde ulaştırmayı hedeflemekte, bu çerçevede ürün ya da hizmetler için önemli bir “değer yaratıcı faaliyet” olarak değerlendirilmektedir. Lojistik zincir kıtalararası büyümektedir çünkü ürün bir kıtada oluşabilirken pazaryeri bir başka kıtada yer alabilmektedir. Ülkelerin uzun dönemli rekabetçi üstünlüğü gerçekleştirebilmesinin ardında “müşteri tatmini” ile birlikte “düşük maliyetleri” de hedefleyen lojistik stratejilerinin geliştirilmesinin büyük önemi vardır.

Lojistik ve onun alt bileşeni olan deniz ulaştırmasında, uluslararası taşımacılıkta limanlar önemli bir düğüm noktasıdır. Yüklerin bir taşıma modundan diğerine transferi limanların ve özellikle terminallerin başlıca hizmetlerindedir. Uluslararası yüklerin %90’dan fazlası limanlar arasında taşınmaktadır (Winkleman, 2002).

Terminaller, liman içinde yolcu, araba, konteyner ve petrol gibi özel yüklerin elleçlendiği bölümlerdir. Bu yüklerin denizyoluyla taşınımındaki yükselen artışla beraber konteynerleşme dünyada birleşmiş yüklerin taşınmasında en etkin yöntem haline gelmektedir. Konteynerlerle taşınan, giderek artan çeşit ve miktarlardaki yarı mamul ve mamul yüklerde, ulaştırma hizmetinin hızı ve güvenliği konularında önemli gelişmeler gözlenmektedir. Fakat bu gelişme aynı zamanda artış gösteren boş alan ihtiyacı ve tıkanıklık gibi karşıt etkileri ve sorunları da beraberinde getirmiştir. Yüksek operasyon verimliliği, hızlı bilgi alışverişi ve hızlı gemi dönüşüm süresi şimdilerde limanların bulunduğu noktalar için baskı oluşturan birkaç kritik faktördür. Yüklerin fiziksel konumu ve bilgi dâhilindeki engeller ve sıkıntılar terminallerde düşük verimliliğe neden olabilmektedir. Birçok liman işletmesi bu rekabetçi

piyasada servis ve hizmetleri en verimli şekilde sunabilmek, müşteri memnuniyetine ulaşmak için gerekli tüm koşulları sağlayarak etkin, verimli ve yüksek performanslı, tercih edilir limanlar olma yolunda çalışmaktadırlar.

## 2. DENİZYOLU YÜK TAŞIMACILIĞI

### 2.1 Dünya Deniz Ticareti ve Gelişimi

Uluslararası denizyolu ticareti hacmi; 2003 yılındaki %5.4'lük büyümeden sonra, 2004 yılında; %6.7'lik bir artışla, yaklaşık 6,540 milyon tona ulaşmıştır. Dünya deniz taşımacılığının 2001–2006 tarihleri arasındaki 5 yıllık gelişimi Çizelge 2.1'de verilmiştir. Son 10 yılda % 4.55'lik yıllık ortalama bir artışla taşınan toplam yük miktarı 2006 yılı itibarıyla 7 milyar 138 milyon ton değerine ulaşması beklenmektedir. Ton-mil cinsinden ölçülen taşımacılık faaliyetleri; bir önceki yılda %7.0'lik artışının ardından, 2004 yılında %6.9'luk bir büyüme ile 27,640 milyon ton-mil'e çıkmıştır (Deniz Ticaret Odası, 2005).

Çizelge 2.1 Dünya deniz ticareti miktarları 2001- 2006 (10<sup>6</sup> ton) (DTO, 2005)

	Ham Petrol	Petrol Ürünleri	Demir Cevheri	Kömür	Tahıl	Boksit ve Alüminyum	Fosfat	Diğer Yükler	Toplam
2001	1 592	425	452	565	234	51	29	2 305	5 653
2002	1 588	414	484	570	245	54	30	2 435	5 820
2003	1 673	440	524	619	240	63	29	2 545	6 133
2004	1 800	465	590	650	250	67	30	2 690	6 542
2005	1 870	485	640	685	260	70	30	2 790	6 830
2006 Tah.	1 960	500	685	710	270	73	30	2 910	7 138

Çizelge 2.1 Dünya deniz ticareti (2001- 2006 ton mil) (DTO, 2005)

	Ham Petrol	Petrol Ürünleri	Demir Cevheri	Kömür	Tahıl	Boksit ve Alüminyum	Fosfat	Diğer Yükler	Toplam
2001	8 074	2 105	2 575	2 552	1 322	192	141	6 930	23 891
2002	7 448	2 050	2 731	2 549	1 241	206	152	7 395	24 172
2003	8 390	2 190	3 035	2 810	1 273	198	148	7 810	25 854
2004	8 910	2 325	3 415	2 965	1 325	210	150	8 335	27 635
2005	9 270	2 435	3 720	3 140	1 380	218	152	8 730	29 045
2006 Tah.	9 715	2 520	4 020	3 270	1 430	226	154	9 195	30 530

Genel toplamda yüksek seviyelerde gelişmekle birlikte her geçen gün biraz daha istikrarsız hale gelen dünya ticaret hacmindeki gelişmeye paralel olarak, konteyner ticareti hacminde de güçlü artışlar görülmektedir. Dünyanın belli başlı limanlarında elleçlenen konteyner sayısı cinsinden ölçülen talepteki artış; %10.2 olmuştur. Dünya konteyner trafiğinin 1994–2004 yılları arasındaki miktar (TEU) olarak gelişimi ve değişimi “The Drewry Annual Container

Market Review and Forecast 2005/2006” kaynaklarından alınan verilere göre Denizyolu Ulaşımı Özel İhtisas Komisyonu raporunda Çizelge 2.3’de ki rakamlarla ifade edilmektedir. Bu taşımalar ortalama yıllık %10.6’lık artışla 2004 yılı sonu itibari ile 359.7 milyon TEU değerine ulaşmıştır (Denizyolu Ulaşımı Özel İhtisas Komisyonu Raporu, 2006).

Çizelge 2.3 Dünya konteyner taşımaları (Denizyolu Ulaşımı Özel İhtisas Komisyonu Raporu, 2006)

YILLAR	MİLYON TEU	% DEĞİŞİM
1994	131.1	-
1995	145.1	10.6
1996	157.9	8.8
1997	176.0	11.4
1998	190.5	8.2
1999	210.0	10.2
2000	235.6	12.2
2001	247.4	5.0
2002	276.5	11.7
2003	314.9	13.9
2004	359.7	14.2

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) verilerine göre 2003 yılında % 4.5 olan dünya ticaret hacmindeki artış; 2004 yılında güçlü bir artış göstererek %9.5’e yükselmiştir. Burada gözden kaçırılmaması gereken bir nokta; dünya denizyolu ticaret hacminin, büyük oranlarda; oldukça değersiz ticari malların dökme yöntemi ile taşınmasından oluştuğudur.

Normal olarak endüstriyel üretimdeki büyüme, taşımacılık talebi için daha iyi bir göstergedir. OECD’nin endüstriyel üretim tahminleri; 2003 yılındaki %1.2’lik büyümeye karşın, 2004 yılında %3.9’luk bir artışa işaret etmektedir.

2005 yılında dünya deniz taşımacılığı piyasalarının birçoğundaki doğal dönemsel dalgalanmaların yüksek değerlerle tekrarlanacağı ve genel olarak sağlıklı yükselişlerin devam edeceği beklenmektedir. Pazarın birçok kesimlerinde, özel olarak da dökme kuru yük ve konteyner gemileri kategorilerindeki dalgalanmalar, çok büyük oranlarla Çin’de ortaya çıkacak gelişmelere bağlı olacaktır. Çin; dünya ham kütük demir üretimi ile deniz yolu ile demir cevheri taşımacılığı ticaretinin %35’ini, buna karşın, dünya genelindeki petrol talebinin

ise %8'inden daha azını tek başına temsil etmektedir. ABD dünya çapındaki talebin %25'ine eşdeğer olan taleple petrol pazarlarında en etkili pazar olmaya devam etmekte olup, uzun yıllar sürecek bir gelecekte de en büyük petrol ithalatçısı ülke olmayı sürdürmesi beklenmektedir.

## 2.2 Denizyolu Yük Taşımacılığının Ekonomideki Yeri

Denizcilik sektörünün milli ekonomiye katkıları her yıl daha da artmaktadır. Tersanelerimizin özellikle belli tonajlardaki konteyner ve ürün tankerleri için dünya piyasalarında çok ciddi bir ilgi odağı olması, yeni tersanelerin kurulması için yapılan çalışmalar, gemi inşa kapasitesinin 30,000 DWT'ye ulaşması, milli güç unsurlarını da destekleyen büyük çapta tankerlerin filoya dâhil olması, deniz taşımacılığı ve deniz turizmi gelirlerin büyük potansiyelinin git gide daha rasyonel olarak algılanması, yeni projelerin gerçekleşmesi ile kruvaziyer turizm (yattan büyük, gemiden küçük deniz araçları ile iki veya daha fazla liman arasında yapılan turizm) sektörünün yaratacağı potansiyel, sektörün ülke ekonomisi içindeki yerini önümüzdeki yıllarda daha da belirginleştirmesi beklenmektedir (ÜTİKAD Değerlendirme Raporu, 2005). Türkiye ekonomisi açısından deniz ticaret sektöründen sağlanan girdi değerleri ise DTO raporuna göre Çizelge 2.4'de 2002 ve 2005 yılları baz alınarak karşılaştırılmıştır.

Çizelge 2.4 Türkiye deniz ticaret sektörü girdileri (10<sup>6</sup> USD) (DTO, 2005)

SEKTÖR	2002	2005
Taşımacılık	3 000	3000 <sup>(*)</sup>
Limancılık	750	750
Gemi inşa	300	1 000
Deniz turizmi	2 000	2 000
Deniz kaynakları	500	500
Kıyı işletmeleri	1 300	2 000
İhrakiye	700	1 000
<b>TOPLAM</b>	<b>8 550</b>	<b>10 250</b>

(\*): 0.8 milyar dolar Türkiye'ye yönelik taşımacılıktan gelen miktar, 2.2 milyar dolar 3. ülkelerarası taşıma gelirleri

Dünya denizlerinde dolaşan Türk ticaret gemileri, üçüncü ülkelerle yapılan taşımalar, gemi inşa, yat inşa ve yan sanayi, limanlar, deniz kaynakları ve deniz turizmi ve diğer kıyı işletmeleri faaliyetleri, 2005 yılında da ülkeye döviz girdileriyle artan bir katkı sağlamışlardır.

Sektörün 2005 yılında ülkemize 10 milyon USD üzerinde bir girdi sağladığı tahmin edilmektedir. Deniz ticaret sektörüne verilecek önemle Türkiye'ye turizm gelirlerinden çok fazla, yakın gelecekte 25 milyar USD, uzun vadede 45-50 milyar USD civarında yıllık kaynak sağlanacağı belirtilmektedir (DTO, 2005).

Ancak sektörün Türkiye ekonomisine katkısı gemi inşa ve kıyı işletme gelirlerinin artmasından kaynaklanmaktadır. Taşımacılık hizmetlerinin gelirleri ise 2002 seviyesinde kalmıştır. Oysa yukarıda belirtildiği üzere Türkiye'nin dış ticaret taşımaları yaklaşık % 90 oranında denizyoluyla yapılmaktadır. 2004 yılı Türkiye'nin dış ticaretinde denizyolu taşıma payı % 87.4'dür. 2004 yılında Türkiye'nin dış ticaret hacmi 163.6 milyon tondur. Bu değer 151.8 milyon ton'u deniz yolu ile taşınmıştır.

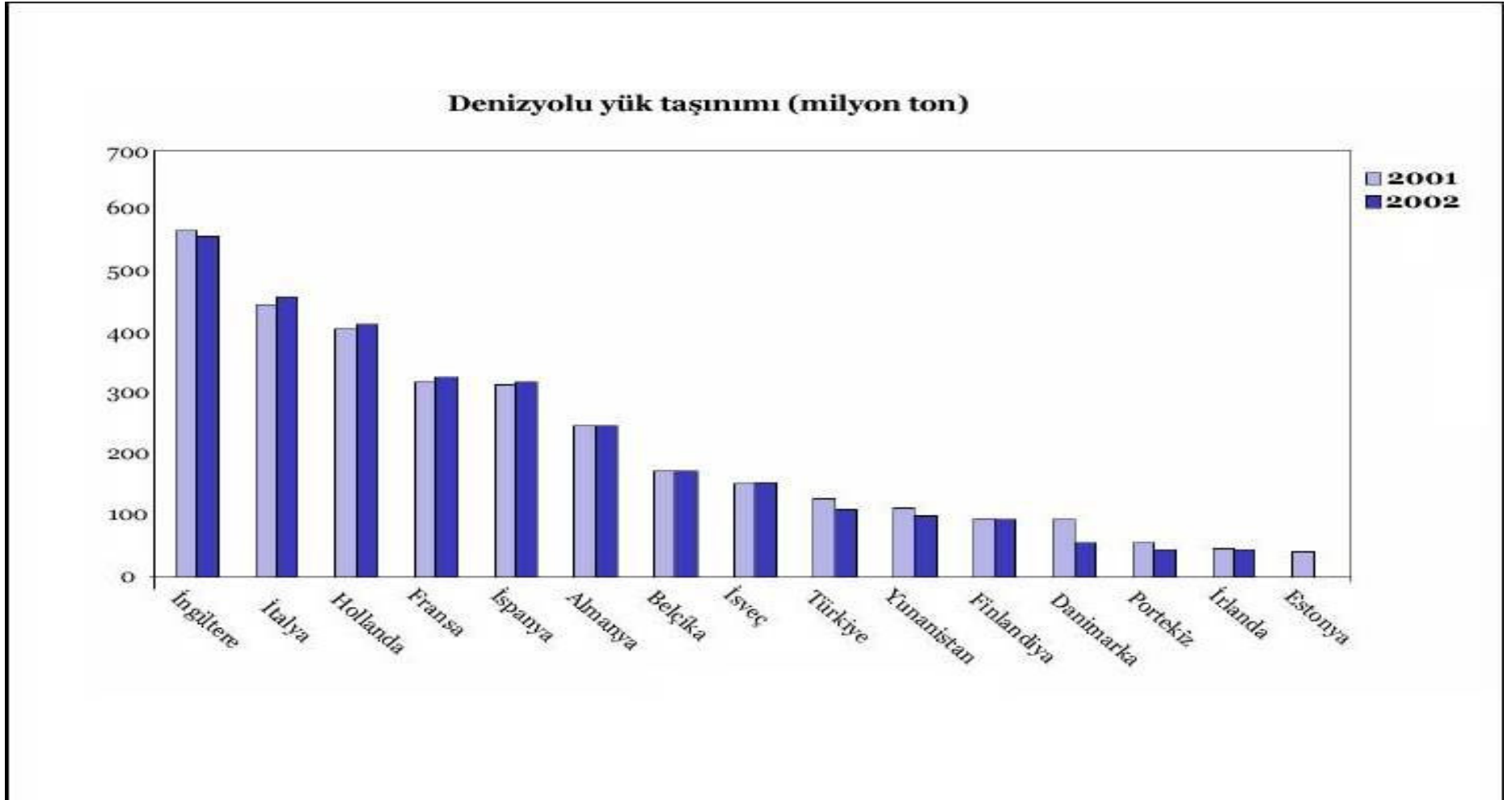
Bu artışa rağmen taşımacılık gelirlerinde artış sınırlı kalmıştır. Bunun en önemli sebebi denizyolunda yabancı bayraklı gemilerin kullanım oranının yüksekliğidir. Bu taşımalarda Türk Bayraklı gemilerin payı ithalatta % 25.3, ihracatta % 18, yabancı bayraklı gemilerin payı ise ithalatta % 74.3 ihracatta % 82'dir. Dış ticaret taşımalarında milli filonun payı sadece % 23'dür (Çizelge 2.5).

Çizelge 2.5 Türkiye'nin dış ticaretinde yerli ve yabancı gemilerin kullanım oranları (DTO, 2005)

	<b>Yabancı %</b>	<b>Yerli %</b>
<b>İthalat</b>	74.3	25.3
<b>İhracat</b>	82	18

Ticaretteki hızlı büyüme Türkiye Ekonomisi açısından da önemli fırsatları ön plana çıkarmış, gerek dış ticaret taşımacılığında gerekse üçüncü dünya ülkeleri arası taşımacılıkta Türk denizciliğinin önemi hızla artmıştır. Denizyolu yük taşımacılığımız Avrupa'daki konumuna bakıldığında, miktar açısından 2002 verilerine göre birçok AB ülkesinin çok gerisinde kaldığı da görülmektedir (Şekil 2.1) (DTO, 2005).

Denizyolu yük taşımacılığının ülkemizde istenen seviyede olmamasının en önemli sebepleri yaşlı ve yetersiz denizyolu filomuz ile limanlarımızın altyapı ve kapasite sorunları gelmektedir (ÜTİKAD Değerlendirme Raporu, 2005).



Şekil 2.1 Denizyolu yük taşımacılığının Avrupa'daki konumu (ÜTİKAD Değerlendirme Raporu, 2005)

### 2.3 Türk Deniz Ticaret Filosunun Durumu

Ekonomik açıdan irdelendiğinde yeryüzünün 3/4'ünü kapsayan dünya denizlerinde dünya taşımacılığının da 3/4 oranında deniz yoluyla yapıldığı görülmektedir. Deniz Ticaret Odasının verilerine göre 01.01.2005 itibariyle bayraklara göre Dünya filosu (300 GRT üzeri) 154 ülke bazında 39,932 adet gemi ile 888 milyon DWT'dir. Dünya sıralamasında 1 Ocak 2000 tarihinde 18. sırada yer alan Türk deniz ticaret filosu, 2001 yılında 20. sıraya, 2004 yılında ise 23. sıraya gerilemiştir. Son yıllar içinde daha da belirgin olarak yaşanan finansman sorunları ve bayraktan kaçış nedenleri ile 2005 yılında Türk deniz ticaret filosu Dünya filosu içinde 24. sıraya düşmüştür.

Türk Deniz Ticaret Filosu 1 Ekim 2005 itibariyle 150 GRT'den (römorkör ve hizmet gemileri 100 GRT ve üzeri) büyük gemiler olmak üzere toplam 1240 adet gemi ile 7.4 milyon DWT'dir. Deniz Ticaret Filosunun adet olarak çoğunluğunu kuru yük gemileri (%33.5) tonaj olarak çoğunluğunu ise dökme yük gemileri (%52.9) oluşturmaktadır. Filonun yaş ortalaması 20'dir (Deniz Ticaret Odası, 2005).

Ticaret filosunun, yurt içinde ve dışında inşa halindeki gemilerin teslimi ile önümüzdeki yıllarda bir yükselme eğilimi içinde olacağı beklenmektedir. Ancak Türk Deniz Ticaret Filosunun gelişiminin sağlanması, büyümesi ve dolayısıyla sadece kendi taşımacılığımızdan değil, 3.ülkelerarası taşımacılıktan da pay alarak ülkeye döviz girdisi sağlayabilmesi için, hızla yenilenmesi gerekmektedir.

Dünya'da güvenlik adı altında fakat esas olarak ekonomik ve politik koşulları göz önüne alan kurallar konularak gemilerin yaşlarına sınırlama getirilmekte, limanlara kabulü güçleştirilmekte ve artık modern gemi tasarımı istenmektedir. Çok yaşlı olan Türk Deniz Ticaret Filosunun yenilenmesi için bir an önce önlem alınmadığı takdirde, Türkiye bugün için ödediği 3 milyar USD'den çok daha fazlasını yabancı bayraklı gemilere ödemek durumunda kalacaktır.

### 2.4 Türkiye Limanlarının Durumu

2005 yılı Türkiye limanları açısından dönüşümün başlangıç yılı olarak kabul edilebilir. Bilindiği gibi TCDD'nin işletmesinde bulunan ve gerek genel yük gerekse konteyner elleçlemesi açısından Türkiye'nin en önemli limanları arasında bulunan 6 limanın özelleştirme süreci 2005 yılının ikinci yarısında başlatılmış bulunmaktadır. İlk etapta Mersin ve İskenderun limanlarının özelleştirme süreci başlatılmış ve Mersin limanının işletme hakkı

PSA-Akfen ortaklığına devredilmiştir. TCDD limanlarından İzmir, Samsun, Derince ve Bandırma limanların özelleştirme süreci de başlatılmış durumdadır. Haydarpaşa Limanı ise özelleştirme kapsamına alınmamış, limanın tasfiye süreci başlatılmıştır (Deniz Ticaret Odası, 2005).

Öte yandan özel sektör tarafından inşa edilip işletilen limanlar da performanslarını gün geçtikçe artırmıştır. Türkiye Limanlar Birliği'nin (TÜRKLİM) verilerine göre, birliğe üye 18 limanın genel yük ve konteyner elleçleme miktarı TCDD'nin yedi limanının toplamına yakın değerlere ulaşmaktadır. TÜRKLİM verilerine göre 2005 yılı sonu itibarıyla TCDD limanlarında yaklaşık 1.7 milyon, özel limanlarda ise 1.6 milyon TEU konteyner elleçlemesi yapılmıştır (Çizelge 2.6).

Çizelge 2.6 Türkiye limanlarında elleçlenen konteyner miktarı (TEU) (TÜRKLİM, 2006)

	2003	%	2004	%	2005	%
<b>TÜRKLİM Üyeleri</b>	1 061 479	42.52	1 400 285	45.44	1 567 142	47.47
<b>TCDD Limanları</b>	1 416 054	56.72	1 656 696	53.77	1 721 845	52.16
<b>Diğerleri</b>	18 857	0.76	24 370	0.79	12 153	0.37
<b>TÜRKİYE Toplamı</b>	2 496 390	100.00	3 081 351	100.00	3 301 140	100.00

2003 yılı temel alındığında TCDD limanlarında konteyner elleçleme miktarında %21, özel limanlarda ise yaklaşık %45 artış sağlanmıştır (TÜRKLİM, 2006). Bu da devlet limanlarının özelleştirme sürecinden liman hizmetlerinin kalitesini ve kapasitesini artırma yönündeki beklentilerini güçlendirmektedir. Ne var ki özel sektör tarafından işletilen limanların fiziki altyapısı son derece yetersizdir. Özellikle Marmara Denizi çevresinde inşa edilen özel limanlar fiziki yapı itibarıyla Türkiye ekonomisinin yarısına yakınının konuşturıldığı bölgeye yetecek, hatta çevre ülkelere hizmet verecek birer lojistik üs olmaktan uzak görünümündedir.

Yukarıdaki çizelgelerde de açıkça görüldüğü gibi Türkiye'nin henüz 1 milyon TEU üzeri konteyner elleçleme kapasitesine ulaşmış bir limanı bulunmamaktadır. Limanlarımızda elleçlenen konteyner miktarı dünyanın ya da Avrupa'nın büyük limanları ile kıyaslanamayacak konumdadır (Çizelge 2.7, Çizelge 2.8).

Çizelge 2.7 Dünyanın en büyük konteyner limanlarında elleçleme miktarları (milyon TEU)

(ÜTİKAD Değerlendirme Raporu, 2005)

	2004	2003	2002	2001
<b>Hong Kong(*)</b>	22 021	20 449	19 144	17 826
<b>Singapore</b>	21 329	18 410	16 941	15 571
<b>Shanghai(*)</b>	14 554	11 280	8 620	6 330
<b>Shenzhen</b>	13 660	10 600	7 614	5 080
<b>Busan</b>	11 430	10 370	9 436	8 073
<b>Kaohsiung</b>	9 710	8 843	8 493	7 541
<b>Rotterdam</b>	8 281	7 144	6 506	6 096
<b>Los Angles</b>	7 321	7 200	6 106	5 184
<b>Hamburg</b>	7 003	6 138	5 374	4 689
<b>Dubai Ports</b>	6 429	5 152	4 194	3 502
<b>Antwerp</b>	6 064	5 445	4 777	4 218

(\*) Nehiryolu konteyner taşımaları da dâhildir.

Çizelge 2.8 Avrupa'nın en büyük konteyner limanlarında elleçleme miktarları (milyon TEU)

(ÜTİKAD Değerlendirme Raporu, 2005)

	2004	2003	2002	2001
<b>Rotterdam</b>	8 281	7 144	6 506	6 096
<b>Hamburg</b>	7 003	3 138	5 374	4 689
<b>Antwerp</b>	6 064	5 445	4 777	4 218
<b>Bremen</b>	3 469	3 191	2 999	2 915
<b>Gioia Tauro</b>	3 261	3 100	2 955	2 488
<b>Felixstowe</b>	2 675	2 650	2 732	2 950
<b>Cezayir</b>	2 937	2 517	2 229	2 152
<b>Valencia</b>	2 145	1 993	1 821	1 507
<b>Le Havre</b>	2 150	1 980	1 720	1 525
<b>Barcelona</b>	1 916	1 652	1 461	1 411
<b>Genova</b>	1 629	1 606	1 531	1 527
<b>Pire</b>	1 625	1 605	1 405	1 166

Limanlarımızın fiziki altyapı dışında da sorunları vardır (Deniz Ticaret Odası, 2005):

- Transit yüklerden fatura istenmesi.
- Manifestolarda yanlışlık olması.
- Aktarma sürelerinin uzunluğu.
- Gümrük bilgisayarlarında oluşan sorunlar.
- Konşimento (üzerinde yükleyici, alıcı, ihbar mercii den başlayarak her türlü bilginin yer aldığı kıymetli evrak) kopyası istenmesi.
- Konteynerlerin muayenesi.
- İstanbul Boğazından transit geçen gemilere verilen teknik hizmetler.
- Gümrük Hareket İzin Belgesi sorunu.
- Ambarlı Gümrük Müdürlüğü'nde uygulanan fazla mesai ücretleri.

Örneğin İzmir Limanı yanaşma iskeleleri derinliği 12 metreyi bulmasına rağmen limana açılan kanalın derinliğinin 9 metreye düşmesi nedeniyle büyük gemilerin limana girmesi mümkün değildir. Bu nedenle bazı hat işletmecilerinin Türkiye yüklemelerini Yunanistan, hatta Romanya'ya indirip küçük gemilerle yurdumuza aktardığına ilişkin bilgiler mevcuttur. Oysa Türkiye'nin bu limanlarının birer aktarma limanı olması gerekmektedir. Ancak İstanbul da dahi 'hub' niteliğinde büyük bir limana sahip bulunmamaktadır.

Çizelgelerde de açıkça görüldüğü gibi denizyolu yük taşımacılığımızda halen ağırlığını sürdürmekte olan TCDD limanlarının altyapı eksiklikleri de alarm vermektedir. Devlet soruna çözüm olarak TCDD limanlarını özelleştirme kapsamına almış ve birçoğunu yılsonuna kadar ihaleye çıkarmayı planlamaktadır. Özelleştirme kısa vadede çözüm olarak gözükmemektedir. Ancak özel limanların mevcut kapasitelerinin düşüklüğü ve liman hizmet ücretlerindeki büyük farklılıklar, denizyolu ticaretinin önünde sorun olarak durmaya devam edecek gibi görünmektedir. Zira özelleştirmeden sonra gerekli altyapı yatırımlarının yapılması ve liman hizmetleri kalitesinin artırılarak, ücretlerinin düşürülmesi zaman alacaktır (Deniz Ticaret Odası, 2005).

Öte yandan dış ticaretimizin miktar açısından %90'nın denizyoluyla gerçekleştiği unutulmamalıdır. Buna rağmen ülkemizin bir denizyolu lojistik üssüne sahip olamaması üzücü bir durumdur. Denizyolunda bir lojistik üs olmak için sadece fiziki altyapıya değil, transit yüklerin en kısa sürede aktarımını sağlayacak gümrük mevzuat kolaylıklarına ve gümrük altyapısına da ihtiyaç vardır. Mevcut gümrük mevzuatı ile aktarma süreleri 1 haftayı

bulmaktadır. Bu süreler Dubai ve Rotterdam gibi limanlarda birkaç gün veya birkaç saatte gerçekleşebilmektedir. Örneğin gümrük mevzuatı gereği kısa bir süre öncesine kadar ülke limanları arasında taşınacak yüklerle, uluslararası taşıma yükleri aynı gemide taşınamıyordu. Şu anda aynı gemide ancak farklı ambarlarda taşınmasına müsaade edilmektedir.

Özel limanların irtifak sözleşmelerine konularak elleçlenen yüklerden %15 oranında alınan kira bedeli, devlet limanlarında benzer bir uygulama olmaması nedeniyle haksız rekabete neden olmakta, söz konusu kira bedelinin liman ücretlerine yansıtılması doğal olarak talep azalmasını da beraberinde getirmektedir. Sonuçta elde edilen kazançtan daha fazla bir gelir kaybının ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Özel limanlardan alınan %15 kira bedeli kaldırılmalı veya tüm limanlardan eşit ve makul bir düzeyde alınarak haksız rekabet engellenmelidir.

### 3. LİMANLAR ve LİMAN TOPLULUKLARI

#### 3.1 Limanlar

Rıhtım veya iskelelerine gemilerin dalga, akıntı, fırtına ve buz gibi dış etkenlere karşı korunarak deniz taşıtlarının yanaşabileceği veya su alanlarına demirleyebileceği bütün ihtiyaçlarının görüldüğü, gemiden kıyıya ve kıyıda gemiye yük ve yolcu naklini, teknelerin demirleyip ayrılmalarını, taşınan malların karada veya denizde teslim alanına kadar korunması için gerekli tesisleri içeren su alanlarıdır (Yüksel ve Çevik., 2006).

1996'da yayımlanan The Combined Transport and Distribution Committee'nin IAPH (The International Association of Ports and Harbour) raporuna göre modern bir liman lojistik sistemde bir amaç, hizmet olarak görülmektedir (IAPH, 1996). Limanlar, kendi kendilerini lojistik sistem ve iletişim ağı içine yerleştirilmiş şekilde bulmaktadırlar. Globalleşen pazarın, geniş ve yaygın ticaret ağının ve karmaşık lojistik sistemlerin limanların var oluş nedeni üzerinde çarpıcı bir etkisi vardır. Lojistik çevre ve buna ilişkin olarak yerel topluluklar için mevcut risk ve zararlar, büyük derecede belirsizlikler yaratmıştır ve liman yöneticilerini *“dinamik pazar meselesini ve yerel toplulukların sorunlarını en etkili şekilde nasıl karşılayabiliriz?”* sorusuyla kafası karışmış ve şaşırmış bir hale getirmektedir.

Liman sistemi, birçok dâhili ve harici aktörlerden oluşan karmaşık bir sistemdir ve bu aktörler bu çalışma içerisinde liman topluluğundaki paydaşlar (stakeholders) olarak ele alınmaktadır. Fakat European Sea Ports Organisation tarafından yapılan araştırmaya göre limanların sadece %17'si gelişme ve kalkınma planlarında yerel toplulukları ve paydaşları kapsamaktadır (Brooke, 2002).

#### 3.2 Limanların Sınıflandırılması

Limanlar çeşitli parametreler dikkate alınarak sınıflandırılmıştır. Faaliyet alanlarına göre dört tipte sınıflandırılmıştır:

- Dünya ticaretine cevap veren
- Bölgesel ticarete cevap veren
- Dâhili (ülkeye ait) ticarete cevap veren
- Mahalli trafiğe cevap veren

Limanlar idare şekline göre 6 farklı gruba Çizelge 3.1'deki gibi ayrılmıştır. Bu gruplandırma planlama ve kontrol, yapım, işletme gibi hizmetlerin kamu veya özel şirketler tarafından sağlanmasına göre yapılmıştır.

Çizelge 3.1 İdare şekline göre limanlar (Yüksel ve Çevik, 2006)

No	Liman Tipi	Tip	Planlama ve Kontrol	Yapım			İşletme	
				Tarama	Geliştirme	Tesisler	Tesisler	Elleçleme
1	Kamu		Kamu	Kamu	Kamu	Kamu	Kamu	Kamu
2	Takım (Landlord 1)	Leasing	Kamu	Kamu	Kamu	Kamu	Kamu	Özel
3	Landlord 2	Leasing	Kamu	Kamu	Kamu	Kamu	Özel	Özel
4	Kiralık(Landlord 3)	Leasing	Kamu	Kamu	Kamu	Özel	Özel	Özel
5	Yap-İşlet-Devret		Kamu	Kamu	Özel	Özel	Özel	Özel
6	Özel		Özel	Özel	Özel	Özel	Özel	Özel

Limanlar birer kamu organizasyonu yani hükümete ait (belediyeye veya ayrı bir statüdeki liman otoritesine) olarak başlamışlardır. Özel limanlar bunların dışında kalmaktadır. Herhangi bir endüstrinin kendisi tarafından inşa edilerek işletilen limanlardır. Örneğin rafineriler için tanker rıhtımları veya maden firmaları için dökme yük terminalleri. Dünya çapında limanların organizasyonunda ki farklı modeller ise (Yüksel ve Çevik, 2006):

**Kamu Limanı (Public Service Port);** tüm servisler, yük elleçleme ve depolama dâhil liman otoritesi tarafından verilmektedir.

**Kiralık Liman (Landlord Port 3);** liman otoritesi toprağın sahibidir ve yük elleçleme ve depolama servis hizmetleri, özel sektör firmalarına teslim edilir. Liman otoritesi altyapı, seyir emniyeti, basen ve giriş kanallarından sorumludur.

**Takım Limanı (Landlord Port 1, Tool Port);** liman otoritesi gemi ile rıhtım arasında ki elleçleme ekipmanlarını temin etmekten sorumludur. Ancak yük elleçlemesi liman otoritesi tarafından belirlenmiş olan özel şirketler tarafından yapılmaktadır.

1997 yılı değerlendirmesine göre dünyadaki 100 konteyner limanından 88'i kiralık liman modelindedir. Ancak küçük limanlar için takım liman modeli daha uygun görülmektedir.

Bu kamu limanlarının yanında son yıllarda tamamıyla özel limanlar artış göstermiştir. Bunların yapımı, işletmesi, bakım ve onarım dâhil tüm hizmetleri özel şirketlere aittir. Sadece seyir emniyeti, çevresel etkileri ve gümrük işlemleri devlet sorumluluğundadır. Bunların özel bir tipi ise tekelci liman (captive port) olarak adlandırılan tek amaçlı özel limanlardır. Bunlar herhangi bir endüstrinin ihtiyacı doğrultusunda inşa edilip işletilen liman çeşididir. Örnek olarak rafinerilerin tanker rıhtımları veya madencilik yapan firmaların dökme yük terminalleri verilebilir.

**Yap-İşlet-Devret (Built-Operate-Transfer);** dünyadaki çoğu politikacı tarafından benimsenen bir modeldir çünkü altyapı devletin mali desteği olmadan yapılmakta ve halkın desteği olmadan mevcut limanlardaki tıkanıklığın üstesinden gelinmektedir. Sonuçta, belirli altyapının finansını kamu ve diğerlerinin ise özel sektör finansı ile gerçekleştirilmesi şeklindeki birleştirilmiş yaklaşım, bunu gerçekleştirmenin tek yoludur. Bunun örneği olarak, Public-Private Partnership (PPP) Amsterdam liman otoritesi tarafından bazı yeni terminallerde uygulanmaktadır (Onat, 2005).

Limanların verdikleri hizmetlere göre sınıflandırılması ise dört şekilde mümkündür (Yüksel ve Çevik, 2006):

- Ana Liman (Hub port) : Bu limanların hinterlandlarından ithal/ihrac ettikleri kendi orijinal bölgesel yükleri vardır ve ayrıca diğer limanlardan gelen ulusal ya da uluslararası yüklerin besleme limanlarına aktarılmasını da sağlarlar. Bu tip limanlara örnek olarak Rotterdam, Hamburg, Barcelona, Marsilya, Port Said ve Pire Limanı verilebilir.
- Aktarma Limanı (Transshipment port): Uluslararası yük aktarımı için yüklerin elleçlendiği limanlardır. Kendi hinterlandına hizmet vermezler. Bu kategoriye Malta, Cezayir, Gioia Tauro ve Damietta limanları girmektedir.
- Uğrak Limanı (Calling port): Bu tip limanlara uluslararası ya da kıtalararası gemiler belli periyotlarla uğrayabilirler ancak yük elleçlemezler. Aktarma konteyneri elleçleme potansiyeline sahip olduklarından bu limanlar kolaylıkla ana limanlara dönüşebilmektedir. Mersin Limanı buna örnek verilebilir.
- Besleme Limanı (Feeder port) : Ana limanlara uğrayan konteyner gemileri bu limanlara uğramazlar, sadece limanlardan aktarılan yükleri elleçleyerek kendi hinterlandlarına hizmet ederler. Türkiye’de ki tüm limanlar bu kategoriye girmektedir.

### 3.3 Liman Toplulukları ve Paydaş Kavramı

Limanın başarısı sadece altyapıyla, üstyapıyla ve buna bağlı veri performansı ile belirlenemez. Farklı paydaşlar arasındaki etkileşimin liman yöneticileri tarafından yönlendirilmesindeki başarı, daha güncel ve yaygın bir konu olmaya ve daha belirleyici bir etken olmaya doğru gitmektedir. “**Paydaş**” kavramı her bir liman yönetim stratejisinde anahtar bir terim olmuştur.

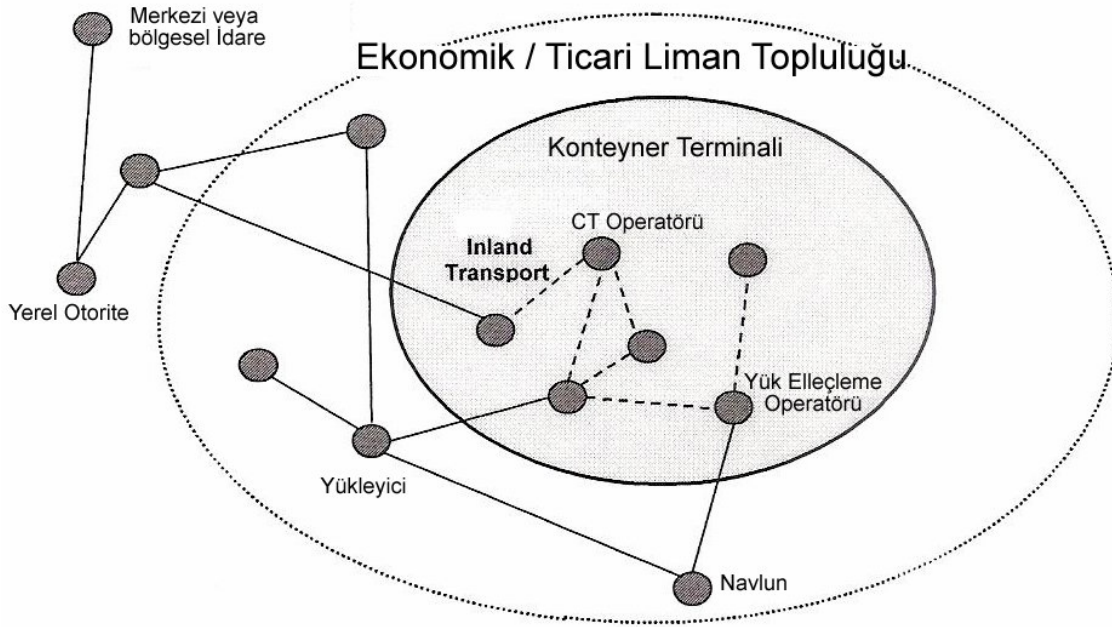
Liman planlayıcıları ve liman yönetimi, liman kalkınma politikalarını daha çok çeşitli ekonomik tahminlere ve ekonomik yöntemlere göre yürütürler. Paydaş ilişkilerinin yönetimi politika belirleyicilerine, liman operatörlerine ve karar mercilerine çeşitli paydaş ilişkilerini analiz etmek ve bunların doğrudan veya dolaylı olarak liman aktivitelerinde ve liman kalkınmasında nasıl bir ilgileri olduklarını anlamak için bir yapı/iskelet önermektedir.

Her bir birey ya da grup paydaş belli etkiye sahiptir veya limandan etkilenmektedir. Liman hem teknolojik hem de ekonomik olarak gerek temas ve bağlantılar gerekse sözleşmeler için bir düğüm noktasıdır. Limanlar, varlığın oluşumu ve dağılımı için kişilerin ve hisselerinin birleştirildiği ortaklıklardır. Dolayısıyla bu varlığın işleyişi değişik paydaş gruplarının desteğine bağlıdır. Liman topluluğunda yer alan paydaşlar dört ana gruba ayrılmıştır (Notteboom ve Winkelmanns, 2002):

- **Dâhili Paydaşlar:** Bunlar, geniş kapsamlı liman otoritesi bünyesinin bir parçasıdır. Liman yöneticileri, işverenler, kurul/komisyon üyeleri, sendikalar ve hisse sahipleri.
- **Harici Paydaşlar (Ekonomik/Sözleşmeli):** Bu paydaşlar grup içinde (in situ) ve grup dışında yer alan (ex situ) ekonomik aktörleri içermektedir. Grup içinde yer alanlar farklı liman şirketlerinden oluşur ve bunlar liman alanına yönelik yatırım yaparak sanayiye destek olurlar, katma değer ve çalışma sahası oluştururlar. Grup dışında yer alan aktörler ise, liman hinterlandı içinde, yakın bölgede yer alan sanayicilerden oluşur. Limanlar aynı zamanda, oldukça güçlü bir şekilde birbirine geçmiş, liman çevresinin dışındaki ekonomik olaylara da bağlı olan ekonomik aktiviteler kümesidir. Bu şirketlerin bazıları genel olarak yük akışına bağlı olarak taşıma operasyonlarıyla ilgilidir (terminal operatörleri ve yükleme/boşaltma işçisi şirketleri). Diğerleri sadece lojistik organizasyon hizmeti sunmaktadır (nakliye acenteleri, gemicilik şirketleri). Liman bölgesindeki sanayi şirketleri (enerji fabrikaları, kimyasal fabrikalar, montaj fabrikaları) sanayiye destek olmaktadır ve ayrıca işçi/personel fonu/kârı birinci sınıf ekonomik paydaş grubuna aittir. Diğer ekonomik paydaş grubunu liman müşterileri, ticari şirketler ve ithalatçılar/ihracatçılar

oluşturmaktadır. Bunlar liman sektöründeki gelişmeleri dikkatle takip etmektedirler çünkü liman işletmecilik sonuçları kendi iş dünyalarını etkilemektedir.

- **Yasalar ve Kamu Yararını Gözeten Politika Paydaşları:** Bu grup, sadece idari bölümleri, devlet bakanlıklarını kapsamamaktadır aynı zamanda yerel, bölgesel, ulusal ve hatta uluslararası düzeyde taşımacılık ve ekonomi konularından sorumludur. Aynı zamanda çevre bakanlıkları da çeşitli coğrafi kararlarda yer almaktadır.
- **Topluluk/Cemiyet Paydaşları:** Toplum kuruluşları veya sivil toplum örgütleri, genel halk, basın ve diğer pazar dışı aktörleri kapsamaktadır. Bunlar limanın gelişimi ile ilgilenirler. Limanın hareketliliği veya durgunluğu sonucunda, bugünkü mevcut ya da oluşabilecek yarar ve zararlardan etkilenebilmektedir. Bu grupların bazılarının, limanla olan ilişkilerinin farkında bile olmama olasılığı mevcuttur ancak kendi lehinde veya aleyhinde özel bir olayın ilgilerini çekmesiyle bunu fark edebilmektedirler. Şekil 3.1’ de liman topluluğunda yer alan çeşitli paydaşlar özet olarak gösterilmektedir.



Şekil 3.1 Konteyner terminali topluluğu ve paydaşları (Henesey ve diğ., 2004)

Farklı alanlarda olmasına rağmen tüm paydaşların genel olarak hangi liman olursa olsun önem verdikleri şey; limanın ayakta kalmasıdır. Fakat tabii bu çok basit olarak ifade edilmiş halidir esas liman gelişim ve kalkınma konusu; *liman tesislerini ve işletim sistemini ulusal düzeyde ki gereksinimlere göre, liman ve liman kullanıcıları için en düşük fiyatta sunabilmektir* (UNCTAD, 1985).

### **3.4 Paydaş Gruplar Arasındaki ve İçindeki İlişkilerin Yapılanması ve Planlanması**

Paydaşlar arasındaki örgütsel ilişkiler iki tip etkileşimle karakterize edilir. Bunlar; fiziksel (yüklerin fiziksel olarak transferi) ve manevi olarak adlandırılır (Martin ve Thomas, 2001). Daha sonra gelen etkileşim tipi ise sözleşmeli, yönetsel veya bilgiye dayalı olan karşılıklı alışverişlerdir. Liman otoriteleri ve birinci sırada yer alan aktörler genel esas olarak manevi türde yer alırlar. Bu yüzden liman şirketleri fiziksel operasyonları kapsamaktadır ve liman otoritelerine kabul edilen sözleşmeler ve yapılan kontratlar aracılığı ile bağlıdır.

Birtakım meseleler paydaş grupları arasındaki ve grup içindeki ilişkileri şekillendirmektedir (Notteboom ve Winkelmann, 2002):

- Dağılım/dağıtımla ilgili meseleler: Paydaşlar arasında kâr - zarar dağılımı ile ilgili sorunlar.
- Etkinlik/verim meselesi: Minimum girdi ile maksimum çıktı oluşturmak.
- Davranışsal meseleler: Hilekâr davranışlar, fırsatçılık ve mantıksız, akla uygun olmayan durumlar.

## 4. KONTEYNER TERMİNALLERİ

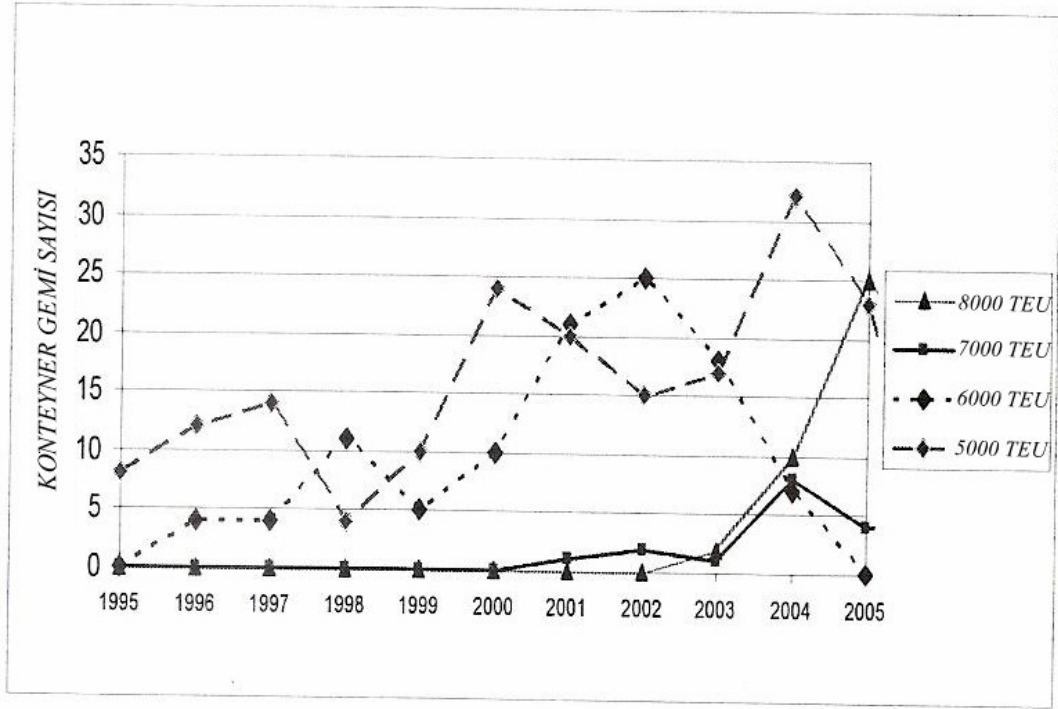
### 4.1 Konteyner Terminali Kavramı

Çoğu zaman port-seaport-terminal terimleri birçok araştırmada ve tartışmada değişken olarak kullanılmaktadır. “*Port*” malların gemiden veya gemiye yüklendiği birinci el/ilk yer olarak görülebilmektedir. “*Port*” kelimesinin kullanımı deniz ticareti ve gemilerin yük taşınımı için kullanılmasıyla başlamıştır. Daha sonra raylı yollar, otomobiller ve uçaklar “*port*” kelimesiyle birleşerek taşımacılık modlarını oluşturmuşlardır (airport-seaport). *Terminal* bir kısım malların (araba-konteyner-tahta vb. ve insan) elleçlendiği liman içindeki özel bir bölümdür (Stopford, 2002). Konteyner terminali bu tezde çalışılan ve anlatılan ana konudur.

Modern konteyner terminalleri kara ile deniz arasındaki taşımacılıkta pasif bir nokta olmayıp küresel taşımacılık sisteminde birden çok taşıma modlarının (karayolu, demiryolu, deniz ve havayolu) geliştiği lojistik merkezler haline gelmiştir. Konteyner terminalleri küresel ekonomide de önemli bir konumda sayılabilir.

Ulusların, toplulukların veya bölgelerin ekonomik ve sosyal ölçümlerinde konteyner terminallerinin önemi kayda değer bir durumdadır. Konteyner terminalinin ticaretin ve ulusal ekonominin gelişmesine katkıda bulunduğu iddia edilmektedir. Dünyada 2004 yılı verilerine göre yaklaşık 360 milyon konteyner elleçlenmekte ve bu rakamın gelecek on yıl içinde %8.5 artırılması planlanmaktadır (Foxcroft, 2002). Bir diğer ilginç durum ise; yılda konteynerlerin krenler aracılığıyla kaç kez kaldırıldığıdır.

Aynı zamanda konteyner alanındaki büyüme ve gelişmeyle yapılan konteyner gemileri de boyut ve sayı olarak artış göstermektedir. Lloyd’s Register of Shipping (teknik) ve Ocean Shipping Consultants (ekonomik) 2002 çalışmalarına göre 2010 yılı itibarıyla 10,000 TEU gemiler yapılması hedeflenmektedir (D’hondt, 2002). Fakat şuan gelinen noktaya göre hedef çok daha erken gerçekleşmiştir ve günümüzde dünyanın en büyük konteyner gemisi Emma Maersk 397.71 m uzunluğa ve 11,000 TEU kapasiteye sahiptir. Şekil 4.1 daha büyük gemilerin yapımının artış göstererek 5000 TEU’dan 8000 TEU ve daha fazlasına doğru gittiğini göstermektedir.



Şekil 4.1 Konteyner gemilerinin yapımında gözlemlenen artış (Henesey, 2004)

#### 4.2 Konteyner Taşımacılığı ve Elleçlemesi

Konteyner taşımaları, kırkambar nitelikli yüklerden kapalı taşımalara uygun olabilecek daha çok pahalı mallar, yükleme-boşaltmada zarar görme ihtimali yüksek olan mallar ile soğutma tertibatlı konteynerlerle taşınabilecek soğuk yükleri kapsamaktadır.

Deniz taşımacılığında ilk konteynerlerin kullanımı 1960'lı yıllarda Amerika'da başlamış ve tüm dünyaya hızlı bir şekilde yayılmıştır. Dünyada full-konteyner gemilerinin tonajı ve taşıma hatlarındaki gelişme hızla artmaktadır.

Konteynerler aşağıdaki özelliklere sahip olması nedeniyle avantajlı bir taşıma şeklidir. Bu özellikler:

- Hava geçirmez,
- Tehlikeli eşyaları taşıyabilecek ve saklayacak biçimde tasarlanmış,
- Kilitlenebilir,
- Bir alana yığılabılır özelliğe sahip,
- Kapatılabilir,
- Bir defada çok fazla yük taşıyabilir,

- Güvenilir,
- Mal zayiati minimum düzeydedir.

Konteyner taşımacılığı günümüzde bir çığır açmış olup öncelikle limanlarda elleçlenen yükler büyümüş; üretim de dolayısıyla artmıştır. Klasik taşımacılığın limana bağımlı olan sınırları konteynerle birlikte alıcı ve satıcının depolarına kadar uzanmış ve dolayısıyla da konteyner taşımacılığında limanlar yükün geçiş noktaları durumuna gelmiştir.

Dünya üzerindeki TEU (Twenty feet Equivalent Unit) kapasitesinin % 75'i ve bütün tam bölmeli konteyner gemilerinin % 65'i sadece 15 operatör tarafından kontrol edilmekte olup bunların en büyüğü, dünya filo kapasitesinin % 13'ünü oluşturan 778,000 TEU kapasitesini işletmekte olan Maersk Sealand şirketi olup Maersk Sealand ile birlikte diğer büyük operatörler MSC ve Evergreen dünya konteyner taşımacılığındaki tüm TEU kapasitesinin yaklaşık % 56'sını oluşturan pazar payına sahiptir (Ece, 2006).

Konteyner sektöründe etkin bir organizasyon ve işletmecilik büyük önem taşımaktadır. Konteyner hattı için her seferinde yeterli yük bulmak ciddi bir örgütlenme ve etkin bir pazarlamayı gerektirmektedir. Dünyanın büyük konteyner taşıma firmaları acenteler aracılığıyla her limandan yük toplayarak sürekli karlılık yaratabilmektedir. Dünya limanlarında her yıl 10 milyar ton yük elleçlenmekte ve dünya limanlarındaki konteyner elleçleme miktarında sürekli bir artış görülmektedir.

#### **4.2.1 Konteyner Çeşitleri ve Taşımacılık Özellikleri**

Konteyner taşımacılığında 1964 yılında standartlaşan TEU ve FEU (Forty feet Equivalent Unit) kullanılmaktadır. ISO'ya göre TEU boyutları; 20 feet uzunluk, 8 feet genişlik ve 8 feet 6 inç yükseklik (6.1x2.44x2.59 m) ve FEU ise 40x8x8 feet 6 inç boyutlarındadır ve artık daha fazla kullanılmaktadır (Yüksel ve Çevik, 2006). Konteynerler sadece genel yükler için değil, aynı zamanda özel olarak taşınması gereken mal cinsleri için de kullanılmaktadır. Özellikle son zamanlarda soğutmalı (reefer) konteyner kullanımı artmıştır. Standartların dışında boyutlara sahip olan standart dışı (oversize), yüksek tavanlı (high cube) ve geniş (overwidth) olarak adlandırılan birkaç tip daha konteyner vardır. Ayrıca yük taşıma özelliğine göre tank, açık ve flat tipi konteynerler de mevcuttur. Çizelge 4.1'de konteyner türleri ve detaylı özellikleri görülebilmektedir.

Çizelge 4.1 Genel konteyner türleri

<b>Standart Konteyner</b>	<b>20'</b>
	Genel yükler için tasarlanmıştır. Kuru yükler için kullanılabilir. İçerisine monte edilebilecek flexitank aparatı ile sıvı yükler de taşınabilir. Konteynerin içine sığabilecek ve kapısından girebilecek tüm yükler için uygundur.
<b>Standart Konteyner</b>	<b>40'</b>
	Hacim olarak 2x20' konteyner yükü alabilse de, taşıma ağırlığı olarak çok fazla fark etmemektedir. Bu sebeple daha çok "havaleli", fakat havalesine oranla ağırlığı az olan taşımalarda kullanılır (beyaz eşya, tütün, tekstil, gıda vb.). Uygunsuz taşıma yapılmaması açısından, forklift cepleri yoktur.
<b>Yüksek Tavanlı (High Cube)</b>	<b>40'</b>
	40'lık standart konteyner özelliklerine sahip olmakla birlikte, yaklaşık 30–35 cm daha yüksektir. Bu sebeple çok ağırlığı olmayan havaleli yüklerden daha fazla yüklenmesine olanak verir.
<b>Hardtop Konteyner</b>	<b>20'</b>
	Yan kapısından yükleme yapılması mümkün olmayan yükler için, üzeri açılarak vinç ile yukarıdan yükleme yapılabilir. Taşıma yapan yüklerde kapak içine konularak da kullanılabilir.
<b>Üstü Açık</b>	<b>40'</b>
	Üzeri açık ve branda (trapoulin) ile örtülüdür. Mermer, makine, makine aksamı, araç taşımalarında, kapıdan yükün giremediği ve çoğunlukla yükün konteyner yüksekliğinden fazla olduğu durumlarda tercih edilen bir ekipmandır.
<b>Flat Rack</b>	<b>20' 40' 40' Yüksek tavan (High-Cube) Versiyon</b>
	Standart ve Open-Top konteynerlere sığmayan yüklerin (üstten ve yandan) taşımalarında kullanılır. Çoğunlukla jeneratör ve araç taşımaları için uygundur.
<b>Platform</b>	<b>20' 40'</b>
	Gemiye doğrudan yüklenemeyecek, yanlardan, üstten ve ön/arkadan taşması olan yükler için kullanılır.
<b>Havalandırılmalı (Ventilated) Konteyner</b>	<b>20'</b>
	Havalandırılması gereken yüklerin taşınması için uygundur. Taban ve tavan bölümünde bulunan havalandırma ızgaraları sayesinde fındık gibi yolculuk esnasında bozulabilecek gıdaların taşınmasında kullanılır.
<b>Soğutmalı (Reefer) Konteyner</b>	<b>20' 40' 40' Yüksek tavan (High-Cube) Versiyon</b>
	Dondurulmuş gıdalar ya da belirli bir ısı derecesinde üretilmiş ve aynı ısı derecesinde nakliyesi gereken yükler ve donmuş gıdalar için kullanılır. Soğutma/ısıtma özelliği yoktur. "Set" derecesinde belirtilen ısıda yüklenen kargoyu aynı ısyı muhafaza ederek taşımaya sağlar.
<b>Tank Konteyner</b>	<b>20'</b>
	Tankın silindirik şekli çelik muhafaza ile gemiye yüklenebilecek hale getirilmiştir. Sıvı ve gaz taşımalarında kullanılır (Toksik kimyasallar, meyve suyu, zeytinyağı, kimyasal maddeler).
<b>Dökme-Konteyner (Bulk-Container)</b>	<b>20'</b>
	Özellikle kuru dökme yükler için tasarlanmıştır. Yükleme konteynerin üzerinde bulunan 3 kapaktan yapılır. Kapaklar arası mesafe 1.83 cm'dir.

#### 4.2.2 Konteyner Gemi Tipleri

Konteynerlerin daha hızlı ve karlı bir şekilde taşınabilmesi için konteyner gemilerinin büyüklükleri de her geçen gün artmaktadır:

**Panamax:** Tipik bir Panamax konteyner gemisi 951.44 feet uzunluğundadır, 13 metre su çekimine sahiptir. Genişlikleri Panama kanalından geçmelerine izin verecek şekilde 32.2 m ile sınırlıdır. Bu genişlik sınırlaması geminin 13 sıra konteynerden fazlasına izin vermemektedir. Bu gemiler 4800 TEU'ya kadar taşıyabilirler. Bunları elleçleyecek genri krenlerin kollarının uzanma mesafesinin 13 konteyner yan yana ve 14–15 konteyner üst üste yerleşmesine karşılık gelecek şekilde olması gerekmektedir.

**Post-Panamax:** Bu gemiler Panama kanalından geçmek için fazla geniştir. 1980'lerin sonunda tamamlanan ilk post- panamax gemiler 4300 TEU taşıma kapasitesine sahiptir. Daha sonra Maersk ve P&O için hizmet veren gemiler 6000–7000 TEU taşıyacak şekilde tasarlanmıştır. Yeni post-Panamax gemiler yaklaşık 43 metre genişliğinde ve güverte üstünde 16–17 sıra konteyner taşıyabilmektedir. Su çekimi 13.5–14 metredir. Bu gemiler için konteyner elleçleme vincinin 17 sıra yana ve 15–16 sıra üste uzanacak şekilde olması gerekir. Şekil 4.2'de post-panamax gemileri için post-panamax konteyner elleçleme ekipmanı görülmektedir.



Şekil 4.2 Post-panamax gemileri için post-panamax konteyner elleçleme ekipmanı

**Super post- Panamax:** 9000 TEU taşıyabilecek konteyner gemileri için gereken genişlikte tasarımlar mevcuttur. Bu gemiler 44–46 metre genişliğindedir ve su çekimi yaklaşık 14 metredir. Güverte üstünde 18 sıra ve altında da 16 sıra konteyner konabilir. Bu gemilerden konteyner elleçlemek için gerekli gentri krenler, 16–17 konteyner üste ve 18 sıra yana uzanmalıdır.

**Mega Konteyner Gemileri:** 15,000 TEU veya daha fazla elleçleme kapasitesi olan konteyner gemileri olarak tasarlanmaktadır. 400 metre uzunluğunda, 70 metre genişliktedir. Bu boyutlar, şimdiye kadar yapılmış ticari gemi boyutlarının en büyük olanlarından bile büyüktür. Güverte üstünde 28 sıra yan yana konteyner yerleştirilebilir. Konteynerleri elleçlemek için farklı tipte bir konteyner vinci kullanmak gerekir hatta gemi için yanaşma yeri olarak iki taraftan da elleçleyecek özel bir basen yapmak gerekmektedir (World Bank, 1998).

#### 4.2.3 Konteyner taşımacılığının gelişimi ve değerlendirilmesi

1960'lı yıllarda başlayan konteyner taşımacılığının özellikle günümüzde Uzakdoğu-Amerika, Amerika-Avrupa, Uzakdoğu-Avrupa ve Akdeniz limanları arasında yoğun olduğu görülmektedir. Dolayısıyla buralardaki ülkeler konteyner taşımacılığında en ileri seviyeye ulaşmışlardır.

Dünyada ki konteyner liman talebi geçmiş on yılda hızla yayılmıştır ve 2001 ile 2002'deki zor ekonomik şartlara rağmen büyümeye devam etmiştir. 1995–2001 yılları arasında bu talep %69 artarak 244 milyon TEU'ya çıkmıştır ve 2002'de yaklaşık 266 milyon TEU'ya çıktığı hesaplanmaktadır (Ocean Shipping Consultants Ltd, 2003). Ekonomik koşullara bağlı olarak, toplam dünya konteyner liman talebinin 2010 yılında %74–92 artarak 423–468 milyon TEU'ya veya 2015 yılında %25–32 artarak 527–620 milyon TEU'ya ulaşacağı tahmin edilmektedir. Dünya deniz ticaretinin doğu-batı ekseninden, kuzey-güney eksenine yönelmekte olduğu söylenebilmektedir (UND, 2002).

Türkiye'de konteyner taşımacılığı yaklaşık 10–15 yıl önce başlamıştır. Ancak yenilenmeyen gümrük mevzuatı nedeniyle de zor koşullarda yürütülmektedir. Türkiye'deki konteyner taşımacılığı dünyadaki gelişmeyi izleyememiş, konteyner taşımacılığına tam geçişi sağlayamamıştır.

Son yıllarda dünyada kapıdan kapıya taşımacılık (door to door transportation) önem kazanmış, demiryolu, havayolu, karayolu ve denizyolunu bütünleşmesi olan çoklu taşımacılık sistemi “kombine” (combined transport) taşımacılık gelişmeye başlamıştır. Önümüzdeki

dönemde kombine taşımacılığın daha da artması beklenmektedir. Bu nedenle, ülkemizin limanlarını ve diğer ulaşım altyapılarını geliştirmesi ulaştırma sektörünün ve konteyner taşımacılığının dünya ve bölge pazarından alacağı payın artırılması için gereklidir.

Dünya limanlarındaki konteyner yükleme/boşaltma (elleçleme) miktarında sürekli bir artış görülmekte olup 2012 yılında konteyner sayısının 491 milyona ulaşacağı beklenmektedir (JICA, 2000). Bunun gerçekleşmesi durumunda söz konusu konteynerlerin en kısa sürede, en etkin ve verimli bir biçimde elleçlenmesini sağlayacak yeterli alt ve üst yapıya sahip etkin ve verimli hizmet veren limanlara ihtiyaç vardır.

Türkiye sahip olduğu stratejik ve coğrafik konumu nedeniyle büyük bir avantaja sahip olmasına rağmen taşımacılık ve lojistik sektöründe sahip olduğu bu avantajı limanlarımızın birtakım eksikliklerinden dolayı kullanamamaktadır. Bu önemli eksiklikler (Özdem, 2002; Ece, 2006):

- Hinterland ile bağlantı yollarındaki eksiklikler.
- Limanların teknolojik gelişmelere ayak uyduramaması.
- Yatırım gereksinimi.
- Limanların yönetiminde birden fazla aktörün (paydaşın) bulunması.
- Uzun vadeli ve istikrarlı bir liman politikasının olmaması.
- Finansman ihtiyacı.
- Liman hizmetlerinin verimli şekilde yürütülmemesi.
- Etkili tanıtım ve pazarlama faaliyetlerinin olmaması.
- Karayolu, demiryolu gibi diğer taşımacılık modlarının yetersizliği.
- Üstyapı ve altyapı yatırımları gereksinimi.
- Düzenli bir bilgi akışını sağlayacak Elektronik Veri Aktarımı (EDI, Electronic Data Interchange) sisteminin olmaması.
- Esnek bir tarife yapısının olmaması, kapıdan kapıya taşımacılık sisteminin yetersizliği sayılabilir.

Limanlarımızın gelişen teknolojiye paralel olarak taşıma şekillerine ayak uydurarak ülke ekonomisine daha fazla katkı sağlaması için Türkiye'nin ithalat ve ihracat yüklerinin etkin, verimli, güvenilir ve hızlı olarak elleçlenmesini sağlayacak şekilde limanların geliştirilmesi, modernleştirilmesi, kapasitelerinin artırılması, transit taşımacılık trafiğinin geçiş koridoru olma özelliğini kazanması, Akdeniz üzerinden yapılan taşımacılıkta Mersin ve İzmir

limanlarının bölge limanlarıyla rekabet edebilecek bir ana aktarma limanı ve dağıtım merkezi konumuna getirilmesi, Orta Asya Cumhuriyetleri ile yapılacak ekonomik işbirliği çerçevesinde Türkiye'nin bu alanda daha etkin bir rol üstlenme amacıyla Karadeniz limanlarının geliştirilmesi, konteyner taşımacılığının ve filonun desteklenmesi ve geliştirilmesi gerekmektedir.

Dünya konteyner trafiğinin % 25'i Akdeniz koridorunu kullanmakta olup Uzakdoğu ülkeleri ile Avrupa ülkeleri arasındaki uzun mesafe konteyner taşımacılığı, Doğu Akdeniz, Süveyş Kanalı, Kızıldeniz üzerinden geçmekte ve Doğu Akdeniz'de ana liman olarak Malta, Pire, Limasol, Larnaka, İskenderiye, Damietta, Port Said, Haifa, Valetta ve Ravenna gibi limanlardan hizmet almaktadır. Türkiye'nin konteyner yükü ana aktarma limanlarına (transshipment-hub port) gelerek buralardan aktarma gemileri (feeder) ile Türkiye'ye gelmekte veya Türkiye'den aktarma gemileri ile ana aktarma limanlarına taşınarak nihai hedeflerine ulaşmakta olup iki aşamada gerçekleşen taşımacılık zaman kaybına ve maliyetlerin artmasına neden olmaktadır. Özellikle Mersin ve İzmir Limanları ana aktarma limanı (transshipment-hub-port) ve Orta-Doğu ve Türk Cumhuriyetlerine yönelik bir dağıtım merkezi (distribution centre) konumuna getirilerek bölge limanları ile rekabet gücünü arttırmalı ve dolayısıyla Türkiye'nin konteyner taşımacılığında daha fazla pay alması sağlanmalıdır (Ece, 2006).

Üç tarafı denizlerle çevrili 8333 km kıyısı bulunan ülkemizin Akdeniz'deki avantajını kullanması, Türkiye'nin denizcilik sektöründe dünyada ve bölgede hak ettiği yeri alabilmesi açısından dünyadaki teknolojik, siyasi ve ticari gelişmeleri izleyerek konteyner taşımacılığına tam geçişi sağlayabilmesi için birbirinin tamamlayıcı unsurları olan filomuza, limanlarımıza, karayolu ve demiryollarımıza gerekli yatırımların yapılarak kombine taşımacılığın, limanlarımızın ve gemi inşa sanayimizin geliştirilmesi ve desteklenmesi gerekmektedir.

### **4.3 Konteyner Terminali İşletim Sistemleri**

Konteyner kullanımının liman ve terminaller üzerindeki en büyük etkisi; terminal operasyonlarında özel yöntemlerin geliştirilmesi ihtiyacını doğurmuş olmasıdır. Konteynerlerin gelmesiyle birlikte faaliyetlerin birleştirilmesi ve rıhtımın ötesinde servislerin uzmanlaşması gereksinimi, KT (konteyner terminali) planlanmasına ve kontrolüne destek amaçlı birçok işletim sisteminin geliştirilmesine sebep olmuştur. KT yönetimi uygulanan işletim sistemini planlama ve kontrol çalışmaları esnasında dikkate almak zorundadır. İncelenen birçok araştırmaya göre yapılan çalışmaların, performansın ve limanda ya da

terminalde kullanılan işletim sisteminin geliştirilmesine yönelik olduğu görülmüştür. D'Hondt (2002) ve De Monie (1999)'ye göre KT endüstrisi konteyner akışını sağlayan ekipman özelliğine dayalı olarak 4 ana işletim sistemi geliştirilmiştir.

- 1) Tekerlekli-Şasi (Wheeled) sistemleri genellikle Kuzey Amerika'da uygulanmaktadır. Konteynerler doğrudan terminale veya terminalden yol şasileri ile taşınırlar. Konteynerler şasilere yerleştirildikten sonra bu şasiler park alanına bırakılır fakat bu sistem üstüste istifleme olmadığı için çok fazla boş alan gerektirir. Şasi sistemine örnek Şekil 4.3'de görülmektedir.



Şekil 4.3 Norfolk limanında örnek şasi sistemi (Henesey, 2004)

- 2) Straddle Carrier (SC) hem düşey hem de yatay taşınımı sağlayan çift kullanımlı bir araçtır. SC istifleme kapasitesi üst üste 5 konteynere kadar değişiklik gösterir. SC depo alanı içinde her zaman her yerde kullanılabilir ve daha yüksek kren kullanım oranına katkıda bulunur. Tek belirgin avantajı; konteynerin istif alanından alınarak rıhtım kreninin hareket etmesi beklenmeden kren altına yerleştirilebilmesidir. Şekil 4.4'de SC ile konteyner taşınımına örnek görülmektedir.



Şekil 4.4 Antwerp (Belçika) limanından örnek Straddle Carrier (SC) (Henesey, 2004)

- 3) Lastik Tekerlekli Gentry Kren (RTG) hareketini lastik tekerlekler üzerinde sağlaması nedeniyle depolama alanında veya terminal içindeki herhangi bir noktada hareketli olmasıyla taşımada esneklik sağlamaktadır. Şekil 4.5'te Oslo limanında kullanılan sistem örneği mevcuttur. RTG öncelikle konteynerlerin düşey hareketinde (istifleme) kullanılır. Kamyonlar ise konteynerlerin yatay taşınımı için gereklidir. Yük vagonları dar yolları RTG ve terminale gelen diğer kamyonlarla paylaşırlar. RTG diğer işletim sistemlerine göre ekipmanlar ile daha fazla uyuma ihtiyaç duyar. Karşılaşılan problemler ise; kara alanının planlanması, yolların belirlenmesi, RTG'nin ve yük vagonlarının tıkanıklık veya trafik sorunlarına neden olmayacak şekilde konumlandırılmasıdır.



Şekil 4.5 Oslo (Norveç) limanında gözlemlenen RTG

- 4) Raylı Genti Kren (RMG) sistemi genellikle Hong Kong, Singapore ve Rotterdam gibi büyük konteyner terminallerinde bulunmaktadır. Kren raylar üzerinde hareket etmektedir. RMG işletme olarak RTG sistemine çok benzerlik gösterse de RTG ile karşılaştırıldığında hareket açısından raylarla sınırlandırılmıştır ve bir depo alanından diğerine hareket edemez. RMG sistemi kullanımının avantajı, büyük ölçüde terminaldeki aşırı konteyner hacmine ve otomasyon sistemine bağlıdır. Sisteme ait örnek Şekil 4.6'da görülmektedir.



Şekil 4.6 Rotterdam limanından RMG örneği

Tanımlanan bu işletim sistemleri daha çok diğer işletim sistemleri ile birlikte kullanılmaktadır. Örneğin; Gothenburg'da Straddle Carrier konteynerlerin yatayda taşınımı için kullanılırken, RTG ise konteynerlerin raylı vagonlara yükleme/boşaltma işlemleri için kullanılmaktadır. İşletim sisteminin seçimi terminal performansının yanı sıra gerekli olan kara alanının büyüklüğünü de etkilemektedir. Çizelge 4.2 işletim sistemlerinin kullandıkları alan açısından karşılaştırılmasını göstermektedir (Henesey, 2004).

Çizelge 4.2 Konteyner terminali işletim sistemleri ve yıllık kullandıkları alan (Henesey, 2004)

<b>İşletim Sistemi</b>	<b>m<sup>2</sup> / 1000 TEU/yıl</b>	<b>İşletim sisteminin uygulandığı örnek limanlar</b>
Tekerlekli-Şasi Sistemler	50,000	Norfolk, Baltimore, New York/ NewJersey
SC	20,000	Norfolk, Antwerp, Zeebrugge, Gothenburg
RTG	12,000	Antwerp, Rotterdam
RMG	8,000	Kaoshiung

#### 4.4 Konteyner Terminali Yönetim Sistemi

*Konteyner terminali yöneticilerinin başlıca amacı müşteri memnuniyetini ve terminalin rekabetçi pozisyonunu ilerletici stratejiler geliştirmektir.* Konteyner terminal yönetiminde temel amaç; operasyonların planlanması ve konteynerlerin hareket ve manevralarının kontrolüdür. KT yönetimi teoriden çok deneyimle sürdürülür. KT'nin işletim sistemi şirketlerin güzergâh tercihlerini etkileyebilmektedir. Bu nedenle KT yönetiminin müşteri memnuniyetini sağlayabilmesi (gemilerin yanaşma yerinde harcadıkları zamanı minimuma indirmek gibi) bir zorunluluktur. Gemi bekleme sürelerini azaltmak için konteyner terminal yönetimi konteyner krenlerinin saatteki hareket sayısını artırarak daha verimli, daha etkin olabilmelerini sağlamak adına özel bir çaba harcarlar. Çünkü bu, saatteki hareket sayısı KT için performans ölçüsü sayılır.

Henesey (2004) tarafından yapılan çalışmalarda Avrupa'da ki birçok terminalde konteynerin 7 veya daha fazla harekette elleçlenmekte olduğu ifade edilmiştir. Bu da verimsizlik ve pahalı taşınım gibi başlıca etkilere neden olmaktadır. KT operasyonlarında kaynakların iyi bir şekilde dağıtılması, operasyon sırasının ve zamanının doğru şekilde belirlenmesi için iyi bir yönetime ihtiyaç vardır. Geleneksel ve hükmü geçmiş alışkanlıklar ve deneyimlerden dolayı KT veya liman işletmesi parçalanmıştır. İncelemeler ve çalışmalar neticesinde birçok KT işletmesinin aşağıdaki problemlerle yüzleşmesi önerilmektedir:

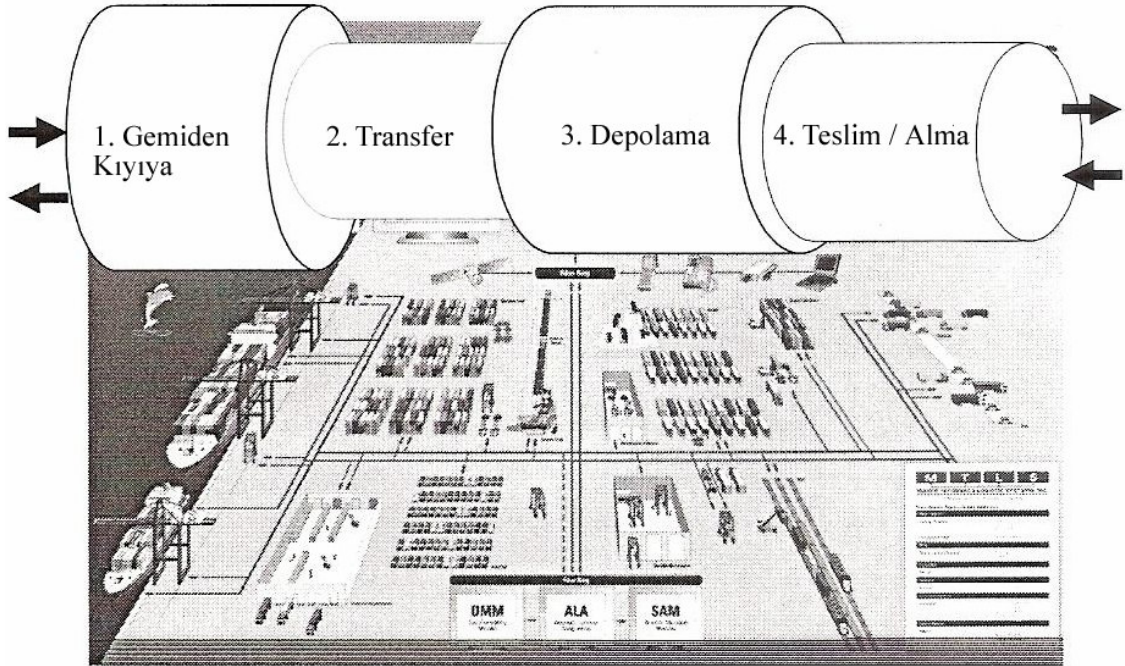
- Planlama/tasarım eksikliği
- Yetersiz yönetim (yetkilendirme)
- Özel amaçlı, özgün planlama
- Terminal operasyonlarından anlama, kavrama eksikliği
- Kontrol bütünlüğündeki eksiklik

Organizasyona ait yapının seçiminin terminal etkinliğini ve bunun sonucunda KT'nin performansını etkilediği Culliane (2002) tarafından ifade edilmiştir. KT işletmesinde ki en genel yapı yetki bütünlüğüdür. Anahtar kararlar tek bir yönetici veya idareciler grubu tarafından alınır. Özel departmanların gelişmesi planlamada uzmanlaşmaya yönlendirmiştir (gemi planlamacısı, kara planlamacısı, kaynak planlamacısı; kaynakların kullanımını organize eden veya kaynakları tasarlayan belirleyen kişi olabilir, vb.). Sonuç olarak KT yönetiminin müşterilerin ihtiyaç ve gereksinimlerinden anlaması gerekmektedir.

Bu ihtiyaçlar:

- *Performans*: Hızlı gemi dönüşüm süreleri (geminin yanaşması ile operasyonun bitmesi arasında geçen zaman).
- *Güvenilirlik*: İstikrarlı ve tahmin edilebilir performans.
- *Fiyat*: Rekabet edebilen ve tahmin edilebilir olmalıdır.
- *Kalite*: Operasyon süresince israf veya zarar oluşmaması.
- *Adapte olabilirlik*: KT operatörlerinin denizcilik hattı tarifelerini ve diğer müşteri isteklerini tartışabilme ve bunlara çözüm getirebilme kapasitesi.

Birçok konteyner terminalinde ki ana konu fiyat liderliği ve terminalin rekabet edebilirliğidir. Verimliliğin geliştirilmesiyle fiyat liderliği kazanılabilir. Konteyner terminali sisteminin görünüşü Şekil 4.7’de verilmiştir. Sistem 4 alt sisteme ayrılmıştır ve her bir sistemin verimliliği bir sonraki sistemin performansını etkilemektedir.



Şekil 4.7 Konteyner terminal sistemi ( Maher Terminali Lojistik Sistemi) (Henesey, 2004)

- Gemiden kıyıya (ship-to-shore): Konteynerlerin gemiden rıhtıma hareketi, gemi yükleme ve boşaltma işlemlerinin gerçekleştiği bölüm.

- Transfer (transfer): Konteynerlerin rıhtımdan depolama alanına hareketi, konteynerlerin terminal içinde başka bir sisteme taşınması.
- Depolama (storage) : Konteynerlerin istiflendiği, elleçlendiği, sınıflandırıldıkları veya depolandığı alan.
- Teslim/Alma (delivery/receipt): Konteynerlerin depo alanından kapıya veya tersi hareketi, karayolu, demiryolu veya mavnaya ile hinterlanda bağlantı ara yüzü.

Şekil 4.7’de ki konteyner akış şemasında her bir sistemi temsil eden boruların genişliği, her birinin tüm sistem içinde sahip olması gereken kapasitesini simgelemektedir. *Birçok faktör her bir sistemi etkilemektedir ve terminal performansı gentry kren performansından ziyade sistemlerin performansına bağlıdır.* Sistemler arası etkileşim sonucunda tüm sistemin performansı veya verimliliği değişebilmektedir.

Örneğin; gemiye yüklenecek konteynerlerin önceden istiflenmesi kren için en iyi kullanımı sağlayabilecekken, transfer sisteminde tıkanıklığın ve depolama alanında ki trafiğin artmasına neden olabilmektedir.

#### **4.5 Konteyner Terminali Sınıflandırma Sistemi**

Konteyner terminalinde çeşitli görevlerin ve aktivitelerin geliştirilmesinde ki yöntemlere veya teknolojilere katkıda bulunan araştırmalar bu bölümde incelenmektedir. İncelenen literatür 4 farklı kategoriden oluşan bir sistem şeklinde düzenlenmiştir. Çizelge 4.3’te görüldüğü üzere KT alt sistemleri, karar tipi, zaman dilimi, karakteristik sorunlar olarak sınıflandırılmıştır (Rushton ve diğ., 2001).

Çizelge 4.3 Konteyner terminali alt sistemleri (Rushton ve diğ., 2001)

KT Alt Sistemleri	Karar Tipi	Zaman Dilimi	Karakteristik Sorunlar
Gemiden karaya	← Planlama	Strateji	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminal yeri</li> <li>• Terminal boyutu</li> <li>• Kaynak çeşitleri</li> </ul>
Depolama		Taktik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaynakların paylaşımı</li> <li>• İşçi sayısı</li> <li>• Pratik yöntem</li> </ul>
Transfer	← Kontrol	Operasyonel (Eylem)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Günlük iş programı,</li> <li>• İşçilerin vardiya listeleri</li> <li>• İşletme yönetimi</li> </ul>
Teslim / Alım			

Sistem karar tipine göre planlama ve kontrol olarak sınıflandırılmıştır. Planlama daha çok taslak ve yöntemlerin geliştirilmesiyle ilgilidir. Başka bir ifadeyle “*doğru şeyi yapmak*” denilebilir (Rushton ve diğ., 2001). Planlama, verimli KT yönetimini sağlayacak yöntemlerin tasarlanmasıyla ilişkilendirilebilir. Kontrol, daha çok işlemlerin izlenmesine veya kontrolüne yöneliktir. “*Bir şeyi doğru yapmak*” denilebilir (Rushton ve diğ., 2001). Kontrol, konteyner terminali işletmesinin politik kararlarına göre sürdürülen verimlilik seviyesini sağlamak olarak anlaşılabilir.

Zaman dilimi ele alınan, dikkate alınan planlamanın aşamasına göre adlandırılır. Literatürde zaman dilimi strateji, taktik ve operasyon (eylem) olarak sınıflandırılmıştır. Araştırmacılar tarafından tanımlanan birçok problem planlama seviyesine göre tanımlanmaktadır. Son olarak karakteristik sorunlar KT yönetiminin karar vermekte karşılaştığı problemleri basitçe örneklemetedir. Ayrıca bu sorunlar karar türü ve zaman dilimi için bir zemin gibi görülebilir.

#### 4.5.1 Gemiden Karaya (Ship-to-Shore) Sistemi

Gemi limana vardığında, rıhtımda kendisine tahsis edilmiş yanaşma yerine ihtiyacı olacaktır. Yanaşma yerlerinin dağılımında ki hedef; gelen gemi için en uygun yeri minimum maliyet ile birlikte belirlemektir. Bir diğer konu ise; birçok terminal işletmesinin başına gelen bir olaydır.

Terminaldeki verimsiz ve pahalı konteyner taşınımını azaltmaktır. Kullanılan kren sayısı konteyner gemilerinin boyutuna ve elleçlenecek yükün miktarına göre değişkenlik gösterir. Her bir kren birkaç taşıma ekipmanı ile birlikte hizmet verir. Taşıma ekipmanları, depo krenleri tarafından istiflenmiş konteynerlerin terminal içinde taşınımını sağlarlar. Ayrıca yükseklik sınırı kullanılan ekipmana göre değişen istifleme de yapabilmektedirler. Gemi planlaması gemi limana gelmeden 24 saat önce yapılmalıdır ve gümrük işlemleri nakliye şirketi tarafından sağlanmalıdır. Yanaşma yeri dağılımının kren operasyonları üzerinde ki etkisi Şekil 4.8’de ve örnek elleçleme operasyonu Şekil 4.9’da görülmektedir.



Şekil 4.8 Gothenburg (İsveç) konteyner terminalinde yanaşma yeri ve kren dağılımı (Henesey, 2004)



Şekil 4.9 Antwerp limanında gemiye konteyner elleçleme operasyonu

#### 4.5.1.1 Gemiden karaya (Ship-to-Shore) Sistemi Planlama ve Kontrol Mantığı

Hemen hemen ilgi ve dikkat öncelikle gemiden kıyıya yapılan operasyonlar veya terminalin denizalanı üzerine odaklanmıştır. Öncelikli olan şey; gemi limana geldiğinde geminin nereye yanaşacağını kararlaştırılması ve bununla birlikte hangi kaynakların, ekipmanların (kren, taşıma araçları vb.) tahsis edileceğinin belirlenmesi zorunluluğudur. Mevcut kaynakların ve rıhtım boyunca mevcut yerlerin çizelgesi/listesi elleçlenebilecek konteyner sayısı için odaklanan karar mercilerini etkilemektedir.

Araştırmacılar rıhtım yanaşma yerlerinin ve gelen gemilerin yanaşma yerlerinin belirlenmesi üzerine odaklanmıştır. Henesey ve diğ. (2004) çalışmasında iki yanaşma yeri politikasını farklı şartlar için modellemiş ve denemiştir. Bu simülasyon BAMS (Berth allocation management system) olarak adlandırılmıştır ve gemi dönüş sürelerini ve kaynak kullanımını göz önüne alarak gemiler için yanaşma yeri programı yapmaktadır.

Koh ve diğ. (1994) KT simülatörü MODSIM II.5 kullanarak simülasyonun planların önizlemesindeki rolünü araştırmışlardır. Fakat modeller ile gerçek sistem arasında bazı farklılıklarla karşılaşmışlardır. Çünkü simülatör her zaman gerçek sisteme göre daha hızlı işlemekte ve daha hızlı gemi dönüşüm süreleri ortaya çıkarmaktadır. Çünkü gerçek sistemde var olan elleçleme esnasında yapılan fakat taşınımaya dâhil olmayan kaldırma hareketleri ihmal

edilmiştir, kren çalışma programı yapılmamıştır, her zaman ekipmanın mevcut olduğu düşünülmektedir ve SC gerçek sisteme göre doğru modellenmemiştir. Araştırmacılar, bu çalışmalarda daha çok konteyner terminalinin deniz alanına özellikle de gemilerin yanaşmasına odaklanmışlardır. Depo krenleri ya da depo alanının özellikleri göz önüne alınmamıştır.

Yanaşma yerlerinin belirlenmesi için yapılan planlamada, Imai ve diğ. (2002) konteynerlerin yükleme ve boşaltmasında gemi stabilitesini de göz önüne alan matematiksel programlama kullanmıştır. Çalışma gemiye yapılacak yüklemenin sırası ile ilgilidir bu da aynı zamanda istif alanından gemiye taşınım sırasını yaratır.

#### 4.5.2 Depolama Sistemi

Depolama sistemi veya konteyner terminali depo ve açık alan operasyonları birçok işletmeci tarafından tüm terminal sisteminin dümeni gibi görülmektedir (Miller, 2002). Konteyner istif yoğunluğu ve kullanılan ekipman depo kapasitesini son derece etkilemektedir. Şekil 4.10 ve Şekil 4.11’de konteyner terminali açık depo alanında konteyner istifleme yöntemi görülmektedir.



Şekil 4.10 Kaoshiung (Tayvan) konteyner terminalinde açık depo alanı konteyner istifi  
(Henesey, 2004)



Şekil 4.11 Seagirt Marine Terminali'nde açık depo alanı

Açık depo operasyonları iyi bir elleçleme performansı sağlamak için diğer operasyonlarla birbirine bağlıdır. Doğru ve uygun bir şekilde düzenlenmiş terminal, konteynerlerin çeşitli karakteristiklere göre ayrılmasıyla KT performansına fayda sağlayabilir. Bazı konteyner karakteristikleri şunlardır:

- Boşaltma/Boşaltım limanı
- Mal/Eşya (yük çeşitleri)
- Nakliye hattı (Evergreen, Hanjin, APL vs.)
- Boyut ve tip (20' veya 40', soğutuculu, kuru kutular vs.)

KT'inde 3 tip depolama sistemi mevcuttur: kısa dönem, uzun dönem ve özel amaçlı (Frankel, 1987). *Kısa dönemli* depolama bir başka konteyner gemisine aktarılabilecek transit yükleri içindir. *Uzun dönem* depolama gümrük izni veya gümrük kontrolü için bekleyen konteynerler

içindir. *Özel amaçlı depo* soğutuculu (reefer), boş, sıvı yük veya tehlikeli madde içeren konteynerler için ayrılmıştır.

#### 4.5.2.1 Depolama Sistemi için Planlama Mantığı

Mantık; krenlerin istifleme için dağıtılması ve kamyon, SC ve AGV gibi taşıma ekipmanlarının iş programıdır. Konteynerler çeşitli özelliklerine göre istiflenmektedir (konteyner boyutuna, konteyner konumuna, konteynerin sahibine göre vb.). Kaynak paylaşımının çözümlenmesi ve yükleme operasyonlarının programlanması problemleri, Gambardella ve diğ. (2001)'nin çalışmasında formüle edilmiştir ve aşamalı bir şekilde çözümlenmiştir. Optimizasyonların birleştirilmesi kaynakların paylaşımını formüle ederek simülasyon ile birlikte politikaların iyi olup olmadığını test eder. Araştırmacılar depolama planının gemilerin gelişinden birkaç saat önce alındığını belirtmektedir ancak bu pratikte 24 saatten daha önce alınmalıdır.

Problem 3 alt probleme ayrıştırılmıştır:

- Bay matching; gemi bölümleri ile depo alanındaki hedef bölgeyi eşleştirir.
- Taşıma planı; bölümler arasında taşınacak konteynerlerin saptanması.
- Taşınım sırası; taşınacak konteynerlerin tekrar sıralama/dizme operasyonlarını minimuma indirmek için önceden belirlenmesi.

Konteynerlerin limana rasgele gelişleri ve depolama alanı problemleri, ihraç alanından aprona taşınma maliyetlerini minimize etmeye uğraşan matematiksel programlama ile formüle edilmiştir. Terminal ekipmanlarının birçoğu oldukça pahalıdır. Örneğin; panamax kreni yaklaşık 6.5 milyon \$'a ulaşmaktayken SC yaklaşık 500,000 \$ dır (Thomas, 2003).

Preston ve Kozan (2001) Brisbane (Avustralya) limanının bugünkü verileriyle karşılaştırmalı olarak gemi dönüşüm sürelerini minimize etmek için kara alanlarını ve konteyner depolama alanını genetik algoritma kullanarak incelemişlerdir. Terminal içindeki depolama yerinin modellenmesinin, istif ile gemi arasındaki taşınım süresini en aza indirmek için katkıda bulunduğu düşünülmektedir. KT kısmen modellenmiştir fakat esas etmen depo kullanımının taşınım süresine etkisidir. Birçok terminal işletmesi için problem yaratan bir diğer alan ise boş konteynerler için yapılan planlamadır.

Birçok deniz ticaret yolu ticari dengesizliklerle karşı karşıya kalmıştır. Çok fazla ithal mal konteynerleri limana gelirken, daha az ihraç mal konteyneri gemilere yüklenmektedir veya tam tersi bir durumda söz konusu olabilmektedir.

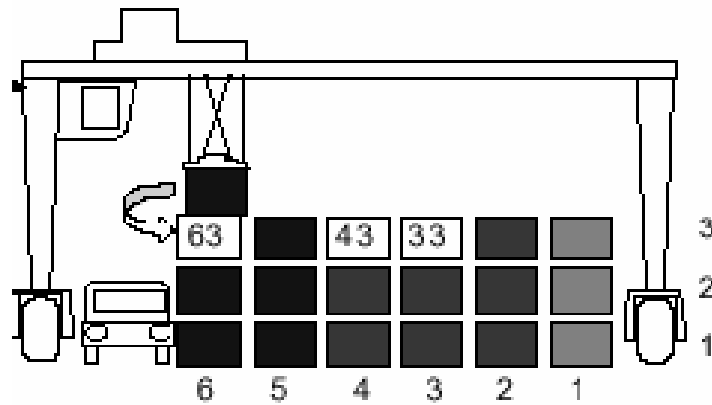
#### 4.5.2.2 Depolama Sistemi İçin Kontrol Mantığı

Konteynerlerin kapıdan terminal içindeki istif alanına operasyonel zaman dilimi içinde taşınım konusu Bish (2003) tarafından ele alınmıştır. Bish gemi dönüşüm sürelerini minimuma indirmek için problemleri 2'ye bölmüştür; araçların konteynerlere gönderimi ve krenlerin konumlandırılması. Ancak üçüncü bir aşama olarak konteynerlerin yükleme ve boşaltma senaryoları da düşünülmektedir.

Terminal içindeki konteyner taşınımını en uygun hale getirmek için alternatif bir yaklaşım Kozan (2000) tarafından ağ model olarak tanımlanmıştır. Daha sonra model, konteyner transferini etkileyen etmenlerin analizinde ve yöntemlerin nasıl geliştirilebileceği açısından tanıtılmıştır. En uygun işlev; elleçleme tutarını ve süresini minimuma indirmek amaçlı geliştirilmiştir ve bu veri olarak adlandırılmaktadır. Model Avustralya'da bir limanda denenmiştir ve yatırım amaçlı planlama problemlerini test etmekle sınırlıdır. Operasyonlar dikkate alınmamıştır ancak araştırmacı modelin operasyonel yöntemlerdeki gelişmeleri araştırmak için kullanılabilirliğini iddia etmektedir.

#### 4.5.3 Transfer Sistemi

Konteyner, konteyner gemisinden kaldırıldığı anda taşıma ekipmanı aşağıda konteyneri yerleştirmek için bekliyor olmalıdır. Operasyona bağlı olarak diğer bir alternatif ise, konteynerlerin gentri kren yanına veya altına geçici olarak depolanmasıdır. Kamyon/yük vagonu, AGV, SC gibi taşıma araçlarının seçimi, terminal operasyonlarının karışımına bağlı olarak birçok avantaj ve dezavantaja sahiptir. Birçok terminal yönetiminin sorunu; taşıma araçları için seçilecek konteynerleri de dikkate alan bir programın/çizelgenin hazırlanmasıdır. Transfer sisteminde taşınım sırasıyla ilgili örnek bir problem Şekil 4.12'de modellenmiştir.



Şekil 4.12 Taşınım sırası problemine örnek (Henese, 2004)

Transfer sistemindeki birçok araştırma ya gemiden kıyıya sistem operasyonları ya da konteyner depolama sistemi operasyonları ile sıkı sıkıya bağlıdır. Bu yüzden, transfer sistemindeki planlama ve kontrol mantığı bağlı olan diğer iki alt sistemin şartları ile birlikte tartışılmıştır. Bu araştırma alanının birçoğu konteyner terminali çalışanlarına yardımcı araçların geliştirilmesinden çok otomatik sistemlere meyillidir.

#### 4.5.4 Teslim ve Alım Sistemi

Konteyner terminali kapı operasyonları demiryolu veya karayolu gibi taşıma modları ile terminal kara alanı arasında bir ara yüz olarak hizmet vermektedir. Kapı başlıca iki hizmeti içermektedir.

- Konteynerler limana geldiğinde denetim ve kontrolleri yapılır. Her bir konteyner içindekiler, sahibi ve taşınım güzergâhı gibi bilgilere sahiptir ve bu konşimento olarak bilinmektedir. İhraç konteynerler park alanına tahsis edilirler ve taşıma araçları ile bu konteynerler buradan kaldırılarak istif edilirler.
- Konteynerin terminalden ayrılması esnasında gerçekleşir. Tekerlekli veya raylı taşıyıcı ile konteyner terminal dışına çıkartılırken, liman çıkış izin belgeleri ve güvenlik prosedürleri alınmak zorundadır. İthal konteyner daha sonra istif yerinden taşınarak kamyonlar için park alanına veya raylı taşınım için raylı yük vagonlarına yerleştirilir.

Araştırmaların çoğunluğunda konteynerlerin teslim, alım ve dağıtım problemleri konteynerlerin terminal alanında istiflenmesi veya depolanması problemleri ile birleşmiştir. Teslim ve alım alt sistemi konteyner terminali için oldukça önemli olmaktadır. Örneğin; Amerika'da kamyon sürücülerinin konteyneri teslim almak veya teslim etmek için bekledikleri süre 3 saate kadar ulaşmakta ve bu da batı kıyısında kamyon taşımacılığında grevlerin oluşmasına patlak vermektedir.

CSI (Container Security Initiative) birçok terminalin kapıdaki güvenlik sistemlerini kamyon sürücüsünü, kamyonu ve yükünü belirleyebilecek düzeyde bir sisteme getirmek için teşvikte bulunmuştur (Thomas, 2003). Bazı örnekleri Rotterdam, Singapore ve New York limanlarında uygulanmıştır. Şekil 4.13'de Antwerp limanı konteyner giriş/çıkış kapısı (container interchange gate) görülmektedir.



Şekil 4.13 Antwerp limanı konteyner giriş/çıkış kapısı

#### 4.5.4.1 Teslim ve Alım Sisteminin Planlaması

Sideris ve diğ. (2002) araştırmalarında daha çok alım ve teslim problemlerine odaklanmıştır. Konteynerlerin konumu ve taşınımı ile ilgili online bilgi edinmenin günlük operasyonlarda avantajlar sağlayacağını önermektedir. Deneme Amerika'da Maher terminallerinde uygulanmıştır ve gözlemler olumludur (Sideris, 2002).

Rezervasyon numarası nakliyecinin yükü konteyner şeklinde, geliş tarihi daha önceden söylenmiş belirli bir gemi için taşıyacağını belirtmektedir. Birçok terminal planlama veya kaynak ve personel için çizelgenin hazırlanması aşamasında bu bilgiye bakmazlar. Gelen veya gönderilen konteyner bilgileri terminal operatörlerine kapasite yönetimi ve konteynerlerin limanda kalma sürelerini minimuma indirmek bakımından yardımcı olabilir.

#### 4.6 Konteyner Terminalleri ve Simülasyon

*Simülasyon; gerçek sistem davranışlarının yeterli doğrulukla benzeştirilmesiyle model üzerinde denemeye geçirilmesidir.* Robson (1999)'a göre simülasyon yöntemi, örnek olayların uygulanmasında iyi bir alternatif strateji sayılabilir. Simülasyonun en belirleyici özelliği; en uygun çözümü sağlamanın yanı sıra gözlemlerin değerlendirilmesi ve test edilebilmesini sağlayan deneysel yaklaşımdır. Simülasyon aynı zamanda gerçek dünyadaki verilere dayalı parametrelerin kullanıldığı deney çalışması olarak görülebilir. Model; kuralların,

prosedürlerin ve işletme özelliklerinin birleştirilmesiyle gerçek sistem davranışlarını yansıtabilir.

Simülasyon daha çok çalışmak için önceden herhangi bir verinin olmadığı durumlarda kullanılır. Örneğin; yeni bir terminalin veya limanın inşa edilmesi gibi. Hartmann (2002) araştırmasında, simülasyon için farklı senaryolar üretmekte ve optimizasyonun limanın gelişmesine yarar sağlayacağı ve performansının iyileştirilmesine katkıda bulunacağını savunmaktadır. Önerilen ise; kesin ve güvenilir parametrenin model içinde önemli olduğudur ve algoritmanın senaryoları bu parametrelere dayalı olarak hesaplamasıdır. Model oldukça geneldir, örneğin konteynerlerin konumunu veya araçları içermez. Daha çok konteynerlerin gelişimiyle ilgilendir ve dağıtım veya elleçleme önemli değildir. Çeşitli simülasyon yazılım paketleri gelen kamyonların trafik operasyonlarını ve gereksinimlerini analiz etmek için uygulanmıştır. İlginin ve dikkatin çoğu kara alanı trafik problemleri üzerine yoğunlaşmıştır, terminal veya liman kapsamında ki operasyonlar değildir.

Konteyner terminal simülatörünü inşa ederken birçok fikir parametrelerin belirlenmesi ve neyin simüle edileceği üzerine olmalıdır. Yeni nesil için geçerli gereksinimler ve gelişmeler Bruzzone ve diğ. (1999) tarafından ele alınmıştır. Simülatörlerin geliştirilmesi için gerekli olan ihtiyaçlar, akademik ve endüstriyel bakımdan incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Araştırmacılar bir tek genel KT modeli yerine birkaç model kullanmanın gerekli olduğunu belirtmektedir. Simülasyon yaklaşımının modelleme ve analizde en iyi yöntem olduğu tartışılmaktadır. Ryan (1998) simülasyonun limanda yük elleçleme analizi için en uygun ve doğru araç olduğunu savunmaktadır.

Liman kaynakları için simülasyon sistemlerinin tasarlanmasında kullanılan acentelere yönelik teknolojiler Lee ve diğ. (2002) tarafından araştırılmıştır. Liman operasyonlarını konteyner terminallerinin planlanması ve işletimi için olan acente tabanlı simülasyon ile incelemişlerdir. Araştırmacılar Kore'de bulunan Pect Terminalini simüle ederek çeşitli politikaları denemişlerdir. "Agent-based" simülatör sonuçları nakliye acenteleri ile KT işletme acenteleri arasında güçlü bir ortaklık veya ilişki olduğunu göstermektedir. Çalışma daha çok gemiden kıyıya olan sistem ile transfer sistemi üzerine yoğunlaşmaktadır. Acente tabanlı simülasyon konteyner terminallerine Henesey ve diğ. (2003) tarafından önerilmektedir.

KT'de simülasyon kullanımı sadece akademik ve endüstriyel anlamda sınırlı değildir aynı zamanda USA'de bazı sorunlara ilişkin savunma amaçlı da kullanılmaktadır. Nevins (1995), Leathrum (1997), Nevins (1998), Leathrum (2000) ve Leathrum ve Frith (2000) çalışmaları askeri kumandanların ve karar mercilerinin sorguladığı bazı soruları araştırmıştır. Problemler, genellikle askeri amaçlı ulusal limanların birleştiği simülasyonlarla incelenmiştir. Araştırmacılar askeriye yönelik liman simülasyonu olan PORTSIM'i geliştirmişlerdir. Araştırmacılar yeniden ayarlanabilen liman modeli stratejilerini keşfetmekte ve bunların askeriye yönelik liman operasyonlarında nasıl birleştirileceğini muhakeme etmektedirler.

#### **4.6.1 Terminal Topluluğu Modeli**

Konteyner terminal topluluğu modeli, her birinin bireysel amaçlara sahip olduğu birçok acenteye (paydaşlarla) nüfusu gittikçe artmaktadır. Organizasyon modeli, acente modeli, görev modeli ve diğer modeller bunlardan birkaçıdır.

##### **4.6.1.1 Organizasyon Modeli**

Organizasyon modeli tıkanıklıkların, problemlerin ve potansiyel çözüm organizasyonlarının analizinde yardımcı olmaktadır. Model KT çevresinde ki şartların ve durumun geliştirilmesinde en önemli ilk adım olarak görülmektedir. Model, organizasyonun işleyişi hakkında bilgi sağlamaktadır. Organizasyon modeli içindeki bilgiler ve veriler Görev modelinin ve Acente modelinin kurulmasında katkıda bulunur.

##### **4.6.1.2 Acente Modeli**

Acente modeli çalışma programı acentelerin belirli özel karakteristiklerinin toplanmasında yardımcı olur. Örneğin; kara alanı planlamacısı kapıya gelen kamyonların kontrolü veya gentry krenlerin gemilere tahsisi ile ilgilenmemektedir. Her biri farklı görevler ve amaçlar için çalışmaktadır. Gemi planlamacısı için acente modeli Çizelge 4.4'de tanımlanmıştır. Konteyner terminalinde mevcut paydaşlar aşağıda belirlenebilmektedir:

- **Gemi planlamacılarının** ana görevi; tahmin ve hesaplamaları yönetmek/idare etmektir bu da yükleme listelerinin üretilmesini sağlar. Yükleme listesi, çeşitli parametreler ve engellere göre geminin doğru ve verimli bir biçimde yükleme/boşaltma yapmasına yardımcı olmaktadır.
- **Liman Şefi** sabit sermayelerin (yanaşma yeri, kren gibi) müşterilere (gemilere ve yüklere) dağıtımını ile ilgilenir.
- **Kara alanı/depo planlamacısı** kren kümelerinin çeşitli politikalara göre yönetiminden sorumludur.

- **Yükleme/boşaltma işçisi** fiziksel elleçleme üstüne yoğunlaşmıştır ve nakliye acentesi tarafından istenen servis hizmetlerini sağlamaktadır.
- **Liman otoritesi** limanda gemilerin kalma süresini minimize etmeyi araştırırken maksimum verim, kaliteli servis, parasal yatırımı geri döndürecek kar sağlamaktan sorumludur.
- **Gemicilik şirketi** armatörler adına minimum liman kullanım ücretlerini araştırır.
- **Gemicilik hattı** *minimum maliyetle işleterek maksimum net kazanç* elde etmekle ilgilenmektedir.
- **Karasal (denizden uzakta) nakliye operatörleri** fiyatları minimize ederek kaliteli servis, düşük fiyat, maksimum getiri ve kar sağlamakla ilgilenir.

Çizelge 4.4 Gemi planlamacıları için acente modeli (Henesey, 2004)

Acente Modeli	Acente Çalışma Programı/Sayfası
İsim	Gemi Planlamacısı
Organizasyon	Yetkisel hiyerarşik sistemi merkezde toplamak/merkezleştirmek.
İletişimde oldukları	Rıhtım işçileri, gemi şirketleri, gemicilik hatları ve kara alanı planlamacıları.
Bilim/Bilgi	Sınıflandırma ve yükleme algoritması
Diğer Yetkiler	Baskı, yayınlama, dağıtım ve bilgilerin geri alınması
Sorumluluklar ve Zorlamalar	Sorumluluklar: Terminal tarafından istenen elleçleme süresini minimum yapacak hatasız yükleme listesi oluşturmak. Zorlamalar: Girilen/kaydedilen bilgilerin kalitesi, miktarı ve en son bilgilerin, değişikliklerin veya kuralların aksedilmesi.
İlgilendiği maddeler	Çalışma programlarının/sayfalarının oluşturulması, gemilerin yükleme/boşaltma işlemlerinin planlanması, bilgi analizi ve hesaplamalar.

#### 4.6.1.3 Görev Modeli

Görev modeli, konteyner terminalinde belli bir görevi başarmak için hangi objenin/nesnenin faydalı olabileceğini ya da kullanılabileceğini belirlemede yardımcı olur. Iglesias ve diğ.

(1998)'ne göre organizasyonda ki görevlerin ve aktivitelerin belgelenmesi, organizasyondaki değişikliklerin yönetiminde yardımcı olur ve avantaj sağlar. Model, kaynakların analizinde, yetkilendirmede, performans gereksinimlerinde ve işletme görevlerinin yerine getirilmesindeki diğer durumlarda yardımcı olmaktadır. Örneğin; yük veya kargo elleçlenmesi gibi.

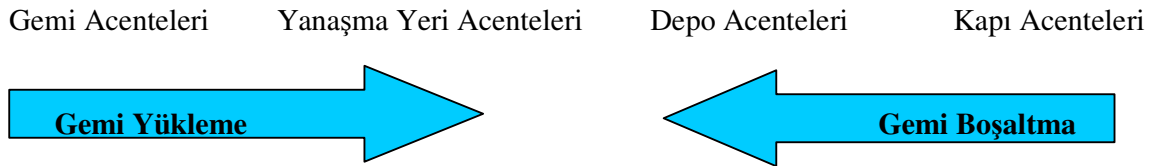
#### 4.6.1.4 Diğer modeller

İletişim modeli, paydaşlar arasında ki karşılıklı etkileşimi içerir ve hatta bu görevleri de kapsayabilmektedir. Örneğin; liman şefi acentesi ve diğer acenteler (gemi planlamacısı, rıhtım işçisi, gemi şirketi vb.) konteyner terminalinde gemiler için operasyonların programlanarak çizelge oluşturulmasıyla ilişkilidir. Paydaşlar arasında ki iletişim işlemi sınıflandırılmış ve modellenmiştir. Koordinasyon modeli iletişim modeline benzer şekilde şablonlar kullanır. Şablonlar terminal kapsamında ki koordinasyon işlemlerini anlamada yardımcı olur. Uzmanlık modeli, bilimin uygulanmasındaki gelişmeler ve problemin çözüm yönteminin belirlenmesi olmak üzere ikiye bölünmüştür (Schreiber ve diğ., 2001).

#### 4.6.2 Konteyner terminal planlaması için çoklu acente sistemi

Bu bölümde, terminal kapsamındaki konteynerlerin paylaşılması ve sevkiyatı için gerekli olan pazar merkezli sisteme önerilen yaklaşımlar sunulmaktadır. Sistem öncelikle iş sırasının oluşumunda, konteyner alanının dağılımında ve yanaşma yerlerinin planlanmasında kullanılmaktadır. Sistem acenteleri kullanır ve çoklu acente sistemi bir nevi konteyner terminalinde görev sırasını/düzenini simgeler.

Şekil 4.14'de sistemi oluşturan kaynakların akış şeması bir uçtan diğerine çizilerek gösterilmekle birlikte dünya çapındaki dört farklı tip acente de sistemde yer almaktadır.



Şekil 4.14 Gemi yükleme ve boşaltma esnasında gelir akış yönü (Henesey ve diğ., 2003)

**Gemi acenteleri** terminale ulaşan gemilerin düzene sokulmasını, planlanmasını temsil etmektedir. Acente, yanaşma yerinin belirlenmesine dair son karardan önce en kazançlı,

uygun yerin belirlenmesi için yanaşma yeri acenteleri ile irtibat kuracaktır. Acente konteynerlerin gemiden terminale boşaltılması/satılması durumunda gelir elde ederken konteynerlerin yüklenmesi/satın alınması durumunda ise masrafa girer ve gider durumu oluşur.

**Yanaşma yeri acentesi** rıhtım boyunca kaynakların paylaşılmasından sorumludur. Talep üzerine yüklenecek konteynerlere göre geminin yanaşma maliyetini hesaplar. Yanaşma yeri acentesi maliyeti kren kullanımı, konteyner taşınımı ve konteyner depolanması gibi taleplere göre hesaplar.

**Depo acenteleri** terminal içinde sürekli değişkenlik gösteren depo alanlarından, boş yerlerden sorumludur. Acente konteyner depolama talebi üzerine gerekli hesaplamaları yaparak bir fiyat teklifi verir. Konteynerin taşınımına ilişkin giderler ve daha sonra konteynerin yerleştirilmesi, kaldırılması gibi ihtiyaçlar için gerekli araçların masrafları verilen fiyat teklifi üzerinde etkilidir.

**Kapı acenteleri** konteynerleri terminal depo alanına, depo acentelerine ihale ederek dağıtır. Ayrıca depolanmış konteynerlerin taşıtlara sevkiyatı için istekte bulunur.

Yukarıda bahsedilen acenteler dışında 3 tip acente daha kullanılmaktadır:

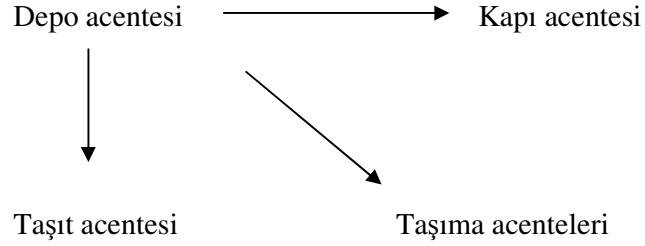
**Kren acentesi**, gemilerin yüklenmesi ve boşaltılması için krenlerin (genellikle gentri kren) planlamasını ve düzenlemesini yapmaktadır. Acente krenin optimum kullanımı ile ilgilenir ve minimum taşınım hareketi ile zamandan maksimum faydalanmayı sağlamaya çalışır.

**Taşıt (transtainer) acenteleri**, terminal alanında ki konteynerlerin taşınımı için kullanılan krenleri planlar. Esas olarak, konteynerlerin tahsis edilen yerlere en uygun şekilde dağıtılması/yerleştirilmesi üzerine odaklanır. Genel olarak, konteynerin yerinin belirlenmesinde kuyruk teorisi, istifleme algoritması ve diğer mevcut teknikleri kullanmaktadır. Sonuç olarak; daha sonra minimum elleçlemeyi gerektirecek pozisyon seçilmelidir.

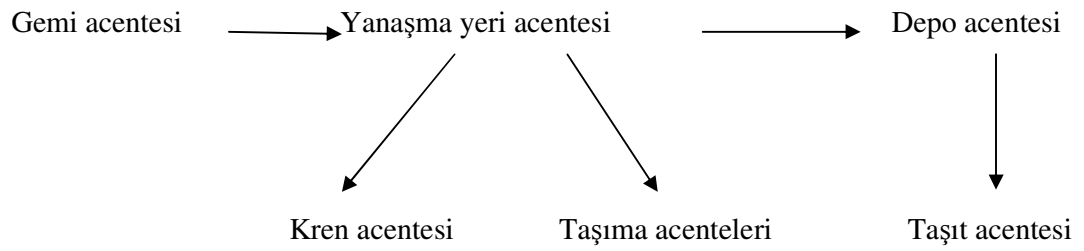
**Taşıma acenteleri** taşıma araçlarını düzenlerler. Amaç; araçlardan en iyi şekilde konteynerlerin hem dağıtımında hem de sevkiyatında yararlanmaktır.

Sistemin mimarisi genel olarak aşağıdaki aktivitelere dayalı olarak şematik olarak gösterilmektedir.

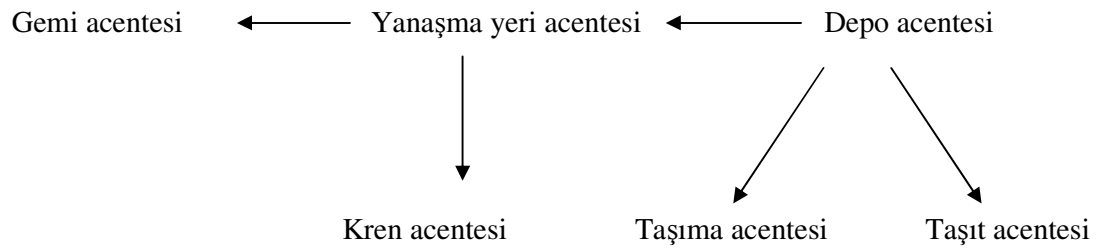
- Terminal alanına gelen konteynerlerin tahsisi/dağıtımı



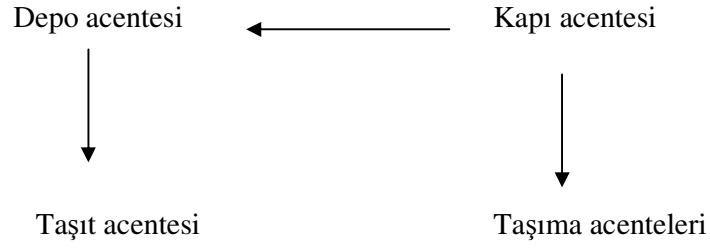
- Konteynerlerin terminal alanından gemiye sevkiyatı



- Açık depo alanının gemiden boşaltılan konteynerlerle birlikte tahsisi



- Konteynerlerin terminal alanından kara taşıma araçlarına sevkıyatı



Sistem dinamik depo alanı dağılımı, yanaşma yeri tahsisi sağlamak amaçlıdır ve taşıma araçlarının harcadığı boşa zamanı azaltmış olacaktır. Bu yüzden temel amaç; terminal kapasitesini optimum yapmaktır. Bu kapasite, dört ana performans belirleyici etkenlerle değerlendirilir.

Bunlar;

- Üretim ölçüsü (trafik veya veri/çıkıtı),
- Verimlilik ölçüsü (saatteki kren hareketi),
- Kullanım/yararlanma ölçüsü (yanaşma yeri kullanımı)
- Servis/hizmet seviyesinin ölçüsü (gemi dönüşüm süresi).

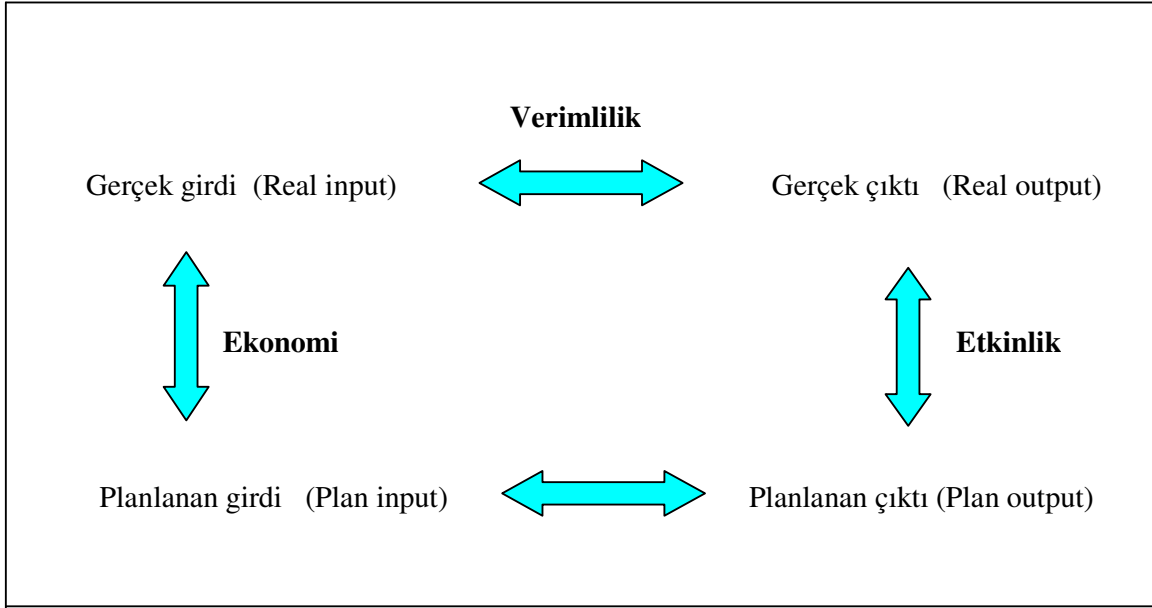
## 5. LİMAN PERFORMANSI VE VERİMLİLİK DEĞERLENDİRMESİ

### 5.1 Liman Performansı Kavramı

Bu çalışmanın amacı; *liman performansının izlenmesinde büyüme, kalkınma tahminlerini yapabilmek ve liman sektör projelerinde hedeflerin belirlenmesinde kullanılan göstergelere daha belirgin özel yaklaşımlar sunmaktır*. Esas önemli nokta; çoğu zaman her bir liman için uygulanabilecek kriterlerin belirlenmesinin mümkün olmaması ve liman performans göstergelerinin hepsinin aynı ihtiyaçları işaret etmemesidir. Bu yüzden izlenecek problemlerin dikkatlice belirlenmesi ve ticari aktivitelerinin ana karakteristiklerinin dikkate alınması daha doğru göstergelere ve hedeflere yönlendirmektedir.

Liman performansı kavramı oldukça yaygın kullanılmakla beraber çok geniş bir anlam içermektedir. Çünkü bu liman performansı liman verimliliği, liman etkinliği ve ekonomi gibi kavramları da içermektedir. Genel olarak liman performansı etkinlik ve verimlilik için ortak bir tanım gibi kullanılmaktadır. Liman verimliliği ve liman etkinliği benzer kavramlar olarak algılsa da farklı anlamları ifade etmektedirler. **Etkinlik**; başarıya ulaşan hedeflerin boyutunu ifade ederken **verimlilik** kaynakların ne kadar ekonomik ölçüde kullanıldığını belirtmektedir. **Etkinlik**; uygun hizmet esaslarının belirlenmesini kapsarken **verimlilik** kaynaklar israf edilmeden elde edilen yeterli performans anlamına gelmektedir (Korea Maritime Institute, 2005).

Yoon (1995) etkinlik, verimlilik ve ekonomi arasındaki ilişkiyi Şekil 5.1'deki gibi sembolize etmektedir. **Verimlilik**, gerçekteki girdi ve çıktı değerleri arasındaki ilişkiyi sembolize etmektedir. **Etkinlik ise**; gerçekteki çıktı değeri ile planlanan çıktı arasındaki ilişkiyi sembolize eder ve esas olarak çıktı seviyesinin değerlendirilmesini tanımlamaktadır. Gerçekteki çıktı değeri planlanan çıktıdan fazla ise etkinliğin gelişmekte olduğu söylenebilir. Ekonomi ise girdi seviyesine göre şirketin veya topluluğun performansını değerlendiren bir kavramdır.



Şekil 5.1 Etkinlik, verimlilik ve ekonomi arasındaki ilişki (Yoon, 1995)

Estache ve Rossi (1999) çalışmalarında liman performansını 2 sınıfa ayırmışlardır:

- Liman verimliliği: Konteyner terminaline ait girdi ve çıktı arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Her bir krenin yaptığı hareket sayısı, krenin saatte elleçlediği yük miktarı gibi.
- Liman üretimi: Konteyner terminal operatörlerine ait girdi ve çıktı arasındaki teknik ilişkiyi belirtmektedir.

Liman performansına ait tüm kavramlar yukarıda da belirtildiği gibi birbirine yakın kavramlardır. Performans kavramı bu alt kavramların sonucunda oluşmaktadır.

Liman performans göstergeleri liman yetkilileri tarafından kaydedilen verilere dayanır ve geleneksel olarak liman yetkilileri trafik kayıtlarına ve liman servis tarifeleri için kullanılan parametrelere odaklanırlar.

Mevcut ve en güvenilir veriler kara alanı yerine bilginin çok daha kolayca toplanabildiği deniz alanlarıyla ilgilidir.

Liman yetkilileri genellikle:

- Yanaşma yeri kullanımını, gemilerin limanda kalma ve bekleme sürelerini
- Gelen gemilerin karakteristik özelliklerini
- Gemiden karaya yük elleçme performansını ve mevcut başlıca elleçleme ekipmanlarını izlerler.

İlave veriler genelde daha az güvenilir olmakla beraber karasal operasyonları dikkate alarak elde edilebilir. Bunlar; yüklerin limandaki ambar ve depo alanlarında bekleme süreleri, gümrükle ilgili ve diğer idari prosedürler, nadiren malların toplanması ve dağıtılmasındaki elleçleme performansdır. Çoğu zaman ilgili göstergeleri ortaya çıkartmak için daha fazla bilgiye ihtiyaç vardır. İnceleme ve araştırma mevcut verinin güvenilirliğini, mevcut problemlerin sebebini, kapsamını ve de izlenebilirlik şeklini belirleyebilmenin tek yoludur. Hangi kriterler seçilirse seçilsin, bu aşamada nelerin kayda alındığının kesin tanımlanmasıyla ilişkilendirilmelidir. Çünkü tüm liman yetkilileri her parametreyi aynı şekilde hesaplamazlar. Mesela; boş konteynerleri, kaldırılmış ve taşınmış boş kutuları, üniteleştirilmiş malların dara ağırlığını hesaba katabilirler.

Performans ifadeleri temel olarak teknik kapasiteyi belirtir. Fakat taşıyıcıların ve armatörlerin ilave talepleri vardır. Bunlar (Henesey, 2004):

- **Güvenilirlik:** Denizcilik hatlarının zaman çizelgelerine göre uyumlu, kararlı ve tahmin edilebilir performansı.
- **Maliyet (fiyat) :** Rekabetçi ve tahmin edilebilir fiyatlar.
- **Kalite:** Elleçleme ve depolama operasyonlarında fazla zayıf, çalıntı ve hatalı mal kayıtlara girmemeli. Aşamalı şekilde üreticiler ve nakliyeciler uluslararası standartlara (ISO 9000 ya da dengi) uymalı ve işlemlerini sertifikalandırmalıdır. En azından rekabetçi bir ortamda olan limanlar bu eğilimleri yakalayabilmelidir.
- **Çevreye ve Şartlara Uyum Sağlayabilme:** Karşı tarafın problemlerini ve ihtiyaçlarını dinleyebilme, pazarlık edebilme ve çözüm önerebilme kapasitesi.

Taşıyıcıların bakış açısına göre liman tercihlerinde belirleyici anahtar faktörler önem sırasına göre (Tongzon, 2002):

1. Verimlilik
2. Gemilerin limanı ziyaret sıklığı
3. Yeterli altyapı
4. Konum
5. Liman ücretleri
6. Liman kullanıcılarının ihtiyaçlarına hızlı yanıt verebilme
7. Yüklerin hasara uğraması, zarar görmesi konusunda limanın sahip olduğu itibar olarak sıralanmaktadır.

Liman ayrıca ulaştırma zincirinde önemli bir halkadır dolayısıyla benzer gereksinimler aynı zamanda karayolu ulaşım ağlarının, kısa mesafe ve besleme gemi hatları arasındaki bağlantının kalitesinde ve kapasitesinin performansında da uygulanmalıdır.

### 5.1.1 Liman performansının teknik değerlendirmesi

Liman operasyonları gittikçe özelleşmekte ve terminallere ayrılmaktadır fakat birçok mal akışı hala genel amaçlı yanaşma yerlerinden yapılmaktadır. Liman performansı aynı tipteki yanaşma yerleri için ya da terminaller için değerlendirilmelidir.

Performans göstergeleri genelde şu şekillerde ifade edilir:

- Ortalama gelen gemi sayısı.
- Belirli bir zaman periyodunda ki ortalama yük hacmi ya da yük ağırlığı.
- Yılda her bir yanaşma yerine gelen gemi sayısı; yıllık toplam gemi sayısının toplam yanaşma yeri sayısına oranı.
- Elleçlenen yük miktarının saatlik veya günlük miktarı.
- Her bir krenin saatte elleçleyebildiği yük hacmi veya ağırlığı.
- Ortalama gemi dönüşüm süresi; Gemilerin limanda kaldığı toplam sürenin toplam gemi sayısına oranı.
- Günlük (saatlik) gemi başına elleçlenen ortalama yük miktarı; toplam elleçlenen yük miktarının günlük toplam gemi sayısına oranı.
- Yanaşma yerinde harcanan ortalama gemi süresi; yanaşma yeri boyunca harcanan toplam sürenin yaşanan toplam gemi sayısına oranı.
- Yanaşma yeri harici harcanan ortalama gemi süresi; (limandaki toplam süre- yanaşma yerinde harcanan süre) / toplam gemi sayısı
- Ortalama bekleme süresi:
  - 1) Yanaşma yeri için ortalama bekleme süresi; yanaşma yeri için beklenen sürenin toplam yaşanan gemi sayısına oranı.
  - 2) Yağmur nedenli ortalama bekleme süresi; yağmur nedenli çalışmanın durduğu sürenin toplam gemi sayısına oranıdır.
  - 3) Diğer nedenlerden dolayı bekleme süresi; toplam duraklama süresinin (nedene dayalı olarak) toplam gemi sayısına oranıdır.
- Ortalama bekleme oranı; toplam yanaşma yeri bekleme süresinin yanaşma yerinde harcanan süreye oranıdır. Aynı zamanda bu oran tıkanıklık göstergesidir.

- Ekibin saatte elleçlediği yük miktarı; elleçlenen toplam yük / (toplam ekip sayısı x çalışma süresi)
- Limanda kalma süresi; (toplam yük miktarı x limanda kaldığı gün sayısı)/ elleçlenen toplam yük miktarı.
- Yanaşma yeri çıktısı; toplam elleçlenen yük miktarının toplam yanaşma yerine sayısına oranıdır.
- Yanaşma yeri boyunca bir metrede elde edilen çıktı miktarı; yanaşma yerinde elleçlenen toplam yük miktarının rıhtımdaki yanaşma yerlerinin toplam uzunluğuna oranıdır.
- Yanaşma yeri kullanım oranı (%)
- Yanaşma yeri faydalanma (yararlanma) oranı (%); gemilerin yanaşma yerinde çalıştığı (operasyonun gerçekleştiği) sürenin yanaşma yerinde harcanan toplam süreye oranıdır.
- Tonaj (GRT veya NRT) başına düşen gelir/gider maliyeti; toplam gelir veya gider miktarının toplam gemi tonajına oranıdır.

Bunlara ilave olarak diğer kriterler de mevcut kapasite ve hizmetlerin;

- Taşıyıcıların ve armatörlerin,
- Liman otoritelerinin

gereksinimlerini nasıl karşıladığını görmekte kullanılabilir.

Bütün bu parametreler birbirine denk değildir. Anlık performans terminalin teknik kapasitesini bir saat boyunca, bir vardiya boyunca veya bir gemi için gibi kısa süreli periyotlar için belirtir. Daha uzun zaman periyodunda kaydedilen mal akışı ayrıca rekabet, pazar payı, mevsimsel etkiler, yanaşma yeri kapasitesine ilişkin parametrelere bağlıdır. Bunlardan bazıları liman yetkililerinin, operatörlerin ya da müşterilerin ilgilendiği noktaları belirlemede kullanılır ancak aynı anda geliştirilemez. Örneğin liman otoritesi oldukça yüksek yanaşma yeri kullanım oranı isterken taşıyıcılar belirgin bekleme sürelerini kabul etmezler.

Yüksek performans özel terminallerde gözlemlenirken düşük performans daha çok liman otoritesinin devlet himayesinde olduğu kamu limanlarında görülmektedir. Bu durumun ötesinde düşük veya yüksek performansı belirlemek çok daha dikkatli ve titiz bir analiz gerektirmektedir. Her zaman mümkün olmasa da yüksek performans tüm parametrelerin pozitif bir uyum içinde olduğu durumlarda görülür. Buna karşın liman performansını düşüren nedenler birbirleriyle bağlantılı olan fiziksel karakteristikler ve organizasyonel parametrelerdir.

- **Fiziksel Karakteristikler:**
  - a) Deniz ulaşımı; tarama gerektiren dar ulaşım kanalı.
  - b) Kara ulaşımı ağlarındaki tıkanıklık ve kısıtlı ulaşım, bakım ve onarımları yapılmayan yol kaplamaları.
  - c) Liman kapasitesi; yanaşma yeri ve depolama alanındaki eksiklikler ile modern rıhtım-gemi arası elleçleme için yetersiz alan.
- **Organizasyona Ait Parametreler:**
  - a) Gemilerle ilgili; eski gemilerde görülen dar ambar girişi, yavaş çalışan vinçler yanaşma yerinde zamanın boşa harcanmasına neden olmaktadır.
  - b) Yükle ilgili; kötü paketlenmiş, üniteleştirilmemiş zarar görmüş ürünler, konteynerlerin bağlama -çözme organizasyonlarındaki eksiklikler performans olumsuz etkiler.
  - c) Elleçleme kapasitesi; yeterli bakım ve koruma yapılmayan elleçleme ekipmanları, deneyimsiz iş gücü, yetersiz kren kullanıcıları, kötü ve plansız kullanılan depo alanı, tıkanıklık aynı şekilde performans düşürücü nedenlerdir.
  - d) Organizasyon; verimsiz yöntemler, kısıtlı çalışma saati, gece vardiyasında gönülsüz çalışan liman operatörleri, ticari operasyonların gemi-rıhtım operasyonlarına karışması, gümrük ve diğer idari prosedürlerin, kontrollerin fazla zaman alması, yolsuzluk, rüşvet gibi durumlar performans için negatif etkenlerdir.

### 5.1.2 Liman Performans Ölçümü

Liman performansı rekabetin değerlendirilmesinde önemli bir etkidir. Liman performans ölçümü liman rekabetinin güçlendirilmesinde ve yükselmesinde kritik bir çalışmadır. Bazı ölçüm yöntemleri aşağıda belirtilmektedir (Korea Maritime Institute, 2005):

**Regression Analysis:** Bir veya daha fazla bağımsız değişken ile bir bağımlı değişken arasındaki ilişkiyi belirleyen istatistiksel bir modeldir. Bağımsız değişkende meydana gelen değişim sonucunda bağımlı değişkenin nasıl etkilendiğini açıklamaktadır. Regresyon analizi bağımlı ve birçok bağımsız değişken arasındaki ilişkinin analizinde etkili olarak kullanılmaktadır.

**Maliyet yarar analizi ve Maliyet verim analizi (Cost benefit & cost effectiveness analysis):** Maliyet yarar analizi yatırım maliyetlerinin üretim kazançlarına oranı sayesinde organizasyonun performansını ölçmeye yarayan bir yöntemdir. Bu yüzden bu analizin odak

noktası operasyonel kazanç ve maliyetlerle ilişkili finansal kaynakların toplanmasıdır. Fakat performansın değerlendirilmesinde bazı kısıtlamalara sahiptir:

- Girdi ve çıktılar parasal değerlerle ifade edilmelidir.
- Parasal değerler zamana ve pazar şartlarına göre değişkenlik göstermektedir.
- Bugünkü koşullara göre geleceğe dair tahmin yapmak zordur çünkü parasal değerler oldukça değişkendir.

**Stokastik sınır analizi (Stochastic frontier analysis):** Bugünkü üretim faktörleri ile sağlanabilir maksimum çıktı seviyesini gösteren fonksiyonel bir formüldür. Maksimum çıktı belirlendikten sonra (bu aynı zamanda üretim fonksiyonunda sınır kabul edilir) gerçekte gözlemlenen değer ile sınır değer arasındaki fark teknolojik verimsizlik anlamına gelmektedir.

**Data Envelopment Analysis (DEA):** Esas olarak belirli bir organizasyona ya da operasyona ait verimsizliği ölçmektedir. DEA bu performansın değerlendirilmesinde önemli özelliklere sahiptir (Charnes ve diğ., 1978):

- Birçok girdi ve çıktı içerir fakat her bir verinin ağırlığına gerek yoktur.
- Verimsizlik, sınır verim değerinden daha düşük çıktı elde edilmesi durumuna göre belirlenmektedir.
- Verimsizliğin iyileştirilmesine yönelik yönetim stratejisi geliştirilebilir.

Düşük performans genellikle elleçleme ve depolama operasyonları ile bakım organizasyonlarında oluşmaktadır. Bu yüzden yaygın ve pratik liman performans ölçüsü, organizasyonların ve depolama alanlarındaki ekipmanların rıhtımda bulunan kren ve gentrilerin mevcut kapasitesi ile karşılaştırılmasıyla belirlenebilir.

İlk adım nominal ve optimum verimi belirlemeye bağlıdır.

- Nominal verim; tüm parametrelerin optimum olduğu ve tam emniyetin sağlandığı durumlarda kren ve gentriler için nominal verim teorik bir sonuçtur. Tüm elleçleme devresinde ortalama süre (yükleme veya boşaltma) her bir temel hareketin hızı ve süresi hesaba katılarak hesaplanır (kaldırma, çekme, dönme v.b.).
- Gerçek verim çeşitli faktörler nedeniyle daha düşüktür. Bunlar:
  - a) Fiziksel faktörler; seyir ve hava şartları ortalama performansı etkiler (akıntı, gel-git, yağmur, rüzgâr, sis v.b.)

- b) Liman operasyonlarıyla ilgili faktörler; ortalama gemi karakteristikleri, depolama alanında harcanan zaman, ambar kapaklarının açılıp kapanması ve istiflemeye harcanan zaman, konteynerlerin bağlanma ve çözülmesi.
- c) Ekipmanlarla ilgili faktörler; krenlerin standart güvenilirliği ve emniyeti (krenlerin kaldırma süresi spreaders veya buckets göre değişiklik gösterir), iş organizasyonu (bir vardiya da verimli çalışma saatlerinin oranı).

İkinci adım düşük performansın ana nedenlerini belirlemek ve uygulanabilir, ölçülebilir kriterleri seçmektir. Uzun periyotlar da gemilerin yanaşması esnasında harcanan ilave süre hesaba katılarak meydana gelen gecikmeler ortaya çıkarılmalıdır. Ticari operasyon öncesi veya sonrası bir takım hava ve seyir koşulları ile ilgili engellemeler ve zorluklar, yakıt yükleme gibi nedenler ile ekstra süreler harcanabilir.

#### **5.1.2.1 Liman Performans Ölçümüne Ait Değişkenler**

Liman performansının değerlendirilmesinde çeşitli değişkenler vardır ve kabul edilen bu değişkenler ölçüm yöntemine göre farklılık göstermektedir. Değişkenlerin seçimi araştırma yöntemine, değerlendirme tekniklerine, sınır şartlarına ve araştırmanın karakteristiklerine bağlıdır. Birçok araştırmada konteyner çıktısı (TEU), servis seviyesi/kalitesi ve müşteri memnuniyeti bağımlı değişken olarak kabul edilirken bekleme süresi, çalışan giderleri, amortisman değeri, bilgisayar donanım seviyesi, yanaşma yeri sayısı, kren sayısı, limanda kalma süresi, konteyner depo alanının boyutu, yükün karakteristik özelliği gibi nitelikler bağımsız değişkenler olarak kabul edilmektedir (Korea Maritime Institute, 2005). Çizelge 5.1'de çeşitli girdi ve çıktı değişkenleri ile yapılan performans analizi, farklı değerlendirme teknikleri ve çalışmaları örneklendirilmiştir.

Çizelge 5.1 Performans analizi değişkenleri (Korea Maritime Institute, 2005)

Araştırmacı	Araştırma Yöntemi	Değişkenler	
		Girdi	Çıktı
Dowd ve Leschine (1990)	Literatür araştırması	<ul style="list-style-type: none"> <li>Açık depo alanı çıktısı</li> <li>Kren verimliliği</li> <li>Yanaşma yeri yararlanma oranı</li> <li>Kapı çıktısı</li> <li>İşgücü verimliliği</li> </ul>	
Hayuth ve Roll (1993)	DEA	<ul style="list-style-type: none"> <li>İşgücü maliyetleri</li> <li>Sermaye</li> <li>Yük karakteristikleri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toplam yük miktarı</li> <li>Servis düzeyi</li> <li>Müşteri memnuniyeti</li> <li>Gemi sayısı</li> </ul>
Martinez-Budria ve diğ. (1990)	DEA	<ul style="list-style-type: none"> <li>İşgücü maliyetleri</li> <li>Amortisman</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toplam yük miktarı</li> <li>Kiralama kazançları</li> </ul>
Nottebomm ve diğ. (2000)	Stochastic sınır analizi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rıhtım uzunluğu</li> <li>Terminal boyutu</li> <li>Kren sayısı</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konteyner çıktısı (TEU)</li> </ul>
Tongzon, J. (2001)	DEA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yanaşma yeri sayısı</li> <li>Kren sayısı</li> <li>Römorkör sayısı</li> <li>Konteyner depo alanı boyutu</li> <li>Bekleme süresi</li> <li>Personel sayısı</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konteyner çıktısı (TEU)</li> <li>Gemilerin çalışma (operasyon) oranı</li> </ul>
Song ve diğ. (2002)	Stokastik sınır analizi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rıhtım uzunluğu</li> <li>Terminal boyutu</li> <li>Yük elleçleme ekipmanlarının sayısı</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konteyner çıktısı (TEU)</li> </ul>
Wiegman ve diğ. (2004)	DEA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Terminal boyutu</li> <li>Kapı sayısı</li> <li>İstifçi sayısı</li> <li>Yükleme hattının uzunluğu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konteyner çıktısı (TEU)</li> </ul>
Song ve Han (2004)	Regression analizi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Terminal yanaşma yeri</li> <li>Konteyner oranı</li> <li>Terminal ekipmanları</li> <li>Konteyner depo alanı boyutu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konteyner çıktısı (TEU)</li> </ul>

## 5.2 Konteyner Terminal Performansı ve Verimlilik

Verimliliği belirleme ve tanımlamada ki ana problem Avery (2000)'e göre “*nasıl ölçülür ve nasıl geliştirilir?*” sorularının cevaplarının bulunmasıdır. Peter Drucker tarafından belirtildiği üzere; “*eğer onu ölçemiyorsan, onu idare edemezsin*” (Davis, 2003). Burada kullanılan KT

performansı ve verimlilik tanımlaması konteyner terminal operatörlerinin bakış açısından çıkarılmıştır. Literatürde birçok araştırma terminal performansının geliştirilmesi üzerine yoğunlaşmıştır. Tongzon (1995) terminal verimliliğinin performans üzerinde güçlü bir etkisi olduğunu ifade etmiştir.

Son zamanlarda yapılan çalışmalarda araştırmacılar liman alanlarının şehir içine doğru genişlemekte olduğunu farkına varmışlardır. Çünkü limanlarda meydana gelen işlevsel değişimler sonucu liman kavramı şehirden izole edilmiş tesisler olmaktan çıkmıştır. Özellikle konteyner terminallerindeki sınırlı genişleme sıkıntısı rıhtım dışında konteyner depo alanı, lojistik merkezi ve denizden uzak depo alanı gibi tesis gereksinimlerinin oluşmasına neden olmuştur. Yardımcı tesisler (backup facilities) olarak adlandırılan bu tesislerin performans üzerinde önemli etkisi vardır. Coğrafi karakteristikler, konum, hinterlant büyüklüğü ve hinterlant bağlantıları son zamanlardaki araştırmalarda dikkat edilen diğer önemli noktalardır.

Konteyner terminal performansı üzerinde etkili olan bağımsız değişkenler ise 2 alt gruba ayrılmıştır:

- Konteyner terminaline ait değişkenler:
  - Gemi ile ilgili değişkenler
  - Yanaşma yeri değişkenleri
  - Terminal değişkenleri
- Liman yardımcı tesislerine ait değişkenlerdir.

Konteyner terminaline ait değişkenler terminal içindeki etmenlerle ilişkilidir ve bu da kendi altında 3 gruba ayrılmaktadır. Gemi ile ilgili değişkenler doğrudan liman otoritesi veya terminal operatörleri tarafından kontrol edilemez, bunlar bir çeşit liman performans sonucu veya göstergesidir. Çizelge 5.2 bu değişkenlerin gruplandırılmış halini göstermektedir (Korea Maritime Institute, 2005).

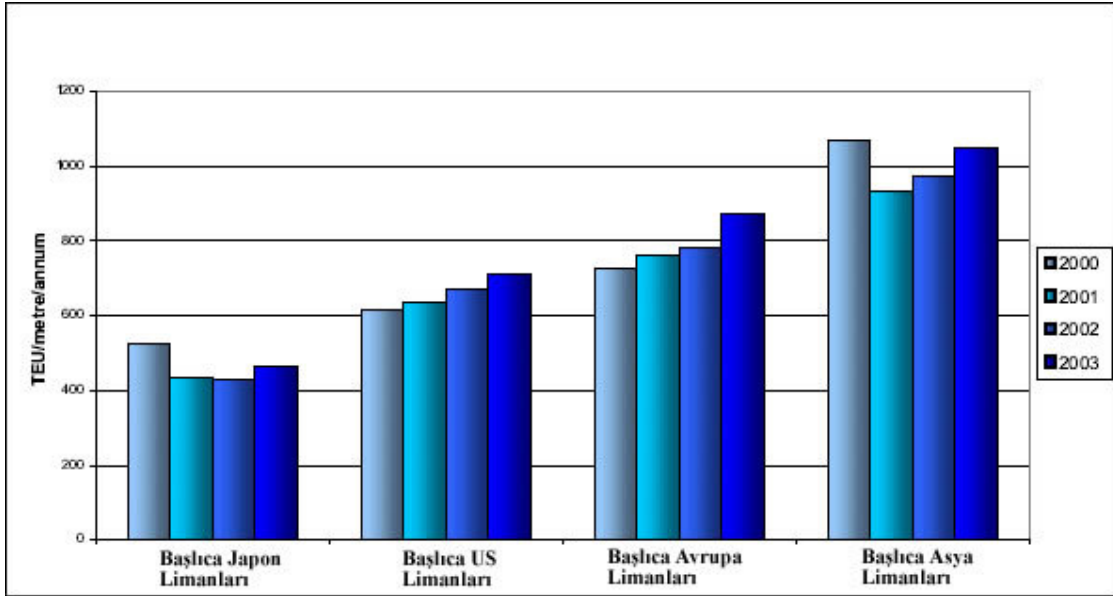
Çizelge 5.2 Konteyner terminal performansında etkili olan değişkenler (Korea Maritime Institute, 2005).

Kategori	Değişkenler		
<b>Konteyner Terminal Değişkenleri</b>	Gemi ile İlgili Değişkenler	Limana doğrudan gelen gemi sayısı (5 000 TEU'nun üstünde ve altında olarak 2 gruptur.).	
		Ortalama gemi bağlanma süresi (kılavuzluk ve römorkör süreleri dâhildir).	
	Yanaşma Yeri Değişkenleri	Kren sayısı	
		Net kren verimi	
		Yanaşma yeri kullanım oranı	
		Terminal çalışma saati	
	Terminal Değişkenleri	Ortalama istif katsayısı	
		Alan içindeki toplam yol sayısı	
		EDI Sistemi (Var/Yok)	
	<b>Yardımcı Tesis Değişkenleri</b>	Yardımcı Tesislere Ait Genel Değişkenler	Kapı/geçit sayısı
Raylı sistem (Var/Yok)			
Yardımcı Tesislere Ait Genel Değişkenler		Taban alanı	DC
			ODCY
			ICD
			FTZ
Yardımcı Tesislere Ait Detaylı Değişkenler		Konteyner terminaline olan mesafe	
		IT İşletim sistemi (Var/Yok)	
		Toplam operatör sayısı	
		Mülkiyet (özel veya kamu)	

Katı ekonomik mantığa göre üretkenlik/verimlilik; organizasyonun kaynakları (işgücü, kaynak) mal ve servise ne kadar iyi dönüştürülebilmesi ile açıklanır. Verimlilik, terminal performansının ölçümü için geçerli bir göstergedir.

Konteyner terminal verimliliği işgücünün, ekipmanın ve kara alanının verimli kullanılması demektir (Dowd ve Leschine, 1989). Terminal verimlilik ölçüsü bu üç kaynağın verimli kullanım miktarını belirtmektedir. Gerçekte, terminal verimliliğinde ki bir artışın değeri tüm

terminal sisteminde bir verimlilik artışının olup olmadığına ya da başka bir noktada herhangi bir tıkanıklık yaratıp yaratmadığına göre belirlenir. Terminal verimliliğinde her bir aktör (paydaş) kişisel çıkarlara sahiptir. Terminal operatörü için esas amaç; konteyner başına düşen elleçleme maliyetlerini azaltmak veya dengede tutmak olabilir. Liman otoritesi için esas amaç; yıllık birim m<sup>2</sup> ye düşen çıktı değerlerini artırmak olabilirken çalışanlar için işbirliğini ve ekip tarafından elleçlenen yük miktarını artırmak olabilmektedir. Nakliyeciler için ise; limanda ki taşınım süresini minimize etmek ya da yükün en hızlı şekilde elleçlenmesine, taşınmasına olanak sağlamak olabilir. Tüm bunlar kabul edilebilir fakat gerçekleştirilmesi zor amaçlardır. Şekil 5.2’de de görüldü gibi farklı bölgelere ait başlıca büyük limanlarda bir metrelik rıhtım uzunluğunda yıllık elleçlenen TEU sayıları baz alınarak verimlilik karşılaştırılması yapılmaktadır (Ocean Shipping Consultants Ltd, 2005). Asya limanlarındaki verimlilik en yüksek değerleri göstermektedir.



Şekil 5.2 Farklı bölgelere ait başlıca limanlarda yıllık bir metrede elleçlenen TEU sayıları (Ocean Shipping Consultants Ltd, 2005)

Çoğunlukla konteyner terminal performansının geliştirilmesinde idareciler ve birçok araştırmacı dikkatlerini terminal yönetim kararlarının başarısını ve performansını değerlendirmede çözümler bulmaya yöneltmişlerdir. Çalışma alanında ki gözlemlere göre birçok yöneticinin amacı; daha hızlı gemi dönüş sürelerini sağlayacak çözümler bulmak üzerine yoğunlaşmıştır. *Hız, konteyner terminalinde genel bir verimlilik ölçüsüdür.* Örneğin; gemi dönüş süreleri, kren ve diğer ekipmanların hızları vb. KT’ de daha seri gemi dönüşüm

süresi (geminin yanaşması ile operasyon sonrası ayrılış süresinin mümkün olduğunca kısa olması), denizcilik hatlarında ki gemilerin daha sık denize açılması ve daha fazla kazanç olarak çevrilebilir. Ayrıca kullanılan diğer ölçüm kriterleri şunlardır:

- **Servis süresi:** Geminin yanaşma yerinde harcadığı süre. Bu süre çalışmanın olduğu veya olmadığı zaman periyotlarını da içerir.
- **KT kapasitesi:** Üretim faktörü verilerinden elde edilen maksimum verim.
- **Yanaşma yeri kullanımı:** Yararlanılan servis süresinin mevcut kullanım süresine (365x24) oranı.
- **Bekleme süresi:** Gemilerin uygun yanaşma yeri için beklemek zorunda kaldığı süre.
- **Limanda kalma süresi:** Konteynerlerin limanda kalma süresi.

Bunun yanı sıra konteyner terminal performansı aşağıdaki parametrelere de bağlıdır:

- Yüklenen konteyner sayısının boşaltılan konteyner sayısına oranı; boş kutular genellikle liman istatistiklerine dâhil edilmezler ancak bunlar elleçlenmek zorundadır.
- Üretime dâhil edilmeyen hareketler; hareket ettirilen tüm konteyner boşaltılmak zorunda değildir, çünkü geminin stabilitesi açısından çoğu boş ya da hafif konteynerler ile tehlikeli yükleri ihtiva eden konteynerler en üste ya da güverteye yüklenmektedir.
- Genti-krenlerin otomasyon seviyesi; spreaderlerin konteynerleri kavrama hızı, bu arada harcanan sürenin oranı, boşaltma anında treylerin, şasilerin apronda manevra yeteneği.
- Konteyner; Ortalama konteyner ağırlığı ve özel uyarı gerektiren konteyner oranı (sıvı yük, soğutucular v.s.), değişik boyuttaki konteynerlerin karışımı (20'/40'/45') farklı manevra ve spreader değişikliği gerektirmektedir.
- Ticari sınırlamalar.

En yüksek performans büyük konteyner gemilerinin geldiği zamanlarda yapılan büyük miktardaki konteyner yükleme/ boşaltma işlemleri neticesinde gözlenmektedir. Terminallerin tek bir şirket/ticaret hattı için tahsis edilmesi verimliliği yükseltebilmektedir. Esas olarak doğu-batı trafiği gibi.

Birçok modern gentriler otomatik çalışmaktadır, fakat şimdilerde problem daha çok konteynerlerin gemiden kıyıya yapılan operasyonlarında gecikme olmadan nakledilmesi ve teslim kapasitesi ile ilgilidir. Birçok konteyner gentri kreni için teorik verim saatte 35–40 veya daha fazla harekettir. Gerçek verim bir takım yerel şartlara bağlı olsa da genel olarak ortalama 15–35 arasındadır. Pik performans teorik performansa yakındır.

*Ortalama yük bekleme süresi*; gümrük ve diğer idari işlemler, istifleme işlemlerindeki ve yük elleçlenmesindeki eksiklikler nedeniyle oluşmaktadır ve bu süre konteyner için 5 günden fazla olmamalıdır. Şasilerin yüklenmesi, yerleştirilmesi, elleçleme ve gümrük muayene belgesi alması için ortalama süre 4–6 saatten fazla olmamalıdır. Modern konteyner terminalleri için bu normlar 2 saattir.

Ekipmanların güvenilirliği dikkate alındığında 2 parametre açıklığa kavuşturulmalıdır:

- Operasyon emniyeti; ticari operasyon süresince meydana gelen arızaların süresi ve sayısı.
- Ortalama ekipman kullanım süresi; düzenli bakım ve onarım, tüm arıza durumları çıkarıldığında kalan zamandır.

Gentri, kren, RTG ele alınırsa bu makinelerin bozulması veya durması liman operasyonlarının durmasına neden olabilir. Bu arızalar elektrik kesilmesi veya otomasyon problemleriyle sınırlı olmalıdır ve birkaç saat içinde halledilmelidir. Mevcut kullanım %90'dan fazla olmalıdır. Modern terminallerde bu oran %98 civarındadır. Gönülsüz veya isteksiz gentri - kren kullanıcıları yukarıda bahsedilen mevcut kullanım yüzdelerini azaltmaktadır. Bu parametre çoğunlukla belirtilmemektedir.

### **5.2.1 Konteyner Terminal Verimliliğini Sınırlayıcı Faktörler**

Tüm konteyner terminalleri için verimliliği sınırlayıcı faktörler vardır. Bu sınırlar fiziksel veya kurumsal faktörlerden etkilenmektedir. Fiziksel sınırlayıcı faktörler; alan, bölge, biçim, terminal planı, mevcut ekipmanların tipi ve sayısı, terminali kullanan gemilerin tipi ve karakteristik özellikleri gibi faktörlerdir. Örneğin, terminal operatörlerinin genelde yükleme/boşaltma yaptığı bir gemi tipinden elde edilen verimlilik (saatte ki taşınım miktarı) ilk defa veya daha seyrek gelen gemi tipine göre çok daha fazladır. Kren eksikliği, yetersiz kara alanı, sıra dışı konteyner depo alanı biçimi, yetersiz yanaşma yeri, yetersiz kapı ve ulaşım yolları da yine fiziksel sınırlayıcı faktörlerdir (Dowd ve Leschine, 1989).

Kurumsal faktörlerin fiziksel faktörlere göre belirlenmesi çok daha zordur. Sendika çalışma kuralları, ithal/ihraç karışıklığı, konteyner boyutlarındaki karmaşıklık, konteynerlerin hazır bulunabilirliği, gelen gemilerin yerleşimi, gümrük işlemleri, güvenlik kuralları, terminal operatörlerini zorlayan nakliyeciler talepleri ise kurumsal faktörlerdir. Bu kurumsal faktörlerin (özellikle terminal operatörlerini zorlayan nakliyeciler talepleri) fiziksel faktörlere göre daha fazla etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Dowd ve Leschine, 1989). Örneğin, nakliyeciler

terminal operatöründen konteynerleri gemi yol almadan önce herhangi bir saatte kabul etmesini isteyebilir. Bu durumda operatör geç gelen konteynerler için önlem almak veya hazırlık yapmak zorundadır. İstif alanında yapılacak son dakika düzenlemeleri ve ayarlamaları gibi. Oldukça yüksek verimliliğe sahip bazı terminaller konteynerlerin terminale geminin gelişinden 24 saat önce ulaştırılması gibi bir sınırlama getirebilmektedir. Bu da çok daha etkili terminal ön planlamasına, yükleme ve istiflemeye olanak sağlamaktadır. Çalışanların grup halinde kahve veya yemek molasına çıkmak istemesi veya nakliye şirketinin ithal konteynerleri gemi yol aldıktan sonra uzun süre terminalde bekletmesi kurumsal sınırlayıcı faktörleri yaratmaktadır.

### 5.2.2 Verimliliğin Ölçülmesi

Değişken fiziksel ve kurumsal sınırlayıcı faktörler terminal verimliliğinin ölçülmesinde birer formüldür. Bu değişkenler verimlilik ölçüsünü etkilemekte ve tam olarak iki veya daha fazla terminalin karşılaştırılmasını zorlaştırmaktadır. Verimlilik formülasyonunda kullanılan verilerde ki istikrar/değişmezlik eksikliği oldukça büyüktür. Örneğin, bazı terminaller taşınımında her bir kren hareketini dikkate alırken bazıları bunu hesaba katmamaktadır.

Birçok durumda bu fiziksel ve kurumsal faktörler azaltılabilir veya tamamen ortadan kaldırılabılır. Fakat bu aynı zamanda parasal anlamda/maliyetlerde bir artış veya öncelikli yapılacaklarda yeni bir düzenleme gerektirir. Örneğin, eğer çalışma kuralları değiştirilirse bu başka bir açıdan mevcut ekibin maaşlarında/tazminatlarında artışı gerektirebilir. Aynı durum ekipmanlar için de geçerlidir. Yeni model ekipmanların eklenmesiyle verimlilik artışını sağlamak mümkünken bunun yatırılacak paraya değer bir hareket olup olmayacağına operatörlerin veya nakliyecilerin karar vermesi gerekmektedir.

Yapılan çalışmada da bulunan önemli bir nokta ulusal, uluslararası veya bölgesel bazda terminal verimlilik “standartlarını” veya “ortalamalarını” saptamanın yerinde olmadığı yani şartlara göre değişkenlik gösterdiğiidir. Fakat Dowd ve Leschine (1989) çalışmasında verimlilik ölçümünü ve konteyner terminal verimliliğini etkileyen faktörleri Çizelgede 5.3’de olduğu gibi düzenlemiştir.

Çizelge 5.3 Konteyner terminal verimliliğini etkileyen faktörler ve verimlilik ölçümü (Dowd ve Leschine, 1989)

Terminal operasyon bölümü	Verimliliği etkileyen faktörler	Operasyon üzerindeki etkinin yapısı	Verimlilik ölçüsü	Ölçülen verimlilik faktörü
Konteyner depo alanı	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alan</li> <li>Biçim</li> <li>Plan</li> <li>Depo elleçleme yöntemi,</li> <li>Konteyner boyutu,</li> <li>Terminalde kalma süresi</li> </ul>	Konteynerlerin yerleştirildiği, istiflendiği alanın boyutu	<ul style="list-style-type: none"> <li>TEU/brüt alan</li> <li>TEU kapasitesi/net depolama alanı</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Depo alanı çıktısı/verimi</li> <li>Depolama (açık)</li> </ul>
Kren	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kren karakteristikleri</li> <li>Operatörlerin yetenek seviyesi</li> <li>Arıza nedenli duraksamalar/gecikmeler</li> <li>Gemi karakteristikleri</li> </ul>	Operasyonel gecikmeler	Saatte ekibin veya krenin konteyner taşıma miktarı	<ul style="list-style-type: none"> <li>Net verimlilik</li> <li>Brüt verimlilik</li> </ul>
Kapı	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operasyon süresi</li> <li>Yol şerit sayısı</li> <li>Otomasyon seviyesi</li> <li>Verilerin geçerliliği</li> </ul>	Gönderilen konteynerlerin muayene kontrol belgeleri	Kamyon dönüşüm süresi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Net verim</li> <li>Brüt verim</li> </ul>
Yanaşma yeri	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gemi çizelgesi</li> <li>Yanaşma yeri uzunluğu</li> <li>Kren sayısı</li> </ul>	Yanaşma yeri kullanma oranı	Konteyner gemisi çalışma süresi/yanaşma yerinde harcadığı süre	Net kullanma
Personel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ekip sayısı</li> <li>Çalışma ve güvenlik kuralları</li> <li>Çalışma potansiyeli</li> <li>Eğitim</li> <li>Motivasyon</li> <li>Gemi karakteristikleri</li> </ul>	Genel operasyon temposunun hızı	Bir saatlik çalışma süresindeki taşınım miktarı	Brüt personel verimliliği

### 5.2.3 Yanaşma Yeri Analizi

Yanaşma yeri kullanım analizi limandaki yanaşma yerlerinin kullanımını araştırmak ve belirlemek amacıyla yapılmaktadır. Bu analizde limana gelen gemilerin karakteristik özelliklerindeki farklılıklar dikkate alınmaktadır. Bu farklılıklar:

- Gemi boyu (LOA)
- Gemi genişliği
- Gemi yük kapasitesi
- Servis süresi gibi değişkenlerdir.

Bu değişkenler mevcut performansı ve ilerdeki gelişme ve büyümeye karşın olası gereksinimi belirlemede kullanılmaktadır. Bu analiz yanaşma yeri verimlilik değerinin yanı sıra verimsizlik, liman aktivitelerindeki yetersizlik gibi eksikliklerin de nedenlerinin kavranmasını sağlar.

***MYYK- (Pratikte maksimum yanaşma yeri kullanımı)***; maksimum yanaşma yeri kullanım yüzdesi. Bu değer elleçlemenin yapıldığı bir veya daha fazla yanaşma yeri için ortalama gemi bekleme süresinin maksimum %5 alınmasıyla belirlenmiştir. Maksimum yanaşma yeri kullanımı değeri çeşitli değişkenlere bağlıdır. En uygun maksimum yanaşma yeri kullanımı (MYYK) değeri hesaplanmasında aşağıdaki parametreler dikkate alınmaktadır:

- Yanaşma yeri sayısı
- Gemi program çizelgesi
- Gemi tipleri ve yük kapasiteleri

Yanaşma yeri kullanım oranı genellikle konteyner gemisinin boyuna ve yanaşma yerinde harcadığı süreye bağlıdır. Fakat yüksek kullanım oranı gemilerin servis için kuyrukta beklediği tıkanıklık problemi ile sonuçlanabilir.

Bağlanma yerlerinin paylaşılması görevinde, terminale gelen her bir gemi için rıhtımda yanaşacakları bir yer liman şefi tarafından belirlenir. Liman şefi temel iki konuyu düşünerek dengelemek zorundadır. Yüksek yanaşma yeri kullanım oranı elde etmeyi sağlamak ve gelen gemilere gemilerin gereksinimlerine ve taleplerine göre servis hizmeti sunmaktır. KT yöneticileri ile yanaşma yeri planlaması için yapılan görüşmelerde belirttikleri bir şey ise; hedefteki istif alanına en yakın yer alan gemi, ilk gelen ilk servis hizmeti alır temeline dayalı yöntem yanaşma yerlerinin dağılımında yaygın bir kullanımdır (Hennesey, 2004). Genel olarak yapılan tercih en uygun kapasiteli limana minimum maliyeti de gözeterek ulaşmaktır. Bu yüzden yöneticiler mevcut kaynaklarla dönüşüm sürelerini minimuma indirmeye çaba

harcarlar. Çünkü müşteri memnun kalmadığı takdirde diğer limanları araştırmaya başlamaktadır.

Hem yanaşma yeri kullanım oranını hem de dönüşüm sürelerini etkileyen temel faktörler;

- Gelen konteyner gemilerinin sayısı ve boyutu.
- Gemi içinde konteynerlerin konumu/biçimi.
- Kren sayısı.
- Yanaşma yeri uzunluğu ve seyir ile ilgili sınırlamalar ve zorluklardır.

Gemiler yanaşma yerinin uygunluğuna göre, iskele babalarının sayısına ve boyutuna göre, ana elleçleme ekipmanlarının konumu ve sayısına göre, denizin akıntı, gel-git gibi etkilerine göre yanaşırlar. Örneğin; 1000m uzunluğundaki bir rıhtım 3 büyük Panamax tipi gemi veya 4–5 tane daha küçük gemi alabilmektedir. Sadece simülasyon sistemleriyle bu gibi detaylar dikkate alınarak modelleme yapılabilir. Analitik yaklaşımlar için gelecekteki yanaşma yeri sayısı önceden belirlenmelidir. Bu da işletilecek olan gemilerin boyutları dikkate alınarak belirlenebilir. Gemi boyutlarındaki çeşitlilik ele alındığında optimum yanaşma aralıkları belirlenmelidir.

Ayrıca iş organizasyonu da önemli bir etkidir; sınırlı çalışma saatleri, tarifeli hatlar için esnekliğin kısıtlı olması ayrıca gemilerin demir atma, yelken indirme durumunda yaşanan engeller (gel-git, akıntı, römorkör ve pilotaj) oran üzerinde etkili diğer faktörlerdir.

Bu yanaşma yeri kullanım oranı genellikle mevsimsel etkileri içine alması için bir yıllık periyot için hesaplanır.

Verimlilik değerinin hesaplanmasında:

- Gemi boyu
- Gemi genişliği
- Gemi varış gün ve saati – ayrılış gün ve saatleri

kullanılmaktadır.

**Yanaşma Yeri Kullanımı;** yanaşma yeri kullanımının mevcut yanaşma yerine oranını temsil eder.

*Mevcut Yanaşma Yeri* = Hizmet süresi × toplam yanaşma yeri uzunluğu.

*Yanaşma Yeri Kullanımı* = Geminin bağlanma süresi × yanaşma yerinde kapladığı uzunluk.

Toplanan tüm veriler sonucunda yanaşma yeri kullanım oranı aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır;

### Yanaşma Yeri Kullanım Oranı;

$$\left( \frac{\text{Yanaşma yerinde kalma süresi}}{\text{Toplam hizmet süresi}} \right) \times \left( \frac{\text{Gemi boyu + Bağlanma uzunluğu}}{\text{Toplam yanaşma yeri uzunluğu}} \right)$$

#### *Tarifeli gemiler için yanaşma yeri kullanım oranı*

Tarifeli gemiler zaman çizelgesine, yani programa tam olarak uymak zorundadır. Eğer yanaşma yeri gemi varış anında müsait değilse yük başka bir limana taşınır ya da bir sonraki ziyaret için bekletilir. Bu nedenle limanlar arasında rekabet olduğu sürece yanaşma yeri kullanım oranı genellikle %50-60'ı geçmez. Daha yüksek oranlar liman tesislerinin doygunluğa ulaşması ve alternatif olmadığında görülebilir veya iyi bir zaman çizelgesiyle gelen gemi sayısının artırılmasıyla sağlanabilir. Terminallerin tek bir yük tipine göre veya tek bir ticaret hattı için özelleşmesiyle daha yüksek oranlar elde edilebilir (Doğu – Batı ticareti).

#### *Kiralık gemiler için yanaşma yeri kullanım oranı*

Kiralık gemiler liman tıkanıklıklarından daha az etkilenirler. Gemi ziyaretleri sadece birkaç günlük veya haftalık olarak planlanır. Bu süre malın biçimine ve miktarına göre değişiklik gösterir. Yüksek yanaşma yeri kullanım oranı %80'e kadar gözlemlenebilir ve hatta üzerine çıkabilir bu durumda belirgin bir bekleme süresi oluşur. Günlük çalışma saatlerinin üç vardiya bölünmesi ve hafta sonu olarak ayarlanması bu oranı arttırmadaki ilk ve en kolay adımdır.

### 5.2.4 Gemi Servis Süresi

Geminin servis hizmeti için beklediği zamana *bekleme süresi*, gemiye yapılan servis boyunca geçen zamana ise *servis süresi* denilmektedir. Kısa dönüşüm süresini sağlamak için bekleme süresini ve servis süresini minimum tutmak zorunluluğu vardır. Bu her iki sürede yanaşma yerinin seçiminden etkilenmektedir.

Servis süresi genellikle aşağıda sınıflandırılan bilgilerin hesap edilmesi sonucunda bilinmektedir:

- Gemi Listesi/Çizelgesi: Gemi işletmecisi tarafından gönderilen tahmini gemi varış ve ayrılış saatlerini gösteren çizelge.
- Yanaşma/Bağlanma Çizelgesi: Geminin çalışması, görevini yerine getirebilmesi için gerekli zaman (kullanım süresi) ve her bir konteyner için istif alanına olan mesafe hesaplanır.

- Gentry Kren Çizelgesi: Mevcut krenlerin paylaşımını son noktayı, mevcut zamanı ve bekleme süresini hesaplayarak ayarlamak.
- Kaynakların Listesi: Hangi makinenin/ekipmanın mevcut olduğu ve çalışabileceği sürenin belirtildiği rapor.

Olası mümkün bağlanma noktası sayısı, bağlanma aralıklarına ilave olarak gemi uzunluğu + tampon/koruma mesafesine bağlıdır. Servis süresi kullanılan straddle carrier sayısına, kullandıkları güzergâha (yol mesafesi) ve ortalama hızlarına da bağlıdır.

### 5.3 Konteyner Terminal Performansının Geliştirilmesi

Konteyner terminal performansına ilişkin uzun zamandır mevcut olan sorunlar terminaldeki taşıma ekipmanları ve malzemelerle ilgilidir.

- Potansiyel tıkanıklık ile engel ne ve nerede?
- Niçin operasyonlar istenilen zamanda tamamlanamıyor?
- Tüm kaynakların, varlıkların ve senaryoların mevcut olduğu farz edilerek liman çıktı/veri kapasitesi nedir?

Konteyner terminal müşterileri (armatörler ve nakliyeciler) için en önemli olgu *dönüşüm sürelerinin minimum olmasıdır*. Bekleme, yükleme ve boşaltma işlemleri terminal maliyetlerinden kazanç elde etmek için mümkün olduğunca hızlı yapılmalıdır. Kia ve diğ. (2000)'ne göre konteyner gemisi, ortalama zamanının %60'ını yanaşma yerinde harcar ve o zamanki şartlar altında günlük ücret 65,000\$ ya da daha büyük gemiler için daha fazla bir ücrettir. Gemiler tarafından harcanan bu süreyi kısaltmak adına terminal operatörleri kaynakların dağıtılmasında ve yanaşma yerlerinin belirlenmesinde özel bir çaba harcamak zorundadır. Amaçlanan çözüm, gözlemlenen bazı terminallere dönüşüm süresini azaltarak terminal kapasitesini artırmak amaçlı uygulanmıştır. Uygulanan bazı çözümler şunlardır:

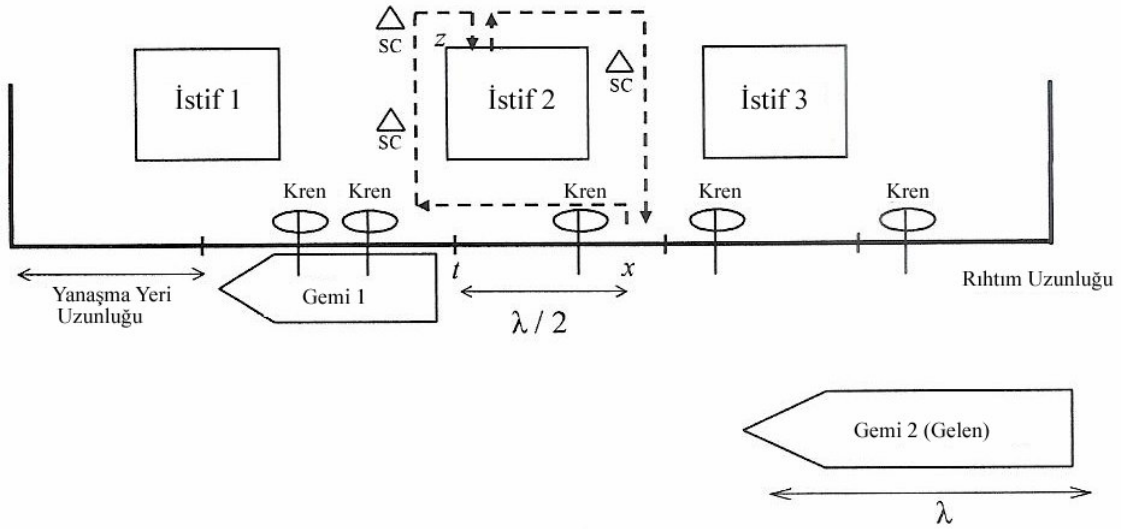
- Yanaşma yeri uzunluğunu veya sayısını artırmak.
- Yeni teknolojiler ya da makineler edinerek yanaşma yerinde ki verimliliği artırmak.
- Yanaşma yerlerinin çalışabileceği süreyi artırmak (7x24).
- Kaynakların dağılımında etkinlik ile verimliliği geliştirmek ve artırmak.
- Yönetim kararlarını ve politikalarını geliştirmek/iyileştirmek.

### 5.4 Konteyner Terminali Yanaşma Yeri Tahsisi

En ideal yanaşma yeri, konteynerlerin en fazla yükleneceği veya boşaltılacağı istif alanına en yakın olanıdır. Yanaşma yerinin belirlenmesini etkileyen maddeler ise şunlardır:

- Kara alanı içindeki istif yerlerinin konumu, şartları.
- Konteyner sayısı ve gemi içindeki istif alanında buldukları konum.
- Mevcut bağlanma noktalarının sayısı olarak değişken olması (Örneğin;1000m uzunluğundaki bir rıhtımda 1000 adet olması).

Şekil 5.3’de olayın örneklendirilmiş hali görülmektedir. Limana gelen gemi için en uygun yanaşma yeri (t) başka bir gemi tarafından kullanılmaktadır. Uygulanacak politikaya bağlı olarak gemi ya diğer gemi ayrılana kadar beklemek zorundadır ya da başka alternatif yanaşma yeri belirlenmelidir. Örneğin; SC alacağı yolu minimuma indirecek bir yer. Örnek terminalde SC’nin depo alanının sol üst bölgesinde daha işlek olduğu farz edilmiştir. Şekil 5.3’de de bu nokta (z) ile sembolize edilmiştir. Aynı zamanda SC herhangi bir çarpışma veya karşılaşmadan sakınmak için sadece tek bir yol güzergâhında hareket etmektedir. Yanaşma yerinin seçimi alınan mesafeyi sınırlamak ve dönüşüm sürelerini azaltmak için birçok olası koşul sağlayabilmektedir. Gemiler için belirli karakteristik özellikler ve KT’nin sahip olduğu durum ve koşullar ile yanaşma yeri dağılımı, kren dağılımı, SC tarafından alınan yol ve servis süresi hesaplanabilir.



Şekil 5.3 Yanaşma yerinin istif alanına göre belirlenmesi (Henesey, 2004)

Henesey (2004) yapmış olduğu simülasyon ile iki yanaşma yeri belirleme politikası değerlendirilmiştir:

- Depoya/istif alanına en yakın yanaşma yeri politikası (Berth closest to the stack policy (BCSP))
- En kısa dönüşüm süresi politikası (The shortest turn-around time policy (STTP))

Simülasyonda da kullanılan bu iki politika aşağıda ki iki soruyu belirlemektedir:

- Konteyner gemisi nereye yanaşmalı?
- Konteyner gemisine ne zaman servis hizmeti verilmeli?

BCSP geminin hedef istif alanına en yakın yere yerleştirilmesidir. Hedef istif alanı operasyon süresince SC tarafından en çok ziyaret edilecek olan yerdir. BCSP en yakın yanaşma yeri uygun olana kadar bekler. STTP gelen tüm gemiler için, toplam dönüşüm süresini minimuma indirmek amaçlı olarak gemileri yanaşma yerlerine yerleştirir. STTP gemi için yanaşma noktasını belirlerken servis süresine ilaveten bekleme süresini de göz önüne alır. Servis süresi ve bekleme süresi toplamında, STTP en kısa dönüşüm süresinin elde edilebileceği yanaşma yerine gemiyi yerleştirir. STTP zaman ölçüsünü baz almasıyla, BCSP ise mesafe ölçüsünü baz almasıyla karakterize edilebilir.

#### **5.4.1 Konteyner Terminalinde Yanaşma Yeri Tahsisinin Değerlendirilmesinde**

##### **Simülasyon Kullanımı**

Yanaşma yeri uzunluğu kadar gemilerin bu yanaşma yerlerine nasıl yerleştirileceği, bu yerleşimde ne gibi özelliklerin dikkate alınacağı da performans ve verimlilik için bir diğer önemli noktadır. Simülasyon, KT yöneticileri tarafından yanaşma yeri dağılımı problemlerinin çözümünde, kara alanının biçiminin ve konumunun etkilerinin ele alınmasında, yöneticilerin ilginç çözümler geliştirmesinde katkıda bulunmaktadır. Örneğin; gelen konteynerlerin istif yerlerinin gemiye olan mesafeye veya türüne göre belirlenmesi. Bu nedenle çalışmamızda yanaşma yerinin belirlenmesinde kullanılan BAMS (Berth Allocation Management System) simülasyon tekniğine aşağıda Henesey ve diğ. (2004)'den alınan örnek simülasyon çalışmasıyla değinilmektedir. *Simülasyon kullanımındaki genel amaç*; konteyner terminal performansını fiziksel büyüme ile değil, mevcut kaynakların daha verimli ve etkili bir şekilde kullanılmasıyla artırmaktır.

BAMS'nin amacı; mevcut kaynakları operasyon süresi boyunca (geminin yanaşma yerini işgal/meşgul ettiği süre) verimli bir şekilde kullanmaktır. Nishimura ve diğ. (2001)'e göre yanaşma yerlerinin tahsisi gemi dönüşüm sürelerinin minimuma indirgenmesinde birinci rolü oynamaktadır. Dönüşüm süresi, liman operasyonlarında kullanılan temel performans ölçülerinden biridir. Farklı yanaşma noktaları elleçleme sürelerini ve taşıma araçlarının alacağı mesafeleri etkileyebilmektedir. Konteyner gemilerinin boyutlarındaki artışla birlikte yanaşma yeri verimliliği, gemilerin denize açılma programlarına bağlı kalabilmesi açısından çok daha önemli hale gelmiştir. KT yöneticilerinin birçoğuna göre yanaşma yeri planlaması karmaşık bir görevdir ve gemilerin yükleme/boşaltma operasyonuna başlayabilmesi açısından kritik bir durumdur.

BAMS konteyner terminalinde simüle edilen simgelerden/sembollerden oluşmaktadır (kren, yanaşma yeri, rıhtım, taşıma ekipmanları, konteynerler ve gemiler). Ayrıca BAMS yöneticilere doküman çıktısı da sunan yönetim sistemi içermektedir (gemi çizelgesi, kaynak çizelgesi, bekleme süreleri, kren çizelgesi vb.). BAMS'nin bu iki kısmı birlikte kullanılarak, gelen gemiler için farklı şartlar altında yanaşma yeri çizelgeleri oluşturmada yardımcı olunmaktadır. Simülasyonun çeşitli araştırmacılar tarafından farklı amaçlara yönelik kullanılmasına karşın, birçok araştırma kaynakların işletme seviyesinin optimize edilmesi üzerine yoğunlaşmıştır. BAMS ile birlikte yanaşma yeri belirleme simülasyonundan optimum yanaşma ve bağlanma çözümü sunması beklenmemektedir. Simülasyon, yanaşma politikalarının denenmesi ve değerlendirilmesi anlamını sağlamaktadır.

Örnek konteyner terminali için esas model İsveç'te Gothenburg Limanında yer alan yıllık tahmini 750.000 TEU kapasitesine sahip Skandia Harbour (SH)'dir. Terminal, kapasitesini fiziksel büyümeyle arttırmayı planlamaktadır (Hennesey ve diğ., 2004).

Ön hazırlık olarak 30 uluslararası limandan ve konteyner terminalinden toplanan veriler incelenmiştir. Rıhtım uzunluğu ve yanaşma yeri sayısının gemi dönüşüm süresi ve/veya konteyner çıktısı/verisi üzerinde bir etkisi olup olmadığı analiz edilmiştir. Analiz yalnızca rıhtım uzunluğu ile çıktı arasında doğrudan bir bağlantının olmadığını göstermiştir. Toplam rıhtım uzunluğu ve yanaşma yeri sayısı verileri, rıhtımda bir metrede elleçlenen TEU sayısını değerlendirmek amaçlı Containerisation International'dan toplanarak bu araştırma çalışmasıyla türetilmiştir. Rıhtım uzunluğu ve yanaşma yeri sayısına bağlı olarak elde edilen çıktılar arasında büyük farklar varmış gibi görünmektedir (Çizelge 5.4). Bir metrede elleçlenen TEU sayısı araştırmayı özellikle yanaşma yeri üstüne motive etmiştir. Örneğin;

Hong Kong ve Singapore limanları benzer rıhtım uzunluklarına sahip olmalarına rağmen farklı sayıda yanaşma yerleri vardır (Henesey, 2004).

Çizelge 5.4 Rıhtım uzunluğu ve yanaşma yeri sayısına bağlı olarak bir metrede elleçlenen konteyner sayısı (TEU) (Henesey, 2004)

Limn	Toplam TEU	Toplam rıhtım uzunluğu (m)	Yanaşma yeri sayısı	Yıllık bir metrede elleçlenen TEU sayısı
Hong Kong	17 900 000	6 791	22	2 636
Singapur	15 520 000	6 453	44	2 405
Busan	8 072 814	11 040	62	731
Kaoshiung	7 540 524	6 047	22	1 247
Shangai	6 340 000	2 281	11	2 779
Rotterdam	6 102 000	12 375	20	493
Shenzen	5 076 435	5 600	21	907
Hamburg	4 688 669	8 843	31	530
Long Beach	4 462 958	7 806	38	572
Antwerp	4 218 176	13 080	72	322
Bremen	2 896 381	4 000	15	724
<b>İZMİR</b>	<b>847 926</b>	<b>1450</b>	<b>10</b>	<b>585</b>
Gothenburg	697 000	3 065	8	27
Gdynia	217 024	978	5	22
Kopenhag	129 000	1 300	6	99
Riga	101 023	445	3	227
Hamina	93 851	699	7	134
Ruama	83 850	2 542	16	82
Helsinborg	82 000	1 000	3	82
Lübeck	81 300	1 775	8	46
Klaipeda	51 675	840	4	62
Stockholm	35 537	480	1	74
Vasteras	30 400	540	6	56
Gdansk	20 476	275	1	74
Szczecin-Swinoujscie	19 960	473	1	27
Esbergj	17 300	700	2	25
Wallhamn	15 782	709	4	22
Ghent	15 590	560	4	31
Karlshamn	3 000	500	2	5
Rostock	1 450	743	4	2

- **Simülasyon Örneği**

Çalışmanın amacı; politikaları farklı durumlar altında değerlendirmektir. Yönetim sistemi yukarıda bahsedilen politikaları kullanarak her bir senaryo için yanaşma yeri belirleme çizelgelerini oluşturmuştur. Oluşturulan ve denenen toplam yanaşma yeri belirleme planı 120 adettir. Gemi sayısı 6'dır ve bu gemilerin fiziksel karakteristikleri (boyu, bölüm/depo sayısı ve konteyner özellikleri) her bir durum için düzenlenmiştir. Gemilere "first-come-first served" ilkesine göre hizmet verilmektedir.

Simülasyon deneyinde kullanılan girdi verileri:

- **Politika:** En kısa dönüşüm süresi politikası (*STTP: Shortest Turn-around Time Policy*) ve depo alanına en yakın yanaşma yeri politikası (*BCSP: Berth Closest to Stack Policy*)
- **Gelen gemilerin sıralaması/sırası:** 6 adet koyteyner gemisinin (4 adet 260 m + 2 adet 105 m) limana geliş zamanları arasındaki fark ve her bir depodan/bölümden yüklenecek veya boşaltılacak 3 değişik tipteki konteynerlerin (soğutucu, tehlikeli ve standart) sayısı aynı zamanda senaryolarda farklılıklar yaratmaktadır. Aşağıda tanımlanan 3 durum NIT ve SGT terminallerinden sağlanan verilere dayalıdır.
  - **Durum 1:** Bu durum en iyisi olarak düşünülmüştür çünkü yanaşma yerinde herhangi bir tıkanıklık söz konusu değildir. Bu yüzden geminin bekleme sırasına veya alternatif yanaşma yerine yerleştirilmesi hakkında herhangi bir karar verilmesine gerek yoktur. Aynı anda iki gemi, yükleme veya boşaltma için aynı yanaşma yerine gereksinim duymayacaktır. Gelen gemiler arasındaki süre farkı ilk gelenin daha önce servis hizmeti alabileceği şekilde sıralanmıştır.
  - **Durum 2:** Bu durum KT yöneticileri tarafından bazı anlaşmazlık ve çatışmaların ortaya çıktığı (küçük tıkanıklıklar) ortalama bir durum olarak tanımlanmıştır. 6 gemiden sadece birine alternatif bir yanaşma yeri verilmektedir.
  - **Durum 3:** Bu durum gelen konteyner gemileri arasında kısa süreli aralıkların olmasıyla tanımlanmıştır ve gemi kuyruğu olarak sonuçlanmaktadır. Gemi doğal olarak istif alanına en yakın yanaşma yerine hemen yanaşmak için beklemek zorundadır. Çünkü yanaşma yeri meşgul olabilir.

- **Rıhtım uzunluğu:** Konteyner terminalinde gemilere servis hizmeti sunulabilen rıhtımın metre cinsinden uzunluğu. 400m, 600m, 800m, 1000m ve 1200m uzunluklarında denenmiştir.
- **Bağlanma/yanaşma aralıkları:** Bölümler ya da bağlanma noktaları arasındaki mesafenin m cinsinden değeridir ve 1m, 100m, 200m ve 300m olarak artış gösterir.

Simülasyondan elde edilen çıktı verileri ise:

- **Yanaşma yeri belirleme planı:** Rıhtım boyunca gemilerin bağlanacağı/yanaşacağı noktaları belirleyen çizelge/program.
- **Kren tahsis etme:** Başlangıç ve final durumunda hangi krenler kararlaştırılmış, tahsis edilmiş.
- **Servis süresi:** Saat olarak her bir gemi için ölçülen toplam dönüşüm süresi.
- **Yol:** Konteynerlerin gerek istif alanından gentri krene, gerekse gentri krenden istif alanına taşınımı için straddle carrier tarafından kat edilen yolun metre cinsinden ifadesi.

Simülasyon deneyi her bir politikayı (*STTP* ve *BCSP*) her üç durum için karşılaştırmaktadır. Gelen gemilerin yanaşma noktalarını belirlemek için çeşitli rıhtım uzunlukları farklı yanaşma aralıkları ile birlikte denenmiştir. Performans, dönüşüm süresi ve SC tarafından kat edilen yol olarak ölçülmüştür. Sonuçların grafiksel gösterimleri ve açıklamaları Ek 1'te görülmektedir.

Esas konu; her bir durum için çeşitli şartlar altında hangi politikanın en iyisi olduğunu değerlendirmektir. Politika seçiminin hem dönüşüm süresi üzerinde hem de SC tarafından kat edilen yol mesafesi üzerinde önemli bir etkisi vardır. Hem mesafe hem de dönüşüm süresinin daha uygun yanaşma aralıklarının seçilmesi durumunda iyileşmekte olduğu gözlemlenmiştir. Daha kısa yanaşma aralıkları daha iyi sonuçlar vermektedir. 1m'lik bağlanma aralığı, konteyner gemilerinin konumlandırılmasında liman endüstrisinde daha fazla kullanılan 100m ve üzeri aralık değerlerine karşıt en iyisidir. Bu da dinamik yanaşma yeri dağılımının sabit yanaşma yeri kullanımından daha iyi sonuçlar verdiğini göstermektedir. Fakat bu gibi yaklaşımda ilave yatırımlara gereksinim olabilir ve organizasyonların karmaşıklığı daha da artabilir.

Krenlerin belirlenmesi, paylaştırılması ve konumlandırılması her iki politika için farklılıklar göstermektedir. İstif alanına oldukça yakındırlar, en çok geminin orta kısmında yer alan krenin belirlenmesi üzerinde durulmuştur ve son kren (geminin arka kısmına doğru yer alan) en az çalışandır. KT yöneticileri, kara alanı içindeki konteyner istif alanının biçiminin veya konumunun da dönüşüm süresini etkileyebileceğini belirtmektedirler.

## 6. TCDD İZMİR ALSANCAK LİMANI

### 6.1 Limanın Konumu ve Genel Özellikleri

Bir liman ve kıyı kenti olan İzmir, Ege Bölgesi'nin batı kıyısında yer almakta olup,  $38^{\circ} 25' 00''$  N enlem ve  $27^{\circ} 04' 30''$  E boylamlarında yer almaktadır (TCDD, 2007). Liman 3 vardiya 24 saat kesintisiz hizmet vermektedir. İzmir nüfus yoğunluğu bakımından Türkiye'nin üçüncü büyük şehri ve iş merkezidir. Tüm ulaşım olanaklarının (karayolu, tren yolu, hava ve deniz yolu) kullanılabildiği kent, özellikle limanları ile öne çıkmaktadır. Liman geniş tarımsal ve endüstriyel hinterlanda sahiptir. Ege Bölgesinin tarım ve endüstri limanı olan İzmir Alsancak Limanı, aynı zamanda ülkenin ihracatında hayati rol oynar. Bölge sanayinin ihtiyaç duyduğu hammadde ithalatının artması, ihraç edilen sanayi ürünlerinin çeşitlenmesiyle İzmir Limanı iki yönlü dış ticaret için önemli bir kapı haline gelmiştir. Liman konumu Şekil 6.1'de uydu görüntüsünde görülmektedir (Google Earth, 2007). Limana ait genel görünüm Şekil 6.2'de verilmektedir (TCDD İzmir Liman İşletmesi Müdürlüğü, 2007).

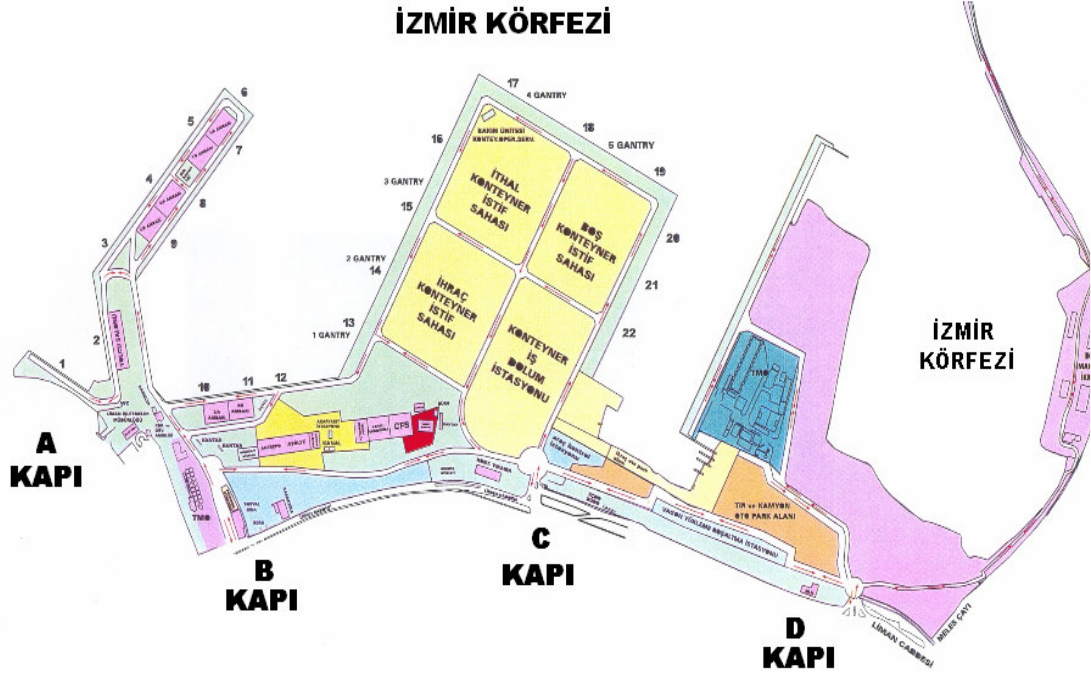


Şekil 6.1 İzmir Alsancak Limanı uydu görüntüsü (Google Earth, 2007)

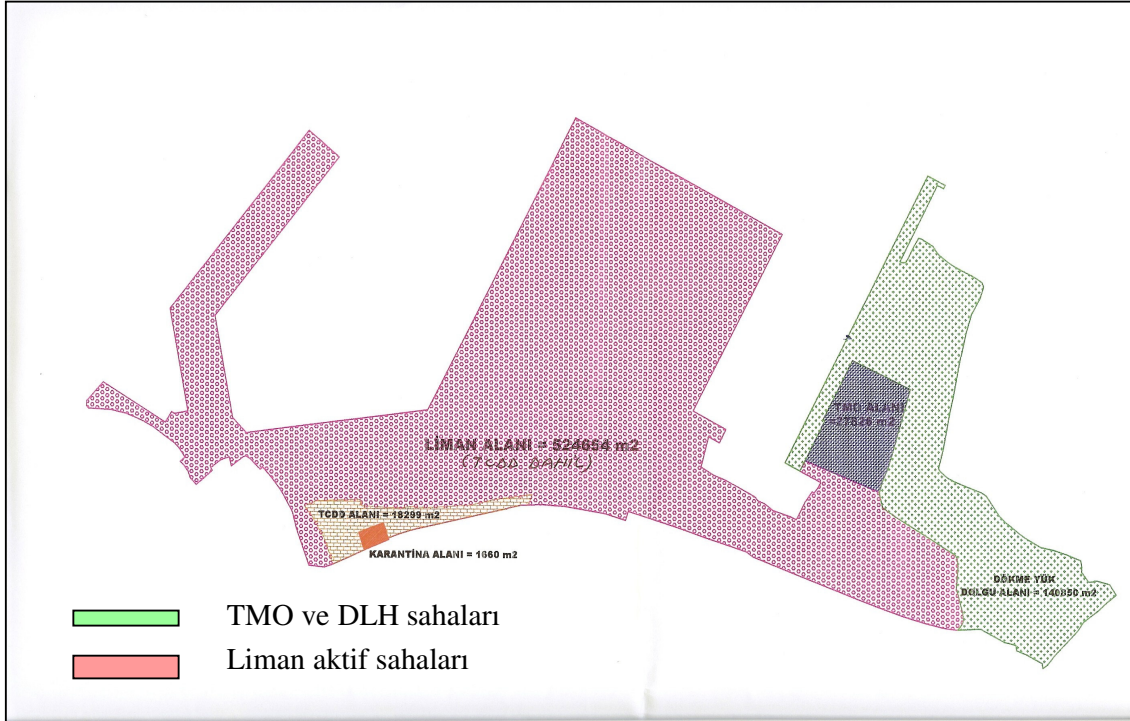


Şekil 6.2 İzmir Alsancak limanına ait genel görünüm (TCDD İzmir Liman İşletmesi Müdürlüğü, 2007)

TCDD İzmir Alsancak Limanı Türkiye'nin iş hacmi ve ihracatı açısından en büyük limanıdır. Konum itibarıyla Ege Bölgesi üretiminin dünyaya açılan kapısı olan İzmir Alsancak Limanı'ndan bölge ihracatının %90'ı, Türkiye'nin toplam ihracatının ise yaklaşık üçte biri gerçekleştirilmektedir (UTİKAD, 2007). Doğal limanı ile bölgede avantajlı bir konuma sahip İzmir Alsancak Limanından geleneksel olarak Ege Bölgesi'nin zengin hammadde ya da işlenmiş tarım ürünleri ihraç edilmektedir. Ege Bölgesi'nin konteyner elleçleyip depolayabilen tek limanı olması önemini daha da arttırmaktadır. Limanda kargo, ro-ro, dökme katı ve dökme sıvı yük gemilerine hizmet veren 3400 m uzunluğunda 24 adet rıhtım mevcuttur. Limandaki 3400 m rıhtım uzunluğunun 1450 metrelik kısmı, 13 ile 22 nolu rıhtımlar arası konteyner gemilerine aittir ve rıhtım derinlikleri (-7 m) ile (-10 m) arasındadır. Limanda ki açık saha 85,000 m<sup>2</sup>, konteyner açık saha 295,000 m<sup>2</sup>, toplam beton açık saha 380,000 m<sup>2</sup>, kapalı saha 29,205 m<sup>2</sup>, kapalı ambarlama saha hacmi 171,012 m<sup>3</sup> tür. Şekil 6.3'de limanın yerleşim planı ve rıhtım numaraları, Şekil 6.4'de ise kullanım alanları görülmektedir. Çizelge 6.1 her bir rıhtımın uzunluğunu ve su derinliklerini göstermektedir (TCDD İzmir Liman İşletmesi Müdürlüğü, 2007).



Şekil 6.3 İzmir Alsancak Limanı yerleşim planı (TCDD İzmir Liman İşletmesi Müdürlüğü, 2007)



Şekil 6.4 İzmir Alsancak Limanı saha kullanım alanları (TCDD İzmir Liman İşletmesi Müdürlüğü, 2007)

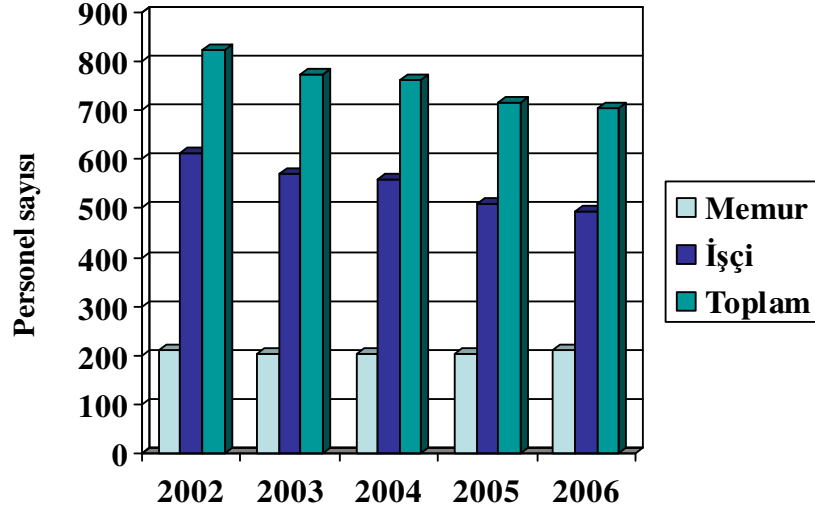
Çizelge 6.1 İzmir Alsancak Limanına ait rıhtım uzunlukları ve su derinlikleri (TCDD İzmir Liman İşletmesi Müdürlüğü, 2007)

RIHTIM NO	UZUNLUK (m)	DERİNLİK (m)
1	140	7.0
2	190	8.5
3	130	10.5
4	120	10.5
4	150	10.5
5	75	10.5
6	130	9.5
7	120	9.5
8	122	9.5
9	126	6.0
10	97	7.0
11	125	8.0
12	150	9.5
<b>13</b>	<b>144</b>	<b>10.0</b>
<b>14</b>	<b>144</b>	<b>10.0</b>
<b>15</b>	<b>162</b>	<b>10.0</b>
<b>16</b>	<b>150</b>	<b>10.0</b>
<b>17</b>	<b>150</b>	<b>10.0</b>
<b>18</b>	<b>150</b>	<b>10.0</b>
<b>19</b>	<b>130</b>	<b>10.0</b>
<b>20</b>	<b>150</b>	<b>10.2</b>
<b>21</b>	<b>150</b>	<b>10.2</b>
<b>22</b>	<b>120</b>	<b>10.0</b>
23	220	10.0
24	205	10.0

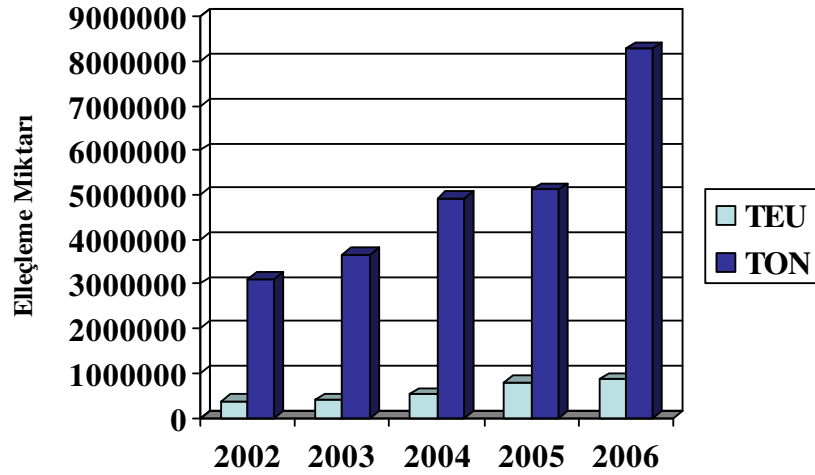
TCDD İzmir Liman İşletmesi Müdürlüğü'nden alınan verilere göre limanda mevcut araç ve ekipmanlar ise;

- 8 adet rıhtım vinci
- 7 adet konteyner vinci; 5 adet gentri kren (35–50 tonluk), 2 adet 100 tonluk MHC
- 93 adet konteyner istif aracı
- 33 adet vinç ve forklift
- 1 adet yüzer vinç (90 tonluk)
- 1 adet Marine Sintine dubası (350 m<sup>3</sup>)
- 1 adet Şat 101 su dubasıdır (150 m<sup>3</sup>)

Şekil 6.5a ve 6.5b'de İzmir Alsancak Limanı'nda çalışan personel sayısı ile elleçlenen yük miktarlarının son 4 yıllık değişimleri gösterilmektedir. Şekilden görüldüğü gibi son 4 yıllık verilere bakıldığında limanda personel sayısının azalmasına rağmen iş kapasitesinin arttığı görülmektedir.



a)



b)

Şekil 6.5 Son 4 yıla ait liman personel sayısı ve elleçlenen yük miktarı değişim grafiği  
(TCDD İzmir Liman İşletmesi Müdürlüğü, 2007)

## 6.2 Konteyner Terminali Performans Değerlendirmesi

İzmir Alsancak Limanı, kamu idaresinde bulunup kâr eden ve kârını her geçen yıl katlayan ender kuruluşlardan birisidir. Bu çalışmada sadece konteyner terminali dikkate alınmıştır. Konteyner terminal performansı işgücünün, ekipmanın ve kara alanının verimli kullanılması demektir (Dowd ve Leschine, 1989). Terminal verimlilik ölçüsü bu üç kaynağın verimli kullanım miktarını belirtmektedir.

Performansın değerlendirilmesinde çeşitli değişkenler vardır. Değişkenlerin seçimi araştırma yöntemine, değerlendirme tekniklerine, sınır şartlarına ve araştırmanın karakteristiklerine bağlıdır. Birçok çalışmada konteyner çıktısı (TEU), servis seviyesi/kalitesi ve müşteri memnuniyeti bağımlı değişken olarak kabul edilirken bekleme süresi, çalışan giderleri, amortisman değeri, bilgisayar donanım seviyesi, yanaşma yeri sayısı, kren sayısı, gemilerin limanda kalma süresi, konteyner depo alanının boyutu, yükün karakteristik özelliği gibi nitelikler bağımsız değişkenler olarak kabul edilmektedir (Korea Maritime Institute, 2005).

Birçok yöneticinin amacı; daha hızlı gemi dönüş sürelerini sağlayacak çözümler bulmaktır. *Hız, konteyner terminalinde genel bir verimlilik ölçüsüdür. Konteyner terminal müşterileri (armatörler ve nakliyeciler) için en önemli olgu gemi dönüşüm sürelerinin minimum olmasıdır.* Bekleme, yükleme ve boşaltma işlemleri terminal maliyetlerinden kazanç elde etmek için mümkün olduğunca hızlı yapılmalıdır.

Düşük veya yüksek performansı belirlemek çok dikkatli ve titiz bir analiz gerektirmektedir. Her zaman mümkün olmasa da yüksek performans tüm parametrelerin pozitif bir uyum içinde olduğu durumlarda görülür. Bu çalışmada sağlıklı bir performans değerlendirmesi yapabilmek için İzmir Alsancak Liman İşletmesinden alınan liman operasyonlarına ait veriler kullanılarak daha önce Bölüm 5.1.1'de bahsedilen liman performans göstergelerinden bazıları hesaplanabilmiştir. Elde edilebilen veriler neticesinde;

- Saatte elleçlenen TEU sayısı,
- Ortalama gemi dönüşüm süresi; Gemilerin limanda kaldığı toplam sürenin toplam gemi sayısına oranı,
- Yanaşma yerinde harcanan ortalama gemi süresi; yanaşma yeri boyunca harcanan toplam sürenin yanaşan toplam gemi sayısına oranı,
- Yanaşma yeri boyunca bir metrede elleçlenen yük miktarı; yanaşma yerinde elleçlenen toplam yük miktarının rıhtımdaki yanaşma yerlerinin toplam uzunluğuna oranıdır,

- Yanaşma yeri çıktısı; toplam elleçlenen yük miktarının toplam yanaşma yeri sayısına oranıdır,
- Ortalama gelen gemi sayısı,
- Yanaşma yeri kullanım oranı (%),
- Günde bir gemiden elleçlenen ortalama yük miktarı; bir günde elleçlenen ortalama yükün yılda gelen toplam gemi sayısına oranı,

olmak üzere sekiz adet performans göstergesi sonucu belirlenmiştir. Liman işletmesinden alınan kayıtlarda yanaşma yerinde harcanan süre ile limanda harcanan süre ayrı ayrı kaydedilmemiştir. Dolayısıyla gemilerin yanaşma yeri için ortalama bekleme süreleri yani yanaşma öncesi bekleme süreleri hesaplanamamıştır. Ayrıca her bir geminin kaç kren tarafından elleçlendiği, hangi krenlerin kullanıldığı kayıtlarda belirtilmediği için her bir krenin saatte veya günde elleçleyebildiği yük miktarı da belirlenememiştir.

2006 yılı gemi kayıt listesine göre limana toplam 1708 konteyner gemisi gelmiştir. Gemilerin yanaşma yerinde harcadığı toplam süre 32,708.23 saat, limanda kaldığı toplam süre 34,045.57 saat olarak belirlenmiştir. Yıl boyunca toplam 8760 saatte 847,926 TEU elleçlenmiştir. Tüm bu rakamlara göre yapılan oranlamalar ve hesaplamalar sonucunda ölçülen performans göstergeleri, performans göstergesi sonuçları, kullanılan girdi verileri Çizelgede 6.2'de verilmektedir. Rihtım kullanım oranları detaylı olarak Bölüm 6.2.2'de açıklanmaktadır.

Dünyada elleçlenen yüklerin her geçen yıl artmasıyla beraber ortalama gemi dönüşüm süreleri, yanaşma yerine bağlanma öncesi bekleme süreleri de artış göstermektedir. 2005 yılında ortalama 3.4 gün olan geminin yükleme veya yük boşaltma işlemi 2006 yılında 3.5 güne yükselmiştir. Aynı şekilde yanaşma öncesi bekleme süreleri de 6.03 saatten 8.77 saate çıkmıştır. Genel standartın yaklaşık 16 saat olduğu ortalama gemi dönüşüm süresi İzmir Alsancak Limanı Konteyner Terminali için yaklaşık 20 saat olarak elde edilmiştir. Dünyanın büyük limanlarından olan Hong Kong Limanı için 12 saat, Shanghai Limanı için 18 saat, Colombo Limanı için 15.9 saattir. 2006 yılı itibarıyla günde tek bir gemiden elleçlenen ortalama yük miktarı 9,267 ton iken İzmir Alsancak Limanı Konteyner Terminali için bu rakam 1,327.20 tondur. Bu farklılık elleçlenen yük miktarına, gelen gemi sayısına ve gemi büyüklüğüne göre değişmektedir (Center for Advanced Transportation Technologies, 2006).

Çizelge 6.2 İzmir Alsancak Limanı Konteyner Terminali performans göstergesi değerleri

Terminal operasyon bölümü	Verimliliği etkileyen faktörler	Kullanılan Girdi	Ölçülen performans göstergesi	Performans değeri
Yanaşma yeri	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yanaşma yeri uzunluğu</li> <li>Kren sayısı</li> <li>Gemi çizelgesi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elleçlenen yük miktarı</li> <li>Toplam rıhtım uzunluğu</li> <li>Yanaşma yeri sayısı</li> <li>Yanaşma yerinde harcanan toplam süre</li> <li>Limanda toplam kalma süresi</li> <li>Gelen gemi sayısı</li> <li>Toplam hizmet süresi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yanaşma yeri çıktısı (ton)</li> <li>Yanaşma yeri çıktısı (TEU)</li> <li>Metrede elleçlenen yük miktarı (ton)</li> <li>Yanaşma yerinde harcanan ortalama gemi süresi (saat)</li> <li>Ortalama gemi dönüşüm süresi (saat)</li> <li>Yıllık saatte elleçlenen TEU sayısı</li> <li>Metrede elleçlenen TEU sayısı</li> <li>Günde tek bir gemiden elleçlenen ortalama yük miktarı (ton)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>827 404.20</li> <li>84 793</li> <li>5 706</li> <li>19.15</li> <li>19.93</li> <li>97</li> <li>585</li> <li>1327.20</li> </ul>

### 6.2.1 Konteyner Terminali Yük Operasyonları

İzmir Alsancak Liman Müdürlüğü verilerine göre 2006 yılında toplam 1708 konteyner gemisi limanı ziyaret etmiştir ve bir yıl içinde 609,152 TEU dolu, 238,774 TEU boş olmak üzere toplam 847,926 TEU konteyner hareketi olmuştur (Çizelge 6.3). Genel toplamda 12.27 milyon ton/yıl olan 2006 yılı toplam yük kapasitesinin yaklaşık 8.2 milyon ton/yıl kısmı konteynerdir (Çizelge 6.4). Oysa Ege Bölgesi'nin ihtiyacı yıllık 30 milyon ton/yıl kapasiteli bir limandır (İZTO, 2007).

Bu rakamlar dünyanın belli başlı büyük limanlarından Hong Kong için yılda 21.9 milyon TEU, Singapore için 21.3 milyon TEU, Shanghai Limanında 14.5 milyon TEU, Shenzhen için 13.7 million TEU ve Los Angeles/Long Beach için yaklaşık 13.1 milyon TEU konteynerdir.

Görüldüğü gibi İzmir Alsancak Limanı'nda elleçlenen TEU sayısı dünyadaki diğer büyük limanlara oranla çok daha küçük kalmaktadır. 2004-2005 yıllarında dünyaca büyük limanlar için ortalama yıllık yük elleçleme kapasitesi 397.5 milyon ton iken bu rakam 2005-2006 için yıllık 456.20 milyon tona yükselmiştir (Drewry Shipping Consultant, 2007).

Çizelge 6.3 2006 yılında İzmir Alsancak Limanında kaydedilen konteyner hareketi (TCDD İzmir Liman İşletmesi, 2006)

AYLAR	YÜKLENEN KONTEYNER ADEDİ				BOŞALAN KONTEYNER ADEDİ				TOPLAM (ADET)			
	DOLU		BOŞ		DOLU		BOŞ		DOLU		BOŞ	
	TEU	ton	TEU	ton	TEU	ton	TEU	ton	TEU	ton	TEU	ton
OCAK	25 569	361 733	1 325	2 815	16 039	181 305	14 702	30 769	41 608	543 038	16 027	33 584
ŞUBAT	31 466	421 947	2 255	4 621	14 941	171 158	17 804	37 153	46 407	593 105	20 059	41 774
MART	35 557	476 981	2 678	5 552	17 495	197 159	19 695	41 059	53 052	674 140	22 373	46 611
NİSAN	32 892	429 636	1 234	2 545	16 821	184 116	18 179	38 129	49 713	613 752	19 413	40 674
MAYIS	32 631	445 356	1 122	2 363	17 771	192 483	17 492	36 746	50 402	637 839	18 614	39 019
HAZİRAN	33 020	471 605	2 764	5 618	20 397	224 303	15 399	32 466	53 417	695 908	18 163	38 084
TEMMUZ	29 746	420 880	2 120	4 358	17 481	204 404	15 207	32 158	47 227	625 284	17 327	36 516
AĞUSTOS	36 713	478 011	1 708	3 510	17 080	196 521	17 450	36 450	53 793	674 532	19 158	39 960
EYLÜL	34 593	475 299	1 323	2 721	17 252	195 295	22 108	46 152	51 845	670 594	23 431	48 873
EKİM	37 572	485 251	2 017	4 133	17 572	204 540	21 726	45 278	55 144	689 791	23 743	49 411
KASIM	36 424	473 660	1 670	3 382	14 828	174 303	18 099	37 700	51 252	647 963	19 769	41 082
ARALIK	36 871	503 943	1 202	2 453	18 421	205 538	19 495	40 484	55 292	709 481	20 697	42 937
<b>TOPLAM</b>	<b>403 054</b>	<b>5 444 302</b>	<b>21 418</b>	<b>44 071</b>	<b>206 098</b>	<b>2 331 125</b>	<b>217 356</b>	<b>454 544</b>	<b>609 152</b>	<b>7 775 427</b>	<b>238 774</b>	<b>498 615</b>

Çizelge 6.4 2006 yılında İzmir Alsancak Limanında konteynerle taşınan eşya trafiği (TCDD İzmir Liman İşletmesi, 2006)

A Y L A R	Gelen Konteyner Gemi Sayısı	YÜKLEME (ton)		BOŞALTMA (ton)		TOPLAM (ton)	
		İHRACAT	Metrede Elleçlenen Yük ( ton/m)	İTHALAT	Metrede Elleçlenen Yük ( ton/m)	YÜKLEME VE BOŞALTMA	Metrede Elleçlenen Yük ( ton/m)
OCAK	124	364 548	251	212 074	146	576 622	398
ŞUBAT	123	426 568	294	208 311	144	634 879	438
MART	147	482 533	333	238 218	164	720 751	497
NİSAN	144	432 181	298	222 245	153	654 426	451
MAYIS	158	447 719	309	229 229	158	676 948	467
HAZİRAN	150	477 223	329	256 769	177	733 992	506
TEMMUZ	150	425 238	293	236 562	163	661 800	456
AĞUSTOS	155	481 521	332	232 971	161	714 492	493
EYLÜL	146	478 020	330	241 447	167	719 467	496
EKİM	144	489 384	338	249 818	172	739 202	510
KASIM	132	477 042	329	212 003	146	689 045	475
ARALIK	135	506 396	349	246 022	170	752 418	519
<b>TOPLAM</b>	<b>1 708</b>	<b>5 488 373</b>	<b>3 785</b>	<b>2 785 669</b>	<b>1 921</b>	<b>8 274 042</b>	<b>5 706</b>

Rıhtım uzunluğu ve/veya yanaşma yeri sayısının gemi dönüşüm süresi ve konteyner çıktısı/verisi üzerinde etkisi vardır. Toplam rıhtım uzunluğu veya yanaşma yeri sayısı verileri, elleçlenen toplam yük rıhtımda bir metrede elleçlenen TEU sayısını değerlendirmek amaçlı kullanılmıştır. 13 ile 22 nolu yanaşma yerleri arasında kalan toplam 1450 m uzunluğundaki 10 adet konteyner gemisi yanaşma yeri için yıllık bir metrede 585 TEU elleçlenmekte ve buna göre İzmir Alsancak Limanı Konteyner Terminali Şekil 6.6’da görüldüğü gibi başlıca Japon ve Amerika limanları arasında yer almaktadır. 2007 yılı için yıllık bir metrede elleçlenen TEU sayısı orta ölçekli terminaller (300,000 TEU) için ortalama 1000–1500 TEU iken, büyük ölçekli terminaller için (1 milyon TEU) 1200–1800 TEU değerindedir (Drewry Shipping Consultant, 2007).



Şekil 6.6 Farklı bölgelere ait başlıca limanlarda yıllık bir metrede elleçlenen TEU sayıları  
(Ocean Shipping Consultants Ltd, 2005)

### 6.2.2 Konteyner Terminali Yanaşma Yeri Kullanım Oranları

Limn rekabeti değerlendirilirken yanaşma yeri kullanım oranları en önemli unsurlardan biridir. Rıhtım kullanımı gemilerin bekleme sürelerini etkilemektedir. Rıhtım ve gemi maliyetlerinin çok yüksek olduğu düşünüldüğünde gemi bekleme süresi oldukça önem kazanmaktadır. Rıhtım kullanım oranları ve gemi bekleme süreleri kapasite yetersizliğinin ve düşük performansın en önemli göstergesi olmaktadır.

Performans göstergelerinden biri olan yanaşma yeri kullanım oranı için İzmir Alsancak Liman Müdürlüğü'nden alınan gemi kayıt listesine göre 2006 yılına ait veriler kullanılmıştır. Bu gemi kabul kayıt bilgileri Ek 2'de sunulmaktadır. Yanaşma yeri kullanım oranı, yanaşma yerinin uzunluğu ile yanaşan gemilerin rıhtımda kapladıkları yerin uzunluğuna ve bu gemilerin rıhtımda kalma süreleri ile bu rıhtımlarda verilen toplam hizmet sürelerine bağlı olarak hesaplanmaktadır.

Gemilerin rıhtıma yanaşmaları ile ayrılmaları arasındaki zaman farkı geminin yanaştığı rıhtımı işgal süresini vermektedir. Konteyner gemisinin uzunluğu ile babalara bağlanma mesafelerinin toplamı rıhtımda kapladığı toplam uzunluğu vermektedir. Babalara bağlanma mesafesi her iki taraftan 15 m olarak alınmıştır. Toplam hizmet süresi yılda 365 gün 24 saat olmak üzere (3 vardiya olarak gerçekleştiğinden)  $365 \times 24 = 8760$  saat olarak alınmıştır.

Konteyner Terminalindeki 10 adet yanaşma yeri süreksiz olduğundan süreklilik durumlarına göre 3 ayrı gruba ayrılarak her bir grup için yanaşma yeri kullanım oranları ayrı ayrı hesaplanmıştır (Çizelge 6.5). Yanaşma yeri kullanım oranı için yapılan kabullere göre; yanaşma yeri kullanım oranı 0.30'den küçük ise düşük, 0.65 ile 0.70 arasındaki değerler için orta, 0.70'den büyük ise yüksek olarak değerlendirilmektedir (Onat, 2005).

Çizelge 6.5 İzmir Alsancak Limanı Konteyner Terminali yanaşma yeri yıllık ortalama kullanım oranları (2006)

Rıhtım No	A	B	Yanaşma Yeri Kullanım Oranı
<b>13-14-15-16</b>	3 379 150.48	5 256 000	0.64
<b>17-18-19</b>	2 591 170.89	3 776 800	0.69
<b>20-21-22</b>	330 436.52	3 679 200	0.09

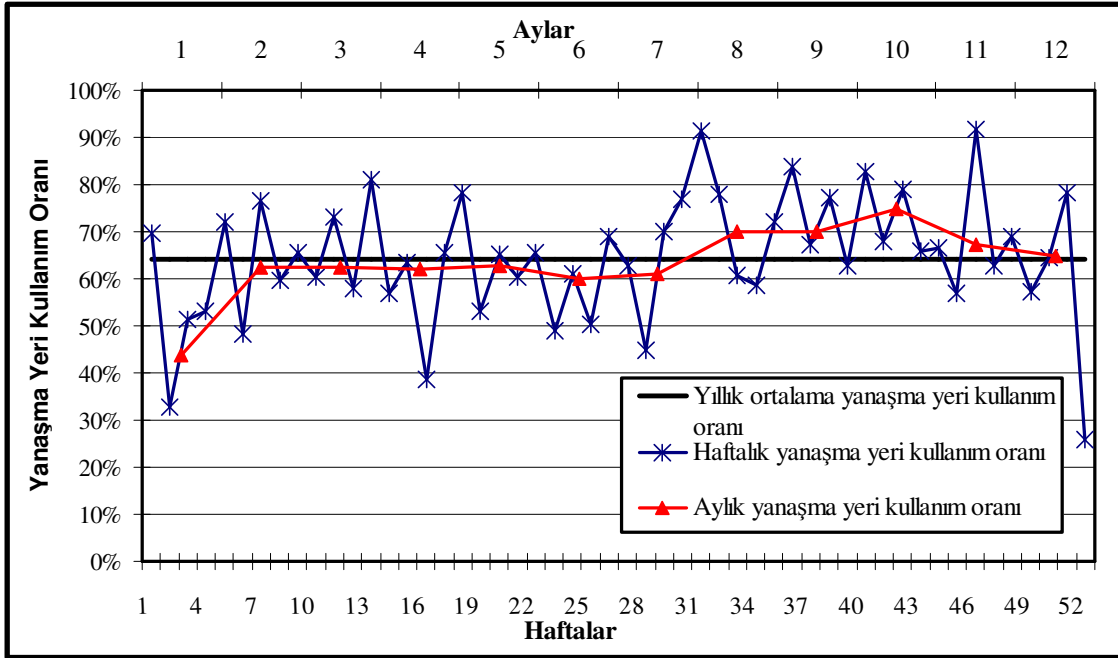
A= Yanaşma yeri işgal süresi x Geminin kapladığı uzunluk

B= Toplam hizmet süresi x Toplam rıhtım uzunlukları

- **13–14–15–16 Nolu Yanaşma Yerleri**

Şekil 6.3'den görüldüğü gibi 13'den 16'ya kadar olan yanaşma yerleri 600 m uzunluğunda tek bir rıhtım olarak ele alınmıştır. Limandan alınan gemi kayıt defterine göre yıl boyunca toplam 814 geminin ziyaret ettiği bu rıhtımda 3 adet gentri kren hizmet vermektedir. Gelen gemilerden bazılarının boyu yanaşma yeri uzunluğundan büyük olması nedeniyle hemen bitişiğindeki yanaşma yerini de kaplamakta ve bu gibi durumlarda yanaşma yerleri 13–14,

14–15, 15–16 şeklinde 2’şerli kombin halinde kullanılmaktadır. 13–14–15–16 nolu marjinal rıhtım için %64 bulunan yıllık ortalama yanaşma yeri kullanım oranı yapılan kabullere göre orta bir değerdir. Yanaşma yerleri için çizilen aylık ve haftalık yanaşma yeri kullanım oranı grafiğinde mavi çizgi haftalık yanaşma yeri kullanım oranlarını, kırmızı çizgi aylık yanaşma yeri kullanım oranlarını, düz siyah çizgi ise yıllık ortalama yanaşma yeri kullanım oranını göstermektedir. Bu grafiğe göre en yüksek haftalık yanaşma yeri kullanım oranı %91, aylık yanaşma yeri kullanım oranı ise %75 ile ekim ayına aittir. Aylık yanaşma yeri kullanım oranlarının 7. aydan sonra artış gösterdiği görülmektedir. Bu durum gelen gemi sayısının bu aylarda arttığını göstermektedir. Yıl boyunca aylık yanaşma yeri kullanım oranı değerleri %64 olan yıllık ortalama yanaşma yeri kullanım oranı değerine yakındır. Haftalık yanaşma yeri kullanım oranlarının çoğu yıllık ortalama değerinin üstündedir (Şekil 6.7).



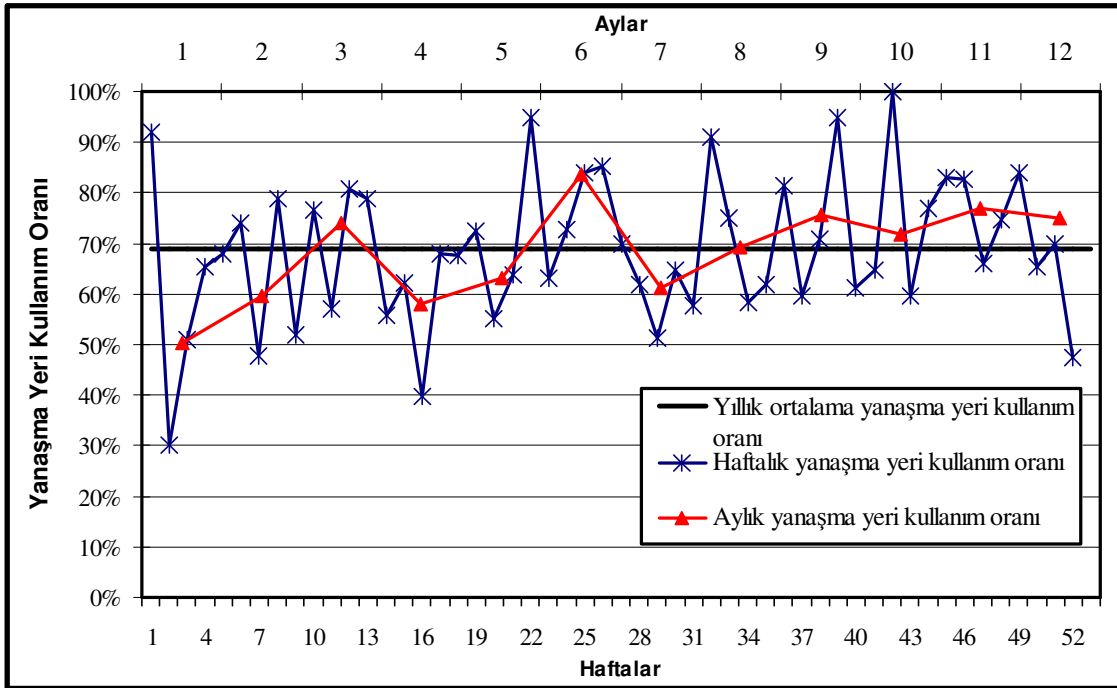
Şekil 6.7 13–14–15–16 nolu yanaşma yeri kullanım oranı grafiği

#### • 17–18–19 Nolu Yanaşma Yerleri

Aynı şekilde 16’dan 18’e olan yanaşma yerleri 430 m uzunlukta tek bir rıhtım olarak ele alınmıştır ve bu rıhtım için 2 adet gentri kren mevcuttur. Burada da yine yanaşma yerleri gelen gemi boyunun yanaşma yerinden fazla olduğu durumlarda 17–18, 18–19 şeklinde 2’şerli çiftler halinde kullanılmaktadır. Konteyner terminalinde yıl boyunca 673 geminin ziyaret ettiği rıhtım % 69 ile en yüksek yıllık ortalama yanaşma yeri kullanım oranına sahiptir ve operasyon yönünden en verimli rıhtım kabul edilmiştir. Yanaşma yerleri için çizilen aylık

ve haftalık yanaşma yeri kullanım oranı grafiğinde bu değer düz siyah çizgiyle gösterilmektedir. Haziran ayında %84 ile en yüksek aylık yanaşma yeri kullanım oranı değerine ulaşmıştır (Şekil 6.8). Aynı zamanda en yüksek haftalık yanaşma yeri kullanım oranı değeri %100 ile bu rıhtıma aittir. Grafikteki eğilime bakıldığında haftalık yanaşma yeri kullanım oranlarının %69 olan yıllık ortalama yanaşma yeri kullanım oranını sık sık aştığı görülmektedir. Yılın ilk aylarında %69 olan yıllık ortalama yanaşma yeri kullanım değerinin epey altında olan aylık değerler yılsonuna doğru artış göstererek yıllık ortalama yanaşma yeri kullanım değerini geçmiştir.

13-14-15-16 nolu rıhtıma göre daha az gemi gelmesine rağmen daha büyük yanaşma yeri kullanım oranına sahiptir. Bu da kullanım oranının sadece gelen gemi sayısına bağlı olmadığını, ayrıca gemi servis süresinin ve elleçlenen yük miktarının kullanım oranını etkilediğini göstermektedir.



Şekil 6.8 17-18-19 nolu yanaşma yeri kullanım oranı grafiği

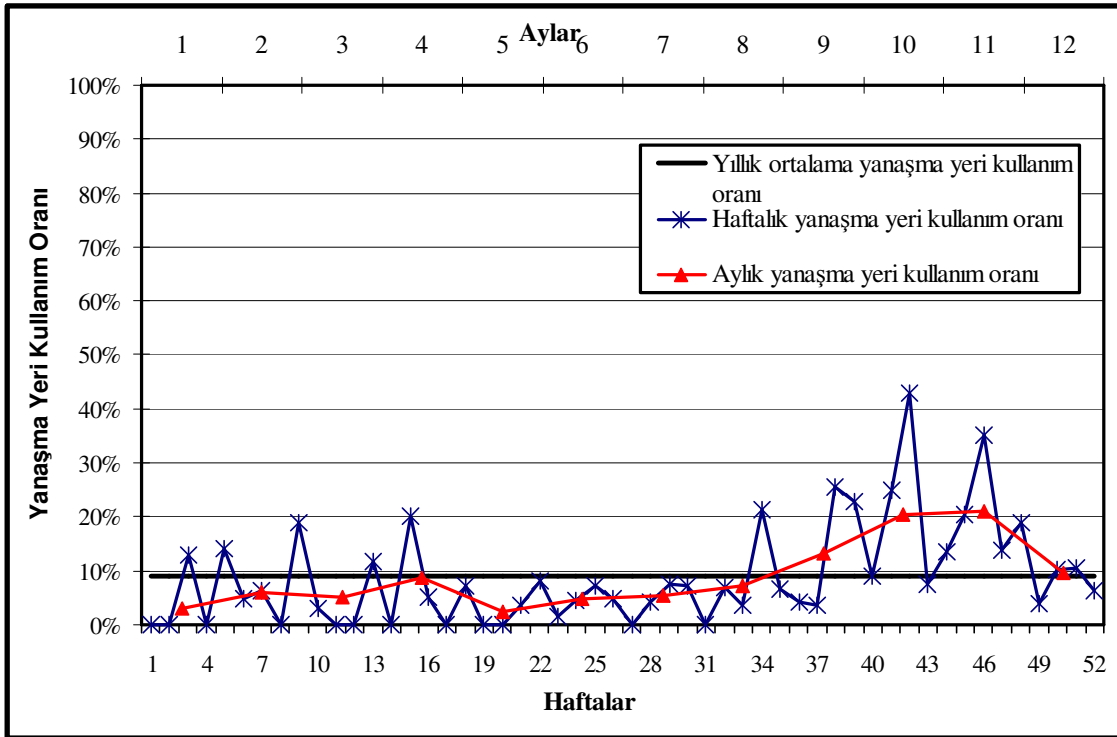
#### • 20-21-22 Nolu Yanaşma Yerleri

100 adet geminin ziyaret ettiği 420 m'lik rıhtım en az kullanılan rıhtım özelliğini taşımaktadır. Çünkü bu rıhtım konteyner elleçlenmesinden ziyade daha çok ihraç otomobillerin park alanı gibi kullanılmaktadır. Bu durum aynı zamanda terminal içindeki istif alanını azaltmaktadır. Dolayısıyla %9'luk yıllık ortalama yanaşma yeri kullanım oranı ile

liman verimliliğini ve ortalama yanaşma yeri kullanım oranını düşürmektedir. Çünkü diğer iki rıhtıma ait kullanım oranı %65-%70 seviyelerindedir. Dolayısıyla kaynakların dağıtılmasında ve yanaşma yerlerinin belirlenmesinde özen gösterilmesi gerekmektedir. Aynı şekilde aylık ve haftalık yanaşma yeri kullanım oranı değerleri de en düşük seviyede yer almaktadır.

Şekil 6.9'da ki grafikte de görüldüğü gibi haftalık yanaşma yeri kullanım oranı eğrisi çoğu zaman %9 olan yıllık ortalama yanaşma yeri kullanım oranının altındadır ve % 43 ile en yüksek değerine ulaşmıştır. Aylık yanaşma yeri kullanım oranı eğrisi ise yıl boyunca hemen hemen yıllık ortalama yanaşma yeri kullanım oranı çizgisinin altındadır ve ancak eylül ayından itibaren artış göstermeye başlamıştır. Ulaştığı en yüksek aylık yanaşma yeri kullanım oranı ise %21 ile kasım ayına aittir.

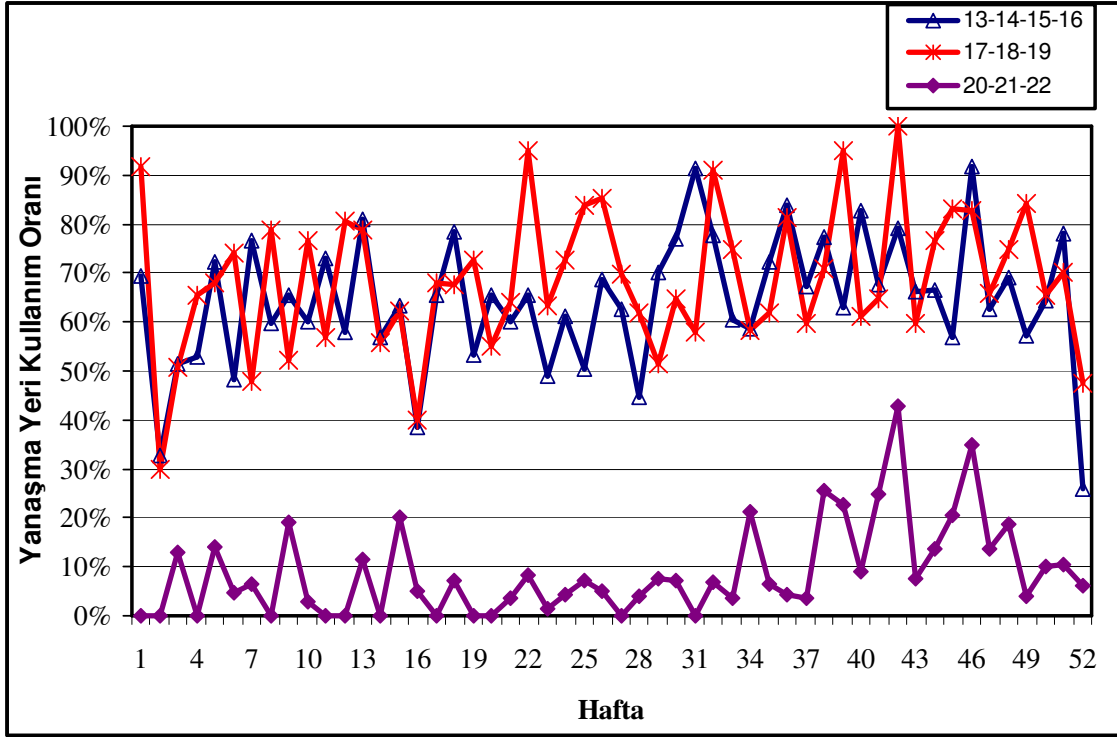
Rıhtımların kullanılmasına rağmen gelen gemi boyunun rıhtım boyuna oranla küçük kalması, düzenli yanaşma planlarının yapılmaması rıhtım kullanım oranlarını düşürmektedir. Yükleme hızı dolayısıyla gemi servis süreleri de kullanım oranlarını etkilemektedir.



Şekil 6.9 20–21–22 nolu yanaşma yeri kullanım oranı grafiği

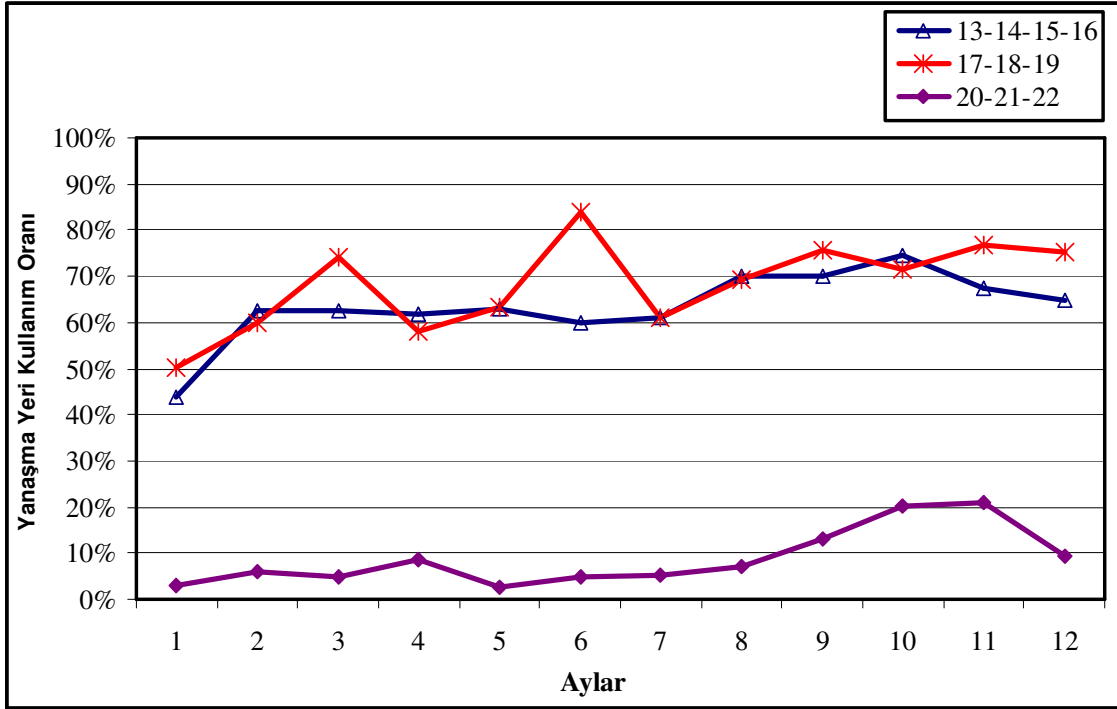
3 marjinal rıhtıma ayırdığımız tüm yanaşma yerleri için haftalık ve aylık yanaşma yeri kullanım oranları ayrıca tek bir grafik üzerinde gösterilmiştir. 13–14–15–16 nolu yanaşma yeri ile 17–18–19 nolu yanaşma yerine ait haftalık kullanım oranı eğrileri birbirine oldukça

yakındır. En düşük haftalık yanaşma yeri kullanım oranı ise 20–21–22 nolu yanaşma yerine aittir (Şekil 6.10).



Şekil 6.10 Tüm yanaşma yerlerinin haftalık yanaşma yeri kullanım oranı grafiği

Tüm yanaşma yerlerinin aylık kullanım oranı grafiğine bakıldığında ise 17–18–19 nolu yanaşma yerine ait eğri en yüksek seviyede yer almaktadır. En az kullanılan en verimsiz yanaşma yeri ise 20–21–22 nolu yanaşma yerine aittir (Şekil 6.11).



Şekil 6.11 Tüm yanaşma yerlerinin aylık yanaşma yeri kullanım oranı grafiği

Hesaplamalar sonucunda yanaşma yerlerinin planlama şeklinin kullanım oranlarını etkilediği gözlemlenmiştir. Yanaşma yerlerinin yan yana dizilmesi çeşitli boylarda konteyner gemilerinin yanaşmasına olanak vermektedir. Alınan gemi kayıt listesine göre de ağırlıklı olarak gelen gemi boyları yanaşma yeri uzunluğundan daha büyüktür. Dolayısıyla gemiler birden fazla yanaşma yerini meşgul etmektedirler. Ayrıca her bir yanaşma yerinde hizmet veren krenler ve elleçleme performansları da gerek kullanım oranlarını gerekse liman performansını etkilemektedir.

### 6.2.3 Diğer Etkenler

İzmir Limanı'nın artan yük trafiğine cevap verememesinin önemli bir nedeni de liman sahasındaki düzensizliktir. Örneğin; konteyner içi dolun sahasının liman içerisinde bulunması gibi. 20-21-22 nolu yanaşma yerlerinin ihraç otomobilleri için park alanı gibi kullanılmasında istif alanını daraltmakta ve yanaşma yeri kullanım oranını buna bağlı olarakda liman verimliliğini düşürmektedir. Artık hiçbir limanda rastlanmayan bu uygulamada, konteyner için dolun sahasının liman dışındaki başka bir sahada olması gerekirken, bu saha liman içerisinde üstelik ihraç ve ithal istif alanları arasında bulunmaktadır. Bu durum gemiye konteyner yükleyecek araçların hareketlerini yavaşlatarak operasyonu uzatmakta, hem liman

içi trafiğini hem de liman dışındaki şehir içi trafiğini olumsuz etkilemektedir. Konteyner içi dolun sahası, diğer limanlarda olduğu gibi ya liman dışındaki bir sahaya ya da yeni yapılacak beton alana kaydırılmalıdır. Bu uygulamanın liman içindeki karmaşıklığı büyük ölçüde çözmesi beklenmektedir [1].

İzmir Limanı'nda liman hizmetlerinin zaman kaybına uğramasında en önemli etkenlerden biri yükleme ve boşaltmalarda kullanılan araç ve gereçlerin sık sık arıza yapıp verimli çalışmamasıdır. Ekipmanlar sık sık arızalanırken yedek parça alımlarındaki bürokratik engeller sebebiyle donanım tamirleri uzun sürmekte ve parça bekleyen iş makineleri kısa sürede tamir edilememektedir. Bu anlamda bürokratik engeller kaldırılmalı, ekiplerin daha hızlı, verimli çalışmasına olanak tanınmalıdır.

Bölgenin ve hatta ülkenin liman ihtiyacını karşılamak üzere geliştirilen projelerden ilki İzmir Alsancak Limanı'nın kapasitesinin artırılmasıdır. Limanın kapasitesinin artırılması amacıyla uluslararası bir kuruluşa (SARPROF/JICA) 1998 yılında fizibilite çalışmaları yaptırılmıştır. Bu proje, mevcut liman alanının 50 hektar daha artırılmasını öngörmektedir. Betona çevrilecek boş bir alanın değerlendirilmesi sonucu sıkışıklık sorunu büyük ölçüde hafifletilebilecektir. Proje içerisinde yaklaşım kanalı taraması da yer almaktadır. Yaklaşım kanalı derinliğinin azalmasıyla birlikte üçüncü kuşak, panamax, post-panamax gemiler körfeze girememekte ve limana yanaşamamaktadır. Bu kapsamda körfezde, 11 km uzunluğunda, 250 m enindeki bir koridor için 10.5 m olan dip derinliğinin 14 m'ye kadar çıkartılması öngörülmektedir [1].

Limn sahasında kargaşa yaratan bir diğer uygulama ihraç konteynerlerin düzgün istiflenmemesidir. İstiflerin düzensiz oluşu ve aynı zamanda kara alanının yetersiz olması operasyon sırasında çok sayıda konteyner aktarmasına ve aynı zamanda sıkışıklığa neden olmaktadır. Araçların liman içindeki trafiği zaman ve iş kaybına sebep olmaktadır. Oysa ihraç konteynerlerin istiflenirken yükleneceği gemi ve liman bazında istiflenmesi, aynı şekilde ithal konteynerlerin de sevkiyat ve firma bazında istiflenmesi operasyon sırasında gereksiz konteyner aktarmalarını azaltacak ve operasyon sürelerini önemli ölçüde düşürecektir.

Bunun dışında limana ulaşım konusunda da var olan yarım kalmış viyadükler değerlendirilmelidir. Giriş yolu viyadükler vasıtasıyla doğrudan limanın içine ulaşarak olmalıdır. Bunun için viyadüklerin limana indiği yerde düzenlemeler yapılarak eksik kısımların tamamlanması gerekmektedir. Böylelikle limana girip çıkan tırlar şehir içi trafiğine

girmeden, çevre yolu ve viyadükler sayesinde limana ulaşımını gerçekleştirebileceklerdir. Liman trafiğinin tek yönlü hale getirmek, yeni beton dökülecek olan sahadan yeni bir kapı açmak ve limana giriş ve çıkışların farklı kapılardan yapılmasını sağlamak operasyonlarda verimi artıracaktır (UTİKAD, 2007). Çok sayıda işi olmayan kamyonun liman içinde gereksiz yere park edebiliyor olması da limandaki sıkışıklığı arttırmaktadır. Bu nedenle kamyonların liman sahasını park amacıyla kullanmasına engel olunması gerekmektedir.

Limani idaresi teknolojik altyapının geliştirilmesi için de girişimlere başlamalı, tüm birimler bilgisayar sistemine geçmelidir. Gerekli teknolojik yatırımlarla sağlıklı bir veri sistemi kurulabilir, birtakım prosedürlerin daha hızlı gerçekleşmesi sağlanarak konteyner giriş çıkış işlemleri daha kısa sürede halledilebilir. Böylelikle limanda bulunan konteyner sayısını da azaltmak mümkündür.

## 7. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Lojistik zincirin halkalarından biri olan deniz ulaştırmasında, uluslararası taşımacılıkta yüklerin % 90'dan fazlasının limanlar arasında taşınması limanları önemli merkezler haline getirmektedir. Yüklerin denizyoluyla taşınmasındaki artışla beraber özellikle konteyner yüklerin taşınmasında en etkili yöntem haline gelmiştir. Tüm bu oluşumlar ve gelişmeler beraberinde yeni kavramların da oluşmasına neden olmuştur.

Yapılan bu tez çalışmasında kapsamlı bir anlama sahip olan *liman performans kavramı* irdelenmiştir. Çünkü bu liman performansı liman verimliliği, liman etkinliği ve ekonomi gibi kavramları da içermektedir. Özellikle ele alınan ana konu; konteyner terminallerindeki yük elleçleme performansları, verimlilik, yanaşma yeri kullanım oranı kavramlarıdır. Uluslararası rekabet piyasasında sağlıklı ve geçerli bir performans değerlendirmesi yapabilmek için ne gibi parametrelerin ele alınması gerektiği, liman performans göstergelerinin neler olduğu, teknik değerlendirmesi ve bu göstergeler ışığında ne gibi verileri elde etmemiz gerektiği araştırılarak gerekli verilere ulaşılmış ve teknik hesaplamalar yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda bulunan önemli bir nokta; ulusal, uluslararası veya bölgesel bazda terminal verimlilik “standartlarını” veya “ortalamalarını” saptamanın yerinde olmadığı yani şartlara göre değişkenlik gösterdiğiidir.

Uygulama alanı olarak seçilen TCDD İzmir Alsancak Limanı Türkiye'nin iş hacmi ve ihracatı açısından en büyük limanıdır. Konum itibarıyla Ege Bölgesi üretiminin dünyaya açılan kapısı olan İzmir Alsancak Limanı'ndan bölge ihracatının %90'ı, Türkiye'nin toplam ihracatının ise yaklaşık üçte biri gerçekleştirilmektedir.

Bu çalışmada sağlıklı bir performans değerlendirmesi yapabilmek için İzmir Alsancak Liman işletmesinden alınan liman operasyonlarına ait veriler kullanılarak liman performans göstergelerinden bazıları hesaplanabilmiştir. Özellikle liman performans değerlendirmesinde ele alınan bölüm yanaşma yeridir. Limanda yer alan depolama alanına ait veriler elde edilemediği ve her bir elleçlemenin kaç kren tarafından yapıldığı, hangi krenlerin kullanıldığı kayıtlarda belirtilmediği için yüklerin depo alanlarında bekleme süreleri, krenin saatte elleçlediği yük miktarı, ekibin saatte elleçlediği yük miktarı gibi diğer performans kriterleri belirlenememiştir. İzmir Alsancak Liman işletmesinden alınan kayıtlarda yanaşma yerinde harcanan süre ile limanda harcanan süre ayrı ayrı kaydedilmemiştir. Dolayısıyla gemilerin yanaşma yeri için ortalama bekleme süreleri yani yanaşma öncesi bekleme süreleri

hesaplanamamıştır. Ayrıca limanda krenin saatte veya günde yaptığı ortalama hareket sayısı da hesaplanamamıştır.

Yapılan değerlendirmede ele alınan ve hesaplanabilen kriterler;

- Yıllık saatte elleçlenen TEU sayısı; 97
- Ortalama gemi dönüşüm süresi; 19.93 saat
- Yanaşma yerinde harcanan ortalama gemi süresi; 19.15 saat
- Yanaşma yeri boyunca bir metrede elleçlenen yük miktarı; 5706 ton
- Yanaşma yeri çıktısı; 827,404.20 ton
- Yanaşma yeri çıktısı (TEU); 84,793
- Metrede elleçlenen TEU sayısı; 585
- Günde tek bir gemiden elleçlenen ortalama yük miktarı; 1327.20 ton
- Yanaşma yeri kullanım oranı; 13–14–15–16 nolu yanaşma yerleri için %64, 17–18–19 nolu yanaşma yerleri için %69, 20–21–22 nolu yanaşma yerleri için %9 olarak bulunmuştur.

Hesaplamalar sonucunda yanaşma yerlerinin planlama şeklinin kullanım oranlarını etkilediği gözlemlenmiştir. Yanaşma yerlerinin tahsisi gemi dönüşüm sürelerinin minimuma indirgenmesinde birinci rolü oynamaktadır. Gemi dönüşüm süresi, liman operasyonlarında kullanılan temel performans ölçülerinden biridir. İzmir Alsancak Limanı için bu değer ortalama 20 saat bulunmuştur. En ideal yanaşma yeri, konteynerlerin en fazla yükleneceği veya boşaltılacağı istif alanına en yakın olanıdır. Farklı yanaşma noktaları elleçleme sürelerini ve taşıma araçlarının alacağı mesafeleri etkileyebilmektedir. Yanaşma yeri uzunluğu kadar gemilerin bu yanaşma yerlerine nasıl yerleştirileceği, bu yerleşimde ne gibi özelliklerin dikkate alınacağı da performans ve verimlilik için bir diğer önemli noktadır.

Yanaşma yerlerinin yan yana dizilmesi çeşitli boylarda konteyner gemilerinin yanaşmasına olanak vermektedir. Alınan gemi kayıt listesine göre de ağırlıklı olarak gelen gemi boyları yanaşma yeri uzunluğundan daha büyüktür. Dolayısıyla gemiler birden fazla yanaşma yerini meşgul etmektedirler. Ayrıca her bir yanaşma yerinde hizmet veren krenler ve elleçleme performansları da gerek kullanım oranlarını gerekse liman performansını etkilemektedir. Operasyon yönünden en verimli marjinal rıhtım %69'luk yıllık ortalama yanaşma yeri kullanım oranı ile 17–18–19 nolu yanaşma yerlerinin bulunduğu rıhtımdır. Operasyon yönünden yoğun bir liman için %65-%70 yanaşma yeri kullanım oranı iyi bir değerdir.

Ne var ki bu önemli liman son dönemde büyük sıkıntılar yaşamaktadır ve liman artık bu artan trafiğe cevap veremez hale gelmiştir. İzmir Alsancak Limanı'nda bugün yaşanan sorunlar limanı yeterince kullanamamaktan, yönlendirme ve yönetim aksaklıklarından kaynaklanmaktadır. İzmir Alsancak Limanı'ndaki trafik sıkışıklığı sebebiyle gemiler, en az bir-iki gün açıkta beklemek zorunda kalmaktadır. Liman yükleme ve boşaltma işlemleri de olması gerekenden uzun sürmektedir. Gemilere yükleme-boşaltma operasyonu yapılırken genel kabul gören oran, ortalama saatte 20 hareket iken, bu süre İzmir Limanı'nda 5'e inmektedir. Genel standartın dörtte birine denk gelen bir çalışma kapasitesi, İzmir Limanı'nda tıkanıklıklara neden olmakta ve gemiler işlemlerin uzaması sebebiyle ancak 2-3 gün sonunda limandan ayrılabilir (UTİKAD, 2007). Bu liman sıkışıklığı yüzünden armatörlerin sefer başına maddi açıdan kayıpları olmakta, gemiler büyüdükçe ve gecikme süreleri uzadıkça bu kayıplar ciddi rakamlara ulaşmaktadır. Ayrıca yaklaşım kanalı derinliğinin azalmasıyla birlikte üçüncü kuşak, panamax, post-panamax gemiler körfeze girememekte ve limana yanaşamamaktadır.

Yapılan değerlendirmeler neticesinde İzmir Alsancak Limanı'nın verimliliğini artırmak için uygun görülen çözümler aşağıda maddelenmektedir:

- Bürokratik engeller kaldırılmalı, ekiplerin daha hızlı ve verimli çalışmasına olanak tanınmalıdır.
- Yeni teknolojiler ya da makineler edinilerek yanaşma yerinde ki verimlilik artırılmalıdır.
- Kaynakların dağılımında etkinlik ile verimlilik geliştirilmeli ve artırılmalıdır.
- Yanaşma yeri sayısı ve uzunlukları artırılmalıdır.
- Yönetim kararları ve politikaları geliştirilmelidir.
- Mevcut liman alanı genişletilmelidir.
- Yaklaşım kanalı derinliği artırılarak üçüncü kuşak, panamax ve post-panamax gemilerin limana ulaşmasına olanak sağlanmalıdır.
- Konteyner içi dolum sahası liman dışındaki bir sahaya veya yeni yapılacak beton alana kaydırılmalıdır.
- İhraç konteynerler yükleneceği gemi ve liman bazında, ithal konteynerler ise sevkiyat ve firma bazında istiflenmelidir.
- Limana ulaşımı sağlayacak yarım kalmış viyadükler tamamlanmalıdır.
- Kamyonların liman sahasını park amacıyla kullanması engellenmelidir.

- Tüm birimler bilgisayar sistemine geçmeli, sağlıklı ve güvenilir elektronik veri sistemi kurulmalıdır.

Limanlarımızın gelişen teknolojiye paralel olarak taşıma şekillerine ayak uydurarak ülke ekonomisine daha fazla katkı sağlaması için Türkiye'nin ithalat ve ihracat yüklerinin etkin, verimli, güvenilir ve hızlı olarak elleçlenmesini sağlayacak şekilde limanlarımızın geliştirilmesi, modernleştirilmesi, kapasitelerinin artırılması, transit taşımacılık trafiğinin geçiş yolu olma özelliğini kazanması gerekmektedir. Böylece liman performansı artarak dünya limanları seviyesine ulaşabilir.

**KAYNAKLAR**

- Avery, P., (2000), "Strategies for Container Ports." Cargo Systems, UK
- Avriel, M., M. Penn, ve diğ., (1998), "Stowage planning for container ships to reduce the number of shifts." *Annals of Operations Research* 76: 55-71
- Bish, E. K. (2003), "A multiple-crane-constrained scheduling problem in a container terminal." *European Journal of Operational Research* 144(1): 83-107
- Brooke, J., (2002), Stakeholder Participation in Port Development Decision Making: How?,Where? and When?, Proceedings of the 30th International Navigation Congress (PIANC 2002), Sydney, Australia, 1990-1991
- Bruzzone, A. G., Giribone, P., and Revetria, R. (1999), "Operative requirements and advances for the new generation simulators in multimodal container terminals", Proceedings of the 1999 Winter Simulation Conference, Society for Computer Simulation International
- Chung, K., (1993), "Port Performance Indicators", Transportation, Water and Urban Development Department The World Bank, ps:6
- Cullinane, K., (2002), Presentation on China's accession into the WTO, ITMMAPS: Maritime and Port Symposium., Antwerp, Belgium
- Cullinane, K., Song, D.K., Gray, R., (2002), "A stochastic frontier model of the efficiency of major container terminals in Asia: assessing the influence of administrative and ownership structures", *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 36(8): 743-762
- Davis, M., Chase, R. and Aquilano, N., (2003), "Fundamentals in Operations Research" New York, NY. US, McGraw-Hill Higher Education
- De Monie, G., (1999), Seminar on port performance, 15-03-99
- D'hondt, E., (2002), ITMMAPS Conference, 04-2002
- Dowd, T.J, Leschine, T.M., (1989) "Container Terminal Productivity: a Perspective", Washu-G-89-005 C3, Washington Sea Grant, Port Mangement Series
- DTO, 2005 yılı Faliyet Raporu ve 2006 yılı İş Programı
- Ece, J.N., (2006), Dünya Deniz Ticareti ve Konteyner Taşımacılığı
- Estache, A., Rossi, A. M., (1999), "Comparing the Performance of Public and Private Water Companies in Asia and pacific Region What a Stochastic Costs Frontier Shows", World Bank.
- Foxcroft, A., (2002), Balancing the Books. *Containerisation*. 35: 45-47
- Frankel, E. G., (1987), "Port Planning and Development", New York, US, John Wiley & Sons.

Gambardella, L. M., Mastrolilli, M., Rizzoli, A. E., Zaffalon, M., (2001), "An optimization methodology for intermodal terminal management", *Journal of Intelligent Manufacturing* 12(5-6): 521-534

Henesey, L., (2004), "Improving Container Terminal Performance: A literature survey"

Henesey, L., Davidsson, P., Persson, J.A., (2004), "The Use of Simulation in Evaluating Berth Allocation at a Container Terminal.", To appear in the Proceedings for the 3rd International Conference on Computer Applications and Information Technology in the Maritime Industries (COMPIT'04), Siguënza, Spain, pp. 61-72

Henesey, L., Notteboom, T., Davidsson, P., (2003), "Agentbased simulation of stakeholders relations: An approach to sustainable port and terminal management", Proceedings of the International Association of Maritime Economists Annual Conference, Busan, Korea

Henesey, L., Wernstedt, F., Davidsson, P., (2003), "Market- Driven Control in Container Terminal Management", Proceedings of the 2nd International Conference on Computer Applications and Information Technology in the Maritime Industries (COMPIT'03), Hamburg, Germany, pp 377-386

Iglesias, C., Gonzalez J.C., Velasco, J.R., (1998), A Fuzzy-neural Multiagent system for optimisation of a roll-mill application, Proceedings of the 11th Int. Conference on Industrial and Engineering Applications of Artificial Intelligence and Expert Systems, Benicasim, Spain, 596-605

Imai, A., Nishimura ve diğ., (2002), "The Containership Loading Problem", *International Journal of Maritime Economics*, 2002(4): 126-148

Jeffery, K., (1999), "Recent Developments in Information Technology for Container Terminals", *Cargo Systems Report*, IIR Publications, London, UK

Korea Maritime Institute, (2005), "A Study on Port Performance Related to Port Backup Area in the ESCAP Region"

Leathrum, J., Frith, T., (2000), "A Reconfigurable Object Model for Port Operations", Proceedings of the Summer Computer Simulation Conference, SCSC July 2000

Leathrum, J., R. Mielke, Meyer, M., Joines, J., Macal, C., Nevins, M., (1997), "Strategies for Integrating Commercial and Military Port Simulations", Proceedings of the 1997 ASEM National Conference

Lee, T., Park, K., (2002), "Design of Simulation System for Port Resources Availability in Logistics Supply Chain", IAME 2002, Panama City, Panama, International Association of Maritime Economists

Martin, J., Thomas, B.J., (2001), The container terminal community, *Maritime Policy and Management*, 28(3), 279-292.

Miller, B., (2002), Personal Communications 12-2003, Norfolk, US.

Nevins, M., Macal, C., Joines, J., (1995), "PORTSIM: An Object- Oriented Port Simulation", Proceedings of the 1995 Summer Computer Simulation Conference, Society for Computer Simulation

Nevins, M., Macal, C., Joines, J., (1998), "A Discrete-Event Simulation Model for Seaport Operations", *Simulation* 70(4): 213-223

Nishimura, E., Imai, A., Papadimitriou, S., (2001), "Berth allocation planning in the public berth system by genetic algorithms", *European Journal of Operations Research* 131: 282-292

Notteboom, T., Winklemans, W., (2002), "Stakeholder Relations Management in Ports: dealing with the interplay of forces among stakeholders in a changing competitive environment", IAME 2002, Panama City Panama, pp.1-20

Ocean Shipping Consultant Ltd., (2003), "Outlook to 2015 for World Containerport Demand" Pres release

Onat, Z.M., (2005), "Dünya Limanlarında Rekabet ve Düzenleme; Marmara Bölgesi Konteyner Terminallerinin Değerlendirilmesi, YTÜ

Özdem, C., (2002), T.C. Dış Ticaret Müsteşarlığı Uzmanı "Ulaştırma Sistemi ve Dış Ticaretimiz"

Preston, P., Kozan, E., (2001), "An approach to determine storage locations of containers at seaport terminals", *Computers and Operations Research* 28: 983-995

Robson, C., (1999), *Real World Research*, Oxford, UK, Blackwell

Rushton, A., Oxley, J., (2001), "The Handbook of Logistics and Distribution Management. Glasgow", UK, Bell and Bain Ltd

Schreiber, G., Akkermans, H., Anjewierden, A., de Hoog, R., Shadbolt, N., Van De Velde, W., Wielinga, B., (2001), *Knowledge Engineering and Management: the Common-KADS Methodology.*, MIT Pres, Cambridge, MA.

Sideris, A.C., Boilé, M.P., (2002), "Using On-Line Information to Estimate Container Movements for Day-To-Day Marine Terminal Operations", Submitted for Consideration for Publication in the *Journal of Advanced Transportation*: 1-26

Stopford, M., (2002), "E-commerce-implications, opportunities and threats for the shipping business", *International Journal of Transport Management* 1(1): 55-67

Tahar, R. M., Hussain, K., (2000), "Simulation and analysis for the Kelang Container Terminal operations", *Logistics Information Management* 13(1): 14-20

TCDD İzmir Alsancak Liman İşletmesi, (2006) Gemi Kayıt Defteri

Thomas, D., (2003), Discussion on port performance at the port of Baltimore, Dir. of Operations at M.P.A. Baltimore, Maryland, Interview 04.04.2003

Tongzon, J. L., (1995), "Determinants of port performance and efficiency", Transportation Research Part A: Policy and Practice 29(3): 245-252

Transystem Corporation, (2001), Port Everglades Master Plan Final Report, Element 1 Facilities Assesment, Section 5 Berthing Analysis

UNCTAD, 1987, "Measuring and Evaluating Port Performance and Productivity", Geneva

UTİKAD, 2005 Değerlendirme Raporu

World Bank Transport Division, (1998), "Port Reform Toolkits Module 2 The Evulation of ports in a competitive world"

Yüksel, Y., Çevik, E., Çelikoğlu, Y., (1998), Kıyı ve Liman Mühendisliği, TMMOB, İMO Ankara Şubesi, Ankara.

#### **İNTERNET KAYNAKLARI**

[1].....www.izto.org.tr

**EKLER**

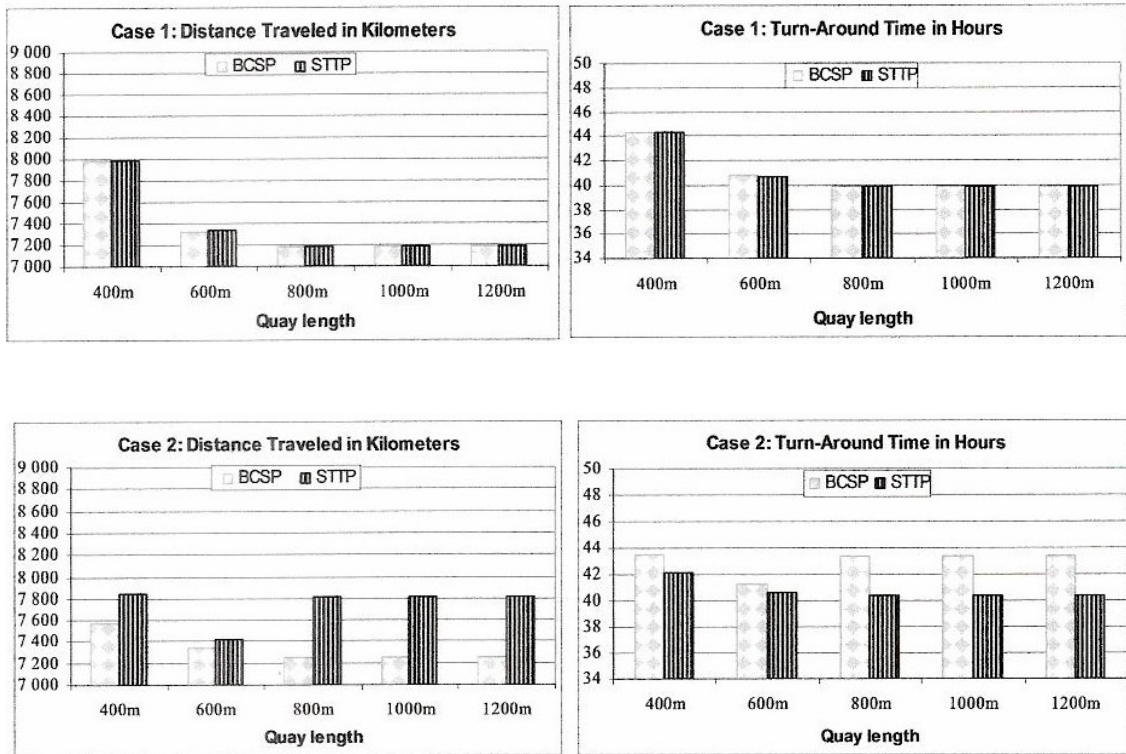
- Ek 1 Konteyner Terminalinde Yanaşma Yeri Tahsisi Simülasyon Örneği Sonuçları  
Ek 2 İzmir Alsancak Limanı Konteyner Terminali Yanaşma Yeri Kullanım Oranları

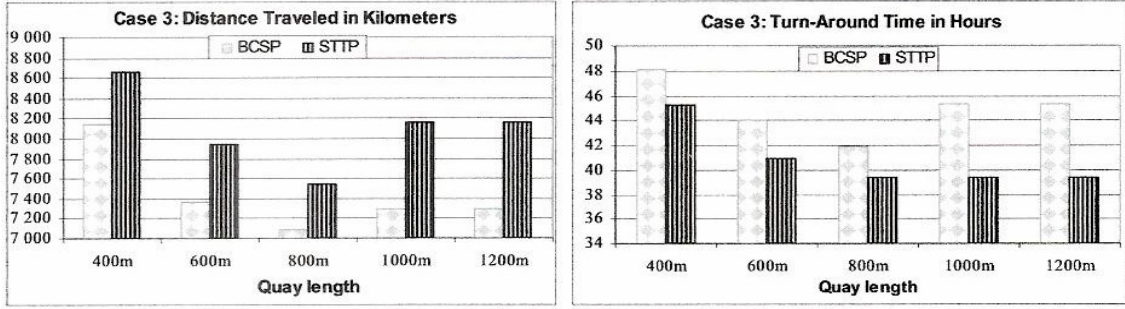
### Ek 1 Konteyner Terminalinde Yanaşma Yeri Tahsisi Simülasyon Örneği Sonuçları

Şekil Ek 1.1’de verilen simülasyon deney sonuçları, her iki politikayı 1m bağlanma aralıkları bulunan 5 farklı rıhtım uzunluğu için karşılaştırmaktadır. 1.Durum için verilen sonuçlara bakıldığında 400m rıhtım uzunluğu için SC’in dolaştığı mesafe ve dönüşüm süresi diğer dört rıhtım uzunluğuna göre en yüksek değere ulaşmaktadır. Rıhtım uzunluğu 800m’ye kadar arttırıldıkça, yol mesafesi ve dönüşüm süresi her iki politika için azalmaktadır.

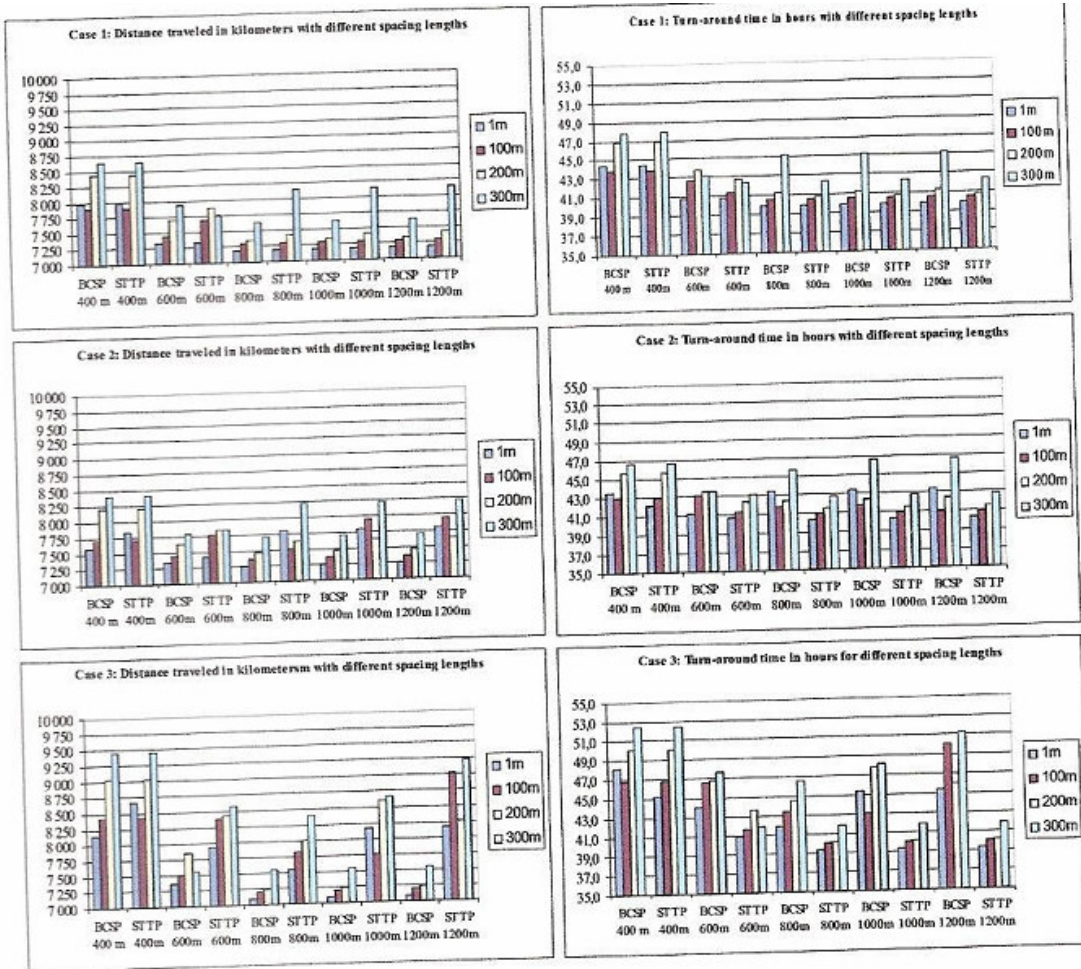
2. ve 3. Durumlar için politika seçimine dayalı farklı sonuçlar daha belirgin bir şekilde görülmektedir. 2. Durumda alınan yol mesafesi açısından en iyi sonuçlar 800m-1200m uzunluğunda ki rıhtımlar için kısa dönüşüm süresi bakımından ise en kısa kat edilen yol 600m’lik rıhtım içindir. Dönüşüm süresi grafiğinde ise; BCSP en düşük değere 600m’de ulaşırken STTP ise 800m ile 1200m arasında en kısa dönüşüm süresine sahiptir.

Farklı rıhtım uzunlukları için 2 farklı politikanın çeşitli şartlar altında denenmesinin yanı sıra deneye ayrıca çeşitli bağlanma aralıkları da ilave edilerek tekrardan analiz edilmiştir. Sonuçlar Şekil Ek 1.2’de grafiksel olarak sunulmaktadır.





Şekil Ek 1.1 Farklı rıhtım uzunluklarına göre elde edilen simülasyon sonuçları (Henesey ve diğ., 2004)



Şekil Ek 1.2 Farklı rıhtım uzunlukları ve bağlanma aralıklarına göre elde edilen simülasyon sonuçları (Henesey ve diğ., 2004)

**EK 2 - Tablo E 1: İZMİR ALSANCAK LİMANI KONTEYNER TERMİNALİ 13-14-15-16 NO'LU YANAŞMA YERİ KULLANIM ORANLARI**

Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı	Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı
76	106	6,00	6,83	636,00	0,0001	138	168	8,75	9,58	1.470,00	0,0003
76	106	5,00	5,83	530,00	0,0001	138	168	8,25	9,08	1.386,00	0,0003
84	114	10,75	11,58	1.225,50	0,0002	138	168	8,59	9,42	1.443,12	0,0003
84	114	5,84	6,67	665,76	0,0001	146	176	7,25	8,08	1.276,00	0,0002
85	115	17,00	17,83	1.955,00	0,0004	146	176	18,34	19,17	3.227,84	0,0006
85	115	9,17	10,00	1.054,55	0,0002	148	178	18,84	19,67	3.353,52	0,0006
86	116	7,84	8,67	909,44	0,0002	148	178	15,42	16,25	2.744,76	0,0005
87	117	13,00	13,83	1.521,00	0,0003	148	178	15,25	16,08	2.714,50	0,0005
87	117	24,34	25,17	2.847,78	0,0005	148	178	11,25	12,08	2.002,50	0,0004
93	123	15,25	16,08	1.875,75	0,0004	148	178	13,50	14,33	2.403,00	0,0005
93	123	10,00	10,83	1.230,00	0,0002	148	178	11,67	12,50	2.077,26	0,0004
93	123	45,00	45,83	5.535,00	0,0011	148	178	31,59	32,42	5.623,02	0,0011
93	123	10,09	10,92	1.241,07	0,0002	148	178	13,17	14,00	2.344,26	0,0004
93	123	7,75	8,58	953,25	0,0002	149	179	23,67	24,50	4.236,93	0,0008
100	130	5,34	6,17	694,20	0,0001	149	179	13,34	14,17	2.387,86	0,0005
103	133	3,42	4,25	454,86	0,0001	149	179	16,50	17,33	2.953,50	0,0006
104	134	2,75	3,58	368,50	0,0001	149	179	34,75	35,58	6.220,25	0,0012
106	136	19,00	19,83	2.584,00	0,0005	149	179	15,67	16,50	2.804,93	0,0005
110	140	12,42	13,25	1.738,80	0,0003	149	179	7,00	7,83	1.253,00	0,0002
114	144	9,84	10,67	1.416,96	0,0003	149	179	12,17	13,00	2.178,43	0,0004
114	144	13,75	14,58	1.980,00	0,0004	149	179	17,75	18,58	3.177,25	0,0006
114	144	17,75	18,58	2.556,00	0,0005	149	179	20,59	21,42	3.685,61	0,0007
115	145	37,50	38,33	5.437,50	0,0010	149	179	23,00	23,83	4.117,00	0,0008
115	145	11,42	12,25	1.655,90	0,0003	149	179	12,92	13,75	2.312,68	0,0004
115	145	10,00	10,83	1.450,00	0,0003	149	179	11,50	12,33	2.058,50	0,0004
117	147	26,67	27,50	3.920,49	0,0007	149	179	9,75	10,58	1.745,25	0,0003
120	150	12,92	13,75	1.938,00	0,0004	150	180	53,00	53,83	9.540,00	0,0018
120	150	8,50	9,33	1.275,00	0,0002	150	180	19,50	20,33	3.510,00	0,0007
122	152	23,25	24,08	3.534,00	0,0007	150	180	8,25	9,08	1.485,00	0,0003
122	152	24,50	25,33	3.724,00	0,0007	151	181	25,34	26,17	4.586,54	0,0009
122	152	15,42	16,25	2.343,84	0,0004	151	181	15,75	16,58	2.850,75	0,0005
122	152	19,92	20,75	3.027,84	0,0006	153	183	12,50	13,33	2.287,50	0,0004
133	163	11,50	12,33	1.874,50	0,0004	155	185	42,50	43,33	7.862,50	0,0015
134	164	46,75	47,58	7.667,00	0,0015	155	185	19,84	20,67	3.670,40	0,0007
134	164	13,50	14,33	2.214,00	0,0004	155	185	20,75	21,58	3.838,75	0,0007
134	164	13,00	13,83	2.132,00	0,0004	155	185	34,75	35,58	6.428,75	0,0012
134	164	16,25	17,08	2.665,00	0,0005	156	186	22,50	23,33	4.185,00	0,0008
134	164	31,84	32,67	5.221,76	0,0010	156	186	5,00	5,83	930,00	0,0002
134	164	12,67	13,50	2.077,88	0,0004	157	187	9,25	10,08	1.729,75	0,0003
137	167	16,09	16,92	2.687,03	0,0005	157	187	9,75	10,58	1.823,25	0,0003
137	167	12,50	13,33	2.087,50	0,0004	157	187	5,25	6,08	981,75	0,0002
137	167	19,50	20,33	3.256,50	0,0006	157	187	15,25	16,08	2.851,75	0,0005
137	167	17,25	18,08	2.880,75	0,0005	157	187	10,00	10,83	1.870,00	0,0004
138	168	3,75	4,58	630,00	0,0001	157	187	14,50	15,33	2.711,50	0,0005

Tablo E1 Devam

Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı	Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı
157	187	12,25	13,08	2.290,75	0,0004	149	179	11,67	12,50	2.088,93	0,0004
157	187	21,75	22,58	4.067,25	0,0008	149	179	15,75	16,58	2.819,25	0,0005
157	187	10,67	11,50	1.995,29	0,0004	149	179	17,17	18,00	3.073,43	0,0006
158	188	19,92	20,75	3.744,96	0,0007	149	179	24,00	24,83	4.296,00	0,0008
159	189	19,34	20,17	3.655,26	0,0007	150	180	7,75	8,58	1.395,00	0,0003
159	189	14,25	15,08	2.693,25	0,0005	154	184	19,00	19,83	3.496,00	0,0007
159	189	11,42	12,25	2.158,38	0,0004	157	187	11,67	12,50	2.182,29	0,0004
160	190	41,00	41,83	7.790,00	0,0015	157	187	37,09	37,92	6.935,83	0,0013
160	190	15,00	15,83	2.850,00	0,0005	159	189	8,17	9,00	1.544,13	0,0003
160	190	13,00	13,83	2.470,00	0,0005	164	194	20,00	20,83	3.880,00	0,0007
160	190	19,00	19,83	3.610,00	0,0007	165	195	34,50	35,33	6.727,50	0,0013
161	191	9,17	10,00	1.751,47	0,0003	165	195	19,25	20,08	3.753,75	0,0007
162	192	25,25	26,08	4.848,00	0,0009	165	195	29,00	29,83	5.655,00	0,0011
164	194	6,67	7,50	1.293,98	0,0002	165	195	24,50	25,33	4.777,50	0,0009
165	195	18,50	19,33	3.607,50	0,0007	166	196	10,00	10,83	1.960,00	0,0004
166	196	17,67	18,50	3.463,32	0,0007	166	196	38,42	39,25	7.530,32	0,0014
166	196	34,00	34,83	6.664,00	0,0013	171	201	27,00	27,83	5.427,00	0,0010
168	198	23,75	24,58	4.702,50	0,0009	174	204	18,75	19,58	3.825,00	0,0007
168	198	30,50	31,33	6.039,00	0,0011	177	207	21,50	22,33	4.450,50	0,0008
170	200	23,50	24,33	4.700,00	0,0009	179	209	18,25	19,08	3.814,25	0,0007
170	200	14,84	15,67	2.968,00	0,0006	181	211	14,25	15,08	3.006,75	0,0006
172	202	34,75	35,58	7.019,50	0,0013	181	211	9,50	10,33	2.004,50	0,0004
174	204	10,67	11,50	2.176,68	0,0004	182	212	16,84	17,67	3.570,08	0,0007
174	204	38,00	38,83	7.752,00	0,0015	182	212	17,50	18,33	3.710,00	0,0007
175	205	29,67	30,50	6.082,35	0,0012	184	214	32,75	33,58	7.008,50	0,0013
179	209	21,34	22,17	4.460,06	0,0008	188	218	24,00	24,83	5.232,00	0,0010
179	209	23,17	24,00	4.842,53	0,0009	188	218	43,00	43,83	9.374,00	0,0018
181	211	18,50	19,33	3.903,50	0,0007	188	218	48,50	49,33	10.573,00	0,0020
182	212	14,75	15,58	3.127,00	0,0006	188	218	41,25	42,08	8.992,50	0,0017
182	212	23,00	23,83	4.876,00	0,0009	188	218	38,92	39,75	8.484,56	0,0016
184	214	23,59	24,42	5.048,26	0,0010	188	218	12,92	13,75	2.816,56	0,0005
203	233	26,75	27,58	6.232,75	0,0012	201	231	19,25	20,08	4.446,75	0,0008
206	236	31,09	31,92	7.337,24	0,0014	203	233	13,50	14,33	3.145,50	0,0006
240	270	27,75	28,58	7.492,50	0,0014	206	236	36,50	37,33	8.614,00	0,0016
240	270	36,59	37,42	9.879,30	0,0019	227	257	19,92	20,75	5.119,44	0,0010
85	115	15,50	16,33	1.782,50	0,0003	240	270	42,17	43,00	11.385,90	0,0022
103	133	5,25	6,08	698,25	0,0001	240	270	37,00	37,83	9.990,00	0,0019
114	144	10,00	10,83	1.440,00	0,0003	240	270	23,50	24,33	6.345,00	0,0012
134	164	14,67	15,50	2.405,88	0,0005	240	270	29,50	30,33	7.965,00	0,0015
135	165	24,50	25,33	4.042,50	0,0008	240	270	32,00	32,83	8.640,00	0,0016
137	167	14,00	14,83	2.338,00	0,0004	240	270	26,75	27,58	7.222,50	0,0014
146	176	8,00	8,83	1.408,00	0,0003	240	270	27,50	28,33	7.425,00	0,0014
146	176	10,17	11,00	1.789,92	0,0003	274	304	73,50	74,33	22.344,00	0,0043
148	178	22,59	23,42	4.021,02	0,0008	274	304	42,25	43,08	12.844,00	0,0024

Tablo E1 Devam

Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı	Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı
149	179	15,75	16,58	2.819,25	0,0005	275	305	39,50	40,33	12.047,50	0,0023
149	179	17,17	18,00	3.073,43	0,0006	275	305	41,59	42,42	12.684,95	0,0024
149	179	24,00	24,83	4.296,00	0,0008	275	305	31,25	32,08	9.531,25	0,0018
150	180	7,75	8,58	1.395,00	0,0003	295	325	40,00	40,83	13.000,00	0,0025
154	184	19,00	19,83	3.496,00	0,0007	76	106	4,75	5,58	503,50	0,0001
157	187	11,67	12,50	2.182,29	0,0004	76	106	5,25	6,08	556,50	0,0001
157	187	37,09	37,92	6.935,83	0,0013	76	106	7,25	8,08	768,50	0,0001
159	189	8,17	9,00	1.544,13	0,0003	86	116	12,75	13,58	1.479,00	0,0003
164	194	20,00	20,83	3.880,00	0,0007	100	130	12,00	12,83	1.560,00	0,0003
165	195	34,50	35,33	6.727,50	0,0013	100	130	5,75	6,58	747,50	0,0001
165	195	19,25	20,08	3.753,75	0,0007	100	130	12,42	13,25	1.614,60	0,0003
165	195	29,00	29,83	5.655,00	0,0011	103	133	7,84	8,67	1.042,72	0,0002
165	195	24,50	25,33	4.777,50	0,0009	110	140	9,84	10,67	1.377,60	0,0003
166	196	10,00	10,83	1.960,00	0,0004	114	144	12,00	12,83	1.728,00	0,0003
166	196	38,42	39,25	7.530,32	0,0014	114	144	9,25	10,08	1.332,00	0,0003
171	201	27,00	27,83	5.427,00	0,0010	115	145	10,17	11,00	1.474,65	0,0003
174	204	18,75	19,58	3.825,00	0,0007	115	145	15,09	15,92	2.188,05	0,0004
177	207	21,50	22,33	4.450,50	0,0008	122	152	4,67	5,50	709,84	0,0001
179	209	18,25	19,08	3.814,25	0,0007	129	159	12,75	13,58	2.027,25	0,0004
181	211	14,25	15,08	3.006,75	0,0006	133	163	6,75	7,58	1.100,25	0,0002
181	211	9,50	10,33	2.004,50	0,0004	134	164	27,50	28,33	4.510,00	0,0009
182	212	16,84	17,67	3.570,08	0,0007	134	164	31,50	32,33	5.166,00	0,0010
182	212	17,50	18,33	3.710,00	0,0007	137	167	10,25	11,08	1.711,75	0,0003
184	214	32,75	33,58	7.008,50	0,0013	139	169	11,75	12,58	1.985,75	0,0004
188	218	24,00	24,83	5.232,00	0,0010	147	177	5,59	6,42	989,43	0,0002
188	218	43,00	43,83	9.374,00	0,0018	148	178	15,00	15,83	2.670,00	0,0005
188	218	48,50	49,33	10.573,00	0,0020	148	178	22,00	22,83	3.916,00	0,0007
188	218	41,25	42,08	8.992,50	0,0017	149	179	40,34	41,17	7.220,86	0,0014
188	218	38,92	39,75	8.484,56	0,0016	149	179	10,92	11,75	1.954,68	0,0004
188	218	12,92	13,75	2.816,56	0,0005	149	179	25,50	26,33	4.564,50	0,0009
201	231	19,25	20,08	4.446,75	0,0008	149	179	23,00	23,83	4.117,00	0,0008
203	233	13,50	14,33	3.145,50	0,0006	149	179	28,42	29,25	5.087,18	0,0010
206	236	36,50	37,33	8.614,00	0,0016	149	179	9,25	10,08	1.655,75	0,0003
227	257	19,92	20,75	5.119,44	0,0010	153	183	26,59	27,42	4.865,97	0,0009
240	270	42,17	43,00	11.385,90	0,0022	154	184	27,25	28,08	5.014,00	0,0010
240	270	37,00	37,83	9.990,00	0,0019	154	184	19,00	19,83	3.496,00	0,0007
240	270	23,50	24,33	6.345,00	0,0012	155	185	19,00	19,83	3.515,00	0,0007
240	270	29,50	30,33	7.965,00	0,0015	155	185	36,84	37,67	6.815,40	0,0013
240	270	32,00	32,83	8.640,00	0,0016	157	187	15,84	16,67	2.962,08	0,0006
240	270	26,75	27,58	7.222,50	0,0014	157	187	15,67	16,50	2.930,29	0,0006
240	270	27,50	28,33	7.425,00	0,0014	157	187	17,50	18,33	3.272,50	0,0006
274	304	73,50	74,33	22.344,00	0,0043	157	187	9,75	10,58	1.823,25	0,0003
274	304	42,25	43,08	12.844,00	0,0024	159	189	5,17	6,00	977,13	0,0002
275	305	41,75	42,58	12.733,75	0,0024	159	189	10,25	11,08	1.937,25	0,0004

Tablo E1 Devam

Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı	Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı
159	189	25,75	26,58	4.866,75	0,0009	177	207	18,00	18,83	3.726,00	0,0007
161	191	13,25	14,08	2.530,75	0,0005	181	211	9,75	10,58	2.057,25	0,0004
172	202	35,84	36,67	7.239,68	0,0014	182	212	12,59	13,42	2.669,08	0,0005
174	204	23,50	24,33	4.794,00	0,0009	184	214	30,92	31,75	6.616,88	0,0013
181	211	10,67	11,50	2.251,37	0,0004	184	214	19,25	20,08	4.119,50	0,0008
182	212	9,09	9,92	1.927,08	0,0004	184	214	29,09	29,92	6.225,26	0,0012
186	216	17,34	18,17	3.745,44	0,0007	184	214	30,50	31,33	6.527,00	0,0012
188	218	33,25	34,08	7.248,50	0,0014	184	214	27,25	28,08	5.831,50	0,0011
188	218	33,67	34,50	7.340,06	0,0014	187	217	22,50	23,33	4.882,50	0,0009
188	218	26,50	27,33	5.777,00	0,0011	201	231	21,09	21,92	4.871,79	0,0009
87	117	7,00	7,83	819,00	0,0002	201	231	19,34	20,17	4.467,54	0,0008
100	130	27,67	28,50	3.597,10	0,0007	202	232	8,25	9,08	1.914,00	0,0004
122	152	14,00	14,83	2.128,00	0,0004	76	106	9,67	10,50	1.025,02	0,0002
122	152	6,00	6,83	912,00	0,0002	85	115	6,42	7,25	738,30	0,0001
122	152	21,17	22,00	3.217,84	0,0006	85	115	16,25	17,08	1.868,75	0,0004
126	156	15,00	15,83	2.340,00	0,0004	88	118	3,42	4,25	403,56	0,0001
134	164	15,50	16,33	2.542,00	0,0005	88	118	35,75	36,58	4.218,50	0,0008
135	165	28,75	29,58	4.743,75	0,0009	90	120	15,75	16,58	1.890,00	0,0004
138	168	10,42	11,25	1.750,56	0,0003	92	122	10,84	11,67	1.322,48	0,0003
146	176	20,75	21,58	3.652,00	0,0007	92	122	10,25	11,08	1.250,50	0,0002
148	178	77,84	78,67	13.855,52	0,0026	95	125	15,00	15,83	1.875,00	0,0004
149	179	17,00	17,83	3.043,00	0,0006	99	129	10,75	11,58	1.386,75	0,0003
149	179	10,75	11,58	1.924,25	0,0004	103	133	19,50	20,33	2.593,50	0,0005
149	179	15,25	16,08	2.729,75	0,0005	120	150	18,92	19,75	2.838,00	0,0005
149	179	27,00	27,83	4.833,00	0,0009	122	152	16,00	16,83	2.432,00	0,0005
149	179	20,84	21,67	3.730,36	0,0007	122	152	16,75	17,58	2.546,00	0,0005
149	179	16,25	17,08	2.908,75	0,0006	127	157	14,25	15,08	2.237,25	0,0004
149	179	21,50	22,33	3.848,50	0,0007	132	162	17,67	18,50	2.862,54	0,0005
151	181	6,75	7,58	1.221,75	0,0002	134	164	15,25	16,08	2.501,00	0,0005
154	184	34,25	35,08	6.302,00	0,0012	134	164	12,67	13,50	2.077,88	0,0004
154	184	13,17	14,00	2.423,28	0,0005	134	164	10,59	11,42	1.736,76	0,0003
155	185	23,84	24,67	4.410,40	0,0008	138	168	8,50	9,33	1.428,00	0,0003
155	185	25,00	25,83	4.625,00	0,0009	138	168	5,75	6,58	966,00	0,0002
157	187	8,00	8,83	1.496,00	0,0003	139	169	6,00	6,83	1.014,00	0,0002
157	187	8,67	9,50	1.621,29	0,0003	147	177	18,00	18,83	3.186,00	0,0006
160	190	13,67	14,50	2.597,30	0,0005	147	177	27,84	28,67	4.927,68	0,0009
160	190	18,34	19,17	3.484,60	0,0007	148	178	52,00	52,83	9.256,00	0,0018
160	190	15,75	16,58	2.992,50	0,0006	148	178	10,50	11,33	1.869,00	0,0004
161	191	12,84	13,67	2.452,44	0,0005	148	178	15,67	16,50	2.789,26	0,0005
161	191	14,25	15,08	2.721,75	0,0005	148	178	13,17	14,00	2.344,26	0,0004
165	195	34,50	35,33	6.727,50	0,0013	149	179	18,67	19,50	3.341,93	0,0006
166	196	21,50	22,33	4.214,00	0,0008	154	184	18,50	19,33	3.404,00	0,0006
172	202	25,17	26,00	5.084,34	0,0010	157	187	15,75	16,58	2.945,25	0,0006
177	207	25,92	26,75	5.365,44	0,0010	157	187	11,67	12,50	2.182,29	0,0004

Tablo E1 Devam

Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı	Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı
160	190	16,00	16,83	3.040,00	0,0006	240	270	35,84	36,67	9.676,80	0,0018
181	211	30,00	30,83	6.330,00	0,0012	240	270	29,25	30,08	7.897,50	0,0015
182	212	21,92	22,75	4.647,04	0,0009	240	270	29,75	30,58	8.032,50	0,0015
184	214	20,50	21,33	4.387,00	0,0008	240	270	20,50	21,33	5.535,00	0,0011
184	214	57,25	58,08	12.251,50	0,0023	240	270	18,00	18,83	4.860,00	0,0009
201	231	42,50	43,33	9.817,50	0,0019	240	270	38,09	38,92	10.284,30	0,0020
206	236	23,25	24,08	5.487,00	0,0010	240	270	37,50	38,33	10.125,00	0,0019
120	150	12,25	13,08	1.837,50	0,0003	240	270	34,50	35,33	9.315,00	0,0018
122	152	19,42	20,25	2.951,84	0,0006	240	270	25,50	26,33	6.885,00	0,0013
134	164	7,00	7,83	1.148,00	0,0002	260	290	38,09	38,92	11.046,10	0,0021
146	176	11,50	12,33	2.024,00	0,0004	260	290	62,50	63,33	18.125,00	0,0034
146	176	9,50	10,33	1.672,00	0,0003	274	304	16,25	17,08	4.940,00	0,0009
148	178	42,50	43,33	7.565,00	0,0014	274	304	47,75	48,58	14.516,00	0,0028
149	179	10,17	11,00	1.820,43	0,0003	274	304	55,59	56,42	16.899,36	0,0032
149	179	10,17	11,00	1.820,43	0,0003	275	305	53,25	54,08	16.241,25	0,0031
149	179	22,25	23,08	3.982,75	0,0008	275	305	39,50	40,33	12.047,50	0,0023
149	179	14,67	15,50	2.625,93	0,0005	275	305	50,75	51,58	15.478,75	0,0029
149	179	16,00	16,83	2.864,00	0,0005	275	305	13,59	14,42	4.144,95	0,0008
155	185	20,50	21,33	3.792,50	0,0007	275	305	36,59	37,42	11.159,95	0,0021
157	187	19,34	20,17	3.616,58	0,0007	295	325	31,00	31,83	10.075,00	0,0019
157	187	12,34	13,17	2.307,58	0,0004	64	94	9,50	10,33	893,00	0,0002
159	189	17,25	18,08	3.260,25	0,0006	76	106	13,00	13,83	1.378,00	0,0003
160	190	12,84	13,67	2.439,60	0,0005	76	106	12,25	13,08	1.298,50	0,0002
160	190	15,75	16,58	2.992,50	0,0006	76	106	6,50	7,33	689,00	0,0001
165	195	20,25	21,08	3.948,75	0,0008	84	114	6,50	7,33	741,00	0,0001
165	195	47,92	48,75	9.344,40	0,0018	84	114	14,00	14,83	1.596,00	0,0003
171	201	20,50	21,33	4.120,50	0,0008	84	114	4,75	5,58	541,50	0,0001
181	211	23,25	24,08	4.905,75	0,0009	85	115	15,42	16,25	1.773,30	0,0003
181	211	18,67	19,50	3.939,37	0,0007	85	115	29,50	30,33	3.392,50	0,0006
182	212	21,75	22,58	4.611,00	0,0009	85	115	13,50	14,33	1.552,50	0,0003
182	212	28,25	29,08	5.989,00	0,0011	85	115	2,50	3,33	287,50	0,0001
182	212	38,25	39,08	8.109,00	0,0015	88	118	33,34	34,17	3.934,12	0,0007
185	215	13,75	14,58	2.956,25	0,0006	88	118	6,25	7,08	737,50	0,0001
188	218	40,25	41,08	8.774,50	0,0017	92	122	10,92	11,75	1.332,24	0,0003
188	218	31,50	32,33	6.867,00	0,0013	92	122	3,84	4,67	468,48	0,0001
201	231	10,67	11,50	2.464,77	0,0005	93	123	26,84	27,67	3.301,32	0,0006
201	231	12,25	13,08	2.829,75	0,0005	93	123	6,59	7,42	810,57	0,0002
201	231	35,67	36,50	8.239,77	0,0016	93	123	13,59	14,42	1.671,57	0,0003
203	233	15,75	16,58	3.669,75	0,0007	97	127	1,25	2,08	158,75	0,0000
210	240	5,75	6,58	1.380,00	0,0003	97	127	34,75	35,58	4.413,25	0,0008
215	245	24,50	25,33	6.002,50	0,0011	100	130	10,75	11,58	1.397,50	0,0003
227	257	20,50	21,33	5.268,50	0,0010	100	130	7,42	8,25	964,60	0,0002
240	270	25,00	25,83	6.750,00	0,0013	100	130	10,50	11,33	1.365,00	0,0003
240	270	8,00	8,83	2.160,00	0,0004	104	134	8,84	9,67	1.184,56	0,0002

Tablo E1 Devam

Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı	Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı
104	134	5,67	6,50	759,78	0,0001	148	178	20,50	21,33	3.649,00	0,0007
105	135	34,67	35,50	4.680,45	0,0009	148	178	13,75	14,58	2.447,50	0,0005
110	140	5,00	5,83	700,00	0,0001	148	178	17,25	18,08	3.070,50	0,0006
110	140	13,00	13,83	1.820,00	0,0003	148	178	25,09	25,92	4.466,02	0,0008
115	145	8,75	9,58	1.268,75	0,0002	148	178	4,17	5,00	742,26	0,0001
122	152	24,50	25,33	3.724,00	0,0007	148	178	12,59	13,42	2.241,02	0,0004
122	152	47,59	48,42	7.233,68	0,0014	148	178	4,25	5,08	756,50	0,0001
122	152	8,17	9,00	1.241,84	0,0002	149	179	16,67	17,50	2.983,93	0,0006
122	152	12,50	13,33	1.900,00	0,0004	149	179	31,17	32,00	5.579,43	0,0011
122	152	21,42	22,25	3.255,84	0,0006	149	179	22,75	23,58	4.072,25	0,0008
122	152	16,34	17,17	2.483,68	0,0005	149	179	22,00	22,83	3.938,00	0,0007
122	152	22,92	23,75	3.483,84	0,0007	149	179	13,25	14,08	2.371,75	0,0005
122	152	20,42	21,25	3.103,84	0,0006	149	179	19,67	20,50	3.520,93	0,0007
126	156	46,57	47,40	7.264,92	0,0014	149	179	30,50	31,33	5.459,50	0,0010
126	156	10,09	10,92	1.574,04	0,0003	149	179	30,50	31,33	5.459,50	0,0010
129	159	38,09	38,92	6.056,31	0,0012	149	179	18,75	19,58	3.356,25	0,0006
133	163	27,34	28,17	4.456,42	0,0008	149	179	21,50	22,33	3.848,50	0,0007
133	163	6,25	7,08	1.018,75	0,0002	149	179	6,75	7,58	1.208,25	0,0002
134	164	12,50	13,33	2.050,00	0,0004	149	179	22,00	22,83	3.938,00	0,0007
134	164	13,42	14,25	2.200,88	0,0004	149	179	22,50	23,33	4.027,50	0,0008
134	164	10,75	11,58	1.763,00	0,0003	149	179	9,09	9,92	1.627,11	0,0003
134	164	15,25	16,08	2.501,00	0,0005	149	179	20,25	21,08	3.624,75	0,0007
134	164	12,84	13,67	2.105,76	0,0004	149	179	20,50	21,33	3.669,50	0,0007
134	164	8,42	9,25	1.380,88	0,0003	149	179	21,00	21,83	3.759,00	0,0007
134	164	4,67	5,50	765,88	0,0001	149	179	8,50	9,33	1.521,50	0,0003
134	164	12,92	13,75	2.118,88	0,0004	150	180	5,50	6,33	990,00	0,0002
135	165	20,32	21,15	3.352,80	0,0006	150	180	50,00	50,83	9.000,00	0,0017
135	165	17,00	17,83	2.805,00	0,0005	150	180	10,84	11,67	1.951,20	0,0004
135	165	16,34	17,17	2.696,10	0,0005	151	181	13,75	14,58	2.488,75	0,0005
135	165	15,00	15,83	2.475,00	0,0005	152	182	6,75	7,58	1.228,50	0,0002
137	167	9,75	10,58	1.628,25	0,0003	152	182	13,67	14,50	2.487,94	0,0005
137	167	5,09	5,92	850,03	0,0002	154	184	19,75	20,58	3.634,00	0,0007
137	167	17,84	18,67	2.979,28	0,0006	155	185	20,25	21,08	3.746,25	0,0007
137	167	19,42	20,25	3.243,14	0,0006	156	186	13,09	13,92	2.434,74	0,0005
138	168	7,42	8,25	1.246,56	0,0002	157	187	9,00	9,83	1.683,00	0,0003
139	169	15,00	15,83	2.535,00	0,0005	157	187	15,75	16,58	2.945,25	0,0006
146	176	11,00	11,83	1.936,00	0,0004	157	187	7,09	7,92	1.325,83	0,0003
146	176	18,00	18,83	3.168,00	0,0006	158	188	32,25	33,08	6.063,00	0,0012
146	176	7,42	8,25	1.305,92	0,0002	158	188	27,25	28,08	5.123,00	0,0010
146	176	10,00	10,83	1.760,00	0,0003	159	189	25,17	26,00	4.757,13	0,0009
146	176	15,50	16,33	2.728,00	0,0005	159	189	26,25	27,08	4.961,25	0,0009
146	176	16,75	17,58	2.948,00	0,0006	160	190	17,50	18,33	3.325,00	0,0006
148	178	23,67	24,50	4.213,26	0,0008	160	190	13,50	14,33	2.565,00	0,0005
148	178	20,00	20,83	3.560,00	0,0007	160	190	16,00	16,83	3.040,00	0,0006

Tablo E1 Devam

Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı	Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı
160	190	13,25	14,08	2.517,50	0,0005	148	178	18,25	148,83	3.248,50	0,0006
160	190	17,67	18,50	3.357,30	0,0006	188	218	18,83	188,83	4.104,94	0,0008
160	190	28,00	28,83	5.320,00	0,0010	139	169	14,34	139,83	2.423,46	0,0005
161	191	17,00	17,83	3.247,00	0,0006	149	179	18,00	149,83	3.222,00	0,0006
164	194	13,42	14,25	2.603,48	0,0005	149	179	13,50	149,83	2.416,50	0,0005
166	196	24,67	25,50	4.835,32	0,0009	184	214	26,50	184,83	5.671,00	0,0011
168	198	28,25	29,08	5.593,50	0,0011	122	152	7,34	122,83	1.115,68	0,0002
170	200	17,00	17,83	3.400,00	0,0006	216	246	17,25	216,83	4.243,50	0,0008
171	201	17,25	18,08	3.467,25	0,0007	161	191	14,67	161,83	2.801,97	0,0005
171	201	18,67	19,50	3.752,67	0,0007	115	145	15,25	115,83	2.211,25	0,0004
178	208	8,50	9,33	1.768,00	0,0003	149	179	23,25	149,83	4.161,75	0,0008
181	211	32,92	33,75	6.946,12	0,0013	148	178	18,50	148,83	3.293,00	0,0006
182	212	15,00	15,83	3.180,00	0,0006	295	325	33,50	295,83	10.887,50	0,0021
182	212	10,00	10,83	2.120,00	0,0004	134	164	23,25	134,83	3.813,00	0,0007
184	214	27,50	28,33	5.885,00	0,0011	149	179	27,17	149,83	4.863,43	0,0009
184	214	37,50	38,33	8.025,00	0,0015	153	183	17,00	153,83	3.111,00	0,0006
184	214	19,00	19,83	4.066,00	0,0008	137	167	17,25	137,83	2.880,75	0,0005
188	218	34,50	35,33	7.521,00	0,0014	174	204	17,25	174,83	3.519,00	0,0007
211	241	22,75	23,58	5.482,75	0,0010	148	178	10,25	148,83	1.824,50	0,0003
216	246	23,00	23,83	5.658,00	0,0011	166	196	28,83	166,83	5.650,68	0,0011
227	257	51,00	51,83	13.107,00	0,0025	216	246	18,50	216,83	4.551,00	0,0009
240	270	27,00	27,83	7.290,00	0,0014	157	187	19,58	157,83	3.661,46	0,0007
240	270	45,84	46,67	12.376,80	0,0024	122	152	13,25	122,83	2.014,00	0,0004
275	305	25,50	26,33	7.777,50	0,0015	85	115	13,50	85,83	1.552,50	0,0003
275	305	37,42	38,25	11.413,10	0,0022	240	270	31,58	240,83	8.526,60	0,0016
115	145	14,25	115,83	2.066,25	0,0004	274	304	49,34	274,83	14.999,36	0,0029
149	179	13,50	149,83	2.416,50	0,0005	115	145	17,50	115,83	2.537,50	0,0005
157	187	7,75	157,83	1.449,25	0,0003	134	164	14,83	134,83	2.432,12	0,0005
149	179	47,17	149,83	8.443,43	0,0016	206	236	25,67	206,83	6.058,12	0,0012
159	189	20,25	159,83	3.827,25	0,0007	133	163	11,25	133,83	1.833,75	0,0003
240	270	29,50	240,83	7.965,00	0,0015	122	152	37,75	122,83	5.738,00	0,0011
122	152	16,58	122,83	2.520,16	0,0005	149	179	16,83	149,83	3.012,57	0,0006
216	246	13,59	216,83	3.343,14	0,0006	76	106	7,50	76,83	795,00	0,0002
167	197	31,67	167,83	6.238,99	0,0012	150	180	9,50	150,83	1.710,00	0,0003
139	169	9,50	139,83	1.605,50	0,0003	172	202	27,08	172,83	5.470,16	0,0010
147	177	15,08	147,83	2.669,16	0,0005	159	189	25,92	159,83	4.898,88	0,0009
103	133	5,25	103,83	698,25	0,0001	122	152	20,75	122,83	3.154,00	0,0006
99	129	12,92	99,83	1.666,68	0,0003	161	191	11,75	161,83	2.244,25	0,0004
138	168	10,75	138,83	1.806,00	0,0003	120	150	6,50	120,83	975,00	0,0002
149	179	12,00	149,83	2.148,00	0,0004	148	178	18,00	148,83	3.204,00	0,0006
240	270	32,17	240,83	8.685,90	0,0017	149	179	12,17	149,83	2.178,43	0,0004
84	114	9,67	84,83	1.102,38	0,0002	100	130	11,00	100,83	1.430,00	0,0003
275	305	55,67	275,83	16.979,35	0,0032	85	115	15,00	85,83	1.725,00	0,0003
122	152	14,34	122,83	2.179,68	0,0004	294	324	63,67	294,83	20.629,08	0,0039

Tablo E1 Devam

Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı	Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı
154	184	15,58	154,83	2.866,72	0,0005	216	246	19,34	216,83	4.757,64	0,0009
110	140	5,75	110,83	805,00	0,0002	110	140	20,34	110,83	2.847,60	0,0005
159	189	9,34	159,83	1.765,26	0,0003	184	214	25,08	184,83	5.367,12	0,0010
166	196	34,25	166,83	6.713,00	0,0013	151	181	19,25	151,83	3.484,25	0,0007
181	211	21,08	181,83	4.447,88	0,0008	148	178	31,25	148,83	5.562,50	0,0011
137	167	25,50	137,83	4.258,50	0,0008	182	212	20,00	182,83	4.240,00	0,0008
184	214	24,00	184,83	5.136,00	0,0010	181	211	19,92	181,83	4.203,12	0,0008
139	169	25,75	139,83	4.351,75	0,0008	173	203	27,50	173,83	5.582,50	0,0011
148	178	30,00	148,83	5.340,00	0,0010	122	152	21,58	122,83	3.280,16	0,0006
155	185	27,50	155,83	5.087,50	0,0010	279	309	23,42	279,83	7.236,78	0,0014
84	114	4,17	84,83	475,38	0,0001	166	196	43,83	166,83	8.590,68	0,0016
152	182	9,75	152,83	1.774,50	0,0003	148	178	21,00	148,83	3.738,00	0,0007
221	251	33,17	221,83	8.325,67	0,0016	167	197	48,17	167,83	9.489,49	0,0018
92	122	9,75	92,83	1.189,50	0,0002	242	272	43,00	242,83	11.696,00	0,0022
149	179	22,75	149,83	4.072,25	0,0008	99	129	6,42	99,83	828,18	0,0002
104	134	30,25	104,83	4.053,50	0,0008	155	185	19,75	155,83	3.653,75	0,0007
187	217	6,50	187,83	1.410,50	0,0003	158	188	35,25	158,83	6.627,00	0,0013
275	305	15,25	275,83	4.651,25	0,0009	137	167	12,17	137,83	2.032,39	0,0004
138	168	17,25	138,83	2.898,00	0,0006	84	114	4,75	84,83	541,50	0,0001
135	165	15,42	135,83	2.544,30	0,0005	102	132	8,42	102,83	1.111,44	0,0002
147	177	35,08	147,83	6.209,16	0,0012	187	217	11,75	187,83	2.549,75	0,0005
167	197	21,50	167,83	4.235,50	0,0008	295	325	33,34	295,83	10.835,50	0,0021
240	270	20,25	240,83	5.467,50	0,0010	115	145	9,75	115,83	1.413,75	0,0003
248	278	20,50	248,83	5.699,00	0,0011	107	137	5,83	107,83	798,71	0,0002
148	178	25,50	148,83	4.539,00	0,0009	222	252	16,08	222,83	4.052,16	0,0008
155	185	48,00	155,83	8.880,00	0,0017	148	178	8,83	148,83	1.571,74	0,0003
216	246	19,00	216,83	4.674,00	0,0009	240	270	23,00	240,83	6.210,00	0,0012
135	165	15,08	135,83	2.488,20	0,0005	184	214	43,00	184,83	9.202,00	0,0018
122	152	12,25	122,83	1.862,00	0,0004	136	166	10,92	136,83	1.812,72	0,0003
117	147	14,75	117,83	2.168,25	0,0004	124	154	5,34	124,83	822,36	0,0002
149	179	12,17	149,83	2.178,43	0,0004	149	179	15,50	149,83	2.774,50	0,0005
155	185	25,50	155,83	4.717,50	0,0009	148	178	21,00	148,83	3.738,00	0,0007
179	209	21,75	179,83	4.545,75	0,0009	149	179	8,25	149,83	1.476,75	0,0003
84	114	12,00	84,83	1.368,00	0,0003	242	272	47,00	242,83	12.784,00	0,0024
100	130	28,50	100,83	3.705,00	0,0007	275	305	72,50	275,83	22.112,50	0,0042
152	182	38,50	152,83	7.007,00	0,0013	240	270	48,00	240,83	12.960,00	0,0025
227	257	25,17	227,83	6.468,69	0,0012	100	130	12,25	100,83	1.592,50	0,0003
115	145	13,25	115,83	1.921,25	0,0004	183	213	20,92	183,83	4.455,96	0,0008
148	178	16,67	148,83	2.967,26	0,0006	95	125	11,00	95,83	1.375,00	0,0003
240	270	30,50	240,83	8.235,00	0,0016	149	179	26,25	149,83	4.698,75	0,0009
188	218	24,17	188,83	5.269,06	0,0010	206	236	25,50	206,83	6.018,00	0,0011
135	165	25,50	135,83	4.207,50	0,0008	174	204	15,75	174,83	3.213,00	0,0006
149	179	18,58	149,83	3.325,82	0,0006	198	228	46,00	198,83	10.488,00	0,0020
174	204	15,00	174,83	3.060,00	0,0006	149	179	8,25	149,83	1.476,75	0,0003

Tablo E1 Devam

Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı	Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı
167	197	65,30	167,83	12.864,10	0,0024	148	178	11,50	148,83	2.047,00	0,0004
133	163	15,25	133,83	2.485,75	0,0005	243	273	40,92	243,83	11.171,16	0,0021
104	134	14,83	104,83	1.987,22	0,0004	133	163	21,00	133,83	3.423,00	0,0007
139	169	16,00	139,83	2.704,00	0,0005	104	134	4,50	104,83	603,00	0,0001
149	179	11,25	149,83	2.013,75	0,0004	85	115	9,75	85,83	1.121,25	0,0002
107	137	8,83	107,83	1.209,71	0,0002	240	270	43,25	240,83	11.677,50	0,0022
97	127	13,00	97,83	1.651,00	0,0003	187	217	7,50	187,83	1.627,50	0,0003
122	152	20,25	122,83	3.078,00	0,0006	149	179	18,92	149,83	3.386,68	0,0006
295	325	72,42	295,83	23.536,50	0,0045	181	211	15,75	181,83	3.323,25	0,0006
160	190	28,42	160,83	5.399,80	0,0010	184	214	41,50	184,83	8.881,00	0,0017
159	189	11,75	159,83	2.220,75	0,0004	99	129	14,50	99,83	1.870,50	0,0004
135	165	19,25	135,83	3.176,25	0,0006	149	179	15,00	149,83	2.685,00	0,0005
149	179	48,25	149,83	8.636,75	0,0016	76	106	31,75	76,83	3.365,50	0,0006
132	162	48,75	132,83	7.897,50	0,0015	149	179	17,50	149,83	3.132,50	0,0006
184	214	37,75	184,83	8.078,50	0,0015	166	196	52,83	166,83	10.354,68	0,0020
152	182	18,00	152,83	3.276,00	0,0006	222	252	23,17	222,83	5.838,84	0,0011
221	251	37,67	221,83	9.455,17	0,0018	212	242	33,25	212,83	8.046,50	0,0015
104	134	8,08	104,83	1.082,72	0,0002	86	116	13,58	86,83	1.575,28	0,0003
85	115	8,58	85,83	986,70	0,0002	240	270	44,17	240,83	11.925,90	0,0023
149	179	18,83	149,83	3.370,57	0,0006	148	178	16,75	148,83	2.981,50	0,0006
240	270	36,17	240,83	9.765,90	0,0019	137	167	17,50	137,83	2.922,50	0,0006
133	163	11,58	133,83	1.887,54	0,0004	216	246	20,25	216,83	4.981,50	0,0009
182	212	5,42	182,83	1.149,04	0,0002	147	177	14,00	147,83	2.478,00	0,0005
100	130	14,67	100,83	1.907,10	0,0004	167	197	39,50	167,83	7.781,50	0,0015
135	165	8,00	135,83	1.320,00	0,0003	211	241	17,67	211,83	4.258,47	0,0008
274	304	39,08	274,83	11.880,32	0,0023	184	214	33,08	184,83	7.079,12	0,0013
122	152	25,25	122,83	3.838,00	0,0007	90	120	34,92	90,83	4.190,40	0,0008
217	247	25,34	217,83	6.258,98	0,0012	122	152	21,25	122,83	3.230,00	0,0006
149	179	7,92	149,83	1.417,68	0,0003	227	257	22,75	227,83	5.846,75	0,0011
217	247	17,00	217,83	4.199,00	0,0008	76	106	71,00	76,83	7.526,00	0,0014
99	129	9,34	99,83	1.204,86	0,0002	243	273	65,00	243,83	17.745,00	0,0034
149	179	15,75	149,83	2.819,25	0,0005	126	156	7,00	126,83	1.092,00	0,0002
155	185	20,25	155,83	3.746,25	0,0007	106	136	7,50	106,83	1.020,00	0,0002
166	196	28,34	166,83	5.554,64	0,0011	240	270	38,58	240,83	10.416,60	0,0020
160	190	17,50	160,83	3.325,00	0,0006	182	212	13,42	182,83	2.845,04	0,0005
158	188	15,50	158,83	2.914,00	0,0006	274	304	32,00	274,83	9.728,00	0,0019
244	274	25,50	244,83	6.987,00	0,0013	149	179	22,42	149,83	4.013,18	0,0008
174	204	7,75	174,83	1.581,00	0,0003	122	152	14,34	122,83	2.179,68	0,0004
181	211	17,00	181,83	3.587,00	0,0007	134	164	19,50	134,83	3.198,00	0,0006
275	305	59,25	275,83	18.071,25	0,0034	155	185	42,25	155,83	7.816,25	0,0015
240	270	30,50	240,83	8.235,00	0,0016	149	179	9,75	149,83	1.745,25	0,0003
179	209	17,25	179,83	3.605,25	0,0007	198	228	68,00	198,83	15.504,00	0,0029
149	179	25,25	149,83	4.519,75	0,0009	216	246	14,67	216,83	3.608,82	0,0007
87	117	28,00	87,83	3.276,00	0,0006	158	188	33,75	158,83	6.345,00	0,0012

Tablo E1 Devam

Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı	Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı
85	115	13,00	85,83	1.495,00	0,0003	240	270	19,00	240,83	5.130,00	0,0010
135	165	19,17	135,83	3.163,05	0,0006	167	197	35,00	167,83	6.895,00	0,0013
194	224	40,00	194,83	8.960,00	0,0017	227	257	20,67	227,83	5.312,19	0,0010
166	196	51,25	166,83	10.045,00	0,0019	137	167	10,83	137,83	1.808,61	0,0003
146	176	32,50	146,83	5.720,00	0,0011	188	218	30,67	188,83	6.686,06	0,0013
148	178	14,50	148,83	2.581,00	0,0005	134	164	21,00	134,83	3.444,00	0,0007
184	214	26,34	184,83	5.636,76	0,0011	149	179	11,83	149,83	2.117,57	0,0004
182	212	15,50	182,83	3.286,00	0,0006	158	188	25,42	158,83	4.778,96	0,0009
149	179	14,50	149,83	2.595,50	0,0005	170	200	16,75	170,83	3.350,00	0,0006
133	163	21,17	133,83	3.450,71	0,0007	155	185	40,00	155,83	7.400,00	0,0014
118	148	13,67	118,83	2.023,16	0,0004	184	214	20,75	184,83	4.440,50	0,0008
149	179	19,25	149,83	3.445,75	0,0007	217	247	14,08	217,83	3.477,76	0,0007
221	251	28,42	221,83	7.133,42	0,0014	135	165	14,34	135,83	2.366,10	0,0005
137	167	11,58	137,83	1.933,86	0,0004	149	179	18,58	149,83	3.325,82	0,0006
182	212	8,25	182,83	1.749,00	0,0003	240	270	25,58	240,83	6.906,60	0,0013
160	190	24,00	160,83	4.560,00	0,0009	216	246	13,50	216,83	3.321,00	0,0006
217	247	18,42	217,83	4.549,74	0,0009	156	186	20,42	156,83	3.798,12	0,0007
240	270	32,34	240,83	8.731,80	0,0017	171	201	23,92	171,83	4.807,92	0,0009
275	305	38,25	275,83	11.666,25	0,0022	212	242	9,75	212,83	2.359,50	0,0004
85	115	12,17	85,83	1.399,55	0,0003	128	158	31,42	128,83	4.964,36	0,0009
149	179	16,42	149,83	2.939,18	0,0006	128	158	42,92	128,83	6.781,36	0,0013
155	185	28,34	155,83	5.242,90	0,0010						
184	214	29,25	184,83	6.259,50	0,0012						
122	152	10,50	122,83	1.596,00	0,0003						
149	179	20,25	149,83	3.624,75	0,0007						
157	187	5,00	157,83	935,00	0,0002						
160	190	17,42	160,83	3.309,80	0,0006						
149	179	15,58	149,83	2.788,82	0,0005						
135	165	17,67	135,83	2.915,55	0,0006						
85	115	17,50	85,83	2.012,50	0,0004						
167	197	33,67	167,83	6.632,99	0,0013						
112	142	10,00	112,83	1.420,00	0,0003						
240	270	26,75	240,83	7.222,50	0,0014						
135	165	19,17	135,83	3.163,05	0,0006						
243	273	67,50	243,83	18.427,50	0,0035						
134	164	20,17	134,83	3.307,88	0,0006						
276	306	39,08	276,83	11.958,48	0,0023						
137	167	17,00	137,83	2.839,00	0,0005						
149	179	18,75	149,83	3.356,25	0,0006						
160	190	9,08	160,83	1.725,20	0,0003						
217	247	16,92	217,83	4.179,24	0,0008						
103	133	30,83	103,83	4.100,39	0,0008						
182	212	10,75	182,83	2.279,00	0,0004						
85	115	6,83	85,83	785,45	0,0001					3,379,150.48	0.64

**EK 2 - Tablo E 2: İZMİR ALSANCAK LİMANI KONTEYNER TERMİNALİ 17-18-19  
NO'LU YANAŞMA YERİ KULLANIM ORANLARI**

Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı	Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı
76	106	34,75	35,58	3.683,50	0,0010	138	168	12,75	13,58	2.142,00	0,0006
76	106	40,34	41,17	4.276,04	0,0011	143	173	22,75	23,58	3.935,75	0,0010
76	106	3,84	4,67	407,04	0,0001	145	175	15,00	15,83	2.625,00	0,0007
84	114	9,50	10,33	1.083,00	0,0003	146	176	19,50	20,33	3.432,00	0,0009
85	115	5,50	6,33	632,50	0,0002	146	176	10,67	11,50	1.877,92	0,0005
85	115	12,59	13,42	1.447,85	0,0004	146	176	24,34	25,17	4.283,84	0,0011
88	118	3,25	4,08	383,50	0,0001	148	178	21,34	22,17	3.798,52	0,0010
88	118	5,00	5,83	590,00	0,0002	148	178	21,09	21,92	3.754,02	0,0010
92	122	12,00	12,83	1.464,00	0,0004	148	178	44,50	45,33	7.921,00	0,0021
93	123	7,50	8,33	922,50	0,0002	148	178	24,09	24,92	4.288,02	0,0011
93	123	13,59	14,42	1.671,57	0,0004	148	178	30,50	31,33	5.429,00	0,0014
100	130	9,17	10,00	1.192,10	0,0003	148	178	32,17	33,00	5.726,26	0,0015
102	132	15,25	16,08	2.013,00	0,0005	148	178	23,50	24,33	4.183,00	0,0011
103	133	6,75	7,58	897,75	0,0002	148	178	12,25	13,08	2.180,50	0,0006
103	133	8,75	9,58	1.163,75	0,0003	148	178	21,00	21,83	3.738,00	0,0010
104	134	8,75	9,58	1.172,50	0,0003	148	178	30,92	31,75	5.503,76	0,0015
111	141	10,75	11,58	1.515,75	0,0004	148	178	24,25	25,08	4.316,50	0,0011
114	144	12,92	13,75	1.860,48	0,0005	148	178	21,00	21,83	3.738,00	0,0010
115	145	4,42	5,25	640,90	0,0002	149	179	38,50	39,33	6.891,50	0,0018
122	152	8,25	9,08	1.254,00	0,0003	149	179	11,34	12,17	2.029,86	0,0005
122	152	5,75	6,58	874,00	0,0002	149	179	18,50	19,33	3.311,50	0,0009
122	152	13,50	14,33	2.052,00	0,0005	149	179	10,25	11,08	1.834,75	0,0005
122	152	13,34	14,17	2.027,68	0,0005	149	179	18,50	19,33	3.311,50	0,0009
122	152	7,50	8,33	1.140,00	0,0003	149	179	8,25	9,08	1.476,75	0,0004
122	152	7,50	8,33	1.140,00	0,0003	149	179	14,75	15,58	2.640,25	0,0007
122	152	11,25	12,08	1.710,00	0,0005	149	179	17,00	17,83	3.043,00	0,0008
122	152	10,59	11,42	1.609,68	0,0004	149	179	22,34	23,17	3.998,86	0,0011
122	152	14,00	14,83	2.128,00	0,0006	149	179	13,00	13,83	2.327,00	0,0006
126	156	11,00	11,83	1.716,00	0,0005	149	179	13,50	14,33	2.416,50	0,0006
126	156	20,00	20,83	3.120,00	0,0008	149	179	12,00	12,83	2.148,00	0,0006
127	157	22,75	23,58	3.571,75	0,0009	149	179	34,75	35,58	6.220,25	0,0017
133	163	14,00	14,83	2.282,00	0,0006	149	179	13,25	14,08	2.371,75	0,0006
134	164	14,75	15,58	2.419,00	0,0006	149	179	7,50	8,33	1.342,50	0,0004
134	164	13,00	13,83	2.132,00	0,0006	149	179	12,50	13,33	2.237,50	0,0006
134	164	18,17	19,00	2.979,88	0,0008	149	179	17,75	18,58	3.177,25	0,0008
134	164	19,75	20,58	3.239,00	0,0009	149	179	14,25	15,08	2.550,75	0,0007
134	164	16,17	17,00	2.651,88	0,0007	149	179	16,67	17,50	2.983,93	0,0008
135	165	12,25	13,08	2.021,25	0,0005	149	179	15,34	16,17	2.745,86	0,0007
137	167	11,50	12,33	1.920,50	0,0005	149	179	17,00	17,83	3.043,00	0,0008
137	167	12,42	13,25	2.074,14	0,0006	150	180	8,67	9,50	1.560,60	0,0004
137	167	11,92	12,75	1.990,64	0,0005	151	181	13,92	14,75	2.519,52	0,0007
137	167	20,09	20,92	3.355,03	0,0009	151	181	19,17	20,00	3.469,77	0,0009
137	167	14,25	15,08	2.379,75	0,0006	151	181	16,34	17,17	2.957,54	0,0008
138	168	11,00	11,83	1.848,00	0,0005	154	184	13,67	14,50	2.515,28	0,0007

Tablo E2 Devam

Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı	Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı
138	168	12,75	13,58	2.142,00	0,0006	154	184	17,34	18,17	3.190,56	0,0008
143	173	22,75	23,58	3.935,75	0,0010	154	184	32,00	32,83	5.888,00	0,0016
145	175	15,00	15,83	2.625,00	0,0007	155	185	34,00	34,83	6.290,00	0,0017
146	176	19,50	20,33	3.432,00	0,0009	157	187	16,92	17,75	3.164,04	0,0008
146	176	10,67	11,50	1.877,92	0,0005	157	187	9,17	10,00	1.714,79	0,0005
146	176	24,34	25,17	4.283,84	0,0011	157	187	6,75	7,58	1.262,25	0,0003
148	178	21,34	22,17	3.798,52	0,0010	157	187	9,34	10,17	1.746,58	0,0005
148	178	21,09	21,92	3.754,02	0,0010	157	187	22,17	23,00	4.145,79	0,0011
148	178	44,50	45,33	7.921,00	0,0021	159	189	22,00	22,83	4.158,00	0,0011
148	178	24,09	24,92	4.288,02	0,0011	159	189	14,34	15,17	2.710,26	0,0007
148	178	30,50	31,33	5.429,00	0,0014	160	190	10,67	11,50	2.027,30	0,0005
148	178	32,17	33,00	5.726,26	0,0015	160	190	13,97	14,80	2.654,30	0,0007
148	178	23,50	24,33	4.183,00	0,0011	160	190	10,84	11,67	2.059,60	0,0005
148	178	12,25	13,08	2.180,50	0,0006	161	191	12,00	12,83	2.292,00	0,0006
148	178	21,00	21,83	3.738,00	0,0010	161	191	23,00	23,83	4.393,00	0,0012
148	178	30,92	31,75	5.503,76	0,0015	170	200	18,50	19,33	3.700,00	0,0010
148	178	24,25	25,08	4.316,50	0,0011	171	201	16,67	17,50	3.350,67	0,0009
148	178	21,00	21,83	3.738,00	0,0010	171	201	18,50	19,33	3.718,50	0,0010
149	179	38,50	39,33	6.891,50	0,0018	171	201	35,50	36,33	7.135,50	0,0019
149	179	11,34	12,17	2.029,86	0,0005	177	207	17,34	18,17	3.589,38	0,0010
149	179	18,50	19,33	3.311,50	0,0009	181	211	14,00	14,83	2.954,00	0,0008
149	179	10,25	11,08	1.834,75	0,0005	181	211	6,17	7,00	1.301,87	0,0003
149	179	18,50	19,33	3.311,50	0,0009	182	212	10,00	10,83	2.120,00	0,0006
149	179	8,25	9,08	1.476,75	0,0004	182	212	14,75	15,58	3.127,00	0,0008
149	179	14,75	15,58	2.640,25	0,0007	182	212	20,42	21,25	4.329,04	0,0011
149	179	17,00	17,83	3.043,00	0,0008	184	214	23,50	24,33	5.029,00	0,0013
149	179	22,34	23,17	3.998,86	0,0011	188	218	10,50	11,33	2.289,00	0,0006
149	179	13,00	13,83	2.327,00	0,0006	188	218	38,92	39,75	8.484,56	0,0023
149	179	13,50	14,33	2.416,50	0,0006	188	218	34,84	35,67	7.595,12	0,0020
149	179	12,00	12,83	2.148,00	0,0006	203	233	35,84	36,67	8.350,72	0,0022
149	179	34,75	35,58	6.220,25	0,0017	204	234	4,50	5,33	1.053,00	0,0003
149	179	13,25	14,08	2.371,75	0,0006	206	236	4,59	5,42	1.083,24	0,0003
149	179	7,50	8,33	1.342,50	0,0004	206	236	27,00	27,83	6.372,00	0,0017
149	179	12,50	13,33	2.237,50	0,0006	216	246	22,67	23,50	5.576,82	0,0015
149	179	17,75	18,58	3.177,25	0,0008	240	270	22,42	23,25	6.053,40	0,0016
149	179	14,25	15,08	2.550,75	0,0007	274	304	42,92	43,75	13.047,68	0,0035
149	179	16,67	17,50	2.983,93	0,0008	275	305	44,50	45,33	13.572,50	0,0036
149	179	15,34	16,17	2.745,86	0,0007	275	305	38,50	39,33	11.742,50	0,0031
149	179	17,00	17,83	3.043,00	0,0008	121	151	7,17	8,00	1.082,67	0,0003
150	180	8,67	9,50	1.560,60	0,0004	122	152	14,25	15,08	2.166,00	0,0006
151	181	13,92	14,75	2.519,52	0,0007	122	152	13,00	13,83	1.976,00	0,0005
151	181	19,17	20,00	3.469,77	0,0009	133	163	30,42	31,25	4.958,46	0,0013
151	181	16,34	17,17	2.957,54	0,0008	134	164	17,75	18,58	2.911,00	0,0008
154	184	13,67	14,50	2.515,28	0,0007	137	167	10,25	11,08	1.711,75	0,0005

Tablo E2 Devam

Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı	Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı
140	170	24,00	24,83	4.080,00	0,0011	227	257	17,84	18,67	4.584,88	0,0012
148	178	21,00	21,83	3.738,00	0,0010	227	257	15,00	15,83	3.855,00	0,0010
148	178	20,75	21,58	3.693,50	0,0010	240	270	53,25	54,08	14.377,50	0,0038
148	178	22,34	23,17	3.976,52	0,0011	240	270	33,00	33,83	8.910,00	0,0024
149	179	11,25	12,08	2.013,75	0,0005	240	270	18,75	19,58	5.062,50	0,0013
149	179	19,00	19,83	3.401,00	0,0009	240	270	15,50	16,33	4.185,00	0,0011
157	187	11,25	12,08	2.103,75	0,0006	240	270	22,75	23,58	6.142,50	0,0016
157	187	7,25	8,08	1.355,75	0,0004	240	270	58,50	59,33	15.795,00	0,0042
160	190	13,75	14,58	2.612,50	0,0007	240	270	18,75	19,58	5.062,50	0,0013
161	191	21,17	22,00	4.043,47	0,0011	274	304	34,00	34,83	10.336,00	0,0027
161	191	24,92	25,75	4.759,72	0,0013	275	305	58,75	59,58	17.918,75	0,0048
162	192	25,00	25,83	4.800,00	0,0013	275	305	28,75	29,58	8.768,75	0,0023
166	196	23,17	24,00	4.541,32	0,0012	275	305	47,75	48,58	14.563,75	0,0039
168	198	14,84	15,67	2.938,32	0,0008	275	305	39,67	40,50	12.099,35	0,0032
168	198	32,75	33,58	6.484,50	0,0017	290	320	67,00	67,83	21.440,00	0,0057
170	200	25,67	26,50	5.134,00	0,0014	295	325	41,75	42,58	13.568,75	0,0036
171	201	21,75	22,58	4.371,75	0,0012	103	133	2,84	3,67	377,72	0,0001
171	201	13,59	14,42	2.731,59	0,0007	149	179	17,50	18,33	3.132,50	0,0008
179	209	23,00	23,83	4.807,00	0,0013	171	201	38,00	38,83	7.638,00	0,0020
181	211	20,25	21,08	4.272,75	0,0011	110	140	23,00	23,83	3.220,00	0,0009
181	211	34,25	35,08	7.226,75	0,0019	146	176	12,92	13,75	2.273,92	0,0006
181	211	11,50	12,33	2.426,50	0,0006	148	178	23,50	24,33	4.183,00	0,0011
181	211	27,00	27,83	5.697,00	0,0015	148	178	19,92	20,75	3.545,76	0,0009
182	212	22,75	23,58	4.823,00	0,0013	149	179	15,50	16,33	2.774,50	0,0007
182	212	21,42	22,25	4.541,04	0,0012	154	184	15,00	15,83	2.760,00	0,0007
182	212	27,00	27,83	5.724,00	0,0015	155	185	13,09	13,92	2.421,65	0,0006
184	214	25,50	26,33	5.457,00	0,0014	155	185	26,75	27,58	4.948,75	0,0013
184	214	14,00	14,83	2.996,00	0,0008	157	187	56,67	57,50	10.597,29	0,0028
184	214	13,67	14,50	2.925,38	0,0008	158	188	20,00	20,83	3.760,00	0,0010
187	217	40,00	40,83	8.680,00	0,0023	161	191	27,00	27,83	5.157,00	0,0014
188	218	77,84	78,67	16.969,12	0,0045	171	201	21,75	22,58	4.371,75	0,0012
188	218	32,79	33,62	7.148,22	0,0019	171	201	31,75	32,58	6.381,75	0,0017
188	218	22,67	23,50	4.942,06	0,0013	171	201	18,50	19,33	3.718,50	0,0010
200	230	28,75	29,58	6.612,50	0,0018	172	202	22,67	23,50	4.579,34	0,0012
201	231	9,75	10,58	2.252,25	0,0006	177	207	29,25	30,08	6.054,75	0,0016
203	233	9,92	10,75	2.311,36	0,0006	179	209	28,34	29,17	5.923,06	0,0016
206	236	22,67	23,50	5.350,12	0,0014	179	209	8,00	8,83	1.672,00	0,0004
210	240	23,00	23,83	5.520,00	0,0015	181	211	10,92	11,75	2.304,12	0,0006
211	241	27,25	28,08	6.567,25	0,0017	181	211	13,50	14,33	2.848,50	0,0008
216	246	19,50	20,33	4.797,00	0,0013	181	211	4,84	5,67	1.021,24	0,0003
216	246	11,75	12,58	2.890,50	0,0008	181	211	27,92	28,75	5.891,12	0,0016
222	252	11,50	12,33	2.898,00	0,0008	181	211	12,50	13,33	2.637,50	0,0007
224	254	51,42	52,25	13.060,68	0,0035	182	212	15,42	16,25	3.269,04	0,0009
227	257	49,00	49,83	12.593,00	0,0033	182	212	14,75	15,58	3.127,00	0,0008

Tablo E2 Devam

Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı	Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı
182	212	19,25	20,08	4.081,00	0,0011	122	152	11,00	11,83	1.672,00	0,0004
184	214	67,84	68,67	14.517,76	0,0039	122	152	36,75	37,58	5.586,00	0,0015
184	214	17,34	18,17	3.710,76	0,0010	122	152	13,75	14,58	2.090,00	0,0006
188	218	37,59	38,42	8.194,62	0,0022	122	152	19,00	19,83	2.888,00	0,0008
188	218	36,00	36,83	7.848,00	0,0021	122	152	12,00	12,83	1.824,00	0,0005
240	270	35,50	36,33	9.585,00	0,0025	122	152	11,00	11,83	1.672,00	0,0004
275	305	38,75	39,58	11.818,75	0,0031	122	152	6,25	7,08	950,00	0,0003
76	106	12,00	12,83	1.272,00	0,0003	122	152	13,00	13,83	1.976,00	0,0005
77	107	7,00	7,83	749,00	0,0002	122	152	8,25	9,08	1.254,00	0,0003
84	114	6,50	7,33	741,00	0,0002	122	152	18,75	19,58	2.850,00	0,0008
84	114	13,50	14,33	1.539,00	0,0004	122	152	12,67	13,50	1.925,84	0,0005
84	114	4,84	5,67	551,76	0,0001	122	152	19,00	19,83	2.888,00	0,0008
84	114	20,00	20,83	2.280,00	0,0006	126	156	11,50	12,33	1.794,00	0,0005
84	114	5,50	6,33	627,00	0,0002	127	157	23,75	24,58	3.728,75	0,0010
84	114	15,00	15,83	1.710,00	0,0005	127	157	7,34	8,17	1.152,38	0,0003
84	114	16,42	17,25	1.871,88	0,0005	129	159	14,09	14,92	2.240,31	0,0006
85	115	4,50	5,33	517,50	0,0001	133	163	7,09	7,92	1.155,67	0,0003
86	116	7,50	8,33	870,00	0,0002	133	163	13,50	14,33	2.200,50	0,0006
92	122	6,67	7,50	813,74	0,0002	133	163	15,67	16,50	2.554,21	0,0007
93	123	22,50	23,33	2.767,50	0,0007	134	164	12,00	12,83	1.968,00	0,0005
93	123	8,84	9,67	1.087,32	0,0003	134	164	13,50	14,33	2.214,00	0,0006
97	127	12,75	13,58	1.619,25	0,0004	134	164	18,34	19,17	3.007,76	0,0008
98	128	49,75	50,58	6.368,00	0,0017	134	164	14,00	14,83	2.296,00	0,0006
98	128	12,75	13,58	1.632,00	0,0004	134	164	20,75	21,58	3.403,00	0,0009
100	130	14,75	15,58	1.917,50	0,0005	134	164	15,75	16,58	2.583,00	0,0007
100	130	20,25	21,08	2.632,50	0,0007	134	164	13,25	14,08	2.173,00	0,0006
103	133	8,50	9,33	1.130,50	0,0003	135	165	10,84	11,67	1.788,60	0,0005
103	133	12,50	13,33	1.662,50	0,0004	135	165	18,50	19,33	3.052,50	0,0008
103	133	3,75	4,58	498,75	0,0001	135	165	26,25	27,08	4.331,25	0,0011
103	133	9,75	10,58	1.296,75	0,0003	137	167	49,84	50,67	8.323,28	0,0022
104	134	24,00	24,83	3.216,00	0,0009	137	167	12,50	13,33	2.087,50	0,0006
105	135	5,25	6,08	708,75	0,0002	137	167	17,00	17,83	2.839,00	0,0008
105	135	13,00	13,83	1.755,00	0,0005	137	167	15,67	16,50	2.616,89	0,0007
107	137	4,00	4,83	548,00	0,0001	137	167	6,00	6,83	1.002,00	0,0003
110	140	4,50	5,33	630,00	0,0002	137	167	14,25	15,08	2.379,75	0,0006
114	144	12,25	13,08	1.764,00	0,0005	138	168	12,42	13,25	2.086,56	0,0006
114	144	15,75	16,58	2.268,00	0,0006	138	168	7,00	7,83	1.176,00	0,0003
115	145	26,50	27,33	3.842,50	0,0010	138	168	7,17	8,00	1.204,56	0,0003
115	145	10,25	11,08	1.486,25	0,0004	138	168	13,50	14,33	2.268,00	0,0006
115	145	25,92	26,75	3.758,40	0,0010	138	168	12,00	12,83	2.016,00	0,0005
115	145	8,47	9,30	1.228,15	0,0003	139	169	18,00	18,83	3.042,00	0,0008
115	145	13,34	14,17	1.934,30	0,0005	139	169	8,75	9,58	1.478,75	0,0004
117	147	9,00	9,83	1.323,00	0,0004	139	169	7,00	7,83	1.183,00	0,0003
122	152	13,67	14,50	2.077,84	0,0006	146	176	21,50	22,33	3.784,00	0,0010

Tablo E2 Devam

Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı	Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı
146	176	11,75	12,58	2.068,00	0,0005	155	185	25,25	26,08	4.671,25	0,0012
146	176	7,00	7,83	1.232,00	0,0003	155	185	21,50	22,33	3.977,50	0,0011
146	176	6,59	7,42	1.159,84	0,0003	155	185	21,34	22,17	3.947,90	0,0010
147	177	17,50	18,33	3.097,50	0,0008	155	185	14,75	15,58	2.728,75	0,0007
147	177	13,42	14,25	2.375,34	0,0006	155	185	24,09	24,92	4.456,65	0,0012
148	178	33,50	34,33	5.963,00	0,0016	156	186	7,92	8,75	1.473,12	0,0004
148	178	27,50	28,33	4.895,00	0,0013	156	186	15,50	16,33	2.883,00	0,0008
148	178	9,00	9,83	1.602,00	0,0004	156	186	21,00	21,83	3.906,00	0,0010
148	178	34,00	34,83	6.052,00	0,0016	157	187	8,67	9,50	1.621,29	0,0004
148	178	29,17	30,00	5.192,26	0,0014	157	187	23,75	24,58	4.441,25	0,0012
148	178	17,17	18,00	3.056,26	0,0008	157	187	10,50	11,33	1.963,50	0,0005
148	178	11,67	12,50	2.077,26	0,0006	157	187	8,17	9,00	1.527,79	0,0004
148	178	14,75	15,58	2.625,50	0,0007	157	187	16,00	16,83	2.992,00	0,0008
148	178	23,67	24,50	4.213,26	0,0011	158	188	12,00	12,83	2.256,00	0,0006
148	178	22,00	22,83	3.916,00	0,0010	159	189	12,09	12,92	2.285,01	0,0006
148	178	16,25	17,08	2.892,50	0,0008	159	189	16,17	17,00	3.056,13	0,0008
148	178	17,50	18,33	3.115,00	0,0008	159	189	22,00	22,83	4.158,00	0,0011
148	178	24,09	24,92	4.288,02	0,0011	160	190	11,00	11,83	2.090,00	0,0006
148	178	11,84	12,67	2.107,52	0,0006	160	190	16,00	16,83	3.040,00	0,0008
149	179	23,67	24,50	4.236,93	0,0011	160	190	14,50	15,33	2.755,00	0,0007
149	179	21,75	22,58	3.893,25	0,0010	160	190	25,00	25,83	4.750,00	0,0013
149	179	14,67	15,50	2.625,93	0,0007	161	191	17,84	18,67	3.407,44	0,0009
149	179	16,17	17,00	2.894,43	0,0008	161	191	19,50	20,33	3.724,50	0,0010
149	179	7,75	8,58	1.387,25	0,0004	161	191	17,00	17,83	3.247,00	0,0009
149	179	17,75	18,58	3.177,25	0,0008	161	191	14,75	15,58	2.817,25	0,0007
149	179	20,59	21,42	3.685,61	0,0010	165	195	18,25	19,08	3.558,75	0,0009
149	179	10,42	11,25	1.865,18	0,0005	170	200	8,84	9,67	1.768,00	0,0005
149	179	17,92	18,75	3.207,68	0,0009	171	201	17,34	18,17	3.485,34	0,0009
149	179	23,00	23,83	4.117,00	0,0011	177	207	28,25	29,08	5.847,75	0,0016
149	179	14,00	14,83	2.506,00	0,0007	177	207	15,59	16,42	3.227,13	0,0009
149	179	11,25	12,08	2.013,75	0,0005	181	211	36,67	37,50	7.737,37	0,0021
149	179	14,50	15,33	2.595,50	0,0007	181	211	8,50	9,33	1.793,50	0,0005
150	180	8,84	9,67	1.591,20	0,0004	182	212	13,50	14,33	2.862,00	0,0008
150	180	19,50	20,33	3.510,00	0,0009	184	214	17,84	18,67	3.817,76	0,0010
150	180	9,75	10,58	1.755,00	0,0005	184	214	33,25	34,08	7.115,50	0,0019
151	181	10,50	11,33	1.900,50	0,0005	187	217	19,75	20,58	4.285,75	0,0011
151	181	26,00	26,83	4.706,00	0,0012	187	217	28,75	29,58	6.238,75	0,0017
151	181	20,75	21,58	3.755,75	0,0010	188	218	22,00	22,83	4.796,00	0,0013
151	181	12,42	13,25	2.248,02	0,0006	188	218	39,50	40,33	8.611,00	0,0023
153	183	14,42	15,25	2.638,86	0,0007	188	218	27,34	28,17	5.960,12	0,0016
154	184	12,00	12,83	2.208,00	0,0006	188	218	37,17	38,00	8.103,06	0,0022
155	185	15,25	16,08	2.821,25	0,0007	188	218	51,50	52,33	11.227,00	0,0030
155	185	24,17	25,00	4.471,45	0,0012	188	218	34,50	35,33	7.521,00	0,0020
155	185	35,67	36,50	6.598,95	0,0018	188	218	57,25	58,08	12.480,50	0,0033

Tablo E2 Devam

Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı	Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı
203	233	24,00	24,83	5.592,00	0,0015	155	185	20,83	155,83	3.853,55	0,0010
206	236	23,50	24,33	5.546,00	0,0015	85	115	6,34	85,83	729,10	0,0002
206	236	26,00	26,83	6.136,00	0,0016	149	179	10,83	149,83	1.938,57	0,0005
206	236	30,25	31,08	7.139,00	0,0019	115	145	4,25	115,83	616,25	0,0002
207	237	13,25	14,08	3.140,25	0,0008	99	129	6,58	99,83	848,82	0,0002
227	257	23,00	23,83	5.911,00	0,0016	106	136	4,75	106,83	646,00	0,0002
235	265	24,84	25,67	6.582,60	0,0017	151	181	11,83	151,83	2.141,23	0,0006
240	270	41,42	42,25	11.183,40	0,0030	188	218	33,08	188,83	7.211,44	0,0019
250	280	5,00	5,83	1.400,00	0,0004	138	168	15,34	138,83	2.577,12	0,0007
125	155	5,50	125,83	852,50	0,0002	149	179	17,00	149,83	3.043,00	0,0008
188	218	34,00	188,83	7.412,00	0,0020	181	211	15,25	181,83	3.217,75	0,0009
149	179	14,25	149,83	2.550,75	0,0007	148	178	31,50	148,83	5.607,00	0,0015
155	185	25,75	155,83	4.763,75	0,0013	216	246	17,67	216,83	4.346,82	0,0012
171	201	23,34	171,83	4.691,34	0,0012	134	164	14,50	134,83	2.378,00	0,0006
181	211	23,75	181,83	5.011,25	0,0013	171	201	23,92	171,83	4.807,92	0,0013
182	212	6,50	182,83	1.378,00	0,0004	148	178	11,75	148,83	2.091,50	0,0006
137	167	5,67	137,83	946,89	0,0003	148	178	14,00	148,83	2.492,00	0,0007
160	190	15,50	160,83	2.945,00	0,0008	227	257	22,75	227,83	5.846,75	0,0016
115	145	8,50	115,83	1.232,50	0,0003	188	218	29,50	188,83	6.431,00	0,0017
227	257	32,58	227,83	8.373,06	0,0022	135	165	20,25	135,83	3.341,25	0,0009
160	190	17,75	160,83	3.372,50	0,0009	240	270	34,42	240,83	9.293,40	0,0025
98	128	9,83	98,83	1.258,24	0,0003	149	179	20,83	149,83	3.728,57	0,0010
181	211	30,25	181,83	6.382,75	0,0017	182	212	25,50	182,83	5.406,00	0,0014
148	178	15,17	148,83	2.700,26	0,0007	122	152	19,75	122,83	3.002,00	0,0008
184	214	28,75	184,83	6.152,50	0,0016	216	246	21,67	216,83	5.330,82	0,0014
156	186	39,00	156,83	7.254,00	0,0019	160	190	23,34	160,83	4.434,60	0,0012
148	178	25,50	148,83	4.539,00	0,0012	145	175	9,34	145,83	1.634,50	0,0004
76	106	5,00	76,83	530,00	0,0001	146	176	21,08	146,83	3.710,08	0,0010
76	106	14,00	76,83	1.484,00	0,0004	115	145	15,83	115,83	2.295,35	0,0006
84	114	10,00	84,83	1.140,00	0,0003	133	163	14,34	133,83	2.337,42	0,0006
155	185	23,50	155,83	4.347,50	0,0012	170	200	9,67	170,83	1.934,00	0,0005
133	163	9,25	133,83	1.507,75	0,0004	122	152	25,25	122,83	3.838,00	0,0010
160	190	18,00	160,83	3.420,00	0,0009	156	186	11,34	156,83	2.109,24	0,0006
104	134	7,34	104,83	983,56	0,0003	97	127	19,25	97,83	2.444,75	0,0006
170	200	16,83	170,83	3.366,00	0,0009	181	211	9,50	181,83	2.004,50	0,0005
135	165	13,92	135,83	2.296,80	0,0006	100	130	38,50	100,83	5.005,00	0,0013
182	212	11,25	182,83	2.385,00	0,0006	240	270	14,17	240,83	3.825,90	0,0010
159	189	17,25	159,83	3.260,25	0,0009	139	169	16,00	139,83	2.704,00	0,0007
110	140	8,25	110,83	1.155,00	0,0003	188	218	30,75	188,83	6.703,50	0,0018
211	241	30,34	211,83	7.311,94	0,0019	149	179	24,75	149,83	4.430,25	0,0012
184	214	39,34	184,83	8.418,76	0,0022	160	190	27,25	160,83	5.177,50	0,0014
93	123	6,25	93,83	768,75	0,0002	181	211	15,75	181,83	3.323,25	0,0009
134	164	10,67	134,83	1.749,88	0,0005	89	119	13,25	89,83	1.576,75	0,0004
148	178	17,34	148,83	3.086,52	0,0008	122	152	16,25	122,83	2.470,00	0,0007

Tablo E2 Devam

Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı	Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı
295	325	20,50	295,83	6.662,50	0,0018	166	196	61,00	166,83	11.956,00	0,0032
134	164	21,42	134,83	3.512,88	0,0009	182	212	13,58	182,83	2.878,96	0,0008
137	167	8,17	137,83	1.364,39	0,0004	122	152	16,25	122,83	2.470,00	0,0007
172	202	37,25	172,83	7.524,50	0,0020	85	115	6,50	85,83	747,50	0,0002
134	164	25,25	134,83	4.141,00	0,0011	112	142	5,34	112,83	758,28	0,0002
147	177	17,83	147,83	3.155,91	0,0008	158	188	24,17	158,83	4.543,96	0,0012
136	166	10,42	136,83	1.729,72	0,0005	146	176	15,83	146,83	2.786,08	0,0007
149	179	22,75	149,83	4.072,25	0,0011	137	167	11,50	137,83	1.920,50	0,0005
104	134	13,50	104,83	1.809,00	0,0005	155	185	48,08	155,83	8.894,80	0,0024
149	179	15,00	149,83	2.685,00	0,0007	155	185	53,34	155,83	9.867,90	0,0026
155	185	24,50	155,83	4.532,50	0,0012	227	257	22,75	227,83	5.846,75	0,0016
160	190	23,34	160,83	4.434,60	0,0012	146	176	29,67	146,83	5.221,92	0,0014
146	176	16,92	146,83	2.977,92	0,0008	240	270	65,50	240,83	17.685,00	0,0047
188	218	40,08	188,83	8.737,44	0,0023	188	218	21,50	188,83	4.687,00	0,0012
93	123	10,75	93,83	1.322,25	0,0004	181	211	30,75	181,83	6.488,25	0,0017
149	179	20,00	149,83	3.580,00	0,0010	148	178	48,50	148,83	8.633,00	0,0023
76	106	114,83	76,83	12.171,98	0,0032	150	180	35,25	150,83	6.345,00	0,0017
217	247	30,67	217,83	7.575,49	0,0020	149	179	15,83	149,83	2.833,57	0,0008
113	143	4,25	113,83	607,75	0,0002	188	218	66,25	188,83	14.442,50	0,0038
85	115	6,58	85,83	756,70	0,0002	216	246	35,75	216,83	8.794,50	0,0023
150	180	10,34	150,83	1.861,20	0,0005	184	214	24,92	184,83	5.332,88	0,0014
159	189	23,00	159,83	4.347,00	0,0012	171	201	19,50	171,83	3.919,50	0,0010
216	246	23,00	216,83	5.658,00	0,0015	157	187	9,00	157,83	1.683,00	0,0004
134	164	24,00	134,83	3.936,00	0,0010	134	164	21,50	134,83	3.526,00	0,0009
181	211	27,83	181,83	5.872,13	0,0016	206	236	26,00	206,83	6.136,00	0,0016
138	168	11,00	138,83	1.848,00	0,0005	148	178	23,83	148,83	4.241,74	0,0011
149	179	12,08	149,83	2.162,32	0,0006	184	214	16,34	184,83	3.496,76	0,0009
181	211	11,50	181,83	2.426,50	0,0006	106	136	11,34	106,83	1.542,24	0,0004
171	201	19,75	171,83	3.969,75	0,0011	149	179	16,25	149,83	2.908,75	0,0008
129	159	10,50	129,83	1.669,50	0,0004	112	142	11,25	112,83	1.597,50	0,0004
213	243	20,83	213,83	5.061,69	0,0013	188	218	31,67	188,83	6.904,06	0,0018
104	134	5,25	104,83	703,50	0,0002	122	152	22,83	122,83	3.470,16	0,0009
117	147	12,25	117,83	1.800,75	0,0005	135	165	26,58	135,83	4.385,70	0,0012
160	190	18,50	160,83	3.515,00	0,0009	149	179	17,83	149,83	3.191,57	0,0008
157	187	12,00	157,83	2.244,00	0,0006	137	167	12,17	137,83	2.032,39	0,0005
135	165	25,75	135,83	4.248,75	0,0011	146	176	11,50	146,83	2.024,00	0,0005
211	241	29,58	211,83	7.128,78	0,0019	122	152	11,00	122,83	1.672,00	0,0004
149	179	19,00	149,83	3.401,00	0,0009	178	208	35,50	178,83	7.384,00	0,0020
157	187	9,17	157,83	1.714,79	0,0005	182	212	25,50	182,83	5.406,00	0,0014
139	169	12,50	139,83	2.112,50	0,0006	148	178	27,83	148,83	4.953,74	0,0013
155	185	23,25	155,83	4.301,25	0,0011	132	162	18,83	132,83	3.050,46	0,0008
87	117	12,25	87,83	1.433,25	0,0004	216	246	23,50	216,83	5.781,00	0,0015
188	218	27,75	188,83	6.049,50	0,0016	139	169	12,50	139,83	2.112,50	0,0006
88	118	3,50	88,83	413,00	0,0001	149	179	17,34	149,83	3.103,86	0,0008

Tablo E2 Devam

Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı	Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı
182	212	25,00	182,83	5.300,00	0,0014	182	212	18,42	182,83	3.905,04	0,0010
146	176	44,75	146,83	7.876,00	0,0021	171	201	17,50	171,83	3.517,50	0,0009
179	209	6,92	179,83	1.446,28	0,0004	149	179	20,50	149,83	3.669,50	0,0010
122	152	27,25	122,83	4.142,00	0,0011	275	305	70,83	275,83	21.603,15	0,0057
217	247	41,92	217,83	10.354,24	0,0027	155	185	15,25	155,83	2.821,25	0,0007
160	190	17,50	160,83	3.325,00	0,0009	170	200	7,08	170,83	1.416,00	0,0004
170	200	12,34	170,83	2.468,00	0,0007	106	136	10,00	106,83	1.360,00	0,0004
139	169	21,58	139,83	3.647,02	0,0010	159	189	7,50	159,83	1.417,50	0,0004
155	185	19,83	155,83	3.668,55	0,0010	227	257	28,42	227,83	7.303,94	0,0019
155	185	38,34	155,83	7.092,90	0,0019	100	130	4,17	100,83	542,10	0,0001
217	247	26,08	217,83	6.441,76	0,0017	149	179	11,00	149,83	1.969,00	0,0005
149	179	23,92	149,83	4.281,68	0,0011	157	187	16,50	157,83	3.085,50	0,0008
177	207	20,58	177,83	4.260,06	0,0011	100	130	5,92	100,83	769,60	0,0002
159	189	15,67	159,83	2.961,63	0,0008	206	236	44,50	206,83	10.502,00	0,0028
137	167	12,58	137,83	2.100,86	0,0006	171	201	20,25	171,83	4.070,25	0,0011
157	187	33,00	157,83	6.171,00	0,0016	188	218	30,75	188,83	6.703,50	0,0018
148	178	15,25	148,83	2.714,50	0,0007	122	152	16,50	122,83	2.508,00	0,0007
155	185	36,25	155,83	6.706,25	0,0018	148	178	7,00	148,83	1.246,00	0,0003
171	201	15,75	171,83	3.165,75	0,0008	153	183	13,25	153,83	2.424,75	0,0006
135	165	15,00	135,83	2.475,00	0,0007	76	106	5,00	76,83	530,00	0,0001
276	306	51,00	276,83	15.606,00	0,0041	217	247	14,75	217,83	3.643,25	0,0010
132	162	21,58	132,83	3.495,96	0,0009	122	152	18,50	122,83	2.812,00	0,0007
149	179	26,75	149,83	4.788,25	0,0013	217	247	22,83	217,83	5.639,01	0,0015
149	179	13,67	149,83	2.446,93	0,0006	155	185	24,83	155,83	4.593,55	0,0012
217	247	14,58	217,83	3.601,26	0,0010	149	179	13,50	149,83	2.416,50	0,0006
84	114	8,58	84,83	978,12	0,0003	167	197	12,17	167,83	2.397,49	0,0006
149	179	14,17	149,83	2.536,43	0,0007	181	211	9,75	181,83	2.057,25	0,0005
160	190	24,00	160,83	4.560,00	0,0012	179	209	23,25	179,83	4.859,25	0,0013
217	247	16,75	217,83	4.137,25	0,0011	182	212	21,00	182,83	4.452,00	0,0012
149	179	15,75	149,83	2.819,25	0,0007	128	158	11,50	128,83	1.817,00	0,0005
206	236	15,75	206,83	3.717,00	0,0010	188	218	26,25	188,83	5.722,50	0,0015
99	129	5,00	99,83	645,00	0,0002	178	208	31,67	178,83	6.587,36	0,0017
178	208	31,25	178,83	6.500,00	0,0017	149	179	18,00	149,83	3.222,00	0,0009
149	179	10,00	149,83	1.790,00	0,0005	100	130	6,00	100,83	780,00	0,0002
215	245	19,00	215,83	4.655,00	0,0012	149	179	15,75	149,83	2.819,25	0,0007
188	218	28,67	188,83	6.250,06	0,0017	146	176	33,17	146,83	5.837,92	0,0015
137	167	8,17	137,83	1.364,39	0,0004	216	246	18,75	216,83	4.612,50	0,0012
146	176	13,75	146,83	2.420,00	0,0006	149	179	11,25	149,83	2.013,75	0,0005
104	134	6,25	104,83	837,50	0,0002	106	136	12,34	106,83	1.678,24	0,0004
180	210	37,58	180,83	7.891,80	0,0021	210	240	26,25	210,83	6.300,00	0,0017
184	214	30,50	184,83	6.527,00	0,0017	180	210	14,58	180,83	3.061,80	0,0008
149	179	12,92	149,83	2.312,68	0,0006	182	212	27,17	182,83	5.760,04	0,0015
112	142	13,17	112,83	1.870,14	0,0005	266	296	43,17	266,83	12.778,32	0,0034
132	162	22,25	132,83	3.604,50	0,0010	122	152	18,00	122,83	2.736,00	0,0007

**Tablo E2 Devam**

Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı
148	178	16,17	148,83	2.878,26	0,0008
157	187	12,92	157,83	2.416,04	0,0006
149	179	33,00	149,83	5.907,00	0,0016
100	130	7,00	100,83	910,00	0,0002
149	179	18,67	149,83	3.341,93	0,0009
160	190	14,83	160,83	2.817,70	0,0007
155	185	19,17	155,83	3.546,45	0,0009
122	152	18,08	122,83	2.748,16	0,0007
181	211	15,00	181,83	3.165,00	0,0008
149	179	10,92	149,83	1.954,68	0,0005
122	152	9,50	122,83	1.444,00	0,0004
212	242	56,67	212,83	13.714,14	0,0036
188	218	30,34	188,83	6.614,12	0,0018
				<b>2 591 170.89</b>	<b>0.69</b>

**EK 2 - Tablo E 3: İZMİR ALSANCAK LİMANI KONTEYNER TERMİNALİ 20-21-22 NO'LU YANAŞMA YERİ KULLANIM ORANLARI**

Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı	Gemi Boyu (LOA) m	Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr=m)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi (saat)	Limanda Toplam Kalma Süresi (saat)	Yanaşma Yeri İşgal Süresi* Rıhtımda Kapladığı Toplam Uzunluk (Lr)	Rıhtım Kullanım Oranı
115	145	11,34	12,17	1.644,30	0,0004	186	216	34,00	186,83	7.344,00	0,0020
122	152	13,84	14,67	2.103,68	0,0006	182	212	21,83	182,83	4.627,96	0,0013
122	152	14,50	15,33	2.204,00	0,0006	146	176	16,75	146,83	2.948,00	0,0008
122	152	9,50	10,33	1.444,00	0,0004	157	187	13,25	157,83	2.477,75	0,0007
122	152	41,84	42,67	6.359,68	0,0017	178	208	70,50	178,83	14.664,00	0,0040
122	152	12,00	12,83	1.824,00	0,0005	126	156	5,92	126,83	923,52	0,0003
122	152	22,75	23,58	3.458,00	0,0009	133	163	14,50	133,83	2.363,50	0,0006
122	152	33,50	34,33	5.092,00	0,0014	178	208	19,50	178,83	4.056,00	0,0011
133	163	23,25	24,08	3.789,75	0,0010	152	182	17,00	152,83	3.094,00	0,0008
133	163	21,50	22,33	3.504,50	0,0010	134	164	28,75	134,83	4.715,00	0,0013
133	163	6,25	7,08	1.018,75	0,0003	122	152	21,00	122,83	3.192,00	0,0009
133	163	9,25	10,08	1.507,75	0,0004	122	152	6,67	122,83	1.013,84	0,0003
135	165	10,25	11,08	1.691,25	0,0005	178	208	19,50	178,83	4.056,00	0,0011
146	176	16,75	17,58	2.948,00	0,0008	135	165	14,08	135,83	2.323,20	0,0006
146	176	15,00	15,83	2.640,00	0,0007	122	152	42,50	122,83	6.460,00	0,0018
146	176	17,59	18,42	3.095,84	0,0008	149	179	15,42	149,83	2.760,18	0,0008
148	178	21,17	22,00	3.768,26	0,0010	126	156	11,00	126,83	1.716,00	0,0005
148	178	30,00	30,83	5.340,00	0,0015	171	201	32,83	171,83	6.598,83	0,0018
149	179	11,75	12,58	2.103,25	0,0006	178	208	13,50	178,83	2.808,00	0,0008
151	181	13,42	14,25	2.429,02	0,0007	147	177	29,75	147,83	5.265,75	0,0014
157	187	15,00	15,83	2.805,00	0,0008	146	176	16,17	146,83	2.845,92	0,0008
157	187	13,42	14,25	2.509,54	0,0007	122	152	42,34	122,83	6.435,68	0,0017
170	200	11,92	12,75	2.384,00	0,0006	148	178	27,42	148,83	4.880,76	0,0013
170	200	14,50	15,33	2.900,00	0,0008	181	211	38,25	181,83	8.070,75	0,0022
178	208	16,34	17,17	3.398,72	0,0009	178	208	8,83	178,83	1.836,64	0,0005
182	212	8,50	9,33	1.802,00	0,0005	182	212	16,00	182,83	3.392,00	0,0009
178	208	36,00	36,83	7.488,00	0,0020	178	208	17,50	178,83	3.640,00	0,0010
178	208	16,75	17,58	3.484,00	0,0009	181	211	15,75	181,83	3.323,25	0,0009
178	208	25,55	26,38	5.314,40	0,0014	182	212	12,25	182,83	2.597,00	0,0007
181	211	4,50	5,33	949,50	0,0003	178	208	19,25	178,83	4.004,00	0,0011
76	106	7,00	7,83	742,00	0,0002	186	216	15,92	186,83	3.438,72	0,0009
122	152	15,17	16,00	2.305,84	0,0006	147	177	17,25	147,83	3.053,25	0,0008
122	152	21,59	22,42	3.281,68	0,0009	122	152	19,50	122,83	2.964,00	0,0008
133	163	7,50	8,33	1.222,50	0,0003	112	142	7,25	112,83	1.029,50	0,0003
134	164	16,50	17,33	2.706,00	0,0007	182	212	16,00	182,83	3.392,00	0,0009
145	175	10,00	10,83	1.750,00	0,0005	181	211	17,00	181,83	3.587,00	0,0010
148	178	14,75	15,58	2.625,50	0,0007	178	208	21,00	178,83	4.368,00	0,0012
156	186	19,42	20,25	3.612,12	0,0010	150	180	9,00	150,83	1.620,00	0,0004
122	152	21,59	22,42	3.281,68	0,0009	167	197	17,10	167,83	3.368,70	0,0009
181	211	16,00	181,83	3.376,00	0,0009	181	211	39,75	181,83	8.387,25	0,0023
147	177	14,00	147,83	2.478,00	0,0007	182	212	11,92	182,83	2.527,04	0,0007
122	152	15,25	122,83	2.318,00	0,0006	178	208	19,34	178,83	4.022,72	0,0011
122	152	11,50	122,83	1.748,00	0,0005	181	211	15,08	181,83	3.181,88	0,0009
182	212	16,83	182,83	3.567,96	0,0010	122	152	15,58	122,83	2.368,16	0,0006



**ÖZGEÇMİŞ**

Doğum tarihi	01.01.1981	
Doğum yeri	Eşme	
Lise	1991-1998	Söke Lisesi
Lisans	1999-2004	Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fak. İnşaat Mühendisliği Bölümü
Yüksek Lisans	2004-2007	Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Kıyı ve Liman Mühendisliği Programı

**Çalıştığı kurumlar**

2004-2005	Yapıgüç Yapı Denetim Ltd.Şti.
2005-2006	Temkay İnşaat
2006-2007	Ergen İnşaat ve Mimarlık Ltd Şti.