

**TÜRKİYE KONTEYNER TERMİNALLERİNDE  
VERİMLİLİK ANALİZİ**

**Alpaslan ATEŞ**

**Doktora Tezi  
Su Ürünleri Anabilim Dalı  
Prof. Dr. Sıtkı ARAS  
Yrd. Doç. Dr. Soner ESMER  
2010  
Her Hakkı Saklıdır**

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DOKTORA TEZİ**

**TÜRKİYE KONTEYNER TERMİNALLERİNDE VERİMLİLİK  
ANALİZİ**

**Alpaslan ATEŞ**





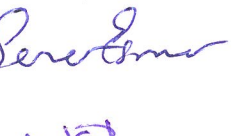


**SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

**ERZURUM**

**2010**

**Her hakkı saklıdır**

Prof. Dr. Sıtkı ARAS ve ortak danışman Yrd. Doç. Dr Soner ESMER danışmanlığında, Öğr. Gör Alparslan ATEŞ tarafından hazırlanan bu çalışma 03/12/2010 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan	: Prof.Dr. M.Sıtkı ARAS	İmza	: 
Üye	: Prof.Dr. Vedat DAĞDEMİR	İmza	: 
Üye	: Prof.Dr. Mustafa TÜRKMEN	İmza	: 
Üye	: Doç.Dr Halilibrahim HALİLOĞLU	İmza	: 
Üye	: Doç.Dr Olcay HİSAR	İmza	: 
Üye	: Yrd. Doç. Dr Soner ESMER	İmza	: 
Üye	: Yrd.Doç.Dr. A.Kadir BAYIR	İmza	: 

**Yukarıdaki sonucu onaylarım**

Prof.Dr. Ömer AKBULUT  
Enstitü Müdürü

## ÖZET

Doktora Tezi

### TÜRKİYE KONTEYNER TERMİNALLERİNDE VERİMLİLİK ANALİZİ

Alpaslan ATEŞ

Atatürk Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Su Ürünleri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Sıtkı ARAS  
Ortak Danışman: Yrd. Doç. Dr. Soner ESMER

Bu çalışma; Türkiye konteyner terminallerinde göreceli verimlilik durumlarını belirlemek amacı ile yapılmıştır. Çalışma kapsamında bazıları özel şirket bazıları devlet tarafından işletilen 13 konteyner terminalin (Karar Verme Birimleri) 2005, 2006, 2007, 2008 ve 2009 yıllarına ait göreceli verimlilik durumları belirlenmiştir.

Limanların verimlilik durumları parametrik olmayan bir yöntem olan Veri Zarflama Analizi (VZA) ile belirlenmiştir. Verimlilik ölçümünde dört adet girdi ve bir adet çıktı değeri kullanılmıştır. Girdi değişkenleri olarak; rıhtım (iskele) uzunluğu, gemi yanaşma yeri sayısı, konteyner elleçleme de kullanılan vinç sayısı ve konteyner stok alanı kullanılırken çıktı değeri olarak elleçlenen konteyner miktarı (TEU) kullanılmıştır.

VZA ile yapılan verimlilik değerlendirmelerinde CCR, BCC ve RTS (CCR/BCC) girdi ve çıktı yönelimli olarak sonuçlar bulunmuştur.

VZA ile yapılan verimlilik ölçümlerinde KVB'lerin verimlilikleri değerlendirmeye alınan KVB'ler içerisindeki durumlarını belirler. Gerçek anlamda verimli olup olmadıkları sonucunu vermez.

VZA ile yapılan etkinlik ölçümlerde KVB'ler etkinlik değeri olarak 0'dan büyük ve 1 arasında değer alır. KVB'nin etkin olduğunu gösteren sonuç 1'dir. 1'den küçük değerler KVB'nin etkin olmadığını gösterir. Ayrıca KVB'lerin etkinlik değerleri 1'den sıfıra ne kadar yaklaşırsa verimlilik değerlerinin de o kadar düşük olduğunu gösterir.

Çalışma kapsamında değerlendirilen limanlar içerisinde İzmir ve MIP (Mersin) limanları beş yıllık dönemde her yıl CCR ve RTS' ye göre girdi ve çıktı yönelimli göreceli verimlilik değerleri 1 olup verimli oldukları saptanmıştır. Fakat Alport (Trabzon) ve Akport (Tekirdağ) konteyner terminaleri CCR ve RTS' ye göre en düşük verimliliğe sahip oldukları tespit edilmiştir.

**2010, 194 Sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Konteyner terminali, Verimlilik, Veri zarflama analizi

## ABSTRACT

Ph. D. Thesis

EFFICIENCY ANALYSIS OF CONTAINER TERMINALS AT TURKEY

Alpaslan ATEŞ

Atatürk University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Fishery Sciences

Supervisor: Prof. Dr. Sıtkı ARAS  
Joint Supervisor: Asst. Prof. Dr. Soner ESMER

This study was conducted to determine the relative efficiency status of at Turkish container terminals. Within the scope of the study, the relative productivity status of 13 public and privately operated container terminals (Decision Making Units-DMU) identified between 2005 and 2009 time periods.

Productivity statuses of container ports were determined by a non-parametric method Data Envelopment Analysis (DEA). Four inputs and one output value was used to productivity measurement. As the input variables; quay length, number of ships berthing space, the number of cranes used in container handling and container storage area was used. On the other hand, the amount of containers handled (TEUs) were used as the output variables.

Efficiency input and output-oriented evaluation CCR, BCC and RTS (CCR/BCC) results were found by DEA. The method DEA determined the status of the DMU by assesses the status of the DMU in the sets.

DEA efficiency measurement value was between 0 and 1. If DMU is effective, the value of DMU is 1. On the other hand, the values less than 1 indicates that the DMU ineffective. Within the scope of the study, input and output - oriented relative efficiency of Izmir and MIP ports were found efficient in five-year study period. But Alport (Trabzon) and Akport (Tekirdag) container terminals have been identified inefficient according to RTS and CCR analysis.

**2010, 194 Pages**

**Keywords:** container terminals, efficiency, data envelopment analysis.

## TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın planlama aşamasından son aşamasına kadar yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım ve çok kıymetli hocam Sayın Prof. Dr. Sıtkı ARAS'a

Bilgisi ve tecrübesi ile her konuda bana destek olan çok değerli hocam ve II. danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Soner ESMER'e

Tez dönemim boyunca değerli fikirleriyle bana katkı sunan ve tez çalışmamda büyük emekleri olan tez izleme komitesi üyeleri Sayın Prof. Dr. Vedat DAĞDEMİR ve Sayın Doç. Dr. Olcay HİSAR'a

Tez çalışması döneminde her türlü desteği veren Rize Üniversitesi Rektörü Sayın Prof. Dr. Nazmi Turan OKUMUŞOĞLU'na

Tez döneminde göstermiş oldukları anlayıştan dolayı Rize Üniversitesi Turgut Kıran Denizcilik Yüksekokulu Müdürü Sayın Prof. Dr. Adnan MİDDİLİ ve tüm çalışma arkadaşlarıma,

Engin tecrübeleri ile tez çalışmasına büyük katkı sağlayan Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. A. Güldem CERİT'e

Her konuda yardımlarını esirgemeyen Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. Mustafa TÜRKMEN'e

Akademik hayatımda çok önemli katkıları olan önceki danışman hocam Sayın Doç. Dr. A. Yalçın TEPE'ye

Her türlü desteği ile yanımda olan kardeşim Sayın Murat ATEŞ'e

Varlıkları ile bana enerji veren Annem, Babam ve Kardeşlerime,

Ayrıca göstermiş olduğu anlayış için nişanlım Sayın Nuray ÇAVDAR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Alpaslan ATEŞ

Kasım 2010

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	iii
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	vii
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	x
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b> .....	xiii
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
1.1.Konteyner Terminalleri.....	11
1.1.1. Konteyner taşımacılığının tarihsel gelişimi ve temel unsurları.....	16
1.1.2. Konteyner terminallerinin temel işlevleri.....	24
1.2.Çalışma Alanı.....	28
1.2.1. Alport (Trabzon) limanının genel özellikleri.....	31
1.2.2. MIP (Mersin) limanının genel özellikleri.....	33
1.2.3. PortAkdeniz (Antalya) limanının genel özellikleri.....	34
1.2.4. İzmir limanının genel özellikleri.....	37
1.2.5. Ambarlı liman tesislerinin genel özellikleri.....	39
1.2.5.a. Ambarlı liman tesisleri Kumport terminalinin genel özellikleri.....	41
1.2.5.b.Ambarlı liman tesisleri Mardaş terminalinin genel özellikleri.....	43
1.2.5.c. Ambarlı liman tesisleri Marport terminalinin genel özellikleri.....	46
1.2.6. İstanbul Haydarpaşa limanının genel özellikleri.....	47
1.2.7. Gempport (Gemlik) limanının genel özellikleri.....	48
1.2.8. Akport (Tekirdağ) limanının genel özellikleri.....	51
1.2.9. Evyap limanının genel özellikleri.....	52
1.2.10. Borusan limanının genel özellikleri.....	56
1.2.11. Yılport limanının genel özellikleri.....	58
1.3.Performans Ölçümünün Önemi ve Performans Değerlendirme Kriterleri...	59
1.3.1. Liman işletmelerinin performans ve performans değerlendirme kriterleri.....	69
1.4.Limanlarda Verimlilik.....	70

1.4.1. Limanlarda verimlilik ilkeleri.....	78
1.4.2. Limanlarda verimliliği etkileyen faktörler.....	78
1.4.3. Limanlarda verimlilik ölçütleri.....	80
1.5.Etkinliğin Sınıflandırması ve Etkinlik Ölçme Yöntemleri.....	84
1.5.1. Oran (rasyo) analizi.....	92
1.5.2. Parametrik yöntemler.....	92
1.5.3. Parametrik olmayan yöntemler.....	94
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ.....</b>	<b>101</b>
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM.....</b>	<b>107</b>
3.1.Yöntem Uygulamasında Kullanılan Ölçütler ve Süreçler.....	107
3.1.1. Karar verme birimlerinin (KVB) seçilmesi.....	107
3.1.2. Girdi ve çıktı değişkenlerinin tanımlanması.....	108
3.1.2.a.Konteyner rıhtım/iskele uzunluğu (m).....	109
3.1.2.b.Konteyner terminalindeki vinç sayısı (adet).....	110
3.1.2.c.Konteyner stok alanı (m <sup>2</sup> ).....	111
3.1.2.d.Gemi yanaşma yeri sayısı (adet).....	113
3.1.2.e.Elleçlenen konteyner miktarı (TEU/yıl).....	113
3.2.Verilerin Toplanması.....	114
3.3.Yöntem.....	115
3.3.1. Veri zarflama analizi (VZA) .....	115
3.3.1.a.Verdi zarflama analizinin tanımı ve tarihsel gelişimi.....	115
3.3.1.b.Verdi zarflama analizinin matematiksel gösterimi .....	117
3.3.2. Veri zarflama analizi modelleri.....	119
3.3.2.a.CCR modeli (Charnes, Cooper ve Rhodes).....	121
3.3.2.c.BCC (Banker, Charnes ve Cooper) modeli.....	125
3.3.3. Veri zarflama analizi uygulama aşamaları.....	125
3.3.4. Veri zarflama yönteminde göz önünde tutulması gereken özellikler....	129
3.3.5. VZA'nın güçlü ve zayıf yönleri.....	129
<b>4. ARAŞTIRAMA BULGULARI.....</b>	<b>133</b>
4.1.VZA CCR Yöntemiyle Girdiye Yönelik Bulgular.....	134
4.2.VZA CCR Yöntemiyle Çıktıya Yönelik Bulgular.....	144



4.3.VZA VRS Yöntemiyle Girdi ve Çıktıya Yönelik Bulgular.....	154
4.4.VZA RTS Yöntemiyle Girdiye Yönelik Bulgular .....	155
4.5.VZA RTS Yöntemiyle Çıktıya Yönelik Bulgular.....	164
<b>5. SONUÇ ve TARTIŞMA.....</b>	<b>174</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>182</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>195</b>

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

AŞ	Anonim Şirketi
DWT	Dead Weight Tonnage
GT	Gros Ton
Ha	Hektar
Km	Kilo Metre
M	Metre
M <sup>2</sup>	Metre Kare
TL	Türk Lirası

### Kısaltmalar

BCC	Banker, Charnes, Cooper
CCR	Charnes, Cooper, Roodes
CFS	Konteyner Yük İstasyonları
CRS	Ölçeğe Göre Sabit Getiri (Constant Returns Scale)
DEA	Data Envelopment Analysis (Veri Zarflama Analizi)
DFA	Serbest Dağılım Yaklaşımı
DRS	Decreasing Returns to Scale (Ölçeğe Göre Azalan)
Gv	Gemi Verimi
IRS	Increasing Returns to Scale (Ölçeğe Göre Artan)
ISO	Uluslararası Standartlar Organizasyonu
KVB	Karar Verme Birimi
MHC	Mobil Vinç
MPSS	Most Productive Scale Size
Pv	Posta Verimi
RİO	Rihtim İşgal Oranı
RTG	Lastik Tekerlekli Vinç
RTS	Ölçeğe Göre Getiri (Return to Scale)
SFA	Stokastik Sınır Yaklaşımı

SHI	Samsung Heavy Industries
SSG	Raylı Vinç
TCDD	Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları
TDİ	Türk Denizcilik İşletmeleri
TEU	20'lik Konteyner Ölçüsü
TFA	Kalın Sınır Yaklaşımı
TFV	Toplam Faktör Verimliliği
TMO	Toprak Mahsulleri Ofisi
TRACECA	Avrupa- Kafkasya- Asya Ulaştırma Koridoru
VRS	Ölçeğe Göre Değişken Getiri ( Variable Returns to Scale)
VZA	Veri Zarflama Analizi
YA	Yük Akışı

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Dünyanın konteyner filosunun TEU bazında 2008 oranları.....	21
Şekil 1.2. Konteyner terminali akış şeması.....	27
Şekil 1.3. Alport (Trabzon) limanı.....	31
Şekil 1.4. MIP (Mersin) limanı.....	33
Şekil 1.5. Antalya(Port Akdeniz) limanının üstten görünümü.....	34
Şekil 1.6. İzmir limanının görünümü.....	37
Şekil 1.7. Ambarlı liman tesisleri.....	39
Şekil 1.8. Kumport liman tesisleri.....	41
Şekil 1.9. Mardaş konteyner terminali.....	43
Şekil 1.10. Ambarlı liman tesisleri ve Marport terminalleri.....	46
Şekil 1.11. Haydarpaşa limanının genel görünümü.....	47
Şekil 1.12. Gemlik liman görünümü.....	48
Şekil 1.13. Tekirdağ Akport liman görünümü.....	51
Şekil 1.14. Evyap port genel görünümü.....	52
Şekil 1.15. Borusan limanının genel görünümü.....	56
Şekil 1.16. Yılport konteyner terminali görünümü.....	58
Şekil 3.1. Konteyner rıhtım görünümü.....	109
Şekil 3.2. Konteyner rıhtım vinci görünümü.....	110
Şekil 3.3. Konteyner stok sahası görünümü.....	112
Şekil 3.4. Ölçeğe göre getiri ve yönelim durumlarına göre temel VZA modellerinin sınıflandırılması.....	120
Şekil 4.1. Terminallerin yıllara göre CCR girdi yönelimli yıllık verimlilikleri.....	136
Şekil 4.2. Alport konteyner terminalinin CCR girdi yönelimli verimliliği.....	137
Şekil 4.3. Akport konteyner terminalinin CCR girdi yönelimli verimliliği.....	137
Şekil 4.4. PortAkdeniz konteyner terminalinin CCR girdi yönelimli verimliliği.....	138
Şekil 4.5. Evyap konteyner terminalinin CCR girdi yönelimli verimliliği.....	138
Şekil 4.6. Yılport konteyner terminalinin CCR girdi yönelimli verimliliği.....	139
Şekil 4.7. Borusan konteyner terminalinin CCR girdi yönelimli verimliliği.....	139
Şekil 4.8. Mardaş konteyner terminalinin CCR girdi yönelimli verimliliği.....	140

Şekil 4.9. Marport konteyner terminalinin CCR girdi yönelimli verimliliği.....	141
Şekil 4.10. Gempport konteyner terminalinin CCR girdi yönelimli verimliliği.....	141
Şekil 4.11. Haydarpaşa konteyner terminalinin CCR girdi yönelimli verimliliği... ..	142
Şekil 4.12. Kumport konteyner terminalinin CCR girdi yönelimli verimliliği.....	142
Şekil 4.13. MIP (Mersin) konteyner terminalinin CCR girdi yönelimli verimliliği	143
Şekil 4.14. İzmir konteyner terminalinin CCR girdi yönelimli verimliliği.....	143
Şekil 4.15. Terminallerin yıllara göre VZA CCR çıktı yönelimli verimlilikleri.....	146
Şekil 4.16. Alport konteyner terminalinin CCR çıktı yönelimli verimliliği.....	147
Şekil 4.17. Akport konteyner terminalinin CCR çıktı yönelimli verimliliği.....	147
Şekil 4.18. PortAkdeniz konteyner terminalinin CCR çıktı yönelimli verimliliği... ..	148
Şekil 4.19. Evyap konteyner terminalinin CCR çıktı yönelimli verimliliği.....	148
Şekil 4.20. Yılport konteyner terminalinin CCR çıktı yönelimli verimliliği.....	149
Şekil 4.21. Borusan konteyner terminalinin CCR çıktı yönelimli verimliliği.....	149
Şekil 4.22. Mardaş konteyner terminalinin CCR çıktı yönelimli verimliliği.....	150
Şekil 4.23. Marport konteyner terminalinin CCR çıktı yönelimli verimliliği.....	150
Şekil 4.24. Gempport konteyner terminalinin CCR çıktı yönelimli verimliliği.....	151
Şekil 4.25. Haydarpaşa konteyner terminalinin CCR çıktı yönelimli verimliliği... ..	152
Şekil 4.26. Kumport konteyner terminalinin CCR çıktı yönelimli verimliliği.....	152
Şekil 4.27. MIP (Mersin) konteyner terminalinin CCR çıktı yönelimli verimliliği.	153
Şekil 4.28. İzmir konteyner terminalinin CCR çıktı yönelimli verimliliği .....	153
Şekil 4.29. Terminallerin yıllara göre RTS girdi yönelimli yıllık verimlilikleri .....	157
Şekil 4.30. Alport konteyner terminalinin RTS girdi yönelimli verimliliği .....	158
Şekil 4.31. Akport konteyner terminalinin RTS girdi yönelimli verimliliği .....	158
Şekil 4.32. PortAkdeniz konteyner terminalinin RTS girdi yönelimli verimliliği... ..	159
Şekil 4.33. Evyap konteyner terminalinin RTS girdi yönelimli verimliliği .....	159
Şekil 4.34. Yılport konteyner terminalinin RTS girdi yönelimli verimliliği.....	160
Şekil 4.35. Borusan konteyner terminalinin RTS girdi yönelimli verimliliği.....	160
Şekil 4.36. Mardaş konteyner terminalinin RTS girdi yönelimli verimliliği.....	161
Şekil 4.37. Marport konteyner terminalinin RTS girdi yönelimli verimliliği.....	161
Şekil 4.38. Gempport konteyner terminalinin RTS girdi yönelimli verimliliği.....	162
Şekil 4.39. Haydarpaşa konteyner terminalinin RTS girdi yönelimli verimliliği... ..	162

Şekil 4.40. Kumport konteyner terminalinin RTS girdi yönelimli verimliliği.....	163
Şekil 4.41. MIP (Mersin) konteyner terminalinin RTS girdi yönelimli verimliliği.	163
Şekil 4.42. İzmir konteyner terminalinin RTS girdi yönelimli verimliliği.....	164
Şekil 4.43. Terminallerin yıllara göre RTS çıktı yönelimli yıllık verimlilikleri.....	166
Şekil 4.44. Alport konteyner terminalinin RTS çıktı yönelimli verimliliği.....	167
Şekil 4.45. Akport konteyner terminalinin RTS çıktı yönelimli verimliliği.....	167
Şekil 4.46. PortAkdeniz konteyner terminalinin RTS çıktı yönelimli verimliliği...	168
Şekil 4.47. Evyap konteyner terminalinin RTS çıktı yönelimli verimliliği.....	168
Şekil 4.48. Yılport konteyner terminalinin RTS çıktı yönelimli verimliliği.....	169
Şekil 4.49. Borusan konteyner terminalinin RTS çıktı yönelimli verimliliği.....	169
Şekil 4.50. Mardaş konteyner terminalinin RTS çıktı yönelimli verimliliği.....	170
Şekil 4.51. Marport konteyner terminalinin RTS çıktı yönelimli verimliliği.....	170
Şekil 4.52. Gempport konteyner terminalinin RTS çıktı yönelimli verimliliği.....	171
Şekil 4.53. Haydarpaşa konteyner terminalinin RTS çıktı yönelimli verimliliği....	172
Şekil 4.54. Kumport konteyner terminalinin RTS çıktı yönelimli verimliliği.....	172
Şekil 4.55. MIP (Mersin) konteyner terminalinin RTS çıktı yönelimli verimliliği.	173
Şekil 4.56. İzmir konteyner terminalinin RTS çıktı yönelimli verimliliği.....	173

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Limanların tarihsel değişimi.....	5
Çizelge 1.2. Dünya hücreli konteyner gemi filosu.....	20
Çizelge 1.3. Ocak 2008 itibari ile dünya konteyner filosu.....	20
Çizelge 1.4. Taşıma kapasitesi ve boyutlarına göre gemi tipleri.....	22
Çizelge 1.5. Kullanımı yaygın olan konteyner ölçüleri.....	24
Çizelge 1.6. Bağlı buldukları müdürlüklere göre Türkiye limanları .....	28
Çizelge 1.7. Mersin limanının (MIP) özellikleri.....	34
Çizelge 1.8. Marport terminal özellikleri.....	46
Çizelge 1.9. Evyap limanının ekipmanları.....	55
Çizelge 1.10. Borusan limanı konteyner kapasite bilgileri.....	57
Çizelge 3.1. Türkiye konteyner terminallerine ait rıhtım/iskele uzunlukları (m)...	110
Çizelge 3.2. Türkiye konteyner terminallerine ait konteyner vinç sayıları .....	111
Çizelge 3.3. Türkiye konteyner terminallerine ait konteyner stok alanları (m <sup>2</sup> ).....	112
Çizelge 3.4. Türkiye konteyner terminallerine ait gemi yanaşma yeri sayıları.....	113
Çizelge 3.5. Türkiye konteyner terminallerine ait konteyner elleçleme miktarları (TEU).....	114
Çizelge 4.1. Türkiye konteyner terminallerinin VZA CCR girdi yönelimli sonuçları .....	134
Çizelge 4.2. Türkiye konteyner terminallerinin VZA CCR çıktı yönelimli sonuçları .....	145
Çizelge 4.3. Türkiye konteyner terminallerinin VRS girdi yönelimli sonuçları ....	154
Çizelge 4.4. Türkiye konteyner terminallerinin VRS çıktı yönelimli sonuçları .....	154
Çizelge 4.5. Türkiye konteyner terminallerinin RTS girdi yönelimli sonuçları.....	155
Çizelge 4.6. Türkiye konteyner terminallerinin RTS çıktı yönelimli sonuçları .....	165

## 1. GİRİŞ

Dünya ekonomisinde 1970'lerden sonra önemli değişiklikler görülmeye başlandı. Ekonomide meydana gelen bu değişiklikler küreselleşme olarak adlandırılmaktadır. Küreselleşme ile beraber ülkeler hatta kıtalar arasında ithalat ve ihracat oranları çok önemli miktarlarda artış göstermiştir. Artan bu ithalat ve ihracat faaliyetlerinin en önemli bileşenlerinden birisini ise taşımacılık oluşturmaktadır. Taşımacılık; insan veya eşyanın bir noktadan başka bir noktaya hareketini ifade eder. Başka bir tanıma göre ise; üretilen mal ve hizmetlerin değişik taşıma sistemleri ile üretim merkezinden tüketim merkezine hareketi olarak belirtilmektedir.

Günümüz taşımacılık sisteminde karayolu, demiryolu, havayolu, deniz yolu ve boru hatları kullanılmaktadır. Kullanılan bu sistemler içerisinde en fazla paya miktar olarak deniz taşımacılığı sahiptir. Dünya ticaretinin yaklaşık %80'i ve Türkiye dış ticaretinin yaklaşık %90'ı denizyolu taşımacılığı ile yapılmaktadır (Topaloğlu 2007). Ayrıca; son 30 yıla bakıldığında denizyolu ticareti büyüme oranı ortalama %3,1'dir (UNCTAD 2009).

Deniz yoluyla yüksek oranda taşıma yapılması için diğer taşıma sistemlerine göre bazı avantajlarının olması kaçınılmazdır. İşte bu noktada bu avantajları şöyle sıralayabiliriz: Daha emniyetli olması, taşınan ürün miktarına göre hızlı olması, daha ekonomik olması, yeryüzünün  $\frac{3}{4}$ 'ünün su olması, daha fazla miktarda yükün tek seferde taşınabilmesi ve taşıma sırasında diğer ülkelerin sınırlarından çok açık denizlerin kullanılması gibi avantajlar deniz taşımacılığının tercih edilmesine sebep olmaktadır.

Deniz yolu ile yapılan taşımacılık mesafeye göre değişmekle beraber havayolu ile yapılan taşımacılığa göre 15-20 kat, karayoluna göre 7-10 kat ve demiryoluna göre yaklaşık 3-4 kat daha ucuzdur (Ece 2006; Kılıç 2006). Bu durum taşıtıcılar için deniz yolunu tercih etmelerinde en önemli etkenlerden birini oluşturmaktadır.



Uluslararası deniz taşımacılığı siyasal, ekonomik, hukuksal, çevresel ve teknik boyutuyla kapsamlı faaliyetler bütünüdür. Dünyada meydana gelen ekonomik ve siyasi değişiklikler denizcilik faaliyetlerini doğrudan ve büyük ölçüde etkileyebilmektedir.

Denizcilik endüstrisi hızlı bir büyüme periyoduna girmiştir. Son 10 yılda yıllık büyüme oranı %3,8 olurken bu on yılın son üç yılı yaklaşık iki katına çıkmıştır. Bu büyüme önemli miktarda dünya ekonomisi ve ticaretiyle ilişkilidir (Editoral 2008). Küresel ticaretin yükselişi denizcilik alanında yaşanan teknolojik gelişimlerin öncüsü olmuştur. Bu teknolojik gelişmeler özellikle gemi kapasitelerinin büyümesi, yük elleçleme (indirme-bindirme) ekipmanlarının modernleşmesi ve bilgi teknolojilerinin gelişimi olarak özetlenebilir (Chlomodis and Pallis 2002). Bunların yanı sıra teknolojideki gelişmelerde denizcilik sektörünü etkilemektedir. Örneğin son dönemlerde meydana gelen teknolojik gelişmeler sayesinde gemilerin kapasitesi ve hızı önemli ölçüde gelişmiştir. Bu gelişmeler sayesinde çok uzak mesafeler arasındaki taşımalarda kolaylaşmıştır. Dünya denizcilik sektöründe bu boyuttaki gelişmelere ayak uydurmak ve bu gelişmelere paralel gelişme sağlamak ülkelerin deniz taşımacılığında var olmaya devam etmesinde zorunluluk olacaktır.

Deniz taşımacılığı gemi, yük ve liman olmak üzere üç temel bileşenden oluşmaktadır. Deniz taşımacılığının verimliliğini önemli derecede etkileyen bileşenlerden birisi liman verimliliğidir. Limanların tarihsel gelişimi incelendiğinde, ilk olarak deniz ile karanın kesiştiği yerler olarak tanımlandıkları, daha sonraları ticari ve endüstriyel merkezlere dönüştükleri ve son olarak lojistik ve dağıtım platformları olarak hizmet verdikleri gözlenmektedir. Günümüzde ise limanlar ticari rekabete yön veren uluslararası tedarik zinciri bağlantılarında intermodal düğüm noktaları haline gelmiştir (Esmer 2010). Yani gemiden boşaltılan yük kamyon, vagon ya da şata yüklenerek alıcısına ulaştırılmak üzere yolculuğuna devam eder.

Limanı deniz taşımacılığının başlangıç ve bitiş noktaları olarak tanımlamak mümkündür. Başka bir tanıma göre ise liman; taşımanın mod değiştirdiği yerler olarak ifade edilmektedir. Ayrıca genel anlamda; gemilerin olumsuz havada sığınabilecekleri,

yanaşabilecekleri, yükler için yükleme boşaltma, yolcular için indirme - bindirme yapabilecekleri fiziksel ortamı sağlayan ve bunlara ilişkin altyapılar, açık ve kapalı mekanlar ve tesisler ile gemi yük ve yolculara yönelik hizmetleri veren, kontrol ve güvenlik işlemleri için gereken yerleşik birim ve örgütleri içeren, ülkenin belli bölgesi üzerinde ekonomik faktör teşkil eden, taşıma sistemleri arasında dönüşüm noktası olan, gemi ile diğer taşıma modları arasında (karadan gemiye, gemiden karaya ve gemiden gemiye) yük/yolcu transferinin gerçekleşebileceği yerlere liman denilmektedir (Pekdemir 1991; Alkan ve İncenaz 2003). Yukarıda belirtilen tanımların yanı sıra literatürde farklı şekilde birçok tanımlama mevcuttur (Agerschou 1985; Branch 1986; Alderton 1995; Yercan 1996; McConville 1999; Altınçubuk 2000; Esmer 2010).

Tüm bu tanımlamalar ışığında limanların işlevleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Esmer 2010).

1. **İrtibat:** Yük sahipleri, yetkili makamlar, aracılar ve tüm liman kullanıcıları arasında haberleşme ortamı sağlamak,
2. **Sığınma:** Olumsuz deniz koşullarında ve fırtınalarda geminin limana sığınması, geminin demirlemesi ve palamar hizmeti sağlamak,
3. **Seyir Yardımı:** Geminin limana emniyetli bir şekilde girebilmesi ve ayrılabilmesi için pilotaj ve yanaştırma için römorkaj gibi faaliyetleri organize etmek,
4. **İkmal:** Gemi ihtiyaç malzemelerini, yedek parçalarını, gemi yakıtını, temiz suyu ve gemi adamlarını tedarik etmek,
5. **Güvenlik:** Hırsızlık ve korsanlık olaylarına karşı can ve mal güvenliği sağlamak,
6. **Yükleme- Boşaltma- Aktarma:** Limanlarda, gemiden gemiye, gemiden karaya ve karadan gemiye yükleme boşaltma ve yük transfer faaliyetlerini yürütmek, gemiden gemiye ve modlar arası aktarmayı gerçekleştirmek,
7. **Depolama, Dağıtım ve Toplama:** Yük tipine uygun kapalı- açık depolama alanına ve hacmine sahip yapılar buldurmak, her tipteki farklı yükleri elleçleyebilecek vinçlere, yükün vinç-depo-kamyon arasındaki transferini sağlayacak ara taşıyıcı ekipmanlara sahip olmak,

8. **Ulusal Denetimler:** Yükün gümrük işlemlerinin yapılması ve kamu sağlığını güven altına almak,
9. **İnsan Kaynakları:** Liman içi iş gücü organizasyonunu sağlamak, gemiler için gemi adamı temin etmek, gemi adamları sertifika ve vinç operatörleri organize etmek, uluslararası liman yöneticiliği seminer ve konferans programları yürütmek,
10. **Sosyal- Kültürel Etkinlikler:** Denizcilik fuarları, kültürel etkinlikler ve eğlenceler düzenlemek,
11. **Çevre Koruma:** Gemilerden atık almak, arıtma tesisi bulundurmak.

Yukarıda açıklanan fonksiyonlardan da anlaşılacağı üzere limanlar, bu fonksiyonları en etkin düzeyde yerine getirecek şekilde tasarlanıp işletilmelidir.

Limanlar denizcilik faaliyetlerinin temel bileşeni olmasının yanı sıra bulunduğu bölgenin gelişiminde, ülke ekonomisinde ve ülkenin savunmasında çok önemli bir yer almaktadır. Ancak bu durumun olumlu olabilmesi için öncelikle limanların etkili ve verimli bir şekilde işletilmesi gerekmektedir. Limanlarda başarı; teknolojiyi geriden takip etmekten ziyade yeni teknolojileri zamanında sağlamak veya oluşturmak ile sağlanabilir.

UNCTAD (1992), “Liman Pazarlaması ve Üçüncü Nesil Limanlar” isimli çalışmada geliştirilen bir modelle limanların tarihsel gelişimini üç döneme ayırmaktadır. Bu ayırmda liman hizmetinin kapsamı, geleneksel olarak yükün yüklenip boşaltılması fonksiyonu ile başlamakta ve limanların 1980’lerden sonra geniş ölçekli lojistik merkez ve katma değer hizmetlerinin verildiği alanlar olarak tanımlanmasına kadar genişletilmektedir.

Üçüncü kuşak limanların gelişiminde dünya ticaretindeki küreselleşmenin ve modlar arası taşımanın ve dolayısı ile konteynerizasyonun artan önemi belirleyici etken olmuştur (Beresford *et al.* 2004). 1960’lardan günümüze, özellikle terminallerde, konteynerlerde ve Ro-Ro yüklerinin yükleme ve boşaltma yöntemlerindeki teknolojik

değişimler limanlar ile limanları çevreleyen şehirlerarasındaki güçlü bağları zayıflatmıştır. Aynı zamanda bu teknolojik gelişmeler limanlar ile hinterlandları arasındaki bağı güçlendirmiştir. Limanlar bir hizmet sahası ve alt yapısı olarak ulusal ve uluslararası taşıma amacına yönelik olarak evrim geçirmiştir (Teilet 1996).

Çizelge 1.1’de limanların tarihsel gelişimini görmek mümkündür.

**Çizelge 1.1.** Limanların tarihsel değişimi (UNCTAD 1999; Paixao and Marlow 2003; Esmer 2010)

	Birinci Nesil	İkinci Nesil	Üçüncü Nesil	Dördüncü Nesil
Gelişim Periyodu	.... -1960	1960-1980	1980-2000	2000-.....
Ana Yük	Kırkambar yük	Kırkambar, kuru dökme ve sıvı dökme yük	Dökme ve birleştirilmiş, konteynerize edilmiş yük	Yük türlerinde uzmanlaşma, dökme yük, konteynerize edilmiş yük, özel yükler
Konum ve liman geliştirme stratejisi	*Geleneksel *Taşıma modunda değişim fikri	Yayılmacı Taşıma, endüstriyel ve ticari merkezi	Ticari eksenli Uluslararası ticaret için bütünleştirilmiş taşıma merkezi ve lojistik platform	Küresel ticaret eksenli Küresel ticaret için dağıtım merkezi Yayılmacı politika Özel tahsis terminal İntermodal terminal
Faaliyetlerin kapsamı	Kargo yükleme, boşaltma ve seyir hizmet İskele ve rıhtım sahası	Kargo dönüşümü, Gemi ile ilgili endüstriyel ve genişletilmiş liman alanı	Yük ve bilgi dağıtımı, lojistik hizmetler Kıyıya doğru terminaller ve dağıtım merkezleri	Tedarik zinciri ve toplam lojistik hizmetler Lojistik ve dağıtım merkezi hizmetleri Global liman ağı
Kurum karakteristikleri	Liman içerisinde bağımsız faaliyetler Liman ve liman kullanıcıları arasında gayri resmi ilişkiler	Liman ve liman kullanıcıları Liman içi faaliyetleri arasında gevşek ilişkiler Liman ve belediye arasında resmi olmayan ilişkiler	Birleşik liman ortaklığı Taşıma ve ticaret zinciri ile limanın entegrasyonu Liman ve belediye arasındaki yakın ilişkiler Genişletilmiş liman organizasyonu	Global liman ve terminal işletmeciliği Tedarik zinciri ve liman entegrasyonu Denizyolu taşıyıcıları, taşıtanları ve liman arasında yakın işbirliği Genişletilmiş liman organizasyonu
Üretim karakteristikleri	Yük akışı Basitleştirilmiş bireysel hizmet Düşük katma değer	Yük akışı Yük dönüşümü Kombine hizmetler Attırılmış katma değer	Yük/bilgi akışı Yük/bilgi dağıtımı Çoklu hizmet paketi Yüksek katma değer	Yük/bilgi akışı ve dağıtımı Yüksek değerli lojistik hizmet Bütünleşik lojistik hizmetler Kullanıcılara özel terminaller Esneklik, yalınlık ve çeviklik Yeşil liman
Belirleyici faktörler	İşgücü/ sermaye	Sermaye	Teknoloji ve uzmanlık	Global teknoloji/uzmanlık ve limanlar arası ağ

Bazı kaynaklar dördüncü kuşak limanlar kavramını doğrudan kullanmasa da, limanların değişen rolünü başka bir şekilde ifade etmişlerdir. Özellikle Robinson (2003) makalesinde limanların artık değer odaklı tedarik zinciri sisteminin önemli bir üyesi olduğunu vurgulamaktadır.

Limanlar genel olarak ithalat/ihracat limanları, aktarma limanları ve lojistik merkez limanları olarak ele alacak olursak varılan en uç nokta belirtilen bu faaliyetlerin tamamına sahip olunmasıdır. Bu duruma Singapur, Rotterdam ve Hong Kong gibi limanlar örnek olarak verilebilir.

Karadeniz'e açılan boğazın Türkiye sınırları içerisinde olması, Akdeniz'de çok önemli bir konumda bulunması, Kafkaslar ve Ortadoğu gibi geniş bir art bölgeye sahip olması gibi birçok faktör Türkiye'yi denizcilik sektöründe dünya ülkelerinin birçoğundan coğrafik konum itibari ile öne çıkarmaktadır. Ancak etkili ve verimli kullanılmayan coğrafik konum ve gelişen teknolojiye uyum sağlayamayan Türkiye maalesef bu sektörde olması gerektiği konumun ve dünya ortalamasının gerisinde kalmıştır.

Denizcilik sektöründe 1960'lı yıllara kadar limandan limana taşımacılık anlayışı hâkimdi. Ancak 1960'lardan sonra limandan limana taşımacılık anlayışı yerini kapıdan kapıya taşımacılığa bırakmıştır. Kapıdan kapıya taşımacılığı sağlayacak olan taşıma sistemi ise konteyner taşımacılığıdır.

İlk konteyner taşımacılığı 1930 yılında konteyner taşımacılığının babası sayılan Malcolm P. McLean, Haboken limanında küçük bir taşıma şirketi işletirken, standart yükleme ve indirme yöntemlerinden farklı bir taşıma yöntemi fikri ile başlamıştır. Başlangıçta McLean, gemilere kamyonları yükleyerek yüklerin gidecekleri yerlere en yakın noktaya kadar gemiyle taşımıştır. Konteynerin standartlaşması ve çekiciler ile hareket ettirilen taşıyıcıların gelişmesi, konteynerin taşıyıcıların üzerinde gemilere yüklenmesine imkan tanımıştır. Böylece; gemide alandan önemli miktarda tasarruf

ediliyordu. Sonraları McLean taşıyıcıları da gemilere yüklemeyerek bugünküne benzer şekilde sadece gemiler ile konteyner taşımaya başlamıştır.

Konteyner taşımacılığında, "Ideal X" isimli gemiden ilk konteyner taşıyıcı gemi olarak bahsedilir. Bu gemiye 26 Nisan 1956'da Newark limanından yüklenen 56 konteyner, Houston limanına götürmek üzere yola çıkmıştır. Ancak sadece konteyner taşımak için tasarlanan gemi ise 1956 yılında tanker gemisinden dönüştürülen 60 konteyner taşıyabilen "Maxton" isimli gemidir (Erdal 2008). McLean'ın bu düşüncesine uzun bir dönem ilgi göstermeyen gemi şirketleri uzun yıllar sonra bu taşımacılık şeklini benimsemeye başlamışlardır. Yaklaşık 10 yıl sonra Avrupa limanlarına ilk konteyner gemisi demirlemiştir. Ve daha sonrasında konteyner taşımacılığı hızlı bir şekilde gelişme kaydetmeye başlamıştır. Sağladığı avantajlardan dolayı hızla dünya ticaretinin bir parçası olmuş ve dünyada 2003 ve 2004 yıllarında sırasıyla 314,9 ve 359,7 milyon TEU (Twenty-foot Equivalent Units) kapasiteye ulaşmışken Türkiye bu miktarların 2003 yılında 2,478 ve 2004 yılında ise 3,057 Milyon TEU'luk kapasitesine ulaşabilmiştir. 2008 yılında ise Türkiye 5,3 milyon TEU ile dünyada en çok konteyner elleçleyen ülkeler arasında 12'inci sırada yer almaktadır. Buna paralel olarak Türk limanları 2009 yılında bir önceki yıla göre toplam %14'lük bir düşüş ile toplamda 4,5 milyon TEU elleçlerken dünyada 24'üncü sırada yer alabilmiştir (UNCTAD 2009). 2010 yılı dünya konteyner elleçleme tahminleri ise 500 milyon TEU'dur.

Günümüzde Deniz yolu ile konteyner taşımacılığında Transatlantik (Avrupa-Amerika arası), Transpasifik (Asya-Amerika arası) ve Avrupa- Asya Hattı (Uzakdoğu ile Avrupa arasında) olmak üzere üç ana hat bulunmaktadır. Bu hatlar içerisinde ise en yoğun olanı Transpasifik hattıdır. Nedeni; bölgedeki limanların konteyner taşımacılığına uygun alt yapı hizmetlerini geliştirmeleri ve bölgedeki işletmecilerin konteyner taşımacılığına yönelmeleridir (Kozanhan 2008). Ancak bu özellikleri de kapsayan en önemli neden Uzakdoğu ve Amerika pazarlarındaki yük yoğunluğudur. Bu gelişmeler karşısında Türkiye deniz taşımacılığında dünyada meydana gelen gelişmelere paralel olarak kendini geliştirmelidir. Bunun için ise özellikle limanlarının transit taşımacılıkta daha

etkin bir konuma getirebilmesi için mevcut durumlarını belirleyip tedbirler almak zorundadır.

Konteyner limanları planlamasında en önemli ölçütlerden birisi coğrafik konumudur. Ancak coğrafik konum önem arz ederken gemilerin liman seçiminde daha öncelikli tercih sebepleri limanın gemi için fizik uygunluğu, yükü elleçlemek için yeterli ekipmanının durumu, verilen hizmetin kalitesi ve güvenilirliği gibi pek çok faktör önem kazanmaktadır. Gerekli imkânlara sahip olmayan limanlar; gemiler ve işletmecileri tarafından pek tercih edilmezler. Örneğin Hopa limanı ile Batum limanı birbirlerine çok yakın olan limanlardır. Batum limanında gemiler günlerce sıra beklerken Hopa limanı çok az sayıda gemiye hizmet verebilmektedir. Bu durumun birkaç sebebi olabilir. Ancak limanın fiziki şartlarının yeterli olmaması bu durumun en önemli nedenlerindedir.

Yüksek maliyet, ileri teknoloji ve koordineli çalışma gerektiren konteyner limanları etkili ve verimli kullanılması gerekli olan işletmelerdir. Örneğin Eylül 2009 yılında ege bölgesinde hizmete açılan Nemport konteyner limanı 70 milyon dolar'a mal olmuştur.

Üretim ve tüketimin küreselleştiği çağımızda, uluslararası ticarete konteyner taşımacılığının önemi sürekli artmaktadır. Bu durumun sebebi; geleneksel taşımacılık sistemlerine göre sağladığı ekonomik ve teknik avantajlardır. Kara ve denizin kesişim noktası olarak tarifi mümkün olan limanlar içerisinde; konteyner limanları kilit rol oynamaktadır.

Günümüz konteyner liman endüstrisinin ayırt edici özelliklerinden biri konteyner limanları arasındaki yoğun rekabettir. Liman piyasası, liman trafiğinin kaçınılmaz yoğunluğu ve sabit coğrafik konumlarından dolayı tekeli bir özelliğe sahiptir. Fakat intermodal taşımacılık ve uluslararası konteyner taşımacılığında meydana gelen hızlı gelişmeler bu tekeli yapıyı önemli derecede etkilemektedir. Özellikle komşu konumdaki limanlar intermodal taşımacılığın gelişmesinden dolayı sadece kendi

hinterlanlarına değil farklı limalara ait hinterlanlarada hizmet verebilmektedir (Cullinane *et al.* 2004).

Konteyner liman endüstrilerinde yaşanan yoğun rekabet kaynakların etkili kullanılmasını kaçınılmaz hale getirmektedir. Konteyner limanlarının veya terminallerinin performans analizleri endüstrinin sağlığı açısından büyük önem arz ederken devamlılıkta ve rekabette önemli rol oynamaktadır. Yapılan analizler sadece liman işletmecileri için ekipmanların etkili kullanılmasını değil aynı zamanda bölgesel veya ulusal liman planlamasında önemli sonuçlar doğurabilmektedir.

Performans ölçümleri bir şirket veya organizasyonun gelişmesinde önemli rol oynar. Dyson (2000)'e göre performans ölçümü üretimde meydana gelen değişikliklerde temel bir role sahiptir. Çünkü performans ölçümü sadece mevcut durumu ortaya koymaz aynı zamanda gelecek için planlamalara da yardımcı olabilir. Performans ölçümleri işletmedeki sabit düşüncelerin değişmesine neden olabilir.

Liman endüstrisinde performans ölçümü limanda meydana gelen değişikliklerle açıklanabilmektedir. Bu hususta hala yaygın olarak kullanılan tutum kısmi performans ölçümlerinde çoklu göstergelerin kullanılma zorunluluğunun var olmasıdır (Ashar 1997; Cullinane 2002). Çünkü limanlar özellikle gemiler ve dâhili taşıma ve yükler için temel servis sağlayan yerlerdir. Bu nedenle limanların performans ölçümlerinde tek parametre üzerinden performanslarının değerlendirilmesi uygun olmayabilir. Ancak birden fazla parametre ile yapılacak performans ölçümünde ise bu parametrelerin belirlenmesi ve hangi parametrelerin kullanılacağı temel sorunlardandır.

Talley (1994)'de tek tip performans indikatörü belirlemiş ve limanda meydana gelen değişiklikleri performans ölçümünde kullanmıştır. Benzer Şekilde De Neufville and Tsunokawa (1981)'de bir limanın maliyet fonksiyonunu ölçüt olarak alırken; Kim and Sachis (1986) toplam faktör verimliliğini performans ölçümünde kullanmıştır. Ayrıca



Tongzon (1995); çoklu regresyon analizi ile bir limanın etkinlik ve performansını ortaya koymuştur.

Limanlar, hizmetin sunulduğu işletmelerdir. Fakat deniz taşımacılığının uluslararası karakterde olması nedeniyle limanlar, deniz taşımacılığının bu özelliğine ayak uydurarak uluslararası nitelikte hizmet sunmaktadırlar. Limanların en önemli özelliklerinden bir tanesi birbirleri ile rekabette olmalarıdır. Genel kanı limanlar coğrafik konumlarından dolayı tekelci bir yapıdadırlar. Ancak çoklu taşıma sistemlerinin gelişmesi sonucunda limanların tekelci yapısı ortadan kalkmıştır. Çünkü özellikle komşu konumdaki limanlar birbirlerinin art bölgelerine hizmet verir duruma gelmişlerdir. Bu durumdan dolayı limanlar rekabet felsefesiyle hizmet üretirken, rakiplerinin ürettiği hizmeti kendi hizmetleri ile kıyaslamak isterler. Limanların verimli çalışması liman yönetimi için bir amaçtır. Bu amaca ulaşmada limanlar, hem kendi teknik ve idari olanaklarını en iyi şekilde kullanarak, hem de en az yatırımla liman hizmet üretiminde maksimum faydayı sağlamak isterler. Her işletme için varılması gereken hedef de budur. Ancak, liman yönetimi kendi sunduğu hizmetin ne kadar verimli olduğunu veya mevcut hizmette verimlilik artışı sağlanıp sağlanmadığını kendi ölçeklerini kullanarak belirlemesi pek mümkün değildir. Bu ölçekte aynı amaç doğrultusunda hizmet sunan işletmelerin sundukları hizmet ile kendisinin sunduğu hizmetin kıyaslanması bir yöntem olarak görülür. Böylece işletme, bir başka işletmenin ya da aynı işletmenin sahip olduğu limanların parametrelerini kendi aralarında kıyaslayarak verimlilik konusunda bir sonuç elde eder. Bu noktadaki temel amaç; işletmeler arasında parametresel kıyaslama yaparak işletmenin işleyişi hakkında bilgi sahibi olmaktır. Bu sürece performans ölçme ve izleme süreci de denir.

Liman performans ölçümünde birçok istatistikî yöntem kullanılmaktadır. İşletmelerin performanslarının belirlenmesinde özellikle son dönemlerde kullanımı yaygın olan yöntemlerden bir tanesi veri zarflama analizidir (VZA). VZA, bu bağlamda belirli hizmet parametrelerini kullanarak işletmeleri karşılaştırmayı ve karşılaştırılan işletmeler arasında verimlilik kıyaslaması yapabilen parametresiz bir yöntemdir. VZA yöntemi, bir veya birden fazla girdi ve çıktıyı bir arada kullanarak verimlilik kıyaslaması yapmaya

olanak tanır. Kıyaslama yapılmadan önce kıyaslaması yapılacak işletme hakkında teknik detayları sağlamak, özellikle de sağlanan verilerin aynı amaca hizmet ettiğinden emin olmak bu yöntemin olmazsa olmazını oluşturur. Bu yöntem, hastaneler, bankalar, okullar, sigorta şirketleri, tarım, balıkçılık ve liman gibi sektörler için birbirlerine göre etkinliğini veya verimliliğini ölçmek için uygulanabilmektedir.

VZA yöntemi kullanılarak yaptığımız verimlilik analizi, verimliliği bize göreceli olarak sunmaktadır. Modelde, kullanılan ortak girdiler ve çıktılar yani kullandığımız değerler ve birimler ışığında ortaya çıkan sonucu belirtmektedir. Liman verimliliğini doğru olarak bulabilmek için limanın girdi ve çıktılarının doğru bir şekilde tespiti gerekmektedir. Aksi takdirde limanların verimlilik değerleri yanıltıcı, gerçeklikten uzak olabilir. Bu nedenle, çalışmada girdi ve çıktı değerlerinin verimlilik üzerinde etkileri üzerinde durulmuş, modelin bu amaç gözetilerek kurulmasına dikkat edilmiştir.

Bu çalışmanın amacı Türkiye'nin mevcut konteyner terminallerinin verimlilik düzeyini ortaya çıkarmak ve terminal verimliliklerini etkileyen teknolojik, ekonomik, sosyal ve siyasal sebepleri irdelemektir.

### **1.1. Konteyner Terminalleri**

Limanlar deniz taşımacılık ağında taşımacılığın bağlantı noktalarıdır. Limanlar denizdeki gemiler ile karadaki taşıtları (veya tersi) çeşitli terminal ekipmanları aracılığı ile birleştiren yani taşıma modlarının birleştiği noktalardır. Bu yüzden limanlar çoklu taşımacılık ağında düğüm noktası konumundadırlar (Chadwin *et al.* 1990). Yenilenebilir ya da değişen taşıma modlarından birisi mutlaka denizyoludur. Denizyolundan başka genellikle kara, demir ve boru hattı modları limanlarda en çok kullanılan ulaştırma modlarıdır.

Konteyner yüküne hizmet veren ve bu alanda uzmanlaşan konteyner terminallerinde konteyner, denizden ya da karadan terminale ulaşmakta, terminal sahasındaki

ekipmanlar ile elleçlenerek denizyolundan tekrar denizyoluna veya kara ya da demiryoluna (ya da tersi) aktarılmaktadır. Bu noktada konteyner terminallerini konteynerin taşıtandan taşıyana veya taşıyandan taşıtana teslim edildiği; konteynerin gemiye yüklendiği, tahliye edildiği ve konteynerin geçici olarak depolandığı sahalar olarak tanımlamak mümkündür (Esmer 2010).

Konteyner terminalleri konteyner taşıyanlar için yükleme ve tahliye hizmetlerinin sağlamanın ötesinde konteynerlerin iki yolculuk arası depolama alanı olarak kullanılma imkânını da verir (Zhang *et al.* 2003). Bu imkân konteynere lojistik hizmet vermek için bir fırsat yaratmaktadır. Bu nedenle dünyada önemli lojistik merkezler konteyner limanları etrafında konuşlanmaktadır.

Genellikle terminal sözcüğü ulaştırma endüstrisinde taşıma sürecinin başlangıç ya da bitiş noktası anlamına gelmektedir. Ancak intermodal taşımacılıkta transitteki malların bir taşıma modundaki bitiş noktası diğer bir mod için başlangıç noktası anlamına gelmektedir. Bu durum son tüketiciye ulaşmadan önceki durumu kapsadığı gözden kaçmamalıdır. Bu yüzden bir konteyner terminali başlangıç ya da bitiş noktası yerine bir bağlantı veya bir düğüm noktası olarak tanımlamak daha doğru bir yaklaşım olacaktır.

Konteyner terminallerinde iki türlü akış olduğu kabul edilmektedir. Bunlar fiziksel akış ve bilgi akışıdır. Gemi ve yük ile ilgili tüm bürokratik işlemler bilgi akışı olarak ifade edilirken; yükün terminal ve/veya içinde elleçlenmesini fiziksel akış olarak ifade etmek mümkündür (Bichou and Gray 2004; Esmer 2010).

Bahsedilen bu iki temel akış, limanlarda üç farklı alt sistemle gerçekleşmektedir. Bunlar bilgi ve yükün gemiden karaya transferi, bilgi veya yükün karadan gemiye transferi ve bilgi ve yükün gemiden gemiye transferidir (Paixao and Marlow 2003; Esmer 2010).

Bir konteyner terminalinin birincil fonksiyonu kendisine bağlantılı olan farklı taşıma modları arasında konteynerleri zamanında, doğru ve güvenli olarak aktarmaktır.

Konteyner terminalleri önceden de belirtildiği gibi bir bağlantı noktası özelliğine sahiptir. Yani bir konteyner limanına gelen ana hat gemilerinden elleçlenen konteynerler; karayolu, demiryolu, iç su yolu veya ara hat gemileri ile nihai ya da bir sonraki duraklarına taşınırlar. Bu durumdan dolayı bağlantı noktası durumundadırlar.

Ana hat gemileri büyük çapta yük taşırlar. Buna kıyasla ara hat gemileri orta ölçekte yük taşıma kapasitesine sahipken demiryolu ile yapılan yük taşımacılığı daha düşük yük taşıma kapasitesine sahiptir. Bu taşıma modları içerisinde bulunan ve kapıdan kapıya ulaşımı sağlayacak olan karayolu ile taşımada ise yükler tek tek ve nihai varış noktasına ulaştırmada görev alırlar.

Karayolu taşımacılığı diğer taşıma modlarına nazaran farklı özelliklere sahiptir. Demiryolu ve deniz taşımacılığı düzenli ve periyodik hizmet sağlar. Ayrıca konteynerlerin elleçleme zamanı bir kurala ve programa göre yapılır. Oysa karayolu taşımacılığı genellikle düzensizdir. Elleçleme zamanını karayolunda planlamak çoğu zaman güç olmaktadır.

Anlatılan bu sebeplerden yani taşıma modlarının sahip olduğu farklı özelliklerden dolayı konteyner terminallerine zorunlu olarak bir işlev daha yüklemektedir. Büyük çaplı deniz taşımacılığı ile ona kıyasla orta büyüklükteki demiryolu taşımaları ve küçük çaplı karayolu taşımaları arasında zamanında ve gerektiği gibi aktarma yapabilmek için konteynerlerin geçici olarak depolanması kaçınılmazdır (Watanable 1998). Yani taşıma modlarının farklı özelliğinden dolayı konteyner terminalleri konteyner depolama işlevini de üstlenmek zorundadırlar.

Ayrıca, konteyner terminalleri taşıma modlarının farklı yapılarını birbirine uyarlayabilmek için bir tampon fonksiyonu sağlar. Bu depolama fonksiyonu, bir taşıma modundan diğerine aktarılacak konteynerlerin taşıtı beklemesi için gerekli hizmet şekli olup, yalnız depolama hizmeti veren depoların hizmetinden farklılık arz etmektedir. Konteyner ile taşınan yükler dolu konteyner veya parsiyel yük olarak taşınırlar. Parsiyel

olarak taşınan yüklerde aynı çıkış ve varış yerlerine ait küçük parti yükler aynı konteynerler ile taşınabilmektedir. Küçük parti yüklerini birleştirme işini de zorunlu olmamakla beraber konteyner terminallerinde yapmak mümkündür.

Konteyner terminallerinin bir diğer fonksiyonu yedekleme işlevidir. Konteyner terminalinde bulunan elleçleme ekipmanlarının denetimi, kontrol ve bakımı konteyner terminallerinin önemli fonksiyonlarından bir diğeridir.

Esmer (2010)'e göre konteyner terminallerinin temel 3 fonksiyonu vardır. Bunlar: Konteynerin taşınması, Depolanması ve içerisindeki yük ile beraber elleçlenmesi olarak ifade edilmiştir.

✓ **Ulaştırma fonksiyonu (Konteynerin taşınması):** Konteyner sahasına geliş/gidişler deniz, demir ve karayolu olmak üzere 3 tip taşıma moduyla gerçekleştirilmektedir. Denizyolundan gelen ya da giden yük ana ve besleyici hatlarla transfer edilmektedir. Genel olarak denizyolu taşımaları periyodik olarak gerçekleştirilmekte ve taşıdıkları yük hacmi diğer modlara göre çok daha fazla olmaktadır. Bu nedenle denizyolu taşımacılığının planlanması bir zorunluluktur. Aynı şekilde demiryolu taşımacılığı denizyoluna göre daha az ama karayoluna göre daha fazla bir kapasiteye sahiptir. Denizyolunda olduğu gibi demiryolu taşımacılığında da planlama yapılması kaçınılmazdır. Karayolu taşımacılığı ise bireysel yüke hizmet eden, düzensiz bir hizmet yapısına sahip taşıma modu olduğundan dolayı bu taşıma modunda planlamaya gerek yoktur. Özellikle denizyolu ve demiryolu taşımalarının belli bir zaman diliminde yapılması zorunluluğu vardır ve bu zaman dilimi mümkün olduğu kadar kısa olmalıdır. Bunlara ek olarak yükün liman içerisinde taşınması ihtiyacından dolayı liman içi ulaşım faaliyeti de konteyner terminallerinin ulaştırma fonksiyonunun içerisinde yer almaktadır.

✓ **Depolama fonksiyonu:** Konteyner terminallerinde kullanılan taşıma modlarındaki zaman sınırları ve düzensizlikler, konteyner terminallerinde yükün depolanması zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır. Konteynerin doğrudan liman sahasına girerek gemiye yüklenmesi ya da gemiden tahliye edilen konteynerin doğrudan çıkış

kapısına yönlendirilmesi uygulamada çok az görülen bir durumdur. Tüm modların birbiri ile uyumunun sağlanması ve konteynerin olabilecek en kısa sürede terminal sahasından ayrılması her konteyner terminal işletmecisinin temel amacıdır. Ancak yeteri geri sahanın bulunmaması durumunda limanda kalan yük, liman ardiye geliri olarak yansımaktadır. Burada temel amaç işgaliye oranının en düşük seviyede olmasıdır. Terminal sahaları konteynerin özelliğine göre; ihraç, ithal, boş ve transit yük ayrımı gözetilerek sahaya istiflenmektedir.

✓ **Yük elleçleme fonksiyonu:** Temel olarak limanlarda verilen elleçleme hizmeti yükün gemiden limana, limandan gemiye, limandan kara vasıtasına ya da kara vasıtasından limana aktarılmasını içerir. Bundan başka konteyner içerisindeki yükün elleçlenmesi terminal sahasında bulunan “Konteyner Yük İstasyonları”nda (CFS) gerçekleştirilen bir hizmettir. Buna göre yükler CFS sahasında konteyner içerisine forkliftler yardımı ile istiflenmekte ya da tahliye edilen konteynerlerin içerisindeki yükler yine CFS’ de boşaltılmaktadır. CFS hizmeti günümüzde özellikle önemli oranda yüke hizmet eden terminallerde terk edilmeye başlanmıştır. Terminaller sınırlı olan sahalarını geliri düşük olan CFS istasyonlarına ayırmak istememektedirler. Özellikle Hamburg, Rotterdam gibi dünyanın önde gelen konteyner limanlarında CFS fonksiyonu, liman sahasının dışında lojistik merkezlerde yerine getirilmektedir. Bundan başka yükün gemi yükleme/tahliyesi ve depolama sahasında stoklanmasında yük elleçleme fonksiyonu aktif rol oynar.

Ayrıca konteyner terminallerinde konteyner bakım onarım istasyonları, gümrük istasyonları ve karantina gibi fonksiyonlarda bulunmaktadır.

Yukarıda belirtilen fonksiyonlara göre bir konteyner terminalinde; Rıhtım, apron, kapı ve kontrol kulesi, taşıma modları arasında aktarma fonksiyonu ve depolama fonksiyonu gerçekleştiren tesisler yani; bakım birimleri, yakıt istasyonu, elektrik santrali ve konteyner temizleme birimi gibi yedekleme fonksiyonu gerçekleştiren tesisler her konteyner terminalinin olmazsa olmaz bölümleridir. Ancak boş konteyner deposu, konteyner tamir tesisi ve konsolidasyon için gereken konteyner yük istasyonu (CFS) gibi tesisler konteyner terminali için olmazsa olmazları değildirler. Çünkü bu ihtiyaçlar

terminalin dışında da sağlanabilir. Ancak dışarıda olabilecek bu yapıların terminalin çevresinde olması arzu edilmektedir.

Bu noktada dikkat çekilmesi gereken durum; aktarma fonksiyonu direkt olarak terminalin verimliliği ile ilgilidir. Depolama fonksiyonu ise potansiyel olarak verimliliği destekler. Diğer bir ifade ile aktarma fonksiyonu konteyner terminalindeki dinamik aktiviteler anlamına gelirken, depolama ise statik aktiviteler anlamına gelmektedir (Watanable 1998).

### **1.1.1. Konteyner taşımacılığının tarihsel gelişimi ve temel unsurları**

Konteyner taşımacılık fikri ilk kez 1930'lu yıllarda Amerikalı bir girişimci olan Malcolm McLean tarafından denenmiştir. McLean parça yüklerin elleçlenmesi ve bir yerden başka bir yere naklin (birden fazla parçanın) bir defada yapılabilmesi düşüncesinden yola çıkarak önce yükleri araçlara doldurup bu araçların gemilere bindirilmesiyle (traktör yardımı ile) işe başlamıştır. Bu durumda taşıyıcı araçlar gemi içerisinde fazla yer kapladığını görmüş ve taşıyıcısız olarak sadece treyler'i gemiye yüklemeye başlamıştır. Böylece treyleri daha da küçülterek konteyner fikrine ulaşmıştır. Böylece konteyner şeklindeki kapların üst üste konabilmesi nedeniyle hem daha fazla yük taşınabildiğini hem de yükleme-boşaltmasının daha kolay olduğunu görmüştür (Özyılmaz 2007).

McLean bu gelişmeler sonucunda düşüncesini uygulamak üzere küçük çaplı bir denizcilik firmasını satın alarak şirketin ismini de Sealand olarak değiştirdikten sonra 1956 yılında ticari amaçlı ilk konteyner kullanımını Amerika ile Porto Riko arasında açılan hat ile gerçekleştirmiştir. Sonraları ise II. Dünya savaşından kalma bir tanker gemisi olan Ideal X isimli gemi tekrar yapılandırılarak Atlantik aşırı taşımalarda kullanmaya başlamıştır (Chadwin *et al.* 1990). Ideal X ilk yolculuğuna 26 Nisan 1956'da New Jersey'den Texas'a gitmek üzere güvertesindeki 58 konteyner ile demir

almıştır. Bu öncü konteyner gemileri yaklaşık 11 m uzunluğunda iki kat istiflenmiş konteynerden 59 adet taşıyabiliyordu (Büyüközer 2006).

Kutuların gemi ile taşınması her ne kadar zamanına göre radikal bir fikir olsa da, bu olgu kendini yeterince kanıtladıktan sonra, konteynerlerin vinçler aracılığı ile hücrel bölümlere yüklendiği gerçek anlamda konteyner gemileri ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu anlamda konvansiyonel yük taşımacılığında ilk ayrılış; 1957 yılında Pan Steam Ship Company'nin altı konvansiyonel gemisinde konteyner peteklerinin yapılması ile başlamıştır. Bu firma ilk olarak 8x8x35 footluk ebatlarda ilk konteynerleri kullanmaya başlamıştır. Ve bu konteynerlerin gemi güvertesine yükleme boşaltma işlemlerinin yapılabilmesi için özel vinçler yapılmıştır. 1959 yılında özel konteyner gemileri ile 4 tanesi üst üste konulabilen dayanıklı konteynerler ile Matson Navigation Company Hawai- Amerika arasında konteyner taşımaya başlamıştır.

Başlangıçta 200 TEU civarında kapasite ile servis sağlayan konteyner gemileri 1960 yılında Supanya isimli 610 TEU kapasiteli gemi, sadece konteyner taşımacılığı için tasarlanmış ilk gemi olarak hizmet veremeye başlamıştır (Büyüközer 2006).

Konteyner taşımacılığı ABD'de bu şekilde gelişmeler gösterirken, Avrupa da ilk konteyner taşımacılığı 1966 yılında görülmektedir.

Başlangıçta konteyner taşımacılığına şirketlerin çekimser kalması sonucu 1968 yılına kadar yavaş bir ilerleme görülmektedir. Ancak 1968 yılında 10 tanesi 1 000-1 500 TEU kapasiteye sahip 18 adet konteyner gemisi inşa edilmiştir. Bu gelişme 1969 yılında da devam etmiş ve kapasiteleri 1 500-2 000 TEU olan 25 adet konteyner gemisi tersanelerde imal edilmiştir. 1972 yılında gemi kapasitesi daha da büyüyerek 3 000 TEU'ya ulaşmıştır. Bu gemi Alman Howaldtwerke tersanesinde tamamlanmıştır (Büyüközer 2006).



1980 yılında yapımı tamamlanan 4 100 TEU'luk "Neptune Garnet" isimli gemi zamanının en büyük gemisi olarak suya indirilmiştir. Ancak 1984 yılında inşa edilen Amerikan New York gemisi ile konteyner gemilerinin boyutu 4 600 TEU'yu geçmiş ve takip eden 12 yıl boyunca maksimum konteyner gemisi kapasitesi (Panama kanalındaki boy ve genişlik sınırlaması yüzünden) 4 500-5 000 TEU olarak kalmıştır. Konteyner gemilerinde bu kadar uzun süre kapasite artışı görülmemesinin temel sebebi Panama kanalındaki sınırlamalardır. Panama ebatlı olarak adlandırılan bu gemilerin boyutları panama kanalı havuzlarının genişliği ve uzunluğu ile sınırlandırılmıştır. Panama Kanalı'nın havuz odaları 305 m boyunda ve 33,5 m genişliğinde olup en derin yeri 13,7 m'dir. Ancak bu kanaldan geçecek olan gemilerin maksimum genişlik 32,3 m, maksimum boy 294,1 m ve su kesimleri 12 m olabilmekteydi.

1996 yılına kadar devam eden bu sınırlama APL (American President Lines) isimli gemicilik hattı, taşımacılık hattına panama kanalının kullanılmadığı bir rota ekledi. 1996 yılında üretilen Regina Maersk isimli gemi 6 400 TEU kapasite ile panamax sınırını aşan ve post-panamax olarak adlandırılan ilk gemi olma özelliğini kazanmıştır. Bu durum konteyner gemisi pazarında çığır açmıştır. Bu gelişme sonucu konteyner gemi boyutları sürekli büyümeye devam ederek 1997 yılında 6 600 TEU, 1998 yılında 7 200 TEU'ya ve 1999 yılında 8 700 TEU kapasiteye ulaşmıştır.

Çok hızlı gelişme gösteren konteyner gemileri 2000 yılına gelindiğinde dünya konteyner filosu yaklaşık 6 800 gemi ile 5,8 milyon TEU kapasiteye ulaşmış ve bu gemilerin yaklaşık %71'i tamamen hücreli yani sadece konteyner taşımak için tasarlanmış özel düşey yarıklar ile inşa edilmişlerdir. Gemilerin adet olarak yaklaşık %75'i 1 000 TEU'nun altındaki kapasiteleriyle küçük boyutlu gemilerden oluşuyor olsa da 4 500 TEU ya da daha büyük kapasiteleri ile Post-Panamax gün geçtikçe artmaktaydı. 2001 yılı sonunda dünya gemi filosunun kapasite olarak %10'u Post-Panamax gemilerinden oluşuyordu.

Dünya konteyner filusunda 2004 yılı başında yaklaşık 100 adet 8 000 TEU kapasiteli gemi kullanılmıyordu. 9 200 TEU kapasiteli bir gemi 2005 yılında, 9 600 TEU kapasiteli

bir diğ er gemi ise 2006 yılında Kore’de Samsung Heavy Industries’e (SHI) ait tersanede inşa edilip denize indirilmiştir.

Konteyner gemilerinde görülen sayı ve toplam kapasite olarak artış 2008 yılında da devam ederek 2009 yılı başında TEU bazında %12,9 artarak 12,14 milyon TEU’ya ve sayı olarak bir önceki yıla oranla %8,5 artarak 4 638 gemiye ulaşmıştır. 2008 yılında servise giren en büyük konteyner gemisi 13 800 TEU kapasiteli Panama bayraklı İsviçreli Mediterranean Shipping Company tarafından işletilen MSC Daniela’dır. Aynı dönemde servise giren en küçük üç tane gemi ise 604 TEU kapasiteli Singapur PIL şirketi tarafından işletilmektedir (UNCTAD 2009).

2009 yılının ilk 10 ayı süresince servise giren dünya konteyner filosunun en büyük gemileri 13 800 TEU kapasiteye sahip olan ve Mediterranean Shipping Company tarafından işletilen 2 adet konteyner gemisidir (UNCTAD 2009).

31 Ekim 2009’a kadar toplam 218 konteyner gemisi inşa edilmiş olup toplam kapasiteleri 899 284 TEU ve ortalamaları 4 125 TEU’ dur (UNCTAD 2009).

Türk konteyner gemi filosunun son on yıllık gelişimine baktığımızda; 1999 yılında toplam konteyner gemi sayısı 25 iken, 2000 yılında 28, 2001 yılında 34, 2002 yılında kuruyük-konteyner gemisi (3) ile beraber 32 ve 2008 yılında kuruyük-konteyner (17), konteyner/Ro-Ro (2) ve konteyner gemisi toplamı 61 tanedir.

Aynı dönemlerde Dwt bazında görülen Türkiye konteyner gemi kapasitesi ise; 1999 yılında 223 000, 2000 yılında 251 000, 2001 yılında 332 000, 2002 yılında kuruyük-konteyner gemisi(23 000) ile beraber 423 000 dwt’dır. 2008 yılında ise kuruyük-konteyner (119 000), konteyner/Ro-Ro (14 000) ve konteyner gemisi toplamı 661 000 Dwt kapasiteye ulaşmıştır. Türkiye deniz ticaret filosu içerisinde Dwt bazında %8, 76’lık bir orana sahiptir (www.denizticaretodası.org 2008).

**Çizelge 1.2.** Dünya hücreli konteyner gemi filosu (UNCTAD 2009)

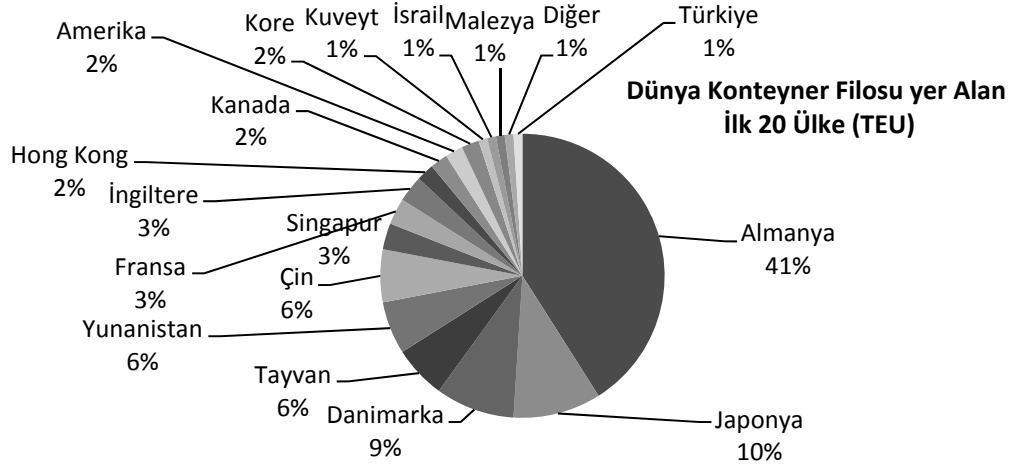
Dünya Toplamı 100 GT ve üzeri	1987	1997	2007	2008	2009	09/08 Büyüme (%)
Gemi Sayısı	1 052	1 954	3 904	4 276	4 638	8,47
TEU Kapasitesi	1 215 215	3 089 682	9 436 377	10 760 173	12 142 444	12,85
Ortalama Gemi Büyüküğü	1 155	1 581	2 417	2 516	2 618	4,04

1 Ocak 2008 tarihi itibariyle dünya konteyner filosunun ilk 20 ülkeye göre dağılımı aşağıdaki Çizelge 1.3'deki gibidir.

**Çizelge 1.3.** Ocak 2008 itibari ile dünya konteyner filosu (www.denizticaretodası.org 2008)

No	Ülke	Ulusal Bayrak				Yabancı Bayrak				Toplam Filo			
		No	1000 Dwt	1000 TEU	Yaş Ort.	No	1000 Dwt	1000 TEU	Yaş Ort.	No	1000 Dwt	1000 TEU	Yaş Ort.
1	Almanya	276	13174	1 014	7,5	1271	37455	2 841	6,7	1547	50629	3 855	6,8
2	Japonya	10	392	27	18	289	12292	941	8,1	299	12684	968	8,4
3	Danimarka	84	6 274	443	7,9	107	5 307	384	8,9	191	11581	827	8,5
4	Tayvan	24	564	37	13,6	181	7 120	551	10	205	7 685	588	10,4
5	Yunanistan	45	2 735	208	13,9	155	5 337	372	20,7	200	8 072	580	19,2
6	Çin	154	4 063	284	14,5	137	3 762	281	11,5	291	7 825	565	13,1
7	İngiltere	38	2 098	172	6	50	1 955	152	9,9	88	4 053	324	8,2
8	Fransa	23	1 652	135	3,4	67	2 190	160	10,4	90	3 843	295	8,6
9	Singapur	112	3 268	229	10,9	28	712	51	9,9	140	3 980	280	10,7
10	Kore	78	1 358	92	13,3	40	1 773	135	9,2	118	3 131	227	11,9
11	Amerika	51	1 949	146	22,3	33	1 095	77	16	84	3 044	224	19,8
12	Hong Kong	34	1 684	133	9,6	16	244	15	14,3	50	1 928	148	11,1
13	Kanada	2	17	1	19,6	29	1 707	142	4,7	31	1 724	143	5,6
14	İsrail	16	840	61	10	29	1 083	75	15,3	45	1 923	136	13,4
15	Malezya	44	856	58	16,2	6	75	5	11,2	50	931	63	15,6
16	Kuveyt	6	227	15	20	16	654	46	17,5	22	880	62	18,2
17	Türkiye	32	454	33	9	23	264	21	11,9	55	718	54	10,2
18	Norveç	5	199	13	20,8	17	469	34	12,3	22	669	47	14,2
19	Kıbrıs	14	280	22	5,1	13	307	22	7,7	27	587	44	6,4
20	Vietnam	16	297	23	11,5	18	263	19	11,6	34	561	42	11,5
<b>Dünya Toplam</b>										4243	144527	10759	17,1

Dünya konteyner filosunun ilk 20 ülke kontrolündeki tablosunda Türkiye TEU bazında payı %1'dir.



**Şekil 1.1.** Dünyanın konteyner filosunun TEU bazında 2008 oranları (www.denizticaretodası.org 2008)

Post-Panamax gemilerinin dünya sularında görülmeye başlamasıyla büyüyen gemi kapasiteleri ile paralel olarak küçük besleme gemilerine olan talepte tahmin edilenin aksine artmaya devam etmiştir. Yani hizmete giren gemilerin yaklaşık %50'sini küçük gemiler oluşturmaktadır.

Konteyner gemisi boyutlarında artışların devam edeceği tahmin edilmekte olup; gemi omurgasının büyük yüklere maruz kalış probleminin yakın gelecekte bir çözüme kavuşturulabileceği varsayımıyla 470 m boyunda ve 18 000 TEU kapasitedeki gemilerin dünya konteyner filusunda yer alabileceği tahmin edilmektedir.

Konteyner gemileri taşıma kapasitesi ve boyutlarına göre farklı şekilde isimlendirilebilmektedir. Çizelge 1.4'de taşıma kapasitesi ve boyutlarına göre gemi sınıfları ve özellikleri görülmektedir.

**Çizelge 1.4.** Taşıma kapasitesi ve boyutlarına göre gemi tipleri

<b>Gemi Tipi</b>	<b>Boyutları</b>	<b>Taşıma Kapasitesi</b>
Küçük besleme (Feeder)		1 000 TEU'ya kadar
Panamax'dan küçük En fazla genişlik	32,2 m	1 000- 2 000 TEU
Panamax Genişlik Su kesimi Uzunluk	32,2 m 12 m 294,1 m	2 000- 5 000 TEU
Post-Panamax En az genişlik	32,3 m	4 500- 10 000 TEU
Suezmax En fazla genişlik En fazla su kesimi En fazla uzunluk	70 m 21,3 m 500 m	10 000- 12 000 TEU
Post-Suezmax		12 000 TEU'dan Fazla

Çizelge 1.4'de yer almayan ve Malaccamax olarak ifade edilen konteyner gemileri ise, Malaccamax boğazından geçebilecek ve en fazla 21 m su kesimine sahip olan gemileri ifade eder.

Yukarıda belirtilen ve her geçen gün boyutları ve su kesimleri artan konteyner gemileri sadece rotaları üzerinde bulunan ve geçiş sınırlamalarına neden olan boğaz veya kanallar için sorun olmayıp aynı zamanda yüklerini yükleme ve boşaltmak için yanaştıkları limanlar için de son derece büyük sorun teşkil etmektedir. Bu sebeple liman işletmeleri; navigasyon kanalları ve rıhtım önlerinde derinleştirme çalışmaları yapmaları gerekmektedir. Günümüzde sadece Rotterdam ve Singapur gibi dünya limanları bu tür su kesimine sahip olan gemilere sorunsuz hizmet verebilmektedirler (Büyüközer 2006). Diğer limanlar ise daha düşük su kesimine sahip gemilere veya ana limanlara uğrayan büyük gemilerin yüklerini küçük besleme gemiler ile kabul edebilmektedirler. Bu durum da limanlar arası rekabette çok önemli farkların oluşmasına sebep olabilmektedir.

Konteyner taşımacılığının temel unsurlarını konteyner gemileri, konteyner terminalleri ve konteyner olmak üzere 3 ana başlıkta değerlendirmek mümkündür. Konteyner

gemilerinin tarihsel gelişimi, kapasite özellikleri ve konteyner terminalleri hakkında yukarıda genel hatları ile açıklanmış olup, bu noktadan itibaren konteyner yapısı hakkında bilgiler verilmeye çalışılmıştır.

Konteyner Türkçeye kelime anlamı olarak; yüklük veya ölçülü yük kapları olarak çevrilebilmektedir. Konteyner için birçok farklı tanımlama yapılmıştır. Bunlardan belkide en dikkat çekenini Arthur Donovan ve Joseph Bonney tarafından yazılan kitabın adı olan “The Box That Changed The World” (dünyayı değiştiren kutu) olarak isimlendirilmesidir. Başka bir tanıma göre ise; Yükleri içerisinde bulunduran, bir nakil aracından diğerine aktarılabilen ve bu araçlardan kolayca ayrılabilen, yüklenmiş durumuyla birim yük olarak tanımlanan, büyüklük ve donanım bakımından mekanik yüklemeye elverişli, tekrar kullanılabilir olan taşıma kaplarıdır (Erdal ve Çancı 2003).

Günümüzde konteyner taşımacılığı çok önemli gelişmeler göstermektedir. Konteyner taşımacılığının gelişmesinin en önemli nedenleri; Yükün daha emniyetli bir biçimde taşınması, yükün gemiye yüklenmesi ve indirilmesi (elleçlenmesi)'nin daha kolay olması, gemide ve limanda eşyanın çalınmasına karşı daha güvenli olması ve kapıdan kapıya taşımayı sağlamak için diğer taşıma sistemlerine (karayolu, demiryolu ve denizyolu) uygun standartlarda yapılması olarak sıralanabilir.

Genel olarak konteynerler uzunluklarına göre 5 kategoride üretilmektedir. Bunlar;

- ✓ 20 ft (6,1 m)
- ✓ 40 ft (12,19 m)
- ✓ 45 ft (13,7 m)
- ✓ 48 ft (14,6 m) ve
- ✓ 53 ft (16, 2 m) şeklindedir.

Günümüz deniz ticaretinde kullanılan konteynerlerin büyük bir bölümünü 20 ft (1 TEU), 40 ft (2 TEU) ve 45 ft (2,25 TEU)'lik konteynerler oluşturmaktadır. Konteyner

kapasitesi hesaplamasında (gemilerde ve limanlarda) TEU (Twenty-foot Equivalent Units) ölçü birimi kullanılmakta olup, 1 adet 20 ft konteyner 1 TEU'luk ölçü birimine, 1 adet 40 ft konteyner ise 2 TEU veya 1 FEU (Forty-foot Equivalent Units)'luk ölçü birimine karşılık gelmektedir. Kullanımı yaygın olan konteynerler ölçüleri Çizelge 1.5'de yer almaktadır.

**Çizelge 1.5.** Kullanımı yaygın olan konteyner ölçüleri (Saygılı vd 2008)

<b>Ölçüler</b>	<b>20'lik Konteyner</b>	<b>40'lık Konteyner</b>	<b>45'lik Konteyner</b>
Uzunluk	6.058 m	12.192 m	13.716 m
Genişlik	2.438 m	2.438 m	2.438 m
Yükseklik	2.591 m	2.591 m	2.896 m
Kapı genişliği	2.343 m	2.343 m	2.343 m
Kapı yüksekliği	2.280 m	2.280 m	2.585 m
İç hacim	33.1 m <sup>3</sup>	67.5 m <sup>3</sup>	86.1 m <sup>3</sup>
Azami brüt ağırlık	24,000 kg	30,480 kg	30,480 kg
Dara ağırlığı	2,200 kg	3,800 kg	4,800 kg
Net yük ağırlığı	21,800 kg	26,680 kg	25,680 kg

Konteynerleri ayrıca yapım malzemelerine ve taşıdıkları yükün cinsine göre de sınıflandırmak mümkün olup yaygın olan sınıflandırma şekli boyutlarına göre sınıflandırmadır.

### 1.1.2. Konteyner terminallerinin temel işlevleri

Günümüz konteyner liman endüstrisinin ayırt edici özelliklerinden biri konteyner limanları arasındaki yoğun rekabettir. Liman piyasası liman trafiğinin kaçınılmaz yoğunluğu ve sabit coğrafik konumlarından dolayı tekelci bir özelliğe sahiptir. Fakat intermodal taşımacılık ve uluslararası konteyner taşımacılığında meydana gelen hızlı gelişme bu tekelci yapıyı önemli derecede etkilemektedir. Özellikle komşu konumdaki limanlar intermodal taşımacılığın gelişmesinden dolayı sadece kendi hinterlandlarına değil farklı limanlara ait hinterlandlara da hizmet verebilmektedir (Cullinane *et al.* 2004).

Konteyner limanları planlamasında en önemli ölçütlerden birisi coğrafik konumudur. Ancak coğrafik konum önem arz ederken gemilerin liman seçiminde daha öncelikli tercih sebepleri limanın gemi için fiziki uygunluğu, yükü elleçleme için yeterli ekipmanının durumu, verilen hizmetin kalitesi ve güvenilirliği gibi pek çok faktör önem kazanmaktadır. Gerekli imkânlara sahip olmayan limanlar gemiler ve işletmecileri tarafından pek tercih edilmemektedir.

Konteyner terminallerinin temel işlevlerine geçmeden önce konteyner terminallerinin tasarımında, planlanmasında ve ne tür elleçleme sisteminin kullanılacağına karar verilmesinde temel ölçütlerden bahsetmek olumlu bir yaklaşım olacaktır. Bu ölçütler Watanable (1998)'e göre güvenlik, sadelik ve maliyet verimliliği olarak değerlendirmek mümkündür. En önemli ölçüt güvenlidir. Güvenlik ölçütünde de gemi trafik güvenliği, çalışanların güvenliği ve yükün güvenliği olmak üzere 3 başlık altında değerlendirmek gerekmektedir. Plan ve tasarımdaki diğer ölçüt sadelik olup; dokümantasyonun ve iş akışının en sade şekilde olması gerekmektedir. Milyonlarca konteynerin elleçlendiği terminaller düşünüldüğünde bu durum bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır. Bir diğer ölçüt ise; esneklik olup çalışma programlarında beklenmeyen değişikliklere uyum sağlayabilecek bir düzen gereklidir. Özellikle ani gelişen olaylar karşısında sürekliliğin sağlanması kaçınılmazdır. Ekipman ve çalışanların uygun bir plan dâhilinde görevlendirilerek maliyet verimliliğini düzenlemek gerekmektedir (Esmer 2010).

Konteyner terminallerindeki süreçler farklı şekillerde değerlendirilmiştir. Yun and Choi (1999)'a göre konteyner terminal sistemleri; kapı, depolama alanı ve rıhtım olmak üzere 3 ana alt sistemden oluşmaktadır. Bahsedilen üç ana alt sistem içerisinde konteyner yükleme-boşaltma, teslim alma ve dağıtım operasyonları konteyner terminallerinin ana operasyonlarıdır. Bundan başka konteyner elleçleme operasyonlarını liman içinde deniz ve kara operasyonları olarak ikiye ayırmak mümkündür (Esmer 2010).

Deniz yönlü operasyonlar; rıhtımdaki gemi ile apron arasındaki konteyner hareketlerini kapsar. Ayrıca gemi ambar kapaklarının aprona indirilmesi ve hedefteki konteynere ulaşmak için yapılan elleçlemeler deniz yönlü operasyonlar dâhilindedir. Bu tür elleçlemelerde genellikle rıhtım vinci kullanılmaktadır. Fakat özellikle küçük

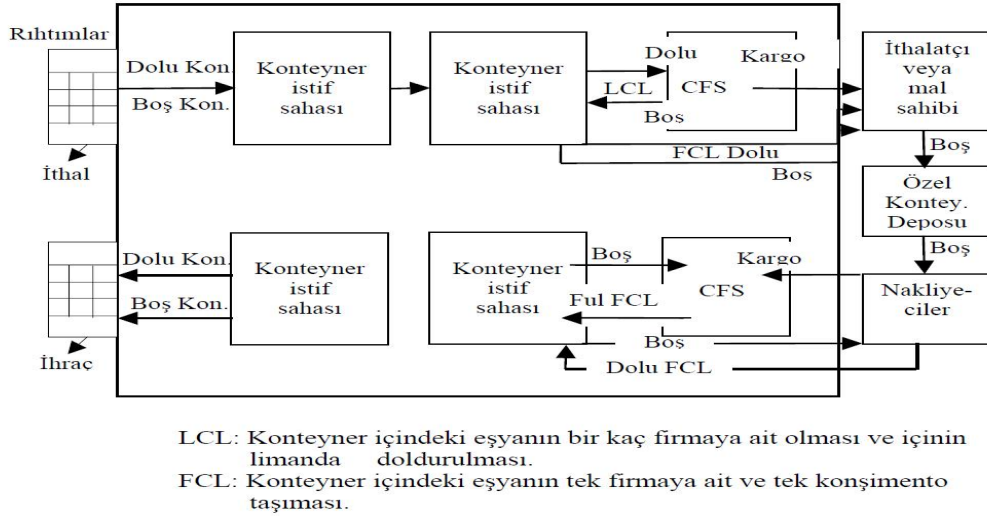


terminallerde geminin kendi vinçleri ve mobil vinçlerde rıhtım operasyonlarında kullanılabilir.

Kara yönlü operasyonlar ise iki farklı şekilde gerçekleştirilmektedir. Bunlar deniz operasyonlarının devamı ve deniz operasyonlarının başlangıcı şeklindedir. Deniz yönlü operasyonların devamı şeklinde olan kara yönlü operasyonlar vinçler ile gemiden alınan konteynerler depolama sahasına ya da kapıdan teslimine kadar gerçekleşen operasyonlardır. Deniz operasyonlarının başlangıcı şeklinde olanlar ise kapıdan teslim alınan konteynerlerin vinçler yardımı ile gemiye yüklenmesine kadar geçen süreci kapsar.

Planlama ve tasarımda yukarıda belirtilen parametreler açıklandıktan sonra konteyner terminallerinin temel işlevi incelenecek olursa; terminal kelime anlamı olarak deniz taşıma endüstrisinde genellikle taşınmakta olan kargo için başlama ve bitiş noktası anlamına gelmektedir. Ancak intermodal (çoklu taşıma sistemi) taşımacılık için çoğu zaman kargo taşıma sürecinin bitişi bir başka taraftan yeni bir taşıma modunun başlangıcı olabilmektedir. Yani konteyner terminali bir başlangıç veya bitiş noktasından ziyade bir bağlantı noktası olarak ifade etmek yanlış bir yaklaşım olmayacaktır.

Konteyner terminalinin başlıca görevi, karadan ve denizden gelen trafik akımını diğer ulaşım modlarına bağlamaktır. Bu nedenle, konteyner terminallerinde konteyner kaplarının nakli için uygun elleçleme teçhizatı, paketleme istasyonları ve geniş ambarlama alanlarına ihtiyaç vardır (Acarer 1997). Limanda konteynerlerin akışı belli bir sistem içinde olmaktadır. Konteyner terminallerindeki bu akış Şekil 1.1’de gösterildiği gibidir (Alkan 1995).



**Şekil 1.2.** Konteyner terminali akış şeması (Acarer 1997; Bayar 2005).

Konteyner terminallerindeki her hareket konteyner ambarlama durumunun devamlı kontrolü esasına bağlıdır. Konteyner terminali içerisinde konteynerle ilgili tüm işlemler giriş-çıkış formu olarak tanımlanan bir forma kaydedilmektedir.

Bir limanda, limanın büyüklüğüne göre binlerce konteyner bir arada bulunabilmektedir. Bu nedenle, konteynerler hareketlerinden sürekli haberdar olunabilmesi için bir otomasyon sistemine ihtiyaç vardır. Konteyner limanlarında bütün işlemler bilgisayar sistemleri ile yapılmaktadır. Bu bilgisayar sistemleri ile gelen ve giden konteynerleri gözlemlemek, bunların depolama durumlarını güncelleştirmek mümkündür. Bu amaçla, konteyner limanlarının durumları, bir merkezden yönetilmektedir. Bu durum konteyner terminallerinin verimliliğini önemli ölçüde etkilemektedir (Bayar 2005).

Bu merkezdeki bilgilerin tüm kullanıcılar tarafından değerlendirilebilmesi için uluslararası kodlar geliştirilmiştir. Bu şekilde konteynerlerin gidişini izlemek, yeterince konteyner kullanmak, masraflarda azalma temin etmek, boş konteyner miktarını güncellemek, fazla personel ve araç kullanımını önlemek ve her türlü iç/dış terminallerde tam kontrolü sağlamak mümkün olmaktadır (Acarer 1997).

## 1.2. Çalışma Alanı

8333 kilometre sahil şeridine sahip olan Türkiye’de 160 adet liman ve iskele bulunmaktadır. Bu liman ve iskeleler bağlı buldukları bölge müdürlüklerine göre ve işleten kurumlar açısından sınıflandırılması Çizelge 1.6’da görülmektedir.

**Çizelge 1.6.** Bağlı buldukları müdürlüklere göre Türkiye limanları

<b>Bağlı bulunduğu bölge müdürlüğü</b>	<b>Liman sayısı</b>
Antalya	7 Liman
Çanakkale	23 Liman
İstanbul	71 Liman
İzmir	19 Liman
Mersin	16 Liman
Samsun	15 Liman
Trabzon	9 Liman
<b>Toplam</b>	<b>160 Liman</b>

Bütün dünyada olduğu gibi Türkiye’de de uluslararası ticaretin büyük bir bölümü halen en ekonomik sistem olan denizyolu ile gerçekleştirilmektedir. Taşıma zincirinin deniz ayağını oluşturan limanların ülke ekonomisinin gelişmesindeki önemli rolü göz önüne alınarak, hizmetlerin en iyi şekilde yapılması, kısa ve uzun dönemli planlamaların ve tüm önlemlerin alınması gerekmektedir.

Türkiye’de devlete bağlı kuruluşlara ve özel sanayi şirketlerine ait sanayi iskeleleri; Ege bölgesinde Aliğa çevresinde, Akdeniz bölgesinde İskenderun çevresinde ve Marmara bölgesinde Ambarlı çevresinde ve İzmit körfezinde bulunmaktadır.

Türkiye’de liman yapılanmaları, bir yük türünde uzmanlaşmış limanlardan çok birçok farklı yük türüne hizmet verebilecek farklı ekipmanlarla donatılan konvansiyel türde

liman özelliği göstermektedir. Bu durum dünya limanlarında görülen uzmanlaşma eğilimi ile ters düşmektedir.

Geo-stratejik açıdan deniz taşımacılığına son derece uygun olan Türkiye'nin uluslararası pazarlara ulaşmasında ve ülkenin ekonomik, sosyal ve ticari yapısı üzerinde, ulusal ulaştırma sisteminin son noktası olan limanlar oldukça etkilidir. Küreselleşme ile birlikte limanlar sadece bölgesel yüke hizmet veren limanlar olmaktan çok bölgedeki yük trafiğinin limanı olma yönünde gelişme göstermiştir. Limanlar yapılanmalarını bölgelerindeki aktarma yüklerinden daha fazla pay almak için düzenlemektedirler.

Türkiye limanlarının Akdeniz ve Karadeniz pazarlarında rekabet edebilmeleri için yapılanmalarında değişikliklere gidilmesi ve belli yük türlerinde uzmanlaşması veya konteyner taşımacılığına yönelik yeni limanların oluşturulması projeleri üzerinde durulması gerekmektedir. Marmara bölgesinde yer alan limanlar içinde konteyner taşımacılığı konusunda konteyner terminallerinin sayısı artmakta ve elleçleme miktarları da hızlı bir şekilde yükselmektedir.

Türkiye limanları Doğu Akdeniz ve Karadeniz taşımacılık hatlarında stratejik konumda yer almaktadır. Ayrıca; Doğu-Batı ve Kuzey-Güney yönlü uluslararası ulaştırma koridorlarının kesişim noktasında bulunmaktadır. Türk limanları buldukları avantajlı konum ile aktarma/transit yükleri çekebilecek özelliktedirler. Türkiye'nin farklı bölgelerinde bulunan limanlar farklı ulaştırma ağlarına hizmet verebilecek konumda yer almaktadır. Akdeniz ve Ege Bölgesi'ndeki limanlar, kısa sapma mesafeleri ile Akdeniz'den geçen Asya-Avrupa ana denizcilik hattının yüklerini çekebilecek konumda yer almaktadırlar. Özellikle Akdeniz bölgesinde bulunan Türk limanları Orta Doğu ve Merkezi Asya ülkelerine ait ana denizcilik hattından gelen yüklerin iletilmesinde aktarma/transit liman işlevi görebilecek konuma sahiptir. Avrupa birliği tarafından oluşturulan Trans-Avrupa ve Pan-Avrupa ulaştırma koridorlarının Doğu'ya uzatılması açısından ise Marmara bölgesindeki limanların önemi büyüktür (www.denizticaretodası.org 2008).

Türkiye'ye ulaşan Pan-Avrupa 4'üncü koridoru ile Avrupa ülkelerinden Marmara bölgesi limanlarına gelen yüklerin karayolu, demiryolu veya denizyolu ile Doğu ülkelerine iletilmesi sağlanabilecektir. Denize kıyısı olmayan Merkezi Asya ülkelerinin Avrupa ile ticaretinde en önemli ulaşım alanı olan Karadeniz'deki ticaret ve taşımacılık hacminin büyümesi sonucu Türkiye'nin bölgedeki limanlarının önemi daha da artmıştır. TRACECA (Avrupa- Kafkasya- Asya Ulaştırma Koridoru) çerçevesinde Türkiye Karadeniz'de yer alan limanlarından yeterince faydalanamamakta ve yükler çoğunlukla Ukrayna ve Romanya limanlarından Gürcistan limanlarına ulaştırılmaktadır. Ancak, bölgedeki Türk limanları yoluyla Avrupa merkezli yükler Kuzey-Güney ulaştırma koridoru doğrultusunda İran ve Hindistan'a ulaştırılabilmektedir. Bu noktada Türk limanlarından özellikle Trabzon limanı Doğu-Batı yük hareketlerinde ve özellikle İran transit ticareti için kritik konumda olduğu görülmektedir.

Türkiye limanlarının, Doğu-Batı ve Kuzey-Güney ulaştırma koridorları arasında bulunma gibi çok önemli bir rekabetçi üstünlüğü olduğu görülmektedir. Ancak, limanların denizcilik hatları tarafından tercih edilmesinin tek nedeni coğrafik konum değildir. Liman operasyonlarının verimliliği, hizmet kalitesi, uygun liman alt yapısı ve üst yapı fonksiyonları, liman tarifeleri ve liman emniyeti de hatların dikkate aldıkları diğer etkenlerdir. Bir liman rekabet edebilmek için uygun altyapı, kaliteli işgücüne ve yüksek teknolojiye sahip olabilir. Ancak hizmet sunduğu art alana ulaşımında karayolu ve demiryolu bağlantıları yetersiz ise bunların hiçbir önemi kalmayacaktır.

Türkiye'nin yakın çevresinde yer alan uluslararası ulaştırma koridorlarında yer alabilmesi ve denizcilik hatlarını ülke limanlarına çekebilmesi için limanlarını ulusal ve aynı zamanda uluslararası ulaştırma ağına entegre edebilmelidir. Tüm bunlar için ise uluslararası standartlara uygun bir liman yönetim ve işletmecilik anlayışı kazanması ile mümkün olabilecektir.

Deniz ticaretinde bu derece önemli konumda bulunan ve üç tarafı denizlerle çevrili olan ve çalışma kapsamında etkinlikleri değerlendirilen Türkiye konteyner taşımacılığına hizmet veren limanlarının teknik özellikleri kısaca açıklanmıştır.

### 1.2.1. Alport (Trabzon) limanının genel özellikleri



**Şekil 1.3.** Alport (Trabzon) limanı (www.al-port.com)

Trabzon limanı başlangıçta, Moloz mevki olarak isimlendirilen bölgede yapılmış olsa da, sonradan şimdiki liman alanının ilgi görmesi nedeniyle MÖ 117-119 yıllarında bugünkü Gümrük İdaresinin bulunduğu yerdeki kayaların oyulması suretiyle oluşturulmuştur.

Osmanlı İmparatorluğu döneminde eski rıhtım alanında kumandan Hasan Paşa tarafından bir liman ve rıhtım yapılmaya başlanmış, bu liman 1903 yılında Vali Mazhar Paşa tarafından tamamlanmıştır. Bu tarihlerde Trabzon Limanı Osmanlı İmparatorluğu'nun 5 önemli limanından biri konumundaydı.

8 Temmuz 1946'da temeli atılan yeni liman 25 Haziran 1954 tarihinde tamamlanarak Trabzon Vapuru'nun limana yanaşmasıyla açılmıştır. 1978 yılına kadar bu durumunu koruyan Trabzon Liman'ı artan gemi trafiğine cevap verebilmesi için modernizasyonu gündeme gelmiş ve 1980 'de başlayan çalışmalar 1990'da bitirilerek liman bugünkü konumuna getirilmiştir.

Başbakanlık Özelleştirme İdaresi Başkanlığınca yapılan ihale sonucu Trabzon Limanı'nın 30 yıllık işletme hakkı 21.11.2003 tarihinde Albayrak grubuna ait Trabzon Liman İşletmeciliği AŞ tarafından devralınmıştır.

Konum olarak Trabzon limanı; kuzey 40 57' 30" enlemi, doğu'da 40 02' 30" boylamı ile kuzey 41 06' 36" enlemi, doğu 39 25' 00" boylamları arasında yer almaktadır. Bir başka ifade ile doğuda Narlık Burnu ile batıda Işıklı Burnundan genel kuzey istikametine çizilen hatlar ve ona bitişik Türk Karasuları ile sınırlanan deniz ve kıyı alanıdır.

Trabzon limanı en büyük iç deniz olan Karadeniz'de kurulmuş olup; İran, Irak, Rusya ve Türk Cumhuriyetleri transit yolunun başlangıcında stratejik bir noktada yer almaktadır. Trabzon Limanı bu ülkelerin tüm Avrupa ve Dünya pazarlarına bağlanmasında kilit bir rol üstlenebilecek konumdadır.

Trabzon limanın hinterlandını; coğrafî bakımdan bulunduğu mevki itibariyle, Doğu Anadolu izleri Kafkas ülkeleri, İran ve Asya ülkeleri oluşturmaktadır. Kara, deniz ve hava ulaşımı bakımından, uluslararası ticaret, nakliyat ve turizm yönünden önemli bir ulaşım merkezi ve aynı zamanda yolcu giriş-çıkışı için deniz hudut kapısıdır.

Liman kapasitesi ve özellikleri ise; büyük mendirek boyu 1 135 metre ve tali mendirek boyu 440 metre'dir. Trabzon Limanı toplam 1 525 m rıhtım uzunluğuna sahip olup liman derinliği 2,5 metre ile 10 metre arasında değişmektedir. Liman 8 390 m<sup>2</sup> kapalı ve 200 000 m<sup>2</sup> açık depolama alanına sahiptir.

Trabzon limanında 24 saat kılavuzluk ve römorkajlık hizmetleri verilmektedir. Trabzon liman tüzüğüne göre; Limandaki rıhtımlara yanaşacak veya ayrılacak 1 000 GT ve daha büyük Türk ticaret gemileri ile 150 GT üzerindeki yabancı bayraklı gemilere kılavuzluk hizmeti verilmektedir. 2 000–5 000 GT arasındaki gemilere 1 römorkör, 5 001–15 000 GT arasındaki gemilere 2 römorkör, 15 000 GT ve daha üstü gemilere ise 3 römorkör ile hizmet verilmektedir.

### 1.2.2. MIP (Mersin) limanının genel özellikleri



**Şekil 1.4.** MIP (Mersin) limanı ([www.mersinport.com.tr](http://www.mersinport.com.tr)).

Akdeniz'in önemli limanlarından olan Mersin limanı yüzden fazla uluslararası limanla bağlantısı bulunan Türkiye'nin güneydoğusunda yer alan doğu Akdeniz'e açılan önemli bir kapıdır. Mersin limanı Türkiye'nin Güney, Güneydoğu ve Doğu Anadolu ekonomisi ve ticaretinin yanı sıra çevre ülkelerin iç transit pazarında hayati bir rol oynamaktadır. Liman karayolu ve demiryolu ile geniş bir ard bölgeye sahiptir. Ayrıca yoğun bir havayolu trafiğine sahip olan Adana havaalanına 70 km mesafededir.

Mersin limanının hemen bitişiğinde 1986 yılında kurulan Türkiye'nin ilk serbest bölgesi ve bünyesinde depoları, imalat, ambalajlama ve ambalaj yenileme montaj-demontaj, kiralama ve teşhir tesisleri yer alan Mersin serbest bölgesi bulunmaktadır.

Liman sahası 110 hektar olan mersin limanı 2 500 000 TEU/yıl konteyner elleçleme kapasiteye sahiptir. Mersin limanına bu güne kadar yanaştırılabilen en büyük gemi 304 m uzunlukta ve 40 m genişliğindedir. Ancak liman işletmesinin hedefi 350 m uzunluk, 42,8 m genişlik ve 13,5 m drafta sahip gemilere hizmet verebilmektir. Liman kapasitesi ve genel özellikleri Çizelge 1.7'de yer almaktadır.

Liman zengin imkânlarla sahip olup bu imkânlar sayesinde, her türlü kargo çeşitlerine; konteyner, genel kargo, proje kargo, ro-ro, kuru dökme yük ve sıvı dökme yük hizmeti

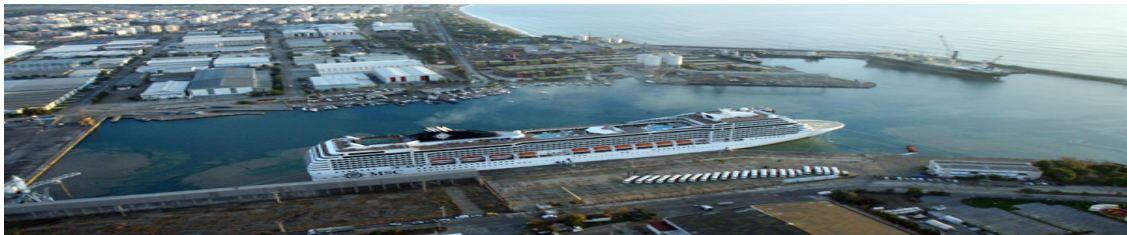


verilmektedir. Ayrıca 21 tane rıhtımı bulunan limanda, büyüklüğüne göre aynı anda 30'a yakın gemiye yükleme- boşaltma hizmeti verilebilmektedir.

**Çizelge 1.7.** Mersin limanının (MIP) özellikleri (www.mersinport.com.tr)

<b>Limana Sahası</b>		
Toplam Liman Sahası		110 Hektar
Toplam Rıhtım		21
Derinlik		14 m - 10 m
Konteyner Elleçleme Kapasitesi		2.500.000 Teu / Yıl
Genel Kargo Elleçleme Kapasitesi		500.000 Ton / Yıl
Dökme Katı & Dökme Sıvı Elleçleme Kapasitesi		4.000.000 Ton / Yıl
Ro-Ro Kapasitesi		50.000 Adet-Araç /Yıl
<b>Konteyner Rıhtımları</b>		Toplam Uzunluk 1470 m
Rıhtımlar	8-11	675 m Derinlik 14 m-10 m
Rıhtımlar	12-13	300 m Derinlik 12 m
Rıhtımlar	17-19	495 m Derinlik 12 m
<b>Konteyner-Genel Kargo Rıhtımları</b>		(Toplam Uzunluk 415 m)
Rıhtımlar 2-3		275 m Derinlik 10 m
Rıhtımlar 5		140 m Derinlik 10 m
<b>Bugüne Kadar Yanaştırılan En Uzun Gemi</b>		Uzunluk 304 m Genişlik 40.0 m
<b>Hedeflenen Gemi Kapasitesi</b>		- 7,500 ~ 8,000 TEU
Gemi Uzunluğu	350 m	Genişlik 42.8 m Draft 13.5 m
<b>Rıhtım Vinçleri</b>		
Gantry Vinç		5
Mobil Vinç (MHC)		5
Pilotaj-Römorkör-Palamar Servisleri		24 saat

### 1.2.3. PortAkdeniz (Antalya) limanının genel özellikleri



**Şekil 1.5.** Antalya (Port Akdeniz) limanının üstten görünümü (www.portakdeniz.com)

Cumhuriyetin kurulmasıyla birlikte hızlı bir gelişme gösteren Antalya, hem sanayi ve ticaret, hem de kültür ve turizm açısından Türkiye'nin en önemli merkezlerinden biridir. Kentin tarihsel konumunda, sahip olduğu liman da daima önemli bir rol üstlenmiştir.

Yapımı Cenevizliler tarafından gerçekleştirilen ve halen Kaleiçi Yat Limanı olarak yararlanılan Eski liman, gerek boyutları, gerekse karayolu ulaşımı bakımından bölge ihtiyaçlarına cevap veremez duruma geldiği için 1968 yılında şehir merkezinin 13 km dışında, batı yönünde yeni, modern ve mendireklerle çevrili limanın inşasına başlanmıştır.

1973 yılında açılışı yapılan liman, 8 Eylül 1998 tarihine kadar Türkiye Denizcilik İşletmeleri AŞ tarafından işletilmiştir. Türkiye limanlarının özelleştirilmesi süreci kapsamında, bu tarihten itibaren işletme hakkı 30 yıl süreyle Ortadoğu Antalya Liman İşletmeleri AŞ tarafından alınmıştır.

Son olarak, 31.10.2006'da limanın kalan 22 yıllık işletme hakkı, Çelebi Holding AŞ, Global Yatırım Holding AŞ ve Antmarin İnşaat ve Turizm AŞ ortaklığına ihale edilmiştir. Yeni ortaklıkla birlikte liman Port Akdeniz markasıyla hizmete başlamıştır.

Kruvaziyer limanı, konteyner limanı, dökme yük ve marina içeren çok amaçlı bir liman olan Port Akdeniz, Türkiye'nin gelişme potansiyeli yüksek limanları arasında yer almaktadır. Her yıl milyonlarca yabancı turisti ağırlayan, Türkiye turizmi ve ticareti açısından hızlı bir gelişim gösteren Antalya'da 136 bin m<sup>2</sup> alan üzerine kurulan liman, İzmir-Mersin arasındaki yaklaşık 700 deniz millik kıyı şeridi üzerindeki en büyük organize merkez olma özelliğini taşımaktadır.

Antalya ilinin en batı noktası olan Kemer çıkışında yer alan Port Akdeniz, yüksek standartta karayolları ile Alanya, Mersin, Konya, Akşehir, Afyon, Burdur, Denizli gibi önemli sanayi ve turizm merkezlerine bağlanmaktadır. Liman, yüksek iç/dış yolcu

kapasitesine sahip Antalya Havaalanı ile birlikte, bölgenin önemli bir ulaşım merkezi haline gelmesinde tamamlayıcı bir rol oynamaktadır.

Port Akdeniz'in yıllık gemi kapasitesi yaklaşık 3 bin, yük elleçleme kapasitesi ise yıllık 3 milyon tondur.

Port Akdeniz 1 322 metre rıhtım uzunluğu ile tamamı sundurma rejimine tabi olan gümrüklü alanda hizmet sunmaktadır. Yaklaşık 166 800 m<sup>2</sup> terminal sahası, 25 000 m<sup>2</sup> yolcu terminali ve reefer istasyonu ile değişik liman hizmetlerinin verilmesine olanak sağlamaktadır.

Antalya Limanı; 200, 170 ve 140 metre uzunluğunda ve 9,20 metre derinliğinde 3 rıhtımı ile son 10-15 yılda artan bir potansiyele sahip kurvaziyer turizmüne de hizmet vermektedir.

Ana mendirek 1 440 metre boyunda ve 650 metre boyunda bir tali mendirek bulunan Port Akdeniz'de mendirekler arası açıklık 250 metre, yaklaşma kanalına ilişkin derinlik 10 metredir. Limanın, tamamı kullanıma açık olan deniz sahasının toplam genişliği 136 000 metre, manevra çapı ise 300 metredir.

Rıhtım uzunluğu 1 322 metre, 6-10 metre derinliği ve tümü faal 5-100 ton kaldırma kapasiteli 9 adet mobil vinç, 3-33 ton kapasiteli 16 adet forklift, 45 ton kapasiteli 2 adet istif makinesi, 8 ton kapasiteli 1 adet boş istif makinesi, 4 adet mini yükleyici, 2 adet lastikli yükleyici iş makinesi ve diğer ekipmanları ile Port Akdeniz, mevcut konvansiyonel yük ve konteyner taleplerini karşılamaktadır.

Port Akdeniz, yıllık 210 000 TEU/yıl olan konteyner kapasitesini yükseltme çalışmalarını sürdürmektedir. Bu çalışmalar kapsamında gerçekleştirilen iş makinesi yatırımları ile gemilerin limanda kalış sürelerinin kısaltılması, yükleme ve boşaltma hizmetlerinin daha hızlı ve sağlıklı sürdürülebilmesi amaçlanmaktadır.

Port Akdeniz’de, Liman İşletmeciliği Yönetmelikleri’ne göre gemilere verilmesi zorunlu olan kılavuzluk ve römorkaj hizmetleri, 2 adet römorkör, 1 adet pilot botu ve 1 adet palamar botu ile sağlanmaktadır.

Ayrıca, onaylı ISPS Uluslararası Liman Güvenlik Planı uygulamasını karşılayan 1 adet güvenlik botu da limanda hizmet vermektedir (www.portakdeniz.com).

#### 1.2.4. İzmir limanının genel özellikleri



**Şekil 1.6.** İzmir limanının görünümü

Sultan Aziz tarafından 1875 tarihinde inşa ettirilen limanın imtiyazı Fransız Şirketi M.R.Gifre’ye verilmiştir. Pasaport–Konak arası mendirek inşası mezkür şirket tarafından 1877 tarihinde tamamlanmıştır.

İzmir’in 9 Eylül 1922 de düşmandan kurtuluşuna müteakip millileştirilen İzmir Liman ve Körfez İşleri İnhisarı TAŞ; 1.8.1934 yılında İzmir Liman İşletmeleri Umum Müdürlüğü’ne devredilmiştir. 1.6.1936 yılında İzmir Liman İşletmesi Müdürlüğü adını alan işletme, 1.1.1936 yılından itibaren Denizbank’ın bir şubesi olarak faaliyetine devam etmiş ve yeniden kurulan Denizcilik Bankası TAO’na bağlanmıştır.

Bu arada, Demiryollarına bağlı olarak işletilen Alsancak İşletmesi yerine Bayındırlık Bakanlığınca tevsiat programı gereğince inşa edilen Alsancak Beton İskelesi'nin 13.3.1957 tarih ve 4/8783 sayılı Bakanlar Kurulu kararıyla TCDD'ye devri sağlanmış ve iskele 1.6.1959 tarihinden itibaren işletmeye açılmıştır.

Vekiller Heyetinin 22.01.1960 tarih ve 4/12662 sayılı kararıyla Denizcilik Bankası TAO'na devri kararlaştırılmış ve iskele 27.4.1960 tarihinde Denizcilik Bankası TAO'lığına devredilmiştir.

1964 yılından itibaren 440 sayılı Kanun çerçevesine alınan Denizcilik Bankası TAO İktisadi Devlet Teşekkülü olarak faaliyetine devam etmiştir.

İktisadi Devlet Teşekkülleri ve Kamu İktisadi Kuruluşlarının yeniden düzenlenmesi için çıkartılan 17 Haziran 1982 tarih ve 2680 sayılı kanunun verdiği yetkiye dayanılarak hazırlanan 10 Ekim 1983 tarih 117 sayılı Kanun Hükmündeki Kararname düzenlenmiştir. Bu kararname ile Türkiye Denizcilik Kurumu adı ile 14 Kasım 1984 tarihinde Resmi Gazete'de yayınlanan Kamu İktisadi Teşekkülü ana statüsü ile Türkiye Denizcilik İşletmeleri Genel Müdürlüğü adı verilerek yeniden düzenlenmiştir.

Yüksek Planlama Kurulunun 16 Aralık 1988 tarih ve 88/121 sayılı kararı ile İzmir liman işletmesi; 1 Ocak 1989 tarihi itibariyle TCDD'na devredilmiştir.

İzmir, Ege Denizi'nin batı kıyısında konuşlanmakta olup, nüfus yoğunluğu bakımından Türkiye'nin üçüncü büyük şehri ve iş merkezidir. Liman geniş tarımsal ve endüstriyel hinterlanda sahiptir. Ege Bölgesinin tarım ve endüstri limanı olan İzmir, aynı zamanda ülkenin ihracatında hayati rol oynar. Limanda her türlü yüke hizmet verilmekte olup, liman genişleme çalışmaları sürmektedir. Liman demiryolu ve karayolu şebekesi ile bağlantılıdır.

Limana giren ve çıkan gemiler için kılavuz almak zorunludur. Pilotaj ve römorkaj hizmetleri, 24 saat boyunca, TDİ tarafından verilmektedir. Kapasitesi 90 ton olan bir yüzer vinç ve 1 adet palamar botu mevcuttur.

Terminaldeki konteyner elleçleme operasyonları 40 tonluk 5 adet gantry crane, 40 tonluk 19 adet lastik tekerlekli transtainer, 25-42 tonluk 20 adet dolu ve 8-10 tonluk 20 adet boş konteyner forklifti ile gerçekleştirilmektedir. Bunun yanında 3-25 tonluk 7 adet rıhtım vinci, 5-25 tonluk 12 adet mobil vinç, 20 adet kısa mastlı forklift bulunmaktadır. Üçüncü şahıslar tarafından işletilen 2 adet 100 tonluk MHC bulunmaktadır. Ayrıca, terminalde, reefer konteynerler için uygun reefer panoları da mevcuttur. Konteyner yıkama tesisinin kapasitesi günlük 20 TEU'dur.

Dökme yük için toplam 70 000 ton kapasiteli TMO'ya ait iki beton siloya sahip olan limanda rıhtımla bağlantılı bir konveyör sistemi de mevcuttur. Ayrıca İzmir'in Ege'deki tarihi ve turistik yerlere çok yakın olmasından dolayı, liman yolcu terminali önemli ölçüde trafiğe sahiptir ([www.oib.gov.tr/portfoy/tcdd\\_izmir.htm](http://www.oib.gov.tr/portfoy/tcdd_izmir.htm)).

### 1.2.5. Ambarlı liman tesislerinin genel özellikleri



**Şekil 1.7.** Ambarlı liman tesisleri (<http://www.altasliman.com/terminaller.php>)

1980'li yılların başında İstanbul'un Zeytinburnu sahiline yerleştirilmiş olan SS İstanbul Batı Yakası Kumcuları Üretim ve Pazarlama Kooperatifi (günümüz unvanı ile Kumport Liman Hizmetleri ve Lojistik San ve Tic AŞ) dönemin Büyükşehir Belediyesi'nin "hızlı

kentleşme ve kent içinde görüntü bozukluğu" yaklaşımı içinde bu ve benzeri tesisleri şehir dışında konuşlandırılması kararı ile Kumcular Kooperatifi 1989 yılında Ambarlı-Yakuplu bölgesine taşınmıştır. Bölgede ilk olarak Kumcular barınağı olarak 1989 yılında onaylanan İmar Planı ile Ambarlı limanı'nın ilk adımları atılmıştır.

Ambarlı Limanının ilk kuruluş aşamasında, limanda faaliyet yapmayı talep eden girişimcilerin artması ile Ulaştırma Bakanlığı ile diğer kamu kurum ve kuruluşlarının tek muhatap arayışları, Ambarlı Limanında mevcut firmaların ortak olacağı bir kuruluş oluşturulması gereksinimini arttırmış, sonuç olarak Ulaştırma Bakanlığı'nın talebi ile 9 Eylül 1992 tarihinde ALTAŞ Ambarlı Liman Tesisleri Tic AŞ kurulmuştur. Ulaştırma Bakanlığı ve Denizcilik Müsteşarlığı kurulmuş bu örnek ve efektif yapıyı muhafaza etmek amacı ile Ambarlı Limanında verilen ve verilecek tüm izinlerde ortak temsili sağlayan bu firmaya üye olmayı ön şart olarak koymuştur. ALTAŞ, bu tarihten itibaren, kuruluş amacına uygun olan ortaklık yapısı içinde kendisine ortak olan terminallerin ve kurumların hedeflerine ulaşması için Ambarlı Limanında kendinden beklenen tüm görev ve sorumlulukları, koordinasyon içinde yerine getirmiştir.

Kuruluşunun akabinde süratle çalışmalara başlayan ALTAŞ, Ambarlı Limanında mevcut terminallerin münferit taleplerini tek bir plan altında toplayan İstanbul'un ihtiyaç duyduğu koltuk limanı olarak hizmet verecek bir planlama ile 1993 yılında Ambarlı Limanı İmar Planı Bayındırlık ve İskân Bakanlığınca onaylanmıştır.

ALTAŞ Ambarlı Liman Tesisleri Tic AŞ'nin kuruluş yıllarında limanın bağlı olduğu bölge İstanbul Büyükşehir sınırları dışında iken 2004 yılında Büyükşehir Belediyesi sınırları içine alınmıştır. Ambarlı Limanı, 1993 yılında önce Gürpınar Belediyesi sınırları içinde iken daha sonra 1994 yılında kurulan Yakuplu İlk Kademe Belediyesi sınırları içinde bulunması nedeni ile günümüzde Ambarlı limanı Yakuplu İlk Kademe Belediyesi ile yoluna devam etmektedir. Diğer taraftan Türkiye ekonomisinin liberalleşmesi ile artan ticaret hacmi dolayısı ile artan talep Ambarlı Limanının büyümesini gerektirmiş ve 2 Eylül 1998 tarihinde yapılan planlama ile daha büyük gemilere hizmet vermek üzere ALTAŞ Ambarlı limanı imar planı revize edilmiştir.

Günümüze yani 2000'li yıllara girildiğinde Dünya konteyner taşımacılık hareketinin tahminlerin üstündeki yükselişi ve buna bağlı olarak Ambarlı Limanına gelen gemi hatlarının ve bu hatlarda çalışan konteyner gemilerinin büyümesi Ambarlı Liman planının gemi manevraları ve konteyner istif alanlarının kullanımı açısından ihtiyaçları tespit edilmiş ve 2003 yılında ALTAŞ tarafından hazırlanarak teklif edilen büyüme planı bazı kısıtlamalar ile 15 Eylül 2006 tarihinde Bayındırlık ve İskan Bakanlığınca tasdik edilmiştir.

Ambarlı liman tesisleri Kumport, Marport ve Mardaş olarak isimlendirilen üç konteyner terminaline sahiptir.

#### **1.2.5.a. Ambarlı liman tesisleri Kumport terminalinin genel özellikleri**



**Şekil 1.8.** Kumport liman tesisleri (<http://www.altasliman.com/terminaller>)

Kumport limanı, İstanbul'un Avrupa yakasında İstanbul Boğazı girişinin 22 mil batısında yer almaktadır. Kumport limanı, Marmara Bölgesinde yer alan endüstri bölgelerine limanın 10 km kuzeyinde yer alan E5 ve TEM otoyolları ile bağlanmaktadır.

1994 yılından beri Ambarlı Liman Tesisleri içerisinde faaliyet gösteren Kumport, son yıllarda gerçekleştirdiği yüksek iş hacmi artışı ve buna paralel olarak insan kaynağına ve teknolojiye yaptığı yatırımlarla Türkiye'nin en büyük ve modern limanlarından birisi haline gelmiştir. Türkiye dış ticaret hacminin önemli bir bölümünü gerçekleştiren



Marmara Bölgesinde önemli bir konuma sahip liman Türkiye’de gerçekleştirilen ihracat ve ithalat faaliyetlerinde önemli bir ticaret kapısıdır.

2008 yılı sonu itibariyle Türkiye konteyner trafiğinin yaklaşık %13’ü Kumport Limanı tarafından gerçekleştirilmiştir. Yapılan yatırımlarla 2008 yılı sonu itibariyle 1 000 000 TEU yıllık konteyner elleçleme kapasitesine ulaşan Kumport Limanı önümüzdeki dönemde yapacağı yatırımlarla bu kapasiteyi 2 500 000 TEU'ya çıkarmayı planlamaktadır.

1994 yılında hizmet vermeye başlayan ve başlangıçta sadece genel ve dökme yük de yoğunlaşan Kumport limanında 1996 yılından itibaren konteyner elleçleme işlemlerine başlanılmıştır. Özellikle 2002 yılında dünyada ve Türkiye’de önemli yere sahip olan Maersk ve Turkon'un acenteliğini yaptığı gemilerin limanı uğrak yapmaya başlaması ile birlikte Kumport limanında gerçekleşen konteyner trafiğinde hızlı bir artış meydana gelmiştir. Bunun sonucunda, 2007 yılında liman ihracat ve transit yüklerde Türkiye ikinciliğini yakalamıştır.

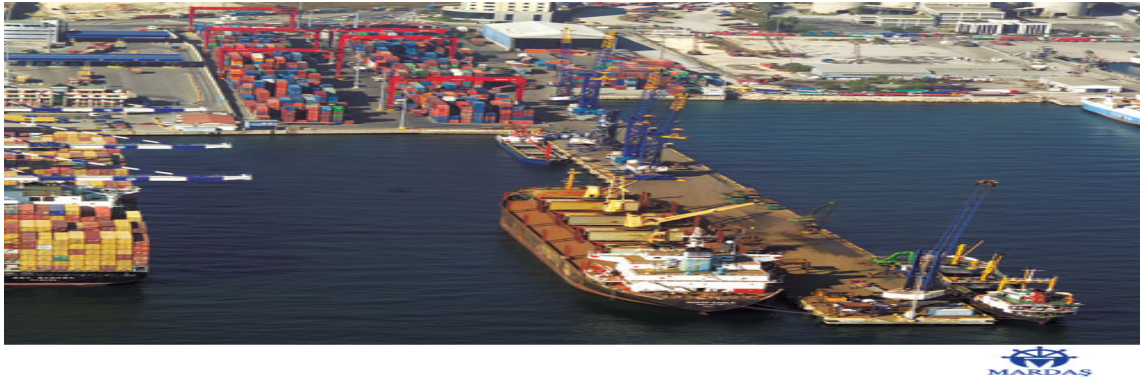
2002 yılı ve bunu takip eden yıllarda gerçekleşen konteyner iş hacmi artışına paralel olarak konteyner liman ekipmanlarına ve teknolojiye yatırımlar yapılmıştır. 2002 yılında kullanılmaya başlanılan terminal otomasyon sistemi 2005 yılından itibaren limanda tüm süreç ve işlemlerde kullanılmaya başlanmıştır. 2008 yılının başında alınan yeni nesil 2 adet vinç ile birlikte makine parkında bulunan vinç sayısı sekize ulaşmıştır. Buna ilave olarak 8 adedi 2009 yılının Ağustos ayında teslim alınacak olan Kalmar marka RTG sipariş verilmiştir.

Mayıs 2007 tarihinde Kumport Liman hizmetleri'nin %96,6 oranındaki hissesi Mayıs 2007 tarihinde Fiba Holding ve Turkon ortaklığı tarafından iştirakleri Kumpet Petrol ve Kumport liman işletmeleri ile birlikte satın alınmış olup 2008 yılının sonunda Turkon Holding sahip olduğu hisseleri Fiba Holding'e devretmiştir.

Liman kapasitesini artırılmasını amaçlayan 1'inci faz yatırım olan 15 000 m<sup>2</sup> deniz dolgusu 2008 yılı içinde tamamlanmıştır.

Kumport limanında genel kargo, konteyner ve ro-ro hizmetleri verilmekte olup tüm süreçler ve işlemler liman otomasyon sistemi ile desteklenmektedir.

#### 1.2.5.b. Ambarlı liman tesisleri Mardaş terminalinin genel özellikleri



**Şekil 1.9.** Mardaş konteyner terminali (<http://www.marinewinds.com>)

Ambarlı liman tesislerinde bulunan Mardaş 1991 yılında liman işletmeciliği faaliyetlerine grup şirketlerinin ticaretini gerçekleştirdiği hurda, yarı mamul ve mamul elleçlemeleri ile üçüncü şahısların açık yüklerini elleçleme hizmetiyle başlamıştır.

Deniz ticaretinde yüklerin her geçen gün daha fazla konteyner ile taşınmasının bir sonucu olarak 2002 yılına gelindiğinde konteyner elleçlemesine başlanılmıştır. Ambarlı bölgesinin başlıca konteyner terminallerinden biri olan Mardaş uzmanlaşmasını konteyner taşımacılığına kaydırılmış elleçleme ekipmanları konusunda büyük yatırımlar yapmıştır.

Mardaş terminali; Türkiye'nin en büyük liman işletmesi konumunda olan Ambarlı liman tesislerinde yer alan başlıca konteyner terminallerindedir. Yıllık 1,9 milyon TEU

elleçleyen Ambarlı tesisleri Dünyanın 69'uncu büyük limanı konumundadır. İstanbul Avrupa yakasının yegâne limanı konumundaki Ambarlı tesisleri yaklaşık 20 milyon nüfusu barındıran hinterlandı beslemektedir. Türkiye'nin sanayi ve ticaret başkenti konumundaki en büyük şehri İstanbul her türden yatırım ve gelişimin öncüsüdür.

70 milyonluk dinamik nüfusuyla Türkiye dünyanın en büyük 17'inci ekonomisine sahiptir. Jeopolitik konumu nedeniyle Akdeniz, Ege, Marmara Denizi ve Karadeniz bölgelerinde hakim konumdadır. Bu konumu sayesinde zengin ticaret yollarının kesişim yollarını elinde tutabilmiştir.

Konteyner elleçlemede uzmanlaşmış olan terminal konteyner elleçlemede tüm süreçleri ile ilgili hizmetler vermektedir.

15 m'ye ulaşan su derinliği ile güvenli yanaşma ve kalkışlara imkân tanımaktadır. Mevcut 910 m uzunluktaki yanaşma yeri uzunluğuyla gemileri gelişinde yanaştırmayı başarabilmektedir. Mardaş 111 268 m<sup>2</sup> gümrüklü ve 82 956 m<sup>2</sup> gümrüksüz sahalar olmak üzere toplam 194 224 m<sup>2</sup> alanda hizmet vermektedir. 10 mobil sahil vinci, 8 RTG, 14 Stacker, 30 terminal traktörü ile 24 saat 365 gün kesintisiz hizmet vermektedir.

Yıllık kapasitesi 550 000 TEU olarak hesaplanan terminal 2008 yılında 360 000 TEU konteyner elleçleyerek %65'lik kapasite kullanım oranına ulaşmış bulunmaktadır.

Konteyner takip yazılımıyla anlık veri aktarımına olanak sunan taşınabilir el terminalleri ve diğer donanımlarıyla hizmet vermektedir.

Konteyner elleçlemesi üzerine uzmanlaşmanın bir sonucu olarak rihtim 7 adet yeni nesil post panamax kapasiteli vinçlerden oluşan 10 adet sahil vinci ile donatılmıştır. Söz konusu bu vinçlerle gemi genişliğine göre 17 sıralı konteyner gemilerine hizmet verilebilmektedir.

İskele gerisinde de gemi elleçlemelerini besleyebilen RTG vinçler ve konteyner istif makineleri mevcuttur. 8 adet olan RTG vinçleri 9+1 yatay ve 6+1 dikey istif kapasiteli, GPRS destekli pozisyon takibi ve otomatik konteyner adreslemesi yapan en son teknoloji ürünü ekipmanlardır.

Ambarlı liman tesisleri Karadeniz'e komşu bölge ülkelerinin Güney'den ulaşım yolu üzerindedir. Petrol ve doğalgaz gibi doğal yeraltı kaynaklarının bolca bulunduğu ve çevre ülkelere ihracı neticesinde zenginleşen bu ülkelerin gelişimlerini finanse edebildikleri müddetçe bu deniz yolu ticaretin kilit noktasını oluşturacaktır. İstanbul Boğazından kuzeye geçiş öncesinde yer alır.

İntermodal taşımacılık imkânları gelişmiş Karadeniz limanları elleçledikleri yükleri demir yolu ve nehir yolu taşımacılığı ile Avrupa ve Rusya içlerine aktarmaktadır. Bu durum göz önüne alındığında Türkiye Karadeniz'den yalnız kıyı ülkeler değil, demiryolu ve nehir yolu ile ulaşım sağlanabilen tüm bölge ülke yüklerinin yoğunlaştırdığı zengin bir pazarın seyir yolu üzerindedir. Gerek Türkiye'nin merkezi konumu gerekse geniş hinterlandı ile bu ticaretten en fazla payı alan İstanbul'un önemi bu gerçekler ışığında daha iyi anlaşılır.

Avrupa birliğine adaylığı ile bölgenin yükselen yıldızı konumundaki Türkiye denizcilik sektöründe de son yıllarda büyük bir atılım içersindedir. Türkiye limanlarında 2007'de yıllık 4,5 milyon TEU elleçleme büyüklüğüne ulaşan Türkiye, artan ticaret hacmi ile her geçen gün yeni rekorlara imza atmaktadır. Yalnız Türkiye'nin değil bölge ülkelerinin de artan ticaret hacimleri nedeniyle Türkiye'nin potansiyeli her geçen gün yükselmektedir.

Son olarak, gerçekleştirilen liman özelleştirmeleri ardından hem yerli sermaye hem de çok uluslu girişimcilerin bu sektörde faaliyete geçmesiyle birlikte sektör ivme kazanmıştır. Uluslararası terminal işletmecilerinin bu rekabette yer alması bölge ülkelerine kıyasla Türkiye'nin standartlarının doğru algılanmasına katkıda bulunacaktır.

### 1.2.5.c. Ambarlı liman tesisleri Marport terminalinin genel özellikleri



Şekil 1.10. Ambarlı liman tesisleri ve Marport terminalleri (www.mscturkey.com.tr)

Çizelge 1.8. Marport terminal özellikleri (http://www.marport.com.tr)

	Marport Ana Terminali	Marport Batı Terminali	Marport Doğu Terminali
Elleçlenen Yük cinsi	Konteyner	Konteyner	Konteyner
Toplam Alan	170,000 m <sup>2</sup>	170,000 m <sup>2</sup>	69,000 m <sup>2</sup>
İstifleme Kapasitesi	11,450 TEU	11,487 TEU	6,891 TEU
Elleçleme Kapasitesi	770,000 TEU/Yıl	630,000 TEU/Yıl	300,000 TEU/Yıl
Soğutuculu Konteyner Kapasitesi	164 (380V)	96 (380V)	44 (380V)
CFS Alanı	10,000 m <sup>2</sup>	5,000 m <sup>2</sup>	7,000 m <sup>2</sup>
Ambar	2,560 m <sup>2</sup>	700 m <sup>2</sup>	5,000 m <sup>2</sup>
Sundurma	4,977 m <sup>2</sup>	1,000 m <sup>2</sup>	950 m <sup>2</sup>
Otomobil Kamyon Park Alanı	Var	Var	Var
Rıhtım İskele Uzunluğu	800 M	700 M	450 M
Kanal	-	-	13,5 m
Rıhtım	14,5 m	14,5 m	13,5 m
Giriş Kapı Sayısı	5	3	1
Çıkış Kapı Sayısı	6	4	1
Rıhtım vinçleri			
Raylı Vinç (Gantry Crane SSG)	6	3	-
Mobil Vinç (MHC)	2	5	8
Lastik Tekerlekli Vinç (RTG)	17	18	-
Konteyner İstif Makinası	2	2	9
Boş Konteyner İstif Makinası	0	0	7
Spreader	13	11	11
Çekici	35	33	15
Pilotaj Zamanları	24 saat	24 saat	24 saat
Terminal Bilgi İşlem Sistemi	Navis	Navis	Navis

Marport terminalinin 1996 yılında, şu anda Marport Doğu Terminali olarak hizmet veren, Limar Kumport Terminali'nde başlayan limancılık tarihi, 2001 yılında Marport Ana Terminali ve 2003 yılında Marport Batı Terminali'nin bünyesine dahil olmasıyla bugünlere ulaşmıştır. Marport Batı Terminali modernizasyon projesinin tamamlanmasıyla Marport Terminallerinin kapasitesi yılda 1 700 000 TEU'ya yükselmiştir. Marport doğu, batı ve ana terminal olmak üzere üç terminalden oluşmaktadır. Marport terminallerinin teknik özellikleri yukarıdaki Çizelge 1.9'da görülebilmektedir.

### 1.2.6. İstanbul Haydarpaşa limanının genel özellikleri



**Şekil 1.11.** Haydarpaşa limanının genel görünümü (haydarpaşa.limaninakliyecisi.com.)

Liman tesisleri 20.04.1899 tarihinde Anadolu Bağdat Demiryolları Kumpanyasına inşa ettirilmeye başlanmış ve 1924 senesine kadar bu kumpanya tarafından işletilmiştir. 24.05.1924 tarih ve 506 sayılı yasayla liman, hükümet tarafından satın alınmış ve 31.05.1927 tarihine kadar özel bir rejimle idare edilmiştir. 31.05.1927 tarih ve 1042 sayılı yasa gereğince Nafia Vekâletine (Bayındırlık Bakanlığı) bağlı bulunan demiryolları idaresine devredilmiştir. Limanın mevcut tesisleri yeterli olmadığından, Bayındırlık Bakanlığınca 05.02.1953 tarihinde başlayan tevziatın ilk kısmı 1954 senesinden itibaren peyderpey TCDD İşletmesine devredilmiştir. Liman gerçek anlamda 1967 yılında hizmete girmiştir.

Limana giren ve çıkan gemiler için kılavuz almak zorunludur. Bu hizmet gün boyu TDİ tarafından verilmektedir. 2 000 GT'dan küçük gemiler için römorkör alma mecburiyeti yoktur. Bu hizmet, 24 saat boyunca liman tarafından verilmekte olup; 250 ton kapasiteli bir yüzer vinç, 2 römorkör, 2 demiryolu feribotu ve 3 palamar botu mevcuttur.

Konteyner elleçlemeleri 40 tonluk 4 adet gantry crane, 40 tonluk 18 adet lastik tekerlekli transtainer, 25- 42 tonluk 7 adet dolu ve 8-10 tonluk 7 adet boş konteyner forklifti ile gerçekleştirilmektedir. Bunun yanında 3-35 tonluk 8 adet rıhtım vinci, 5-25 tonluk 6 adet mobil vinç, 8 standart ve 28 kısa mastlı forklift bulunmaktadır. Ayrıca 3'üncü şahıslar tarafından işletilen bir adet 65 tonluk MHC bulunmaktadır.

Liman sahası dışında, boş konteynerlerin istiflendiği bir kara terminali mevcuttur. 55 000 m<sup>2</sup> alana sahip olan bu sahanın yıllık tutma kapasitesi 52 800 TEU'dur. Terminalde konteyner içi doldurma/boşaltma ve gümrükleme işlemleri yapılmaktadır.

TMO'ya ait 34 000 ton kapasiteli bir hububat silosuna sahip olan limanın rıhtımla bağlantılı bir konveyör sistemi de mevcuttur.

### **1.2.7. Gempport (Gemlik) limanının genel özellikleri**



**Şekil 1.12.** Gemlik liman görünümü (<http://gemlik.limaninakliyecisi.com/>)

Gemport, Kuzeybatı Anadolu bölgesinin deniz yolu taşımacılığına olan ihtiyacı, özellikle Güney Marmara bölgesindeki sanayinin hızlı gelişimi ve büyüyen ticaret hacmi dikkate alınarak 1987 yılında, Gemlik Belediyesi ile bir grup Bursalı sanayici ve iş adamının girişimiyle kurulmuş ve 1992 yılından itibaren limancılık hizmeti vermeye başlamıştır.

Liman inşaatı tamamlanarak gerekli izinlerin alınması sonucu Türkiye' nin ilk özel limanı olan Gemport faaliyete geçmiştir. 04.02.1992 tarihinde ilk genel yük gemisine; 24.08.1992 tarihinde ise ilk konteyner gemisine hizmet verilmiştir. Konteyner gemileri ile birlikte Türkiye' nin ilk reefer (soğutmalı) konteyner sahası devreye alınmıştır. 40 ton kapasiteli Türkiye' nin ilk mobil konteyner vinci alınarak operasyona dâhil edilmiştir. 1994 yılından itibaren ise Ro-Ro gemilerine de hizmet vermeye başlanmıştır.

1996 yılında makine parkına 2 adet mobil konteyner vinci daha dâhil edilerek toplam vinç sayısı 3' e çıkartılmıştır. Aynı yıl içerisinde gerekli izinlerin tamamlanmasının ardından 2 adet römorkör alınarak Gemlik Körfezi ve Mudanya bölgesine kılavuzluk ve römorkaj hizmetleri vermeye başlanmıştır.

1997 yılında Parmak iskele inşaatı yatırımı tamamlanarak rıhtım adedi 8'e; toplam rıhtım uzunluğu ise 845 metreye çıkartılmıştır. 1998 yılında ise liman sahası içerisinde Türkiye'nin ilk çok katlı otoparkı hizmete açılmıştır. Ayrıca 2 adet daha römorkör alınarak römorkaj hizmetleri 4 adet römorkör ile yürütülmeye başlanmıştır. Aynı zamanda ISO 9001:2000 kalite belgesi alınmıştır. Makine parkına iki adet daha mobil vinç alınarak vinç sayısı 5' e çıkartılmıştır.

Gemlik liman işletmesi yönetimi 13.01.2000 itibari ile Türkiye İş Bankası bünyesine geçmiştir. 2002 yılında ekipman olarak 1 adet 100 ton kaldırma kapasiteli mobil vincin operasyona alınması ile toplam vinç adedi 6' ya çıkartılmış ayrıca konteyner istifleme makinesi olarak 2 adet RTG vinç liman sahasında hizmete alınmıştır. 2003 yılında ise



bu sayı 3'e yükselmiştir. 2005 ve 2007 yıllarında 1'er adet 104 ton kaldırma kapasiteli mobil vincin daha operasyona alınması ile toplam vinç adedi 8'e çıkartılmıştır.

2008 yılında 5 adet RTG vinç ve 2009 yılında ise 6 Adet RTG vincin de devreye girmesi ile makine parkında toplam 14 adet RTG vinç ile hizmet verilmeye başlanmıştır.

Makine parkında iyileştirme yapılan gempport aynı zamanda kara platformu olarak adlandırılan 117 000 m<sup>2</sup> yeni alan inşaatını tamamlayarak toplam 255 000 m<sup>2</sup> gümrüklü alan üzerinde faaliyet göstermeye başlanmıştır.

Türkiye İş Bankası Grubu'na dahil ve Türkiye'nin ilk özel sektör limanı olan Gempport, Bursa başta olmak üzere birçok sanayi bölgesinin ithalat ve ihracatında ana deniz yolu kapısı olarak 365 gün 24 saat hizmet vermektedir.

Asıl ticari faaliyeti konteyner hizmetleri olmakla birlikte, Marmara Bölgesi'nde üretim yapmakta olan ticari ve binek araç üreticilerinin önemli bir ihracat limanıdır. Gempport, her türlü araç ithalatı ile oto yedek parçaları, çelik rulo, demir ve sac ürünleri, kâğıt, selüloz, tekstil ham madde ve ürünleri, soğutulmuş veya dondurulmuş her türlü gıda ürünleri, makine parçaları, tomruk, kereste, maden ve mineraller gibi muhtelif ithalat ve ihracat yüklerine de hizmet vermektedir.

Gempport ayrıca Bursa Serbest Bölgesine yakınlığı nedeniyle Serbest Bölgenin limanı olarak faaliyet göstermektedir.

Gemlik ve Mudanya liman yönetmeliklerine göre gemilere verilmesi zorunlu olan tüm "kılavuzluk ve römorkaj hizmetleri" Gempport tarafından yapılmaktadır. Halen 4 adet römorkör ve 2 adet pilot botu, 58 denizci ve 8 kılavuz kaptan ile bu hizmeti vermekte olan Gempport, 2008 yılında yaklaşık 31,7 milyon grostonluk 2 742 adet gemiye kılavuzluk hizmeti vermiştir.

### 1.2.8. Akport (Tekirdağ) limanının genel özellikleri



**Şekil 1.13.** Tekirdağ Akport liman görünümü (<http://www.akport.com.tr>)

Akport Tekirdağ limanında eski iskele, yeni iskele ve konteyner terminalinde dökme, genel kargo ve konteyner yüklere hizmet verebilecek imkân bulunmaktadır. Akport Tekirdağ limanında ağırlıklı olarak dökme yük elleçlemesi yapılmaktadır. Ancak yörede bulunan bazı sanayi kuruluşlarının ihraç ve ithal genel kargo yüklerine de hizmet verilmektedir.

Limanda elleçlenen dökme katı yükler; buğday, ayçiçeği, soda, cam kumu, kepek, gübre ve küspedir. Genel kargo yükler ise gübre, un, demir, buzdolabı, cam, pik demir, hurda, kâğıt ve rulo kâğıttır. Dökme sıvı yükler ise sıvıyağ, kostik soda, asetik asit ve melastır.

Akport Tekirdağ limanında uzun yıllardan beri yapılmayan Ro-Ro seferleri Tekirdağ-Trieste seferleri ile 1998 yılında başlanılmış ve 2001 yılına kadar devam etmiştir. 2008 yılının son ayında, BKT Ro-Ro firmasıyla Tekirdağ-Trieste arasında çalışacak Ro-Ro gemilerine liman hizmeti vermek için bir anlaşma imzalanmıştır.

Türkiye'de ilk defa Marmara Denizinin içinde Tekirdağ - Bandırma limanları arasında Ro-Ro seferlerine başlanılmış ve bu seferlere ilave olarak daha sonra Tekirdağ-Erdek, Tekirdağ - Karabiga ve Tekirdağ - Adalar olarak devam edilmektedir.

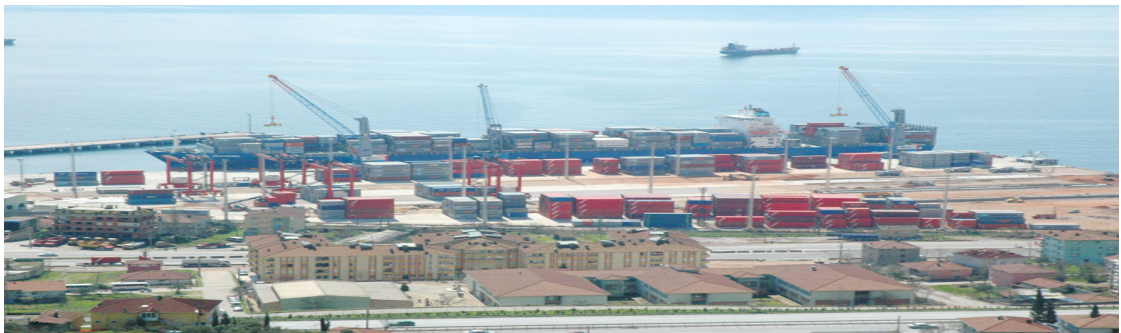
Akport Tekirdağ Limanı, Marmara bölgesinde teknik bir liman haline gelebilmek için Ağustos 1999'da konteyner taşıma alt yapı inşaatına başlanılmış ve ilk etap inşaat Mayıs 2002'de tamamlanmıştır.

Akport Tekirdağ Limanının başlıca hinterlant alanı başta Trakya bölgesi olmak üzere, İstanbul ilinde bulunan sanayi kuruluşlarına da hizmet vermektedir.

Trakya bölgesinin başlıca sanayi bölgeleri, Çorlu, Çerkezköy başta olmak üzere Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ'dır. Çorlu ve Çerkezköy bölgesinde şu anda 800 adet fabrika mevcuttur. Yapımı süren, makine yatırımı safhasında olan 100 kadar fabrika yatırımlarını bitirmek üzeredir. Gelişmiş sanayi bölgeleri ile birlikte Çorlu'da kurulan Avrupa Serbest Bölgesi, Trakya bölgesinin ithalat ve ihracat hacminde büyük bir yer tutacaktır. Toplam 3 milyar dolar alt ve üst yapı yatırımıyla gerçekleştirilecek olan Avrupa Serbest Bölgesi, 2 milyon metrekare üzerinde tam kapasiteyle faaliyete geçtiğinde 25 bin kişiye istihdam olanağı sağlayacağı öngörülmektedir.

Aynı zamanda Akport limanı Türkiye'nin, Bulgaristan ve Yunanistan sınırına en yakın limanı olduğu için kapasitesini artırmasıyla beraber bu ülkeler ile yapılacak transit ticarete önem kazanacaktır.

### 1.2.9. Evyap limanının genel özellikleri



Şekil 1.14. Evyap port genel görünümü ( <http://www.evyaplojistik.com.tr>)

Türkiye ekonomisinde kilit rol oynayan İstanbul ve Kocaeli gibi endüstriyel illere yakın bir coğrafyada kurulan Evyap Port, İstanbul Anadolu yakasının sanayi bölgeleri olan Gebze, Tuzla, Sultanbeyli, Samandra ile İzmit Sanayi bölgelerine ortalama 30 km uzaklıkta ve sanayi bölgelerinin tam ortasında yer almaktadır.

Evyap Port 830 metre yanaşma yeri ve 7 adet rıhtımı ile 214 000 m<sup>2</sup> liman sahası üzerinde hizmet vermektedir. Konteyner Terminali, Araç Terminali ve Tank Terminali olmak üzere üç terminale ayrılmıştır. Yıllık konteyner elleçleme kapasitesi 615 000 TEU/yıl'dır.

Konum olarak Evyap Port Kocaeli il sınırları içerisinde, İstanbul boğazından 80 km doğuda, İzmit şehir merkezinden 10 km batıda bulunmaktadır. Şehir içi trafiğinden uzakta, D100 ve TEM karayollarına doğrudan ulaşabilen konumu ile ideal bir noktadadır.

Türkiye ekonomisinde kilit rol oynayan İstanbul, Kocaeli ve Sakarya (Adapazarı) gibi endüstriyel illere yakın bir coğrafyada kurulan Evyap Port, İstanbul Anadolu yakasının sanayi bölgeleri olan Gebze, Tuzla, Sultanbeyli, Samandra, İzmit ile Şekerpınar sanayi bölgelerine ortalama 30 km uzaklıkta ve sanayi bölgelerinin tam ortasında yer almaktadır. Ayrıca Evyap Port, başkent Ankara'ya en yakın konteyner limanıdır.

Coğrafik olarak Evyap Limanı, İzmit Körfezinin kapalı yapısı ile doğal korunaklı bir limandır. Gemi yanaşma ve operasyonları açısından hissedilir gelgit tesiri yoktur. 365 gün gemi yanaşma-kalkma hizmeti verebilmekte operasyonlarda kesinti olmamaktadır.

40° 46' 25" N; 029° 42' 40" E Marmara Denizi'nin Kuzey Doğusunda İzmit Körfezinin Kuzeyinde yer almaktadır. Marmara ve Karadeniz Bölgelerinin geçiş noktasında yer alması nedeniyle, her iki iklimin etkisi hissedilmektedir.

Evyap Port'un hizmet verdiği hinterland başta Türkiye ekonomisinin en önemli illerinden olan İstanbul ve Kocaeli bulunmaktadır. Marmara Bölgesi, Bursa, Bolu, Bilecik, Eskişehir, Kütahya ve Ankara da yine limanın hinterlandında yer almaktadır. Anadolu yakasındaki Gebze, Tuzla, İmes gibi sanayi bölgeleri, otomobil fabrikaları, kimya sektörü gibi Türkiye'nin önemli sanayi merkezleri limanın yakın hinterlandı içinde yer almaktadır. İlk 500' oluşturan sanayi firmalarının yarısını İstanbul, Kocaeli, Adapazarı illerinde bulunan firmalar oluşturmaktadır.

Evyap port tank terminali ve araç terminali sektörlerinin kalbi olan İstanbul ve Kocaeli bölgelerine yakın konumu ile oldukça önemli bir coğrafi avantaja sahiptir.

**Çizelge 1.9.** Evyap limanının ekipmanları (<http://www.evyaplojistik.com.tr>)

<b>EKİPMAN LİSTESİ</b>			
<b>Tipi</b>	<b>Adet</b>	<b>Model</b>	<b>Kapasite</b>
<b>Mobil Liman Vinci</b>	1	Gottwald HMK 7608, 2008	140 ton kaldırma kapasitesi, 17 sıralı Post Panamax tipi konteyner gemilerine twin-lift özelliğiyle hizmet verebilmektedir.
<b>Mobil Liman Vinci</b>	1	Gottwald HMK 7408, 2008	100 ton kaldırma kapasitesi, 17 sıralı Post Panamax tipi konteyner gemilerine twin-lift özelliğiyle hizmet verebilmektedir.
<b>Mobil Liman Vinci</b>	1	Gottwald HMK 300 E, 2005	100 ton kaldırma kapasitesi, 16ncı sıradan konteyner alabilme, aynı anda 2 adet dolu 20' konteyner elleçleme
<b>Mobil Liman Vinci</b>	1	2004	70 ton kaldırma kapasitesi, 8. sıradan konteyner alabilme, manual spreader
<b>Genel Kargo Vinçleri</b>	3	Atlas, Sennebogen, Demag	10 ton
<b>Teleskobik Vinçler</b>	2	Demag, Liebherr	300 ton
<b>RTG</b>	4	Kalmar	5+1 kat ve 7+1 sıra elleçleme kapasitesine sahiptir.
<b>Terminal Traktör</b>	12	Mafi	Konteyner operasyonlarında kullanılacak, manevra ve çekiş gücü yüksek olan bu özel çekiciler sayesinde konteyner operasyonları daha hızlı ve güvenilir bir şekilde sağlanacaktır.
<b>Boş Konteyner Makinası</b>	2	Fantuzzi	5nci sıraya boş konteyner istifleme
<b>Stacker</b>	5	Kalmar, Linde	5inci kata high cube konteyner istifleyebilme özelliğine sahiptir.
<b>Reach Stacker</b>	4	Kalmar 2006, Linde 2006, Fantuzzi	45 tonluk dolu konteyner elleçleme, 5. sıraya istifleme
<b>Forklift</b>	5	Linde, Daewoo	3 ton
<b>Forklift</b>	1	Doosan	7 ton, Konteyner İçine Girebilen
<b>Forklift</b>	1	SMV, 2007	32 ton

### 1.2.10. Borusan limanının genel özellikleri



**Şekil 1.15.** Borusan limanının genel görünümü (<http://www.borusanlimani.com>)

2007 yılında Borusan Lojistik'in dört stratejik iş alanından biri olarak konumlanmış ve bu tarihten itibaren Borusan Limanı ayrı bir iş ünitesi yapısı ile yönetilmeye başlamıştır.

Konteyner, genel kargo, araç parkı hizmetleri ve proje kargo liman, dökme yük ve terminal hizmetlerini, 7 gün 24 saat olarak sunmaktadır. Borusan Limanı; Bursa ili Gemlik ilçesi Gensaz mevkiinde stratejik konumuyla Güney Marmara, Ege ve İç Anadolu'dan gerçekleştirilen ihracat ve ithalat faaliyetlerinde Türkiye'nin en önemli gümrük kapılarından biridir.

Borusan Limanı'nı 2009 yılında tamamladığı genişleme yatırımıyla kapasitesini yaklaşık iki katına çıkarmıştır.

Yapılan yatırımlar sonucunda, 5 milyon ton genel kargo, 400 000 TEU konteyner ve 250 000 araç elleçleme kapasitesine ulaşarak, 1 400 m yanaşma yeri ve 280 000 m<sup>2</sup> gümrüksüz, 80 000 m<sup>2</sup> gümrüklü terminal sahasına sahip olunmuştur. Yatırım kapsamında inşa edilen 450 m'lik lineer rıhtım uzunluğu ve 14,5 m derinliği ile Türkiye'de bir ilk oluşturmaktadır. Bu yatırım ile Borusan Limanı hem fiziki şartları

hem de ekipman parkıyla Türkiye'de 10 000 TEU kapasiteli gemilere hizmet verebilen 3 limandan bir tanesidir. Pregate-Gate sistemleri sayesinde terminal sahasına giriş yapan araçların 30 dk'dan az zamanda ayrılması sağlanmaktadır (www.borusanlimani.com).

Borusan Limanı 450 m lineer yanaşma yeri, 14,5 m su derinliği, 2 adet SSG ve 3 adet MHC ile bölgesinde standartları en yüksek konteyner terminallerinden biridir. Yüksek teknoloji ekipmanlarıyla çok yüksek elleçleme hızlarına ulaşan Borusan Limanı, ana gemilere 60 kont/saat servis seviyesini taahhüt etmektedir. Feeder gemileri için de geniş imkânlarla sahip tesis olan Borusan Limanı'nda 200 m ve üzerinde 4 ayrı yanaşma yeri alternatifini sunulmaktadır. Tüm konteyner operasyonları terminal sahası ve rıhtım operasyonu bütünlük olarak planlanmakta ve yönetilmektedir.

**Çizelge 1.10.** Borusan limanı konteyner kapasite bilgileri (www.borusanlimani.com)

<b>Konteyner</b>	<b>Alan (m<sup>2</sup>)</b>
<b>Toplam Kapalı Saha</b>	
<b>Gümrüklü</b>	1.250
Kapalı CFS	1.250
<b>Toplam Açık Alan</b>	
<b>Gümrüklü</b>	125.000
Liman konteyner sahası	110.000
Açık CFS Alanı	15.000
<b>Gümrüksüz</b>	70.000
Boş konteyner sahası	70.000

Limn konteyner kapasitesi: 400 000 TEU/yıl

Gümrüklü CFS kapasitesi: 500 TEU/gün

Borusan limanı 2010-2014 arasında mevcut izinler dâhilinde gerçekleştirilecek yatırımlar ile büyümesini sürdürmesi hedefleri arasındadır.



### 1.2.11. Yılport limanının genel özellikleri



**Şekil 1.16.** Yılport konteyner terminali görünümü (www. yılport.com)

Yılport Konteyner Terminali ve Liman İşletmeleri AŞ 2004 yılında Sedefport'un ve 2005 yılında Alemdarport'un alınması ve birleştirilmesi ile hizmet vermeye başlamıştır.

Marmara Bölgesi ve çevresindeki sanayi alanlarının merkezinde olması, E5 ve TEM otoyollarına kolay erişilebilirliği ve İstanbul Sabiha Gökçen Havalimanı'na yakınlığı sayesinde oldukça avantajlı bir konuma sahip olan Yılport AŞ 40° 46' Kuzey – 29° 32' Doğu lokasyonunda konumlanmıştır. Yedi gün yirmi dört saat (7/24) hizmet veren liman sahip olduğu lokasyon avantajının yanı sıra kötü hava koşullarına karşı doğal olarak korunaklı yapıya sahip olmasıyla tercih edilen bir liman durumundadır.

2005 yılındaki kuruluşunun ardından 3 aşamalı olarak planlanan gelişim projelerine start verilen konteyner terminalinde; rıhtım genişletilmesi, stok alanlarının arttırılması ve terminalin son teknoloji ekipmanlarla donatılması çalışmalarına devam edilmektedir.

Projenin üç fazda tamamlanacak olan yatırım planı doğrultusunda limanın mevcut yıllık kapasitesi 2007 yılının son çeyreğinde 300 000 TEU, 2010 yılının ilk çeyreğinde 700 000 TEU ve 2015 yılının ilk çeyreğinde 2 000 000 TEU olarak gerçekleşmesi planlanmaktadır. Kapasite artırımını esnasında yapılacak olan yatırımlar mevcutta verilen hizmetleri aksatmayacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

Yılport konteyner, genel kargo ve sıvı kargo taşımacılığına toplam 1 170 m uzunluğunda yedi adet rıhtım ile hizmet vermektedir. Arka sahası 26 500 m<sup>2</sup> olan yılport 13-30 m su çekimine sahiptir. Ayrıca 1 100 adet soğutmalı konteyner panosuna sahiptir.

Gelinen noktada gelişim projeleri ilk faz kapsamındaki çalışmalar tamamlanmak üzeredir. Bu kapsamda 18 sıralı konteyner gemilerinin elleçlenebildiği postpanamax sınıfı 4 adet STS Crane, 7+1 sırada ve 6+1 yükseklikte konteyner istifleriyle çalışabilen 12 adet RTG Crane ve 2 Mobile Crane ile 325 metrelik özel konteyner iskelesi ve 176 000 m<sup>2</sup>'lik bir alanda hizmet verilmektedir.

Belirtilen ana terminal detaylarının yanı sıra liman sahasından 1,2 km uzaklıkta bulunan ve gümrüklü saha statüsüne sahip kara terminalinde de hizmet vermeye devam edilmektedir. Kara terminali toplamda 26 500 m<sup>2</sup>'dir ve 150 000 TEU yıllık depolama kapasitesine sahiptir. Kara terminalinde 6 adet RTG kara vinci ile hizmet verilmektedir (<http://www.yilport.com/port>).

### **1.3. Performans Ölçümünün Önemi ve Performans Değerlendirme Kriterleri**

Performans, bir etkinlik sonucunda elde edilen bulguyu nicel ya da nitel olarak belirleyen bir kavramdır. Ayrıca performans ölçümünü bir işletmenin kullandığı kaynakları, ürettiği ürünleri ve hizmetleri, elde ettiği sonuçları takip etmek için düzenli ve sistematik biçimde veri toplaması, bunların analiz edilmesi ve raporlanması süreci olarak tanımlanmaktadır (Yenice 2006; Esmer 2010). Performans en genel ifadeyle; bir işi yapan bireyin bir grubun ya da bir teşebbüsün o iş ile amaçlanan hedefe yönelik olarak nereye varabildiğinin nicel ve nitel olarak anlatımını ifade etmektedir (Tetik 2003). Bir işletmenin performansı, o işletmenin belirli bir zaman diliminde elde ettiği başarı derecesi olarak tanımlanmaktadır (Cook *et al.* 1993). İşletme performansını başka bir şekilde ifade etmek gerekirse; belli bir dönem sonunda elde edilen çıktı/sonuca göre işletme amacının/görevinin yerine getirilme derecesinin tanımıdır. İşletme gibi karmaşık

bir yapı taşıyan sistemlerde performans; ölçme, karşılaştırma ya da değerlendirme gibi çok boyutlu olmalıdır. Klasik ölçüm sistemlerinin dayandığı verimlilik, karlılık, maliyet oranları artık yeni performans anlayışı yönteminde yetersiz kalmaktadır. Bu yetersizliği ortadan kaldırmak için daha yeni ve değişik kavramlar, ölçüm yöntemleri ve göstergeler geliştirilmektedir (Burak 2008). Performans ölçümü; ürünlerin, hizmetlerin veya işlemlerin yerine getirilmesinde, görevlerin nasıl gerçekleştiğinin bir program dâhilin de tarafsız olarak ölçülmesi yöntemidir. Performans modern yönetim anlayışının temelini oluşturan kavramların başında gelmektedir. Hizmette kalite odaklı bir anlayış; işletmelerde periyodik performans ölçümlerini, bu ölçümlerde güvenli ve geçerli tekniklerin etkin kullanımını kaçınılmaz hale getirmektedir.

“Ölçülebilen neyse o yapılır” ana prensibinden dolayı, programların genel yönetiminin can alıcı noktası performans ölçümüdür. Başarılı, etkin ve zamanında gibi sıkça başvurulan terimler program ürünleri ve süreçleri için subjektif bir biçimde kullanılmaktadır. Saptanan hedeflere ve amaçlara ilişkin olarak bir yön tespit etmek için programın açık ve üzerinde anlaşılmalı bir misyonunun olması gerekir. Program yöneticileri ve personel, üzerinde anlaşılmalı hedefler aracılığıyla, arzu edilen çıktılara ve sonuçlara ulaşmak için planlama yapabilir ve kaynakları yönetebilirler. Süregelen performans ölçümü, sürekli iyileştirme ve gelecekteki başarılar için çok kritik olan geri beslemeyi sağlar.

Limanlar da dâhil olmak üzere sistemler, iki temel performans ölçüsüyle değerlendirilebilirler. Bunlar verimlilik ve etkinlik ölçümleridir (Turban *et al.* 1996; Esmer 2010).

- ✓ Verimlilik; hangi hedeflere ulaşılabilindiğinin bir göstergesidir ve genellikle sistemin çıktısıyla ilgilidir.
- ✓ Etkinlik ise; çıktılara ulaşabilmek için girdi ya da kaynak kullanımının ölçülmesidir.

Günümüzde işletmeler artan rekabetin de etkisi ile ürün ve hizmet üretiminde kendilerini analiz edip diğer işletmeler ile kıyaslama gereği duyarlar. Kurumlar bu karşılaştırma sürecinde işletme performanslarını ifade eden kalite, maliyet, teslim hızı gibi anahtar göstergelerin takibini yapıp diğer işletmeler ile bu alanlardaki toplam performanslarını karşılaştırırlar. Kriterlerin toplam işletme performansını çoklayacak şekilde arzu edilen seviyede olması için çaba gösterirler (Demir ve Taşkın 2008). Bu sebeplerden ötürü işletmelerin uygun performans ölçüm sitemleri ile toplam işletme performanslarının ölçülmesi gerekmektedir.

Performans çok geniş boyutludur ve birçok performans, boyutu ile ifade edilebilir.

**Randıman:** Limanda birbiriyle direkt bir sebep sonuç ilişkisi bulunan iki unsurun birbirlerine göre değerlendirmesini akla getiren bir kavramdır. Aralarında direk sebep-sonuç ilişkisi olan unsurlar arasında randıman kavramından söz edilebilir.

**Etkililik:** Etkinlik ve mevcut koşullara uyma yeteneğinin birleşimidir. Buna göre etkinlik kavramı mevcut hedeflere ulaşmak için kaynakların kabul edilebilir ölçüde kullanımınıdır. Bu durumda etkin bir organizasyon hem verimli çalışmakta hem de koşulları kendi amaçları lehine kullanmaktadır (Carnal 2003; Esmer 2010).

**Etkenlik (Effectiveness):** İşletmenin tanımlanmış amaçlarına ulaşma derecesini ölçer, “doğru şeylerin yapılması” olarak da tanımlanabilir.

**Etkinlik (Efficiency):** Kaynaklardan yararlanma durumunu ya da kaynakların nasıl kullanıldığını ölçer. “Yapılan işlerin doğruluğu” şeklinde de tanımlanabilir. Kecek (2010)’e göre işletmelerin etkinliği üç grupta incelenebilir. Bunlar: teknik, ölçek ve dağıtım (tahsis) şeklinde gruplandırılmış ve ilerleyen bölümlerde detaylı olarak açıklanmıştır.

**Verimlilik:** Etkinliğin tersi olarak amaçlarla değil araçlarla/süreçlerle ilgilidir. Verimlilik; bir üretim veya hizmet sürecinin belli bir döneminde üretilmiş olan ürün ve hizmetlerle (çıktı) bu üretimi gerçekleştirmek için kullanılan üretim kaynaklarının (girdi) oranı sonucu elde edilen katsayıdır. Ya da girdi başına çıktı veya faaliyet düzeyi olarak tanımlanmaktadır (Bayar 2007; Esmer 2010).

Verimlilik, bir üretim biçiminde veya bir ekonomide üretim faktörlerinin ne ölçüde başarıyla kullanıldığını ortaya koyan bir kavramdır. Üretim süreci sonunda elde edilen çıktının miktar ya da değerlerinin, bu üretimi gerçekleştirmek amacıyla kullanılan girdilerin miktar veya değerine bölünmesiyle ortaya çıkan oranlar verimlilik düzeyinin göstergesi olarak kabul edilmektedir (İçöz 2004; Esmer 2010).

Verimliliği arttırmak girdileri tam, doğru ve etkin kullanmak demektir. Doğru işleri doğru zaman ve zeminde, doğru biçimde yapmak demektir. Bu yapılmadığında üretim, istihdam, verim ve verimlilik kayıpları büyük olabilmekte, bu da firmaların, toplumların ve ülkelerin gelişme yarışında daha gerilerde kalmasına neden olabilmektedir.

**Kalite:** Sistemin sunduğu hizmet ya da ürünün, kullanıcı isteklerini ve gereksinimlerini karşılama düzeyinin, ürünlerin teknik belirlemelerine uygunluğunun ve hatasız olma derecesinin göstergesidir.

Ayrıca kalitenin tanımlamasını üç ana boyutta yapmak mümkündür (Bayar 2005).

**Tasarım Kalitesi:** Bir hizmetin tasarım kalitesinin uygun bir şekilde saptanması, hizmet kalitesinin tüketici açısından değeri ile limana olan maliyeti arasında optimum noktanın bulunması sürecidir.

**Uygunluk Kalitesi:** Bu boyut, limanın tasarım kalitesi ile belirlenen spesifikasyonlara, belgelere ve standartlara hizmet üretimi esnasında uyup uymadığını ifade eder.

**Kullanım Kalitesi:** Hizmet sonrasında işletme ve ürün güvencesi kapsamındaki kalite boyutlarıdır.

**İktisadilik:** Satış hâsılatı ile bu satış hâsılatının oluşmasını sağlayan mal ve hizmetlerin maliyeti arasındaki ilişkidir. İktisadilik, limanın elindeki kaynaklarla; müşteri talebini, hedef çıktığı en az kaynakla veya mevcut kaynaklarla en çok çıktığı üretecek biçimde karşılanmasını ifade eder.

**Yenilik:** Yaratıcılık, değişim, gelişme ve risk alma kavramları ile bütünleşmiş bir performans göstergesidir. Çalışma yaşamının kalitesi, karlılık ve bütçeye uygunluk, performans ölçümüne yardımcı olan bazı kavramlardır.

Üretilen düşüncelerin, araştırma geliştirmelerin, limandaki hizmet üretim sürecine uygulanmasıdır. Bununla birlikte mevcut ürün / hizmet üretim süreçleri için yeni kullanıcılar, yeni pazarlar bulmak da bir yeniliktir.

**Çalışma yaşamının kalitesi:** Çalışma yaşamının kalitesi düşüncesi, liman veya başka bir işletmede iş görenin sadece emeği kiralanmış bir robot değil, yönetimle ortak amaçları paylaşabilen, katılımcı yönetim tarzı ile sorunlara çözüm getirebilen, yönetimde karar alma süreçlerine aktif katılabilen insanlar olduğu esasına dayanır.

**Karlılık:** Karlılık, finansal kaynaklar ve bu kaynakların kullanımı arasındaki ilişkinin ölçümüdür. Karlılık verimlilik ve fiyat kurtarmanın bir fonksiyonudur. Başka deyişle liman karı, verimliliği artırarak veya fiyatı değiştirerek artırılabilir (Kaya 1992). Limanlarda bir ticari işletme olduğundan karlılık limanın ana hedefi olmaktadır.

Caiden (1997), işletmenin sunduğu hizmetleri; tutumluluk, verimlilik ve etkililik olmak üzere üç başlık altında değerlendirmiştir.

- ✓ Tutumluluk, kurumun (belirli bir hizmet düzeyi için) mümkün olan en düşük maliyetle hizmet sunma kapasitesidir.
- ✓ Verimlilik, girdi olarak kullanılan kaynaklar ile sağlanan çıktılar arasındaki ilişkiyi,

- ✓ En az girdi ile mümkün olan en fazla çıktının üretilmesi (yani girdinin minimizasyonu) veya bir birim çıktının en az girdi ile üretilmesini (veya çıktının maksimizasyonu),
- ✓ Etkililik ise daha çok sonuç ile ilgili bir kavram olduğundan hedeflerin ne ölçüde gerçekleştiğini ifade etmektedir (Kirmanoğlu ve Çak 2000; Esmer 2010).

Temel olarak verimlilik doğru işi yapmaktır, etkinlik ise yapılan işi doğru yapmaktır. Etkililik ise elde edilen sonuçların belirlenen hedeflere ulaşma oranıdır (Esmer 2010).

Yüksek performansa sahip işletmelerin dikkat çeken ortak özelliklerini şöyle sıralamak mümkündür. Müşteri odaklılık, işin niteliğinin açık ve net olması, verimlilik, liderlik, sürekli gelişime ve öğrenmeye açık olmak, bireysel yeteneklere gösterilen önem, değişim ve esneklik, takım çalışmasının önemi, çevreye saygı ve sosyal sorumluluk olarak sıralanabilir.

### **Performans yönetimi:**

- ✓ Hedeflere ve sonuçlara odaklanma
- ✓ Müşteriye odaklanma
- ✓ Katılımcılık
- ✓ Esneklik (olumlu yönde değişim için)
- ✓ Çalışanlara yöneliş
- ✓ Çalışanları gelişmeye özendirme ve ödüllendirmeye odaklanma
- ✓ Sürekli gelişime odaklanma
- ✓ Sorumluluk almak olarak sıralanabilir.

Performans yönetiminde amaç optimum sonuçlar elde etmek için, işletmenin veya sistemin ortak hedeflerini tüm çalışanlara mal ederek ulaşılabilir hedeflere çevirme yoludur.

### **Performans değerlendirmesinin amaçları**

- ❖ Yönetimin ve çalışanın çabalarını ortak bir amaca yönlendirerek çalışanların performansını dolayısıyla kurumun performansını arttırmak,
- ❖ İşletme amaçlarına uygun sistem/ bireysel performans hedeflerini saptamak,
- ❖ çalışanların potansiyelini değerlendirmek, gelişme gerektiren yönleri ile ilgili eğitim ihtiyaçlarını belirlemek,
- ❖ çalışanların kariyer planlamasını düzenlemek, terfi, transfer ve işten çıkarma kararlarını adil ve gerçekçi temellere dayandırmak,
- ❖ çalışanların başarılarının tanınması ve ödüllendirilmesine, çalışanlara performanslarına göre ücret ödenmesine olanak sağlamak,
- ❖ Yönetici ile çalışan arasında etkin bir iletişim, anlayış ve güven ortamını oluşturmak.

### **Performans değerinin orta ve uzun dönemli faydaları:**

- ✓ İş performansı daha kapsamlı ve eyleme dönük olarak anlaşılır, bütün çalışmalar işletmenin amaçlarına doğru en verimli biçimde yönlendirilir.
- ✓ Yöneticilerin ve çalışanların birbirleriyle uyumlu, ortak ve bireysel amaçlar üzerinde anlaşmalarını, bu amaçları tüm sisteme yaymayı ve bunlara ulaşmalarına neden olur,
- ✓ Herkesin bu amaçlara ulaşmayı sağlayacak becerileri kazanma sorumluluğu almasını ve bunun gerçekleşmesine yardımcı olur,
- ✓ Bireysel ve işletme hedeflerine tüm çalışanların katılımı ile daha kolay ulaşılmasına zemin hazırlar,
- ✓ Her kademedeki etkili bilgi akışını sağlar,
- ✓ İşletmenin gerçek potansiyeli karşısında gerçekleşen performansını ölçme olanağı sağlar. Bunun sonucunda performansın sürekli geliştirilmesi amacıyla, birimler ve özellikle çalışanlar için performans planlaması, ölçme ve denetim sistemi uygulama imkânı sağlar,
- ✓ Yönetim kararlarına duyulan güveni artırır,



- ✓ Sürekli iyileştirme kültürünün gelişmesine katkı sağlar,
- ✓ Fiziksel ve insan gücünün daha verimli ve etkili kullanılmasını sağlar,
- ✓ Değişen pazar koşullarına hızlı tepki verebilme imkânı sağlar.

### **Performans Yönetim Süreci ve İçeriği:**

Performans yönetim sürecini aşağıda belirtilen üç başlık altında incelemek mümkündür;

**a) Performans planlaması:** Yapılacak işlerin tanımlanması ve planlanması, çalışanların hedefleri gerçekleştirecek şekilde eğitilmesi, özendirilmesi, aşağıdan yukarıya ve yukarıdan aşağıya bilgi akışının sağlanması ve yönetim tekniklerinin uygulanması gibi kararlar bu aşamada alınır.

**b) Performansın ölçülmesi:** Kuruluşun performans düzeyinin belirlenmesi yani işletmenin faaliyetlerinde ve kaynak kullanımında ekonomiklik, etkenlik, verimlilik vb ilkelere ne düzeyde ulaşılabildiğinin ölçülmesi, sorunların tespiti ve iyileştirme için gerekli önlemlerin alınması aşamasıdır.

**c) Değerlendirme ve geri bildirim (İyileştirme):** Ölçüm sürecini takiben performans değerlendirme ve denetim süreci başlatılır. Performans ölçüm sonuçları hedeflerle karşılaştırılır ve yorumlanarak değerlendirilir. Ancak sonuç ve analizlerden ders çıkarılmadığı sürece, yani sonuçlara göre gerekenler yapılmadığı durumlarda, ölçümler sadece kontrol ve hesap verme mekanizmaları olarak kalmaktadır.

Performans değerlendirmesi, kısaca “düzenli aralıklarla sistemi izlemek ve elde edilen bulguları ilgili kişi ve birimlere ileterek gerekli iyileştirmeleri yapmaktır.” İyileştirme, elde edilen sonuçlara göre yeni düzenlemeleri yaparak tekrar süreci olumlu yönde çalıştırma aşamasıdır.

Performans değerlendirme ve geri bildirim amacını önleme, düzeltme, özendirme ve geliştirmedir. Yönetim bu süreci “ne, nasıl yapıldı” bakışıyla değil “ne yapmaya

“çalışıyoruz, bunları niçin yapıyoruz, ne kadar iyi yapıyoruz ve başka ne yapmalı ve ne kadar daha iyi yapmalıyız” bakışıyla yürütmelidir.

Bu süreç katılımcıdır. Hem denetleyen hem denetlenenler tarafından yürütülür. Böylece performans yönetimi, işletmeyi bütünlük içinde dengede tutan ve tüm düzeyleri, tüm etkinlikleri ve tüm çalışanları kapsayan bir özellik kazanır.

Performans yönetiminde, çok geniş kapsamlı değerlendirme ve denetim vardır. Kısa ve uzun dönemli planların denetimi yanında, en alt düzeylere inip görevler düzeyinde de denetim yapılır.

Performans yönetiminde denetleme, değerlendirme süreci içinde ele alınır. Performans yönetimine göre, geleneksel değerlendirme yöntemleri sadece geçmiş performans üzerine odaklanan ve etken olmayan, yorucu, gereksiz ve moral bozucu olarak kabul edilir. Bu değerlendirmeler, hem işletme hem de çalışanların performansını geliştirme aracı olarak görülmez. Sadece geçmiş yılın sonuçlarını “hesap verme sorumluluğu” anlayışından öte bir anlam taşımayan yalın bir denetim işlevi olarak görülür.

Ölçüm ve denetim sistemlerinin başarılı olabilmesi için;

Yöneticiler ölçüm ve denetimleri görevlerinin doğal ve gerekli bir bölümü olarak kabul etmelidirler.

Ölçüm ve denetimlerinin temel amacı cezalandırma değil, gelişme ve başarıları takdir olmalıdır. Denetimden ziyade değerlendirme aracı olmalıdırlar.

Ölçüm sistemleri; performansı, çok çeşitli boyutlarda ve bu boyutlar arasındaki karmaşık ilişkileri de kapsayan bir biçimde tasarlayabilmelidir.

Ölçümlerde doğru ve gerekli göstergeler kullanılmalıdır. Bu temel koşulların gerçekleşmesi için performans kavramının açık olarak tanımlanması ve anlaşılması gerekmektedir.

### **Performans değerlendirme planlarının geliştirilme süreci ve içeriği**

Performans yönetimi sistemlerinde olduğu gibi, performans değerlendirme sistemlerinde de odaklanılacak birimin tespiti çok önemlidir. Performansı değerlendirilecek birim, bir işçi, bir grup, bir bölüm ya da tüm organizasyon olabilir.

Faktörler seçilirken etkinliklere değil sonuçlara odaklanmak gerekir. Önemli olan araçlar ya da izlenen yol değil elde edilen sonuçlardır. Etkinlikleri değerlendirmek için sürekli bir izleme gerekir, oysa sonuçların belirlenmesi daha az zaman alır, daha az masraflıdır (Burak 2008).

Performans değerlendirmelerinde uygulanan yöntemlere göre faktörler; hedefler-sonuçlar ve davranışsal olmak üzere 2 tür değerlendirme faktörü kullanılmaktadır (Burak 2008).

Hedefler genellikle sayısal olarak belirlenir. Sayısal hedeflerin tanımlanması ve ölçülmesi çok daha kolaydır. Bu hedefler sistem, bölüm ve birey bazında olabilir. Hedefler beklenen sonuçlardır ve gerçekleştirilen sonuçlarla karşılaştırılır. Davranışsal faktörler ise niteliksel göstergelerdir ve bunlar yetkinlikler olarak adlandırılır. Çalışanın işini yaparken kullanmakta olduğu ya da sahip olması gereken özelliklerdir. Bunlar sadece kişilik özellikleri değil, bilgi, beceri, deneyimden ortaya çıkan özelliklerdir ve çalışanların işlerinde gerçekleştirdikleri eylemlerle gözlemlenirler. Yetkinlikler belirlenirken, çalışanın daha kaliteli, daha yaratıcı ve takım çalışmasına yönelik bir çalışma gerçekleştirmesi için önemli olan faktörler üzerinde durulmalıdır. Yetkinlikler işletmenin öncelikleri ve değerlerini yansıtmalıdır.

**Performans ölçümleri sonucunda işletmede;**

- ✓ İşler ne kadar iyi yapılıyor,
- ✓ Beklenen sonuçlara ne düzeyde ulaşılmıştır,
- ✓ Yapılanların amaca katkısı olmuş mudur,
- ✓ Hedef ve stratejilere uygunluk sağlanmış mıdır,
- ✓ Doğru yönde iyiyeye mi gidiliyor,
- ✓ Daha iyi nasıl yapılabilir,
- ✓ Başka neler yapılabilir, sorularına yanıt alınabilmelidir.

**1.3.1. Liman işletmelerinin performans ve performans değerlendirme kriterleri**

Liman endüstrisinde de diğer endüstrilerde olduğu gibi performans ölçümü mümkündür. Bazı ölçümler verimlilik göstergeleri üzerine yoğunlaşmaktadır. Performans tahmini bütün ekonomik faaliyetler için bir gerekliliktir. Literatürde performans ile ilgili birçok tanımlama mevcuttur (Mentezer and Konrad 1991; Marlow and Paixao 2004; Esmer 2010). Performans, amaçlanan hedefe yönelik olarak nereye varılabildiğinin veya ne sağlanabildiğinin nicel ve nitel olarak anlatımıdır (Kaya 1992). Bu nedenle, limanların performanslarının ölçümü liman işletmesi açısından önem taşımaktadır.

Dünyada bütün limanlar birbirinden farklı yapılara sahiptir. Bu farklılıklardan dolayı liman performansının ölçümü ve analiz edilmesi çoğu zaman karmaşıktır. Liman veya terminal operasyonlarının önemli faaliyetlerini ölçen tek bir performans göstergesi mevcut değildir. Liman işletmelerinde nelerin performans göstergesi olarak gösterileceği, bu ölçümlerin nasıl yapılacağı ve yine bu ölçümlerin nasıl ifade edileceği konularında sektörel standartların oluşturulmasındaki zorluklardan kaynaklanmaktadır.

Estache and Rossi (1999), liman performansını 2 sınıfa ayırmışlardır:

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

Liman işletmeciliğinde kaynakların faydalı kullanımı ve operasyonların en optimal şekilde yönetilmesi liman planlamasının en önemli iki amacıdır (Tahar and Hussain 2000). Tu-Chung'a göre bu iki temel amaç altında terminal verimliliğinin artırılması, kullanılan ekipmanların faydalı kullanım oranlarının iyileştirilmesi, terminal trafiğindeki sıkışıklıkların ve işlem maliyetlerinin en aza indirilmesi konuları ön plana çıkmaktadır (Esmer 2010).

#### **1.4. Limanlarda verimlilik**

Literatürdeki "prodüktivite" sözcüğünün karşılığı olarak kullanılan verimlilik kavramı, insanların sık kullandıkları sözcükler arasına girmeye başlamıştır. 1960'lı yıllarda teknolojik gelişmelerin tek başına arzu edilen ekonomik büyüme ve gelişmeyi gerçekleştirilmeye yeterli olmadığı sonucuna varan işletme yetkilileri, ellerindeki kaynakların verimliliğini arttırmak için, verimliliği artırıcı yöntemler üzerinde yoğunlaşmaya başlamışlardır.

Verimlilik kavramına getirilen çeşitli tanımlar şöyledir:

Dar anlamda verimlilik, teknik açıdan verimlilikle aynı anlama gelmektedir. Üretim miktarı (çıkıtı) ile üretim faktörleri miktarı (girdi) arasındaki ilişkiyi belirlemektedir. Bu ilişki tek bir üretim faktörü ile üretim miktarı arasındaki oranla gösterileceği gibi yine tüm üretim faktörleri ile üretim miktarı arasındaki oranla belirtilebilir (Yücel 1997; Bayar 2005).

Başka bir tanıma göre verimlilik; mamul miktarının üretim faktörlerinden birisine oranını gösterir. Bu faktörlerin iş gücü, sermaye ve hammadde olmasına göre ayrı ayrı işgücü, sermaye ve hammadde verimliliğinden söz edilebilir (Yücel 1997).

Verimlilik, kısaca “talep edilen” bir üründe oluşan katma değeri üretebilme becerisi olarak da tanımlanabilir. Örneğin, bir sanayi işçisi, bir öğretmen, bir berberin ürettiği mal veya hizmete bir talep varsa ve bu talep karşılanırken katma değer yaratılabiliyorsa üretim verimlidir. Talep yoksa ekonomik faaliyetlerin verimli olabilmesi de mümkün değildir (Gürak 2003a).

Bu bağlamda; verimlilik, doğru işlerin, doğru biçimde ve ekonomik bir çalışma ile akılcı şekilde yapılarak elde edilmesidir. Genel anlamda verimlilik, belli bir amacın, en az kaynak kullanılarak gerçekleştirilmesi ya da belli bir miktar kaynakla, amaca en iyi şekilde ulaşmaktır. Ekonomideki anlamıyla verimlilik, belirli araçlarla en yüksek sonucu veya belirli bir sonucu en az araç kullanarak elde etmektir (Gülcü ve Tutar 2004).

Verimliliği tahterevalli sistemine benzetecek olursak, denge halindeki durum girdi ve çıktının sabit olduğu haldir. Ancak tahterevallinin karşılıklı uçlarının bir tarafında girdiler diğer tarafında çıktılar olduğu kabulü ile ve sabit girdi ile çıktının yükselmesi durumu verimliliğin arttığı bir göstergesidir. Fakat bu durumun tersi yani; girdi sabit iken çıktı miktarı aşağı doğru hareketi verimliliğin düşük olduğunun bir göstergesidir. Ayrıca çıktının sabit olduğu durumlarda girdi miktarının aşağı ya da yukarı doğru hareketi çıktı durumunun tersine verimliliğin bir göstergesidir.

Gelişmiş ülkelerin, hem yaşama standardındaki hem de yaşam kalitesindeki bütün artışların temelinde verimlilik durumu vardır. Harcanabilir gelirler ile satın alma gücündeki büyük artışı sağlayan da budur (Gürak 2003b).

Verimliliğin artırılması, ülkenin gelişmesini sürdürebilmesi açısından oldukça önemlidir. Verimlilik ülkelerin rekabet gücünde son derece önemli bir konudur. Türkiye

verimlilik konusunda çalışmalar yapmak üzere 1965 yılında Milli Prodüktivite Merkezi (MPM)'ni 580 sayılı kanun ile kurmuştur. Ancak verimlilik çalışmalarının 1940'lara kadar dayandığı ifade edilmektedir (<http://www.keka.org.tr> erişim tarihi: 07.11.2010).

Verim düşüşü, mevcut enflasyon seviyesini ve işsizliği önemli ölçüde etkilemektedir. Bu nedenle özellikle son yıllarda tüm gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ulusal düzeyde olduğu kadar, şirket düzeyinde ve bireysel olarak da verim artışını sürekli kılmak önemli bir amaç olarak ortaya çıkmaktadır (Usta 1991).

Verimlilik tüm yönetim fonksiyonlarını (planlama, organizasyon, üretim, pazarlama, finansman vb) kapsayan bir kavramdır. Ancak teknik açıdan verimlilik esas olarak üç şekilde kullanılmaktadır ( Kaya 1992):

- ✓ İşletme düzeyinde yapılacak ölçümlerde
- ✓ Sanayiye ilişkin araştırmalarda
- ✓ Genel ekonomik analizlerde

Verimlilik, en temel sorun olan ekonomik sorunları çözümlenecek anahtar kavramlardan biridir. Kaynakların ne derece etken ve etkili kullanıldığını tanımlamaktadır. Verimlilik oranı, en genel ve yalın biçimde belirli bir dönemde üretilen ürün/hizmetin (çıktı) bu üretimi gerçekleştirmek amacıyla kullanılan mal ve/veya hizmetten oluşan kaynaklara (girdi) bölünmesi ile belirlenir. Çıktı ve girdi tanımları verimlilik ölçümünde amaca göre farklılık gösterdiği gibi üretilen ürün/hizmete, üretim sürecine göre de farklı biçimlerde tanımlanabilir (MPM 2003; Bayar 2005).

Limanlarda da verimlilik ölçümü yaptığımızda verimliliğini ölçeceğimiz terminale ya da tüm limana göre ele aldığımız durumlarda girdi ve çıktı tanımları değişiklik gösterecektir.

Verimlilik; basit olarak bir kurumun amacına uygun olarak yarattığı ürünün, bu ürünü ortaya koyabilmek için harcadığı kaynağa oranlanmasıyla hesaplanır. Girdi ve çıktılardaki niteliksel farklılıklar bu hesaplamayı zorlaştırmaktadır. Özellikle günümüzde kullanılan birbirinden farklı kaynaklar ve bunların sonucunda elde edilen birçok farklı ürün verimliliğin değerlendirilmesini güçleştirmekte, bunların yanı sıra girdi ve çıktı birimlerinin farklı olması da karşılaşılan zorlukları artırmaktadır (Bozdağ vd 2010).

Limanda arz, hizmet üretimini gerçekleştiren taraf yani liman işletmesi olmaktadır. Talebi ise, yükleme veya boşaltma için limana gelen gemiler olarak ele alabiliriz. Arz ve talebin beklentileri limanlar için önemlidir.

Arz tarafı, limanın talebini en iyi şekilde karşılamak ve talebin beklentilerine cevap vermekle yükümlüdür. Bunu gerçekleştirirken limanın ve elleçleme hizmetinin verimli çalışması arz için büyük bir önem teşkil etmektedir. Bu nedenle verimlilik ölçümü liman için önem taşımaktadır.

Verimli çalışan bir liman, iş gücü ve sermaye gibi üretimin temel faktörlerinin üretkenliğini, satılan ürünlerin karlılığını yükseltmektedir (Walter 1975).

Liman operasyonları gittikçe özelleşmekte ve terminallere ayrılmaktadır. Liman performansı aynı tipteki yanaşma yerleri için ya da terminaller için değerlendirilmelidir. Performans göstergeleri genellikle şu şekilde ifade edilebilir (Esmer 2010).

**Ortalama limana gelen gemi sayısı:** Belli bir zamanda limana gelen gemilerin ortalaması.

**Elleçlenen ortalama yük miktarı:** Belli bir zaman diliminde ortalama yük hacmi ya da yük ağırlığı.

**Yılda her bir yanaşma yerine gelen gemi sayısı:** Limana yıllık toplam gelen gemi sayısının toplam yanaşma yeri (rıhtım ve iskele) sayısına oranı.



**Elleçlenen yük miktarının saatlik veya günlük miktarı:** Yük elleçleyen ekipmanın saat başına elleçleme miktarı.

**Her bir vincin bir saatte elleçleyebildiği yük hacmi veya ağırlığı**

**Ortalama gemi dönüşüm süresi:** Gemilerin limanda kaldığı toplam sürenin toplam gemi sayısına oranı.

**Günlük (veya 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 yanaşan toplam gemi sayısına oranı.

**Yanaşma yeri harici harcanan ortalama gemi süresi:** (limandaki toplam süre-yanaşma yerinde harcanan süre)/ toplam gemi sayısı.

**Ortalama bekleme süresi:** Gemilerin limana gelişinden, limandan ayrılışına kadar geçen sürenin ortalaması.

**Ortalama bekleme oranı:** Geminin yanaşmak için beklediği süre ile yanaşma yerinde geçirdiği sürenin birbirine 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 yeri sayısına oranı.

**Yanaşma yeri boyunca bir metrede elde edilen çıktı miktarı:** Yanaşma yerinde elleçlenen toplam yük miktarının rıhtımdaki yanaşma yerlerinin toplam uzunluğuna oranı.

**Yanaşma yeri kullanım oranı(%):** Limanlardaki rıhtım- iskelelerin boş durdukları süre ile bir gemiye hizmet verdikleri sürelerin birbirine 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 oranı.

Limaların verimli çalışıp çalışmadığının bahsedilen göstergelerin ölçümü ile yapılması izlenen yollardan biridir. Limanlarda performans ölçümü konusunda literatürde birçok yayına ulaşmak mümkündür.

Limanlarda performans ölçümü ile ilgili literatürde farklı yöntemler kullanıldığı görülmektedir. Bunlardan bir kaçını vermek gerekirse; liman maliyetini dikkate alan verimlilik analizi (De Neufville and Tsunokawa 1981), toplam faktör verimliliği (Kim and Sachish 1986), simülasyon modeli (Collier 1980; Borovits and Ein-Dor 1990; Hassan 1993; Merkuriev *et al.* 1998; Geert and Janssens 1998; Gambardella *et al.* 1998; Esmer 2010) ve çoklu regresyon analizi (Tongzon 1995) limanlarda performans ölçüm yöntemlerine örnek verilebilir. İlerleyen bölümlerde etkinlik ölçüm yöntemleri daha kapsamlı şekilde açıklanmıştır.

Liman verimliliği ölçümü, denizcilik sektöründe önemli bir gereksinimdir. Liman alt ve üst yapıları, satın alınması ve işletilmesi çok pahalı ve güçtür. Bu gibi nedenlerle limanların verimlilik derecesinin düşük olması limanın daha yüksek maliyetlerde işletilmesine ve dolayısıyla müşteri ve sermaye kaybına neden olmaktadır (Tahar and Hussain 2000; Esmer 2010). Ayrıca liman verimliliği ulusların önemli bir rekabet unsuru olarak karşımıza çıkar (Tongzon 1989; Chin and Tongzon 1998; Esmer 2010).

Limanlar birçok faktörden etkilenen karşılıklı etkileşim halindeki unsurların karmaşık dinamik sistemlerinden oluşmaktadır. Bu anlamda liman yönetiminde kaynakların olabilecek en yüksek faydada kullanılması ve liman operasyonlarının verimli yönetilmesi iki temel amaç olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu iki temel amaç bünyesinde, limanlarda elleçlemenin arttırılması, rıhtım-vinç saha gibi kaynakların faydalı kullanılması, elleçleme zamanının azaltılması, liman sıkışıklığının giderilmesi, taşıma sözleşmesi gereği tanımlanmış olan yükleme/boşaltma süresinin aşılması sonucu taşıtanın taşıyana ödediği sürastarya'nın operasyon maliyetlerinin en aza indirilmesi gibi alt başlıkları barındırmaktadır (Tu- Chang 1992).

Konteyner limanlarının veya terminallerinin rekabet durumu ve işlevlerinden dolayı performans analizleri büyük önem taşımaktadır. Çünkü analiz sonuçları liman işletmesi için sadece etkili bir yönetim sağlamaz aynı zamanda bölgesel veya ulusal liman operasyonları ve liman planlaması için büyük önem arz eder (Cullinane and Wang, 2007).

Performans ölçümleri bir şirket veya organizasyonun gelişmesinde önemli bir rol oynar. Dyson (2000)'e göre, performans ölçümü üretim üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir. Çünkü sistemin yalnızca mevcut durumunu ortaya koymaz aynı zamanda gelecek için planlamalar yapmasına da imkan tanır.

Verimliliği iki şekilde gösterebiliriz. Bunlardan ilki, statik verimlilik oranı, ikincisi ise dinamik verimlilik oranıdır. Statik verimlilik oranı (belli bir dönemin girdisi/belli bir dönemin çıktısı) ve dinamik verimlilik oranı (bir önceki dönemin (girdisi/çıkıtısı)/ belli bir dönemin (girdisi/çıkıtısı)) şeklinde gösterilmektedir (Gülcü ve Tutar 2004).

Limanların bir hizmet üreten birim olması nedeniyle yukarıdaki verimlilik tanımlarındaki üretimin yerini verilen hizmet almaktadır. Hizmet üretimi, diğer işletmelerdeki (sanayi) üretiminden daha nicel bir yön taşıması nedeniyle limanlarda verimlilik; sunulan hizmetlerin kalitesi, güvenliği ve hepsinden önemlisi hizmetin hızıyla ölçümlenebilir. Terminallerde verimlilik kavramında da bu geçerlidir. Dolayısıyla; konteyner terminalleri, diğer terminallere göre bu konuda bir adım öndedir.

Verimlilik, birim adam-saat başına yükleme/boşaltma yoluyla transfer edilen toplam tonaj ya da TEU şeklinde tanımlanmaktadır. Fakat vardiyalar transfer edilen yüklerin tiplerine göre değişiklikler gösterdiğinden, kullanımda pek tercih edilmemektedir (Yücel 1997; Bayar 2005).

Limanlarda verimlilik kavramı çok önemlidir. Bu nedenle, limanların verimliliğinin ölçülüp, verimsiz olması durumundan tedbirlerin alınıp bir iyileştirmeye gidilmesi önem

arz etmektedir. Verimliliğin ölçülmesinin bir liman işletmesine yararları (Gülcü ve Tutar 2004);

- ✓ Liman işletmesinin genel performansını ölçmek, bunu rakip ve benzer işletmelerle karşılaştırmak, stratejileri saptamak,
  - ✓ Performansı işletme birimleri düzeyinde kontrol etmek ve geliştirmek,
  - ✓ Hizmet kapasitesi, çıktı tahmini, kaynak gereksinimi ve maliyet tahminlerinin bütçe amaçlarına uygun olarak yapılabilmesini sağlamak,
  - ✓ Çalışma yaşamını iyileştirmek
- olarak özetlenebilmektedir.

Limanlar, günümüzde uzmanlaşmaya doğru gitmektedir. Bu nedenle, her bir terminalin tek başına verimli olması tüm limanı etkileyeceğinden ve tek tek terminallerin verimliliğinden yola çıkarak tüm limanın verimliliğini hesaplamak ya da verimli olan/olmayan terminallerin belirlenip analizinin yapılması, limanın geleceği açısından büyük önem taşımaktadır (Bayar 2005). Bu nedenle, çalışmada değinilen konteyner terminallerinin verimlilik hesabı, yüklerin büyük bir kısmının konteynerlerle taşınması nedeniyle tüm limanın verimliliği için temel bir değer olarak karşımıza çıkmaktadır.

Verimlilik ölçümü sayesinde, genel ya da yük grubuna göre limanın pazardaki yeri ve rakiplerinin konumu bilinip, ona göre önlemler alınabilmektedir. Bu nedenle verimlilik ölçümü tüm işletmelerde olduğu gibi limanlarda hatta terminallerde çok önemli bir performans kriteridir.

#### **1.4.1. Limanlarda verimlilik ilkeleri**

Liman işletmelerinde de diğer işletmelerde olduğu gibi verimliliğin istenen düzeyde sağlanabilmesi ve sürdürülebilmesi için, limanların hizmet üretirken verimlilik ilkelerine göre yönetilmeleri sağlanmalıdır. Verimlilik ilkeleri (MPM 2003; Bayar 2005);

- ✓ Doğru hizmetin (gereksinim duyulan hizmetin),
- ✓ Doğru zamanda (müşterilerin talep ettiği zamanda, beklenen hızla),
- ✓ Doğru miktarda,
- ✓ En az maliyetle,
- ✓ Beklenen kalitede,
- ✓ Daha yüksek katma değer yaratacak biçimde (daha iyi rekabet edebilecek özellikler ekleyerek)
- ✓ İnsan kaynaklarını gözeterek (işçi sağlığı ve güvenliği sağlayarak, yeterli ücreti vererek, insan haklarına saygı göstererek ve koruyarak) ve
- ✓ Çevreye zarar vermeden sunulmasıdır.

#### **1.4.2. Limanlarda verimliliği etkileyen faktörler**

Verimlilik analizleri; verimliliğin, sunulan hizmetin, üretilmesine katılan bütün faktörlerin ve ortak çabaların etkinliğine bağlı olduğunu göstermektedir. Belirli miktarlarda mal ve hizmet üretmek için kullanılan faktör kullanımı ile elde edilen üretim miktarlarını azaltmaya veya belirli faktör kullanımı ile elde edilen üretim miktarlarını artırmaya olanak verdiği ölçüde verimlilik yükselmektedir. Limanlarda verimliliği etkileyen faktörleri ise şöyle sınıflandırmak mümkündür (Yücel 1997).

Genel faktörler

- a) İşletmenin kuruluş yer ve büyüklüğü
- b) Pazarlama boyutları

Teknik faktörler

- a) Teknoloji
- b) Kalite kontrol
- c) İş etüdü
- d) Ergonomi

Sosyal faktörler

a ) Eğitim

b ) Organizasyon

c ) Ücret

Psikolojik faktörler

a ) Güdüler

b ) Moral

Kurumsal faktörler

a ) Serbest piyasa

b ) Finansman olanakları

c ) Mali politika ve para politikası

Her ne kadar intermodal taşımacılığın gelişmesiyle komşu konumdaki limanlar birbirlerinin hinterlandlarına hizmet verir duruma gelmiş olsa da tüm işletmelerde olduğu gibi, limanlarında kuruluş yeri ve büyüklüğünün verimlilik üzerinde büyük etkisi kaçınılmazdır. Bu nedenle, liman yapılacak yerin bir takım kriterlere uygun seçilmesi gerekir (Bayar 2005). Hinterland'ının geniş olması için uygun bölgeye yerleştirilmelidir. Bunun için, trafik talebinin ve ulaşım için doğal koşulların uygun olduğu yerler seçilmelidir. Ayrıca, talebi karşılayacak uygun ekipman, yük vs alabilecek kapasiteye sahip olması verimlilik açısından önemli bir faktördür. Pazarlama boyutuna bakıldığında ise limanların hinterland alanı akla gelir. Ayrıca limanlar arası rekabet göz önüne alınır. Buna ek olarak; ücret politikası, hizmetlerin hızlı ve modern cihazlarla yapılması da pazarlama boyutlarını genişleten etkenlerdir (Yücel 1997).

Limanların verimli olabilmesi için diğer önemli faktör ise, teknoloji, iş etüdü, kalite kontrol ve ergonomi kavramlarını içine alan teknik faktörlerdir. Bir limanın teknik alt yapısı ne kadar sağlam olursa, talepleri karşılamaya o kadar gücü yetecektir. Talepler zamanında karşılanınca, liman işletmesi verimli bir şekilde çalışacaktır. Teknik alt yapının yetersiz oluşu da ters yönde bir etki yapacaktır. Ayrıca düzenli olarak yapılacak performans değerlendirmeleri ve bu değerlendirmeler sonucunda olumsuz durumların giderilmesi veya mevcut durumun daha iyiye götürülmesi işletmenin ilerleyen

dönemlerde verimliliğinin gelişmesinde önemli katkı sağlayabilecek yöntemlerden bir diğeridir.

Bu noktada üzerinde durulması gereken önemli konulardan biri verimsiz olan bir işletmenin verimli hale getirilmesi alınacak yeni ekipmanlardan ziyade uygun bir planlamadan geçeceği düşüncesinin kabulüdür.

Limanlar, diğer tüm işletmelerde olduğu gibi psikolojik ve sosyal faktörlerden de etkilenmektedir. Çalışanların eğitimi, yetki dağılımındaki açıklığı gösteren etkin bir organizasyon yapısı ve verilen ücretler ile hizmetlerden alınan ücretler verimlilik üzerinde büyük bir etki bırakacağı gibi çalışanların moral ve güdülenmeleri de verimlilik üzerinde önemli bir değişikliğe sebep olabilmektedir. Liman işletmelerinin verimli olması hususunda en dikkat edilmesi gereken konulardan bir tanesi; adama göre iş anlayışından kurtularak işe göre adam anlayışının kazanılması verimliliğin artmasında büyük katkı sağlayacağı yadsınamaz bir gerçektir. Bununla birlikte serbest piyasa koşulları, limanın finansal olanakları ve mali politikaları da verimlilik üzerinde büyük bir etkiye sahiptir.

#### **1.4.3. Limanlarda verimlilik ölçütleri**

Şirket seviyesinde yaygınca kullanılan 3 tip verimlilik ölçütü vardır (Erdurak 1997):

- Kısmi verimlilik
- Toplam faktör verimliliği
- Toplam verimlilik olarak sınıflandırılabilir.

### ***Kısmi verimlilik***

İşletmenin belirli bir kaynak veya fonksiyonuna yönelik ölçülerde kısmi verimlilik kavramından söz edilmektedir. Kısmi verimlilik oranları, zaman içinde belirli bir girdide sağlanan tasarrufu ölçmek bakımından yararlı olmaktadır. Kısmi verimlilikte hangi faktörün verimliliği görmek isteniyorsa, o faktörün toplam miktarı kullanılır (Sayyan1990). Limanlarda kullanılan başlıca kısmi verimlilik kavramları ise aşağıda verilmektedir(Salman 1980):

**Gemi Verimi:** Yüklerin elleçlenmelerinde verimliliği gösteren ve elleçlenen tonun gemi çalışma saatine oranıyla belirlenen bir kriterdir.

$G_v = \text{Ortalama (yükleme / boşaltma) süresi} / \text{Gemi başına düşen ortalama (yükleme/ boşaltma) tonu}$  şeklinde formüle edilir.

**Posta Verimi:** Değişik malların elleçleme farklarını belirtmek üzere posta verimi ( $P_v$ ) kriteri çeşitli mal grupları için kullanılır.

$P_v = \text{Posta saati} / \text{Elleçlenen ton}$  şeklinde hesaplanmaktadır.

**Yük Akışı:** Aynı cins yüklerin elleçlendiği bir grup yanaşma yerinde, rıhtım (berth) başına düşen elleçlenmiş tonu, belli bir süre için veren kriterdir.

$Y_A = \text{Rıhtım adedi} / \text{Bir grup rıhtımda elleçlenen ton}$  şeklinde gösterilmektedir.

### ***Toplam faktör verimliliği (TFV)***

Toplam çıktının birleştirilmiş işçilik ve sermaye toplamına oranıdır. TFV ölçütü, malzeme maliyetini ihmal etmektedir. Bu ölçüt yüksek derecede işçilik ve sermayenin



yoğun olduğu bir ortamda daha faydalı sonuçlar verebilir. Bununla birlikte, kısmi ve toplam verimlilik ölçütleriyle birlikte kullanıldığında daha uygun olur (Erdurak 1997). Toplam faktör verimliliğinin matematiksel formülü aşağıdaki gibidir:

TFV= Operasyonel birimde ölçülen işgücü ve sermaye girdisi/Operasyonel birimde ölçülen toplam çıktı

### ***Toplam verimlilik***

Toplam verimlilik, toplam çıktının toplam girdi faktörlerine oranıdır; yani tüm girdilere sağlanan tasarrufu ve genel olarak verimliliği ölçebilmek için kullanılan verimliliktir (Sayyan 1990; Erdurak 1997).

Toplam Verimlilik = Toplam girdi (Kullanılan tüm kaynaklar) / Toplam çıktı (Üretilen mal ve hizmetler) şeklinde gösterilmektedir.

Toplam verimlilik endeksi, çıktının uygun şekilde ağırlıklandırılmış girdiler toplamına oranlanması ile ifade edilir. Amaç, işletmenin bir bütün olarak toplam verimlilik endeksinin çıkartılmasıdır. Ancak, herhangi bir bölümün verimlilik endeksini ne derece değiştirdiğini görebilmek açısından genel bir değerlendirme yapmaktansa, yönetim kısmi verimlilik ölçütlerini kullanmak isteyecektir (Sayyan 1990).

Limanda talep, gemi ile gelen ya da gemiye yüklenecek olan yükler sayesinde olmaktadır. Talep limandan hızlilik, ekonomiklik, kalite, güvenlik, düzenlilik ve sıklık gibi kavramları yerine getirmesini beklemektedir. Bu bakımdan talep ve verimlilik arasında sıkı bir ilişki mevcuttur. Nitekim bir limanın verimli olarak çalışabilmesi için doğru malın, doğru zamanda, en az maliyetle, kaliteli ve güvenli sunulması gibi ilkeleri yerine getirerek hizmetin müşteriye sunulması gerekmektedir. Bu verimlilik ilkelerini yerine getirdiği sürece liman, talebin beklentilerine en iyi şekilde cevap verme imkânını bulacaktır (Bayar 2005).

Kapasite ise; bir üretim oranı veya belirli bir zaman içindeki üretim miktarı olarak tanımlanabilmektedir. Yani belirli bir zaman dilimi içerisinde limanın üretebileceği hizmet miktarını ifade etmektedir.

Kapasite, bir işletmenin mal veya hizmet üretme potansiyeli olduğuna göre; bir limanın kapasitesi, birim zamanda onun hizmet sunma potansiyeli demektir.

Rıhtımın fiilen işgal edildiği sürenin, rıhtımın işgal edilebileceği süreye oranı olan rıhtım işgal oranının (RİO), bir çeşit kapasiteden yararlanma yüzdesi olduğu göz önüne alınırsa, kapasite kullanım oranı ile rıhtım işgal oranının eşdeğer olduğu anlaşılmaktadır (Bayar 2005).

Verimlilik, kapasiteden yararlanma yüzdesi olduğuna göre, bir işletmenin kapasite kullanımını onun verimli çalışıp çalışmadığının bir göstergesidir (Aslan 1990). Genel olarak kapasiteyi, teorik kapasite ve pratik kapasite olarak sınıflandırmak mümkündür. Teorik kapasiteyi; ideal, tam, maksimum, azami veya %100 kapasite olarak da ifade edilebilmektedir. Ancak uygulamada hiçbir işletme tam kapasiteyle çalıştığını söylemek mümkün değildir. En ideal çalışma ortamında bile elde olmayan nedenlerden dolayı üretime ara verilebilmektedir. Bundan dolayı teorik kapasiteye ulaşmak mümkün olmamaktadır.

Pratik kapasite ise bir işletmenin gerçekleştirilebilir kapasitesidir. Optimum ya da normal kapasite olarak bilinen bu faaliyet hacminde tam kapasiteden kaçınılması imkânsız zaman kayıpları ve boş zamanlar gibi atıl kapasite indirildikten sonra bulunan kapasiteye pratik kapasite denilmektedir (Aslan 1990).

### 1.5. Etkinliğin Sınıflandırması ve Etkinlik Ölçme Yöntemleri

Etkinlik farklı şekilde sınıflandırılabilir. Aşağıda, çeşitli etkinlik türlerinin tanımları açıklanmaktadır.

#### ❖ Teknik etkinlik

Basit tanımı ile teknik etkinlik, üreticinin üretim olanakları kümesi sınırında yer aldığı durumun adı olarak tanımlanabilir (Atan 2005).

Üretim sürecinde kullanılan girdiler,  $m$  boyutlu  $x$  vektörü ve çıktılarda  $s$  boyutlu  $y$  vektörü ile gösterilsin. Bu durumda, üretim teknolojisi, tüm mümkün  $x^t$  girdilerinin üretebildiği  $y^t$  çıktılarından oluşan bir küme olarak tanımlanabilir. Bu  $T$  kümesi içinde yer almayan bileşimler, mümkün olmayan girdi-çıkı bileşimlerini göstermektedir.  $T$  kümesindeki bazı elemanlar (girdi-çıkı bileşimleri,  $T^t \in T$ ) diğerlerine göre daha az savurgan, başka bir deyişle; daha etkindir denir. Eğer,  $T^t$  elemanı için, çıktılardan bir kısmını, girdileri sabit tutarak arttırmak mümkün değilse, bu eleman savurgan değildir. Bu da “teknik etkinlik” kavramı ile ifade edilmektedir.

Teknik etkin olan, tüm mümkün üretim karışımlarının oluşturduğu küme, üretim sınırını başka bir deyişle etkinlik sınırı oluşturmaktadır. Üretim sınırının altında yer alan KVB’ler ise, kaynaklarını israf etmektedir. Başka bir deyişle; üretimin bu sınırın altında yer alması teknik etkinsizliği gösterecektir. Teknik etkinsizlik, yönetim yapısı ve organizasyonundan kaynaklanan etkinsizlikleri de kapsamaktadır. Bu tür etkinsizliği Leibenstein, “ $x$  etkinsizliği” olarak tanımlamaktadır.

Başka bir tanımda teknik etkinlik; ekonomik birimin, veri girdi teknolojisi ile mümkün olan en büyük çıktıyı üretmedeki kapasitesi ve istekliliği olarak tanımlanmaktadır (Deliktaş 2002).

Teknik etkinliğin teorik düşüncesi, ilk olarak Koopmans tarafından ortaya atılmıştır. Koopmans teknik etkinliği şu şekilde tanımlamaktadır (Ruggiero 2000): Eğer herhangi bir çıktıdaki artış, en az bir diğer çıktıda düşme gerektiriyorsa veya en az bir girdide artış gerektiriyorsa ve herhangi bir girdideki azalma, en az bir girdinin artırılmasını veya en az bir çıktının azaltılmasını gerektiriyorsa, “teknik olarak etkin” olduğu söylenebilir. Böylelikle teknik etkin olmayan bir üretici, aynı miktarda çıktıyı, en az bir girdi daha az kullanarak üretebilir veya aynı girdilerle daha fazla çıktı elde edebilir. Bu tanıma göre; eğer çıktıların bir kısmını, girdileri sabit tutarak arttırmak mümkün değil ise, bu üretim sürecinde israfta bulunulmadığı anlaşılmaktadır. O halde israfın olmaması, teknik etkinliği gösterecektir.

Teknik etkinlik, girdiye yönelik teknik etkinlik ve çıktıya yönelik teknik etkinlik olmak üzere ikiye ayrılabilir:

✓ Girdiye yönelik teknik etkinlik (minimizasyon): Üretim biriminin, mevcut çıktı düzeyini mümkün olan en az kaynak kullanması ile elde etmedeki başarısı, “girdiye yönelik teknik etkinlik” olarak tanımlanmaktadır. Eğer; çıktılar sabit tutulmak kaydı ile girdilerde herhangi bir azaltma yapmak söz konusu ise, girdiye yönelik teknik etkinlik tam olarak sağlanamamış demektir. Azaltmanın mümkün olduğu oran, girdiye yönelik teknik etkisizliği gösterirken, bu oranın 1’den çıkarılması ise girdiye yönelik teknik etkinliği gösterecektir.

✓ Çıktıya yönelik teknik etkinlik (maksimizasyon): Üretim biriminin, elindeki girdi bileşimini en uygun biçimde kullanarak, mümkün olan en fazla çıktıyı üretmesindeki başarı “çıktıya yönelik teknik etkinlik” olarak tanımlanmaktadır. Burada da, girdiler sabit tutulmak kaydıyla, çıktılarda bir artış yapmak mümkün ise; KVB’nin çıktıya yönelik teknik etkinliği tam sağlayamadığı anlaşılmaktadır. Çıktılarda meydana getirilebilecek artış oranı, girdiye yönelik teknik etkisizliği gösterirken, benzer şekilde bu oranın 1’den çıkarılması ile karar verme birimi (KVB)’nin çıktıya yönelik teknik etkisizliğine ulaşılmaktadır.

Bir KVB'nin hem girdiye hem de çıktıya yönelik teknik etkinliği tam olabildiği gibi, her ikisinin sağlanamadığı veya herhangi birinin sağlanırken diğerinin tam olarak sağlanamadığı gözlenebilir. Eğer, her iki etkinlik tam olarak sağlanıyor ise; KVB için “teknik etkindir” denir. KVB'nin teknik etkin olabilmesi için hem girdi hem de çıktıya yönelik teknik etkinliği incelenmelidir.

Teknik etkinlik, firma düzeyinde yüksek ekonomik performans seviyelerine ulaşabilmenin ve böylece yüksek rekabet gücüne sahip olabilmenin ana unsurunu oluşturmaktadır. Bu kapsamda etkinlikteki değişme, ulusal ekonominin global teknolojiyi adapte ederek içselleştirebilmesi ve bunu toplam faktör verimliliğine aktarmasının bir göstergesi olarak kabul edilebilir (Deliktaş 2006).

Bir firmanın performansı, geleneksel olarak ekonomik etkinlik kavramı ile açıklanmaktadır. Ekonomik etkinlik, “teknik ve tahsis etkinliği” olmak üzere iki unsura sahiptir. Bu sebeple firmanın veya endüstrinin performansını ölçmede teknik etkinlik önemli bir kıstas olarak kabul edilmektedir.

#### ❖ **Tahsis etkinliği (Fiyat etkinliği)**

İşletmelerde, üretim sürecinde kullanılan girdi ve çıktıların miktarları kadar, bu faktörlerin fiyatları da önem taşımaktadır. Faktör fiyatları bilgisine sahip işletmeler için teknik ve ölçek etkinliklerinin yanı sıra tahsis etkinliği de ölçülebilir (Tarım, 2001). Tahsis etkinliği, girdiye yönelik ve çıktıya yönelik tahsis etkinliği olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

✓ Girdiye yönelik olarak tahsis etkinliği; işletmenin girdi fiyatlarını göz önünde bulundurarak en uygun girdi bileşimini seçmedeki başarısı olarak tanımlanabilir. Mevcut girdi fiyatları veri iken, KVB ekonomik olmayan bir girdi karışımı kullandığında bu seçimin getireceği maliyet yükü tahsis etkinliği ile ölçülmektedir.

✓ Çıktıya yönelik fiyat etkinliği ise; çıktı fiyatları göz önünde bulundurularak, KVB'nin elde edeceği geliri maksimize etmesini sağlayacak çıktı bileşimini elde etmedeki başarısıdır. Mevcut çıktı fiyatları kullanıldığında, KVB'nin uygun olmayan çıktı bileşimini seçiminin getireceği gelir kaybı da çıktıya yönelik fiyat etkinliği ile ölçülmektedir.

Teknik ve tahsis etkinliklerinin belirlenmesi firmaya şu faydaları sağlamaktadır:

- ✓ Benzer ekonomik birimler arasında karşılaştırma yaparak, üretimde fiyat ve maliyetle ilgili olan fiyat kararlarının verilmesine yardımcı olmaktadır.
- ✓ Ekonomik birimler arasındaki etkinliklerdeki değişimin yönü ve büyüklüğü hakkında bilgi vermektedir. Değişime sebep olan faktörlerin belirlenmesi, işletme açısından büyük önem taşımaktadır.
- ✓ Yapılan analizler ile ekonomik birimle ilgili politikaların belirlenmesinde yol gösterici olmaktadır.

#### ❖ **Yapısal etkinlik**

Üretim teorisinde çoğu zaman girdi ve çıktının tamamının serbest olarak atılabilir (free disposable) olduğu varsayılmaktadır. Bu varsayım altında; herhangi bir girdi ya da çıktının serbest atılabilir olmadığı durumda, yapısal etkinlik ortaya çıkmaktadır. Teknik etkinliğe sahip bir KVB, eğer etkinlik sınırının kalabalıklaşmamış (uncongested) ya da ekonomik bölümünde üretimde bulunuyorsa yapısal etkinlik, kalabalıklaşmış ya da ekonomik olmayan bölgeler de üretimde bulunuyor ise, yapısal etkinsizlik söz konusudur (Yavuz 2003).

1987 yılında Anandalingam ve Kulatilaka tarafından ortaya atılan yapısal etkinlik, tahsis etkinliğinin yanlış ölçümünü tahmin eden bir etkinlik türüdür (Kök 1991). Yapısal unsurların, değişen dışsal şartlara bağlı olduğu düşünüldüğünde, yapısal etkinlik

dışsal şartları kapsamakta ve uygulanan iktisadi ve sosyal politikalar sonucu ortaya çıkmaktadır.

#### ❖ **Kaynak dağılım etkinliği**

Yapısal ve teknik etkinliğin gerçekleştiği UOK'nın, KVB'nin fiyat kısıtları ve davranışsal amaçları (ya geliri maksimize etmek ya da maliyetleri minimize etmek) tarafından belirlenen bir alt kümesi daha vardır. Hem teknik etkinliğe, hem de yapısal etkinliğe sahip bir KVB'ler, eğer davranışsal amacına hizmet eder biçimde, üretim olanakları kümesinin ekonomik bir alt kümesi içinde üretimini gerçekleştiriyorsa “kaynak dağılım etkinliğine sahiptir” denir (Yavuz 2003). Maliyeti minimize etmek veya getiriye maksimize etmek şeklinde, direkt olarak bir davranışsal amacı içermesi ile kaynak etkinliği ve teknik etkinlikten ayrılmaktadır. Burada önemli olan; bu iki amaçtan hangisinin öncelikli olduğu ve kaynakların bu önceliğe göre dağılımıdır.

#### ❖ **Ölçek etkinliği**

Üreticinin uygun ölçekte üretim yapmadaki başarısı ölçek etkinliği olarak tanımlanmaktadır. Ölçek etkinliğinde, KVB'nin tekil olarak etkinliği yerine, toplumsal bir etkinlik söz konusudur. Bir başka açıdan da ölçek etkinliği, en verimli ölçek büyüklüğüne yakınlık olarak tanımlanmaktadır (Webster *et al.* 1998). En verimli ölçek büyüklüğünün tanımlanmasından önce, değinilmesi gereken bir başka konu da ölçeğe göre getiri kavramıdır.

Ölçeğe göre getiri; uzun dönemde ölçek değıştikçe girdi ve çıktılar arasındaki ilişkiyi tanımlamak için kullanılmaktadır. Uzun dönemde üretim faktörlerinin hiç birisi sabit olmadığından girdilerin tümünün miktarı arttırıldığında çıktının değışimine bağı olarak üç durum söz konusu olmaktadır.

- ✓ **Ölçeğe göre sabit getiri:** Tüm girdi bileşenlerdeki (aynı) artış oranı, çıktılarda da aynı oranda artışa neden oluyor ise ölçeğe göre sabit getiri (Constant Returns Scale) (CRS),
- ✓ **Ölçeğe göre azalan getiri:** Tüm girdi bileşenlerdeki (aynı) artış oranı, çıktılarda daha az oranda artışa neden oluyor ise ölçeğe göre azalan getiri (Decreasing Returns to Scale) (DRS),
- ✓ **Ölçeğe göre artan getiri:** Tüm girdi bileşenlerdeki (aynı) artış oranı, çıktılarda daha fazla oranda artışa neden oluyor ise ölçeğe göre artan getiri (Increasing Returns to Scale) (IRS) söz konusudur.

Ölçeğe göre artan ve azalan getiri, Ölçeğe Göre Değişken Getiri (Variable Returns to Scale) (VRS) başlığı altında incelenmektedir.

Genellikle ölçek değiştikçe (kullanılan faktör miktarı arttıkça), firma önce artan getiri, sonra sabit getiri ve sonunda azalan getiri aşamasına ulaşmaktadır. Ancak her üç durumda da üretim teknolojisi değişmemekte, sadece ölçek değişmektedir.

Yukarıda açıklanan ölçeğe göre getiri kavramları, birden fazla girdi ve çıktıyı içeren üretim süreçleri için UOK yardımıyla Banker tarafından, aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır (Tarım, 2001).

UOK;  $T = \{(x, y) | y \geq 0, x \geq 0\}$ 'dan üretilebilir} ve etkin sınır üzerinde tanımlanan  $(x, y)$  noktasında ölçeğe göre getiri bir büyüklüğü gösteren  $\rho$  ise;

$$\rho = \lim_{\beta \rightarrow 1} \left( \frac{\alpha(\beta) - 1}{\beta - 1} \right)$$

ve  $\alpha(\beta) = \max\{\alpha | (\beta x, \alpha y) \in T\}, \beta \geq 0$  olmak üzere tanımlanmaktadır (Banker 1984).  $\rho$ 'nın alacağı büyüklüklere göre ölçeğe göre getiri kavramları şu şekilde açıklanabilir: Eğer KVB için  $\rho > 1$  ise; girdi bileşimi sabit tutulmak kaydı ile girdilerdeki artış, çıktı



bileşimi sabit tutulmak koşulu ile çıktılarda daha büyük bir artışa neden olmaktadır. Bu da ölçeğe göre artan getiriye işaret etmektedir.

Benzer Şekilde  $\rho < 1$  ise; ölçeğe göre azalan getiri ve  $\rho = 1$  olduğunda ise, ölçeğe göre sabit getiri söz konusudur. Ölçeğe göre getiri kavramı; verilen  $(x, y)$  noktasının küçük bir komşuluğu civarında etkin üretim yüzeyi olarak da ifade edilebilir.

Çok girdili ve çok çıktılı durumlar için, en verimli ölçek büyüklüğü ve ölçeğe göre getiri ilişkisi Banker tarafından şu Şekilde açıklanmaktadır:

Tek girdi ve tek çıktıya sahip üretim süreçlerinde, en büyük verimli ölçek büyüklüğü (Most Productive Scale Size- MPSS); birim girdi için, en çok çıktı üretiminin gerçekleştiği ölçek büyüklüğüdür. Şu halde  $(x_s, y_s) \in T$  üretim karışımının MPSS olabilmesi için; ancak ve ancak diğer mümkün tüm üretim karışımları  $(\beta x_s, \alpha y_s) \in T$  için  $\alpha / \beta < 1$  şartını sağlaması gerekmektedir.

#### ❖ **Toplam etkinlik**

Teknik etkinlik ve ölçek etkinlik birlikte toplam etkinliği oluşturmaktadır ve aşağıdaki Şekilde ifade edilmektedir (Banker *et al.* 1984).

Toplam Etkinlik= Teknik etkinlik\*Ölçek etkinliği

Bir KVB'nin toplam etkin olabilmesi için, hem ölçek hem teknik etkinliğinin sağlaması gerekmektedir. Eğer KVB, toplam etkin değil ise iki şey düşünülmektedir: KVB ya kendine ait etkin olmayan faaliyetlerden dolayı etkin değildir (teknik etkinsizlik söz konusudur) veya olumsuz koşullardan kaynaklanan bir etkinsizlik, başka bir deyişle ölçek etkinsizliği söz konusudur. Etkinsizliğe sebep olan faktörlerin ayrımı yapılarak, önlemler alınması gerekmektedir.

## ❖ Ekonomik etkinlik

Ekonomik etkinlik, teknik etkinlikten daha geniş bir kavram olarak düşünölmekte ve içerisinde fiyat etkinliği ve toplam etkinliği de almaktadır. Matematiksel olarak;

Ekonomik Etkinlik=Tahsis etkinliği\*Toplam etkinlik olarak ifade edilmektedir (Tarım 2001).

Ekonomik etkin olmayan KVB'nin etkinsizliği, teknik ya da tahsis etkinsizliğinden kaynaklanmaktadır. Bu da girdiye ve çıktıya yönelik olarak şu şekilde tanımlanabilir: KVB, çıktılarını elde etmek için, olması gerekenden fazla girdi kullanarak teknik etkinsizlik göstermekte, ya da girdi fiyatları açısından yanlış girdi bileşimi kullanarak fiyat etkinliğine ulaşmamaktadır.

Çıktı açısından incelendiğinde ise; KVB, mevcut girdi ve teknoloji ile mümkün çıktıdan daha az üreterek teknik etkinliğe ulaşmamakta veya mevcut çıktı fiyatları göz önüne alındığında, yanlış çıktı bileşimi üreterek fiyat etkinliğine, dolayısıyla ekonomik etkinliğe ulaşmamaktadır.

Etkinlik ölçümlerinde yalnız matematiksel programlardan değil aynı zamanda istatistiksel tekniklerinden de yararlanılabilmektedir. Fakat bu teknikler belirli varyansların altında uygulanır. Bu varyansların başlıcaları; girdi ve çıktı vektörleri arasında pozitif bir ilişki olduğu, girdi ve çıktı kümelerinin üretim teknolojileri altında üretim imkânları kümesini oluşturacağı ve üretim teknolojisine ilişkin veri olmaması durumunda birimlerin karşılaştırılmayacağıdır (Kecek 2010).

Etkinlik ölçüm yöntemleri, oran (rasyo) analiz, parametrik ve parametrik olmayan yöntemler olarak değerlendirmek mümkündür. Bu yöntemler aşağıda kısaca açıklanmıştır.

### **1.5.1. Oran (rasyo) analizi**

Oran analizi, etkinlik ölçüm yöntemleri içerisinde en sık kullanılan ve en basit olan yöntemdir. Bu yöntem ile tek bir girdi ile tek bir çıktının birbirlerine oranlanması ile elde edilen oranın zaman içinde izlenmesi şeklinde uygulanır. Genellikle finans durumlarını belirlemede ve çok fazla girdi çıktının etkinliği etkilemediği durumlarda veya tek girdi tek çıktı kapsamında faaliyet gösteren işletmelerde analistler tarafından uygulanan bir yöntemdir.

Çok sayıda girdi ve çıktı içeren karar birimlerinin etkinliğinde bir tek orana bakarak karar vermek veya sağlıklı sonuçlar alabilmek çoğu zaman mümkün değildir. Çünkü bu durum yanılgılara yol açabilir. Bu durumun giderilebilmesi için genellikle birden fazla sayıda oran aynı anda incelenmekte ve her bir oran performans boyutlarından sadece birini göz önüne alıp diğerlerini göz ardı etmektedir. Bu durumda da işletme bazı oranlara göre etkin çıkarken bazı oranlara göre ise etkin olmayabilir. Dolayısıyla bu yöntemde, incelenen oranların anlamlı bir grup haline getirilememesi ve ortak bir şekilde değerlendirilip yorumlanamaması gibi sorunlar söz konusu olabilmektedir. Bunun yanı sıra girdi ve çıktı sayısının çok olduğu durumlarda incelenen oran sayıları da artacağından analizin zorlaşması, amaca uygun ağırlıklandırma yapılamaması ve işletmenin sadece tek döneminin ele alınması yöntemin dezavantajlarından (Güleş vd 2007; Kecek 2010).

### **1.5.2. Parametrik yöntemler**

Parametrik yöntemlerde öncelikle etkinliği ölçülecek işletmenin üretim fonksiyonuna ilişkin parametreleri belirlenmeye çalışılır. Parametrik yöntemlerle etkinlik ölçümünde genellikle regresyon yöntemi ile tahminde üretim fonksiyonu tek çıktı ile birçok girdi ilişkilendirilerek tanımlanmaktadır. Bunun yanı sıra; çok girdili ve çok çıktılı parametrelili yöntemler de bulunmaktadır (Yolalan 1991).

Regresyon analizinde oluşturulan regresyon doğrusu aynı zamanda etkinlik sınırı olarak kabul edilir ve doğru üzerinde kalan karar birimleri göreceli olarak “etkin”, altında kalan karar birimleri de “etkinsiz” olarak tanımlanır (Sherman 1984). Parametrik yöntemlerde her zaman bir rassal hatanın olabileceği kabul edilir. Dolayısıyla parametrik yöntemlerde etkinlik sınırından sapmaların, etkinsiz gözlem ve rassal hata gibi iki unsurdan oluştuğu görülmektedir ve bu iki durumun ayırt edilmesi önemlidir. Parametrik yöntemler içerisinde bu iki unsurun dağılımına ilişkin varsayımlardaki farklılara bağlı olarak çeşitli yaklaşımlar bulunmakta olup, şöyle sıralanabilir (Kecek 2010).

- ✓ Stokastik sınır yaklaşımı
- ✓ Serbest dağılım yaklaşımı
- ✓ Kalın sınır yaklaşımı

Bu yöntemler kısaca aşağıda ele alınmıştır.

**Stokastik Sınır Yaklaşımı (SFA):** SFA, ekonometrik yaklaşım olarak da bilinmektedir. Maliyet, kar ve üretim sınırı için fonksiyonel bir form belirler. Bu teknikte herhangi bir gözlemin en iyi durumdan sapmasının ne kadarının rassal hata, ne kadarının da etkinsiz gözlem olduğunu belirlenmeden modelin sonuçlarının güvenilir olmayacağı bilinir. Bu iki unsur, genellikle farklı dağılımlara sahip oldukları varsayımlar olarak ayrılırlar. Rassal hatanın simetrik, etkinsiz gözlemlerin ise asimetrik dağıldığı varsayılır (Berger and Humphrey 1997). Bu yönetime yönelik olarak etkinsiz gözlemlerin ve rassal hataların dağılım varsayımlarına ilişkin çeşitli eleştiriler bulunmaktadır.

**Serbest Dağılım Yaklaşımı (DFA):** Belirli bazı kısıtlar altında hata terimlerinin ve onların bileşenlerinin (etkinsizlikler ve rassal hata) herhangi bir dağılıma sahip olabileceğini varsayar. Ancak panel verinin varlığı altında kullanılabilen DFA yönteminde, her bir karar biriminin uzun vadede etkinliği sabittir, en azından istikrarlıdır ve ölçüm hataları da yine uzun vadede sifıra yaklaşır. Bu varsayımların

geçerliliği için, etkinsiz gözlemlerin pozitif olmaları koşulu söz konusudur (Berger and Humphrey 1997; Kecek 2010).

**Kalın Sınır Yaklaşımı (TFA):** Kalın sınır yaklaşımında rassal hataların ve etkinsizliklerin beklenen dağılımlarına ilişkin herhangi bir varsayım bulunmamaktadır. Bir fonksiyonel formun belirlendiği bu yaklaşımda, gözlemlenen ve beklenen değerler arasındaki farkların en büyük ve en küçük değerlerinin rassal hatayı, geri kalan değerlerin ise etkinsiz gözlemleri oluşturduğu varsayılır. Kalın sınır yaklaşımı, her bir karar biriminin etkinliğinin tahmini için uygun olmayıp; genel etkinlik düzeyinin hesaplanmasında kullanılır (Berger and Humphrey 1997; Kecek 2010). Literatürde stokastik ve serbest sınır yaklaşımına sıkça rastlanırken, kalın sınır yaklaşımı fazla kullanılmamaktadır.

Yukarıda açıklanan yöntemler içerisinde hangisinin daha uygulanabilir olduğu konusunda kesin bir karar yoktur. Ancak bu yöntemlerle ilişkin olarak bazı eleştiriler vardır ve bunlar aşağıda belirtilmiştir (Kecek 2010).

- Bu yöntemler; maliyet, kar, üretim vb açıklanan değişkenlerle; girdi, çıktı ve çevresel faktörler vb açıklayıcı değişkenler arasında işlevsel bir ilişki kurduğu için, bu ilişkinin oluşmasını sağlayacak bazı davranışsal varsayımlarda bulunmaktadır. Bu yaklaşımların yanlış olması durumunda elde edilen sonuçlar tartışmalı olabilmektedir.
- Yukarıda açıklanan SFA, DFA veya TFA yöntemlerinde birden fazla açıklayıcı değişken olup; sadece bir tane açıklanan değişken kullanılabilir. Bu nedenle, çıktıların çok olduğu sektörlerde, bu yöntemler nispeten kullanışsız olmaktadır.

### **1.5.3. Parametrik olmayan yöntemler**

Parametrik olmayan ölçüm yaklaşımları, ilk olarak Farrell (1957) ve Farrell and Fieldhouse (1962) tarafından kullanılmış olup; analitik bir fonksiyonu esas almazlar.

Parametrik olmayan yöntemler matematik programlamaya dayalı yöntemler (kısıt altında optimizasyon) kullanarak etkinlik sınırına olan uzaklığı ölçmeye çalışırlar.

Bu yöntemler, parametrik yöntemlerde olduğu gibi üretim biriminin yapısı ile ilgili davranışsal varsayımlara girmek zorunda olmadıkları için, parametrik yöntemlere göre daha esneklerdir. Ayrıca, söz konusu yöntemler çok girdili ve çok çıktılı üretim ortamlarında etkinlik ölçümü için uygundur (Yolalan 1993).

Parametrik olmayan yöntemlerde genellikle girdi ve çıktıların ölçü birimleri birbirinden farklı olabilmektedirler. Bu nedenle, işletmelerin farklı boyutlarının aynı anda ölçülebilmesine olanak sağlamaktadırlar (Yolalan 1993).

Parametrik olmayan yöntemler içerisinde en yaygın kullanılanlar, VZA ve Serbest Atılabilir Zarf modelidir.

**Veri Zarflama Analizi (VZA):** Veri zarflama analizi homojen olduğu varsayılan üretim birimlerini kendi aralarında karşılaştıran bir tekniktir. VZA'ya temel oluşturan referans çalışma Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR) (1981) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada etkinlik ölçümü ile ilgili özel bir alan oluşturan VZA modeli doğrusal programlama tekniği kullanılarak geliştirilmiştir. Farrell'in 1957 yılında doğrusal programlama yöntemi kullanarak yaptığı performans ölçüm çalışmasını, daha sonra Boles (1967, 1971) kendi yaklaşımıyla geliştirmiş ve çalışma çok ciddi ilgi görmüştür. Bu çalışma o zamana kadar unutulmuş Farrell'in çalışmasını da popüler hale getirmiştir. VZA bu bağlamda üretim olanaklarının parametrik olmayan spesifikasyonunu, lineer programlamayı kullanarak geliştirilmiştir. İlk çalışmalarda tek çıktı kullanılmış ve dışsal değişkenler göz önüne alınmıştır. Daha sonra bunlar çoklu çıktı durumu için çok kullanışlı bir uygulama aracı olmuştur (Ahn *et al.* 1988; Thrall 1989; Forsund and Sarafoglu 2002). Banker and Maindiratta (1986), Banker *et al.* (1986) ve Banker (1993) bu çok çıktılı durum üretim seti ve ordinal verilerin kullanımı konusunda önemli katkılar yapmıştır. Bogetoft (1996) ise ampirik üretim frontierinin üretim birimlerinin

davranışsal özellikleri ile nasıl bütünleştirilebileceğini ve VZA'dan konvekslik varsayımının kaldırıldığı durumu tanımlamıştır. Cook (1993), nitel ve nicel verilerin VZA analizinde birlikte kullanımını göstermiştir. Banker and Maindiratta (1986) VZA için üretim setinin özelliklerini tanımlamıştır. Banker *et al.* (1984) çok sayıda çıktı ve girdi için modeli genişletmişlerdir.

Modern işletme yönetim anlayışlarının temelini oluşturan kavramların başında etkinlik ve verimlilik gelmektedir. Bu kavramların taşıdıkları öneme rağmen, yönetim sürecinin değerlendirilmesine yönelik çeşitli problem alanları göz önüne getirildiğinde, çoğu kez standart bir biçime gelmiş güvenli ve geçerli ölçüm tekniklerinin bulunmayışının, performans ölçümlerinin gerçekleştirilmesini güçleştirdiği görülmektedir. Hizmet kalitesi ve müşteri memnuniyeti gibi ölçümü zor faktörleri içeren hizmet sektöründe performans ölçümü daha da güçtür (Bozdağ vd 2005).

Yöneticiler, işletmelerinin performanslarını ölçebildikleri oranda içinde buldukları rekabet ortamında daha uzun süre yaşayabileceklerinin bilincine varmışlardır. Yani ölçebildiğini yönetirsin prensibinden dolayı bugünün işletmeleri, planlama faaliyetlerine ışık tutabilecek ve geçmiş başarılarını ölçebilecek ve gelecek planlarının gerçekçi ve yapılabilir şekilde belirleyebilmek için yöntemler geliştirme çabasına girmişlerdir. Bu kapsamda etkinlik ve verimlilik ölçme yöntemlerinden en sık kullanılan yöntemlerden bir tanesi parametresiz bir yöntem olan veri zarflama analizi (VZA)'dır. VZA, birden çok ve farklı ölçeklerle ölçülmüş girdi ve çıktıların karşılaştırma yapmayı zorlaştırdığı durumlarda, karar birimlerinin göreceli performansını ölçmeyi amaçlayan doğrusal programlama tabanlı bir tekniktir (Aydemir 2002).

Günümüzde birçok sektörde kullanılan VZA, işletmelerin göreceli performansını ölçmek için Sektörel gelişmeler göz önünde bulundurularak geliştirilmektedir. Veri zarflama analizi aynı girdileri kullanarak aynı çıktıları üreten homojen birimlerin etkinliğini değerlendirmede başarılı sonuçlar türetebilen, doğrusal programlama prensiplerine dayanan bir tekniktir. Tipik bir istatistiksel yöntem, merkezi eğilim yaklaşımıyla birimleri ortalama bir birime göre değerlendirirken, Veri zarflama analizi

her bir birimi yalnızca “en iyi” birim veya birimlerle karşılaştırmaktadır. Dolayısıyla VZA uç nokta yöntemi olarak düşünülebilir. VZA, birden çok ve farklı ölçeklerle uygulanan ya da farklı ölçü birimlerine sahip girdi ve çıktıların karşılaştırma yapmayı zorlaştırdığı durumlarda, karar birimlerinin göreceli performansını ölçmeyi amaçlayan doğrusal programlama tabanlı bir tekniktir (Karacaer 1998).

Bu yöntemin sahip olduğu en önemli özellik, her karar alma birimindeki etkinsizlik miktarını ve kaynaklarını tanımlayabilmesidir. Bu özelliği ile yöntem, etkin olmayan birimlerde ne kadar bir girdi azaltma ve/veya çıktı miktarını artırmak gerektiğine ilişkin olarak yöneticilere yol gösterebilir. İlk başta kâr amacı gütmeyen kurumların (hastane, silahlı kuvvetler, üniversite vb) karşılaştırmalı etkinliğinin ölçülmesini hedefleyen bu yöntem, daha sonraları ARGE projelerinde, çok uluslu ya da çok şubeli şirketlerin göreceli performanslarının ölçümünde ve nihayet kâr amaçlı üretim ve hizmet sektörlerinde işletmeler arası göreceli etkinliğin ölçümünde yaygınca kullanılmaya başlanmıştır. Yöntemin getirdiği en önemli yenilik, birçok girdinin kullanılarak birçok çıktının elde edildiği ortamlarda, parametrik yöntemlerde olduğu gibi önceden belirlenmiş herhangi bir analitik üretim fonksiyonu varlığının öngörülmesine gereksinim duymadan ölçüm yapabilmesidir. Ayrıca girdi ve çıktılar, ölçüm birimlerinden bağımsızdırlar. Bu nedenle işletmenin değişik boyutlarının aynı anda ölçülebilmesi imkânı vardır (Karsak ve İşcan 2000).

Veri zarflama analizinin kullanılabilmesi için öncelikle aynı kararların uygulandığı ve benzer organizasyona sahip olan karar verme birimlerinin seçilmesi gerekmektedir. Karar verme birimlerinin etkinliğinin ölçülebilmesi için bu birimlere ait girdi ve çıktı değişkenleri belirlenmelidir (Boussofianee *et al.* 1991).

Üretim sürecinde bir girdi ile bir çıktının elde edildiği süreçler yok denecek kadar azdır. Çoğunlukla çok sayıda girdi kullanılarak çok sayıda çıktı elde edilir. Ya da birçok girdi kullanılarak tek bir çıktının elde edildiği sistemler vardır. Bu tür süreçleri kullanan birden çok üretici karşılaştırılmak istendiğinde, belli bir girdi veya çıktı seçimine göre başarılı veya başarısız karar birimi değişebilecektir. Bu nedenle VZA, başarılı veya



başarısız olanı seçerken ölçülebilen bütün girdileri ve çıktıları aynı anda dikkate alan bir yöntemdir (Bayar 2005). Bu bağlamda; VZA, aynı hizmet sektöründeki karar birimlerinin birbirleri ile göreceli olarak verimlilik değerlerini hesaplayan çok faktörlü ve parametresiz bir verimlilik ölçüm tekniğidir.

Veri zarflama analizi, aynı hizmet bölümlerinin bir grubu arasında verimsiz hizmet grubunu tanımlamakta kullanılan lineer programlamanın bir uygulamasıdır. VZA, hizmet bölümlerinin girdisi ve çıktısı üzerinden bunun tanımlanmasını temel alır (Taylor 2001).

Veri zarflama analizi, temel olarak teknik etkinlik veya verimlilik kavramının ölçümünü amaçlamakta ve ölçüğe göre getirinin sabit olduğu varsayımını yapmaktadır. Bu yöntem, çözüm tekniği olarak matematik programlamayı kullanmaktadır. Veri zarflama yöntemi özellikle hizmet sektöründe verimliliğin ölçülmesi için çok uygun bir yapıya sahiptir (Yolalan 1990; Bayar 2005).

Analizin temelinde aynı hizmet sektöründeki karar birimlerinin üretim etkinliklerinin değerlendirilmesi vardır. Analize konu olacak karar birimlerinin aynı hedefe yönelik benzer işlevler görmesi, aynı pazar şartlarında çalışması ve gruptaki bütün birimlerin verimliliklerini nitelendiren etmenlerin, yoğunluk ve büyüklüklerindeki farklılıklar hariç, aynı olması şartları aranır (Karsak ve İşcan 2000; Bayar 2005).

Veri zarflama analizi, girdileri ve çıktıları temel alan bankalar, hastaneler, lokantalar, sigorta şirketleri, tarımsal üretimler, limanlar ve okullar gibi aynı tipte hizmet birimlerini karşılaştıran bir lineer programlama uygulamasıdır. Bu modelin çözüm göstergeleri, bir kısım birim diğer birim ile kıyaslandığında verimli, az verimli ya da verimsiz olup olmadığıdır (Taylor 2001).

VZA'da, karar verme birimlerinin ölçülebilmesi için bu birimlere ait girdi ve çıktı değişkenleri belirlenmelidir. VZA modelinin ayrıştırma yeteneğinin etkin olabilmesi

için, girdi ve çıktı sayısının çok olması arzulanan bir durumdur. Bu nedenle, mümkün olduğunca çok sayıda girdi ve çıktı elemanı seçilmelidir. Ancak seçilen girdi ve çıktı elemanlarının her karar birimi için kullanılıyor olması gerekmektedir. Bu durum ile ilgili olarak literatürde farklı yaklaşımlar görülebilmektedir. Boussofiane vd göre seçilen girdi sayısı  $m$ , çıktı sayısı da  $p$  ise araştırmanın güvenilirliği açısından en az  $m + p + 1$  tane karar birimi gerekli bir kısıttır ( Boussofiane *et al.* 1991). Ancak Norman ve Stoker (1991)' e göre en az 20 karar biriminin kullanılması gerektiği veya girdi ve çıktı sayısının toplamının en az iki katı kadar karar biriminin belirlenmesini belirtmişlerdir. Cooper *et al.* (2007)'de ise girdi sayısını  $m$ , çıktı sayısını  $s$  ve karar verme birim sayısını  $N$  olarak kabul ettiği çalışmasında " $N \geq \max [m \times s, 3(m+s)]$ " ilişkisinin sağlanması gerektiği fikrini savunmuşlardır.

Belirtilen kıstaslar dikkate alınarak yapılan VZA uygulamasının ortaya koyacağı sonuçlar aşağıda belirtildiği Şekilde özetlenebilir (Ulucan 2005; Bayar 2005):

- ✓ Etkin organizasyonel karar birimleri
- ✓ Etkin olmayan organizasyonel karar birimleri
- ✓ Etkin olmayan organizasyonel karar birimleri tarafından kullanılan fazla kaynak miktarları
- ✓ Etkin olmayan organizasyonel karar birimlerinin şu anki girdi düzeyleri ile üretmeleri gereken çıktı düzeyi (çıktılarını artırmaları gereken düzey)
- ✓ Etkin olmayan organizasyonel karar birimlerinin, etkin referans setini oluşturan birimler.

**Serbest Atılabilir Zarf Modeli:** VZA'nın özel bir durumu olan bu model, VZA modelinin köşelerini birleştiren kenarları üretim kümesi içine almaz. Bunun yerine gözlem noktalarını kapsayan alan üretim kümesi içinde bulunmaktadır. Bu alana serbest atılabilir zarf adı verilir. Böylece, oluşturulan üretim kümesinin sınırı ile üretim kümesi elemanları arasındaki uzaklık, her faaliyetin görelisi olarak ne kadar etkin olduğunu ortaya koymaktadır. Etkin olmayan üretim birimleri, etkin üretim birimlerinin

egemenliği altındadır. Burada egemenlik daha az girdi ile daha çok üretim yapma yetkisi olarak anlaşılmalıdır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

VZA'nın ilk uygulaması 1951 yılında Debreu'nun yapmış olduğu çalışmaya dayandırılır (Wheelock and Wilson 1995; Kecek 2010). Ancak Farrel'in 1957 yılında verimliliği değerlendirmeye yönelik daha iyi teknikler geliştirilmesi yönündeki çalışması, VZA'nın başlangıcı olarak kabul edilmektedir (Karahana ve Özgür 2009; Kecek 2010). Bu çalışmada çok girdili ve tek çıktılı birimlerin etkinliklerini incelemiş ve bunun sonucu olarak ilk kez etkinlik ölçümünde doğrusal programlamadan yararlanılmıştır (Ertuğrul ve Işık 2008; Kecek 2010).

VZA'nın ilk modeli Farel'in 1957 yılındaki çalışmasına dayanan ve Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından 1978 yılında yapılan literatürde CCR olarak ifade edilen çalışmadır.

Charnes, Cooper ve Rhodes'in bu çalışması Carneige Mellon Üniversitesi Şehir ve Kamu konulu Edwardo Rhodes'in 1970'lerin başındaki tezi ile başlamıştır.

W. W. Cooper'in danışmanlığında Federal hükümet tarafından desteklenen ABD'deki devlet okullarında uygulanan ve dezavantajlı öğrencilerin (özellikle siyah ve İspanyol öğrenciler) eğitimi ile ilgili bir çalışmadır. Yapmış oldukları bu çalışmada; 70 adet okul 25 adet girdi ve 11 adet çıktı ele alınarak ölçümler yapılmıştır.

Fiyatların göz ardı edilerek okulların teknik etkinliğini çoklu girdi ve çıktılarla tahmin etme isteği CCR (Charnes, Cooper ve Roodes) metodu olarak bilinen VZA oransal formülasyonunu doğurmuş olup; VZA'yı ilk duyuran bu çalışma European Journal of Operations Research'de 1978 yılında yayınlanmıştır (Charnes *et al.* 1994).

VZA tekniği, 1978 yılından günümüze kadar geçen süre içerisinde hem teorik hem de metodolojik yönden hızlı bir evrim geçirmiştir. Önceleri deterministik bir yapıda

kullanıma sunulmuş olan ve ölçüğe göre sabit getiri varsayımı altında sadece kamu sektöründeki hizmet alanlarının genel teknik verimliliğinin ölçümünde kullanılmıştır.

Banker, Charnes ve Cooper (BCC) tarafından 1987 yılında yapılan bazı değişiklikler ile ölçüğe göre değişken getiri durumlarında ölçek ve teknik verimliliğin ayrı ayrı ölçülmesine olanak sağlayacak bir yöntem olan BCC olarak bilinen yöntem geliştirilmiştir. Ve günümüze kadar bu gelişmeler devam etmektedir.

VZA ile teknik etkinlik ölçümlerinin başlangıçta sadece kamu kurumlarında kullanıldığını yukarıda belirtmiştik. VZA'da meydana gelen gelişmeler ile beraber uygulama alanı da oldukça genişlemiş olup; sigorta şirketleri, bankalar, hastaneler, okullar, oteller, mahkemeler, huzurevleri ve limanlar gibi pek çok alanda uygulanmıştır. Analizlerde her bir kuruluş faaliyet gösterdiği sistem içerisinde yer alan diğer firmalarla karşılaştırılarak göreceli etkinliği belirlenebilmektedir (Tetik 2003).

Özellikle bankacılık ve sigortacılık alanında kullanımı yaygın olan VZA tekniği ile ilgili olarak yapılan çalışmalara; Berger and Humphrey (1997), Berger *et al.* (2000), Berger *et al.* (2005), Claessens *et al.* (2001), Claessens and Laeven (2003), Dages *et al.* (2000), Jan-Egbert Strum and Barry Williams (2004), Crystal *et al.* (2002), Elyasiani and Mehdian (1990), Rezvanian and Mehdian (2002), Zaim (1995), Yolalan (1996), Denizer (1999), Mercan ve Yolalan (2000), Denizer vd (2000), Alpan (2000), Cingi ve Tarım (2000), Işık vd (2003), Yayla vd (2005) örnek olarak verilebilir.

Bankacılıkla ilgili literatürde bulunan çalışmalar içerik olarak genellikle; yapılan reform ve düzenlemeler sonrası bankaların etkinlik durumu, yerli ve yabancı bankaların etkinliklerinin karşılaştırılması, bankaların belirli dönemlerdeki etkinlikleri ve banka birleşmeleri veya satın almaların bankaların etkinlikleri üzerindeki etkilerinin araştırıldığı görülmektedir.

Sigortacılık alanında yapılmış olan VZA uygulamaları genellikle sigorta şirketlerinin belirli periyotlardaki (özellikle deprem ve ekonomik krizleri kapsayacak şekilde) etkinliklerini, satın alma veya birleşme durumlarındaki etkinliklerini incelemeye yönelik olan çalışmalardır. Sigorta şirketleri için VZA uygulamasına; Weiss (1991), Delhause *et al.* (1995), Yuengert (1993), Cummins, *et al.* (1999), Allen and Rai (1996), Grene and Segal (2004), Kılıçkaplan ve Baştürk (2004), Çiftçi (2004), Bülbül ve Akhisar (2005) ve Kayalı (2007) örnek olarak verilebilir.

Sağlık sektörü ile ilgili yapılan çalışmalara ise; Sherman (1984), Banker *et al.* (1986), Sexton *et al.* (1986), White ve Özcan (1996), Özcan vd (1992), Kavuncubaşı ve Ersoy (1995), Şahin (1998) ve Güçlü (1999) örnek olarak verilebilir. Bu çalışmalar içerik olarak çeşitli yıllar veya iller kapsamında hastanelerin etkinliklerini belirlemeye yöneliktir.

VZA'nın uygulandığı ve son yıllarda kullanımı yaygınlaşan alanlardan bir diğeri de limanlardır. Limanlarla ilgili olarak literatürde VZA'nın uygulandığı ilk çalışma Roll ve Hayuth'un 1993 yılında yapmış oldukları çalışmadır (Baysal vd 2004; Cullinane and Wang 2007). Fakat bu çalışmada uygulamadan ziyade teorik bir yaklaşım sergilenmiştir. Yani veriye dayalı bir hesaplama yapılmamıştır.

Martinez-Budria *et al.* 1999 yılında 26 İspanya limanını düşük, orta ve yüksek karmaşıklığa sahip olarak üç grup altında VZA ile bu limanların etkinliklerini değerlendirmişlerdir. Bu çalışma sonucunda yüksek karmaşıklığa sahip limanlar en yüksek verimlilikte, orta karmaşıklığa sahip limanlarında düşük karmaşıklığa sahip limanlara göre daha verimli olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Tongzon 2001 yılında 1996 yılı verilerine göre Avustralya'nın 4 ve uluslararası 12 konteyner limanında VZA ile etkinliklerini analiz etmiştir. Bu çalışma sonucunda Melbourne, Rotterdam, Yokohama, ve Osaka limanlarının değerlendirilen limanlar içerisinde verimli oldukları sonucuna varmıştır.

Valentina and Gray (2001); 1998 yılı verilerine göre dünyanın ilk 100 limanı içerisinde yer alan 31 konteyner limanının verimliliğini incelemişlerdir.

Itoh (2002) Japonya'nın uluslararası liman özelliği taşıyan 8 konteyner limanının 1990-1999 periyodundaki verimliliklerini VZA ile analiz etmiştir. Çalışma sonucunda; çalışma periyodunun ilk yıllarında Nogaya konteyner limanı en iyi performansı gösterirken çalışma periyodunun son yılları verilerine göre Tokyo limanı en iyi performansa sahip olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca çalışmada değerlendirilen yıllarda Yokohama, Osaka ve Kobe limanlarının etkinliklerinin düşük olduğu ifade edilmiştir.

Barros (2003) yılında yayınlanmış olan çalışmasında 1999 ve 2000 yılları verilerine göre Portekiz liman endüstrisinin VZA ile etkinliklerini değerlendirmiştir.

2004 yılında Barros and Athanassious yapmış oldukları çalışmada Portekiz ve Yunanistan limanlarının verimliliklerini VZA ile değerlendirmişlerdir.

Bonilla *et al.* (2004) 1995-1998 yılları yıllık verilerine göre İspanya limanlarının verimliliklerini belirlemişlerdir. Çalışma kapsamında 23 adet liman incelenmiştir.

Turner *et al.* 1984-1997 periyodunda Kuzey Amerika limanlarının performanslarını VZA ile belirlemişlerdir.

Cullinane *et al.* (2005) yılında yapmış oldukları çalışmada 2001 yılı verilerine göre dünyanın ilk 30 limanı içerisine giren konteyner limanları ile 5 Çin konteyner limanının verimliliklerini karşılaştırmak için VZA uygulamasından yararlanmışlardır. Ve bu karşılaştırma için 1992-1999 yılları periyodunda 8 yıllık veriden yararlanmışlardır.

Cullinane and Wang 2002 verilerini kullanarak Avrupa'nın 24 ülkesine ait 10 000 TEU elleçleme kapasitesinin üzerinde olan 69 konteyner terminalinin verimliliklerini

VZA'dan yararlanarak belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda farklı bölgelerde bulunan limanların etkinlik değerleri arasında önemli farklılıklar olduğu sonucuna varmışlardır. Doğu Avrupa ve İskandinavya'da bulunan limanların verimliliklerinin daha düşük olduğunu ifade etmişlerdir.

VZA ve Rastlantısal Sınır Analizi uygulamalarının karşılaştırıldığı çalışmada dünyanın önde gelen konteyner limanları karşılaştırılmış ve bu iki yöntem arasında yüksek korelasyon bulunmuştur (Cullinane *et al.* 2006).

Benzer Şekilde dünya'nın en önemli konteyner limanlarının etkinlik değerlendirilmeleri için VZA ve Serbest Atılabilir Zarf modelinden yararlanılarak değerlendirilmiştir (Cullinane *at al.* 2006).

Wang and Cullinane (2006) yılında yapmış oldukları çalışmada 2003 yılı verilerinden yararlanarak 29 Avrupa ülkesine ait yıllık elleçleme miktarı 10 000 TEU'nun üzerinde olan 104 konteyner terminalinin verimliliğini VZA ile belirlemişlerdir. Çalışmada çıktı olarak elleçlenen konteyner miktarı ve girdi olarak ise; terminal uzunluğu (m), terminal alanı (ha) ve kullanılan ekipmanların toplam maliyeti (milyon pound) olarak belirlenerek analiz edilmiştir.

Barros (2006) operasyonel ve finansal değişkenler kombinasyonu ile 2002 ve 2003 yılları verilerinden yararlanarak İtalya limanlarının verimliliğini VZA uygulayarak belirlemiştir.

Hsuan *et al.* (2005) 1996 yılı verilerine dayanarak Asya Pasifik bölgesindeki 16 adet konteyner terminalinin verimliliğini belirlemek için 6 girdi ve 2 çıktı kullanarak VZA uygulaması ile belirlemişlerdir.

Rios *et al.* (2006); 2002, 2003 ve 2004 yıllarına ait yıllık verilerden yararlanarak 15 Brezilya, 6 Arjantin ve 2 Uruguay konteyner limanlarının verimliliklerini belirlemek



için 5 girdi parametresi ve 2 çıktı parametresi kullanarak VZA ile etkinlik analizi yapmışlardır. Bu çalışma kapsamında incelenen limanların %60'ının verimli olduğu sonucuna varmışlardır.

Lin and Tseng 2008 yılında Asya-Pasifik bölgesinde bulunan önemli konteyner terminallerinin verimliliğini 2 çıktı (gelen gemi sayısı ve elleçlenen konteyner miktarı) ve 4 girdi (konteyner stok alanı, gantry crane sayısı, konteyner terminal uzunluğu ve su derinliği) değerini göz önüne alarak VZA ile verimlilik analizini yapmışlardır.

Al-Eraqi *et al.* (2008) yılında Orta Doğu ve Doğu Afrika'da bulunan 22 adet limanın performanslarını belirlemek için 2000-2005 yılları arasında 6 yıllık verilerden yararlanarak yapmış oldukları çalışmada dört adet girdi değeri ve iki adet çıktı değerini kullanmışlardır.

Baysal vd (2004) TCDD limanlarında VZA ile yaptıkları verimlilik çalışmasında iki adet girdi (personel sayısı, yük elleçleme kapasitesi (ton/yıl)) ve iki adet çıktı (elleçlenen yük ve yıllık gelir (TL)) değerlerinden yararlanarak 2000 yılı verilerine göre verimlilik analizi yapmışlardır. Çalışma sonucunda değerlendirmeye alınan limanlardan İstanbul Haydarpaşa, Mersin ve İzmir limanları etkin çıkarken; Samsun, Bandırma, Derince ve İskenderun limanlarının verimliliğinin düşük olduğu sonucuna varmışlardır.

Bayar (2005) "Veri Zarflama Analizi Kullanılarak Liman Verimliliğinin Ölçülmesi: Türk Limanlarından Bir Örnek" isimli yüksek lisans tezi çalışmasında TCDD yollarının işletmekte olduğu ve konteyner taşımacılığına hizmet veren limanların performanslarını belirlemek için veri zarflama analizinden yararlanmıştır. Bu çalışma kapsamında iki adet girdi (konteyner rıhtım uzunluğu ve konteyner elleçlemede kullanılan vinç sayısı) ve bir adet çıktı (elleçlenen konteyner miktarı) değerinden yararlanmıştır. Araştırma sonucunda İzmir ve Mersin limanları verimli çıkarken; Derince, Haydarpaşa ve İskenderun limanları verimsiz çıkmıştır.

### **3. MATERYAL ve YÖNTEM**

Türkiye konteyner terminallerinde verimlilik analizi isimli tez çalışmasında materyal olarak Türkiye konteyner terminallerinin göreceli verimliliğini belirlemek için önceki bölümlerde genel hatları ile açıklanmış olan limanların etkinlik ölçümünde kullanılacak olan girdi ve çıktı değerleri ve uygulanan yöntem aşağıda açıklanmıştır.

#### **3.1. Yöntem Uygulamasında Kullanılan Ölçütler ve Süreçler**

##### **3.1.1. Karar verme birimlerinin (KVB) seçilmesi**

Küreselleşen dünyada üretim ve tüketim maddelerinin dünyanın farklı bölgelerine ulaştırılmasında konteyner taşımacılığı önemli bir yer tutmaktadır. Bu durumun devam etmesi öngörülmektedir. Deniz taşımacılığında dolayısıyla konteyner taşımacılığında limanların verimliliği son derece önemlidir. Limanlar ülkelerin deniz yolu ile dünyaya açıldıkları kapılardır. Bu derecede önem arz eden liman işletmelerinin etkin ve verimli çalışması ülkelerin sosyal ve ekonomik kalkınmasında büyük pay sahibi olmasına neden olmaktadır.

Bu kapsamda Türkiye limanları içerisinde düzenli olarak konteyner taşımacılığına hizmet veren genel hatları ile önceki bölümlerde özellikleri açıklanan; Trabzon, Mersin, Antalya, İzmir, Ambarlı (Marport, Mardaş ve Kumport), Evyap, Yılport, Borusan, Gemport, İstanbul(Haydarpaşa) ve Tekirdağ konteyner terminalleri 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 yıllarına ait yıllık veriler ele alınarak VZA ile analiz edilmiştir.

##### **3.1.2. Girdi ve çıktı değişkenlerinin tanımlanması**

Bir üretim veya hizmet sektöründe girdi veya girdiler belirli bir süreçten sonra çıktı veya çıktılara dönüşür. Çıktılar karar birimlerinin işlemlerinin sonucu oluşturulan

kazançlar olarak tanımlanırken, girdiler ise karar birimlerinin yararlandığı kaynaklar veya karar birimlerinin performansını etkileyen koşullardır.

Girdi ve çıktıların üretim sürecine nedensel olarak bağlı ve süreci en iyi şekilde temsil edecek bir bileşim olarak seçilmesi gerekir. Etkinlik değerlendirilmesinin sağlıklı bir biçimde gerçekleştirilmesi için çeşitli girdi- çıktı senaryoları VZA tekniği ile sınanabilir ve böylece süreci en iyi temsil eden anlamlı girdiler ve çıktılar belirlenebilir (Güçlü 1999; Bülbül ve Akhisar 2005; Kecek 2010). Lovell (1993), faydalı girdi ve çıktılar konusu üzerinde yapmış olduğu çalışmada faydalı olabilecek bütün girdi ve çıktıların değerlendirmeye alınması fikrini ileri sürmüştür. Ancak birbiri arasında yüksek korelasyona sahip olan girdi veya çıktıların analiz sonucunu etkilemediği tezini ileri sürerek hesaplama dışı bırakılabileceğini savunmuştur. Benzer şekilde üretime katkı sağlamayan ve birbiriyle çoklu bağlantısı bulunan girdi/çıktı değişkenlerinin elenmesi gerekir (Norman and Stoker 1991; Kecek 2010).

Karar birimlerinin etkinliklerinin analizinde üretim sürecinde önem arz eden bazı girdi çıktıların değerlendirmeye alınmaması, VZA sonuçlarını etkileyebilir ve bu durum girdi/çıktı değişkenlerini etkin kullanan karar birimlerinin etkinliğinin düşük çıkmasına yol açabilir (Kecek 2010). Bu nedenle girdi ve çıktıların belirlenmesinde azami dikkat ve iyi bir ön çalışma yapılması gerekmektedir.

VZA çalışmalarında girdi ve çıktıların ölçü birimleri birbirinden farklı olabilir. Etkinliği belirlenecek olan karar biriminin girdi ve çıktıların ölçüm birimleri; adet, kg, saat, kişi, metre vb olabilir.

Konteyner terminallerinde terminal etkinliğini etkileyen değişkenler literatür çalışmaları sonucu belirlenmiştir. Farklı yaklaşımlar olmasına rağmen genel kanı girdi değişkenleri olarak iskele rıhtım uzunluğu, terminal alanı (stok sahası), konteyner elleçlemede kullanılan vinçlerin (mobil vinçler ve büyük rıhtım vinçleri) sayısı veya kapasitesi

konteyner terminal verimliliklerini etkileyen faktörlerdir (Marconsult 1994; Notteboom *et al.* 2000; Tongzon and Hang 2005).

Çıktı değişkeni olarak tek çıktı durumunda elleçlenen konteyner miktarını (TEU), birden fazla çıktı kullanılacak durumlarda ise; elleçlenen konteyner miktarı( TEU) ve elde edilen gelir dikkate alınabilir.

Yukarıda belirtilen literatür çalışmaları dikkate alınarak yapılan bu çalışmada; konteyner terminallerindeki elleçleme verimliliği hesaplanmış ve konteynerlerin elleçlenmesi için gerekli olan dört girdi ve bir çıktı değişkeni kullanılmıştır. Bu değişkenler konteyner gemilerine ayrılan rıhtım uzunluğu (m), konteyner terminalindeki vinç sayısı (adet), gemi yanaşma yeri sayısı (adet) ve konteyner stok alanı (m<sup>2</sup>) kullanılacak girdi değerleridir. Çıktı değeri ise; elleçlenen konteyner miktarıdır (TEU).

### 3.1.2.a. Konteyner rıhtım/iskele uzunluğu (m)



**Şekil 3.1.** Konteyner rıhtım görünümü (<http://www.deniztv.com>)

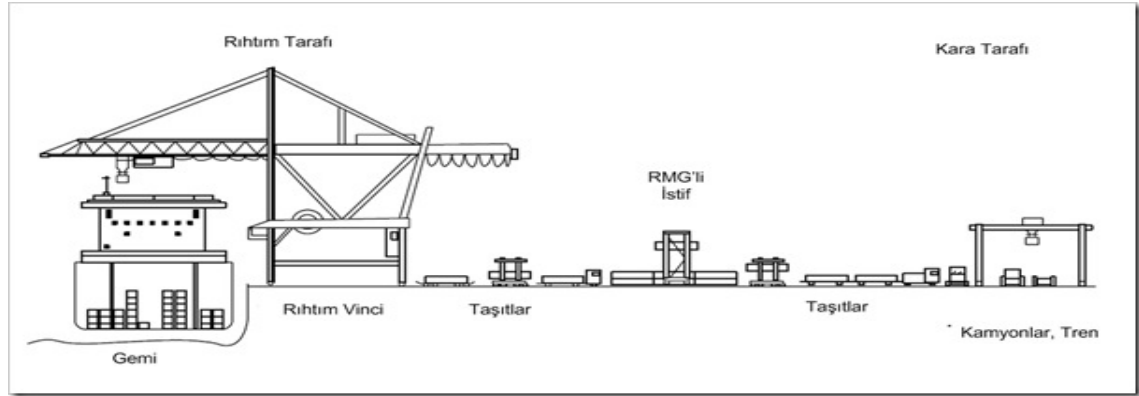
Konteyner terminal verimliliğini ölçmede kullanılacak girdi değişkenlerinden biridir. Konteyner rıhtımları, konteyner gemilerinin limanda yük elleçleme sistemleri yardımı ile güvenli olarak yükleme/boşaltma yapabilmelerini ve kara ile deniz taşıtları arasındaki bağlantıyı sağlayan yapılardır. Bu nedenle verimlilik ölçümünde önemli bir kriterdir.

Çalışma kapsamında incelenen konteyner terminallerine ait olan konteyner rıhtım/iskele uzunlukları Çizelge 3.1’de verilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Türkiye konteyner terminallerine ait rıhtım/iskele uzunlukları (m)

	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Trabzon Limanı (Alport)</b>	1 840	1 840	1 840	1 840	1 840
<b>Mersin Limanı (MIP)</b>	980	980	980	1 885	1 885
<b>Antalya Limanı (PortAkdeniz)</b>	330	330	330	330	330
<b>İzmir Limanı</b>	1 050	1 050	1 050	1 050	1 050
<b>Marport Limanı</b>	1 950	1 950	1 950	1 950	1 950
<b>Mardaş Limanı</b>	915	915	915	915	915
<b>Kumport Limanı</b>	1 930	1 930	1 930	1 930	1 930
<b>Evyap Limanı</b>	200	200	200	200	500
<b>Yılport Limanı</b>	170	170	170	325	325
<b>Borusan Limanı</b>	430	430	430	430	430
<b>Gemport Limanı</b>	845	845	845	845	845
<b>Haydarpaşa Limanı</b>	650	650	650	650	650
<b>Tekirdağ Limanı (Akport)</b>	1 368	1 368	1 368	1 368	1 368

### 3.1.2.b. Konteyner terminalindeki vinç sayısı (adet)



**Şekil 3.2.** Konteyner rıhtım vinci görünümü(Vis and Coster, 2003; Esmer, 2008)

Konteyner rıhtım ekipmanları, konteyner elleçlemede kullanılan araçlardır. Konteyner terminalinin elleçleme kapasitesini belirleyen en önemli ekipmanlar vinçlerdir. Dolayısıyla girdi değeri olarak çalışmada kullanılmıştır. Çalışmada, vinç sayısı konteyner elleçlemesi için kullanılan gantry vinci ve mobil vinçlerinin toplamından oluşmaktadır. Vinçler ne kadar etkin bir şekilde çalışırsa yük elleçleme o kadar hızlı

gerçekleşecek ve daha çok konteyner elleçlenebilecektir. Bunun sonucu olarak da liman işletmesi ve deniz ticaret zinciri üzerinde yer alan taşıyıcı ve taşıtan için zaman kaybı minimum olacaktır. Ayrıca vinçlerin etkin çalışmasında vinç operatörlerinin performansı da önemli bir etkidir.

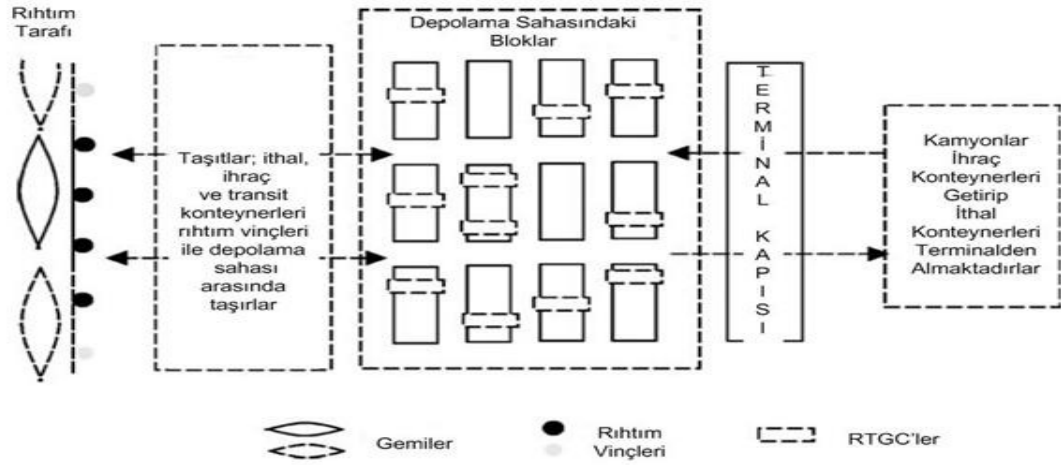
Çalışma kapsamında incelenen konteyner terminallerine ait olan konteyner vinç sayıları Çizelge 3.2’de verilmiştir.

**Çizelge 3.2.** Türkiye konteyner terminallerine ait konteyner vinç sayıları (adet)

	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Trabzon Limanı (Alport)</b>	1	1	1	1	1
<b>Mersin Limanı (MIP)</b>	7	7	7	10	10
<b>Antalya Limanı (PortAkdeniz)</b>	3	3	3	3	3
<b>İzmir Limanı</b>	7	7	7	7	7
<b>Marpport Limanı</b>	17	17	17	24	24
<b>Mardaş Limanı</b>	8	8	8	10	10
<b>Kumport Limanı</b>	8	8	8	8	9
<b>Evyap Limanı</b>	2	2	2	2	4
<b>Yılport Limanı</b>	2	2	2	6	6
<b>Borusan Limanı</b>	5	5	5	5	5
<b>Gempport Limanı</b>	7	7	8	8	8
<b>Haydarpaşa Limanı</b>	5	5	5	5	5
<b>Tekirdağ Limanı (Akport)</b>	4	4	4	4	4

### 3.1.2.c. Konteyner stok alanı (m<sup>2</sup>)

İthal ve ihraç ürünlerinin gemi gelene kadar veya diğer ulaştırma modları ile ürünün sahibine teslim edilmesine kadar geçici olarak konteynerlerin stoklandığı alanlardır. Konteyner stok alanları, liman verimliliği üzerinde önemli etkiye sahip olan parametrelerden biridir. Konteyner stok alanları genellikle Şekil 3.3’de belirtildiği gibi bölümlenmektedir.



Şekil 3.3. Konteyner stok sahası görünümü (<http://www.sayisalyontemler.com>)

Çalışma kapsamında incelenen konteyner terminallerine ait konteyner stok alanları Çizelge 3.3’de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Türkiye konteyner terminallerine ait konteyner stok alanları (m<sup>2</sup>)

	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Trabzon Limanı (Alport)</b>	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000
<b>Mersin Limanı (MIP)</b>	251 350	251 350	251 350	438 350	438 350
<b>Antalya Limanı (PortAkdeniz)</b>	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000
<b>İzmir Limanı</b>	192 360	192 360	192 360	192 360	19 360
<b>Marport Limanı</b>	310 000	310 000	310 000	310 000	310 000
<b>Mardaş Limanı</b>	56 345	56 345	56 345	189 308	189 308
<b>Kumport Limanı</b>	118 029	118 029	118 029	353 000	353 000
<b>Evyap Limanı</b>	100 000	100 000	100 000	100 000	150 000
<b>Yılport Limanı</b>	70 000	70 000	70 000	202 000	202 000
<b>Borusan Limanı</b>	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000
<b>Gempport Limanı</b>	78 000	78 000	78 000	255 000	255 000
<b>Haydarpaşa Limanı</b>	219 360	219 360	219 360	219 360	219 360
<b>Tekirdağ Limanı (Akport)</b>	35 000	35 000	35 000	35 000	35 000

### 3.1.2.d. Gemi yanaşma yeri sayısı (adet)

Tüm gemilerde olduğu gibi konteyner gemi işletmecileri için temel hedeflerden biri gemilerin limanda kalma süresinin en az olmasıdır. Bu düşünce aynı zamanda liman işletmeleri içinde ana hedeflerden biridir. Bu kapsamda gemi yanaşma yeri sayısına eşit sayıda gemiye hizmet verilebilmektedir. Ayrıca gemi yanaşma yeri sayısına paralel olarak vinç ve personel sayısı da artış gösterecektir. Bunun sonucu olarak gemi yanaşma yeri sayısı konteyner terminalimin verimliliğini etkileyen önemli faktörlerden biridir.

Çalışma kapsamında incelenen konteyner terminallerine ait konteyner gemi yanaşma yeri sayıları Çizelge 3.4’de verilmiştir.

**Çizelge 3.4.** Türkiye konteyner terminallerine ait gemi yanaşma yeri sayıları (adet)

	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Trabzon Limanı (Alport)</b>	7	7	7	7	7
<b>Mersin Limanı (MIP)</b>	4	4	4	12	12
<b>Antalya Limanı (PortAkdeniz)</b>	2	2	2	2	2
<b>İzmir Limanı</b>	24	24	24	24	24
<b>Marport Limanı</b>	6	6	6	6	6
<b>Mardaş Limanı</b>	7	7	7	7	7
<b>Kumport Limanı</b>	5	5	5	5	5
<b>Evyap Limanı</b>	1	1	1	1	4
<b>Yılport Limanı</b>	1	1	1	2	2
<b>Borusan Limanı</b>	4	4	4	4	4
<b>Gemport Limanı</b>	8	8	8	8	8
<b>Haydarpaşa Limanı</b>	5	5	5	5	5
<b>Tekirdağ Limanı (Akport)</b>	8	8	8	8	8

### 3.1.2.e. Elleçlenen konteyner miktarı (TEU/yıl)

Bu çalışma kapsamında tek çıktı değeri, TEU bazında yıllık elleçlenen konteyner miktarlarıdır. Elleçlenen konteynerin anlamı, konteyner için gerekli olan yükleme-boşaltma hizmetidir. Limanda asıl amaç, mümkün olduğunca çok yük elleçlenmesi ve bununla limana maksimum fayda getirecek olan gelirin elde edilmesidir. Bu nedenle bu değişken konteyner terminali verimliliğinin ölçümü için olmazsa olmaz bir kriterdir.



Elleçlenen konteyner miktarı liman verimliliği üzerinde ve girdi değişkenlerinin ne kadar etkili kullanılıp kullanılmadığı konusunda temel göstergedir.

Türkiye konteyner terminallerine ait olan yıllık elleçleme miktarları TUE bazında Çizelge 3.5’de yer almaktadır.

**Çizelge 3.5.** Türkiye konteyner terminallerine ait konteyner elleçleme miktarları (TEU)

	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Trabzon Limanı (Alport)</b>	310	5 442	10 345	22 141	21 057
<b>Mersin Limanı (MIP)</b>	596 289	643 749	782 028	887 918	843 917
<b>Antalya Limanı (PortAkdeniz)</b>	11 843	40.247	63 399	67 053	59 528
<b>İzmir Limanı</b>	784 377	847 926	898 217	911 177	826 645
<b>Marport Limanı</b>	589 644	720 603	997 910	1 252 936	1 159 358
<b>Mardaş Limanı</b>	161 545	198 475	276 270	359 684	200 159
<b>Kumport Limanı</b>	438 849	531 382	665 684	649 466	476 513
<b>Evyap Limanı</b>	14 007	32 988	77 995	108 958	156 321
<b>Yılport Limanı</b>	33 785	35 830	68 777	135 495	133 368
<b>Borusan Limanı</b>	90 513	94 772	113 805	140 449	146 240
<b>Gemport Limanı</b>	240 953	274 559	341 326	336 287	214 056
<b>Haydarpaşa Limanı</b>	340 629	400 067	396 637	356 272	187 365
<b>Tekirdağ Limanı (Akport)</b>	1 292	235	1 956	32 827	3 177

### 3.2. Verilerin Toplanması

Bu çalışma, Türkiye’de konteyner taşımacılığına hizmet veren bir kısmı devlete bir kısmı özel şirketlere ait olan konteyner terminallerinin 2005, 2006, 2007, 2008 ve 2009 yıllarındaki konteyner elleçleme verimlilikleri üzerinedir.

Bu uygulama, Türkiye’de faaliyet gösteren ve belirtilen dönemler içerisinde belli bir miktar konteyner elleçlemesinin yapıldığı terminallerin konteyner elleçlemede verimli olup olmadıklarının belirlenmesi için yapılmıştır. Çalışmada amaç, konteyner terminallerinin elleçlemesinin birbirlerine göre göreceli verimliliğinin hesaplanıp verimsizliğin sebepleri belirlendikten sonra limanlara yapılacak yatırımlarda dengenin nasıl sağlanacağına, böylece gereksiz yatırımlardan kaçınmak için neler

yapılabileceğinin belirlenmesidir. Ancak analiz sonuçları çalışma kapsamındaki limanlar arasındaki verimliliği vermekte, limanların bağımsız olarak verimlilik değerini vermemektedir.

Çalışma kapsamında kullanılan girdi ve çıktı değerleri Türkiye Denizcilik Müsteşarlığı, Türk Denizcilik İşletmeleri ve çalışmada verimlilikleri değerlendirilen limanların resmi internet sitelerinden derlenerek elde edilmiştir.

### **3.3. Yöntem**

Çalışma kapsamında elde edilen veriler parametrik olmayan bir yöntem olan farklı ölçü birimlerine ait girdi ve çıktı değerleri arasında göreceli etkinlik ölçümüne imkan tanıyan VZA uygulanmıştır.

#### **3.3.1. Veri zarflama analizi (VZA)**

##### **3.3.1.a. Veri zarflama analizinin tanımı ve tarihsel gelişimi**

Farel'in 1957 yılında yapmış olduğu çalışma VZA'nın başlangıcı olarak kabul edilmektedir (Karahana ve Özgür 2009; Kecek 2010). Farel bu çalışmasında çok çıktısı ve tek girdisi olan birimlerin etkinliklerini inceleyerek etkinlik ölçümünde ilk kez doğrusal programlamadan yararlanmıştır (Ertuğrul ve Işık 2008).

Farel'in 1957 yılında yapmış olduğu çalışmaya dayanan ve Charnes, Cooper ve Rhodes'in 1978 yılında *European Journal of Operations Research*' de yayınlanmış olan makaleleri VZA'nın ilk modeli olup; bu model bu üç araştırmacının isimlerinin baş harfleri olan CCR modeli olarak literatürde yer almaktadır (Charnes *et al.* 1993).

VZA tekniği 1978 yılından başlayıp günümüze kadar geçen süre içerisinde hem teorik hem de metodolojik yönden hızlı bir gelişme göstermiştir. 1984 yılında Banker, Charnes ve Cooper'ın CCR üzerinde çeşitli değişiklikler yapmasına kadar bu yöntem ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında yalnız kamu hizmet alanlarının genel teknik verimlilikleri ölçümlerinde kullanılmıştır. Ancak Banker vd geliştirmiş olduğu sistem yani BCC yöntemi ile ölçeğe göre değişken getiri durumunda ölçek ve teknik verimliliğin ayrı ayrı ölçülmesini mümkün kılacak şekilde geliştirilmiştir. İlerleyen aşamalarda bu yöntemler çarpımsal, yönelimsiz toplamsal vb gibi şekilde daha da geliştirilmiştir (Baysal 2005; Dikmen 2007; Kecek 2010).

Bu gelişmelerin görüldüğu VZA yönteminin; bankalar, hastaneler, sigorta şirketleri, oteller, okullar, mahkemeler, huzurevleri, tarımsal alanlar ve limanlar gibi oldukça geniş bir uygulama alanı vardır. Analiz edilecek olan firma faaliyet gösterdiği sistem içerisinde yer alan diğer firmalarla karşılaştırılarak göreceli etkinliği belirlenmektedir (Tetik 2003).

Bankacılık alanında banka birleşmelerinin veya satın almaların bankaların etkinliği üzerine etkileri, çeşitli reform ve düzenlemelerin etkisi veya yerli ya da yabancı bankaların karşılaştırılması gibi konular hakkında fikir edinebilmek için VZA yararlanılmıştır. Bu alanda; Weiss (1990), Weiss (1991), Cummins and Weiss (1993), Linda and Rai (1996), Cummins, Weiss and Zi (1999), Mercan ve Yolalan (2000), İnan (2000), Chen (2002), Grene and Segal (2004), Yayla vd (2005) gibi çalışmalar örnek verilebilir.

Sigorta alanında VZA uygulaması ile genellikle sigorta şirketlerinin belirli periyotlardaki (özellikle deprem ve ekonomik kriz gibi afet durumlarında) etkinliklerini, yine bankacılık sektöründe olduğu gibi satın alma ve birleşme gibi durumlarda şirketlerin etkinliklerini belirlemek amacıyla VZA uygulamaları yapılabilir (Sezen vd 2005).

Türk sigortacılık alanında yapılan çalışmalara; Kılıçkaplan vd (1998), Kılıçkaplan ve Baştürk (2004), Çiftçi (2004), Bülbül ve Akhisar (2005) ve Kayalı (2007) örnek olarak verilebilir.

Yine aynı Şekilde sağlık alanında VZA ile etkinlik değerlendirmesi yapılan çalışmalara; Özcan vd (1992), Kavuncubaşı ve Ersoy (1995), Sherman (1984), White and Özcan (1996) örnek olarak vermek mümkündür.

VZA konusunda yapılan çalışmalar ile ilgili olarak literatür taraması yapılarak VZA uygulamasının en fazla yayınlandığı dergilerdeki yayın oranları, yayınların yıllara göre dağılımı, en sık kullanılan anahtar kelimeler gibi VZA literatür çalışması Emrouznejad *et al.* tarafından 2008 yılında yapmış oldukları çalışmada açıklanmıştır.

VZA'nın limanlar üzerindeki uygulama çalışmaları ise daha önceki bölümlerde ayrıntılı olarak yer almaktadır.

### 3.3.1.b. Veri zarflama analizinin matematiksel gösterimi

Girdileri (x) ve çıktıları (y) bilinen bir karar biriminin fiili girdisi, girdilerin ağırlıklı toplamı ile elde edilir.

Fiili girdi =  $\sum_{i=1}^l u_i x_i$  'dir.

$u_i$  :  $x_i$  girdisine atanan bir ağırlıktır.

Tüm çıktıların doğrusal ağırlıkları toplamı, karar biriminin fiili çıktısını verir.

Fiili çıktı =  $\sum_{j=1}^n v_j y_j$

$V_j$ :  $y_j$  çıktısına atanan ağırlıktır.

$I$  ve  $j$  sırasıyla girdilerin ve çıktıların toplam sayısını ifade etmektedir.

Fiili girdi ve fiili çıktı miktarlarını belirledikten sonra etkinlik hesaplaması aşağıdaki şekilde formüle edilebilir.

$$\text{Etkinlik} = \frac{\text{Fiili Çıktı}}{\text{Fiili Girdi}} = \frac{\sum_{j=1}^J v_j y_j}{\sum_{i=1}^I u_i x_i}$$

Etkinliği hesaplanacak  $N$  adet karar biriminin  $m$ 'nci karar biriminin etkinliğinin maksimum yapılması istendiğinde;

$$\text{Max} E_m = \frac{\sum_{j=1}^J v_{jm} y_{jm}}{\sum_{i=1}^I u_{im} x_{im}}$$

Kısıtlayıcılar;

$$0 \leq \frac{\sum_{j=1}^J v_{jm} y_{jm}}{\sum_{i=1}^I u_{im} x_{im}} \leq 1 \quad n=1, 2, K, N$$

$$V_{jm}, u_{im} \geq 0$$

$$n = 1, 2, K, I$$

$$J = 1, 2, K, J$$

Burada;

$e_m$ :  $m$ 'nci birimin etkinliği

$y_{jm}$ :  $m$ 'nci karar biriminin  $j$ 'nci çıktısı

$v_{jm}$ : ilgili çıktının ağırlığı

$x_{im}$ : n'ninci karar biriminin i'ninci girdisi

$u_{im}$ : ilgili girdinin ağırlığı

$x_{in}$ : n'ninci karar biriminin i'ninci girdisi

$y_{jm}$ : m'ninci karar biriminin j'ninci çıktısı

$y_{jn}$ : n'ninci karar biriminin j'ninci çıktısıdır. (n, m'yi kapsar).

VZA ile görelilik etkinliğin ölçümünde aşağıdaki belirtilen aşamalar gerçekleştirilmektedir (Yolalan 1993; Kecek 2010).

❖ Herhangi bir gözlem kümesi içerisinde en az girdi bileşiminden yararlanarak en çok çıktı bileşimini üreten “en iyi” gözlemleri (ya da etkinlik sınırında bulunan karar birimlerini) belirler.

❖ Söz konusu sınırı referans kabul ederek etkin olmayan karar birimlerinin bu sınıra olan uzaklıklarını (veya etkinlik düzeylerini) radyan olarak ölçmektedir.

Üretim ortamlarına göre etkinlik ölçümünün incelenmesinde Kecek (2010)'e göre parametrik olmayan yöntemler kapsamında aşağıda belirtilen üç başlık altında ele alınmaktadır.

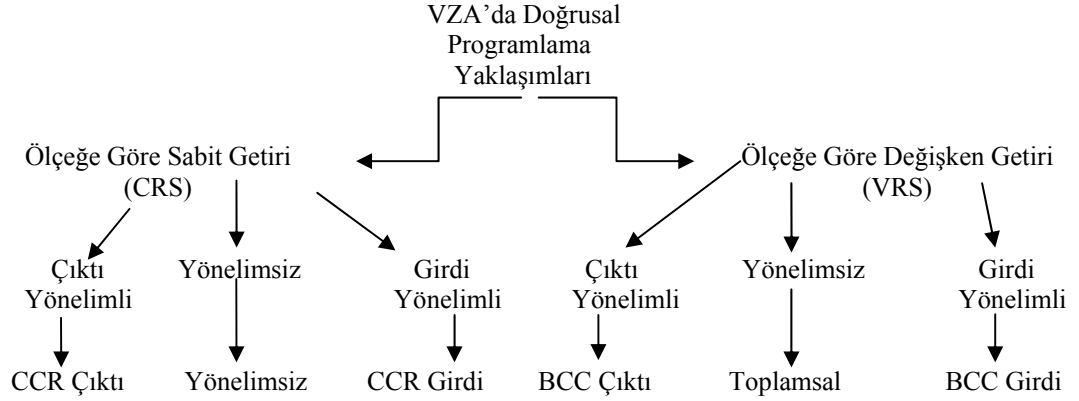
❖ Tek girdi ve tek çıktılı üretim ortamında parametrik olmayan etkinlik ölçüm yöntemleri

❖ İki girdili ve tek çıktılı üretim ortamında parametrik olmayan etkinlik ölçüm yöntemleri

❖ Tek girdi ve iki çıktılı üretim ortamında parametrik olmayan etkinlik ölçüm yöntemleri olarak gruplandırmak mümkündür.

### 3.3.2. Veri zarflama analizi modelleri

Ölçeğe göre getiri ve yönelimlerine göre VZA sınıflandırması Şekil 3.4'de görülmektedir.



**Şekil 3.4.** Ölçeğe göre getiri ve yönelim durumlarına göre temel VZA modellerinin sınıflandırılması (Ali, 1994; Kecek; 2010)

VZA modelleri ölçeğe göre sabit ve değişken getirili olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Ve bu modeller yönelimlerine göre; girdi yönelimli, çıktı yönelimli ve yönelimsiz olmak üzere üç gruba ayrılır (Charnes *et al.* 1994).

Girdi yönelimli modeller, belirli bir çıktı düzeyini elde edebilmek için etkin olmayan karar birimlerinin girdilerinin ne kadar azalmaları gerektiğini belirlemeye çalışan modellerdir. Çıktı yönelimli modeller ise, verilen bir girdi bileşimi ile etkin olmayan karar biriminin etkin hale gelebilmesi için çıktılarının ne kadar arttırılması gerektiğini belirlemeye çalışan modellerdir (Kecek 2010).

Çıktı yönelimli modellerde amaç elde edilen çıktı miktarının en büyük olması iken; girdi yönelimli modellerde amaç girdi miktarının en düşük olmasıdır (Charnes 1994; Kecek 2010).

VZA modellerinde diğer bir analiz seçeneği ölçeğe göre sabit getiri (CRS) ve ölçeğe göre değişken getiri (VRS) arasında olmaktadır. CRS, incelenen işletmelerin ölçeği ile etkinlik arasında önemli bir ilişki bulamadığını varsayar. CRS altında, tüm girdilerin kontrol edilebilir olduğu takdirde, girdi yönelimli modeller ile çıktı yönelimli modeller aynı göreceli etkinlik değerlerini vermektedir. VRS ile girdilerdeki bir artışın çıktılarda oransız bir artışla sonuçlanması beklentisini ifade etmektedir. Büyük bir örnekleme,

KVB büyüklüğü ile etkinlik arasında önemli bir korelasyon gösterilebildiğinde VRS önerilir (Avkıran 2001).

### **3.3.2.a. CCR (Charnes, Cooper ve Rhodes) modeli**

CCR modeli; Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından 1978 yılında geliştirilmiş ilk VZA model olup daha sonraki gelişmeler için temel oluşturmuştur. Bu model ölçüğe göre sabit getiri (CRS) varsayımı altında toplam etkinliği ölçer (Tarım 2001).

Bir karar birimi için %100 etkinlik sadece aşağıdaki durumlarda elde edilmektedir (Norman and Stoker 1991).

- a) Hiçbir çıktı aşağıdaki durumların haricinde arttırılmaz
  - i) Bir ya da birden çok girdinin arttırılması
  - ii) Diğer çıktılarından bazılarının azaltılması
- b) Hiçbir girdi aşağıdaki durumların haricinde azaltılmaz
  - i) Çıktılardan bazılarının azaltılması
  - ii) Diğer girdilerden bazılarının arttırılması

Charnes, Cooper ve Rhodes daha önce Farell tarafından önerilen yaklaşımı geliştirerek, tek çıktının girdiye oranlamasıyla elde edilen etkinlik değerini, çoklu çıktıların çoklu girdilere oranlamasına genişletmişlerdir. Böylelikle her bir karar birimi için yapay birer girdi ve çıktı bulunmakta olup; bu yapay girdi ve çıktılar ile karar biriminin etkinlik değeri belirlenebilir (Bal ve Örkü 2005; Kecek 2010).



Temel CCR modeli;

Bu modelde n adet karar biriminin her birinin m adet girdi kullanılarak s adet çıktı ürettiği varsayımı ile herhangi bir j karar biriminin etkinliği belirlenir. Bunun için öncelikle her bir karar biriminin sanal girdi ve çıktıları ile ağırlık değerleri tanımlanır.

$$\text{Sanal girdi} = v_1x_{10} + \dots + v_mx_{m0}$$

$$\text{Sanal çıktı} = u_1x_{10} + \dots + u_sy_{s0}$$

Burada;

$v_i$  : i'ninci girdinin ağırlığı

$u_r$  : r'ninci çıktının ağırlığı

CCR modelinde sanal çıktı / sanal girdi oranının maksimum olabilmesi için ağırlıklar belirlenir. CCR modeli aşağıdaki gibi ifade edilir (Charnes *et al.* 1978).

$$\max h_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}$$

Kısıtlayıcılar;

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$u_r, v_i \geq 0; \quad r = 1, \dots, s; \quad i = 1, \dots, m$$

Burada;  $x_{ij}$ ,  $y_{ij}$ ; j'ninci karar biriminin bilinen girdi ve çıktı değerleridir.

Referans kümesi olarak kullanılan karar biriminin tümünden elde edilen verilerle bu problemin çözümü ile  $u_r$  ve  $v_i$  ağırlıkları belirlenebilir. Referans kümesinde yer alan herhangi bir karar biriminin etkinliği, diğerlerine bağlı olarak değerlendirilir. Bundan dolayı optimizasyon için fonksiyonel gösterimde “0” alt indisi artarak ayırt edilebilir. Yukarıda verilen model optimizasyonu, ilgili karar birimleri için kısıtları sağlayan en iyi ağırlıklandırmayı verir (Charnes *et al.* 1978; Kecek 2010).

CCR modeli çözümünde, referans kümesindeki tüm karar birimlerin etkinliklerinin üst sınırının bulunması kısıtlayıcıları altında, ilgili karar biriminin etkinliği maksimize edilir. İlgilenilen  $j_0$  karar birimi diğer birimlere göre etkin olduğunda  $j_0$ 'ın etkinliği 1'e eşit olacak ama etkin olmadığı durumda 1'den küçük bir değer alacaktır (Boussofiane *et al.* 1991).

Doğrusal Programlama (DP) Formuna Dönüştürme;

Temel CCR modeli kesirli programlama modeli formundadır. Kesirli programlama formunda olan bu model çeşitli işlemler sonucu aşağıda belirtildiği gibi DP modeli elde edilir.

$$Max = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0}$$

Kısıtlayıcılar;

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0$$

$$u_r \geq 0$$

$$v_i \geq 0$$

Yukarıdaki DP modeli ile kesirli programla modelinin optimal çözümleri incelenirse;

DP modelinin amaç fonksiyonunun optimal değeri  $z^*$  olarak kabul edersek ve optimal çözümleri  $v=v^*$ ,  $u=u^*$  olsun.

$v=v^*$ ,  $u=u^*$  çözümleri kesirli program modeli için de optimaldir. Her iki model için amaç fonksiyonunun optimal değeri aynı olup  $z^*$ 'dir.

İfade edilen DP model ile kesirli program modelinde amaç fonksiyonunun optimal değerleri girdi ve çıktıları birbirinden bağımsızdır (Birim Bağımsızlık Teoremi) (Kecek 2010).

Karar biriminin etkinliğinin ölçümünde faktör ağırlıklarının belirlenmesinde bazı faktörler için bu ağırlıklar sıfır değerini alabilmektedir. Bu durumda ilgili girdi ve çıktı faktörü modelde kullanıldığı halde etkinlik değerini etkilememesi durumu ortaya çıkacaktır. Bu sorunun çözümü için (1979) CCR modelinde yer alan negatif olmama kısıtlarındaki ( $u \geq 0$ ) ve ( $v \geq 0$ ) sifira eşitliğin yerine kesin pozitif değerler almasını önermişlerdir. Bu nedenle  $u$ ,  $v \geq \varepsilon$  kısıtı kullanılmakta olup  $\varepsilon=10^{-6}$  değerli bir sabit sayıdır (Charnes *et al.* 1979).

Girdi ve çıktıya yönelik olmak üzere iki CCR modeli vardır. Girdi yönelimli CCR modelinin amacı; belirli ölçekte çıktı elde edilen durumlarda çıktı miktarının sabit tutularak girdi miktarının en küçüklenmesini amaçlayan CCR modeline girdi yönelimli CCR modeli denilmektedir.

Çıktı yönelimli CCR modelinde ise; herhangi bir girdi miktarını daha fazla arttırmadan çıktı veya çıktıların en büyüklenmesi amaçlanmaktadır.

Çıktıya yönelik CCR modelinin çözümü, girdi yönelimli CCR modelinden yararlanılarak elde edilebilmektedir (Cooper 2007).

### **3.3.2.b. BCC (Banker, Charnes ve Cooper) modeli**

Banker, Charnes ve Cooper tarafından 1984 yılında geliştirilmiş olan bir teknik olup bu kişilerin baş harfleri ile adlandırılmaktadırlar. BCC ile CCR arasındaki temel fark VRS modellerinin yoğunluk vektörü ( $\lambda$ ) karar değişkenleri toplamının 1'e eşit olmalarıyla kısıtlanmalarıdır. Bu kısıt, CCR modelindeki KVB'nin ölçek etkin olma zorunluluğunu ortadan kaldırmaktadır. Bunun sonucu olarak, BCC modelleri VRS varsayımı ile her bir KVB için sadece teknik etkinliği, yani yerel teknik etkinliği ölçmektedir.

Bir KVB'nin CCR etkin olabilmesi için hem teknik etkin hem de ölçek etkin olması gerekirken; BCC etkin olabilmesi için sadece teknik etkin olması yeterlidir. Dolayısıyla CCR modeli ölçeğe göre sabit getiri altında toplam etkinliği ölçerken, BBC modeli ölçeğe göre değişken getiri altında teknik etkinliği ölçer (Bowlin 1998; Kecek 2010).

### **3.3.3. Veri zarflama analizi uygulama aşamaları**

VZA ile yapılacak etkinlik çalışmaları;

- ❖ Karar verme birimlerinin (KVB) seçilmesi
- ❖ Girdi ve çıktı kümelerinin seçilmesi
- ❖ VZA uygulaması ile görece verimlilik ölçümü
- ❖ Her bir karar birimi için detay analizi
- ❖ Sonuçların değerlendirilmesi

sıralanan bu adımlardan oluşur.

- **Karar verme birimlerinin seçimi**

Karar birimleri girdileri çıktılarına dönüştürmekle sorumlu herhangi bir ekonomik birim olabilir (Kocakalay 2003).

Etkinlik açısından karşılaştırılacak olan karar birimlerinin üretim teknolojisi yönünden birbiriyle karşılaştırılabilir olması ve benzer amaçların olması gerekmektedir. Karar biriminin homojen olması, yani aynı tür girdileri kullanmaları ve aynı tür çıktıları kullanmaları gerekir (Oruç vd 2009).

Karar birimlerinin seçimi iki karar prensibi ile yapılabilmektedir.

1. Her bir karar birimi kullandığı kaynaklar ve ürettiği çıktılarından sorumlu bir birim olarak tanımlanmış olmalıdır.
2. Verimlilik sınır tahminleme sonucunun anlamlı çıkabilmesi için örnekleme yer alan karar birim sayısı yeterince büyük olmalıdır (Kürkçüoğlu 2004).

Karar birimi sayısı ile ilgili olarak çeşitli görüşler literatürde yer almaktadır. Bowlin (1987)'e göre; karar birim sayısı her bir girdi ve çıktı değişkeni başına en az iki karar birimi seçilmesi gerektiğini savunmuş ve bu tezini Charnes, Cooper vd yapmış oldukları bir araştırmanın sonucuna dayandırmıştır. Vassiloğlu and Giokas (1990), VZA ile etkinliklerin doğru bir şekilde ölçülebilmesi için gerekli karar birim sayısının girdi ve çıktı toplamının en az üç katı olması gerektiğini ifade ederken, Norman and Stoker (1991) girdi ve çıktı sayısına bağlı olmadan karar birim sayısının en az 20 olması gerektiğini savunmuşlardır. Boussofiene (1991)'e göre ise; girdi sayısı  $m$  ve çıktı sayısı  $n$  olmak üzere çalışmanın güvenilirliği açısından karar verme birim sayısının en az  $(m+n+1)$  olması gerektiğini savunmuştur. Ancak bu düşüncelerden farklı olarak daha az sayıda karar birim sayısı kullanarak yapılan çalışmalar literatürde mevcuttur (Sherman and Gold 1985; Oral ve Yolalan 1990; Haag and Jaska 1995).

- **Girdi ve çıktı kümelerinin seçilmesi**

VZA ile yapılan çalışmalarda kullanılan girdi ve çıktılar karşılaştırmanın temelini oluşturduğundan büyük bir dikkatle seçilmelidir. Hatta etkinlik değerlendirilmesinin sağlıklı bir şekilde gerçekleşebilmesi için çeşitli girdi-çıkıtı senaryoları VZA tekniği ile sınanabilir ve böylece süreci en iyi temsil eden anlamlı girdi ve çıktılar belirlenebilir (Güçlü 1999; Bülbül ve Akhisar 2005; Kecek 2010).

Bir üretim sürecinde girdiler çıktıya dönüşür. Çıktı ve/veya çıktılar karar birimlerinin işlemlerinin sonucu olarak oluşturulan kazançlar olarak tanımlanırken, girdi ve/veya girdiler ise karar birimlerinin yararlandığı kaynaklar veya karar birimlerinin performansını etkileyen koşullar olarak tanımlanabilir. Üretim sürecine katkı sağlamayan ve birbiriyle çoklu bağlantısı bulunan girdi/çıkıtı değişkenlerinin elenmesi gerekir (Norman and Stoker 1991).

Girdi-çıkıtı değişkenleri belirlenirken önemli olan bazı girdi ve çıktı değerlerinin değerlendirmeye alınmaması, VZA sonuçları üzerinde direk etki yapabilir. Ve bu girdi-çıkıtı değişkenlerini etkin kullanan karar birimlerinin etkinliğinin düşük çıkmasına yol açabilir. Böyle durumlar ile karşılaşmamak için girdi-çıkıtı değişkenleri titizlikle belirlenmelidir.

Etkinlik ölçümü üzerinde etkiye sahip olmayan girdi ve çıktı kullanma durumu söz konusu olabilir. Böyle gerekli olmayan verilerin değerlendirmeye alınmaması için analizden çıkartılabilir. Örneğin aralarında mükemmel korelasyon olan iki girdiden biri etkinlik değerlerinde değişmeye sebep olmadan çıkarılabilmektedir. Bu durum çıktılar içinde geçerlidir (Norman and Stoker 1991; Aydagün 2003; Kecek 2010).

VZA ile farklı ölçü birimlerine ait girdi ve çıktı değişkenleri kullanılabilir. Ölçü birimleri tl, ton, saat, kişi, birim vb olabileceği gibi bazı birimlerin oranları da girdi-çıkıtı değeri olabilmektedir (Cooper *et al.* 2007).

Çok fazla girdi ve çıktı eklenmesi, VZA'nın verimli ve verimsiz birimleri birbirinden ayırma yeteneğini düşürmektedir. Girdi ve çıktı sayısının artabilmesi için, karar birimi sayısının da artması gerekmektedir (Kürkçüoğlu 2004).

- **VZA uygulaması ile göreceli verimlilik ölçümü**

Göreceli verimlilik ölçümü doğrusal programlamaya dayandığı için, optimizasyon programlarından (GAMS, LINDO, vb) yada Windows Excel tabanlı çalışabilen özel VZA programlarından (Frontier Analyst, Warwick DEA Software, DEAP 2.1. Solver, vb) yararlanılabilir (Bayar 2005).

Karar birimlerinin her biri için 0'dan büyük ve 1 arasında değişen etkinlik değerleri hesaplanır. Etkinlik değeri 1'e eşit olan karar birimleri etkin olarak kabul edilir ve etkinlik sınırını oluştururlar.

- **Her bir karar birimi için detay analizi**

Göreceli etkinlik ölçümü yapıldıktan sonra her bir karar birimi için ayrı ayrı problemin çözümü gerçekleştirilir ve detay analizi yapılır. Burada verimlilik değerleri, başvuru grupları ve verimli olmayan karar birimleri için hedef belirlemesi gibi uygulamaları yapılmaktadır.

- **Sonuçların değerlendirilmesi**

Göreceli etkinliğin ölçülmesinden sonra, her bir karar verme birimi için bütün girdi ve çıktı değerlerinin dikkate alındığı genel bir değerlendirmeye geçilir. Elde edilen sonuçlara göre etkin olmayan karar birimlerinin etkin hale gelebilmesi için alınabilecek önlemler belirlenir (Güçlü 1999) ve ilgilenilen endüstriye yönelik olarak da yorumlamalar yapılabilir (Yolalan 1993). Ayrıca elde edilen bilgilerin daha sonraki

çalışmalarda değerlendirilebilmesi ve iyileştirmelere açık olunması anlayışı önemli kazanımlar olarak kabul edilebilir (Krkuğlu 2004).

### 3.3.4. Veri zarflama yönteminde göz önünde tutulması gereken zellikler

Veri zarflama analizi yönteminin kullanılmasında dikkat edilmesi gereken özellikler şöyle sıralanabilir (Bayar 2005);

- VZA çok sayıda girdi kullanılarak çok sayıda çıktının ortaya konduğu durumlarda kullanılabilir.
- Girdi ve çıktı ile ilgili herhangi bir varsayıma gerek yoktur.
- Birbiriyle uyumlu ve denk üreticiler veya firmaların karşılaştırılması için kullanılabilir.
- Girdi ve çıktıların hepsinin aynı birimde olması gerekmemektedir.

### 3.3.5. VZA'nın güçlü ve zayıf yönleri

VZA'nın bazı güçlü yanlarının yanı sıra zayıf yönleri de bulunmakta olup aşağıda ayrı ayrı açıklanmıştır.

#### ❖ Veri Zarflama Analizinin Güçlü Yönleri

- ✓ Veri zarflama analizi, birçok çıktının birçok girdi kullanılarak retildeği durumlarda diğer alternatif etkinlik ölüm yöntemlerine göre daha elverişlidir. Örneğin oran analizinde çeşitli oranların tek bir etkinlik ltne indirgenmesi için hangi orana ne derecede önem verilmesi gerektiğinin yönetici tarafından önceden belirtilmesi gerekir. Oysa VZA yöntemi formülasyonu bu işlemi, modelin içsel yapısı nedeniyle kendiliğinden yapabilmektedir.



- ✓ VZA, üretim fonksiyonunun analitik yapısı hakkında herhangi bir ön varsayım gerektirmez, dolayısı ile parametresiz yöntemdir. Üretim fonksiyonun tahmininde kullanılan klasik parametrelili yöntemlere göre (örneğin regresyon analizi) daha esnekler.
- ✓ VZA, girdiler ile çıktılar arasındaki ilişkilerin belirli fonksiyonel Şekillerde olmasını şart koşmamaktadır (Diamond and Medwitz 1990).
- ✓ VZA çalışmasında kullanılan girdi ve çıktılar farklı birimler ile ifade edilmiş olabilir.
- ✓ VZA ile etkinliği ölçülen birimlerin etkin hale getirilebilmesi için seçenek yollar belirler. Karar verici için iyileştirme yolları arasında seçim yapma imkanı sağlar.
- ✓ VZA, her birim yöneticisi açısından birimin etken hale dönüştürülebilmesi için neler yapmaları gerektiğini önerir. Oysaki parametrelili yöntemler endüstrinin tümünü göz önünde bulundurmakta ve ortalama etkinliğe göre ölçüm yapmaktadır (Yolalan 1990).
- ✓ VZA çalışması ile karar verici girdi ve çıktı değişkenlerini belirleyerek üretim sürecini gerektiği gibi tanıyabilir.
- ✓ Verimlilik analizi, istatistiksel sınır tahminleme yöntemlerinin ortaya çıkardığı ortalama fonksiyonun yerine, en iyi gözlemlerce oluşturulan sınır fonksiyonuna göre yapıldığı için en iyi performans gösteren birimler örnek alınarak yapılmaktadır. Bu da VZA ile yapılan verimlilik analizinin anlamını ve geçerliliğini güçlendirmektedir (Kürkçüoğlu 2004).
- ✓ VZA çalışmasında elde edilen tüm veriler ve sonuçlar bir veri tabanında toplanabilir. Bu veri tabanında toplanan bilgiler ilerleyen zamanlarda yapılacak çalışmalara ışık tutmanın yanı sıra karar birimlerinde meydana gelebilecek değişiklikleri gözlemlemek açısından da önem arz edecektir.
- ✓ VZA, istatistiksel sınır yöntemlerinde ortaya çıkarılan ortalama fonksiyonun yerine, en etkin gözlemlerin oluşturduğu sınır fonksiyonu kullanılır. Dolayısıyla VZA ile yapılan etkinlik analizi güvenilir sonuçlar elde edilmesini sağlar (Kecek 2010).

### ❖ **Veri Zarflama Analizinin Zayıf Yönleri**

- ✓ VZA, esas olarak veri tabanlı bir yöntem olduğu için verilerin hangi girdi ve çıktı kümesinin üretim fonksiyonunun tahmininde gerekli olduğunu, analist çok dikkat ederek seçmelidir. Herhangi bir önemli girdi veya çıktının unutulması ya da yanlış ölçülmesi göreceli etkinliğin yanlış sonuç vermesine sebep olabilir.
- ✓ VZA, göreceli verimliliği ölçmeye çalıştığından, gözlem kümesinin yeterince homojen olması çok önemlidir. Gözlem kümesi içinde aşırı olan gözlemler ister istemez etken olarak görülecek ve verimlilik sınırının bozulmasına neden olacaktır.
- ✓ VZA modelleri statik bir analiz şeklinde olup, tek zaman kesitinde uygulanır. Analiz sonuçlarına göre her bir karar birimi için tek etkinlik tahminleyicisi elde edilir ve bu tahminleyicinin istatistiksel özelliklerinin belirlenmesi zordur (Kecek 2010).
- ✓ VZA çalışmasında aşırı derecede büyük ya da küçük girdi ve/veya çıktı değerlerine sahip olan karar birimlerinin bulunması, etkinlik sınırını oluşmasını zorlaştırmaktadır.
- ✓ VZA uygulamasında karar birimleri “etkin” veya “etkin olmayan” birimler olarak değerlendirilmektedir. Ancak “en etkin birim” kolayca elde edilememektedir.
- ✓ VZA çalışmasında ele alınan karar birimlerinin diğerlerine göre üstünlüğü göreceli olduğu için ilgili birimlerin tek olarak değerlendirildiğinde gerçekten etkin olup olmadığı konusunda net olarak yorum imkânı tanımamaktadır. Bu sebeple VZA verimlilik sonuçları, görecelilik çerçevesinde değerlendirilmelidir (Kürkçüoğlu 2004).
- ✓ VZA, girdi ve çıktılara ilişkin yapılacak ölçüm hatalarına karşı oldukça duyarlıdır (Kayalı 2007).
- ✓ VZA’ da, gözlenen performansın en iyi performansla olan farkı, sadece verimsizliğe bağlanmakta ve uç gözlem noktaları için ölçüm hataları göz ardı edilmektedir. Dışsallıkların göz ardı edilmesi yanıltıcı sonuçlar doğurabilir.
- ✓ VZA genel olarak fiziksel girdi ve çıktı ölçüleri ile test edildiğinden teknik girdi çıktı verimliliği ile sınırlıdır. Yöntemin yetenekleri (eğer mümkünse) çıktı ve girdilere göreceli fiyatlar veya öncelikli ağırlıklar atanarak güçlendirilebilir.
- ✓ VZA, statik bir analiz şekli olup, tek bir dönemde karar birimlerinin verilerini kullanarak bir yatay kesit analizi yapar. VZA ile etkinliği saptanmış bir karar birimi

daha sonraki dönemlerde etkinliğini yitirebilir ve referans olma özelliğini kaybedebilir (Kılıçkaplan vd 2004).

#### 4. ARAŞTIRAMA BULGULARI

Türkiye konteyner terminallerinin verimliliğini belirlemek amacı ile yapılan bu çalışmada Excel tabanlı DEA Frontier Software paket programı kullanılmıştır. Araştırma kapsamında VZA yöntemi, Türkiye'deki tüm konteyner terminallerine uygulanmıştır. Bu kapsamda bir çalışma ilk kez yapılmaktadır. Bundan başka yöntemin 5 yıllık zaman dilimine yayılması ve bu zaman zarfında terminal girdi ve çıktılarındaki yıllık değişimlerin gözlemlenmesi bu araştırmanın diğer araştırmalardan temel farklılığını oluşturmaktadır.

Çalışma sonucunda VZA'nın uygulama yöntemlerinden olan; ölçeğe göre sabit getiri (CRS) girdi ve çıktı yönelimli, ölçeğe göre değişken getirili (VRS) girdi ve çıktı yönelimli ayrıca CRS/VRS sonucunu veren ölçeğe göre getiri (RTS) girdi ve çıktı yönelimli sonuçlar elde edilmiştir. Limanların verimlilik durumlarında VRS sonuçları anlamlı çıkmamış olup; değerlendirmeler CRS girdi-çıkıtı ve RTS girdi-çıkıtı yönelimli olarak değerlendirilmiştir. Çıkıtı yönelimli CRS literatürde CCR çıkıtı yönelimli ve girdi yönelimli CRS literatürde CCR girdi yönelimli VZA modeli olarak bilinmektedir. Bu kapsamda ağırlıklı olarak değerlendirmeler CCR girdi ve çıkıtı değerlerine göre değerlendirilerek yorumlanmıştır.

Yapılan yorumlar araştırma sonuçları dikkate alınarak yapılmıştır. Örneğin çalışma sonucunda tespit edilen en verimli liman, araştırmanın örnekleminde yer alan limanlar içinde en verimli limanı ifade etmektedir. Bu anlamda girdi yöntemine göre en verimli limanlardan birisi olan İzmir Alsancak limanının dünya ölçeğinde verimli bir liman olduğu söylenemez. Ancak Türkiye koşullarında, Türkiye'deki tüm konteyner terminallerinden elde edilen girdi ve çıkıtı değerleri kullanılarak yapılan VZA analizinden elde edilen sonuçlar gerçek piyasa koşullarıyla örtüşmektedir. Konu ile ilgili olarak detaylı açıklamalar ilerleyen bölümlerde yapılmıştır.

#### 4.1. VZA CCR Yöntemiyle Girdiye Yönelik Bulgular

Çalışma kapsamında incelenen konteyner terminallerinin CCR girdi yönelimli VZA sonuçları aşağıdaki Çizelgede görülmektedir.

**Çizelge 4.1.** Türkiye konteyner terminallerinin VZA CCR girdi yönelimli sonuçları

CCR Girdiye Yönelik Yıllara Göre Verimlilik Değerleri						
Sıralama	Liman	2005	2006	2007	2008	2009
1	İzmir	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
2	MIP (Mersin)	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
3	Kumport	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,8837
4	Haydarpaşa	0,8251	0,8974	0,7542	0,9427	0,5316
5	Gempport	0,7760	0,7902	0,8500	0,5851	0,4042
6	Marport	0,7467	0,8262	0,9357	1,0000	1,0000
7	Mardaş	0,7035	0,7826	0,8709	0,5680	0,3435
8	Borusan	0,3254	0,3154	0,3252	0,4578	0,5191
9	Yılport	0,3196	0,3140	0,5035	0,6153	0,6571
10	Evyap	0,1138	0,2483	0,4870	0,9022	0,5443
11	PortAkdeniz (Antalya)	0,0924	0,2782	0,3697	0,3950	0,3814
12	Akport (Tekirdağ)	0,0095	0,0015	0,0099	0,1980	0,0211
13	Alport (Trabzon)	0,0028	0,0449	0,0806	0,1701	0,1783

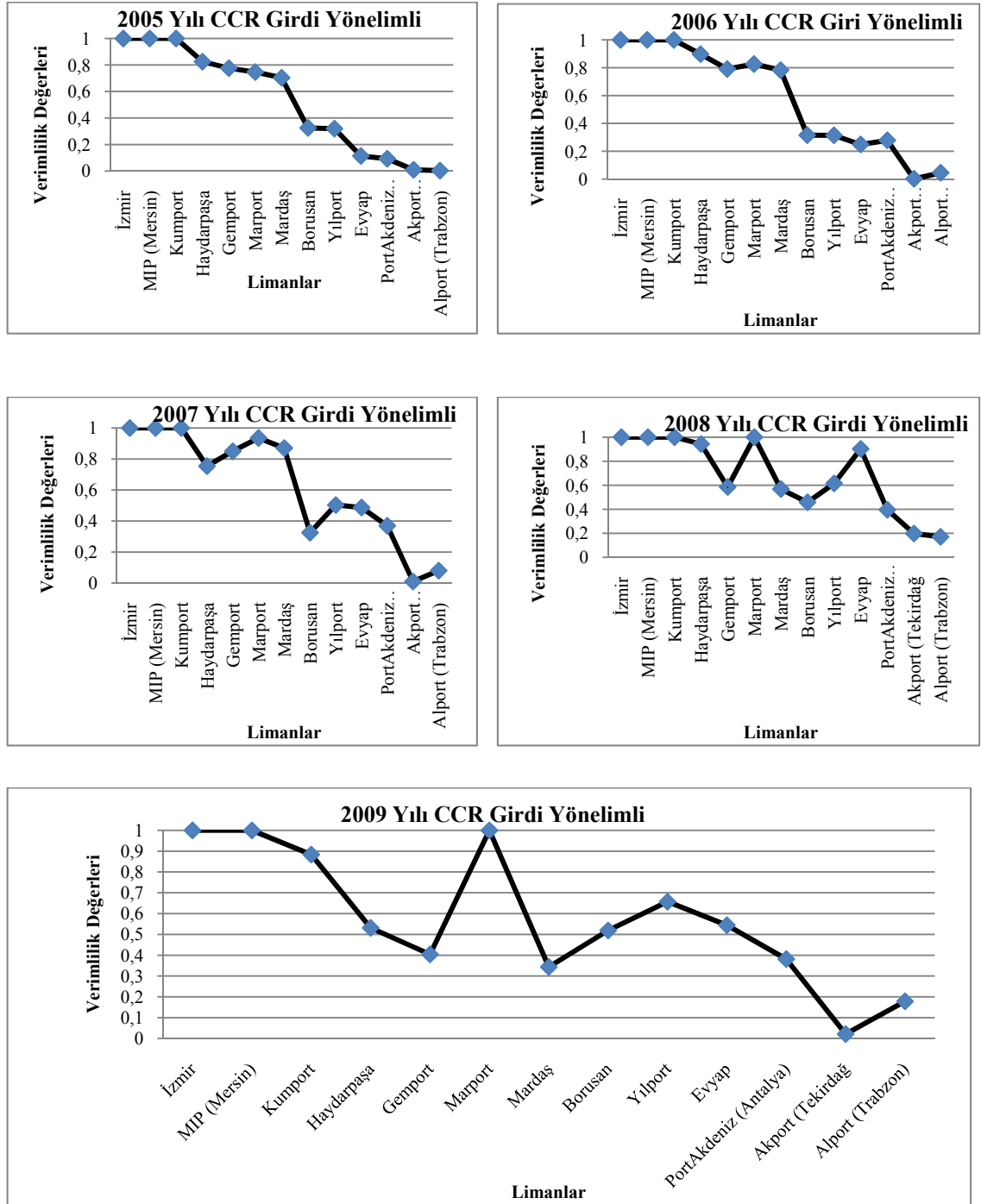
İncelenen terminallerin 2005 yılında CCR girdiye yönelik en yüksek verimlilik değerleri İzmir, MIP (Mersin) ve Kumport konteyner terminallerine ait olup bu değer 1'dir. En düşük verimliliğe sahip olan terminal ise 2005 yılı için Alport (Trabzon limanı) olup değer 0,0028'dir. Çalışma kapsamında bulunan terminallerin 2005 yılı verimlilik ortalaması ise 0,5319 olarak hesaplanmıştır. 2006 yılında 2005 yılına benzer şekilde İzmir, MIP ve Kumport terminallerinin verimlilikleri 1'dir. 2006 yılı verimlilik ortalaması 0,5768 olup en düşük verimliliğe sahip olan terminal ise 0,0015 ile Akport (Tekirdağ limanı) olmuştur. 2007 yılında verimli terminal sayısında değişiklik görülmemiş olup terminallerin verimlilik ortalaması 0,6298 olarak gerçekleşmiştir. 2006 yılında olduğu gibi 2007 yılında da en düşük verimliliğe sahip olan terminal 0,00991 ile Akport olmuştur. 2008 yılında verimli olan terminallere Marport konteyner terminali de eklenerek verimli terminal sayısı 4'e çıkmıştır. 2008 yılı terminallerin verimlilik ortalaması 0,67956 olarak hesaplanmıştır. En düşük verimliliğe sahip olan

terminal ise 0,17010 değeri ile Alport'dur. 2009 yılında verimli terminal sayısı tekrar 3'e düşmüş ve bu terminaller İzmir, MIP ve Marport olarak belirlenmiştir. Çalışma kapsamında incelenen ilk dört yılda verimli olan Kumport konteyner terminali 2009 yılında verimlilik değeri 0,88371 olarak gerçekleşmiştir. 2009 yılında en düşük verimliliğe sahip olan terminal ise 0,02112 değeri ile Akport'dur. 2009 yılı Türkiye konteyner terminallerinin verimlilik ortalaması 0,57417 ile 2005 yılından sonra en düşük değerdir.

Çizelge 4.1'e göre; İzmir ve MIP (Mersin) terminalleri incelenen 5 yılda her yıl CCR girdi yönelimli olarak verimli olduğu görülmektedir. Kumport ise 2009 yılı hariç incelenen diğer yıllarda verimli olduğu görülmüştür. Marport konteyner terminali çalışmada değerlendirilen yıllar içerisinde verimlilik değeri sürekli bir artış göstermiş ve son iki yılda (2008-2009) verimli noktaya ulaşmıştır. İstanbul Haydarpaşa konteyner terminalinin verimliliği yıllar bazında değişkenlik göstermiş olup sürekli artış veya azalış görülememiştir. Gempport ve Mardaş konteyner terminallerinde ilk üç yıl verimlilik değerleri yükselmiş fakat son iki yıl verimlilik değerlerinde düşüş görülmektedir. Borusan, Yılport, Evyap, Akport ve Alport terminallerinde 5 yıllık periyotta sürekli bir verimlilik artışı görülmektedir. Port Akdeniz konteyner terminalinde çalışmada değerlendirilen 5 yıllık periyodun ilk 4 yılında verimlilik değerlerinde artış görülürken son yılda verimlilik değerinde azda olsa bir düşüş görülmektedir.

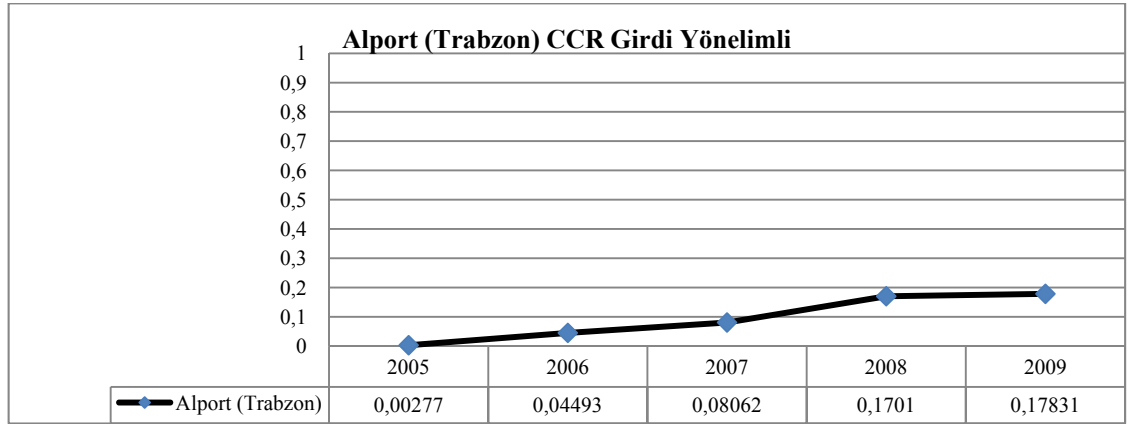
Çalışma kapsamında incelenen terminallerden İzmir ve Mersin konteyner terminalleri çalışma süresince verimli çıkmışlardır. Ancak çalışma kapsamındaki terminaller içerisinde en düşük verimliliğe sahip terminal 2006 ve 2007 yılları hariç Alport konteyner terminalidir. 2006 ve 2007 yıllarında ise en düşük verimlilik Akport (Tekirdağ) konteyner terminalinde görülmektedir.

Türkiye Konteyner terminallerinin yıllara göre CCR girdi yönelimli verimlilikleri Şekil 4.1'de görülmektedir.



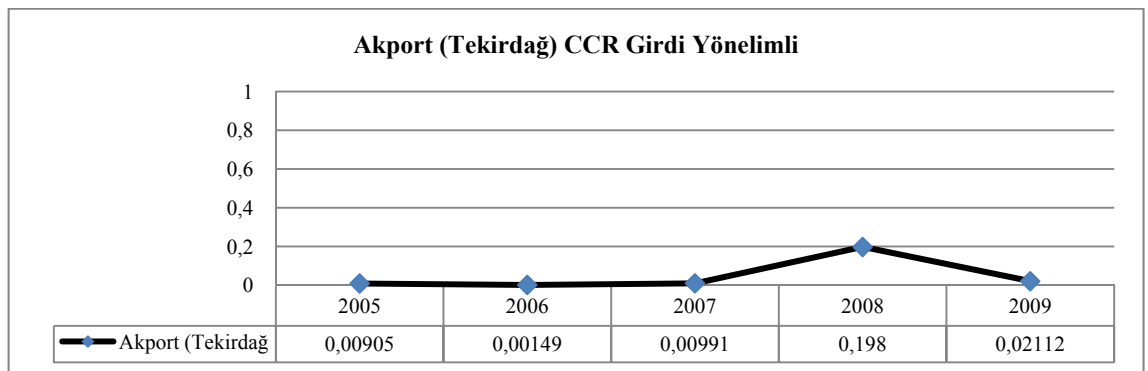
**Şekil 4.1.** Terminallerin yıllara göre CCR girdi yönelimli yıllık verimlilikleri

Aşağıdaki Şekillerde konteyner terminallerinin yıllık verimlilik değerleri görülmektedir. Bu kapsamda terminallerde görülen CCR girdi yönelimli verimlilik değişikliklerin izlenmesi sağlanabilmektedir.



**Şekil 4.2.** Alport konteyner terminalinin CCR girdi yönelimli verimliliği

Alport (Trabzon Limanı) CCR girdi yönelimli verimliliği en düşük 0,00277 ile 2005 yılında görülürken en yüksek verimlilik değeri 0,17831 ile 2009 yılında görülmüştür. Çalışma süresince Alport konteyner terminalinin ortalama CCR girdi yönelimli verimliliği 0,095346 olarak hesaplanmıştır. Alport çalışma kapsamındaki terminaller içerisinde CCR girdi yönelimli verimlilik değerlendirmesinde verimlilik değeri sürekli artmasına rağmen Akport (Tekirdağ) terminalinden sonra en düşük verimlilik ortalamasına sahip terminal durumundadır.

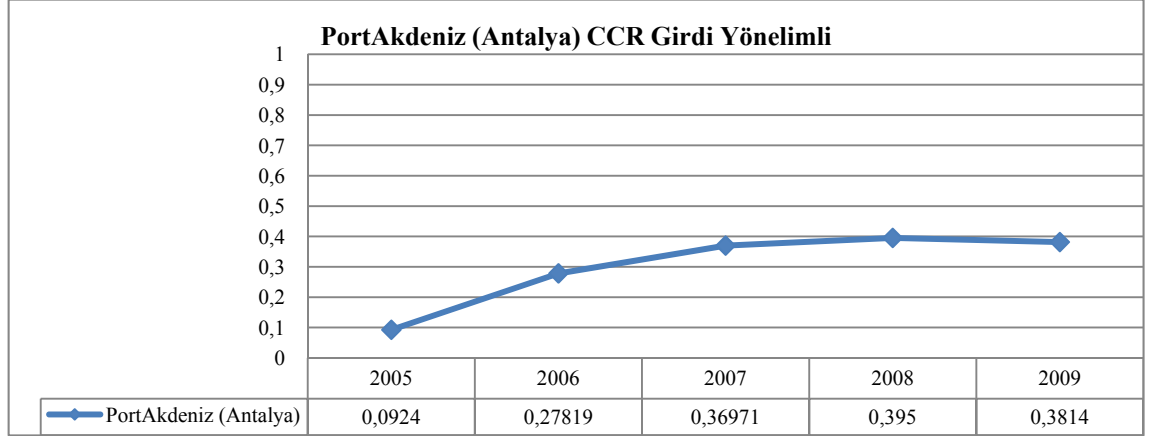


**Şekil 4.3.** Akport konteyner terminalinin CCR girdi yönelimli verimliliği

Akport (Tekirdağ Limanı) CCR girdi yönelimli verimliliği en düşük 0,00149 ile 2006 yılında görülürken en yüksek verimlilik değeri 0,198 ile 2008 yılında görülmüştür. Çalışma süresince Akport konteyner terminalinin ortalama CCR girdi yönelimli

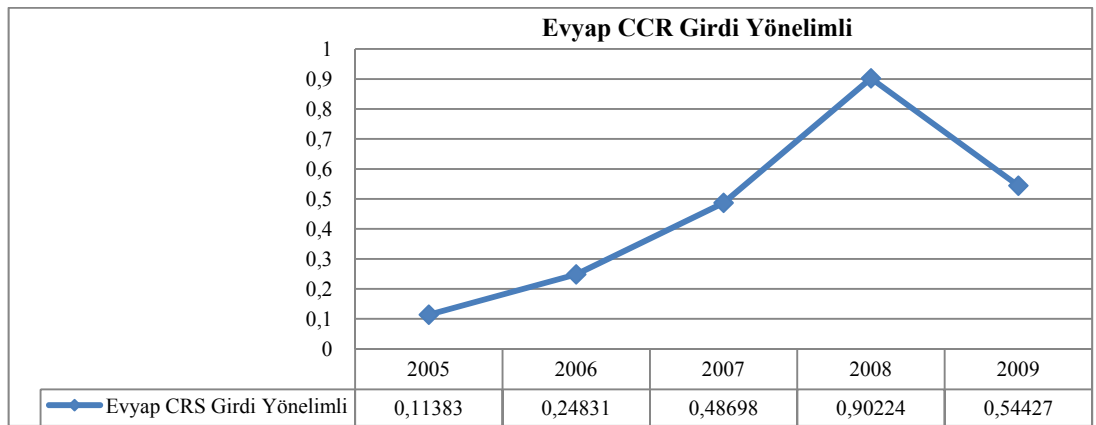


verimliliği 0,047914 olarak hesaplanmıştır. Akport çalışma kapsamındaki terminaller arasında CCR girdi yönelimli verimlilik ortalaması en düşük olan terminaldir.



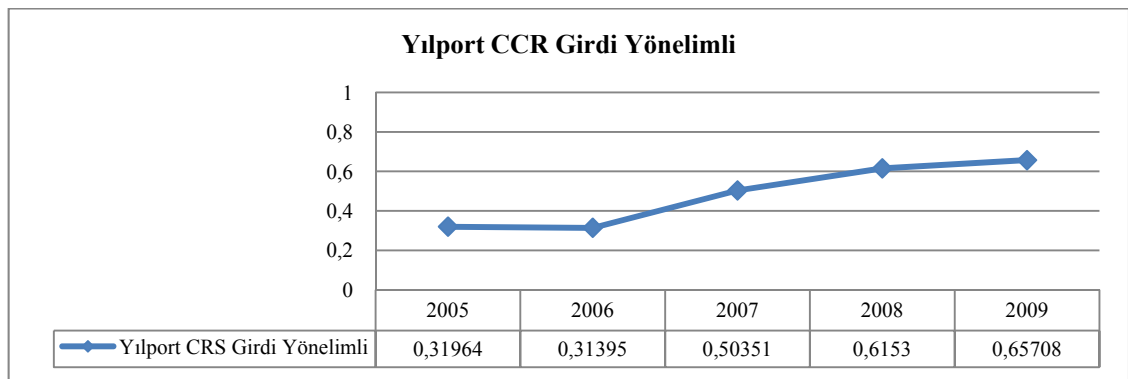
**Şekil 4.4.** PortAkdeniz konteyner terminalinin CCR girdi yönelimli verimliliği

PortAkdeniz (Antalya Limanı) CCR girdi yönelimli verimliliği en düşük 0,0924 ile 2005 yılında görülürken en yüksek verimlilik değeri 0,395 ile 2008 yılında görülmüştür. Çalışma süresince PortAkdeniz konteyner terminalinin ortalama CCR girdi yönelimli verimliliği 0,30334 olarak hesaplanmıştır. PortAkdeniz'in çalışma süresince yıllık CCR girdi yönelimli verimliliği periyodik olarak yükselmekte ancak 2009 yılında azda olsa bir önceki yıla göre verimlilik değerinde düşüş gözlenmiştir.



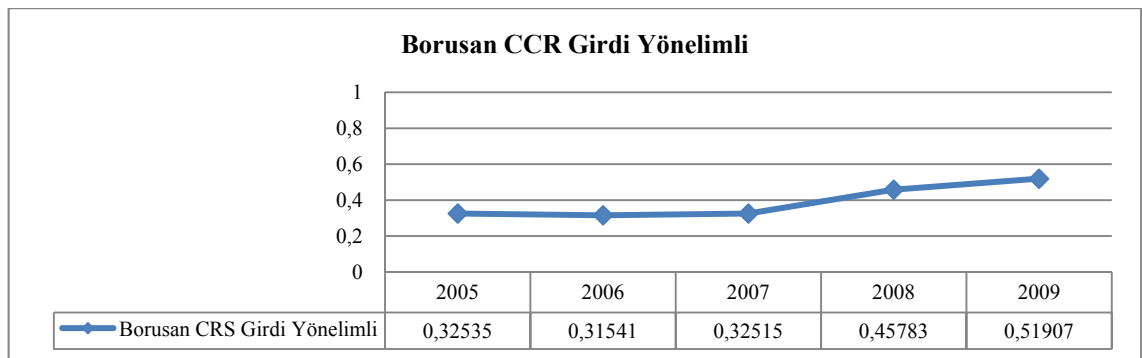
**Şekil 4.5.** Evyap konteyner terminalinin CCR girdi yönelimli verimliliği

Çalışma sürecinde CCR girdi yönelimli ortalama verimliliği 0,459126 olarak hesaplanan Evyap konteyner terminalinin verimliliğinin en düşük olduğu yıl 0,11383 ile 2005 yılıdır. En yüksek verimliliğe ise 2008 yılında ulaşmış olup 0,90224 ile neredeyse CCR girdi yönelimli olarak tam verimli duruma gelmiştir. Fakat 2009 yılında verimlilik yükselişini devam ettirememiş ve verimlilik değeri bir önceki yıla oranla önemli ölçüde düşmüş ve 0,54427 olarak gerçekleşmiştir.



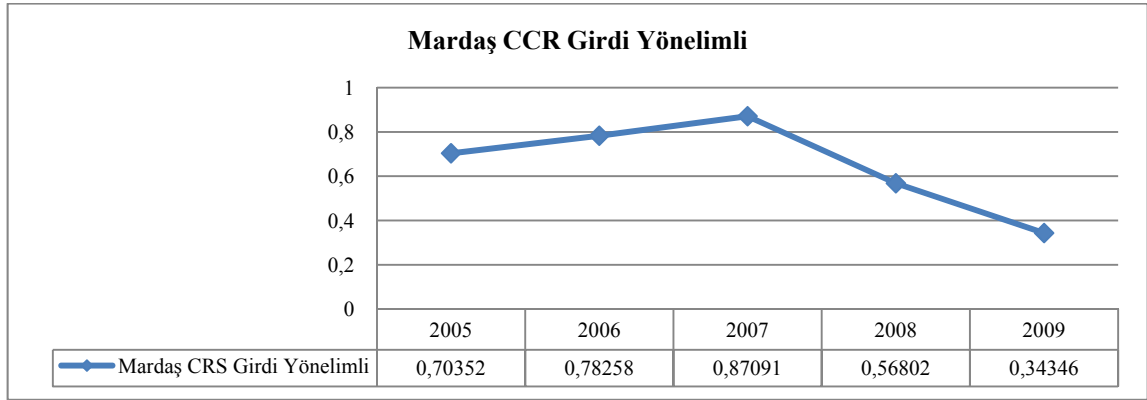
**Şekil 4.6.** Yılport konteyner terminalinin CCR girdi yönelimli verimliliği

Çalışma sürecinde Yılport konteyner terminalinin CCR girdi yönelimli verimliliği 2005 ve 2006 yıllarında birbirine yakın değerlerdedir. Ancak daha sonraki yıllarda sürekli bir artış gözlenmektedir. Yılport konteyner terminalinin ortalama verimliliği 0,481896 olarak hesaplanmıştır. Yılport terminalinin verimliliğinin en düşük değeri 0,31395 ile 2006 yılıdır. En yüksek verimliliğe ise 2009 yılında 0,65708 değerine ulaşmıştır.



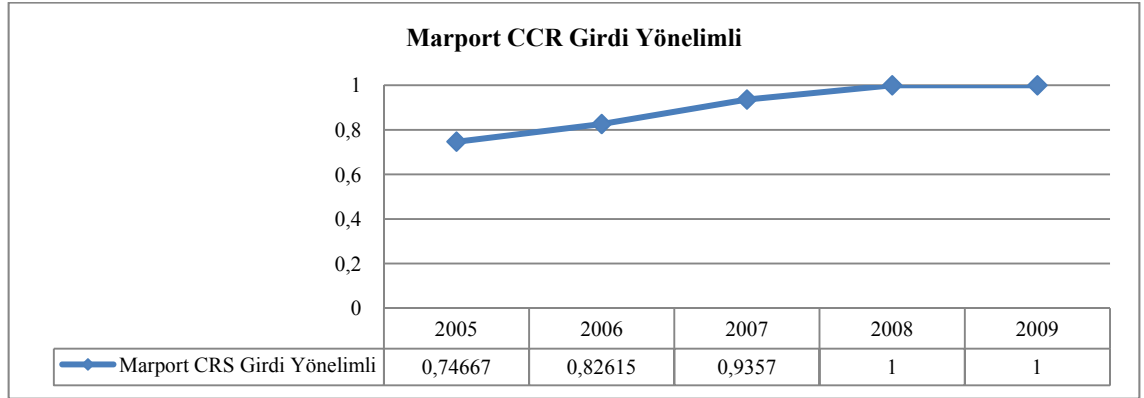
**Şekil 4.7.** Borusan konteyner terminalinin CCR girdi yönelimli verimliliği

Borusan konteyner terminalinin CCR girdiye yönelik verimlilik değerleri çalışmanın ilk üç yılı olan 2005-2006 ve 2007 yıllarında yıllık verimlilikleri neredeyse birbirlerine eşit değerlerdedir. Fakat çalışmanın son iki yılı olan 2008 ve 2009 yıllarında verimlilik değerleri yükselmiş olmasına rağmen istenilen verimlilik değerlerine ulaşamamıştır. Borusan terminalinin CCR girdi yönelimli en düşük değeri 2006 yılında gözlemlenmiş olup 0,31541 olarak gerçekleşmiştir. Beş yıllık dönemdeki ortalama verimlilik değeri ise 0,388562 olarak gerçekleşmiştir.

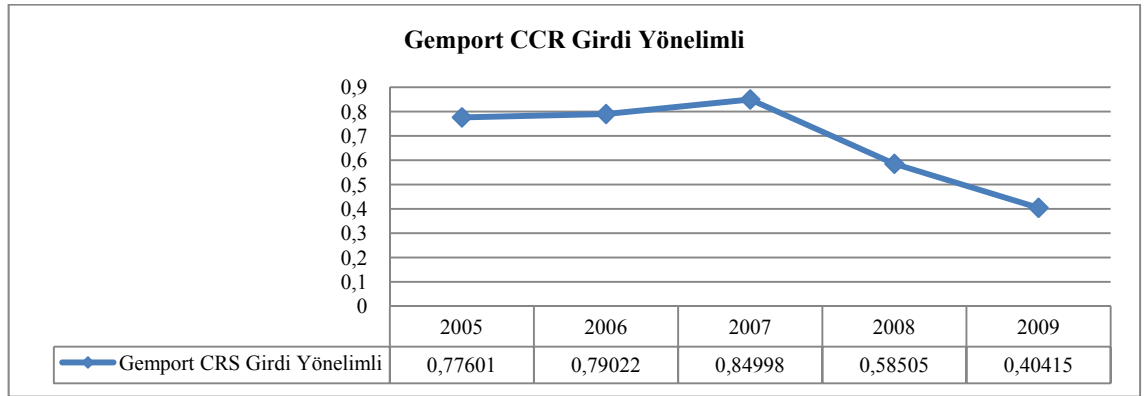


**Şekil 4.8.** Mardaş konteyner terminalinin CCR girdi yönelimli verimliliği

Mardaş konteyner terminalinde çalışmanın ilk üç yılında verimlilik değerlerinde yükselme görülürken çalışmanın son iki yılında verimlilik değerlerinde düşüş görülmüştür. Mardaş konteyner terminalinin beş yıllık CCR girdi yönelimli ortalaması 0,653698 olarak belirlenmiştir. Çalışma süresince en düşük verimlilik değeri 0,34346 ile 2009 yılında hesaplanmıştır. En yüksek değer ise; 0,87091 ile 2007 yılında görülmüştür. Aşağıdaki Şekillerde de görüldüğü gibi Marport konteyner terminali çalışma süresince CCR girdi yönelimli olarak sürekli bir artış izlenmiştir. Ve çalışmanın son iki yılında göreceli olarak tam etkin duruma gelmiştir. Marport konteyner terminalinde en yüksek verimlilik değeri 1 olarak 2008 ve 2009 yıllarında görülmüştür. En düşük verimlilik değeri ise 2005 yılında 0,74667'dir. Marport konteyner terminalinin çalışma süresince hesaplanan ortalama verimliliği ise 0,901704 olarak hesaplanmıştır. İzmir, MIP ve Kumport terminalinden sonra çalışma kapsamındaki diğer terminallerin verimlilik ortalamasının üzerinde bir ortalama sahip olduğu gözlenmiştir.

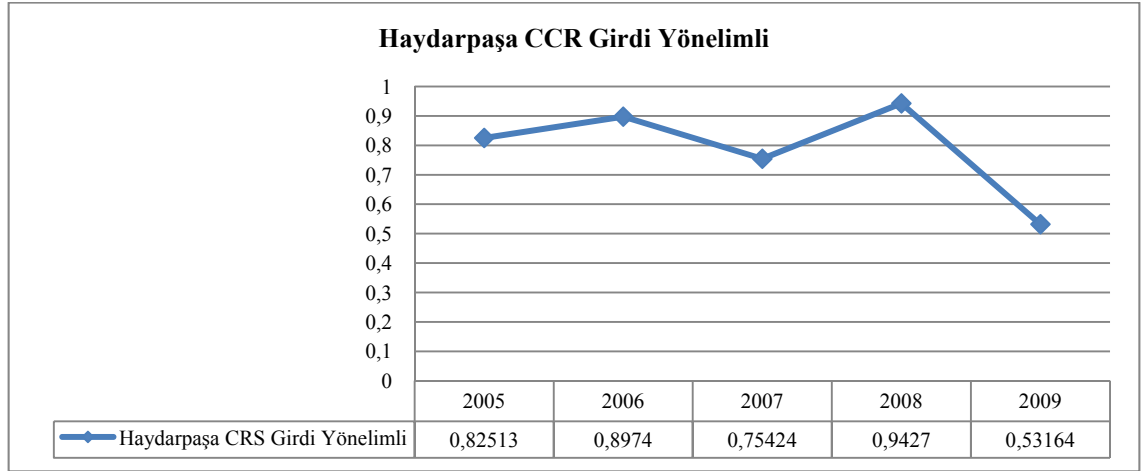


**Şekil 4.9.** Marport konteyner terminalinin CCR girdi yönelimli verimliliği



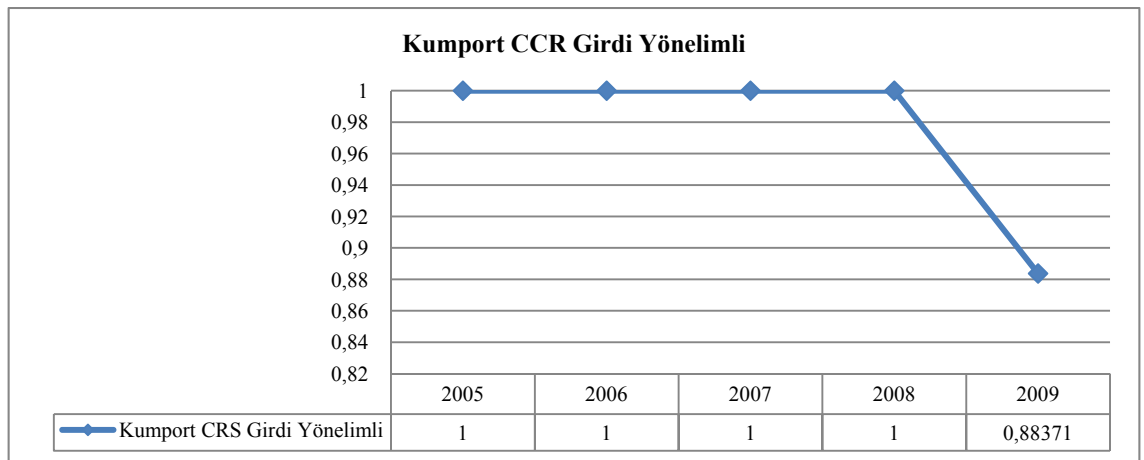
**Şekil 4.10.** Gemport konteyner terminalinin CCR girdi yönelimli verimliliği

Gemport konteyner terminalinde girdiye yönelik CCR sonuçlarında terminalin çalışmada değerlendirilen yıllar içerisinde ilk üç yıl verimliliğinin arttığı fakat son iki yılda göreceli verimlilik değerlerinde düşüş gözlenmiştir. Gemport konteyner terminali en yüksek verimlilik değerine 2007 yılında 0,84998 değeri ile ulaşmıştır. En düşük verimlilik değeri ise 2009 yılında 0,40415 olarak gerçekleşmiştir. Beş yıllık verimlilik ortalaması ise 0,681082 olarak gerçekleşmiştir. Çalışma kapsamında değerlendirilen terminallerin verimlilik ortalamasının üzerinde ortalamaya sahiptir.



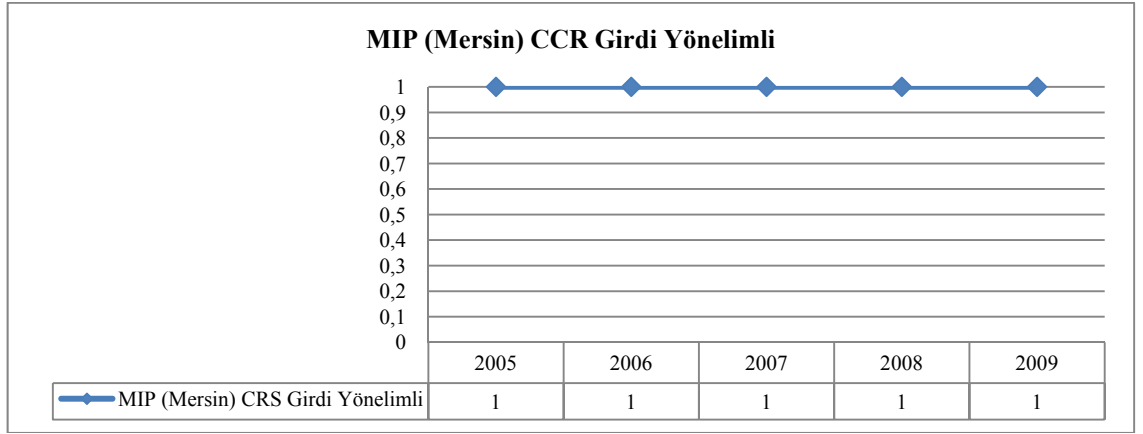
**Şekil 4.11.** Haydarpaşa konteyner terminalinin CCR girdi yönelimli verimliliği

Şekil 4.1’de de görüldüğü gibi Haydarpaşa (İstanbul) konteyner terminalinin girdiye yönelik göreceli CCR verimlilik değerleri düzenli bir artış ya da azalış trendi göstermemiştir. Terminalin en düşük verimlilik değeri 0,53164 ile 2009 yılında gözlemlenmiş olup, en yüksek verimlilik değeri ise 0,9427 ile 2008 yılında görülmüştür. Beş yıllık ortalama girdiye yönelik göreceli verimlilik değeri ise 0,790222 olarak hesaplanmıştır. Haydarpaşa terminalinin diğer TCDD limanları gibi özelleştirme kapsamına alınmayıp 2020 yılına kadar kapatılmasının gündeme gelmesi sonucunda liman son yıllarda önemli oranda yük kaybına uğramıştır. Haydarpaşa limanındaki yük zaman içinde Evyap, Yılport ve Ambarlı limanlarına geçeceği düşünülmektedir.

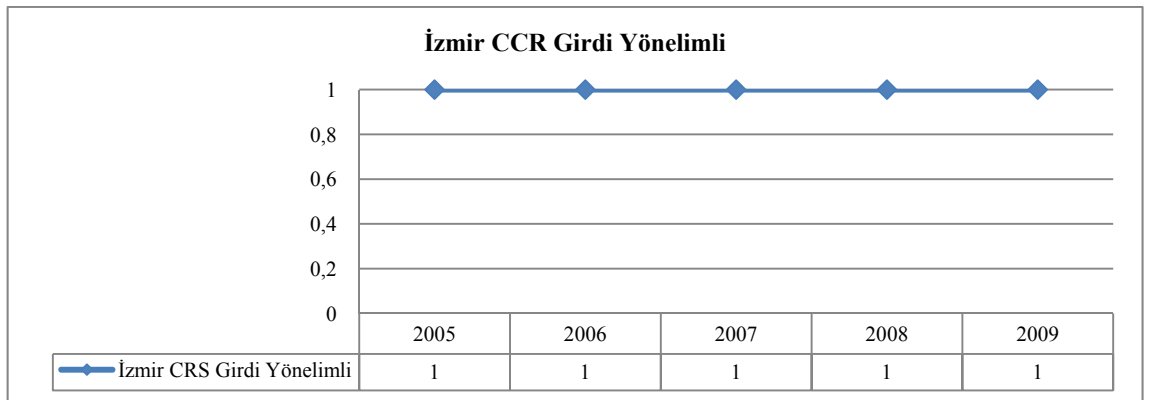


**Şekil 4.12.** Kumport konteyner terminalinin CCR girdi yönelimli verimliliği

Kumport konteyner terminali çalışma kapsamındaki ilk dört yıl göreceli olarak girdiye yönelik CCR sonuçlarına göre verimli bir şekilde sonuç verdiği gözlemlenmiştir. Fakat çalışmanın beşinci yılı olan 2009'da verimlilik değeri 1'den 0,88371'e düşmüştür. Kumport terminali, MIP (Mersin) ve İzmir terminallerinden sonra çalışma kapsamındaki terminaller içerisinde en verimli terminal özelliğini taşımaktadır. Kumport konteyner terminalinin verimlilik değeri en düşük 2009 yılında gözlemlenmiş olup 0,88371 olarak hesaplanmıştır. Beş yıllık süreçte verimlilik ortalaması ise 0,976742 olarak hesaplanmıştır.



**Şekil 4.13.** MIP (Mersin) konteyner terminalinin CCR girdi yönelimli verimliliği



**Şekil 4.14.** İzmir konteyner terminalinin CCR girdi yönelimli verimliliği

MIP (Mersin) ve İzmir konteyner terminalleri çalışma kapsamında değerlendirilen terminaller içerisinde verimliliği değişmeyen ve her yıl verimlilik değerleri 1'e eşit olan

terminallerdir. VZA'nın girdiye yönelik CCR ölçümleri sonucunda İzmir ve MIP arasında herhangi bir verimlilik farkı gözlenmemiştir.

#### **4.2. VZA CCR Yöntemiyle Çıktıya Yönelik Bulgular**

VZA'nın CCR çıktıya yönelik olarak incelenen terminallerin 2005 yılında en yüksek verimlilik değerleri İzmir, MIP (Mersin) ve Kumport konteyner terminallerine ait olup bu değer 1'dir. En düşük verimliliğe sahip olan terminal ise 2005 yılı için Akport (Tekirdağ limanı) olup değer 0,09'dır. Çalışma kapsamında bulunan terminallerin 2005 yılı verimlilik ortalaması ise 0,561692 olarak hesaplanmıştır. 2006 yılında 2005 yılına benzer şekilde İzmir, MIP ve Kumport terminallerinin verimlilikleri 1'dir. 2006 yılı verimlilik ortalaması 0,609231 olup en düşük verimliliğe sahip olan terminal 2005 yılında olduğu gibi 0,001 ile Akport(Tekirdağ limanı) olmuştur. 2007 yılında verimli terminal sayısında değişiklik görülmemiş olup terminallerin verimlilik ortalaması 0,63 olarak gerçekleşmiştir. 2005 ve 2006 yılında olduğu gibi 2007 yılında da CCR çıktı yönelimli en düşük verimliliğe sahip olan terminal 0,01 ile Akport olmuştur. 2008 yılında verimli olan terminallere Marport konteyner terminali de eklenerek verimli terminal sayısı 4'e çıkmıştır. 2008 yılı terminallerin verimlilik ortalaması 0,680769 olarak hesaplanmıştır. En düşük verimliliğe sahip olan terminal ise önceki yılların aksine 0,17 değeri ile Alport terminalinde görülmektedir. 2009 yılında önceki yıllarda verimli olan Kumport terminalinin verimlilik değeri düşmesi nedeniyle verimli terminal sayısı tekrar 3'e düşmüş ve bunlar İzmir, MIP ve Marport olarak belirlenmiştir. Çalışma kapsamında incelenen ilk dört yılda verimli olan Kumport konteyner terminali 2009 yılında verimlilik değeri 0,88 olarak gerçekleşmiştir. 2009 yılında en düşük verimliliğe sahip olan terminal ise 0,18 değeri ile Alport'dur. 2009 yılı limanların verimlilik ortalaması 0,587692 ile 2005 yılından sonra en düşük değerdir.

**Çizelge 4.2.** Türkiye konteyner terminallerinin VZA CCR çıktı yönelimli sonuçları

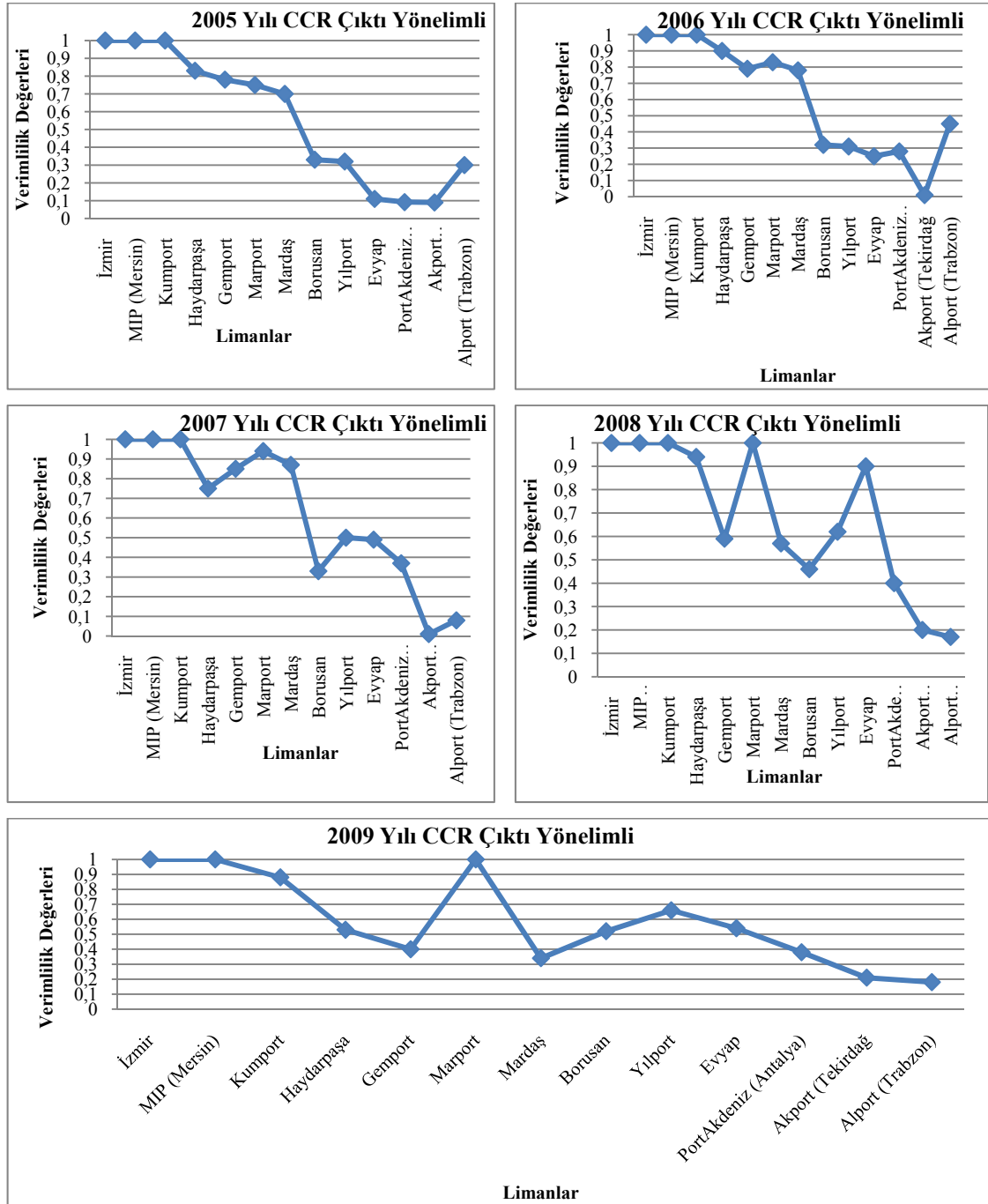
CCR Çıktıya Yönelik Yıllara Göre Verimlilik Değerleri						
Sıralama	Limana	2005	2006	2007	2008	2009
1	İzmir	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
2	MIP (Mersin)	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
3	Kumport	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,8840
4	Haydarpaşa	0,8250	0,8970	0,7540	0,9410	0,5320
5	Gemport	0,7760	0,7900	0,8500	0,5850	0,4040
6	Marport	0,7740	0,8260	0,9400	1,0000	1,0000
7	Mardaş	0,7040	0,7830	0,8710	0,5680	0,3430
8	Borusan	0,3250	0,3150	0,3250	0,4580	0,5190
9	Yılport	0,3200	0,3140	0,5040	0,6150	0,6570
10	Evyap	0,1140	0,2480	0,4870	0,9020	0,5440
11	PortAkdeniz (Antalya)	0,0920	0,2780	0,3700	0,3951	0,3810
12	Akport (Tekirdağ)	0,0900	0,0100	0,0100	0,1980	0,2100
13	Alport (Trabzon)	0,3000	0,4500	0,0810	0,1700	0,1780

Çizelge 4.2'ye göre; İzmir ve MIP (Mersin) konteyner terminalleri incelenen 5 yılda her yıl CCR çıktı yönelimli olarak verimli olduğu görülmektedir. Kumport ise 2009 yılı hariç incelenen diğer yıllarda verimli olduğu görülmüştür. Marport konteyner terminalinin verimliliği çalışmada değerlendirilen yıllar içerisinde verimlilik değeri sürekli bir artış göstermiş ve son iki yılda (2008-2009) verimli noktaya ulaşmıştır. İstanbul Haydarpaşa konteyner terminal verimliliği yıllar bazında değişkenlik göstermiş olup sürekli artış veya azalış görülmemiştir. Gemport ve Mardaş konteyner terminallerinde ilk üç yıl verimlilik değerleri yükselmiş fakat son iki yıl verimlilik değerlerinde düşüş görülmektedir.

Çalışma kapsamında incelenen terminallerden İzmir ve Mersin konteyner terminalleri çalışma süresince verimli çıkmışlardır. Ancak çalışma kapsamındaki terminaller içerisinde en düşük verimliliğe sahip olan terminal 2008 ve 2009 yılları hariç Akport konteyner terminalidir. 2006 ve 2007 yıllarında ise en düşük verimlilik Alport (Trabzon) terminalinde görülmektedir.

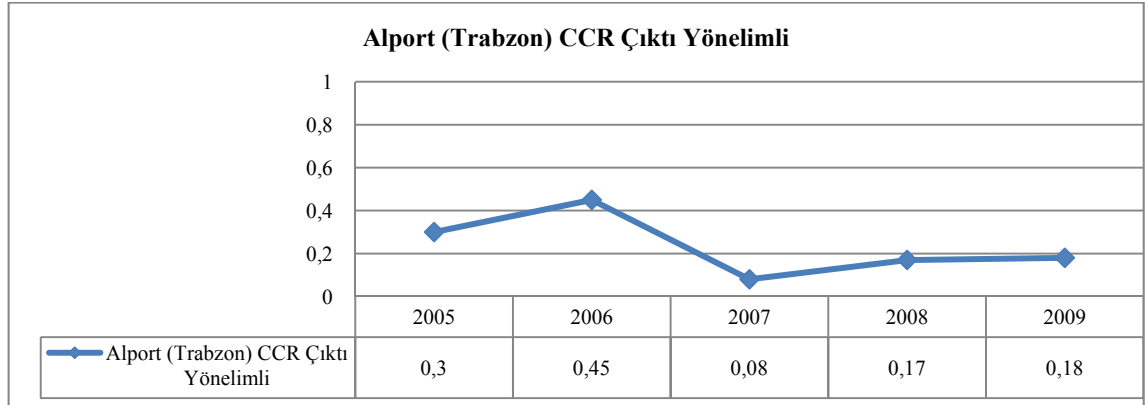
Türkiye konteyner terminallerinin yıllara göre CCR çıktı yönelimli verimlilikleri aşağıdaki Şekillerde görülmektedir.





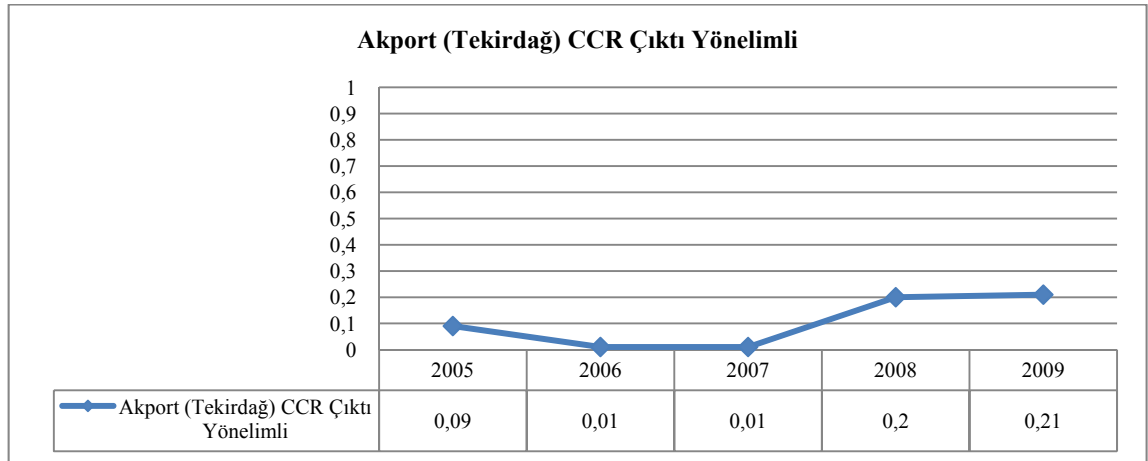
**Şekil 4.15.** Terminallerin yıllara göre VZA CCR çıktı yönelimli yıllık verimlilikleri

Aşağıdaki şekillerde terminallerin CCR çıktı yönelimli yıllık verimlilik değerleri görülmektedir. Böylece terminallerde görülen VZA CCR çıktı yönelimli verimlilik durumlarının yıllık olarak izlenmesi görülebilmektedir.



**Şekil 4.16.** Alport konteyner terminalinin CCR çıktı yönelimli verimliliği

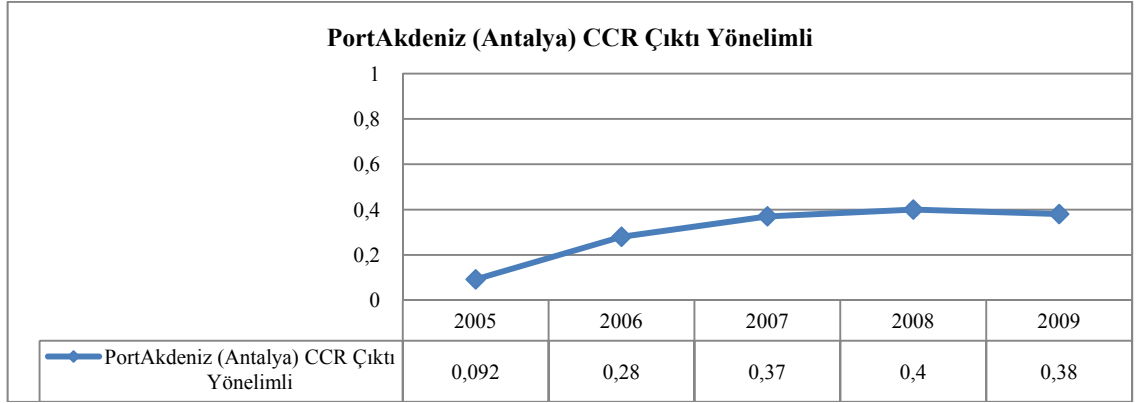
Alport (Trabzon Limanı) CCR çıktı yönelimli verimliliği en düşük 0,08 ile 2007 yılında görülürken en yüksek verimlilik değeri 0,45 ile 2006 yılında görülmüştür. Çalışma süresince Alport konteyner terminalinin ortalama CCR çıktı yönelimli verimliliği 0,0236 olarak hesaplanmıştır. Alport çalışma kapsamındaki terminaller arasında CCR çıktı yönelimli verimlilik değerlendirmesinde Akport (Tekirdağ) konteyner terminalinden sonra en düşük verimlilik ortalamasına sahip terminaldir.



**Şekil 4.17.** Akport konteyner terminalinin CCR çıktı yönelimli verimliliği

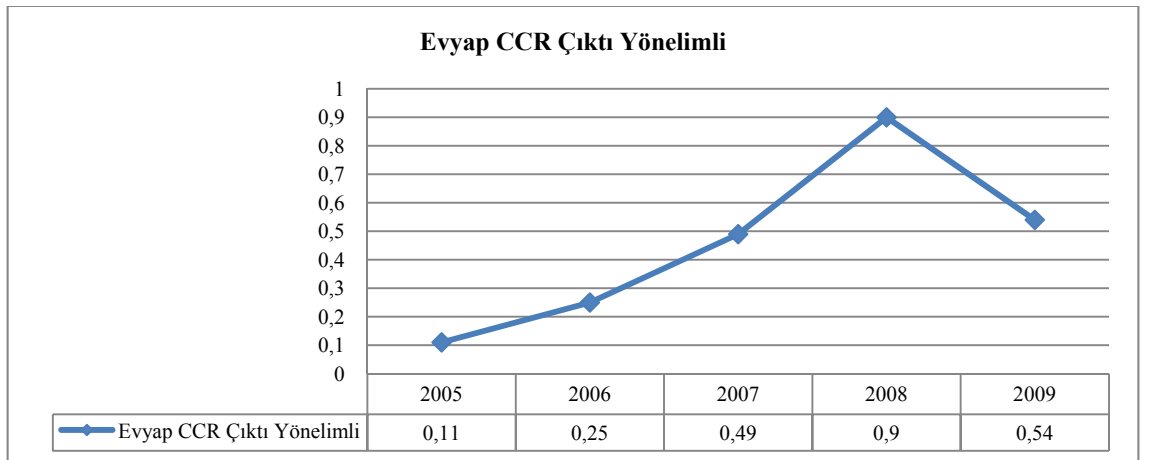
Akport (Tekirdağ Limanı) CCR çıktı yönelimli verimliliği en düşük 0,09 ile 2005 yılında görülürken en yüksek verimlilik değeri 0,21 ile 2009 yılında görülmüştür. Çalışma süresince Akport konteyner terminalinin ortalama CCR çıktı yönelimli

verimliliği 0,104 olarak hesaplanmıştır. Akport konteyner terminalinin CCR çıktı yönlü verimliliği sürekli artış eğilimli olmasına rağmen çalışma kapsamındaki terminaller içerisinde CCR çıktı yönelimli verimlilik ortalaması en düşük olan terminaldir.



**Şekil 4.18.** PortAkdeniz konteyner terminalinin CCR çıktı yönelimli verimliliği

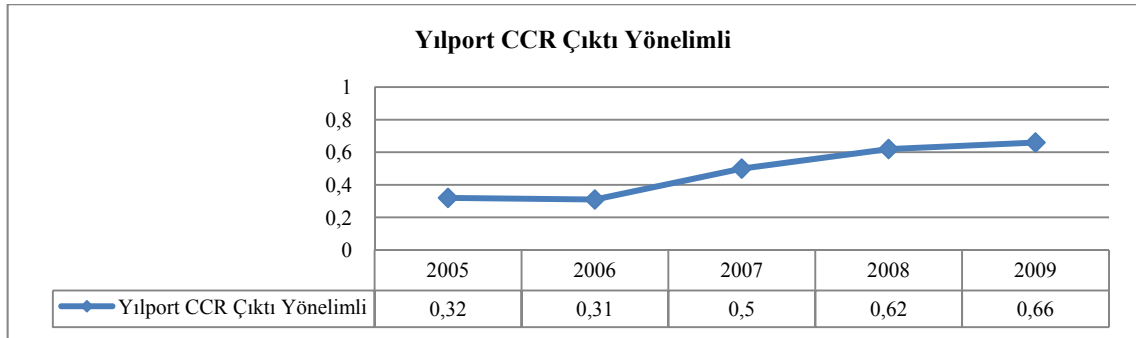
PortAkdeniz (Antalya Limanı) CCR çıktı yönelimli verimliliği en düşük 0,092 ile 2005 yılında görülürken en yüksek verimlilik değeri 0,4 ile 2008 yılında görülmüştür. Çalışma süresince PortAkdeniz konteyner terminalinin ortalama CCR çıktı yönelimli verimliliği 0,3044 olarak hesaplanmıştır. PortAkdeniz'in çalışma süresince yıllık CCR çıktı yönelimli verimliliği periyodik olarak yükselmekte ancak 2009 yılında azda olsa bir önceki yıla göre verimlilik değerinde düşüş gözlenmiştir.



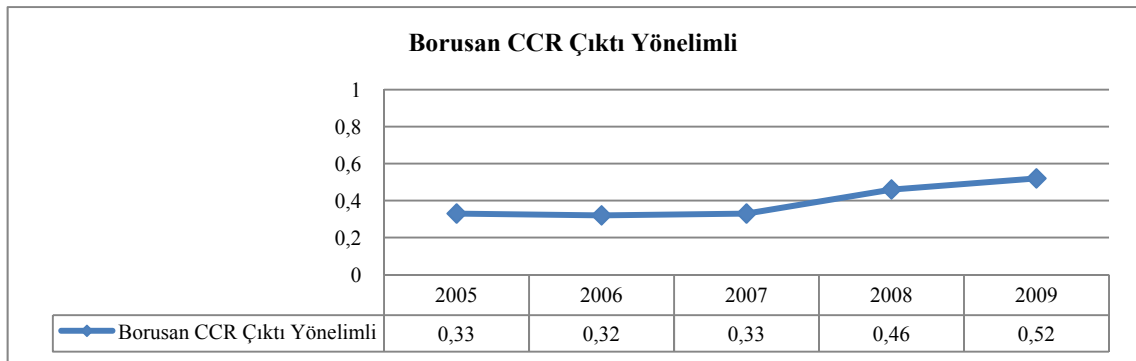
**Şekil 4.19.** Evyap konteyner terminalinin CCR çıktı yönelimli verimliliği

Çalışma sürecinde CCR çıktı yönelimli ortalama verimliliği 0,458 olarak hesaplanan Evyap konteyner terminalinin verimliliğinin en düşük olduğu yıl 0,11 ile 2005 yılında gerçekleşmiştir. En yüksek verimliliğe ise 2008 yılında ulaşmış olup 0,9 ile neredeyse CCR çıktı yönelimli olarak tam verimli duruma gelmiştir. Fakat 2009 yılında verimlilik yükselişini devam ettirememiş ve verimlilik değeri bir önceki yıla oranla önemli ölçüde düşmüş ve 0,54 olarak gerçekleşmiştir.

Aşağıdaki Şekil 4.20'de görüldüğü gibi çalışma sürecinde Yılport konteyner terminalinin CCR çıktı yönelimli verimliliği 2005 ve 2006 yıllarında birbirine yakın değerlerdedir. Ancak daha sonraki yıllarda sürekli bir artış gözlenmektedir. Yılport konteyner terminalinin ortalama verimliliği 0,482 olarak hesaplanmıştır. Yılport konteyner terminalinin verimliliğinin en düşük değeri 0,31 ile 2006 yılıdır. En yüksek verimliliğe ise 2009 yılında 0,66 değerine ulaşmıştır.

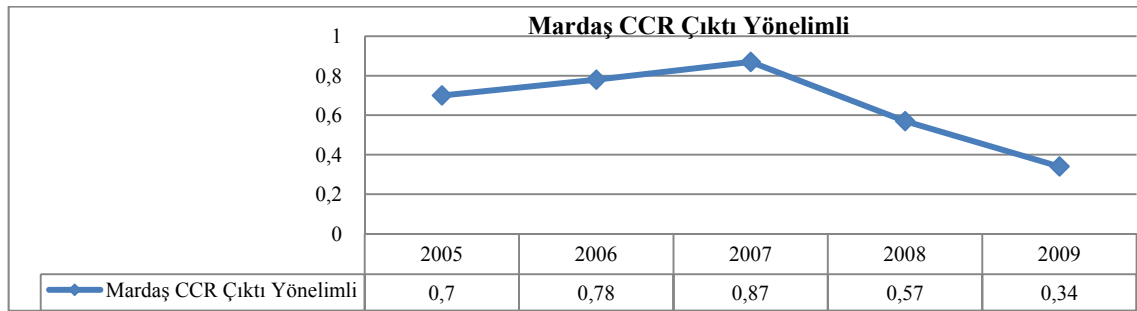


**Şekil 4.20.** Yılport konteyner terminalinin CCR çıktı yönelimli verimliliği



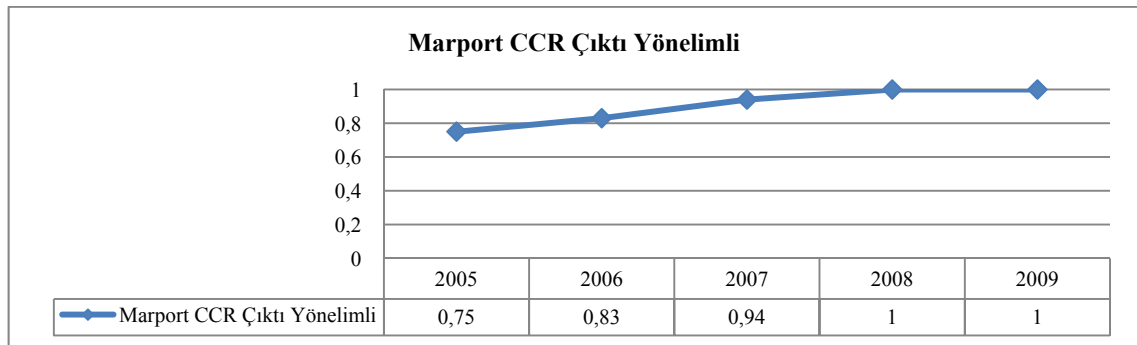
**Şekil 4.21.** Borusan konteyner terminalinin CCR çıktı yönelimli verimliliği

Borusan konteyner terminalinde CCR çıktı yönelimli verimlilik değerleri çalışmanın ilk üç yılı olan 2005-2006 ve 2007 yıllarında yıllık verimlilikleri neredeyse birbirlerine eşit değerlerdedir. Fakat çalışmanın son iki yılı olan 2008 ve 2009 yıllarında verimlilik değerleri yükselmiş olmasına rağmen istenilen verimlilik değerlerine ulaşamamıştır. Borusan terminalinin CCR çıktı yönelimli en düşük değeri 2006 yılında gözlemlenmiş olup 0,32 olarak gerçekleşmiştir. Beş yıllık dönemdeki ortalama verimlilik değeri ise 0,392 olarak gerçekleşmiştir.



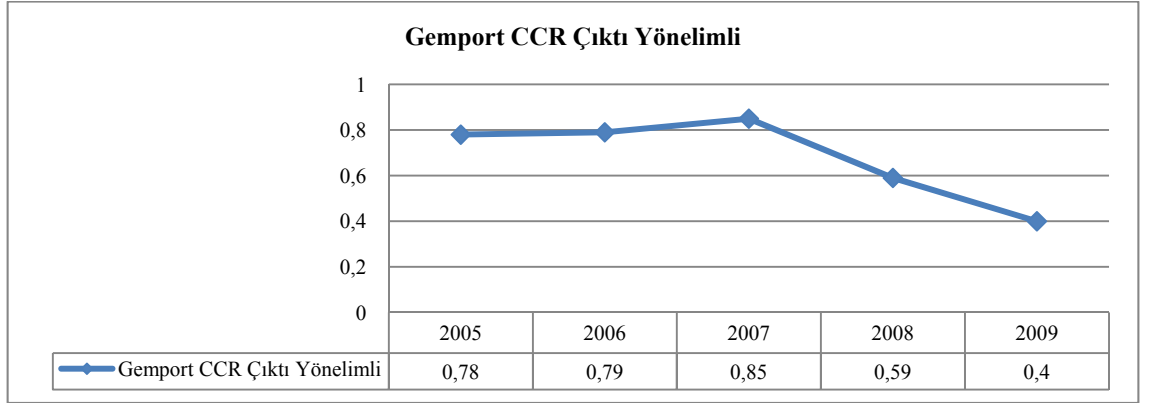
**Şekil 4.22.** Mardaş konteyner terminalinin CCR çıktı yönelimli verimliliği

VZA CCR çıktı yönelimli verimlilik değerlerine göre Mardaş konteyner terminalinde çalışmanın ilk üç yılında verimlilik değerlerinde yükselme görülürken çalışmanın son iki yılında verimlilik değerlerinde düşüş görülmüştür. Mardaş konteyner terminalinin beş yıllık CCR çıktı yönelimli ortalaması 0,652 olarak hesaplanmıştır. Çalışma süresince en düşük verimlilik değeri 0,34 ile 2009 yılında ölçülmüştür. En yüksek değer ise; 0,87 ile 2007 yılında görülmüştür.



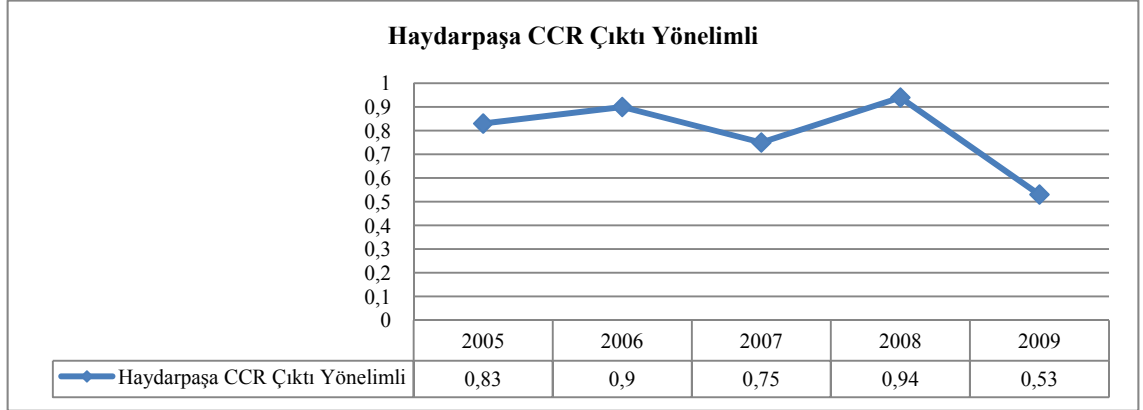
**Şekil 4.23.** Marport konteyner terminalinin CCR çıktı yönelimli verimliliği

Marport konteyner terminali çalışma süresince CCR çıktı yönelimli olarak sürekli bir artış izlenmiştir. Ve çalışmanın son iki yılında göreceli olarak tam etkin duruma gelmiştir. Marport konteyner terminalinde en yüksek verimlilik değeri 1 olarak 2008 ve 2009 yıllarında görülmüştür. En düşük verimlilik değeri ise 2005 yılında 0,75'dir. Marport konteyner terminalinin çalışma süresince hesaplanan ortalama verimliliği ise 0,904 ile çalışma kapsamında değerlendirilen terminaller içerisinde İzmir, MIP ve Kumport terminallerinden sonra en verimli dördüncü terminal olmuştur.



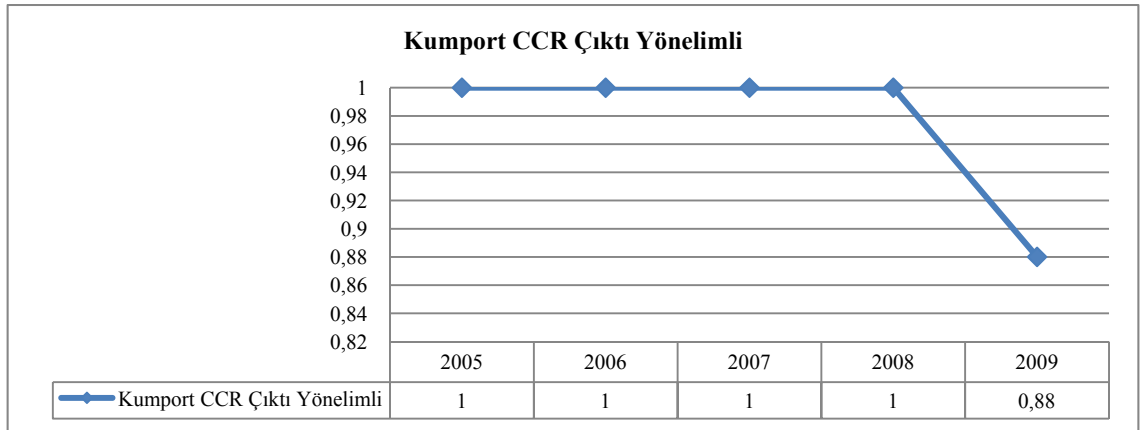
**Şekil 4.24.** Gemport konteyner terminalinin CCR çıktı yönelimli verimliliği

Gemport konteyner terminalinde çıktıya yönelik CCR sonuçlarında terminalin çalışmada değerlendirilen yıllar içerisinde ilk üç yıl verimlilik değerlerinde artış gözlenirken son iki yılda göreceli verimlilik değerlerinde düşüş gözlenmiştir. Gemport konteyner terminali en yüksek verimlilik değerine 2007 yılında 0,85 değeri ile ulaşmıştır. En düşük verimlilik değeri ise 2009 yılında 0,4 olarak gerçekleşmiştir. Beş yıllık verimlilik ortalaması ise 0,682 olarak gerçekleşmiştir. Çalışma kapsamında değerlendirilen terminallerin verimlilik ortalamasının üzerinde bir ortalama sahiptir.



**Şekil 4.25.** Haydarpaşa konteyner terminalinin CCR çıktı yönelimli verimliliği

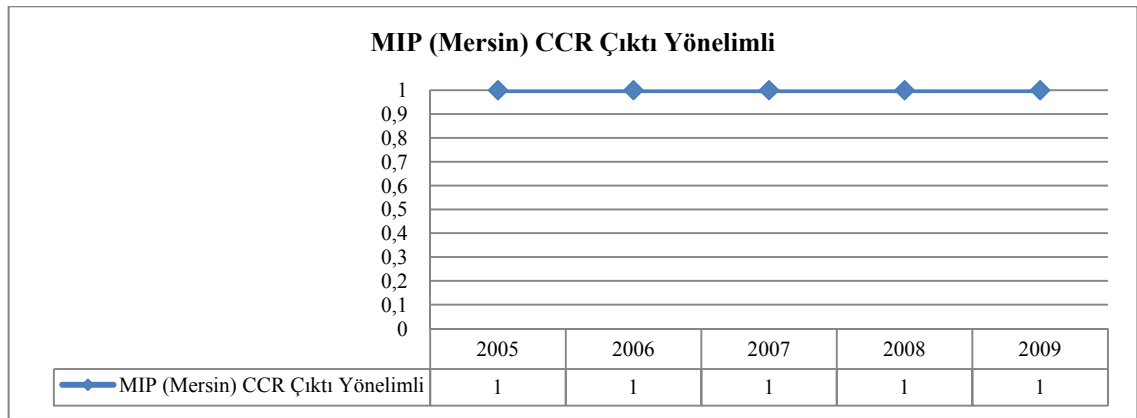
Şekil 4.25’de de görüldüğü gibi Haydarpaşa (İstanbul) konteyner terminalinin çıktıya yönelik göreceli CCR verimlilik değerleri düzenli bir artış ya da azalış trendi göstermemiştir. Terminalin en düşük verimlilik değeri 0,53 ile 2009 yılında gözlemlenmiş olup, en yüksek verimlilik değeri ise 0,94 ile 2008 yılında görülmüştür. Beş yıllık ortalama çıktıya yönelik göreceli verimlilik değeri ise 0,79 olarak hesaplanmıştır. Beş yıllık gerçekleşen bu ortalama verimlilik değeri, çalışma kapsamındaki konteyner terminallerinin ortalamasının üstündedir.



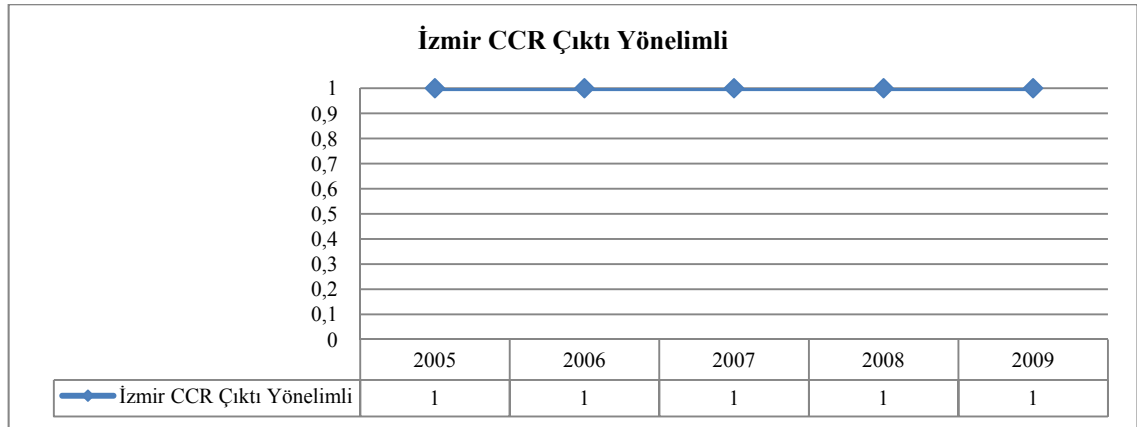
**Şekil 4.26.** Kumport konteyner terminalinin CCR çıktı yönelimli verimliliği

Kumport konteyner terminali çalışma kapsamındaki ilk dört yıl göreceli olarak çıktıya yönelik CCR sonuçlarına göre verimli bir şekilde sonuç verdiği gözlemlenmiştir. Fakat çalışmanın beşinci yılı olan 2009’da verimlilik değeri 1’den 0,88’e düşmüştür. Kumport

terminali, MIP (Mersin) ve İzmir terminallerinden sonra çalışma kapsamındaki terminaller içerisinde en verimli terminal olma özelliğini taşımaktadır. Kumport konteyner terminalinin verimlilik değeri en düşük 2009 yılında gözlemlenmiş olup 0,88371 olarak hesaplanmıştır. Beş yıllık süreçte verimlilik ortalaması ise 0,976 olarak hesaplanmıştır.



**Şekil 4.27.** MIP (Mersin) konteyner terminalinin CCR çıktı yönelimli verimliliği



**Şekil 4.28.** İzmir konteyner terminalinin CCR çıktı yönelimli verimliliği

MIP (Mersin) ve İzmir konteyner terminalleri çalışma kapsamında değerlendirilen terminaller içerisinde verimliliği değişmeyen ve her yıl verimlilik değerleri 1'e eşit olan terminallerdir. VZA'nın çıktıya yönelik CCR ölçümleri sonucunda İzmir ve MIP arasında herhangi bir verimlilik farkı gözlenmemiştir.



### 4.3. VZA VRS Yöntemiyle Girdi ve Çıktıya Yönelik Bulgular

**Çizelge 4.3.** Türkiye konteyner terminallerinin VRS girdi yönelimli sonuçları

VRS Girdiye Yönelik Yıllara Göre Verimlilik Değerleri						
Sıralama	Liman	2005	2006	2007	2008	2009
1	İzmir	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2	MIP (Mersin)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
3	Kumport	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
4	Haydarpaşa	0,91	0,97	0,84	0,97	0,83
5	Gemport	1,00	0,99	0,99	0,60	0,59
6	Marport	0,77	1,00	1,00	1,00	1,00
7	Mardaş	1,00	1,00	1,00	0,66	0,53
8	Borusan	0,64	0,63	0,59	0,69	0,90
9	Yılport	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00
10	Evyap	1,00	1,00	1,00	1,00	0,94
11	PortAkdeniz (Antalya)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
12	Akport (Tekirdağ)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
13	Alport (Trabzon)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

**Çizelge 4.4.** Türkiye konteyner terminallerinin VRS çıktı yönelimli sonuçları

VRS Çıktıya Yönelik Yıllara Göre Verimlilik Değerleri						
Sıralama	Liman	2005	2006	2007	2008	2009
1	İzmir	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2	MIP (Mersin)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
3	Kumport	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
4	Haydarpaşa	0,89	0,97	0,80	0,96	0,72
5	Gemport	1,00	0,98	0,99	0,59	0,46
6	Marport	0,96	1,00	1,00	1,00	1,00
7	Mardaş	1,00	1,00	1,00	0,58	0,39
8	Borusan	0,40	0,39	0,38	0,51	0,81
9	Yılport	1,00	1,00	1,00	0,68	1,00
10	Evyap	0,42	0,92	1,00	1,00	0,86
11	PortAkdeniz (Antalya)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
12	Akport (Tekirdağ)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
13	Alport (Trabzon)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Ölçeğe göre değişken getiri anlamına gelen ve literatürde VZA BCC yöntemi olarak bilinen VRS girdi ve çıktı yönelimli sonuçlar limanların performanslarını belirlemede limanların performanslarını belirleyici sonuçlar ortaya koymamıştır ve bu kapsamda Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4’de VRS girdi ve çıktı sonuçları verilmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda verimlilik değerlendirmesi yapılmamıştır.

#### 4.4. VZA RTS Yöntemiyle Girdiye Yönelik Bulgular

RTS (Returns to Scale) ölçeğe göre getiri anlamına gelmektedir. Ölçeğe göre getiri; ölçeğe göre sabit getirinin ölçeğe göre değişken getiriye bölünmesi ile elde edilen değerdir.

$RTS = CCR (CRS) / BCC (VRS)$  dir.

Aşağıdaki Çizelgede girdiye yönelik yıllara göre terminallerin RTS değerleri görülmektedir.

**Çizelge 4.5.** Türkiye konteyner terminallerinin RTS girdi yönelimli sonuçları

RTS (CRS/VRS) Girdiye Yönelik Yıllara Göre Verimlilik Değerleri						
Sıralama	Liman	2005	2006	2007	2008	2009
1	İzmir	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
2	MIP (Mersin)	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
3	Kumport	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,8837
4	Haydarpaşa	0,9051	0,9211	0,8993	0,9770	0,6440
5	Gemport	0,7760	0,8017	0,8523	0,9742	0,6761
6	Marport	0,9661	0,8262	0,9357	1,0000	1,0000
7	Mardaş	0,7035	0,7826	0,8709	0,8655	0,6449
8	Borusan	0,5053	0,5050	0,5502	0,6606	0,5743
9	Yılport	0,3196	0,3140	0,5035	0,8535	0,6571
10	Evyap	0,1138	0,2483	0,4870	0,9022	0,5820
11	PortAkdeniz (Antalya)	0,0924	0,2782	0,3697	0,3950	0,3814
12	Akport (Tekirdağ)	0,0091	0,0015	0,0099	0,1980	0,0211
13	Alport (Trabzon)	0,0028	0,0449	0,0806	0,1701	0,1783

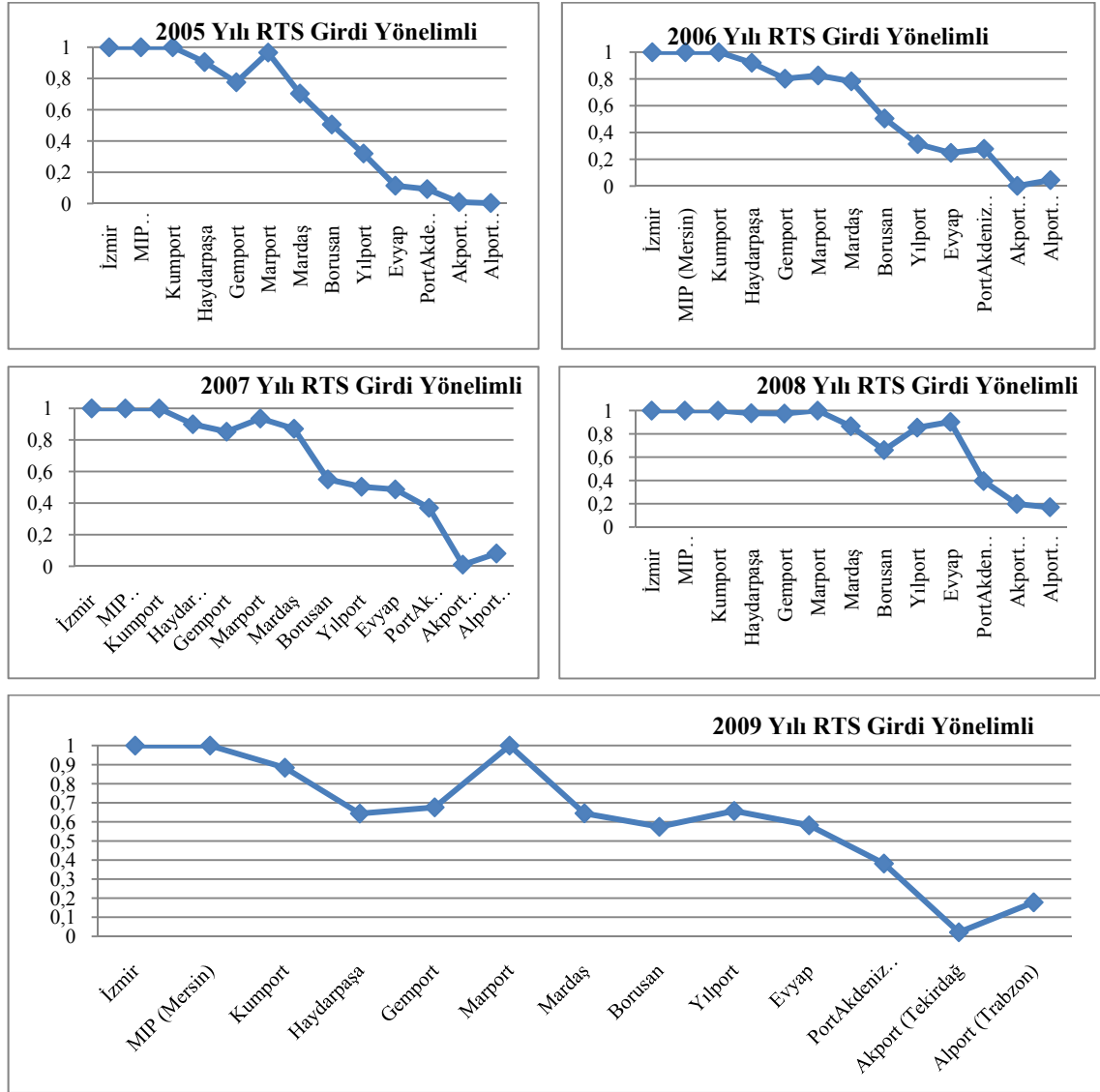
Türkiye konteyner terminallerinde RTS girdi yönlü verimlilik ölçümlerine göre 2005 yılında girdiye yönelik RTS sonuçlarına göre en yüksek verimlilik değerleri İzmir, MIP (Mersin) ve Kumport konteyner terminallerine ait olup bu değer 1'dir. En düşük verimliliğe sahip olan terminal ise 2005 yılı için Alport (Trabzon limanı) olup değer 0,00277'dir. Çalışma kapsamında bulunan terminallerin 2005 yılı verimlilik ortalaması ise 0,568748 olarak hesaplanmıştır. 2006 yılında 2005 yılına benzer şekilde İzmir, MIP ve Kumport terminallerinin verimlilikleri 1'dir. 2006 yılı verimlilik ortalaması 0,594115 olup en düşük verimliliğe sahip olan terminal ise 0,00149 ile Akport(Tekirdağ limanı) olmuştur. 2007 yılında verimli terminal sayısında değişiklik görülmemiş olup terminallerin verimlilik ortalaması 0,658393 olarak gerçekleşmiştir. 2006 yılında

olduğu gibi 2007 yılında da en düşük verimliliğe sahip olan terminal 0,00991 ile Akport olmuştur. 2008 yılında verimli olan terminallere Marport konteyner terminali de eklenerek verimli terminal sayısı 4'e çıkmıştır. 2008 yılı terminallerin verimlilik ortalaması 0,768935 olarak hesaplanmıştır. En düşük verimliliğe sahip terminal ise 0,17010 değeri ile Alport'dur. 2009 yılında verimli terminal sayısı tekrar 3'e düşmüş ve bunlar İzmir, MIP ve Marport olarak belirlenmiştir. Çalışma kapsamında incelenen ilk dört yılda verimlilik değeri 1 olan ve verimli bir şekilde çalışan Kumport konteyner terminali 2009 yılında verimlilik değeri 0,88371 olarak gerçekteleşmiştir. 2009 yılında en düşük verimliliğe sahip olan terminal ise 0,02112 değeri ile Akport'dur. Konteyner terminallerinin 2009 yılı RTS girdi yönlü verimlilik ortalaması 0,634064'dür.

Çizelge 4.5'e göre; İzmir ve MIP (Mersin) konteyner terminallerinin incelenen 5 yılda her yıl RTS girdi yönelimli olarak verimli olduğu görülmektedir. Kumport ise 2009 yılı hariç incelenen diğer yıllarda verimli olduğu görülmüştür. Marport konteyner terminali çalışmada değerlendirilen yıllar içerisinde verimlilik değeri artış göstermiş ve son iki yılda (2008-2009) verimli noktaya ulaşmıştır. İstanbul Haydarpaşa konteyner terminalinin verimliliği yıllar bazında değişkenlik göstermiş olup sürekli artış veya azalış görülememiştir. En düşük verimlilik değeri 2009 yılında ölçülmüştür. Gempport ve Mardaş konteyner terminallerinde verimlilik değerleri yükselmiş fakat Gempport terminalinin verimliliği son yıl düşerken Mardaş konteyner terminalinin son iki yıl verimlilik değerinde düşüş görülmektedir. Borusan, Yılport, Evyap ve PortAkdeniz terminallerinde çalışmanın ilk 4 yılında RTS girdi yönlü verimliliği sürekli bir artış göstermiştir. Ancak son yıl olan 2009'da verimlilik değerlerinde düşüş gözlemiştir. Alport konteyner terminali RTS girdi yönlü verimliliği sürekli artış göstermesine rağmen istenilen verimlilik noktasına ulaşamamıştır. Akport konteyner terminalinin verimliliğinde düzenli olarak bir artış veya azalış gözlenmemiştir.

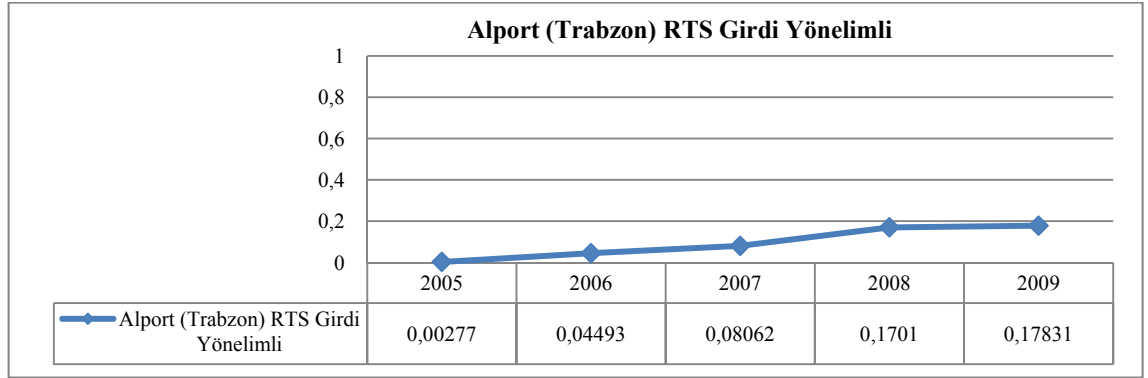
Çalışma kapsamında incelenen konteyner terminallerinden İzmir ve Mersin terminaleri çalışma süresince verimli çıkmışlardır. Çalışma kapsamındaki terminaller içerisinde en düşük verimliliğe sahip olan terminal 2005 ve 2008 yılları hariç Akport terminalidir. 2005 ve 2008 yıllarında ise en düşük verimlilik Alport terminalinde görülmektedir.

Terminallerin yıllara göre RTS girdi yönelimli verimlilikleri aşağıdaki Şekil 4.29’da görülmektedir.



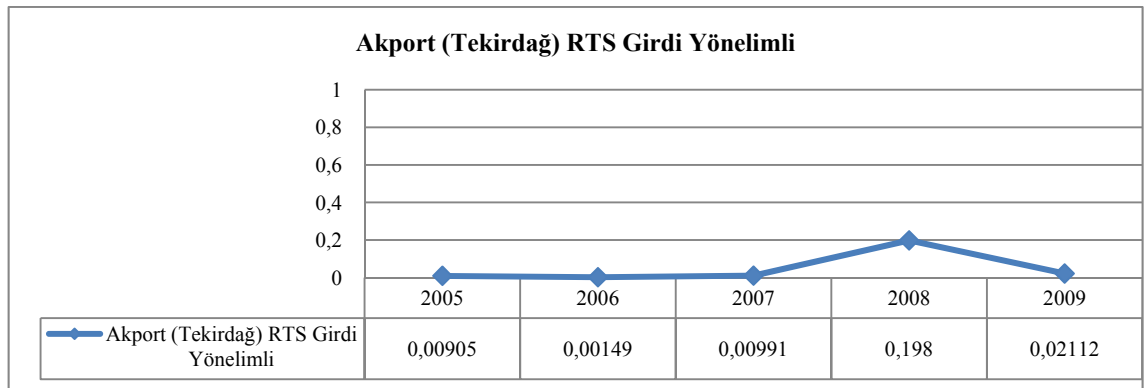
**Şekil 4.29.** Terminallerin yıllara göre RTS girdi yönelimli yıllık verimlilikleri

Aşağıdaki Şekillerde konteyner terminallerinin yıllık verimlilik değerleri görülmektedir. Bu kapsamda terminallerde görülen VRS girdi yönelimli verimlilik değişikliklerin izlenmesi sağlanabilmektedir.



**Şekil 4.30.** Alport konteyner terminalinin RTS girdi yönelimli verimliliği

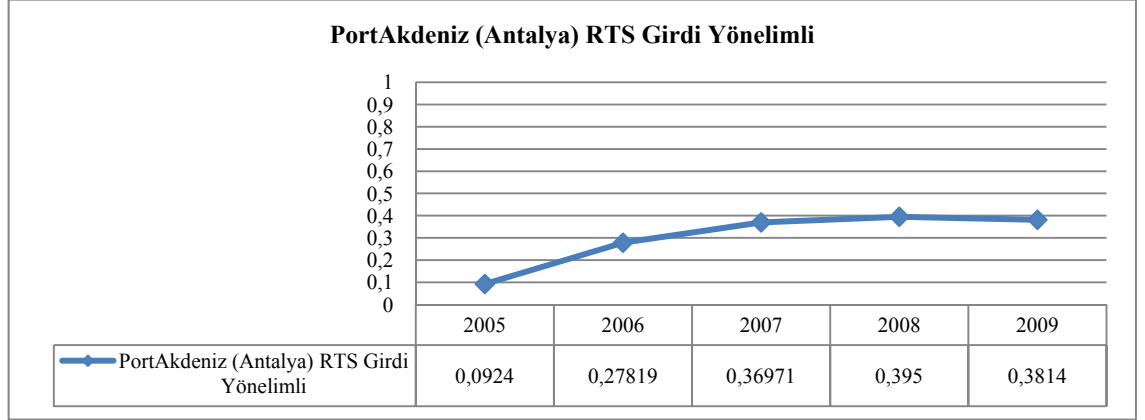
Alport (Trabzon Limanı) RTS girdi yönelimli verimliliği en düşük 0,00277 ile 2005 yılında görülürken en yüksek verimlilik değeri 0,17831 ile 2009 yılında görülmüştür. Çalışma süresince Alport konteyner terminalinin ortalama RTS girdi yönelimli verimliliği 0,095346 olarak hesaplanmıştır. Alport çalışma kapsamındaki terminaller içerisinde RTS girdi yönelimli verimlilik değerlendirmesinde verimlilik değeri sürekli artmasına rağmen Akport (Tekirdağ) terminalinden sonra en düşük verimlilik ortalamasına sahip konteyner terminalidir.



**Şekil 4.31.** Akport konteyner terminalinin RTS girdi yönelimli verimliliği

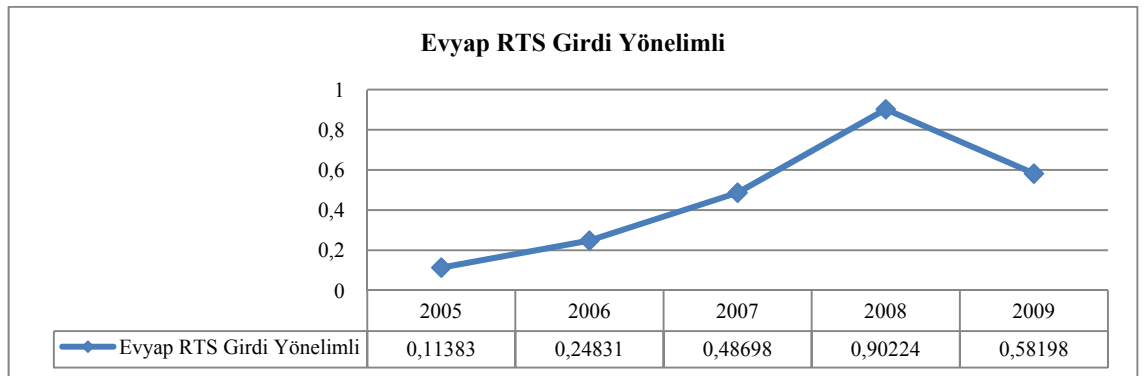
RTS girdi yönelimli verimliliği en düşük 0,00149 ile 2006 yılında görülen Akport (Tekirdağ Limanı) en yüksek verimlilik değeri 0,198 ile 2008 yılında görülmüştür. Çalışma süresince Akport konteyner terminalinin ortalama RTS girdi yönelimli

verimliliği 0,047914 olarak hesaplanmıştır. Akport çalışma kapsamındaki terminaller arasında RTS girdi yönelimli verimlilik ortalaması en düşük olan terminaldir.



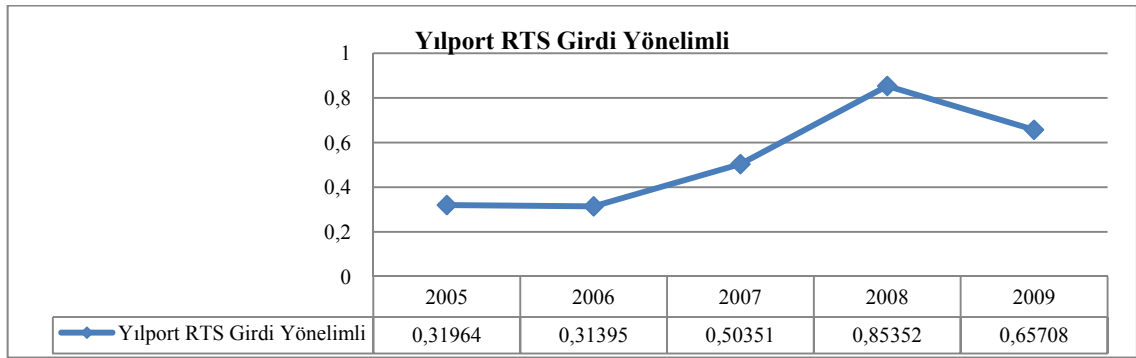
**Şekil 4.32.** PortAkdeniz konteyner terminalinin RTS girdi yönelimli verimliliği

PortAkdeniz (Antalya Limanı) RTS girdi yönelimli verimliliği en düşük 0,0924 ile 2005 yılında görülürken en yüksek verimlilik değeri 0,395 ile 2008 yılında görülmüştür. Çalışma süresince PortAkdeniz konteyner terminalinin ortalama RTS girdi yönelimli verimliliği 0,30334 olarak hesaplanmıştır. PortAkdeniz'in çalışma süresince yıllık RTS girdi yönelimli verimliliği periyodik olarak yükselmekte ancak 2009 yılında azda olsa bir önceki yıla göre verimlilik değerinde düşüş gözlenmiştir.



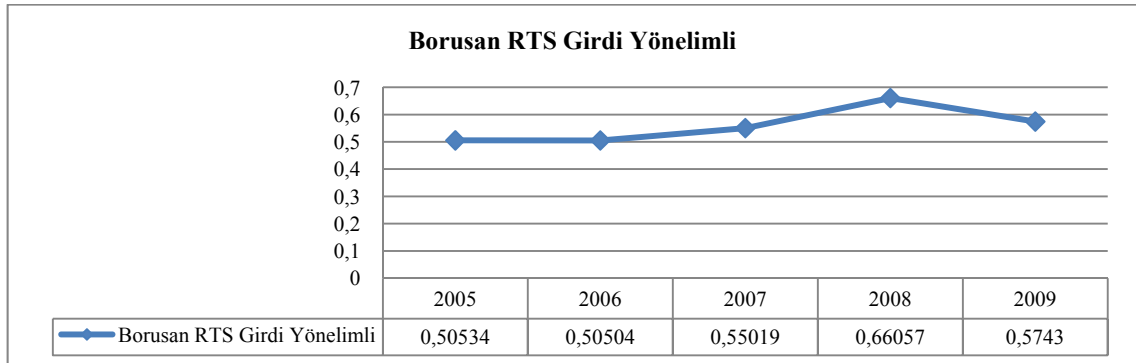
**Şekil 4.33.** Evyap konteyner terminalinin RTS girdi yönelimli verimliliği

Çalışma sürecinde RTS girdi yönelimli ortalama verimliliği 0,466668 olarak hesaplanan Evyap konteyner terminalinin verimliliğinin en düşük olduğu yıl 0,11383 ile 2005 yılıdır. En yüksek verimliliğe ise 2008 yılında ulaşmış olup 0,90224 ile neredeyse RTS girdi yönelimli olarak tam verimli duruma gelmiştir. Fakat 2009 yılında verimlilik yükselişini devam ettirememiş ve verimlilik değeri bir önceki yıla oranla önemli ölçüde düşmüş ve 0,58198 olarak gerçekleşmiştir.

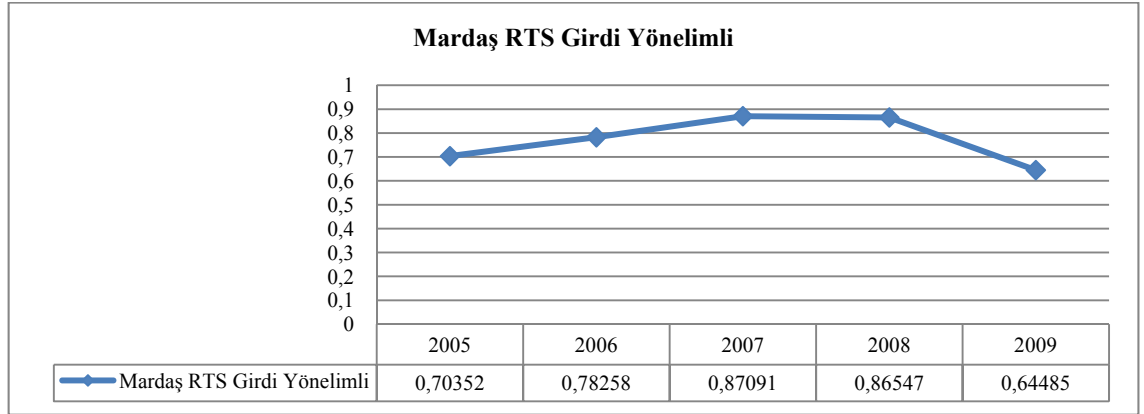


**Şekil 4.34.** Yılport konteyner terminalinin RTS girdi yönelimli verimliliği

Çalışma sürecinde Yılport konteyner terminalinin RTS girdi yönelimli verimliliği 2005 ve 2006 yıllarında birbirine yakın değerlerdedir. Ancak daha sonraki yıllarda sürekli bir artış gözlenmektedir. Ancak 2009 yılında bu yükseliş düşmüştür. Yılport konteyner terminalinin ortalama verimliliği 0,52954 olarak hesaplanmıştır. Yılport terminalinin verimliliğinin en düşük değeri 0,31395 ile 2006 yılıdır. En yüksek verimliliğe ise 2008 yılında 0,85352 değerine ulaşmıştır.

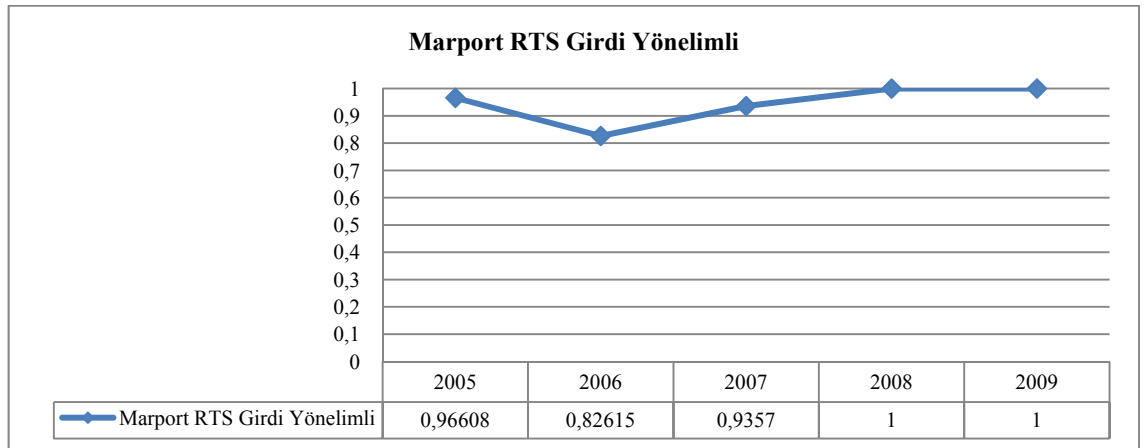


**Şekil 4.35.** Borusan konteyner terminalinin RTS girdi yönelimli verimliliği



**Şekil 4.36.** Mardaş konteyner terminalinin RTS girdi yönelimli verimliliği

Mardaş konteyner terminalinin beş yıllık RTS girdi yönelimli ortalaması 0,653698 olarak belirlenmiştir. Mardaş konteyner terminalinde çalışmanın ilk üç yılında verimlilik değerlerinde yükselme görülürken çalışmanın son iki yılında verimlilik değerlerinde düşüş görülmüştür. Çalışma süresince en düşük verimlilik değeri 0,64485 ile 2009 yılında hesaplanmıştır. En yüksek değer ise; 0,87091 ile 2007 yılında görülmüştür.

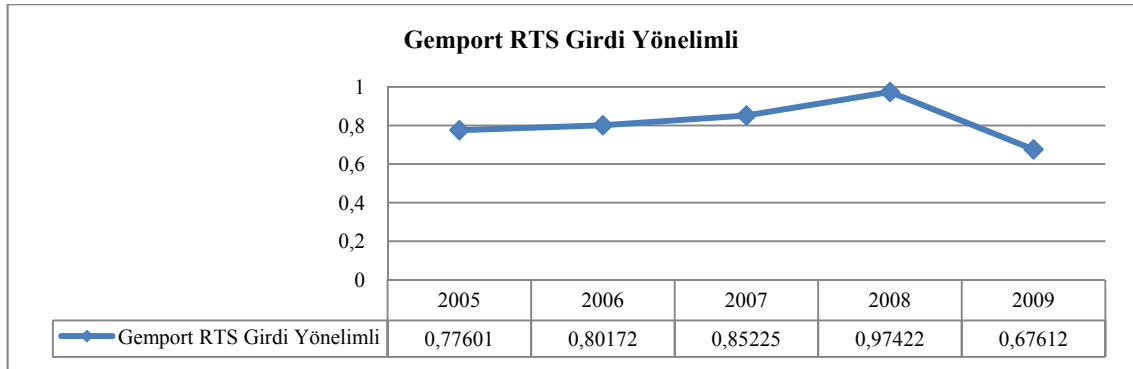


**Şekil 4.37.** Marport konteyner terminalinin RTS girdi yönelimli verimliliği

Marport konteyner terminali çalışma süresince RTS girdi yönelimli olarak verimliliği sürekli bir artış izlenmiştir. Ve çalışmanın son iki yılında göreceli olarak tam etkin duruma gelmiştir. Marport konteyner terminalinde en yüksek verimlilik değeri 1 olarak

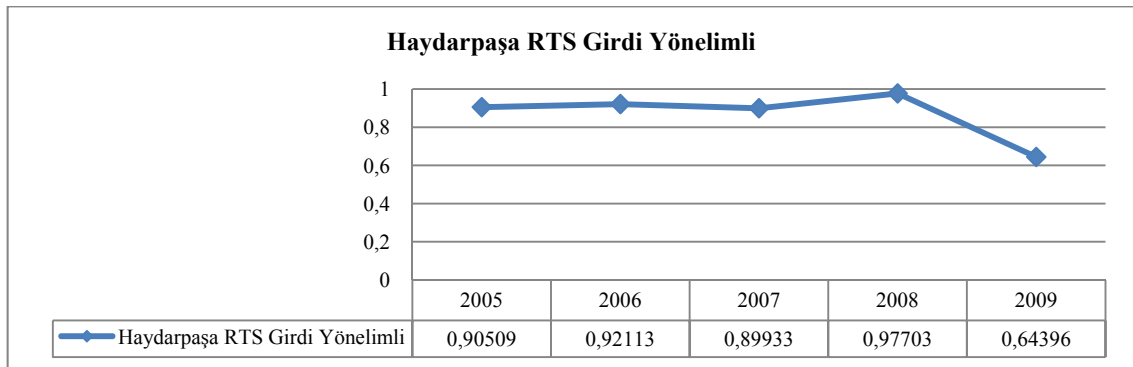


2008 ve 2009 yıllarında görülmüştür. En düşük verimlilik değeri ise 2006 yılında 0,82615'dir. Marport konteyner terminalinin çalışma süresince hesaplanan ortalama verimliliği ise 0,945586 olarak hesaplanmıştır. İzmir, MIP ve Kumport terminalinden sonra çalışma kapsamındaki diğer terminallerin verimlilik ortalamasının üzerinde bir ortalamaya sahiptir.



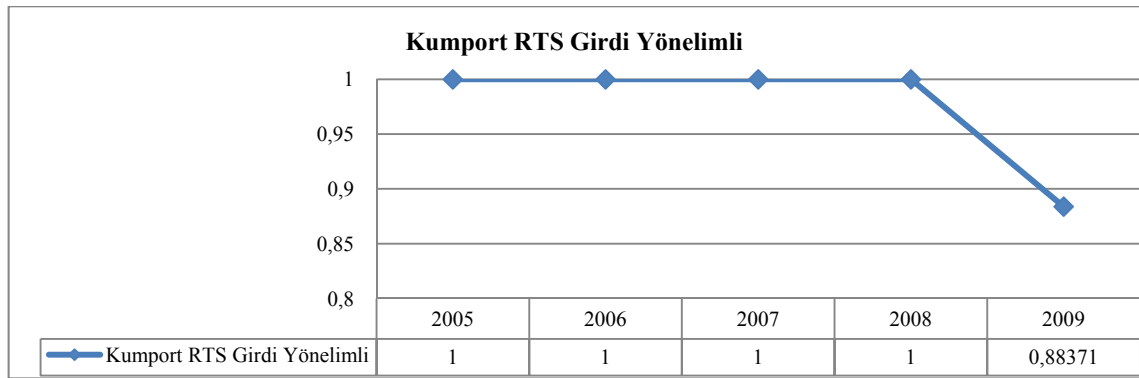
**Şekil 4.38.** Gemport konteyner terminalinin RTS girdi yönelimli verimliliği

Gemport konteyner terminalinde girdiye yönelik RTS sonuçlarında terminalin çalışmada değerlendirilen yıllar içerisinde ilk dört yıl verimliliğinin attığı fakat son yılda göreceli verimlilik değerinde düşüş gözlenmiştir. Gemport konteyner terminali en yüksek verimlilik değerine 2008 yılında 0,97422 değeri ile ulaşmıştır. En düşük verimlilik değeri ise 2009 yılında 0,67612 olarak gerçekleşmiştir. Beş yıllık verimlilik ortalaması ise 0,816064'dür. Çalışma kapsamında değerlendirilen terminallerin verimlilik ortalamasının üzerinde bir verimlilik ortalamasına sahiptir.



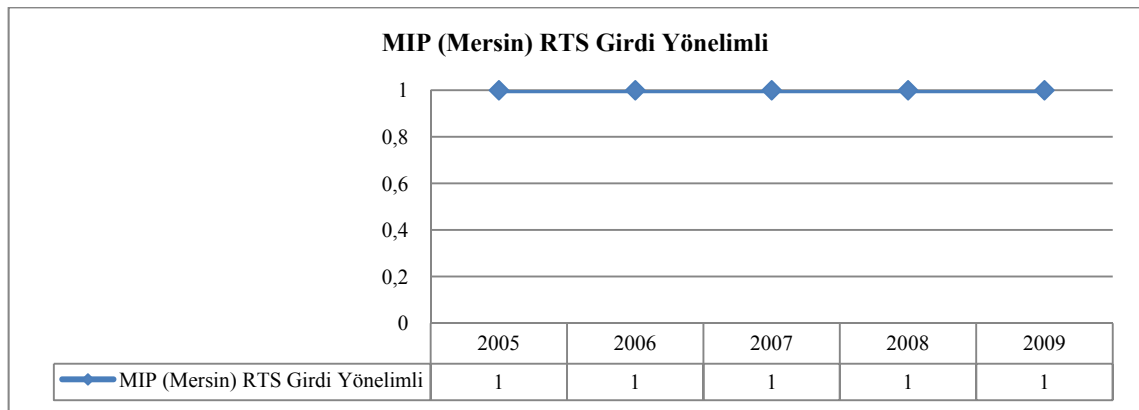
**Şekil 4.39.** Haydarpaşa konteyner terminalinin RTS girdi yönelimli verimliliği

Haydarpaşa (İstanbul) konteyner terminalinin girdiye yönelik göreceli RTS verimlilik değerleri düzenli bir artış ya da azalış trendi göstermemiştir. Terminalin en düşük verimlilik değeri 0,64396 ile 2009 yılında gözlemlenmiş olup, en yüksek verimlilik değeri ise 0,97703 ile 2008 yılında görülmüştür. Beş yıllık ortalama girdiye yönelik göreceli verimlilik değeri ise 0,869308 olarak hesaplanmıştır.



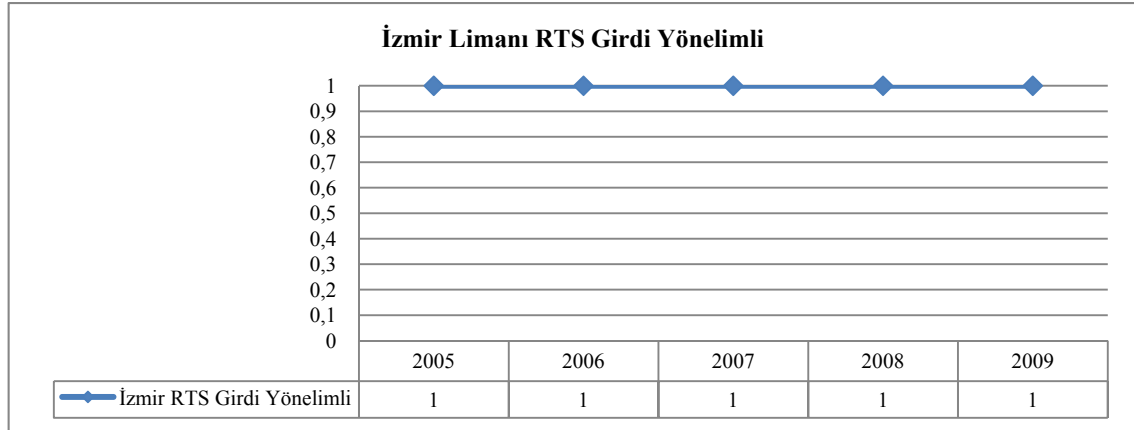
**Şekil 4.40.** Kumport konteyner terminalinin RTS girdi yönelimli verimliliği

Kumport konteyner terminali çalışma kapsamındaki ilk dört yıl göreceli olarak girdiye yönelik RTS sonuçlarına göre verimli bir şekilde sonuç verdiği gözlemlenmiştir. Fakat çalışmanın beşinci yılı olan 2009'da verimlilik değeri 1'den 0,88371'e düşmüştür. Kumport terminali MIP (Mersin) ve İzmir konteyner terminallerinden sonra çalışma kapsamındaki terminaller içerisinde en verimli terminal olma özelliğini taşımaktadır. Beş yıllık süreçte verimlilik ortalaması ise 0,976742 olarak hesaplanmıştır.



**Şekil 4.41.** MIP (Mersin) konteyner terminalinin RTS girdi yönelimli verimliliği

MIP (Mersin) ve İzmir konteyner terminalleri çalışma kapsamında değerlendirilen terminaller içerisinde RTS girdi yönlü verimliliği değişmeyen ve her yıl verimlilik değerleri 1'e eşit olan limanlardır. RTS ölçümleri sonucunda İzmir ve MIP arasında herhangi bir verimlilik farkı gözlenmemiştir.



**Şekil 4.42.** İzmir konteyner terminalinin RTS girdi yönelimli verimliliği

#### 4.5. VZA RTS Yöntemiyle Çıktıya Yönelik Bulgular

İncelenen terminallerde 2005 yılında RTS çıktıya yönelik olarak en yüksek verimlilik değerleri İzmir, MIP (Mersin) ve Kumport konteyner terminallerine ait olup bu değer 1'dir. Bu terminalleri 0,92697 ile Haydarpaşa ve 0,81658 ile Borusan Konteyner terminalleri izlemektedir. 2005 yılındaki en düşük verimliliğe sahip olan terminal ise Alport (Trabzon limanı) olup değer 0,003'dür. Çalışma kapsamında bulunan terminallerin 2005 yılı verimlilik ortalaması ise 0,600707 olarak hesaplanmıştır. 2006 yılında 2005 yılına benzer şekilde İzmir, MIP ve Kumport terminallerinin verimlilikleri 1'dir. 2006 yılı verimlilik ortalaması 0,652429 olup en düşük verimliliğe sahip olan terminal ise 0,01 ile Akport (Tekirdağ limanı) olmuştur. 2007 yılında verimli terminal sayısında değişiklik görülmemiş olup terminallerin verimlilik ortalaması 0,686502 olarak gerçekleşmiştir. 2006 yılında olduğu gibi 2007 yılında da en düşük verimliliğe sahip olan terminal 0,01 ile Akport olmuştur. 2008 yılında verimli olan terminallere Marport konteyner terminali de eklenerek verimli terminal sayısı 4'e çıkmıştır. Ayrıca

Mardaş Konteyner terminalinin verimlilik değeri de önemli miktarda yükselmiştir. Fakat istenilen verimlilik değerini yakalayamamıştır. 2008 yılı terminallerin verimlilik ortalaması 0,80121 olarak hesaplanmıştır. En düşük verimliliğe sahip olan terminal ise 0,17 değeri ile Alport'dur. 2009 yılında verimli terminal sayısı tekrar 3'e düşmüş ve bu terminaller İzmir, MIP ve Marport olarak belirlenmiştir. Çalışma kapsamında incelenen ilk dört yılda verimli olan Kumport konteyner terminali 2009 yılında verimlilik değeri 0,884 olarak gerçekleşmiştir. 2009 yılında en düşük verimliliğe sahip olan terminal ise 0,178 değeri ile Alport'dur. 2009 yılı terminallerin verimlilik ortalaması 0,697898 ile 2008 yılından sonra en yüksek ortalama değerdir.

**Çizelge 4.6.** Türkiye konteyner terminallerinin RTS çıktı yönelimli sonuçları

RTS (CRS/VRS) Çıktıya Yönelik Yıllara Göre Verimlilik Değerleri						
Sıralama	Liman	2005	2006	2007	2008	2009
1	İzmir	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
2	MIP (Mersin)	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
3	Kumport	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,8840
4	Haydarpaşa	0,9270	0,9267	0,9461	0,9761	0,7348
5	Gemport	0,7760	0,8086	0,8534	0,9899	0,8707
6	Marport	0,7789	0,8260	0,9400	1,0000	1,0000
7	Mardaş	0,7040	0,7830	0,8710	0,9844	0,8818
8	Borusan	0,8166	0,8161	0,8621	0,8998	0,6392
9	Yılport	0,3200	0,3140	0,5040	0,9004	0,6570
10	Evyap	0,2747	0,2693	0,4870	0,9020	0,6363
11	PortAkdeniz (Antalya)	0,09200	0,2780	0,3700	0,3951	0,3810
12	Akport (Tekirdağ)	0,0900	0,0100	0,0100	0,1980	0,2100
13	Alport (Trabzon)	0,0300	0,4500	0,0810	0,1700	0,1780

Çizelge 4.6'ya göre; İzmir ve MIP (Mersin) konteyner terminalleri incelenen 5 yılda her yıl RTS çıktı yönelimli olarak verimli olduğu görülmektedir. Kumport ise 2009 yılı hariç incelenen diğer yıllarda verimli olduğu görülmüştür. Marport konteyner terminali çalışmada değerlendirilen yıllar içerisinde verimlilik değeri sürekli bir artış göstermiş ve son iki yılda (2008-2009) verimli noktaya ulaşmıştır. İstanbul Haydarpaşa konteyner terminalinin verimliliği yıllar bazında değişkenlik göstermiş olup 2009 yılı hariç sürekli bir artış göstermiştir. Gemport, Borusan, Yılport, Evyap, PortAkdeniz ve Mardaş konteyner terminallerinde ilk dört yıl verimlilik değerleri yükselmiş fakat son yıl verimlilik değerlerinde düşüş görülmektedir.

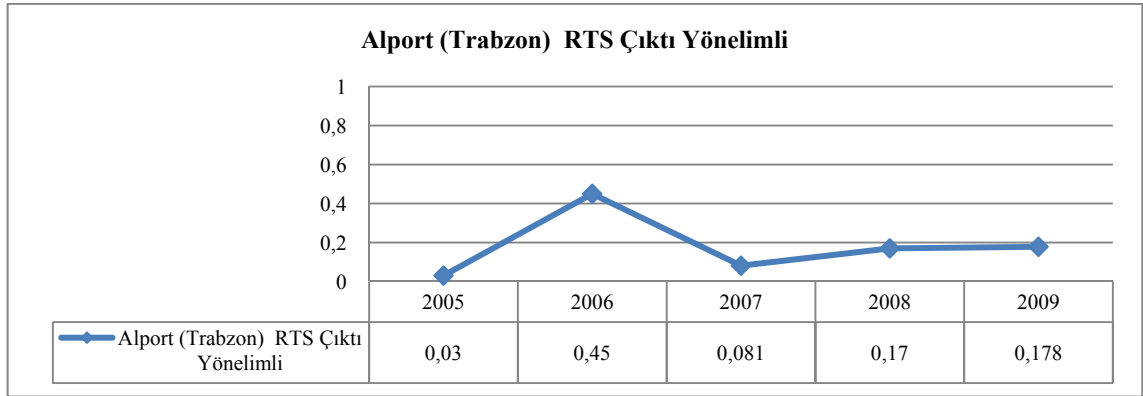
Çalışma kapsamında incelenen terminallerden İzmir ve Mersin limanları çalışma süresince verimli çıkmışlardır. Ancak çalışma kapsamındaki terminaller içerisinde en düşük verimliliğe sahip olan terminal 2006 ve 2007 yılları hariç Alport terminalidir. 2006 ve 2007 yıllarında ise en düşük verimlilik Akport terminalinde görülmektedir.

Terminalerin yıllara göre RTS çıktı yönelimli verimlilikleri aşağıdaki Şekil 4.43’de görülmektedir.



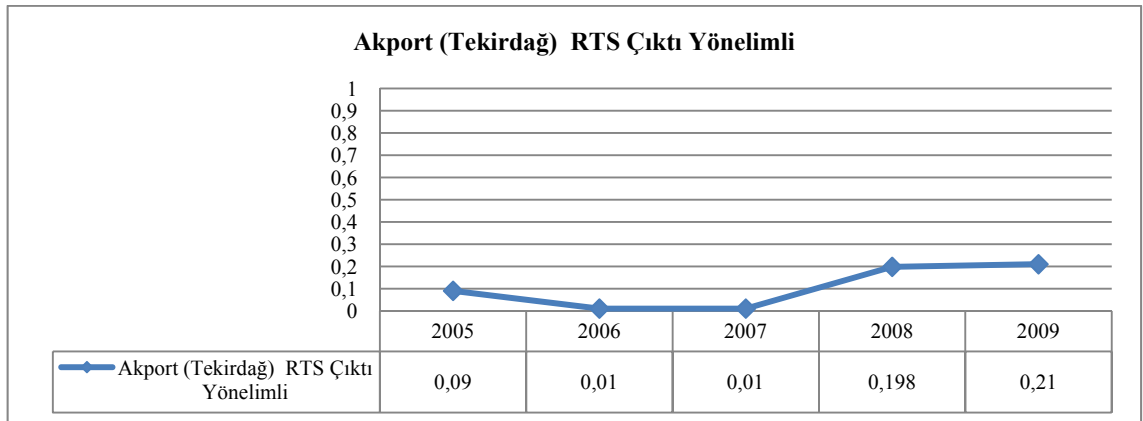
Şekil 4.43. Terminalerin yıllara göre RTS çıktı yönelimli yıllık verimlilikleri

Aşağıdaki Şekillerde terminallerin yıllık verimlilik değerleri görülmektedir. Bu kapsamda terminallerde görülen VRS çıktı yönelimli verimlilik değişikliklerin izlenmesi sağlanabilmiştir.



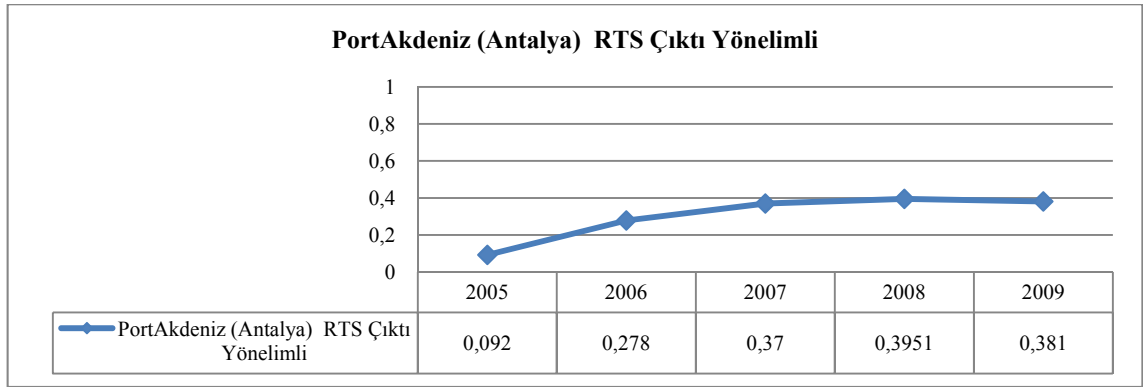
**Şekil 4.44.** Alport konteyner terminalinin RTS çıktı yönelimli verimliliği

Alport (Trabzon Limanı) RTS çıktı yönelimli verimliliği en düşük 0,03 ile 2005 yılında görülürken en yüksek verimlilik değeri 0,178 ile 2009 yılında görülmüştür. Çalışma süresince Alport konteyner terminalinin ortalama RTS çıktı yönelimli verimliliği 0,1818 olarak hesaplanmıştır. Alport çalışma kapsamındaki terminaller arasında RTS çıktı yönelimli verimlilik değerlendirmesinde verimlilik değeri sürekli artmasına rağmen Akport (Tekirdağ) terminalinden sonra en düşük verimlilik ortalamasına sahip konteyner terminalidir.



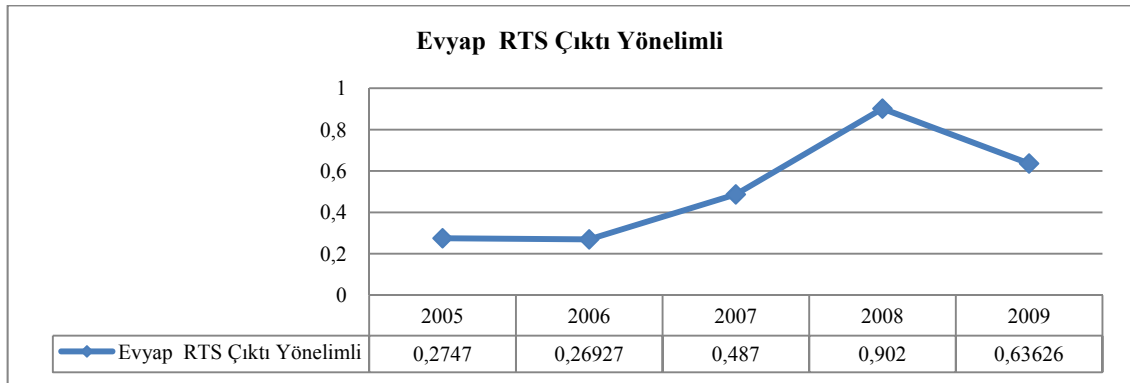
**Şekil 4.45.** Akport konteyner terminalinin RTS çıktı yönelimli verimliliği

RTS çıktı yönelimli verimliliği en düşük 0,01 ile 2006 ve 2007 yıllarında görülen Akport (Tekirdağ) en yüksek verimlilik değeri 0,21 ile 2009 yılında görülmüştür. Çalışma süresince Akport konteyner terminalinin ortalama RTS çıktı yönelimli verimliliği 0,1036 olarak hesaplanmıştır. Akport çalışma kapsamındaki terminaller içerisinde RTS çıktı yönelimli verimlilik ortalaması en düşük olan terminaldir.



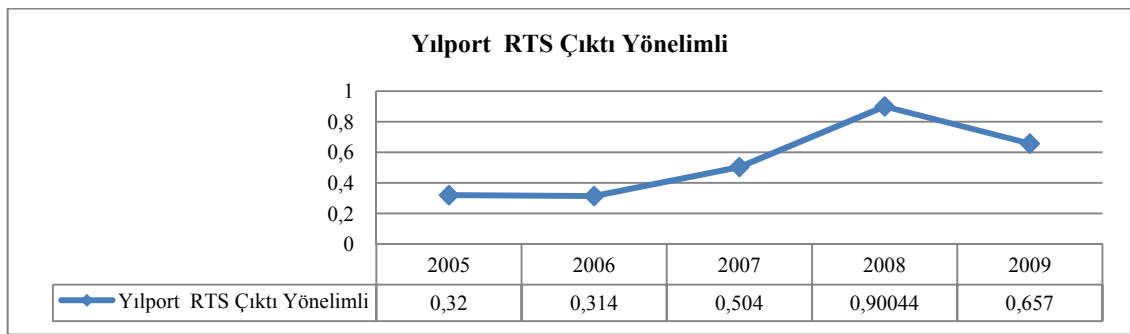
**Şekil 4.46.** PortAkdeniz konteyner terminalinin RTS çıktı yönelimli verimliliği

PortAkdeniz (Antalya) RTS çıktı yönelimli verimliliği en düşük 0,092 ile 2005 yılında görülürken en yüksek verimlilik değeri 0,3951 ile 2008 yılında görülmüştür. Çalışma süresince PortAkdeniz konteyner terminalinin ortalama RTS çıktı yönelimli verimliliği 0,30322 olarak hesaplanmıştır. PortAkdeniz'in çalışma süresince yıllık RTS çıktı yönelimli verimliliği periyodik olarak yükselmekte ancak 2009 yılında azda olsa bir önceki yıla göre verimlilik değerinde düşüş görülmektedir.



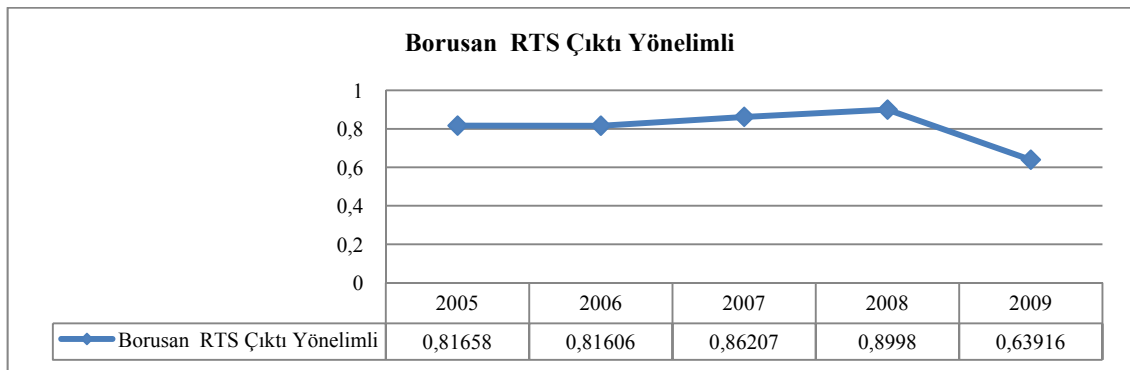
**Şekil 4.47.** Evyap konteyner terminalinin RTS çıktı yönelimli verimliliği

Çalışma sürecinde RTS çıktı yönelimli ortalama verimliliği 0,513846 olarak hesaplanan Evyap konteyner terminalinin verimliliğinin en düşük olduğu 0,26927 değeri ile 2006 yılıdır. En yüksek verimliliğe ise 2008 yılında ulaşmış olup 0,902 ile neredeyse RTS çıktı yönelimli olarak tam verimli duruma gelmiştir. Fakat 2009 yılında verimlilik yükselişini devam ettirememiş ve verimlilik değeri bir önceki yıla oranla önemli ölçüde düşmüş ve 0,63626 olarak gerçekleşmiştir.



**Şekil 4.48.** Yılport konteyner terminalinin RTS çıktı yönelimli verimliliği

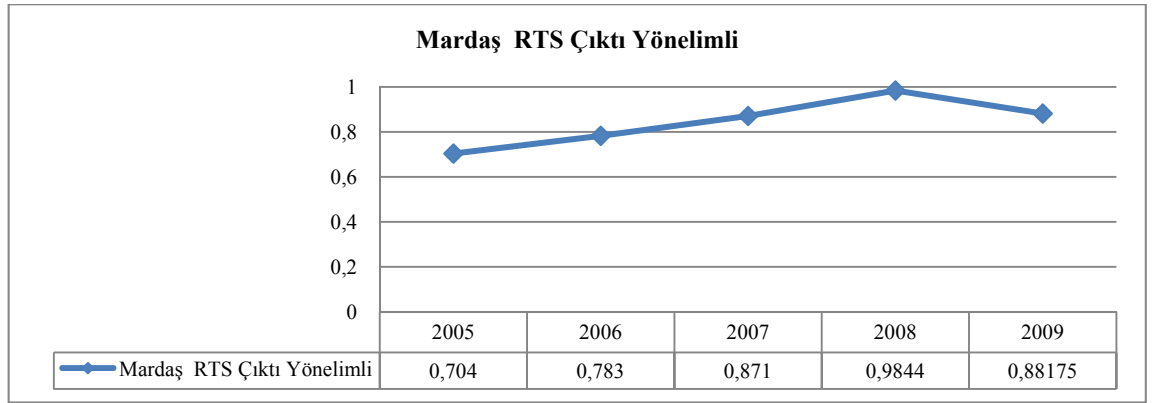
Çalışma sürecinde Yıport konteyner terminalinin RTS çıktı yönelimli verimliliği 2005 ve 2006 yıllarında birbirine yakın değerlerdedir. Ancak daha sonraki yıllarda sürekli bir artış gözlenmektedir. Ancak 2009 yılında bu yükseliş düşmüştür. Yılport konteyner terminalinin ortalama verimliliği 0,539088 olarak hesaplanmıştır. Yılport konteyner terminalinin verimliliğinin en düşük değeri 0,314 ile 2006 yılıdır. En yüksek verimliliğe ise 2008 yılında 0,90044 değerine ulaşmıştır.



**Şekil 4.49.** Borusan konteyner terminalinin RTS çıktı yönelimli verimliliği

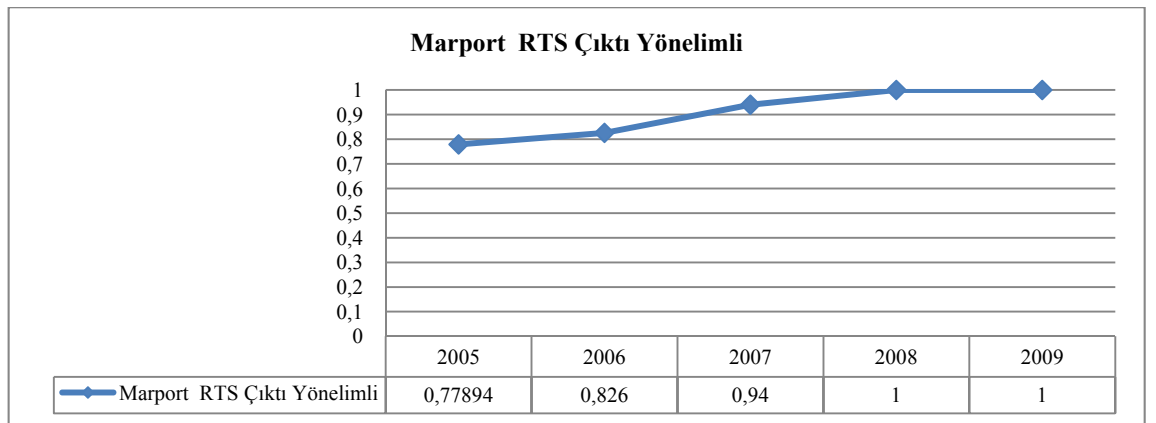


Borusan konteyner terminalinde RTS çıktı yönelimli verimlilik değerleri çalışmanın ilk dört yılı artmıştır. Fakat çalışmanın son yılı verimlilik değeri önemli oranda düşüş göstermiştir. Borusan konteyner terminalinin RTS çıktı yönelimli en düşük değeri 2009 yılında gözlemlenmiş olup 0,63916 olarak gerçekleşmiştir. Beş yıllık dönemdeki ortalama verimlilik değeri ise 0,806734 olarak hesaplanmıştır.



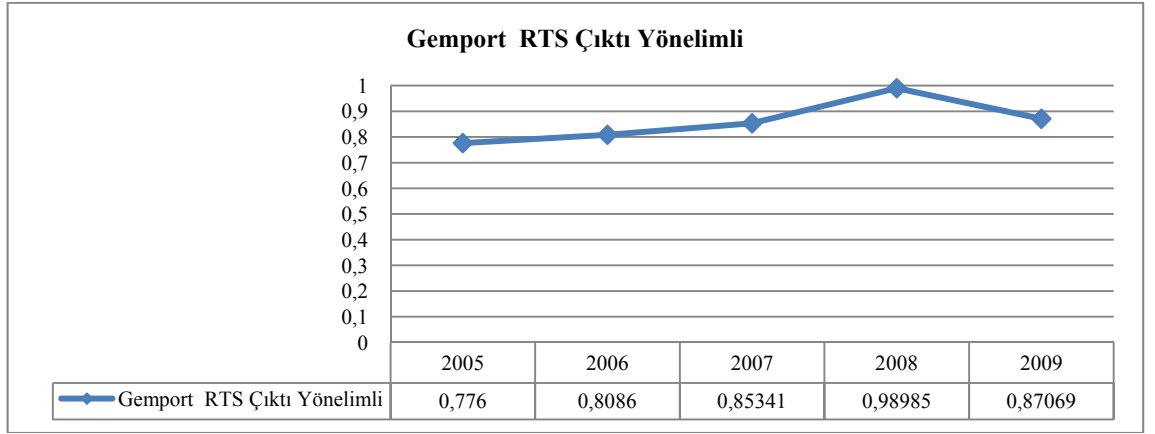
**Şekil 4.50.** Mardaş konteyner terminalinin RTS çıktı yönelimli verimliliği

Mardaş konteyner terminalinin beş yıllık RTS çıktı yönelimli ortalaması 0,84483 olarak belirlenmiştir. Mardaş konteyner terminalinde çalışmanın ilk dört yılında verimlilik değerlerinde yükselme görülürken çalışmanın son yılında RTS çıktı yönelimli verimlilik değerinde düşüş görülmüştür. Çalışma süresince en düşük verimlilik değeri 0,704 ile 2005 yılında hesaplanmıştır. En yüksek değer ise; 0,9844 ile 2008 yılında görülmüştür.



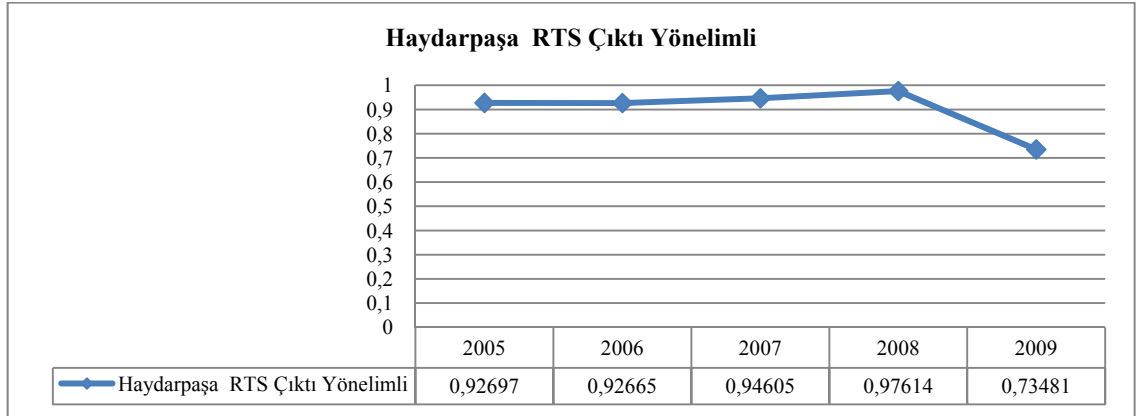
**Şekil 4.51.** Marport konteyner terminalinin RTS çıktı yönelimli verimliliği

Marport konteyner terminali çalışma süresince RTS çıktı yönelimli olarak verimliliği sürekli bir artış izlenmiştir. Ve çalışmanın son iki yılında göreceli olarak tam etkin duruma gelmiştir. Marport konteyner terminalinde en yüksek verimlilik değeri 1 olarak 2008 ve 2009 yıllarında görülmüştür. En düşük verimlilik değeri ise 2005 yılında 0,77894'dür. Marport konteyner terminalinin çalışma süresince hesaplanan ortalama verimliliği ise 0,908988 olarak hesaplanmıştır. Ve İzmir, MIP ve Kumport terminalinden sonra çalışma kapsamındaki diğer terminallerin verimlilik ortalamasının üzerinde bir ortalamaya sahiptir.



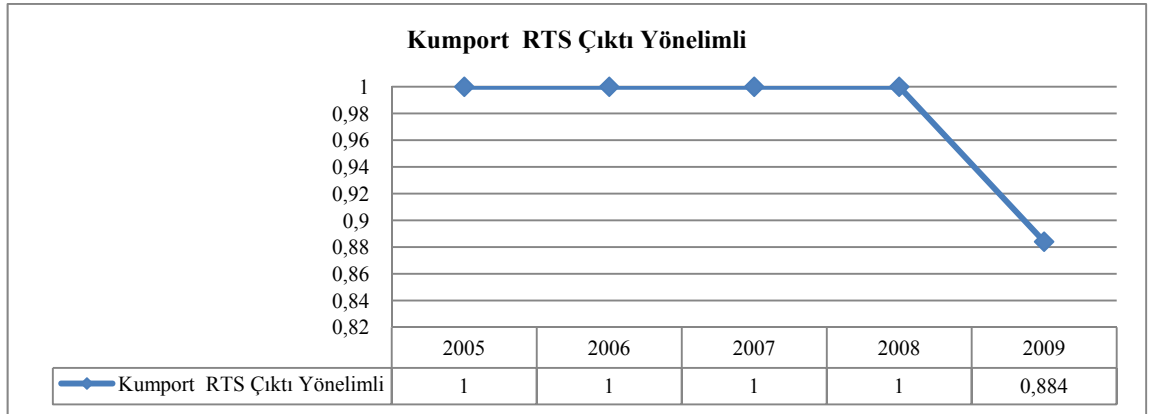
**Şekil 4.52.** Gemport konteyner terminalinin RTS çıktı yönelimli verimliliği

Gemport konteyner terminalinde çıktıya yönelik RTS sonuçlarında terminalin çalışmada değerlendirilen yıllar içerisinde ilk dört yıl verimliliğinin attığı fakat son yılda göreceli verimlilik değerinde düşüş gözlenmiştir. Gemport konteyner terminali en yüksek verimlilik değerine 2008 yılında 0,98985 değeri ile ulaşmıştır. En düşük verimlilik değeri ise 2005 yılında 0,776 olarak gerçekleşmiştir. Beş yıllık verimlilik ortalaması ise 0,85971'dir. Çalışma kapsamında değerlendirilen terminallerin göreceli verimlilik ortalamasının üzerinde bir ortalamaya sahiptir.



**Şekil 4.53.** Haydarpaşa konteyner terminalinin RTS çıktı yönelimli verimliliği

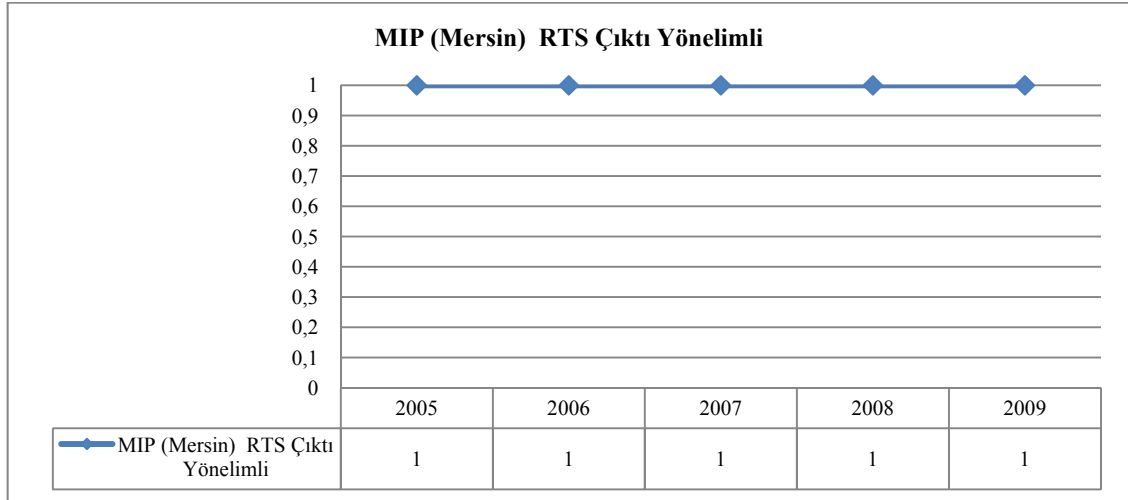
Haydarpaşa (İstanbul) konteyner terminalinin çıktıya yönelik göreceli RTS verimlilik değerleri düzenli bir artış ya da azalış trendi göstermemiştir. Terminalin en düşük verimlilik değeri 0,73481 ile 2009 yılında gözlemlenmiş olup, en yüksek verimlilik değeri ise 0,97614 ile 2008 yılında görülmüştür. Beş yıllık ortalama çıktıya yönelik göreceli verimlilik değeri ise 0,902124 olarak hesaplanmıştır.



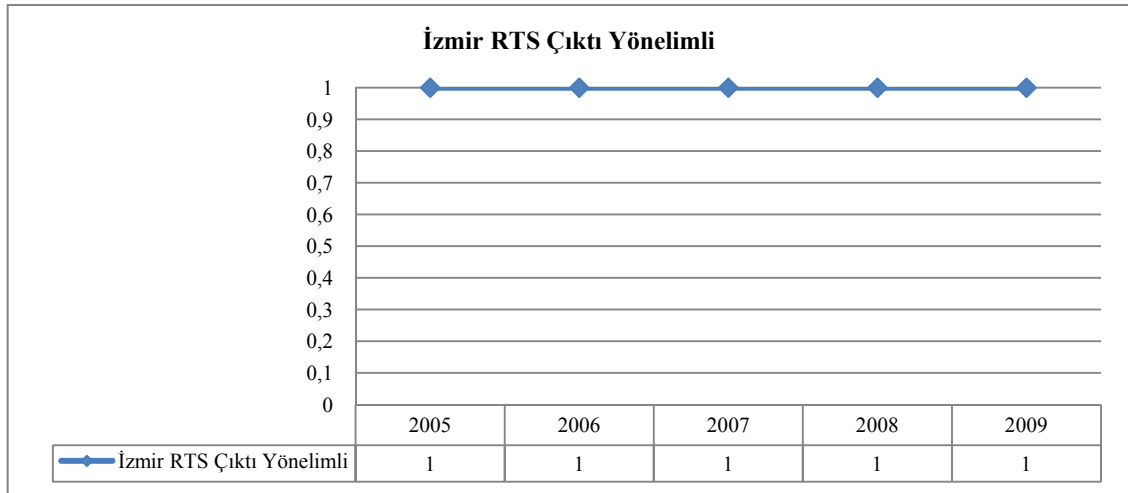
**Şekil 4.54.** Kumport konteyner terminalinin RTS çıktı yönelimli verimliliği

Kumport konteyner terminali çalışma kapsamındaki ilk dört yıl göreceli olarak çıktıya yönelik RTS sonuçlarına göre verimli bir şekilde sonuç verdiği gözlemlenmiştir. Fakat çalışmanın beşinci yılı olan 2009'da verimlilik değeri 1'den 0,884'e düşmüştür. Kumport terminali, MIP (Mersin) ve İzmir terminallerinden sonra çalışma

kapsamındaki terminaller içerisinde en verimli terminaldir. Beş yıllık süreçte verimlilik ortalaması ise 0,9768 olarak hesaplanmıştır.



**Şekil 4.55.** MIP (Mersin) konteyner terminalinin RTS çıktı yönelimli verimliliği



**Şekil 4.56.** İzmir konteyner terminalinin RTS çıktı yönelimli verimliliği

MIP (Mersin) ve İzmir Konteyner terminallerinin RTS çıktı yönelimli verimlilik değerleri 5 yıllık periyotta her yıl için verimli durumdadır. İzmir ve MIP konteyner terminallerinin RTS çıktı yönlü verimlilikleri birbirinden farklı değildir.

## 5. SONUÇ ve TARTIŞMA

Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin kalkınmasında, dünya ticaretinin yaklaşık %80'lik kısmının denizyolu ile taşınması gerçeğinden hareketle deniz taşımacılığında var olması kaçınılmaz bir durumdur. Denizyolu taşımacılığının temel bileşenlerinden bir limanlardır. Yüklerin son dönemlerde konteyner taşımacılığına kayması ve konteyner taşıma oranlarının her geçen gün artması, artan rekabet ortamı gibi sebeplerden dolayı, konteyner terminallerinin etkili ve verimli bir şekilde işletilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu nedenlerden dolayı; Türkiye konteyner terminallerinin göreceli verimlilik durumlarını belirlemek için bu çalışma yapılmıştır.

Çalışmada Excel tabanlı DEA Frontier Software paket programı kullanılmış ve araştırmaya son birkaç yıl içinde hizmete giren konteyner terminalleri hariç Türkiye'deki tüm konteyner terminallerine uygulanmıştır. Bu kapsamda bir çalışma Türkiye'de ilk kez yapılmaktadır. Uluslararası literatür açısından bakıldığında ise yöntemin 5 yıllık zaman dilimine yayılması ve bu zaman zarfında terminal girdi ve çıktılarındaki yıllık değişimlerin gözlemlenmesi bu araştırmanın diğer araştırmalardan temel farklılığını oluşturmaktadır.

Bu çalışmada, Türkiye konteyner terminallerinin göreceli verimlilik durumu araştırılmış, verimlilik ölçümünde veri zarflama analizi yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem ile Türkiye konteyner terminallerinin konteyner elleçleme verimliliğinin ölçülmesi uygulama olarak gösterilmiştir.

Terminallerin verimliliğinin ölçülmesinde kullanılmış olan yöntem VZA olup girdi ve çıktı yönelimli CCR sonuçlarına göre limanların verimlilikleri yorumlanmıştır. VZA ile farklı limanların göreceli olarak karşılaştırılması yapılabileceği gibi, aynı limanın departmanları arasında da göreceli verimlilik analizi yapılabilmektedir. Veri zarflama analizi yapabilmek için aynı işi yapan işletmeler seçilmesi gerekmektedir.

Veri zarflama analizi ile bir limanın tek başına verimliliğini belirlemek mümkün değildir. Ancak liman girdi ve çıktıların farklı limanlarla karşılaştırıldığında hangi limanın girdi ve çıktıların uygun ve verimli kullanıldığı konusunda sonuçlar vermektedir. Aynı zamanda, VZA yöntemi karar birimi yani liman sayısına, girdi ve çıktı değişkenlerinin miktar ve sayısına bağlı olarak; ele alınan liman veya terminallerin oluşturduğu lineer denklem sistemleri doğrultusunda, ortalama değerler biçiminde belirlenmesine olanak sağlayan bir yöntem olduğu görülür.

Diğer yandan, limanların veya terminallerin verimlilikleri, rıhtım, stoklama sahası, rıhtım vinci liman veya terminal içi yol, yükleme-boşaltma rampaları gibi birbirini takip eden işlerin yürütülmesine bağlı olduğundan; VZA yönteminin, belirtilen alt sistemlerdeki girdilere ve çıktılara yönelik olarak da uygulanması mümkündür.

Veri zarflama analizi ile birbirinden farklı ancak aynı amaç doğrultusunda hizmet veren girdi ve çıktı değerleri aynı parametreler olan limanların birbirine göre verimliliğini genel verilerden yararlanarak ölçmek mümkün olabilmektedir. Bu şekilde bir analiz yapabilmek için limanda özel bir inceleme yapmaya gerek duymaksızın üretime/maliyete ilişkin girdi ve çıktı değerlerini toplamak yeterli olmaktadır.

Bir diğer ifade ile gerekli veriler toplandığında VZA, masa başında çok rahat uygulanabilecek bir yöntemdir. Bu yöntem, rakip ya da aynı işletmeye ait olan limanların performansları hakkında genel bir bilgiye sahip olabilmeye imkan tanıdığı için liman yönetimi açısından itibar edilebilir bir seçenek olmaktadır. Ancak, bu değerlerin gerçekçiliği bakımından, limanın verimliliği için öncelikli olan girdi ve çıktı değerlerini belirlemek sonuçların sağlıklı olması açısından son derece önemlidir.

Veri zarflama analizi ile limanların verimliliği ölçülerek limanların işletme yönetimi ve pazar payı durumlarına göre önlemler geliştirilmesi gerektiği belirginlik kazanır. Ayrıca limanlar işletme planlamalarının belirlenmesinde önemli oranda etki gösterebilir.

Limanın verimli bir biçimde çalışması için, öncelikle etkin yatırımların yapılması gerekmektedir. Bu bağlamda; liman yönetimi, VZA gibi bilimsel teknikleri kullanıp verimliliği ölçerek hem kendi yönetim anlayışını sınama; hem de limanın fiili üretim biçimini geliştirme olanağı sağlar.

Çalışma kapsamında; VZA yöntemi, Türkiye’de faaliyet gösteren ve 2005-2009 arası elleçleme yapılan konteyner terminallerine uygulanmıştır. Bu yıllar arasında hizmete açılan ve konteyner taşımacılığına hizmet veren Rodaport, Nempport ve TCEEĞE terminalleri veri eksikliği nedeniyle çalışma kapsamında değerlendirilmemiştir. Bu tercih araştırmanın kısıtlarını oluşturmaktadır.

VZA uygulamalarından biri olan CCR yönteminin girdi ve çıktı yönelimli sonuçları elde edilmiştir. CCR girdi yönelimli analizde amaç; belirlenen çıktı düzeyine ulaşmada kullanılan girdilerin enküçüklenmesidir. CCR çıktı yönelimli analizde ki amaç ise; herhangi bir girdi miktarını daha fazla arttırmadan çıktı miktarını enbüyüklemeye çalışmaktır.

Uygulama sonucunda incelenen konteyner terminallerinin CCR girdi yönelimli VZA sonuçları liman bazında aşağıdaki gibi değerlendirilebilir:

- **İzmir Alsancak ve MIP:** İzmir Alsancak ve MIP konteyner terminalleri, CCR girdi yönelimli VZA analizinde Türkiye’deki tüm konteyner terminalleri içinde ve incelenen yıllar bazında en verimli iki terminal olarak görülmektedir. Terminallerin verimlilik değerleri 1’dir. Her iki liman da Türkiye’de konteyner elleçlemesinin başladığı 1980’li yıllardan bu yana her yıl en fazla konteyner elleçleyen limanlar olmuştur. Özellikle Akdeniz deniz ticareti rotası üzerinde bulunan MIP limanı özelleştirme ile devrinin yapıldığı 2007 yılından itibaren ağırlıklı olarak konteyner yüküne hizmet vermeye başlamıştır. Bu durum limanı alan PSA grubunun dünyanın önemli konteyner limanı operatörlerinden birisi olmasıyla açıklanabilir. PSA-Akfen ortak girişimi yönetiminde MIP limanı, PSA’nın dünyanın önemli ticari rotalarında ve

18 ülkede yer alan liman zincirine dâhil olmuştur. 2009 yılında Türkiye'deki ve hatta dünyadaki diğer limanlar göre daha az yük kaybına uğrayan MIP (%4), Marport limanı ile birlikte Türkiye'nin en verimli limanı olma özelliğini hak etmektedir. Mevcut şartlarda zaten geniş bir hinterlanda sahip olan MIP limanının ilerleyen yıllarda GAP projesinin tamamlanması sonucunda bölgeye en yakın ve demiryolu bağlantısı bulunan İskenderun limanı ile birlikte yaş sebze ve meyve elleçleme miktarının artması beklenmektedir. Bu durum neticesinde MIP limanının ilerleyen yıllarda da verimlilik durumunu koruması beklenmektedir.

Araştırma sonuçlarına göre verimli olmasına rağmen İzmir Alsancak limanı için aynı saptamaları yapmak doğru değildir. İzmir limanı son beş yıl içinde sadece 2009 yılında yük kaybına uğramıştır (%9). Ancak bu kayıp artışının önümüzdeki birkaç yıl artarak devam etmesi beklenmektedir. Bu durumun en önemli sebebi liman yoğunluğundan dolayı gemi bekleme sürelerinin fazla olduğu limanı kullanan hatların birer birer limanı terk etmesidir. Bölgeye gelen Maersk, MSC, Turkon gibi önemli konteyner hatları İzmir'in 60 km kuzeyinde Aliğa Nemrut körfezinde yer alan ve 2009 yılı sonunda faaliyete başlayan Nempport ve TCEEĞE konteyner terminallerini, modern altyapı ve üst yapı tesisleri, ekipmanları ve uygun su derinlikleri nedenleriyle tercih etmektedir. Yaşanacak yük kaybına paralel olarak İzmir limanında verimlilik oranlarının düşmesi beklenebilir. Olabilecek bu gelişmeler sonucunda İzmir limanında önümüzdeki yıllarda verimsiz limanlar sınıfında görmek mümkün olabilecektir. Eğer bu durum ile karşılaşılacak istenmiyorsa İzmir liman yönetiminin; gerekli alt ve üst yapı yatırımlarını planlaması ve buna göre yatırımlar yapması kaçınılmaz bir durumdur.

İzmir ve MIP konteyner terminalleri çalışma kapsamında değerlendirmeye alınan terminaller içerisinde girdi değerlerine göre en iyi çıktı değerlerine ulaşan iki konteyner terminalidir.

- **Kumport, Mardaş ve Marport Konteyner Terminalleri:** Ambarlı limanlar bölgesinde yer alan 3 konteyner terminali aynı hinterlanda hizmet veren terminallerdir. Bu terminaller içinde yer alan Kumport konteyner terminali 2009 yılında bir önceki yıla



göre %26 oranında yük kaybına uğramış ve bu kayıp verimlilik hesaplarına yansımıştır. 2005-2008 yılları arasında verimli görülen terminal 2009 yılında verimsiz duruma düşmüştür. VZA sonuçlarına göre 2009 yılında verimliliği düşen Kumport terminali için referans terminaller MIP ve Marport olarak belirlenmiştir. Mardaş limanını 2009 yılında 2008 krizinin etkisiyle bir önceki yıla göre %44 oranında yük kaybına uğramıştır. Terminal girdilerine göre pazar payının az olmasından dolayı zaten düşük çıkan verimlilik değerleri 2009 yılında daha da düşük çıkmıştır. Son 5 yılda Mardaş limanını en verimli çıktığı yıl olan 2007 yılı aynı zamanda limanın bu yıllar içinde en fazla yük elleçlediği yıl olmuştur. Ayrıca VZA sonuçlarına göre elleçlenen konteyner miktarının daha düşük girdilerle elleçlemenin mümkün olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yani VZA CCR girdi yönelimli sonuçlarına göre 2005 yılı için 4 konteyner vinci ve 424 m rıhtım uzunluğu atıl durumda olarak kabul edilmiş ve bundan dolayı Mardaş konteyner terminalinin verimliliği düşük çıkmıştır. Mardaş konteyner terminali için VZA CCR girdi yönelimli sonuçlara göre çalışmanın ilk üç yılı için referans terminaller İzmir ve Kumport iken çalışmanın son iki yılı için referans terminaller MIP, İzmir ve Marport konteyner terminalleridir.

Ambarlı limanlar bölgesinde yer alan Marport konteyner terminali ise gerek teknolojik alt yapısı gerek elleçlediği yük miktarı açısından sadece Ambarlı ve Marmara bölgesinin değil tüm Türkiye'nin uluslararası standartlarda tek konteyner terminalidir. Marport terminalinin verimlilikleri, incelenen zaman zarfında her zaman yüksek çıkmıştır. Ancak son iki yıl terminalin verimliliği en yüksek noktaya ulaşmıştır. Bunun en önemli nedeni terminalin son iki yılda elleçlediği konteyner sayısının 1 milyon TEU sınırını aşmasıdır. 2009 yılında bir önceki yıla göre %7 oranındaki yük kaybı verimlilik değerini etkilememiştir. Ayrıca çalışmanın ilk üç yılında verimlilik değerinin düşük çıkmasının sebebi diğer limanlara göre elleçleme miktarının fazla olmasına rağmen girdi değerlerindeki yüksek olmasıdır. Bu nedenle VZA sonuçlarına göre girdi miktarları önemli oranda etkin kullanılmamaktadır.

Marport konteyner terminali için VZA sonuçlarına göre ilk üç yıl için referans terminaller MIP ve Kumport konteyner terminalleridir.

- **Haydarpaşa Limanı:** Hâlihazırda kamu limanı olma özelliğini koruyan Haydarpaşa limanı 2004 yılında Özeleştirme Yüksek Kurulunun aldığı karar neticesinde özelleştirme kapsamına diğer 6 TCDD limanı gibi alınmamıştır. 2020 yılına kadar kapatılması beklenen Haydarpaşa limanında, bu beklentinin de bir sonucu olarak yük kayıpları yaşanmaya başlamıştır. Bu kayıpların en önemli nedenleri arasında aynı hinterlanda hizmet veren diğer limanların (Evyap ve Yılport) etkin pazarlama faaliyetleriyle Haydarpaşa limanından yük almaları ve bu terminallerin İzmit sanayi bölgesine daha yakın olmaları olarak açıklanabilir. Ayrıca kapatılma düşüncesinden dolayı herhangi bir ekipman veya altyapı yatırımı yapılmaması terminalin yük kayıplarının sebeplerinden bir diğeridir. Haydarpaşa limanı bir önceki yıla göre %47 oranında yük kaybetmiş bu durum verimlilik sonuçlarını doğrudan etkilemiştir. Ayrıca bu kayıpların ilerleyen yıllarda devam etmesi beklenmektedir.

Haydarpaşa konteyner terminali için referans terminaller çalışmanın ilk üç yılı için İzmir ve MIP iken son iki yıl bunlara Marport konteyner terminalide eklenmiştir.

- **Yılport ve Evyap Limanları:** Yılport limanı bir önceki yıla göre Haydarpaşa limanında alınan yükten dolayı önemli oranda yük kaybına uğramasa da (%1,5) genel olarak girdiye göre çıktısı (konteyner elleçleme miktarı) düşüktür. Benzer durum Evyap limanı içinde geçerlidir. Ancak Evyap limanın elleçlediği yük miktarının fazla olması verimliliğinin daha yüksek çıkmasına neden olmuştur. Evyap limanı Türk limanları içinde kriz döneminde bir önceki yıla göre yükünü en fazla arttıran (%44) limandır. Fakat bu durum Evyap limanının verimli çıkmasını sağlayamamıştır. Evyap ve Yılport konteyner terminalleri için referans terminaller çalışma süresince verimli çıkan İzmir ve MIP konteyner terminalleri olup son iki yıl için bunlara Marport konteyner terminalide eklenmiştir.

- **Gemport ve Borusan Limanları:** Gemlik körfezinde yer alan Gemport limanının verimlilik skorları yıllar bazında düşmektedir. Bölgede yoğun bir rekabet söz konusudur. Bu iki terminale ek olarak Roda Port'un da faaliyete başlaması Gemport

limanındaki yük oranını doğrudan etkilemiş ve bu durum verimlilik değerlerine yansımıştır. Bölgedeki yoğun rekabete ve kriz ortamına karşın yükünü %4 oranında arttırmasını başaran Borusan limanı verimlilik değerlerini 2006 yılından bu yana düzenli olarak arttırmakta ve iyi bir grafik sergilemektedir. Roda limanı yeni açılan bir liman olması nedeniyle araştırma kapsamına alınmamıştır.

- **PortAkdeniz, Akport ve Alport Limanları:** Batı Akdeniz’de yer alan ve konteyner elleçleyen tek büyük liman olan Port Akdeniz’in girdi değerlerine göre (yükün bölgede az olmasından dolayı) az olan çıktı değerleri, verimlilik değerlerinin yıllar bazında genelde yükselmesine rağmen, diğer limanlara göre daha düşük kalmasına neden olmaktadır. Başka bir deyişle limanda bir kapasite vardır ancak yük talebinin az olması nedeniyle kapasite kullanım oranı düşüktür. Benzer durum Batı Marmara kıyısının stratejik bir noktasında olan Akport ve çalışma kapsamındaki Karadeniz’in tek konteyner elleçleyen limanı olan Alport için de geçerlidir. Bölgedeki konteyner yükünün azlığı nedeniyle kapasite kullanım oranları ve dolayısıyla verimlilik değerleri düşük çıkmaktadır. Ayrıca Alport limanında yük talebinin düşük olmasının temel nedenlerinden biride liman hinterlandının oldukça sınırlı olması ve hinterlandını genişletmesi için özellikle herhangi bir demir yolu bağlantısının bulunmaması yük talebinin düşük olmasının nedenlerindedir. Bu kapsamda Karadeniz Türkiye’nin demiryolu hattı bulunmayan ender bölgelerinden biridir. Batum sınır kapısından başlanarak Karadeniz sahil şeridi boyunca Samsun’a kadar yapılacak ve buradan tüm Anadoluya bağlantı imkânı sağlayacak bir demiryolu hattı bölgede faaliyet gösteren Alport ve diğer liman işletmeleri için yeni hinterlandlar doğurabilecektir. Böylece bölgede faaliyet gösteren Alport ve diğer limanların elleçleme miktarlarının önemli ölçüde artacağı tahmin edilmektedir. Bunun yanı sıra son yıllarda yapımı planlanan ve proje aşaması tamamlanmış olan ve Doğu Anadolu ile karayoluyla bağlantı imkânı sağlayacak olan Ovit tünelinin tamamlanması sonucunda Doğu Anadolu yüklerinin Alport limanından elleçlenmesine katkı sağlaması beklenmektedir. Bu durum Alport limanının verimliliğinin artmasına katkı sağlayabilecektir.

Alport konteyner terminali için İzmir konteyner terminali çalışma süresince referans konteyner terminali durumundadır. Akport için ise; 2006 ve 2007 yıllarında Kumport diğer yıllar ise İzmir konteyner terminali referans durumundadır. Port Akdeniz için ise çalışmanın ilk üç yılı İzmir, MIP ve Kumport konteyner terminali referans durumunda iken son iki yıl Kumport'un yerini Marport konteyner terminali almıştır.

Uygulama sonucunda incelenen konteyner terminallerinin CCR çıktı yönelimli VZA sonuçları terminal bazında değerlendirildiğinde CCR girdi yönelimli sonuçlarla paralellik göstermektedir. CCR çıktı yönelimli verimlilik ölçümünde de girdi yönelimli ile aynı sayıda verimli terminal vardır. Bunlar İzmir ve MIP (Mersin) konteyner terminalleridir.

Bu değerlendirmeler kapsamında dikkat edilmesi gereken önemli nokta çalışma kapsamında incelenen terminallerin dünya ölçeğinde verimli oldukları anlamı çıkmamalıdır. VZA uygulamaları değerlendirmeye alınan işletmeler arasındaki verimliliği belirler. Yani verimli çıkan işletmelerin gerçek anlamda verimli olduğu sonucunu vermez.

Bu araştırma küresel kriz etkisinin daha iyi analiz edilebilmesi için önümüzdeki yıllarda da yapılabilir. Bundan başka araştırma her yıl, değişen girdi ve çıktı değerleriyle revize edilerek konteyner terminal işletmecilerinin kendilerini diğer Türk konteyner terminallerine göre üstünlük ve zayıflıklarını irdeleyebilecekleri bir performans izleme sistemi geliştirilebilir. Ayrıca VZA yöntemi ile konteyner taşımacılığına benzer şekilde sıvı dökme yük, genel kargo gibi farklı taşıma türlerinin verimlilik ölçümlerinin yapılabilirliği araştırılabilir. Son olarak bu araştırmanın kapsamı geliştirilerek Türk konteyner terminallerinin dünya ölçeğinde verimlilik durumlarını belirlemek amacıyla yapılan çalışmaya benzer şekilde dünya konteyner terminalleri ile karşılaştırmalar yapılabilir. Böylece Türk konteyner terminallerinin uluslararası seviyede verimlilik hesapları elde edilebilir.

**KAYNAKLAR**

- Acarer, Ü., 1997. Türkiyenin Dış Ticaret Yüklerinin Taşınmasında Kombine Ulaşım Sisteminin Uygulanabilirliği ve Bu Amaçla Kullanılacak Bir Konteyner Gemisinin Maliyet Analizi, Doktora, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Agerschou, H., 1985. Planning, Design of Ports and Marine Terminals. John Wiley and Sons Ltd: London.
- Ahn, T., Charnes, A. and Cooper, W.W., 1988, Efficiency Characterization in Different DEA Models. *Socio-Economic Planning Sciences*. 22(6), (253-257).
- Alderton, P, M., 1995. Sea Transportation: Operation and Economics. Fourth Edition. Thomas Reed Puplications: London.
- Al-Eraqi, A.S., Mustafa, A., Khader, A. T. and Barros, C. P., 2008. Efficiency of Middle Eastern and East African Seaports: Application of DEA Using Window Analysis. *European Journal of Scientific Research* ISSN 1450- 216X Vol.23 No.4(597 12).
- Alı, A.I., 1994. Computational Aspects of DEA, *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Application*, Kluwer Academic Publishers. (63-88).
- Alkan, G., 1995. İstanbul limanlarına alternatif liman yeri saptanması, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Alkan, G., ve İncaz, S., 2003. Türk limanları, sorunları ve çözüm önerileri, IV. Ulaşım ve Trafik Kongre ve Sergisi, 26-27 Eylül 2003, Ankara. TMMOB Makine Mühendisleri Odası Ankara Şubesi.
- Allen L. and Rai A.,1996. Operational Efficiency in Banking: An International Comparison. *Journal of Banking and Finance*. 20: (655-72).
- Alphan, E. İ., 2000. Banka Etkinliğinin Ölçülmesi ve Düşük Enflasyon Sürecinde Bankacılıkta Etkinlik, *Bankacılar Dergisi*, Sayı:34, İstanbul.
- Altınçubuk, F., 2000. Liman İdare ve İletilmesi, Deniz Ticaret Odası Yayınları: İstanbul.
- Ashar, A. 1997. Counting the Moves. *Port Development International* (November), 25-29.
- Aslan, Y., 1990. Hastanelerde Kapasite Kullanımında Verimliliğin Artırılması ve Konunun Dicle Üniversitesi Hastanesinde Araştırılması, Yüksek Lisans, İ.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Atan, M., 2005. Üretim ve Verimlilik Arttırma Teknikleri Eğitim Notları, Gazi Üniversitesi Ekonometri Bölümü, Nisan, 2005.
- Avkıran, N. K.,2001. Investigating Technical and Scale Efficiencies of Australian Universities Through Data Envelopment Analysis”, *Socio-Economic Planning Sciences*, Vol.35
- Aydağün, A., 2003. Veri Zarflama Analizi. Hava Harp Okulu, Havacılık ve Uzay Teknolojileri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı (Yıl Sonu Semineri) İstanbul.
- Aydemir, Z.C., 2002. Bölgesel rekabet edebilirlik kapsamında illerin kaynak kullanım görece verimlilikleri: veri zarflama analizi uygulaması, Uzmanlık Tezi, DPT İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü.

- Bal, H.H. ve Örkcü, H., 2005. Combining The Discriminant Anaysis and Data Envelopment Anaysis in View of Multiple Criteria Decision Making: A New Model, *G.Ü. Fen Bilimleri Degisi*, 18(3),(355-364).
- Banker, R. D., 1984. Estimating Most Production Scale Size Using Data Envelopment Analysis, *European Journal of Operational Research*, 17 (1), 35-44.
- Banker, R. D., Charnes, A. and Cooper, W.W., 1984. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis”, *Management Science*, 30(9), (251-253).
- Banker, R. D., 1993. Maximum Likelihood, Consistency and Data Envelopment Analysis: A Statistical Foundation. *Management Science*, 39(10). (1265-1273).
- Banker, R. D. and Maindiratta A., 1986. Piecewise Loglinear Estimation of Efficiency Production Surfaces. *Management Science*, 32(1). (126-135).
- Banker, R. D., Conrad R. F. and Strauss, R. P., 1986. A Comparative Application of Data Envelopment Analysis and Translog Methods: An Illustrative Study of Hospital Production. *Management Science*, 32(1), ss. 30-44.
- Banker, R. D. and Maindiratta A., 1988. Nonparametric Analysis of Technical and Allocative Efficiencies in Production. *Econometrica*. 56(6), (1315-1332).
- Barros, C.P., 2003. The Measurement of Efficiency of Portuguese Seaport Authorities with DEA. *International Journal of Transport Economics*, XXX(3),(335-354).
- Barros, C.P. and Athanassious, M., 2004. Efficiency in European Seaports with DEA: Evidence From Greece and Portugal. *Maritime Economics and Logistics*,6(2).(122-140).
- Barros, C.P., 2006. A Beachmark Analysis of Italian Seaports Using Data Envelopment Analysis. *Maritime Economics & Logistics*, 8.(347-365).
- Bayar, S., 2005. Veri Zarflama Analizi Kullanılarak Liman Verimliliğinin Ölçülmesi: Türk Limanlarından Bir Örnek, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bayar, E., 2007. Kamu Kesiminde Performans Ölçümü. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Maliye Anabilim Dalı Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi: İstanbul.
- Baysal, M.E., Uygur, M. ve Toklu, B., 2004. Veri Zarflama Analizi ile TCDD Limanlarında Bir Etkinlik Ölçümü Çalışması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*. Cilt 19, No 4,(437-442).
- Beresford, A. K., Naniopoulos, A. and Wooldridge, C.F., 2004. The UNCTAD and WORKPORT models of port development: evolution or revolution? *Marine Policy & Management*. April-June, Vol. 31, No.2, 93-107.
- Berger, A. N. and Humphrey, D. B., 1997. Efficiency of Financial Institutions: International Survey and Directions for Future Research. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=2140> or doi:10.2139/ssrn.2140
- Berger, A. N., Deyoung, R. Genay, H. and Udell, G. 2000. Globalisation of Financial Institutions: Evidence From Cross-Border Banking Performance”, *Brookings – Wharton Papers on Financial Service*.
- Berger, A. N., Clarke, George R.G., Cull, R., Klapper, L. and Udell, G. F., 2005. Corporate Governance and Bank Performance: A Joint Analysis of the Static, Selection, and Dynamic Effects of Domestic, Foreign, and State Ownership. *World Bank Policy Research Working Paper*, 3632, June.

- Bichou, K. and Gray, R. 2004. A Logistics and Supply Chain Management Approach To Port Performance Measurement. *Maritime Policy & Management*, January – March, Vol. 31, No. 1, 47-67.
- Bogetoft P.,1996. DEA on Relaxed Convexity Assumptions. *Management Science*, 42. (457-465).
- Boles, J. N.,1967. Efficiency Squared-Efficient Computation of Efficiency Indexes, *Western Farm Economic Association*, Pulman, Washington. (137-142).
- Boles, J. N., 1971. The Farrell Efficiency System-Multiple Products, Multiple Factors, *Giovanni Foundation of Agricultural Economics*.
- Bonilla, M., Casasus, T., Medal, A. and Sala, R., 2004. An Efficiency Analysis of the Spanish Port System. *International Journal of Transport Economics*, XXXI(3).(379-400).
- Borovits, L. and Ein-Dor, P. 1990. “Computer Simulation of A Seaport Container Terminal”, *Simulation Today*, 4-141
- Boussofiane, A., Dyson, R. and Rhodes, E., 1991. Applied Data Envelopment Analysis. *European Journal of Operational Research*, 2 (6), (1-15).
- Bowlin, W.F., 1998. Measuring Performance: An Introduction to Data Envelopment Anaysis(DEA), *Journal of Cost Anaysis*,(3-27).
- Bozdağ, N., Altan, Ş., ve Atan, M., Toplam etkinlik ölçümü : Türkiye’deki özel ve kamu bankaları için bir uygulama,[online], <http://idari.cu.edu.tr/sempozyum/bil54>. [Ziyaret Tarihi: 07.08.2010].
- Branch, A. E., 1986. *Elements of Port Operation and Management*. Chapman and Hall, Ltd: London.
- Burak, B. 2008. Performans Yönetimi ve Faydaları. <http://www.stratejikboyut.com/haber/performans-yonetimi-ve-faydaları> 28297.ht
- Bülbül, S. ve Akhisar, İ. 2005. Türk Sigorta Şirketlerinin Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi ile Araştırılması. *Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Yüksek Okulu*, <http://www.ekonometridernei.org/bildiriler/o3s2>.
- Büyüközer, A. A., 2006. Konteyner Terminallerinin Planlanması ve Kapasite Analizi. *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*.
- Caiden, N., 1997. Public Service Professionalism for Performance Measurement and Evaluation. *Regional Conference on the Public Service in Transportation: Enhancing its Role, Professionalism, Ethical Standards and Values*, Greece, November, 17-20(1-16).
- Carnal, C. A. 2003. *Managing Change in Organization*. 4th Edition. Perason Education:UK.
- Chadwin, L., Mark, J. P. and Talley, W. 1990. *Ocean Container Transportation: An Operational Perspective*, New York, Taylor and Francis Inc.
- Charnes, A., Cooper W.W. and Rhodes, E., 1978. Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research* 2.
- Charnes, A., Cooper W.W. and Rhodes, E., 1979. Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, V.3 I.4, (339).
- Charnes A., Cooper, W.W. and Rhodes, E., 1981. Evaluating Program and Managerial Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through. *Management Science*. 27(6), (668-697).

- Charnes, A., Cooper, W. W., Lewin, A. Y., and Seiford, L. M. 1994. *Data Envelopment Analysis: Theory, methodology, and applications*. Boston: Kluwer.
- Chen, T.A., 2002. Comparison of Chance-constrained DEA and Stochastic Frontier Analysis: Bank efficiency in Taiwan. *Journal of the Operational Research Society* 53: (492- 500).
- Chin, A. and Tongzon, J., 1998. Maintaining Singapore As A Major Shipping and Air Transport Hub. In: Toh, T. (Ed.) *Competitiveness of the Singapore Economy*. Singapore University Press, Singapore.(83-114).
- Chlomodis, C.I. and Pallis, A. A. (2002) *European Union Port Policy*. Edward Elgar. Cheltham,UK.
- Cingi, S. ve Tarım, A., 2000. Türk Banka Sisteminde Performans Ölçümü DEA Malmquist TFP Endeksi Uygulaması, TBB, Araştırma Tebliği Dizisi, Sayı: 2000-01.
- Claessens, S., Kunt, A. D. and Huizinga, H., 2001. How Does Foreign Entry Affect the Domestic Banking Market? *Journal of Banking and Finance*, 25(5), (891-911).
- Claessens, S. and Laeven, L., 2003. "What Drives Bank Competition? Some International Evidence", *World Bank Policy Research Working Paper*, 3113, Augst.
- Collier, P.I., 1980. Simulation as an Aid to the Study of Port as a System, *Ship Operation Automation* 111. Proceedings of the Third IFIP/IFA C Symposium, Netherlands (51-56).
- Cook, W., Kress, D. M. and Seiford, L. M., 1993. On the Use of Ordinal Data in Data Envelopment Analysis, *The Journal of the Operational Research Society*, 44(2), (123–129).
- Cook, W. D. and Seiford, L.M., 2009. Data Envelopment Analysis(DEA)-Thirty years on. *European Journal of Operational Research* 192.(1-17).
- Cooper, W.W., Seiford, L.M. and Tone, K., 2007. *Data Envelopment Analysis*, Springer Science Business Media, LLC.
- Cyrstal, J., Dages, B. G. and Goldenberg, L., 2002. Has Foreign Bank Entry Led to Sounder Banks in Latin Amerika? *Current Issues in Economics and Finance*, Volum 8, Number 1 Federal Reserve Bank of New York, January.
- Cullinane, K., 2002. The Productivity and Efficiency of Ports and Terminals: Methods and Applications. In: C. T. Grammenos (Ed.), *Handbook of Maritime Economics and Business*. London. Informa Professional (803-831).
- Cullinane, K., Wang, T. F., Cullinane, S.L., 2004. Container Terminal Development in Mainland China and Its Impacts on the Competitiveness of the Port of Hong Kong. *Transport Reviews*, 24(1), 33-56.
- Cullinane, K., Ji, P. and Wang, T. F., 2005. The Relationship Between Privatization and DEA Estimates of Efficiency in the Container Port Industry. *Journal of Economics and Business*, 57(433-462).
- Cullinane, K., Wang, T. F., Song, D.W. and Ji, P. 2005. A Comparative Analysis of DEA and SFA Approaches to Estimating The Technical Efficiency of Container Ports. *Transportation Research A: Policy and Practice*, 40(4),(354-374).
- Cullinane, K. and Wang, T. F., 2006. The Efficiency of European Container Ports: A Cross-sectional Data Envelopment Analysis. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, 9(1), (19-31).



- Cullinane, K., Song, D. W. and Wang, T.F., 2006. The Application of Mathematical Programming Approaches to Estimating Container Port Production. *Journal of Productivity Analysis*, 24(1),(73-92).
- Cullinane, K. and Wang, T.F., 2007. Data Envelopment Analysis (DEA) and Improving Container Port Efficiency. *Port Governance and Port Performance Research in Transportation Economics*, Volume:17 (517-566).
- Cummins, J. D. and Weiss, M. A., 1993. Measuring Cost Efficiency in the Property-Liability Insurance Industry," *Journal of Banking and Finance* 17: 463-481.
- Cummins, J.D.; Weiss, M.A. and Zi, H., (1999) Organizational Form and Efficiency: The Coexistence of Stock and Mutual Property-Liability Insurers, *Management Science*, 45 (9), (1254-1269).
- Cummins, J. D., Tennyson, S. and Weiss, M. A. 1999. Consolidation and Efficiency in the US Life Insurance Industry, *Journal of Banking & Finance* 23, (325-357).
- Çiftçi, H., 2004. Türk Sigorta Sektörünün Sorunları: DEA Analizi ile Türk Sigorta Şirketlerinin Etkinlik Düzeylerinin Belirlenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13, 1, 121-143.
- Dages, B. G., Goldberg, L. and Kinney, D., 2000. Foreign and Domestic Bank Participation in Emerging Markets: Lessons from Mexico and Argentina. *FRNBY Economic Policy Review*, September.
- Delhousse, B., Fecher, F., Perelman, S. and Pestieau, P., 1995. Measuring Productive Performance in the Non-life Insurance Industry: The Case of French and Belgian Markets. *Tijdschrift Voor Economie an Management* 40 (1), 47-69.
- De Neufville, R., & Tusunokawa, K., 1981. Productivity and Returns to Scale of Container Ports. *Maritime Policy and Management*, 8(2), 354-374.
- Deliktas, E., 2002. "Türkiye Özel Sektör İmalatı Sanayinde Etkinlik ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi", *ODTU Gelistirme Dergisi*, 29 (3- 4), 247-284.
- Deliktas, E., 2006. İzmir Küçük, Orta ve Büyük Ölçekli İmalat Sanayinde Üretim Etkinliği ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi, *Ege Üniversitesi Working Paper in Economics* 2000, No: 06/03, 1-49.
- Demir, S. A. ve Taşkın, H. 2008.İşletme Performansı Ölçme Modellerinin Karşılaştırılması Kuantum Performansı, Maddi Olmayan Varlıkların İzlenmesi, Performans Prizması ve Skandia Klavuzu Modelleri *Journal of Yasar University*,3(11), 1695 – 1709.
- Denizer, C., 1999. Foreign Entry in Turkey's Banking Sector,1980-1997 Paper Prepared for WTO-World Bank Conference on Liberalization and Internationalization of Financial Services. Geneva.
- Denizer, C., Dinç, M. ve Tarımcılar, M., 2000. Measuring Bank Efficiency in the Pre-Post Liberalization Environment: Evidence from the Turkish Banking System", *World Bank Policy Research Working Paper*, No 2476, November.
- Diamond, A. M. and Medewitz, J. N., 1990. Use of Data Envelopment Anaysis in Evaluation of the Efficiency of the DEEP Program for Economic Education, *The Journal of Economic Education*, Vol 21, No.3(337-354).
- Dikmen, C., 2007. Veri Zarflama ile Üniversitelerin Etkinliğinin Ölçülmesi, *Kocaeli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Yıl:3 sayı:3.
- Dyson, R.G. 2000. Performance Measurement and Data Envelopment Analysis-Ranking are Rank!. *OR Insight*, 13(4), 3-8.

- Ece, J.N. 2006. Dünya Deniz Ticareti ve Konteyner Taşımacılığı. www.denizhaber.com.
- Editorial., 2008. Reliability Engineering and System Safety, 93(1289-1291).
- Elyasiani, E ve Mehdian S.M., 1990 A Nonparametric Approach to Measurement of Efficiency and Technological Change: The case of Large U.S. Commercial Banks. Journal of Financial Services Research, No:4, 157-168.
- Emrouznejad, A., 2008. Ali Emrouznejad' s DEA HomePage, Warwick Business School, Coventry CV4 7AL, UK, 1995-2001, Electronic publication: <http://www.deazone.com/books/DEA-socioEcoPlanning.pdf>
- Erdal, M. ve Çancı, M., 2003. "Turkey: The Transition Point of Three Continents; Logistics Opportunities and Threats", International Logistics Congress 2003, Proceedings, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul, June 30-July 01 2003.
- Erdal, M., 2008. Konteyner Deniz ve Liman İşletmeciliği. Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., İstanbul, 640.
- Erdurak, C., 2008. İşletmelerde toplam verimlilik, İ.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Ertuğrul, İ. ve Işık, A. T., 2008. İşletmelerin VZA ile Mali Tablolarına Dayalı Etkinlik Ölçümü: Metal Ana Sanayiinde Bir Uygulama. Afyon Kocatepe Üniv. İİBF Dergisi, C. X., S. I.
- Esmer, S., 2008. Performance Measurements of Container Terminal Operations. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. Cilt:10, Sayı:1 (238-255).
- Esmer, S., 2010. Konteyner Terminallerinde Lojistik Süreçlerin Optimizasyonu ve Bir Similasyon Modeli. Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dokuz Eylül Yayınları.
- Estache, A. and Rossi, A. M. 1999. Comparing the Performance of Public and Private Water Companies in Asia and Pacific Region What a Stochastic Cost Frontier Shows. World Bank.
- Farrell, M.J., 1957. The Measurement of Productive Efficiency. Journal of the Royal Statistical Society 120(3):253-290.
- Farrell, M.J., and Fieldhouse, M. 1962. Estimating Efficient Production functions under increasing Returns to Scale. Journal of the Royal Statistical Society, 120, 252-267.
- Forsund, F. R. and Sarafoglou, N. 2002. "On the Origins of Data Envelopment Analysis", Journal of Productivity Analysis, Vol: 12, No: 1-2.(1- 33).
- Gambardella, L.M, Rizzoli, A.E. And Zaffalon, M. (1998), "Simulation and Planning of An Intermodal Container Terminal", Simulation, Yol. 71 No. 2, Pp. 107-1 6.
- Geert, F.T. And Janssens, G.K. (1998), "A Port Simulation Model As A Permanent Decision Instrument", Simulation, Vol. 71 No. 2, Pp. 117-25.
- Greene, W.H. and Segal, D., 2004. Profitability and Efficiency in The US Life Insurance Industry. Journal of Productivity Analysis 21 (3), 229-247.
- Güçlü, A., 1999. Türk Silahlı Kuvvetleri Hastanelerinde Teknik Verimlilik Ölçümü: Veri Zarflama Analizi Uygulaması. Doktora Tezi. (Yayınlanmamış).
- Gülcü, A., ve Tutar, H., 2004. Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle SSK Hastanelerinde Göreceli Verimlilik Analizi: Yönetim ve Organizasyon İlkeleri Açısından Değerlendirme, Milli Produktivite Merkezi Verimlilik Dergisi, 2004 (1), 51-82.
- Güleş, K.H., Ögüt, A. ve Özata, M., 2007. Sağlık İşletmelerinde Örgütsel Etkinliğin Arttırılmasına Yönelik Veri Zarflama Analizine Dayalı Bir Uygulama. TSA/Yıl: 11.S:1, Nisan (69-82).

- Gürak, H., 2003. Küreselleşme Nereye götürüyor? Doğrudan Yabancı Yatırımlar, Verimlilik ve Gelir Dağılımı, Milli Produktivite Merkezi Verimlilik Dergisi, 2003(2).
- Gürak, H., 2003b. Verimlilik Artışları ve Eğitimli - Yaratıcı İnsan Kaynakları İlişkisi, Milli Produktivite Merkezi Verimlilik Dergisi,2003 (3).
- Haag, S.E. and Jaska, P.V., 1995. Interpreting Inefficiency Ratings: An Application of Bank Branch Operating Efficiencies, Managerial Decision Economics 16(1).(7-14).
- Hassan, S. (1993),”Port Activity Simulation: An Overview”, Simulation Digest, (17-36)
- Hsuan-Shih, L., Ming-Tao, C. and Sen-Guei, K., 2005. Evaluating Port Efficiency in Asia Pacific Region with Recursive Data Envelopment Analysis. Journal of the Eastren Asia Society for Transportation Studies, Vol. 6 (544-559).
- Işık, İ., Uysal, D. ve Meleke, U., 2003 Post-Entry Performance of De Novo Banks in Turkey”, Tenth Annual Conference of the ERF, December.
- İçöz, Y., 2004. Verimlilik. T.E.A.E. Bakış, Tarımsal Ekonomik Araştırma Enstitüsü Dergisi, Sayı:5.
- İnan, A., 2000. Banka Etkinliğinin Ölçülmesi ve Düşük Enflasyon Sürecinde Bankacılıkta Etkinlik, Bankacılar Dergisi(34), (82-97).
- Itoh, H., 2002. Efficiency Changes at Major Container Ports in Japan: A Window Application of Data Envelopment Analysis. Review of Urban and Regional Development Studies, 14(2),(133-152).
- Karacaer S., 1998. Antalya Yöresindeki 4 ve 5 Yıldızlı Otellerde Toplam Etkinlik Ölçümü: Veri Zarflama Analizi Uygulaması, Hacettepe Üniv. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Karhan, A. ve Özgür, E. 2009. Hastanelerde Performans Yönetim Sistemi ve Veri Zarflama Analizi, Nobel Yayın Dağıtım Tic. Ltd. Şti., Ankara.
- Karsak, E. E. ve İşcan, F., 2000. Çimento Sektöründe görelî faaliyet performanslarının ağırlık kısıtlamaları ve çapraz etkinlik kullanılarak veri zarflama analizi ile değerlendirilmesi, Endüstri Mühendisliği Dergisi, 11 (3), 2-10.
- Kavuncubaşı, Ş. ve Ersoy, K. 1995. “Technical Efficiency Measurement in Province Health Facilities”, Public Administration Review, 28(3): (77-92).
- Kaya, H., 1992. İşletmelerde verimlilik ölçümü ve değerlendirmesi, Yüksek Lisans, İ.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kayalı, C. A., 2007. 2000-2006 Döneminde Türkiye’de Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketlerinin Etkinlik Değerlendirmesi. Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F. Yönetim ve Ekonomi Dergisi, Cilt No: 14, Sayı: 2, (103-115).
- Kayalidere, K. ve Kayalidere, S., 2004. Cimento ve Tekstil Sektörlerinde Etkinlik Çalışması ve Veri Zarflama Analizi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 6, Sayı:1, 196-219
- Kecek, G., 2010. Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama Örneği. Siyasal Kitabevi.
- Kılıç, O., 2006. Türkiye’de Deniz Ulaştırmasının Mevcut Durumunun Değerlendirilmesi ve Diğer Ulaşım Sistemleri İçerisindeki Yeri. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Y. Lisans Tezi.
- Kılıçkaplan, S., Atan, M. ve Hayırsever, F., 1998. Türk Sigorta Sektörünün mali Performansı: 1990-1996, Dönemine İlişkin Bir Değerlendirme, İstanbul

- Kılıçkaplan, S. ve Baştürk. H. F., 2004. Türkiye’de Hayat-Dışı Alanda Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketlerinin 2002 Yılındaki Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi (VZA) İle Ölçülmesi. Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 6/2, (63-79).
- Kim, M., and Sachish, A., (1986). The Structure of Production, Technical change and Productivity in a Port. *Journal of Industrial Economics*, 35(2), 209-223.
- Kirmanoglu, H. Ve Çak, M., 2000. Kamu Kesiminde Performans Ölçümü. XV. Maliye Sempozyumu, Antalya, 15-17 Mayıs.(1-23).
- Kocakalay, Ş., 2003. Veri Zarflama Analizi ve Uygulamasına Yönelik Bir Araştırma, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kozanhan, M.S., 2008. Konteyner Güvenlik Girişimi. *Konteyner Deniz ve Liman İşletmeciliği* (234). Beta yayınları.
- Kök, R., 1991. Endüstriyel Verimlilik ve Etkinlik Bir Uygulama, Atatürk Üniversitesi Yayınları, No: 680, Erzurum, Atatürk Ün. Kitabevi,
- Köksal, C. D., 2001. Veri Zarflama Analizi ile Bankacılıkta Göreceli Verimlilik Ölçümü. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- Kula, V. ve Özdemir L., Çimento Sektöründe Göreceli Etkinsizlik Alanlarının Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile Tespiti, Afyon Kocatepe Üniversitesi, İİBF Dergisi, C.IX, S.1(55-70).
- Kürkçuoğlu, G., 2004. Departmanlar Arası Görece Verimliliğin Veri Zarflama Analizi Kullanılarak Matematik Modellemesi, Yüksek Lisans, İ.Ü. Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü.
- Lin, L. C. and Tseng, C. C., 2007. Operational Performance Evaluation of Major Container Ports in the Assia-Pacific Region. *Maritime Policy & Management*, 34:6,(535-551).
- Linda, A. and Rai, A., 1996. Operational Efficiency in Banking: An International Comparison, *Journal of Banking and Finance*, Vol. 20 (No. 4),(655).
- Lovell, S., 1993. “Production Frontiers and Productive Efficiency, H.O. Fried, Lovell, K., and Schmidt, S. (der.) *The Measurement of Productive Efficiency*, Oxford University Press, Oxford, (3 – 64).
- Marconsult., 1994. Major Container Terminals Structure and Performances. Report Genoa.
- Marlow, P. B. and Paixao, A. C., (2004). Measuring Lean Ports’ Performance. *International Journal of Transportation Management* 1:189-202.
- Martinez- Bundria, E., Diaz-Armas, R., Navarro-Ibanez, M. and Ravelo-Mesa, T., 1999. A Study Of the Efficiency of Spanish Port Authorities Using Data Envelopment Analysis. *International Journal of Transport Economics*, XXVI(2),(237-253).
- McConville, J., 1999. *Economics of Maritime Transport: Theory and Practice*. Witherby & Co. Ltd: London.
- Mentezer, J. T. and Konrad, B.P., 1991. An Efficiency/Effectiveness Approach To Logistics Performance Analysis. *Journal of Bussiness Logistics* 12(1) (33-62).
- Mercan, M. ve Yolalan R., 2000. Türk Bankacılık Sektöründe Ölçek ve Mülkiyet Yapıları ile Finansal Performans ilişkisi”, *İMKB Dergisi*, Yıl 4, Sayı:15.

- Merkuryev, Y., Tolujew, I., Blumel, B., Novitsky, L. and Ginters, E.,1998. A Modeling And Simulation Methodology For Managing The Riga Harbour Container Terminal, Simulation, Vol. 71 No. 2, 84-95.
- MPM., 2003. Verimlilik raporu, Milli Prodüktivite Merkezi,Yücel Ofset, Ankara, 000932790017.
- Norman, M. and Stoker, B. 1991. Data Envelopment Analysis, The Assessment of Performance. Chichester: Wiley.
- Notteboom, T., Coeck, C. and Van Den Broeck, J., 2000. Measuring and Explaining the Relative Efficiency of Container Terminals by Means of Bayesian Stochastic Frontier Models. International Journal of Maritime Economics 2, (83-106).
- Oral, M. ve Yolalan, R., 1990. An Emprical Study on Measuring Operating Efficiency and Profitability of Bank Branches, European Journal of Operational Research 46(3)(282-294).
- Oruç, K.O., Güngör, İ. ve Demiral, M.F., 2009. Üniversitelerin Etkinlik Ölçümünde Bulanık Veri Zarflama Analizi Uygulaması. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,22.
- Özcan, Y.A., Luke, R.D. and Haksever, C. (1992). Ownership and Organizational Performance: A comparison of Technical Efficiency Across Hospital Types. Medical Care, 30(9): 781-794.
- Özyılmaz, M., 2007. Konteyner Bilgi Notu. İMEAK Deniz Ticaret Odası İzmir Şubesi. Gemi Acenteliği Eğitimleri. İzmir.
- Paixao, A.C. and Marlow, P.B. 2003. Fourth Generation Ports- a question of agility? International Journal of Physical Distribution & Logistics Management. Vol. 33 No.4. S:335-376
- Pekdemir, I., 1991. Denizyolu yük taşımacılığı; yönetim ve organizasyonu, İ.Ü. İşletme Fakültesi,Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., İstanbul, 251.
- Rezvanian, R. and Mehdian, S. M., 2002. An Examination of Cost Structure and Production Performance of Commercial Banks in Singapore. Journal of Banking and Finance 26,
- Rios, L.R. and Maçada, A. C. G., 2006. Analysing the Relative Efficiency of Container Terminals of Mercosur using DEA. Maritime Economics & Logistics,8(331-346).
- Robinson, R. 2003. Port authorities: Defining Functionality within a Value-driven Chain Paradigm. Proceddings of International Association of Maritime Economists Annual Conference, Limassol, 22-25 June.
- Roll, Y. and Hayuth Y., 1993. Port Performance Comparision Applying Data Envelopment Analysis, Maritime Policy and Management, Vol 20, (153-161).
- Ruggiero, J. 2000, "Measuring Technical Efficiency, Teory and Methodology", European Journal of Operational Research 121, s.139.
- Salman, G., 1980. Liman ve deniz işletmeciliği, Yüksek Denizcilik Okulu Yayınları, İstanbul.
- Saygılı, M.S. ve Erdal, M., 2008. Konteyner Türleri ve Yükleme. Konteyner Deniz ve Liman İşletmeciliği. (19-47). Beta yayınları.
- Sayyan,S., 1990. İşletmelerde verimlilik ve verimlilik artırılmasına ilişkin bir uygulama, Yüksek Lisans, İ.Ü. İşletme Fakültesi.

- Sezen B. ve Doğan. E., 2005. Askeri Bir Tersaneye Bağlı Atölyelerin Karşılaştırmalı Verimlilik Değerlendirmesi: Bir Veri Zarflama Yöntemi Uygulaması, Havaacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi, No 2, Vol. 2. (77-87).
- Sexton, T. R., Silkman, R. H., and Hogan, A., 1986. Data Envelopment Analysis: Critique and Extensions. In R. H. Silkman(Ed.), Measuring efficiency: An assessment of data envelopment analysis. Publication no. 32 in the series New Directions of Program Evaluation, Jossey Bass, San Francisco.
- Sherman, D. H., 1984. Hospital Efficiency Measurement and Evaluation. Empirical Test of New Technique, Medical Care, 22/10.
- Sherman, D.H. and Gold, F., 1985. Bank Branch Operating Efficiency: Evaluation with Data Envelopment Analysis, Journal of Banking and Finance 9(297-315).
- Strum, J.E. and Williams, B. 2004. "Foreign Bank Entry, Deregulation And Bank Efficiency: Lessons From the Australian Experience", Journal of Banking & Finance.
- Şahin, İ., 1998. Sağlık Bakanlığı Hastanelerinin İllere Göre Karşılaştırmalı Verimlilik Analizi: Veri Zarflama Analizine Dayalı Bir Uygulama, Yayınlanmamış Doktora Tezi, H.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tahar, R. M. and Hussain, K., 2000. Simulation and Analysis fort he Kelang Container Terminal Operations. Logistic Information Management, 13(1) 2000: 14-20.
- Tarım, A., 2001. Veri Zarflama Analizi Matematiksel Programlama Tabanlı Göreli Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı, Ankara: Sayıştay Başkanlığı Araştırma/İnceleme/Çeviri Dizisi:15
- Taylor, B.W., 2001. Introduction to Management Science, Printice Hall, Portland, ISBN: 01300331902.
- Talley, W. K. 1994. Performance Indicators and Port Performance Evaluation. Logistics and Transportation Review, 30(4), 339-352.
- Teilet, B., 1996. Intermodal Traffic in International Seatrade Bekemans, W. L. ve Bekwith S.(editöral), Ports for Europe: Europe's Maritime Future in a Changing Environment, Brussels: European Interuniversity Press.
- Tetik, M., 2004. Toplam Kalite Yönetimi. Ankara.
- Tetik, S., 2003. İşletme Performansını Belirlemede Veri Zarflama Analizi. Yönetim ve Ekonomi, Cilt:10, Sayı,2.(221-229).
- Thrall, R. M., 1989. Classification Transitions under Expansion of Inputs and Outputs in Data Envelopment Analysis. Managerial and Decision Economics, 10(2), 159-162.
- Tongzon J. L., 1995. Determinants of Port Performance and Efficiency. Transport Research 29 (3), 245-352.
- Tongzon, J., 1989. The Impact of Wharfage Costs On Victoria's Export-Oriented Industries. Economic Papers. 8, 58+64.
- Tongzon, J., 1995. Systematising International Benchmarking for Ports. Maritime Policy and Management, 22(2), 171-177.
- Tongzon, J., 2001. Efficiency Measurement of Selected Australian and Other International Ports Using Data Envelopment Analysis. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 35(2),(113-128).
- Tongzon, J. and Heng, W., 2005. Port Privatization, Efficiency and Competitiveness: Some Empirical Evidence from Container Ports(Terminals). Transportation Research Part A: 39(405-424).

- Topaloğlu, H., 2007. Dış Ticaret Yüklerimizin Taşınmasındaki Terminal Durumları ve Liman Yeterliliklerinin Değerlendirilmesi. İ.Ü. Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü Y. Lisans Tezi.
- Tu-Chang, K., 1992. Development of a Container Terminal Simulation Model and its Application in and Analysis of Terminal 18, port of Seattle, Ph.D. Thesis, University of Washington.
- Turban, E. McLean, E. and Wetberbe, J. 1996. Information Technology for Management Improving Quality and Productivity. John Wiley & Sons Pupliching, America.
- Turner, H., Windle, R. and Dresner, M., 2004. North American Container Port Productivity: 1984-1997. Transportation Research E, 40,(339-356).
- Ulucan, A., 2005. Şirket Performanslarının Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı: Genel ve Sektörel Bazda Değerlendirmeler, [online], Hacettepe Üniversitesi Finansal Araştırmalar Merkezi,
- UNCTAD, 1992. Port Marketing and the Third Generation Port, TD/B C.4/AC.7/14, UNCTAD, Genova.
- UNCTAD, 1999. Technical note: the Fourth Generation Port. UNCTAD Ports Newsletter,19,9 12
- UNCTAD., 2009. Review of Maritime Transport. United Nations. New York and Geneva.
- Usta, P., 1991. “Verimlilik, Verimlilik Arttırıcı Tekniklerin Daha Yaygın ve Etken Kullanılması İçin Alınması Gerekli Tedbirler, I. Verimlilik Kongresi, 27- 29 Kasım 1991, Ankara, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları: 454, 678-686.
- Valentine, V. F. and Gray, R., 2001. The Measurement of Port Efficiency Using Data Envelopment Analysis. Proceedings of the 9th World Conference on Transport Research, 22-27 July, Seoul.
- Vassiloğlu, M. and Giokas, D., 1990. A Study of The Relative Efficiency of Bank Branches: An Application of Data Envelopment Analysis, Journal of Operational Research Society,41,7(591-597).
- Vis I. F.A. and Koster R.E. D., 2003. Invited Review Transshipment Of Containers At A Container Terminal: An Overview. European Journal of Operational Research 147 (1– 16).
- Walter, A., 1975. Marginal Cost Pricing in Ports. The Logistics and Transportation Review, 11,297-308.
- Wang, T. F. and Cullinane, K., 2006. The Efficiency of European Container Terminals and Implications for Supply Chain Management. Maritime Economics & Logistics, 8(82-99)
- Watanable, I., 1998. Container Terminal Planning, A Theoretical Approach Ministry of Transportation Japan International Cooperations Agency, Training Course in Port and Harbour Engeering.
- Webster, R., Kennedy, S. and Johnson L., 1998: “Comparing Techniques for Measuring The Efficiency and Productivity of Australian Private Hospitals”, Working Paper Econometrics and Applied Statistic, Australian Bureu of Statistics, Canberra, 1998/3.
- Weiss, M.A., 1991. International P/L Insurance Output, Input, and Productivity Comparisons. Geneva Papers on Risk and Insurance Theory 16 (2), 179–200.

- Wheelock, D.C. and Wilson, P.W. 1995. Evaluating the Efficiency of Commerical Banks: Does Our View of What Banks to Matter?”, Business Source-Magazine, Federal Research Bank of St. Louis Review (July-August).
- White, K.R. and Özcan, Y.A. (1996). Church ownership and hospital efficiency. Hospital & Health Services Administration, 41(3): 297-310.
- Yavuz, İ., 2003. Verimlilik ve Etkinlik Ölçümüne Yeni Yaklaşımlar ve İllere Göre İmalat Sanayinde Etkinlik Karşılaştırmaları, MPM Yayınları: 667, Ankara.
- Yayla, M., Kaya, Y. T. ve Ekmen, İ., 2005. Bankacılık Sektörüne Yabancı Girişi: Küresel Gelişmeler ve Türkiye”, BDDK Araştırma Dairesi, Eylül 2005.
- Yenice, E., 2006. Kamu Kesiminde performan Ölçümü ve Bütçe İlişkisi. Sayıştay Dergisi, sayı 61.(57-68).
- Yercan, F., 1996. Liman İşletmeciliği ve Yönetimi. Mersin Deniz Ticaret Odası Yayınları: Mersin
- Yolalan, R., 1990. Veri zarflama yöntemi, Milli Prodüktivite Merkezi Verimlilik Dergisi. 3, (123-134).
- Yolalan, R., 1991. Parametresiz Etkinlik Ölçütleri ve Veri Zarflama Yöntemi, I. Verimlilik Kongresi Bildiriler, MPM Yayınları, Ankara. (709-718).
- Yolalan, R., 1993. İşletmeler arası Görelî Etkinlik Ölçümü, MPM yayınları, Ankara.
- Yolalan, R., 1996. Türk Bankacılık Sektörü için Görelî Mali Performans Ölçümü”, TBB Bankacılar Dergisi Sayı 19.
- Yuengert, A.M., 1993. The Measurement of Efficiency in Life Insurance: Estimates of Mixed Normal-Gamma Error Model. Journal of Banking and Finance, 17, 483-496.
- Yun, W.Y. and Choi, S. Y. 1999. A Simulaton model for Container Terminal Operation Analysis Using an Object Oriented Approach. International Journal of Production Economics, No: 59 (221-230).
- Yücel, C., 1997. Limanda Verimliliği Arttırmaya Yönelik Uygulamalarla Limanların Yönetimi, Yüksek Lisans, İ.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Zaim O., 1995. The Effect of Financial Liberalization on the Efficiency of Turkish Commercial Banks, Applied Financial Economics, 5, (257-264)
- Zhang, C., Liu, J., Wan, Y., Murty, G. K., and Linn, J. R., 2003. Storage Space Allocation in Container Terminals. Transportation Research Part B, No: 37. (883-903)

### **İnternet Adresleri:**

gemlik.limaninakliyeci.com  
 haydarpaşa.limaninakliyeci.com.  
 www.akport.com.tr  
 www.al-port.com.  
 www.altasliman.com./terminaller.php  
 www.borusan limani.com.  
 www.denizticaretodasi.org. Türkiye deniz sektörü raporu 2008.  
 www.evyaplojistik.com.tr  
 http://www.keka.org.tr.  
 www.marinewinds.com.  
 www.marport.com.tr



[www.mersinport.com.tr](http://www.mersinport.com.tr)  
[www.mscturkey.com.tr](http://www.mscturkey.com.tr)  
[www.oib.gov.tr/portfoy/tedd\\_izmir.htm](http://www.oib.gov.tr/portfoy/tedd_izmir.htm)  
[www.portakdeniz.com](http://www.portakdeniz.com)  
[www.yilport.com](http://www.yilport.com)

## ÖZ GEÇMİŞ

1977 yılında Gaziantep’te doğan Alpaslan ATEŞ ilk, orta ve lise eğitimini Gaziantep’te tamamladı.1999 yılında girdiği Mustafa Kemal Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi’nden 2003 yılında mezun oldu. 2003- 2006 yılları arasında Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans eğitimini tamamladıktan sonra aynı yıl Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı’nda Doktora eğitimine başladı. 2009 yılında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı’na yatay geçiş yaptı. Ayrıca 2009 yılında Rize Üniversitesi Turgut Kıran Denizcilik Yüksekokulu Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği’ne Öğretim Görevlisi olarak atandı.