

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

79140

Prof. Dr. Turay Gökçen

Prof. Dr. Hüseyin BAŞLIBİ

Doç. Dr. Hüseyin Sönmez

TAŞIMACILIK SEKTÖRÜNDE KONTEYNER  
TERMİNALİ TASARIMI VE YATIRIM MALİYETLERİ  
YÖNÜNDEN İNCELENMESİ

End. Müh. Mustafa Kazım KOYUNCU

F.B.E. Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında  
hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Turay GÖKÇEN

İSTANBUL, 1998

## İÇİNDEKİLER

Sayfa

|                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ŞEKİL LİSTESİ .....                                                                     | v  |
| TABLO LİSTESİ .....                                                                     | vi |
| TEŞEKKÜR .....                                                                          | ix |
| ÖZET .....                                                                              | x  |
| ABSTRACT .....                                                                          | xi |
| 1. GİRİŞ .....                                                                          | 2  |
| 1.1 Giriş .....                                                                         | 2  |
| 1.2 Tanım ve Kavramlar .....                                                            | 3  |
| 1.3 Genel Bilgiler .....                                                                | 7  |
| 2. KONTEYNER TRAFİĞİNİN GELİŞİMİ .....                                                  | 10 |
| 2.1. Konteyner Taşımacılığının Tarihi Gelişimi .....                                    | 10 |
| 2.2. Konteyner Trafikindeki Gelişmeler .....                                            | 12 |
| 2.3. Konteyner .....                                                                    | 20 |
| 2.3.1. Konteyner tipleri .....                                                          | 20 |
| 2.3.2. Konteyner kod sistemi .....                                                      | 24 |
| 2.4. Konteyner Gemileri ve Tipleri .....                                                | 27 |
| 2.4.1. Teknik açıdan konteyner gemileri .....                                           | 29 |
| 3. LİMANLARDA KONTEYNER TERMİNAL İŞLETİM SİSTEMİ .....                                  | 33 |
| 3.1 Limanlarda Konteyner Sahası .....                                                   | 33 |
| 3.2 Konteyner Terminal Çeşitleri .....                                                  | 33 |
| 3.3 Terminal Hizmetleri .....                                                           | 38 |
| 3.4 Konteyner Hareketleri .....                                                         | 42 |
| 3.5 Konteyner Terminalinde Verimli Çalışma .....                                        | 43 |
| 4. KONTEYNERLERİN LİMAN GİRİŞ ÇIKIŞLARI VE MEVZUAT .....                                | 44 |
| 4.1. Konteynerlerin Limana Giriş Çıkışları .....                                        | 44 |
| 4.1.1. Liman dışından ihraç malı yüklenecek konteynerlerin limana giriş çıkışları ..... | 44 |
| 4.1.2. İçi ithal yüklü konteynerin limana giriş ve çıkışı .....                         | 44 |
| 4.2. Sundurma .....                                                                     | 47 |
| 4.3. Gümrük Mevzuatı ve Karşılaşılan Sorunlar .....                                     | 51 |

|       |                                                   |    |
|-------|---------------------------------------------------|----|
| 5.    | KONTEYNER PAZAR ANALİZİ VE TALEP TAHMİNİ .....    | 57 |
| 5.1.  | Genel Problemler .....                            | 57 |
| 5.2.  | Tahmin Modelleri .....                            | 58 |
| 5.3.  | Örnek Durum Tarifi .....                          | 60 |
| 5.4.  | Uygulanan Metodun Değerlendirilmesi .....         | 69 |
| 6.    | KONTEYNER TESİS PLANLAMASI .....                  | 70 |
| 6.1   | Giriş .....                                       | 70 |
| 6.2   | Mevcut Durum .....                                | 70 |
| 6.3   | Planlama İçin Kapasite Hesapları .....            | 71 |
| 6.3.1 | Trafik tahmini .....                              | 71 |
| 6.3.2 | Konteyner gantry vinci kapasite hesabı .....      | 71 |
| 6.3.3 | Konteyner gemileri için rıhtım hesabı .....       | 74 |
| 6.3.4 | Konteyner istif alanı hesabı .....                | 74 |
| 6.3.5 | Transtainer kapasite hesabı .....                 | 76 |
| 6.4   | Bölüm 6 İçin Son Söz .....                        | 79 |
| 7.    | LİMANLARDA KAPASİTE PLANLAMA MODELİ .....         | 80 |
| 7.1   | Genel Bakış .....                                 | 80 |
| 7.2   | Deterministik Yaklaşım .....                      | 82 |
| 7.3   | Stokastik Ortalamalarda İstatistik Yaklaşım ..... | 91 |

#### UYGULAMA:

#### TCDD DERİNCE LİMANI KONTEYNER TERMİNALİ FİZİBİLİTE ETÜDÜ

|       |                                                               |     |
|-------|---------------------------------------------------------------|-----|
| 8.    | DERİNCE LİMANI TRAFİĞİ TAHMİN MODELİ .....                    | 101 |
| 8.1   | Genel Bakış .....                                             | 101 |
| 8.2   | Trafik Tahmininin Çerçevesi .....                             | 101 |
| 8.3   | Bölgeleme ve Derince Limanı Hinterlandı .....                 | 104 |
| 8.4   | Trafik Tahmini Modeli ve Aşamaları .....                      | 104 |
| 8.4.1 | Trafik üretimi .....                                          | 105 |
| 8.4.2 | Trafik dağıtımı .....                                         | 108 |
| 8.4.3 | Trafiğin türel ayrımı .....                                   | 110 |
| 8.4.4 | Trafiğin hatlara ve limanlara atanması .....                  | 110 |
| 8.5   | Filyos Limanı Trafik Tahmin Modeli .....                      | 111 |
| 8.5.1 | Genel .....                                                   | 111 |
| 8.5.2 | Makro projeksiyon .....                                       | 112 |
| 8.5.3 | Mikro projeksiyon .....                                       | 116 |
| 8.6   | Yeniköy Demport Limanı .....                                  | 116 |
| 8.7   | Yeniköy-Milten Limanı Trafik Modeli .....                     | 117 |
| 8.8   | Derince Konteyner Terminali Ön Fizibilite Etüdü Trafiği ..... | 119 |
| 8.9   | Derince Liman Trafiği Tahmin Modelinin Tanımı .....           | 122 |
| 8.9.1 | Ulaştırma modeli .....                                        | 124 |

|        |                                                                                                            |     |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 8.9.2  | Trafik talebi elastikiyeti .....                                                                           | 125 |
| 8.9.3  | Trafik talebi değişimi ve kapasite sınırı .....                                                            | 126 |
| 8.10   | Derince Limanı Konteyner Trafik Modeli Uygulaması ve Tahmin Analizi ..                                     | 127 |
| 8.10.1 | Giriş .....                                                                                                | 127 |
| 8.10.2 | Türkiye ve bölge ölçeğinde genel (makro) trafik projeksiyonu .....                                         | 128 |
| 8.10.3 | Mikro trafik projeksiyonu .....                                                                            | 133 |
| 8.10.4 | Haydarpaşa ve Körfez Bölgesi limanları trafik tahmin analizi .....                                         | 148 |
| 8.10.5 | Trafik tahmin analiz sonuçlarının genel değerlendirilmesi .....                                            | 153 |
| 8.10.6 | Derince Limanı "konteyner terminali" konteyner trafiği projeksiyonu .....                                  | 155 |
| 9.     | DERİNCE LİMANI VE BU LİMANIN KÖRFEZE YÖNELİK KONTEYNER EŞYA PROJEKSİYONU AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ ..... | 158 |
| 9.1    | Giriş .....                                                                                                | 158 |
| 9.2    | Derince Limanının Konumu ve Temel Özellikleri .....                                                        | 158 |
| 9.3    | Mevcut Derince Limanının Körfeze Yönelik Eşya Talep Projeksiyonu AÇısından Değerlendirilmesi .....         | 163 |
| 10.    | DERİNCE KONTEYNER TERMİNALİ TASARIMI VE SİSTEM ELEMANLARININ BELİRLENMESİ .....                            | 165 |
| 10.1   | Tasarım İlke ve Kriterleri .....                                                                           | 165 |
| 10.1.1 | Temel tasarım ilkeleri .....                                                                               | 165 |
| 10.1.2 | Terminal tasarım ve boyutlandırılmasında esas alınan ölçü ve kriterler .....                               | 166 |
| 10.2.  | Terminal Tasarımı .....                                                                                    | 170 |
| 11.    | DERİNCE LİMANI KONTEYNER TERMİNALİ EKONOMİK FİZİBİLİTE ETÜDÜ .....                                         | 174 |
| 11.1   | Genel Bakış .....                                                                                          | 174 |
| 11.2   | Derince Limanı Konteyner Terminali Yatırım Maliyetleri .....                                               | 174 |
| 11.3   | Derince Konteyner Limanı İşletme Gelir ve Giderleri .....                                                  | 188 |
| 12.    | DERİNCE KONTEYNER TERMİNALİ MALİ FİZİBİLİTE ETÜDÜ .....                                                    | 210 |
| 12.1   | Mali Değerlendirme .....                                                                                   | 210 |
| 12.1.1 | Yatırım maliyeti .....                                                                                     | 210 |
| 12.1.2 | Yatırım finansmanı .....                                                                                   | 210 |
| 13.    | SONUÇ VE DEĞERLENDİRME .....                                                                               | 218 |
|        | KAYNAKLAR .....                                                                                            | 219 |
|        | ÖZGEÇMİŞ .....                                                                                             | 220 |

## ŞEKİL LİSTESİ

|                                                                                                                           | Sayfa |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1.1 Gantry Crane .....                                                                                                    | 5     |
| 2.1 Büyük limanlarda konteyner trafiği .....                                                                              | 14    |
| 2.2 Genel konteyner yapısı .....                                                                                          | 21    |
| 2.3 Çok amaçlı bir yük gemisi .....                                                                                       | 28    |
| 3.1 Straddle taşıyıcı .....                                                                                               | 35    |
| 3.2 Straddle taşıyıcı sistemli bir konteyner terminali .....                                                              | 36    |
| 3.3 Transtainer (köprülü vinç) .....                                                                                      | 36    |
| 5.1 Limandaki yük trafiğinin tahmini .....                                                                                | 62    |
| 5.2 Bir ticari bölgedeki konteynerleşme derecesinin tahmini .....                                                         | 65    |
| 5.3 Konteynerleşme derecesi tahmini - hesap metodu - .....                                                                | 67    |
| 7.1 İşletme periyodunda servis sistemine gelen toplam trafik talebi dağılımı .....                                        | 92    |
| 7.2 Liman trafik birimi - maliyet fonksiyonu ilişkisi .....                                                               | 96    |
| 7.3 Liman sistemleri kapasite - maliyet fonksiyonu .....                                                                  | 99    |
| 8.1 Liman trafiği bileşenleri .....                                                                                       | 102   |
| 8.2 Filyos Limanı trafik tahmin yöntemi .....                                                                             | 113   |
| 8.3 Derince Liman trafiği genel gelişim eğrisi .....                                                                      | 127   |
| 8.4 Derince Limanı trafik tahmin yöntemi akış şeması .....                                                                | 129   |
| 8.5 Haydarpaşa ve Körfez bölgesi konteynerleşme trendi .....                                                              | 153   |
| 9.1 Yapımı planlanan Derince Konteyner Terminali ve Marmara Bölgesindeki mevcut diğer liman ve iskeleler .....            | 159   |
| 9.2 Mevcut Derince Limanı ve yapımı planlanan konteyner terminalinin İzmit Körfezindeki yeri ve konumu .....              | 160   |
| 9.3 Mevcut Derince Limanı ve yeni inşaa edilmesi planlanan konteyner terminali genel vaziyet planı .....                  | 161   |
| 10.1 Derince Konteyner Terminali için ekonomik ve mali fizibilite değerlendirmelerine esas olan "genel konum planı" ..... | 171   |

## TABLO LİSTESİ

|                                                                                                                 | Sayfa |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 2.1 Asya limanları konteyner trafiği .....                                                                      | 12    |
| 2.2 Avrupa limanları konteyner trafiği .....                                                                    | 13    |
| 2.3 Afrika limanları konteyner trafiği .....                                                                    | 13    |
| 2.4 Amerika limanları konteyner trafiği .....                                                                   | 14    |
| 2.5 Avustralya limanları konteyner trafiği .....                                                                | 14    |
| 2.6 Limanlarımızda elleçlenen ithalat, ihracat, kabotaj ve toplam<br>trafik değerleri .....                     | 16    |
| 2.7 Limanlarımızda elleçlenen toplam trafik ve yıllık artış yüzdeleri .....                                     | 16    |
| 2.8 TCDD işletmesindeki limanlarda konteyner trafiği .....                                                      | 17    |
| 2.9 TCDD işletmesindeki limanlarda karışık yük - konteyner trafiği ilişkisi .....                               | 17    |
| 2.10 Limanlarımızda elleçlenen karışık yük trafiği .....                                                        | 17    |
| 2.11 Türkiye limanlarındaki karışık yük trafiği ile TCDD limanlarındaki<br>konteyner trafiği ve yüzdeleri ..... | 18    |
| 2.12 Haydarpaşa ve Derince limanları konteyner ve karışık yük trafiği ve<br>konteynerleşme yüzdesi .....        | 18    |
| 2.13 Haydarpaşa ve Körfez limanları karışık yük ve konteyner değerleri .....                                    | 19    |
| 2.14 Dünyada halen kullanılmakta olan konteyner gemileri ve bunların<br>temel özellikleri .....                 | 32    |
| 6.1 Konteyner tahmini 1998 - 2009 .....                                                                         | 72    |
| 6.2 Konteyner vinci kapasitesi .....                                                                            | 73    |
| 6.3 Rıhtım ihtiyacı hesabı .....                                                                                | 75    |
| 6.4 İstif (stoklama) alan ihtiyacı .....                                                                        | 77    |
| 6.5 Transtainer kapasitesi .....                                                                                | 78    |
| 8.1 1968 fiyatları ile genel katma değerler ve GSMH .....                                                       | 114   |
| 8.2 Ana sektörlerin 1988 fiyatlarıyla katma değer gelişimi .....                                                | 114   |
| 8.3 Türkiye ekonomisinde sektörlerin 1988 yılı fiyatları ile katma değerleri .....                              | 115   |
| 8.4 Türkiye'de sektörlerin katma değerlerinin milli gelire elastikliği .....                                    | 115   |
| 8.5 Dış ve iç ticaret hacmi .....                                                                               | 115   |
| 8.6 Dış ve iç ticaret hacmi projeksiyon değerleri .....                                                         | 118   |
| 8.7 Konteynerlik yük ve konteyner yüke ilişkin TCDD verileri .....                                              | 118   |
| 8.8 Yeniköy - Milten Limanı fizibilite etüdüne göre konteyner ve<br>konteynerlikyük trafiği değerleri .....     | 118   |
| 8.9 Haydarpaşa Limanı toplam (konteyner+karışık) eşya üzerinden<br>projeksiyon değerleri .....                  | 120   |
| 8.10 Körfeze yönelik toplam (konteyner+karışık) eşya için projeksiyon<br>değerleri .....                        | 120   |
| 8.11 Bölgeye yönelik toplam (konteyner+karışık) eşya için projeksiyon<br>değerleri .....                        | 121   |
| 8.12 Haydarpaşa Limanının toplam yük, konteynerleşme ve<br>konteyner projeksiyonu .....                         | 121   |
| 8.13 Körfeze yönelik toplam eşya projeksiyonu .....                                                             | 123   |
| 8.14 Körfeze yönelik konteyner eşya projeksiyonu .....                                                          | 123   |
| 8.15 Derince Limanı hinterlandı toplam karışık yük ve konteyner trafiği<br>makro projeksiyon değerleri .....    | 137   |
| 8.16 Türkiye limanları toplam mikro trafik projeksiyon değerleri .....                                          | 137   |

|       |                                                                                                                                              |     |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 8.17  | Türkiye limanları .....                                                                                                                      | 137 |
| 8.18  | Türkiye limanlarında karışık yük ve konteyner trafiği,<br>konteynerleşme yüzdesi ve konteyner trafiği .....                                  | 137 |
| 8.19  | TCDD limanları karışık yük ve konteyner trafiği .....                                                                                        | 143 |
| 8.20  | TCDD limanları karışık yük ve konteyner trafiği konteynerleşme<br>yüzdeleri .....                                                            | 143 |
| 8.21  | Haydarpaşa ve Derince limanları karışık yük ve konteyner toplamı,<br>konteynerleşme yüzdesi ve konteyner trafiği projeksiyon değerleri ..... | 143 |
| 8.22  | Haydarpaşa ve Derince limanları konteyner trafiği projeksiyon değerleri ....                                                                 | 146 |
| 8.23  | Haydarpaşa ve Derince karışık yük ve konteyner trafiği,<br>konteynerleşme yüzdesi, konteyner trafiği değerleri .....                         | 146 |
| 8.24  | Gemlik (Gempot) Limanı karışık yük ve konteyner trafiği<br>projeksiyon değerleri .....                                                       | 151 |
| 8.25  | Haydarpaşa ve Körfez bölgesi limanları karışık yük toplamı,<br>konteynerleşme yüzdesi ile konteyner trafiği projeksiyon değerleri .....      | 151 |
| 8.26  | Haydarpaşa ve Derince limanları olası karışık yük ve konteyner<br>trafiği değerleri .....                                                    | 154 |
| 8.27  | Haydarpaşa ve Körfeze yönelik toplam karışık yük ve konteyner<br>trafiği projeksiyonu .....                                                  | 156 |
| 8.28  | Derince Limanı "Konteyner Terminali" konteyner trafiği projeksiyonu .....                                                                    | 157 |
| 10.1  | Derince Limanı Konteyner Terminali geri sahası mülkiyet ve<br>kamulaştırma durumu .....                                                      | 172 |
| 11.1  | Derince Limanı Konteyner Terminali inşaat ve altyapı yatırım maliyetleri ...                                                                 | 178 |
| 11.2  | Derince Konteyner Terminali hizmet binaları yatırım maliyetleri .....                                                                        | 179 |
| 11.3  | Konteyner Terminali ana tesisler inşaatı zamanlaması .....                                                                                   | 181 |
| 11.4  | Derince Konteyner Terminali temel karakteristik değerleri .....                                                                              | 182 |
| 11.5  | Derince Konteyner Terminali rıhtım kapasite değerleri .....                                                                                  | 182 |
| 11.6  | Konteyner Terminalinde yıllar itibarıyla gerekli ekipman ve sayıları .....                                                                   | 184 |
| 11.7  | Liman ekipmanları karakteristik değerleri ve birim fiyatları .....                                                                           | 185 |
| 11.8  | Konteyner Terminalinde yıllar itibarıyla satın alınacak ekipman<br>sayı ve bedelleri .....                                                   | 186 |
| 11.9  | Konteyner Terminali inşaat, ekipman ve sabit tesis yatırımları .....                                                                         | 187 |
| 11.10 | Konteyner Terminalinde yıllara göre talep ve kapasite değişimleri .....                                                                      | 189 |
| 11.11 | TCDD İşletmesi liman ve iskeleleri gider bileşenleri ve yüzdeleri .....                                                                      | 190 |
| 11.12 | TCDD İşletmesi memur ve işçi sayısı ve verimliliği .....                                                                                     | 191 |
| 11.13 | Plotaj ücretleri tarifesi .....                                                                                                              | 192 |
| 11.14 | İzmit Körfezindeki plotaj ücretleri .....                                                                                                    | 192 |
| 11.15 | Romorkaj ve morinbot hizmetleri tarifesi .....                                                                                               | 193 |
| 11.16 | Gemi türlerine göre romorkaj hizmetleri .....                                                                                                | 193 |
| 11.17 | Gemilere ait berınma hizmetleri tarifesi .....                                                                                               | 194 |
| 11.18 | Yükleme-boşaltma, şifting ve limbo hizmetleri tarifesi .....                                                                                 | 195 |
| 11.19 | Terminal hizmetleri hizmet tarifesi .....                                                                                                    | 196 |
| 11.20 | Ardıye hizmetleri tarife ücretleri .....                                                                                                     | 196 |
| 11.21 | Gemi, lash ve kara araçlarının katı atıklarını alma tarife ücretleri .....                                                                   | 197 |
| 11.22 | Konteyner Terminalinden kaynaklanacak ticari deniz trafiği .....                                                                             | 199 |
| 11.23 | Konteyner liman personeli aylık ve yıllık ücretleri .....                                                                                    | 201 |
| 11.24 | Liman yükleme-boşaltma-elleçleme ve liman hizmetleri<br>personeli yıllık maliyetleri .....                                                   | 202 |

|       |                                                                                     |     |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 11.25 | Liman idari, bakım-onarım, sağlık ve güvenlik personeli<br>yıllık maliyetleri ..... | 203 |
| 11.26 | Konteyner terminali işletmesi yıllık personel maliyetleri .....                     | 204 |
| 11.27 | Terminal işletmesi yakıt ve enerji giderleri .....                                  | 205 |
| 11.28 | Konteyner hizmetleri birim gelirleri .....                                          | 207 |
| 11.29 | Derince Konteyner Terminali İşletme Gelirleri .....                                 | 209 |
| 12.1  | Yatırım giderleri .....                                                             | 211 |
| 12.2  | Yatırım giderlerinin yıllara göre dağılımı .....                                    | 212 |
| 12.3  | Yatırım özkaynak/kredi dağılımı .....                                               | 213 |
| 12.4  | Kredi geri ödeme planı .....                                                        | 213 |
| 12.5  | Konteyner terminali yıllık toplam işletme gelir ve giderleri .....                  | 214 |
| 12.6  | Nakit akım tablosu .....                                                            | 215 |
| 12.7  | İç verimlilik oranı .....                                                           | 216 |



## **TEŞEKKÜR**

Bu çalışmanın yürütülmesi ve neticelendirilmesinde yakın ilgi ve teşviklerinden dolayı değerli hocam Prof. Dr. Turay GÖKÇEN'e, katkılarıyla çalışmanın oluşmasına yardımcı olan TCDD Limanlar Dairesi AR-GE Şubesi çalışanlarına, DLH 4.Bölge Müdürlüğünde görevli Dr. İnş. Müh. Haluk ÖZMEN'e, Haydarpaşa Liman İşletmesinde görevli Mak. Bak. On. Şefi Muhlis ŞİRİN, İnş. Müh. Murat BAYSAL, Muh. Şefi Behçet TÜZÜN, Liman Şefi Dursun ARPACIOĞLU'na teşekkür ediyorum



## ÖZET

### **Taşımacılık Sektöründe Konteyner Terminali Tasarımı ve Yatırım Maliyetleri Yönünden İncelenmesi**

Taşımacılık sektöründe bir devrim sayılabilecek konteyner taşımacılık sistemi yük gruplarını tek ve standart bir parça haline dönüştürerek taşıma sistemleri arasında entegrasyonu sağlamış (kapıdan kapıya taşımacılığı mümkün kılmış) ve böylece daha hızlı (seri), daha güvenli, daha düşük maliyetli ve daha verimli bir taşımacılık anlayışını ortaya koymuştur.

Bu sistemin en önemli iki ana elemanı; konteyner taşımaya elverişli gemiler ve bu gemileri yükleyip boşaltabilecek ekipmana sahip liman terminalleridir.

Bu çalışmanın konusu ise konteyner taşımacılık sisteminin vazgeçilmezi olan konteyner terminalleridir. Bir endüstri mühendisliği yüksek lisans tezi olan bu çalışmada öncelikle sektöre yabancı olanlara yönelik olarak genel limancılık ve konteyner bilgileri verilmiştir.

Daha sonra konteyner trafik tahmini ve yapımı düşünülen yeni bir konteyner terminalinin tasarımı konuları incelenmiştir.

Uygulama kısmında ise "7. beş yıllık kalkınma planı"nda da ismen yerini almış olan Derince Konteyner Terminali'nin fizibilite çalışması yapılmıştır.

Anahtar kelimeler:

- 1- Konteyner terminali
- 2- Liman
- 3- Taşımacılık
- 4- Yatırım
- 5- Fizibilite

## **ABSTRACT**

### **Designing Container Terminals And Analysing Their Investment Costs In The Transportation Sector**

The containerization, which can be considered as a revolution in the transportation sector, has acquired the integrity of transportation systems by transforming cargo groups into one standardized unit (door to door transportation). So, it has introduced faster, safer and more efficient transportain concept with lower cost .

The most important two main element of this system are special vessels for container transportation and ports which have special equipments to serve these vessels.

The subject of this research is container terminals, which are indispensable to containerization. In this study, which is a master thesis at industrial engineering program, at first general knowledge of port and container was given especially to those who are not in this sector. Then, the forecasting for containerization and the container facility planning were analysed.

In the application part of this research, the fisibility study of Derince Container Terminal, which has namely taken place in "the seventh development plan of five years", was done.

Key words:

- 1- Container terminal
- 2- Port
- 3- Transportation
- 4- Investment
- 5- Fisibility

# ***KISIM 1***

## 1. GİRİŞ

### 1.1 Giriş

Taşımacılık bir ülkenin ekonomisinde üretim sürecinin en önemli unsurlarından biridir. Üretilen mal ve hizmetlerin coğrafi olarak üretim merkezlerinden tüketim yerlerine hareketi, değişik taşıma sistemleri ile gerçekleştirilir. Bu sistemler içerisinde deniz taşımacılığının diğer taşımacılık sistemlerine göre büyük avantajlarının olduğu bilinmektedir.

Günümüzde uluslararası taşımacılık, bir ülkenin dış ticaretinde direk döviz girdisi sağlayan bir yatırım olarak kabul edilmektedir. Denizyolu ulaştırmasının diğer ulaştırma sistemlerine göre üstünlüğü olduğunun bilincinde olan gelişmiş ülkeler bu alana güçlü kaynak aktarımı gerçekleştirmişlerdir. Bu yatırımların makro açıdan başlıca amacı özellikle dış ticaret yüklerinin ulusal filo ile taşınmasını sağlayarak ülkeye döviz tasarrufu sağlanması yanında ayrıca üçüncü ülkeler arası taşımalara katılım yoluyla direk döviz girdisi sağlamaktır.

Deniz taşımacılığında limanlar; yüklerin biraraya gelip tevzi edildikleri transfer noktalarıdır. Kendilerine ulaşan yüklerin bölgesel dağılımından başka transit noktaları olarak dünya taşımacılığında önemli rol oynarlar. Bu nedenle limanların da dünya taşımacılığında meydana gelen gelişmelere ayak uydurması gerekir.

Mevcut ve yeni yapılacak limanların dinamik bir yapıya sahip olması, gelişen teknoloji nedeniyle kaçınılmazdır.

Ayrıca limanların, taşımacılık taleplerine göre yapılanması, gerekli terminal teknolojisine sahip olması, hizmet araçlarının uygunluğu veya yenilenmesi, yetişmiş iş gücü kullanımı, deneyimli ve becerikli yöneticilerle donatılmış olarak idare edilmesi önemli yararlar sağlayacaktır.

## 1.2.Tanım ve Kavramlar

**Liman:**

Genel olarak kara ve deniz ulaştırma sistemleri arasında ve kendi içlerinde trafik, yük alış verişinin yapıldığı, elleçlendiğı ulaştırma yapılarına liman denir. Limanlar hizmet gördüğü trafiğın türüne, coğrafi konumuna, hukiki yapılarına, işletme ve yönetim şekillerine, temel işlevlerine göre farklı isimler altında tanımlanırlar. Limanlar ayrıca amaçlarına ve işlevlerine göre; özel amaçlı, genel amaçlı limanlar, tek terminalli, çok terminalli limanlar olarak isimlendirilirler.

**Terminal:**

Liman içerisinde belirli bir yük trafiğının elleçlenmesi amacıyla yönelik olarak belirli tesislere, teknik ve işletme modellerine sahip liman alt kesimlerine terminal denir. Bir limanda terminaller;

- Gemilerden yüklerin boşaltılıp, gemilere yüklendiğı deniz rıhtımları,
- Yüklerin belirli bir süre bekletildiğı, depolandığı, biriktirildiğı ambarlar, depolar kaplama sahaları,
- Kara taşıtlarından yük trafiğının boşaltıldığı, kara taşıtlarına yüklendiğı kara rıhtımları,
- Terminal içerisinde yük trafiğının elleçlenmesine, hareketine, taşıma işlemine olanak veren elleçleme araçlarının çalışma alanları şeklinde alt hizmet kanallarını içerir.

Terminallerde, ayrıca, belirtilen elleçleme, depolama, istifleme, yükleme, boşaltma, aktarma hizmet kanallarında yeterli kapasitede ve sayıda liman elleçleme ve taşıma araçları bulundurulur.

Terminaller de limanda işlem gören yük trafiğının türüne göre limanlar gibi değışik adlar alırlar. Örneğın; konteyner terminali, genel kargo terminali, ro-ro terminali, dökme yük terminali olarak adlandırılıp tanımlanırlar (Özen, 1994).

**Rıhtım:**

Kara ile tam irtibatlı ve onun bir parçası halinde iken, gemilerin abord olabilecekleri (yanaşabilecekleri) uygun bir duvar, yüklerin cinslerine göre kolaylıkla elleçlenebileceği ve rıhtım vinçlerinin, tekerlekli vasıtaların ve buna benzer diğer gerekli araçların rahatlıkla hareket edebileceği yeterli bir apron genişliği, aprondan sonra transit ambarlar ve transit ambarların öteki tarafında yüklerin transferleri ve ikinci taşımanın yürütülmesine elverişli bir alan ihtiva eden liman sabit tesisleridir.

**İskele:**

Sahil çizgisine nazaran çıkıntı teşkil edecek şekilde yanaşma yerleri iskele olarak tanımlanır.

**Mol:**

Denizde çıkıntı yapan üç kenarı da ayrı ayrı bağlama yeri olarak kullanılabilen, çepeçevre apronla çevrilmiş, ortasında her yöne çalışabilecek, yükü koruyabilecek transit ambarları ve sahası bulunan bağımsız terminal elemalarına mol denir.

**Ambar:**

Genel olarak gemilerden boşaltılan veya gemilere yüklenecek yüklerin muhafaza edildikleri kapalı yapılara ambar denir (Salaman, 1980).

**Apron:**

Rıhtımlarda veya iskelelerde sahil çizgisi ile yüklerin elleçlendiği noktalar arasında kalan ve elleçleme araçlarının çalıştığı alanlar, mesafelerdir.

**Elleçleme:**

Yükün yüklenmesi, boşaltılması ve istiflenmesi anlamlarında kullanılmaktadır.

**Gantry Crane:**

Gemiden karaya, karadan gemiye konteyner aktarımında kullanılan, rıhtım boyunca yatay hareket edebilen, kızaklardaki araba vasıtasıyla ileri-geri, aşağı-yukarı hareket kabiliyeti olan elektrikli rıhtım vinçleridir. (Şekil 1.1)



**Şekil 1.1** Gantry crane

**Transtainer:**

Terminal alanındaki hat istiflenmesinde kullanılan lastik tekerlekli dizel jeneratörlü vinçlerdir. Raylı olanları da mevcuttur. (Şekil 3.3.)

**Treyler:**

Yükleme ve boşaltma sahalarında konteyner transferi için kullanılan ve çekiciler tarafından çekilen, kendi kendine hareket kabiliyeti olmayan romorklardır.

**CFS (Container Freight Staion: Konteyner Yük İstasyonu):**

Türkiye'ye deniz yoluyla gelen konteynerler içerisindeki emtianın gerekli gümrük denetimlerinin yapılabilmesi için muhafaza edildikleri ambarlardır.

**Konşimento:**

Deniz ticaretinde eşyanın teslimini ve taşımanın hangi koşullarda yapılacağını belirten ve ciro edilebilen kıymetli bir evaktır.

Yükleyicinin talimatına göre fiili yüklemeyi müteakip taraflarca hazırlanan konşimentoda aşağıdaki hususların yer alması zorunludur:

- Taşıyıcı adı ve soyadı veya ticaret ünvanı,
- Geminin adı ve bayrağı,
- Kaptanın adı ve soyadı,
- Boşaltma limanı,
- Yükleyicinin adı ve soyadı veya ticaret ünvanı,
- Göndericinin adı ve soyadı veya ticaret ünvanı
- Taşımak üzere teslim alınan, bilfiil gemiye yüklenen emtianın cinsi, ölçüsü, tartısı, markası ve haricen (dıştan) görünümü ve mahiyeti,
- Navlunun tediye şekli,
- Tanzim tarihi, yeri ve düzenlenen nusha sayısı,
- Taşımanın özel ve genel maddeleri (şartları)
- Tarafların imzası

**Manifesto:**

Kelime anlamı konşimentonun daha açık hükmüdür. Konşimento muhteviyatı eşyaların tam dökümünün yapılarak gümrüğe verildiği liste anlamına da gelir (Adson, 1990).

**Barç (barge):**

Alt tarafı düz, ağır tonajlı yüklerin taşınmasında kullanılan, çok daha büyük gemilere komple yüklenebilen ve denize indirilebilen botlardır. (lash, layter)

**TEU (Twenty Equity Unit)**

20 fit'lik konteynerdir. İstatistiksel işlemlerde elleçlenen konteyner miktarı TEU cinsinden verilir.

**FCL / LCL:**

FCL, içerisinde bir kişiye ait mal bulunan ithal konteyner ve LCL, içerisinde birden fazla konşimento mal bulunan konteynerdir.

**Liner / Feeder:**

Liner gemiler belli bir hatta çalışan büyük limanlara uğrayan yüksek tonajlı gemilerdir. Feeder gemiler ise bu ana limanlara gelen malları dağıtan veya bunun tersini gerçekleştiren küçük tonajlı gemilerdir.

### **1.3.Genel Bilgiler**

Günümüzde giderek globalleşen dünyada ticari rekabet unsurları daha da önem kazanmaktadır. Rekabet içinde piyasaya arz edilen malın fiyatı özel bir öneme sahiptir. Rekabet gücünü elde tutabilmek için diğer faktörlerin yanısıra kaliteyi koruyarak malın maliyetini minimize etmek gerekmektedir.

Dışa açılan ekonomilerde üretilen malların dünyanın uzak noktalarındaki pazarlara da ulaşması söz konusu olduğundan malın maliyeti içindeki taşıma payı önemli bir yer teşkil etmektedir. Mallar ve eşyalar, teknolojinin sunduğu imkanlar çerçevesinde ulaştırma

sistemleri ile (deniz, kara, demiryolu ve havayolu taşımacılığı) bir noktadan diğer bir noktaya iletilmektedir. Ancak birim taşıma maliyeti açısından en ucuz taşımacılık uzun mesafeler ve toplu yükler için denizyoluyla gerçekleştirilen taşımacılıktır. Bu bakımdan dünya ticaretinde malların büyük bölümü denizyolu ile taşınmaktadır (%85 gibi).

Taşıma maliyetini minimuma getirme çabaları deniz taşımacılığı kapsamında birçok alternatif sistemlerin gelişmesine neden olmuştur. Gemicilik teknolojisinin ilerlemesine paralel olarak denizyolu taşımacılığında karışık eşya uzun süre geleneksel gemiler ile taşınmış ve daha sonraları birimleştirilerek lash, konteyner ve ro-ro gibi birçok alternatif taşımacılık sistemleri geliştirilmiştir. Anılan alternatif taşıma sistemleri içinde konteyner taşımacılığı dünyada devrim olarak nitelenebilecek bir gelişme seyri göstermiştir. Konteyner taşımacılığı esas olarak karışık eşyanın birimleştirilerek taşınmasına yönelik olmasına rağmen, çok olmamakla birlikte konteynerlerle bazı dökme ve hatta sıvı ve soğutulmuş eşyanın dahi taşındığını pratik hayatta görmek mümkündür. Konteyner taşımacılığındaki gelişmeler dikkate alındığında deniz ticaretinde konteyner taşımacılığının kalıcı sistemler arasında olacağı söylenebilir.

Konteyner taşımacılığı ilk defa 1956 yılında ticari olarak ABD’de benimsenmesinden sonra tüm dünyada hızla gelişerek yayılmıştır. Konteyner taşımacılığının esasında büyük organizasyonu, hızlı ve maliyeti yüksek gemileri, konteyner kabına yapılacak yatırımı, özel konteyner terminalleri ve ekipmanları gerektiren sistem olmasına rağmen getirdiği avantajlarla birim yükün taşıma maliyetine olumlu katkısı bulunmaktadır. Bu taşıma sisteminin gelişmesine ve yaygınlaşmasına yol açan avantajlı unsurların başlıcaları aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Konteyner kabı içindeki yükün zaiyat ve çalınma riskinin az olması,
- Konteyner boyutlarına göre toplam ağırlığı 20 ton veya 30 ton olabilecek şekilde yük gruplarının bir konteyner kabı içinde tek bir parça haline getirilmesi ve bu şekilde liman hizmetlerinde yükleme/boşaltma rahatlığı ve taşıma işleminin kolayca yapılabilmesinin sağlanması,

- Yük gruplarını tek parça haline dönüştüren konteyner kabının boyutlarının standart hale getirilebilme imkanının bulunması (entegrasyon),
- Taşıma sistemleri arasındaki düğüm noktalarında bir sistemden diğ r sisteme geçişin düşük maliyette ve kolayca sağlanabilme imkanının bulunması,
- Kombine taşımacılığa uygun bir sistem olması,
- Taşıma süresinin azalmasına dönük özelliği bulunması.



## 2. KONTEYNER TRAFİĞİNİN GELİŞİMİ

### 2.1 Konteyner Taşımacılığının Tarihi Gelişimi

Konteyner 1801 yılında İngiliz Dr. James Anderson tarafından fikir olarak ortaya atılmıştır. Dr. Anderson tekerlek ve şasisi olmayan içine eşya doldurmak için uygun olan, aynı şekil ve büyüklükteki vagonları demiryolu ile tekerlekli bir şasi üstünde varış yerine taşımayı, burdan ise gideceği yere taşıyacak bir kara vasıtasına vinç yardımıyla koymayı tasarlamıştır. 91 yılından sonra 1892’de İngiltere ile kıta avrupası arasında konteyner faaliyeti başlamış ilk konteyner servisi 1906 yılında başlatılmıştır. 1960’lı yıllarda hızlı gelişme göstermiştir. Konteyner taşımacılığı demir ve karayolunda denizyoluna göre daha erken başlatılmıştır (Sır, 1989).

26 Nisan 1956 yılında ‘Makxton ‘ isimli tanker dolu vaziyette güvertesinde yüklü 58 konteyner ile New Jersey’deki Newark’tan denize açılmıştır. Amerikan sahil koruma ile deniz taşımacılık bürosu aralarında bir yıl süren mahkemelerden sonra konteyner ve güvenlik standartlarını belirleyen düzenlemeler üzerinde anlaşmışlar ve 1957’de ‘Gateway City’ isimli tarihteki ilk konteyner gemisi işletmeye alınmıştır (Buber,1985).

Türkiye’de konteynerizasyon 70’li yılların ikinci yarısında gözlenmeye başlanmıştır. Konteyner hareketleri Türkiye pazarına yönelik olmaktan çok Ortadoğu’daki gelişmeler ve özellikle Lübnan’daki iç karışıklık nedeniyle Ortadoğu transit taşıma merkezinin işlevini kaybetmesi sebebiyle doğmuştur. Lübnan’a alternatif arayan konteyner işletmecileri, bu açığı Suriye, Ürdün ve Türkiye limanlarını kullanarak gidermeye çalışmışlardır. Bu dönemde İran/Irak savaşı iki ülkenin körfezdeki limanlarını kullanmalarını engellemiş ve Türkiye’nin bu pazardan aldığı payı ve önemini arttırmıştır.

Bu gelişmeler içinde Türk limanları yeterli imkanlarının olmaması, alt yapısının eksik olması, hizmet verecek resmi/özel kuruluşların bilgi, tecrübe ve yeterli koordinasyona sahip olmaması sebebiyle yeterli payı alamamışlardır. Geçen süreç içinde tüm bu eksikliklerin giderilmesinde önemli adımlar da atılmıştır.

Tek yönlü başlayan konteyner hareketleri, konteyner işletmecilerini Türkiye'deki imkanları değerlendirmeye sevk etmiştir. Gelişmeye başlayan ihracat ortamında öncelikle İskenderun, Mersin ve İzmir limanlarında ihraç taşımacılığında konteyner kullanılmaya başlanmıştır (Erdem, 1988).

Modernizasyon kapsamında dünya kargo paketleme modeli olarak hızla gelişen konteynerizasyon karşısında ve konvansiyonel taşımacılıktan konteyner taşımacılığına geçişte diğer ülke limanlarının gerisinde kalmamak amacıyla özellikle 1985 sonrası konteynerizasyona geçiş hız verilmiş ve 80'li yılların sonunda üç limanımıza full konteyner terminalleri kazandırılmış ve bu limanlarımız özel konteyner ekipmanlarıyla donatılmıştır.

Özellikle konteyner teçhizatı ile donatıldıktan sonra Mersin, Haydarpaşa ve İzmir limanlarında elleçlenen konteyner sayısı artan oranda artış göstermiş ve 1991 yılında 391.888 TEU, 1992 yılında %13'lük bir artışla 445.928 TEU'ya 1993 yılında %26'lık artış sağlayarak 562.108 TEU'ya ulaşmıştır.

Ülkemiz limanlarında konteyner hizmetleri için oluşan projeler, trafiğin sürekli gözlenmesi, gümrük ile liman işlemlerinin asgariye indirilmesi, gelişen teknolojiye ayak uydurulması amacıyla sürdürülmekte ve alt projelerle desteklenmektedir. Bunların sonucu limanlarımızın hizmet kalitesi modern konteyner limanları düzeyine çıkacaktır.

Türkiye'nin Avrupa ile Asya arasındaki konumu, bölgedeki ve ekonomimizdeki gelişmeler konteynerizasyona yönelik gelecekte mükemmel fırsatlar sunmaktadır (Yardımcı, 1991).

## 2.2 Konteyner Trafikindeki Gelişmeler

### 2.2.1 Dünya konteyner trafiği

Konteyner kullanımı son iki yüzyılın en gelişmiş teknolojisidir. Örneğin dünya konteyner trafiği 1970-86 yılları arasında 47 milyon tondan 400 milyon tonun üzerine çıkmıştır. Bu da senelik %15'lik bir büyümeye tekabül etmektedir.

Limanlarda konteyner kullanımı, kargo işlemleri içinde en önemli yeri almaktadır. Konteyner kullanımı ve limanlar senede %14 gelişerek, 1970'de 7 milyon üniteye ki bu 20 limana eşittir. 1986'da ise 56 milyon TEU'ya çıkmıştır. Sonuç olarak 1970 rakamlarıyla kıyaslanacak olursa sekiz misli olup sürekli büyüme devam etmektedir. 2000 senesi için ise bu rakamın 115 milyon TEU'ya ulaşacağı tahmin edilmektedir.

**Tablo 2.1.** Asya limanları konteyner trafiği (1000 TEU)

| Limani/Yıllar | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 |
|---------------|------|------|------|------|------|
| Singapur      | 4364 | 5223 | 6354 | 7556 | -    |
| Hong Kong     | 4464 | 5100 | 6162 | 7555 | 8537 |
| Kaohsiung     | 3382 | 3495 | 3913 | 3960 | 4250 |
| Pusan         | 2159 | 2273 | 2447 | 2595 | 2942 |
| Kobe          | 2267 | 2389 | 2433 | 2410 | 2681 |
| Yokohama      | 1506 | 1648 | 1796 | 1887 | 2156 |
| Tokyo         | 1438 | 1555 | 1784 | 1728 | -    |
| Keelung       | 1236 | 1260 | 1396 | 1352 | -    |
| Bangkok       | 905  | 1001 | 1124 | 1285 | 1300 |
| Manila        | 949  | 1036 | 1050 | 1167 | 1200 |

Kaynak: ISL Bremen, Haziran, 1994

Konteyner trafiği büyüdükçe özel konteyner terminaline olan ihtiyaç da büyümektedir. Dünyanın belli başlı bölgelerindeki önde gelen limanların konteyner trafiği gelişmeleri yıllar itibariyle ortalama TEU kapasiteleri olarak tablolarda gösterilmiştir.

**Tablo 2.2** Avrupa limanları konteyner trafiği (1000 TEU)

| <b>Liman/Yıllar</b> | <b>1989</b> | <b>1990</b> | <b>1991</b> | <b>1992</b> | <b>1993</b> |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Rotterdam           | 2371        | 2400        | 2428        | 2651        | 2771        |
| Hamburg             | 1307        | 1669        | 2189        | 2268        | 2486        |
| Antwerp             | 1474        | 1549        | 1761        | 1835        | 1876        |
| Bremen              | 1217        | 1198        | 1277        | 1315        | 1362        |
| Felixstowe          | 958         | 988         | 997         | 1064        | -           |
| Algeciras-La Linea  | 397         | 552         | 762         | 780         | -           |
| Le Havre            | 889         | 858         | 918         | 746         | -           |
| Barselona           | 440         | 448         | 489         | 552         | -           |
| Piraeus             | 389         | -           | 462         | 511         | 526         |
| Zeebrugge           | 288         | 252         | 233         | 394         | 335         |

Kaynak: ISL Bremen, Haziran, 1994

**Tablo 2.3.** Afrika limanları konteyner trafiği (1000 TEU)

| <b>Liman/Yıllar</b> | <b>1989</b> | <b>1990</b> | <b>1991</b> | <b>1992</b> | <b>1993</b> |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Durban              | 499         | 887         | 588         | 574         | 635         |
| Abidjan             | 192         | 181         | 179         | 189         | -           |
| Cape Town           | 154         | 152         | 172         | 190         | 203         |
| Santa Cruz          | 144         | 135         | 168         | 200         | 142         |
| Casablanca          | 98          | 136         | 143         | 144         | 145         |
| Mombasa             | 124         | 136         | 135         | 135         | 135         |
| Apapa               | 100         | 119         | 119         | 133         | 139         |

Kaynak: ISL Bremen, Haziran, 1994

**Tablo 2.4. Amerika limanları konteyner trafiği (1000 TEU)**

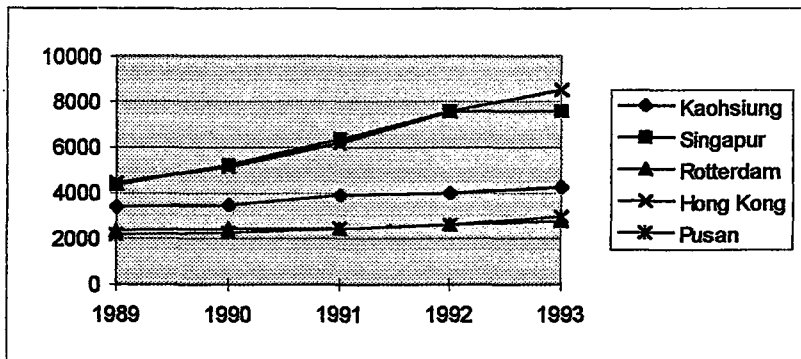
| Liman/Yıllar    | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 |
|-----------------|------|------|------|------|------|
| Los Angeles     | 2108 | 2116 | 2038 | 2289 | -    |
| New York/Jersey | 1988 | 1872 | 1865 | 2104 | -    |
| Long Beach      | 1545 | 1636 | 1616 | 1838 | -    |
| San Juan        | 1334 | 1381 | 1551 | 1564 | 1688 |
| Oakland         | 1090 | 1124 | 1195 | 1287 | 1354 |
| Honolulu        | 593  | 636  | 605  | 631  | 656  |
| Montreal        | 522  | 568  | 575  | 537  | -    |
| Houston         | 492  | 505  | 534  | 490  | -    |
| Savannah        | 393  | 423  | 479  | 517  | 557  |
| Hampton Roads   | 409  | 463  | 490  | 488  | 498  |

Kaynak: ISL Bremen, Haziran, 1994

**Tablo 2.5. Avustralya limanları konteyner trafiği (1000 TEU)**

| Liman/Yıllar | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 |
|--------------|------|------|------|------|------|
| Melbourne    | 697  | 712  | 649  | 668  | 675  |
| Auckland     | 213  | 221  | 212  | 252  | 340  |
| Brisbane     | 145  | 172  | 183  | 200  | 213  |
| Fremantle    | 123  | 132  | 121  | 132  | 146  |

Kaynak: ISL Bremen, Haziran, 1994

**Şekil 2.1. Büyük limanlarda konteyner trafiği**

Kaynak: ISL Bremen, Haziran, 1994

### 2.2.2 Türkiye konteyner trafiği

Ülkemizde 1993 yılı yedi büyük liman konteyner trafik hacimlerinin toplamına bakıldığında Rotterdam limanının 1/7'si, Hong Kong limanının 1/14'ü civarında olduğu göze çarpmaktadır. Türkiye'de konteyner trafik hacmi çok düşüktür. Dünyadaki konteyner gemi kapasitesi her yıl %10 kadar artmaktadır

Türk deniz ticaret filosu, dünya ticaret filosunun %1'ini oluştururken dünya konteyner taşımacılığının ancak %0,2'si Türk gemileriyle taşınmaktadır. Ülkemiz konteyner taşımacılığı son yıllarda önemli gelişmeler göstermektedir.<sup>1</sup> Ülkemiz belli başlı limanları incelendiğinde son yıllarda konteyner trafiğinin önemli artışları, aşağıdaki tablolardan da göze çarpmaktadır.



---

<sup>1</sup>Deniz Sektörü Raporu, D.T.O. Yayını, İstanbul, 1993, s.116.

**Tablo 2.6** Limanlarımızda elleçlenen ithalat, ihracat, kabotaj ve toplam trafik değerleri ( $\times 10^3$  Ton) (Avcı ve diğerleri, 1995)

| Yıllar | İthalat<br>(Boşaltma) | İhracat<br>(Yükleme) | Kabotaj<br>(Yük-Boş) | Toplam Elleçleme |
|--------|-----------------------|----------------------|----------------------|------------------|
| 1984   | 28530                 | 11148                | 34073                | 73751            |
| 1985   | 29710                 | 11462                | 37871                | 79043            |
| 1986   | 29026                 | 13364                | 41262                | 83652            |
| 1987   | 35588                 | 12941                | 46747                | 95276            |
| 1988   | 35072                 | 19409                | 41421                | 95902            |
| 1989   | 32773                 | 14755                | 44466                | 91994            |
| 1990   | 41467                 | 14877                | 39362                | 95706            |
| 1991   | 47439                 | 19165                | 29671                | 96275            |
| 1992   | 47127                 | 20510                | 31964                | 99601            |
| 1993   | 60003                 | 17379                | 34313                | 111695           |
| 1994   | 52600                 | 22100                | 34000                | 108700           |

(Transit ve Botaş taşımaları hariç)

**Tablo 2.7.** Limanlarımızda elleçlenen toplam trafik ve yıllık artış yüzdeleri

| Yıllar | Toplam<br>Elleçleme | Yıllık Artış Oranı<br>(%) |
|--------|---------------------|---------------------------|
| 1984   | 73.751              | 7,3                       |
| 1985   | 79.043              | 7,1                       |
| 1986   | 83.652              | 5,8                       |
| 1987   | 95.276              | 14,4                      |
| 1988   | 95.902              | -2,5                      |
| 1989   | 91.994              | -1                        |
| 1990   | 95.706              | 4,2                       |
| 1991   | 96.275              | 0,4                       |
| 1992   | 99.601              | 3,4                       |
| 1993   | 111.695             | 12,1                      |
| 1994   | 108.700             | -2,7                      |

(Transit ve Botaş taşımaları hariç)

**Tablo 2.8.** TCDD işletmesindeki limanlarda konteyner trafiği (TEU/Yıl)

| Limanlar   | 1988  | 1989   | 1990   | 1991   | 1992   | 1993   | 1994   | 1995   | 1996   |
|------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Haydarpaşa | 49066 | 59869  | 111805 | 146046 | 177601 | 202365 | 179631 | 256568 | 329180 |
| Bandırma   |       |        |        | 1886   | 1117   | 1950   | 2663   | 1116   | 493    |
| Derince    |       |        |        | 3432   | 4840   | 2617   | 3286   | 5072   | 13979  |
| Samsun     | 174   | 856    | 1023   | 2591   | 3791   | 4494   | 2124   | 1999   | 2915   |
| İzmir      |       | 106809 | 122503 | 143109 | 162507 | 212949 | 268906 | 302158 | 345924 |
| Mersin     | 81251 | 94527  | 113559 | 102733 | 105820 | 116794 | 131454 | 147617 | 181527 |
| İskenderun | 4652  | 5542   | 3542   | 19924  | 888    | 910    | 75     | 709    | 123    |
| Toplam     |       |        |        | 419721 | 456564 | 542079 | 588139 | 715239 | 874141 |

**Tablo 2.9.** TCDD işletmesindeki limanlarda karışık yük-konteyner trafiği ilişkisi

| Yıllar | Toplam   | Karışık Yük (Kr) |       | Konteyner (Kn) |       | (Kr+Kn)/Toplam | Kn/(Kr+Kn) |
|--------|----------|------------------|-------|----------------|-------|----------------|------------|
|        | 1000 Ton | 1000 Ton         | %     | 1000 Ton       | %     | %              | %          |
| 1988   | 21749    | 7077             | 32,54 | 1205           | 5,54  | 38,08          | 14,55      |
| 1989   | 25258    | 6109             | 24,19 | 2512           | 9,95  | 34,14          | 29,14      |
| 1990   | 26960    | 6250             | 24,18 | 3167           | 11,75 | 35,93          | 32,7       |
| 1991   | 25359    | 6267             | 24,71 | 3411           | 13,45 | 38,16          | 35,25      |
| 1992   | 26926    | 5967             | 22,16 | 3986           | 14,8  | 36,96          | 40,94      |
| 1993   | 29837    | 8115             | 27,2  | 5139           | 17,22 | 44,42          | 38,77      |
| 1994   | 25789    | 6306             | 24,4  | 5480           | 21,2  | 45,7           | 46,4       |
| 1995   | 29232    | 6778             | 23,2  | 6882           | 23,5  | 46,7           | 50,3       |
| 1996   | 31642    | 7617             | 24,1  | 8427           | 26,6  | 50,7           | 52,5       |

**Tablo 2.10.** Limanlarımızda elleçlenen karışık yük trafiği

| Yıl  | Dış Ticaret (Ton/Yıl) |            |            | Kabotaj    |            |
|------|-----------------------|------------|------------|------------|------------|
|      | İhracat               | İthalat    | Toplam     | (Ton/Yıl)  | Toplam     |
| 1984 | 6.190.053             | 10.083.337 | 16.273.390 | 5.384.408  | 21.657.798 |
| 1985 | 5.874.157             | 11.612.868 | 17.487.025 | 7.212.482  | 24.699.507 |
| 1986 | 6.056.351             | 9.674.896  | 15.731.247 | 6.558.995  | 22.290.242 |
| 1987 | 6.169.662             | 12.491.508 | 18.661.170 | 8.724.739  | 27.385.909 |
| 1988 | 8.301.921             | 10.989.824 | 19.291.745 | 5.162.831  | 24.454.576 |
| 1989 | 8.511.831             | 12.802.544 | 21.317.375 | 11.108.507 | 32.425.882 |
| 1990 | 9.697.677             | 14.311.317 | 24.008.994 | 10.586.236 | 34.595.230 |
| 1991 | 10.598.575            | 15.882.816 | 26.481.394 | 9.845.329  | 35.565.723 |
| 1992 | 11.141.500            | 15.882.127 | 27.024.627 | 10.239.312 | 37.263.939 |
| 1993 | 11.022.245            | 23.822.940 | 34.845.185 | 11.574.917 | 46.420.102 |

**Tablo 2.11.**Türkiye limanlarındaki karışık yük trafiği ile TCDD limanlarındaki konteyner trafiği ve yüzdeleri

| Yıllar | Karışık Yük<br>(x10 <sup>3</sup> Ton) | Konteyner<br>(x10 <sup>3</sup> Ton) | Konteynerin Karışık Yük<br>% |
|--------|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 1988   | 24455                                 | 1205                                | 4,93                         |
| 1989   | 32426                                 | 2512                                | 7,75                         |
| 1990   | 34595                                 | 3167                                | 9,15                         |
| 1991   | 35566                                 | 3411                                | 9,59                         |
| 1992   | 37264                                 | 3986                                | 10,7                         |
| 1993   | 46420                                 | 5139                                | 11,07                        |

TCDD limanları dışında kalan diğer kamu ve özel sektör limanlarındaki konteyner trafiği çok düşük düzeyde olduğu için değerlendirmeye alınmamıştır

**Tablo 2.12.** Haydarpaşa ve Derince limanları konteyner ve karışık yük trafiği (x10<sup>3</sup> Ton) ve konteynerleşme yüzdesi

| Yıllar | Konteyner Trafiği |         |        | Karışık Yük Trafiği |         |        | Karışık Yük<br>Konteyner<br>Toplamı | Konteyner<br>Trafiği (%) |
|--------|-------------------|---------|--------|---------------------|---------|--------|-------------------------------------|--------------------------|
|        | Haydarpaşa        | Derince | Toplam | Haydarpaşa          | Derince | Toplam |                                     |                          |
| 1988   | 339               | 6       | 345    | 2091                | 528     | 2619   | 2964                                | 11,64                    |
| 1989   | 505               | 12      | 517    | 1713                | 433     | 2146   | 2663                                | 19,41                    |
| 1990   | 869               | 13      | 882    | 2061                | 697     | 2758   | 3640                                | 24,23                    |
| 1991   | 960               | 23      | 983    | 1900                | 692     | 2592   | 3575                                | 27,5                     |
| 1992   | 1350              | 26      | 1376   | 1635                | 766     | 2401   | 3777                                | 36,43                    |
| 1993   | 1855              | 24      | 1879   | 2193                | 1300    | 3493   | 5372                                | 34,98                    |
| 1994   | 1654              | 17      | 1671   | 1841                | 782     | 2623   | 4294                                | 38,91                    |

Not: Gemlik Limanı karışık yük trafiği Haydarpaşa ve Derince Limanları karışık yük ve konteyner trafiğinin %15,6'sı kadardır.

Tablo 2.13 Haydarpaşa ve Körfez limanları karışık yük ve konteyner değerleri

| Yıllar | Konteyner Trafik (1000 Ton/Yıl) |        |        | Karışık Yük Trafik (1000 Ton/Yıl) |         |        | Karışık Yük Konteyner Toplamı | Konteyner Trafik (%) |
|--------|---------------------------------|--------|--------|-----------------------------------|---------|--------|-------------------------------|----------------------|
|        | Haydarpaşa                      | Körfez | Toplam | Haydarpaşa                        | Körfez* | Toplam |                               |                      |
| 1987   | 292                             | 6      | 298    | 2740                              | 4886    | 7626   | 7924                          | 3,76                 |
| 1988   | 339                             | 6      | 345    | 2091                              | 5224    | 7315   | 7660                          | 4,5                  |
| 1989   | 505                             | 12     | 517    | 1713                              | 5577    | 7283   | 7799                          | 6,61                 |
| 1990   | 869                             | 13     | 882    | 2061                              | 6788    | 8849   | 9731                          | 9,06                 |
| 1991   | 960                             | 23     | 983    | 1900                              |         |        |                               |                      |
| 1992   | 1350                            | 26     | 1376   | 1635                              |         |        |                               |                      |
| 1993   | 1855                            | 24     | 1879   | 2193                              |         |        |                               |                      |
| 1994   | 1654                            | 17     | 1671   | 1841                              |         |        |                               |                      |

\* TCDD İşletmesi "Derince Limanı Ön Fizibilite Etüdü" çalışmasından alınmıştır.

### 2.3 Konteyner

Uluslararası Satandartlar Örgütü'nce (ISO) kabul edilen ölçü ve tiplere uygun, her türlü deniz, kara ve hava vasıtaları ile taşınabilen, birçok heterojen eşyanın tek bir yükleme ve taşıma ünitesi haline gelmesini sağlayan, herhangi bir taşıma aracına bağlı olmayan, bir araçtan diğerine kendisine ait ekipmanlar ile kolaylıkla aktarılabilen, ebatları ve dizaynı boşaltma ve yüklemeye uygun olan, tekrar tekrar kullanıma imkan sağlayacak kadar dayanıklı, prizma şeklindeki taşıma kaplarına *konteyner* denilmektedir (Yılmaz, 1990).

Konteyner, denizde ticaret eşyalarını taşımak için milletlerarası standartlara göre çelik veya alüminyumdan yapılmış su sızdırmaz büyük sandıklardır.

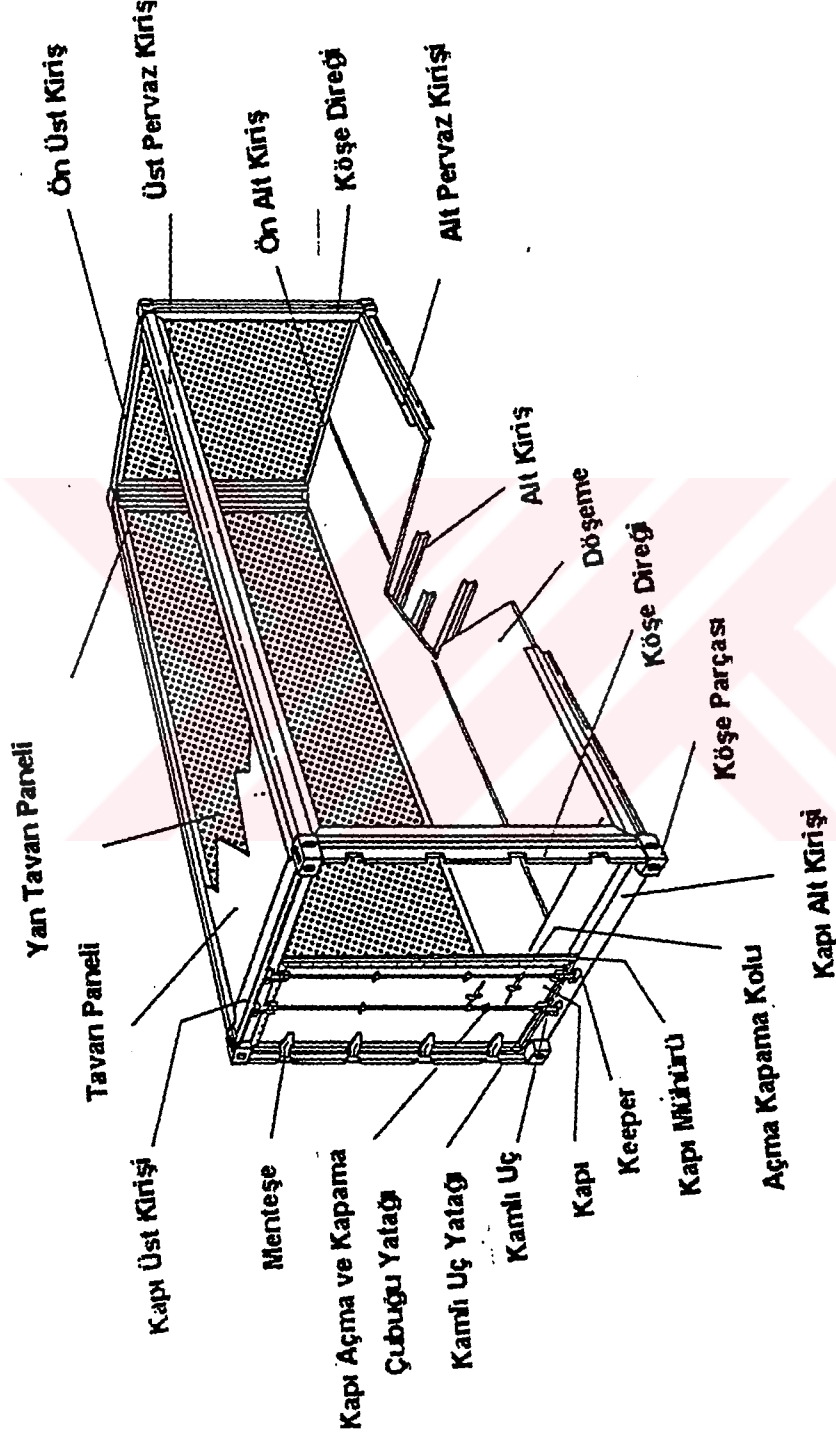
Konteyner ince saçtan yapıldığı için hafif, bütün yüzeyi oluklu olduğu için de dayanıklıdır. Bir başından iki kanatlı bir kapı ile açılır. Kapıların kenarları lastik contalarla çevrilidir. Bu kapılar ispanyolet tarzında yapılmış mandallarla su sızdırmaz biçimde sıkıca kapanır. Taban ağaç döşemelidir. Üst köşelerinin dördünde de yuvalı kanca takma delikleri vardır.

Konteyner hem taşınacak malın dış ambalajı hem de taşıtın kasası yerini tutar. Malların taşınmasını büyük ölçüde kolaylaştırdığı gibi ayrıca taşıma süresince bozulmadan kalmasını da sağlar. Konteynerler düz vagonlar veya komyonların kasası üzerine yüklenebilir. Vinçle kolayca kaldırılabilir.

#### 2.3.1. Konteyner tipleri

Başlangıç olarak farklı tipte konteynerler geliştirildi ve birlikte kullanıldı. Konteyner tipleri arasında uyum çok azdı. Uluslararası Standartlar Kurumu (ISO) 1960 yılında konteynerlerin dış ölçüleri, kilitleri ve kaldırma ekipmanlarıyla alakalı standart ölçüleri belirledi. Bununla birlikte ISO standartları üzerinde uluslararası uyum 1965 yılında sağlanmıştır.<sup>2</sup>

<sup>2</sup>H.P.C.: Hamburg Limanı Danışmanlık Şti., "Liman Eğitim Projesi", No. 12, Hamburg, 1988, s.63



Şekil 2.2. Genel konteyner yapısı (Arpacıoğlu, 1994)

Uluslararası standarda göre konteynerlerin eni 2,438 m (8 ft), yüksekliği 2,591 m (8 ft 6 inç), uzunluk konteynerlerin normal boylarına göre 12 m (40 ft), 9 m (30 ft), 3 m (10 ft) dir. Ülkemizde genellikle 6 ve 12 m uzunluğundaki konteynerler kullanılır. Diğer bir tabirle 20'lik ve 40'lık konteynerler.

ISO standartlarına genelde uyulmaktadır. Örneğin dünya konjoktürünün %86'sını teşkil eden kuru yük konteynerlerinin sadece %2'sinin ISO standartlarına uymadığı tespit edilmiştir (Yılmaz, 1990). En çok kullanılan ve ISO belgeli konteynerleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

### 2.3.1.1.Genel kargo konteynerler

Hava taşımacılığında kullanılmayan, sıcaklık kontrolü gerektiren kargo, sıvı, gaz, hayvan, otomobil v.b. özel yüklerin taşınması yapılmayan konteynerlerdir.

*Genel amaçlı (standart) konteynerler:* Tamamı hava koşullarına karşı korunmuş, sağlam çatısı, zemini ve yan duvarları olan, arka-ön duvarlarından birinde kapısı olan, büyük yüklere uygun konteynerlerdir. Üstü açılabilenleri de vardır.

*Özel amaçlı konteynerler:* Yüklenip boşaltılmaları için herhangi bir uçtaki kapı haricinde, değişik özel dizayna sahip, ayrıca tüm genel yük konteynerleri gibi olup, havalandırma özellikleri mevcuttur. Bu tipteki konteynerlerde kendi aralarında sınıflandırılırlar:

- Kapalı havalandırılmalı (ventilated) konteynerler: Doğal veya özel bir sistemle havalandırma özelliğine sahip genel amaçlı konteynerlerdir.
- Üstü açık (open top) konteynerler: Çatıları esnek ya da hareketli branda veya plastikle örtülü genel amaçlı konteynerlerdir.
- Platform-açık kenarlı (open side) konteynerler: Yan duvarları sağlam olmayan veya hiç bulunmayan genel amaçlı konteynerlerdir. Kendi aralarında çeşitleri vardır.

- a) Tam yapılı platform (açık kenarlı) konteynerler; üst kısımlarının iki ucu arasında uzunlamasına bağlantı elemanları olan konteynerlerdir.
- b) Yapısı tam olmayan ve sabit uçlu platform tabanlı konteynerler; tabanları dayanıklı ancak uç kısımları dayanıksız konteynerlerdir.
- c) Yapısı tam olmayan katlanabilir konteynerler; köşe kirişleri arasında çapraz kirişleri olan, platform tabanlı ve katlanabilir yapıdaki konteynerlerdir.

*Düz (flat) konteynerler:* Yapıları basit, tek tabandan oluşan ve bağlama elemanları mevcut konteynerlerdir.

### 2.3.1.2.Özel kargo konteynerleri

Taşımasında bir takım özellikler isteyen yüklerin yapısına bağlı olarak dizayn edilmiş konteynerlerdir. Bunların da yük özelliklerine göre çeşitleri vardır:

*Termal konteynerler:* Tüm çeperleri ısıya karşı korunmuş özel yapıdaki konteynerlerdir.

*İzoleli konteynerler:* Isıtma ve soğutma cihazları olmayan termal konteynerlerdir.

*Soğutma sistemli konteynerler:* Buz veya kuru buz arıtma kontrolü olan ya da olmayan, sıvılaştırılmış gaz buharlaşma kontrolü olan, dışardan güç kaynağına ihtiyaç duyan soğutma sistemlerine sahip termal konteynerlerdir.

*Mekanik soğutmalı konteynerler:* Soğutma sistemleri mekanik yapıdaki konteynerlerdir.

*Isıtmalı konteynerler:* Isı üreten bir sisteme sahip konteynerlerdir.

*Soğutmalı ve ısıtmalı konteynerler:* Soğutma ve ısıtma sistemlerine sahip konteynerlerdir.

*Tank konteynerler:* ISO standartlarına uygun tank veya tanklar ile bunu taşıyan bir şasiye sahip yük konteynerleridir.

*Dökme yük konteynerleri:* Dökme yükleri paletlemeye gerek duymadan kargo taşıyıcı bir yapıya sahip olan ve ISO standartlarında şasisi bulunan konteynerlerdir.

*Yüke göre isimlendirilmiş konteynerler:* Kesinlikle ismi belirtilmiş yükün taşınabileceği, otomobil, canlı hayvan gibi kargolar için düzenlenmiş uluslararası standartlara uygun konteynerlerdir (Buber, 1985).

### 2.3.2. Konteyner kod sistemi

Dış görünüşleri itibariyle birbirine çok benzeyen konteynerleri birbirinden ayırmak ve herbir konteyneri tanımlamak için uluslararası kabul görmüş standart bir kod sistemi geliştirilmiştir.

Bu sistem şunlara dayanır:

- Konteyner sahibinin kodu, seri numarası ve ükle kodu,
- Sahip Kodu ve seri numarasının doğruluğunu kontrol etmeye yarayan bir sistem ve
- Konteynerin tip ve ebatlarıyla ilgili bilgiler.

Kod sistemi aşağıdaki şu üç gruba içerir:

- |                   |               |
|-------------------|---------------|
| 1. Sahibin Kodu   | -4 büyük harf |
| Seri Numarası     | -6 hane       |
| Kontrol Numarası  | -1 hane       |
| 2. Ülke Kodu      | -2 büyük harf |
| 3. Tip/Boyut Kodu | -4 hane       |

Bütün bu harf ve numara gruplarına ek olarak bürüt ve dara ağırlığı ve sıklıkla net ağırlık konteynerler üzerine yazılır (kilogram ve İngiliz pound'u -lbs- olarak).

#### Sahibin kodu

Sahip Kodu, konteyner sahibinin adının kısaltılmış halidir, örneğin, CSCU = CEYLON SHIPPING CORPORATION UNIT.

Eğer sahibin adı (veya adının kısaltılmış hali) sadece üç harften oluşuyor ise, örneğin, ACL (ATLANTIC CONTAINER LINE) sahip koduna eklenecek olan dördüncü harf U olacaktır. Böylece kod ACLU halini alır.

#### Seri numarası

Seri numarası altı haneden oluşur. Eğer seri numarası altıdan az haneye sahipse numara sonuna sıfırlar eklenir, örneğin, 12300.

Her konteyner üzerinde seri numarasından sonra ek bir rakam kare içerisinde yazılır. Bu hane kontrol numarası olarak adlandırılır. Bu kontrol numarası çok önemlidir. Çünkü her ne sebeple olursa olsun bir şüphe sözkonusu olduğunda doğru konteyner olup olmadığını ortaya koyar.

Kontrol numarası, Sahip Kodunun herbir harfinin sabit bir değere atandığı belirli bir formüle dayalı olarak belirlenir.

Bu değerler:

|        |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| A = 10 | G = 17 | M = 24 | S = 30 | Y = 37 |
| B = 12 | H = 18 | N = 25 | T = 31 | Z = 38 |
| C = 13 | I = 19 | O = 26 | U = 32 |        |
| D = 14 | J = 20 | P = 27 | V = 33 |        |
| E = 15 | K = 21 | Q = 28 | W = 34 |        |
| F = 16 | L = 23 | R = 29 | X = 35 |        |

Sahip Kodu harflerinin sabit değerleri ve Seri Numarasının herbir hanesi sırasıyla  $2^0$ ,  $2^1$ ,  $2^2$ , v.s. ile çarpılır. Daha sonra bu değerler toplanır ve 11'e bölünür. Kalan sayı Kontrol Numarası'dır.

Ülke Kodu

Ülke Kodu iki haneden oluşur. Uluslararası Standardizasyon Örgütü (ISO) her ülke için bu kodları belirlemiştir.

Bazı örnekler:

|    |                              |
|----|------------------------------|
| NL | -Hollanda                    |
| US | -Amerika Birleşik Devletleri |
| PL | -Polonya                     |
| IN | -Hindistan                   |
| TR | -Türkiye                     |

### Tip / Boyut Kodu

Bir konteyner üzerindeki Tip / Boyut Kodu konteynerin tipini ve ölçülerini gösteren dört haneden ibarettir.

Birinci hane konteynerin uzunluğunu ifade eder:

1 = 10 ft.

2 = 20 ft.

3 = 30 ft.

4 = 40 ft.

8 = 35 ft

9 = 45 ft.

İkinci hane konteynerin yüksekliğini ifade eder:

0 veya 1 = 8 ft.

2 veya 3 = 8 ft 6 inç

4 veya 5 = > 8 ft 6 inç

6 veya 7 = Minimum yükseklik 4 ft

Maksimum yükseklik 4 ft 3 inç

8 = Minimum yükseklik 4 ft 3 inç

Maksimum yükseklik 8 ft

9 = < 4 ft.

Buradaki tek rakamlar (1,3,5 ve 7) havalandırma deliği olan, çift rakamlar ise havalandırma deliği olmayan konteynerleri ifade eder.

Üçüncü ve dördüncü haneler konteynerin tipi hakkında bilgi verirler. Üçüncü hane konteynerin tipini gösterirken dördüncü hane detay bilgiler verir.

0 = Hava yolu konteyneri

1 = Kapalı konteyner

2 = Kapalı konteyner ,

3 = Platform

4 = Üzeri açık konteyner

5 = Soğutuculu konteyner

6 = Tank konteyner

- 7 = Yalıtılmış konteyner  
 8 = Yan tarafları açık konteyner  
 9 = Özel konteyner

Örnek:

Bir konteyner MAEU 450396 8 Sahip Kodu ve Seri Numarasını taşımaktadır. Sondaki 8 rakamı Kontrol Numarasıdır.

Kontrol şu şekilde yapılır:

| Harf veya rakam | Değer (A) | Çarpan (B)   | Sonuç (=AxB) |
|-----------------|-----------|--------------|--------------|
| M               | 24        | $2^0 (=001)$ | 24           |
| A               | 10        | $2^1 (=002)$ | 20           |
| E               | 15        | $2^2 (=004)$ | 60           |
| U               | 32        | $2^3 (=008)$ | 256          |
| 4               | 04        | $2^4 (=016)$ | 64           |
| 5               | 05        | $2^5 (=032)$ | 160          |
| 0               | 00        | $2^6 (=064)$ | 0            |
| 3               | 03        | $2^7 (=128)$ | 384          |
| 9               | 09        | $2^8 (=256)$ | 2304         |
| 6               | 06        | $2^9 (=512)$ | 3072         |
| Toplam          | -         | -            | 6344         |

Sonuçta elde ettiğimiz 6344 sayısını 11'e böldüğümüzde kalan 8'dir. Bu rakam Kontrol Numarasıdır.

#### 2.4. Koneynler Gemileri ve Tipleri

Konteyner gemileri değişik şekillerde yapılmaktadırlar. Bazıları klasik layner konteyner taşıyabilecek şekle sokulmuş, bazı türlerinde konteyner ve tekerlekli araçlar birarada taşınmaktadır (konteyner-Ro/Ro gemisi). Bazı türleri ise yalnız konteyner taşımak için yapılmıştır.

Konteyner gemilerinin seri sefer çevirebilmeleri taşımadaki üsünlükleridir. Bu gemilerin limanlarda kalma süreleri, uygulanan seri elleçleme yöntemleri sayesinde oldukça kısadır. Diğer gemi giderlerine göre daha ekonomiktir.



Düzenli hat taşımacılığı yapan firmalar ve gemi seferleri yük taşımalarındaki artan tonajların büyümesi sebebiyle daha ekonomik seferler yapmak için feeder/ana yükleme bağlantısını bir sanatsal yapıya dönüştürmüşlerdir. Ana yük gemileriyle feeder konteyner gemi hareketleri son derece uyum içinde çalışmaktadırlar.

Transshipment denilen aktarmalı taşıma yöntemi, oluşturulan sistem içinde devam ederken doğrudan konteynerli yük seferleri ağırlık kazanarak muntazam hat taşımacılığı ön planda tutulmaktadır. Örneğin Kızıldeniz/Arap Körfezi ve uzak doğu ülkeleriyle avrupa limanları arasındaki doğrudan veya "transshipment" denilen yük taşımacılığı büyük bir hızla konteyner gemilerine veya kaplı taşımacılığa dönüşmüştür.

#### **2.4.1 Teknik açıdan konteyner gemileri**

Özel konteyner gemileri (fully cellular ships)  
Yarı konteyner gemileri (semi container ships)  
Ro/Ro konteyner gemileri (Ro/Ro container ships)  
Dökme yük konteyner gemileri (bulk container ships)  
Barç taşıyıcıları (barge carriers) ve  
Konteyner taşıyan diğer konteyner gemileridir.

##### **2.4.1.1 Özel konteyner gemileri (fully cellular ships)**

Bu gemiler güverte üstü ve güverte altında olmak üzere konteyner taşırlar. Genellikle yükün 2/3'ü ambarda 1/3'ü güvertede bulunmaktadır. Bu tip gemiler içinde büyük konteyner vinçlerine sahip olanlar vardır. Konteyner özel gemileri genellikle uzak mesafeler arasında hizmet verirler.

Özel konteyner taşımacılığı için yapılmış gemilerin gelişimi nesillerle ifade edilmektedir (Sır, 1989). Bu nesillerin herbiri konteyner gelişimindeki ve konteyner gemi yapımındaki belli aşamaların özelliklerini gösterirler.

*-Birinci nesil konteyner gemileri:* 1968 yılına kadar tadil edilmiş olan gemilerdir. Yükleme-boşaltma donanımına sahip 20 deniz mili sürat yapabilen konteyner taşıyacak hale getirilen gemilerdir. Kapasiteleri 500-700 TEU'dur.

*-İkinci nesil konteyner gemileri:* 1960/70 yıllarında faaliyet gösteren gemilerdir. Saatte 22-25 deniz mili sürat yapmaktadırlar (Sır, 1989). Bu gemilerde yükleme kapasiteleri 1200-1500 TEU'dur. %40' güverte üzerinde konteyner taşınır. Özellikle konteyner taşıyabilecek nitelikte yapılmışlardır. Limanlarda konteyner elleçleyecek ekipmanların olmayışı düşünülmüş olarak yükleme-boşaltma donanımları kaldırılmamıştır. Bu gemiler daha iyi konteyner istifine sahip olmak ve güvenli seyir için gözlerden (cellular) oluşan gözeli gemi (cellularship) de denir.

*-Üçüncü nesil konteyner gemileri:* 1971/73 yıllarında faaliyete başladılar. 27 deniz mili hız yapabilmektedirler. 2600-3000 TEU kapasiteye sahiptirler (Sır, 1989). Bu gemilerde yükleme-boşaltma donanımları yoktur. Elleçleme liman ekipmanlarıyla yapılmaktadır. Bu gemilerde konteynerlerin 2/3'ü ambarda 1/3'ü güverte üstünde taşınmaktadır.

Yükleme-boşaltma donanımına sahip olmayan gemiler konteyner elleçleme ekipmanı olmayan limanlara uğramazlar.

*-Dördüncü nesil konteyner gemileri:* En fazla ekonomik yapıya sahip olan gemiler olarak ortaya çıkmışlardır. Büyük konteyner firmalarından US lines tarafından sefere konan gemi 4248 TEU kapasiteyle ilk dördüncü nesil konteyner gemisi olmuştur (Sır, 1989).

#### **2.4.1.2 Yarı konteyner gemileri**

Bu gemiler genel kargo gemileridir. Konteynerler için ambarda düşey hücreler teçhiz edilmiştir. Bu gemilerin kendi vinçleri vardır. Yükleme-boşaltma süreleri yani limanda kalma süreleri açık yük sebebiyle oldukça uzundur. Bu gemilerin kapasiteleri 100-500 TEU arasında olabilmektedir.

### 2.4.1.3 Ro/Ro konteyner gemileri

Bu gemilerde konteynerler karayolu treylerleri ile özellikle limanlarda kullanılan tekerlekli dorseler üzerine konarak taşındığı gibi yine gemiye ait konteyner elleçleme araçlarıyla da yükleme-boşaltma yapmaktadırlar. Ro/Ro gemileri şu yükleri taşırlar:

- a- Şasili treyler (çekicili, çekicisiz)
- b- Treyler, gemi treyler
- c- Tekerlekli yükler (kamyon, araba, otobüs vs.)
- d- Forklift vb. ile yüklenip boşaltılan yükler (konteyner)
- e- Birimleştirilmiş paletize yükler (kereste, fiçı vb)

Liman ihtiyaçları oldukça düşük, kısa ve orta mesafeli taşımalar için ekonomiktir (Günay, 1989).

### 2.4.1.4 Diğer konteyner taşıyan gemiler

Bu gemiler konteyner taşımak için yapılmamış olup konteyner taşıma kapasiteleri vardır. Bu gemiler:

Konvansiyonel gemiler konteyner depolama donanımına sahip değildir. Konteynerleri güverte altına veya üstüne koyarak taşırlar. Bazılarının konteyner elleçleme tertibatları vardır.

Konteynerleri emniyete alarak güverte altında veya üstünde taşıyan genel kargo gemileriyle lash ve kargo taşıyan gemiler de az sayıda konteyner taşırlar.

Bundan sonraki neslin nükleer enerji ile çalışan konteyner gemilerinden meydana gelmesi beklenmektedir. Bu gemiler 40 mil sürat yapabilecek ve en az 5000-6000 TEU konteyner taşıyacaklardır.

Ayrıca bu gemilerin yanaşacağı rıhtım derinlikleri (draftları gereği) fazla olması gerekir. Bunun için Japonya’da uygulanan suni adacıklar üzerine liman inşaa edilmesi daha mantıklıdır (Sır, 1989).

**Tablo 2.14.** Dünyada halen kullanılmakta olan konteyner gemileri ve bunların temel özellikleri

| Taşıma Kapasitesi | Toplam Uzunluk | Genişlik | Su Kesimi | Konteyner Sayısı | Nesil |
|-------------------|----------------|----------|-----------|------------------|-------|
| Dwt               | M              | m        | m         | TEU              |       |
| 50.000            | 290            | 32.4     | 13.0      | 2800             | 3.    |
| 42.000            | 285            | 32.3     | 12.0      | 2380             | 3.    |
| 36.000            | 270            | 31.8     | 11.7      | 2000             | 3.    |
| 30.000            | 228            | 31.0     | 11.3      | 1670             | 2.    |
| 25.000            | 212            | 30.0     | 10.7      | 1380             | 2.    |
| 20.000            | 198            | 28.7     | 10.0      | 1100             | 2.    |
| 15.000            | 180            | 26.5     | 9.0       | 810              | 1.    |
| 10.000            | 159            | 23.5     | 8.0       | 530              | 1.    |
| 7.000             | 143            | 19.0     | 6.5       | 316              | 1.    |

### 3. LİMANLARDA KONTEYNER TERMİNAL İŞLETİM SİSTEMİ

#### 3.1 Limanlarda Konteyner Sahası

Konteyner terminalinin en göze çarpan özelliği büyüklüğüdür. Çok büyük bir toprak parçasını kapsamaktadır. Rıhtım duvarı genellikle tek vinç ünitesi için 300 metredir. İki ünite terminali için 500 metre, üç ünite terminali için 750 metreye ihtiyaç vardır. Rıhtım tarafında indirme ve düzenleme için çok geniş bir alana ihtiyaç vardır. Bunun arkasında ise çok büyük bir stok bölgesi yani konteyner alanı toplam terminalin %60-%70'ini kapsamaktadır.

Ekipmanların hareketi için yollar ve alanlar bırakılmıştır. Soğutuculu konteyner gibi özel konteynerlerin istif yerleri ayrıdır. İthal ve ihraç konteynerler de ayrı ayrı istif yapılır.

Giriş ve çıkışlar kapı kompleksinde ya da az da olsa sevkiyat terminalinde kontrol edilir. Alanın geri kalan bölümleri park alanları değişim noktaları, iş alanları, ofisler, kontrol kulesi ve diğer kullanım alanları için ayrılmıştır.

#### 3.2 Konteyner Terminal Çeşitleri

Terminaller konteynerleri kaldırma-indirme düzenlerine, kullanılan ekipman ve organizasyon yapılarına göre çeşitlere ayrılırlar (UNCTAD, 1988).

##### 3.2.1 Şasi terminal

Terminale deniz ya da kara yoluyla gelen konteynerler şasiler üzerine konur. Bu şasiler traktör veya bir çekici ile istif alanına getirilerek bırakılır. Konteynerler limanı terk edene kadar şasi üzerinde kalırlar (Eray,1989).

Tüm bekleme süresince istenilen konteynere ulaşmak mümkündür. Konteynerler tek tek istifi gerektireceğinden geniş transit depo sahası gerektirir. Bu terminaller birden çok

kullanıcının yararlanacağı bir ortam için uygun olmaz. Ancak karayolu ile konteyner taşımacılığının büyük kısmı kamyonla yapıldığı taktirde tavsiye edilir. Bu terminal için her konteyner bir alan kapatacağından geniş saha gerektirir (HPC, 1988).

#### Avantajları:

- Terminal sahasında kısıtlı sayıda ilave hareket,
- Basit bir organzasyon gerektirir,
- Az bir yatırımla toprak alanların düzeltilerek kazanılması,
- Pahalı ve karışık kullanımdan kaçınma,
- Operasyonların orta derecede eğitilmiş profesyonelle yapılabilmesi,
- Kolay ve ucuz bakım gerektirir.

#### Dezavantajları:

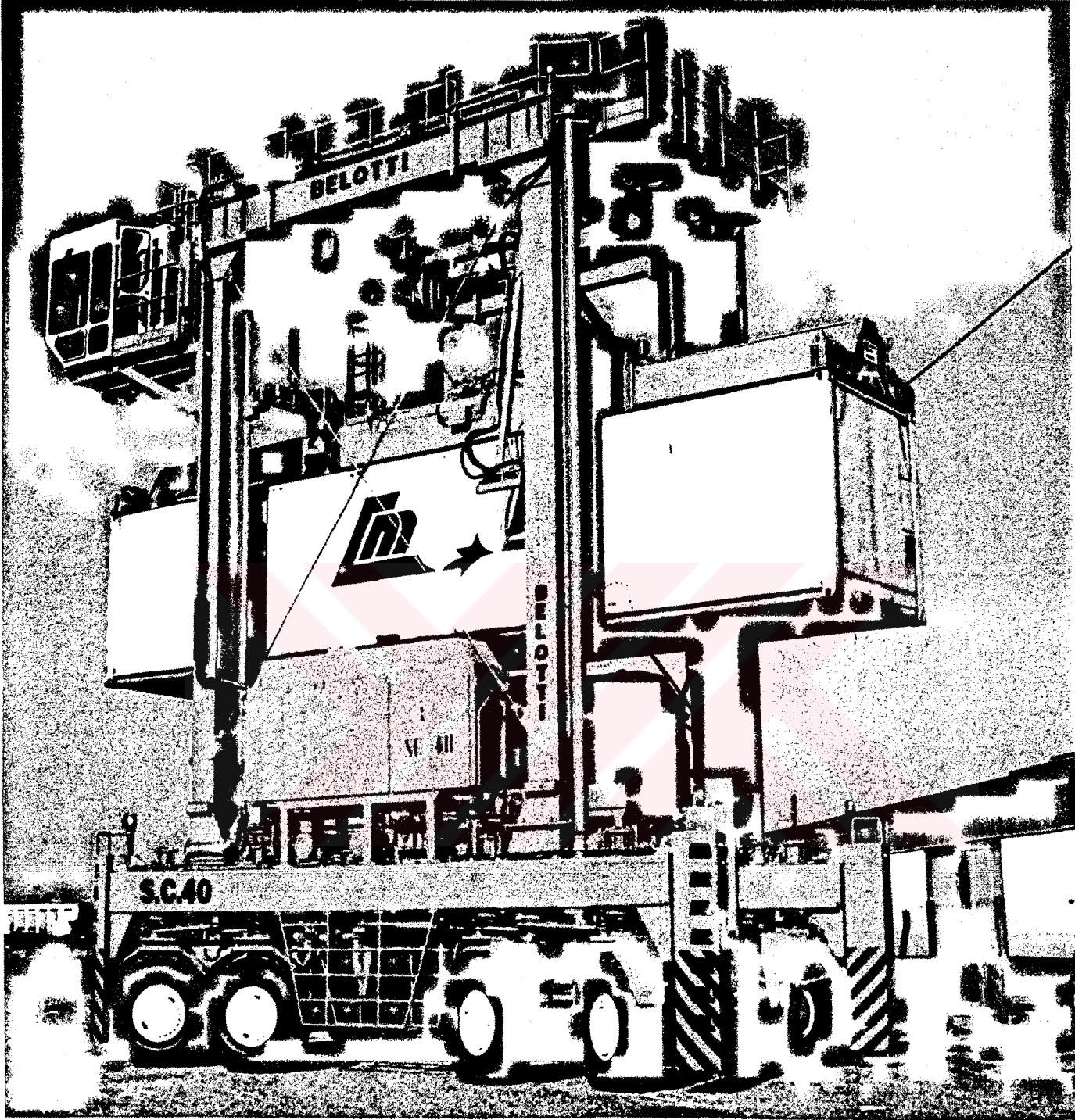
- Konteynerlerin istif alanları daraldıkça pahalı sahalar gerekebilir,
- Treylerlere talep artarak yeni yatırım gerekeceği sebebiyle yeni istifleme kipmanına ihtiyaç duyulabilir.
- Bu tip geniş terminallerde transfer mesafesi uzun olacağından engelleyicidir.

#### Uygulama alanı:

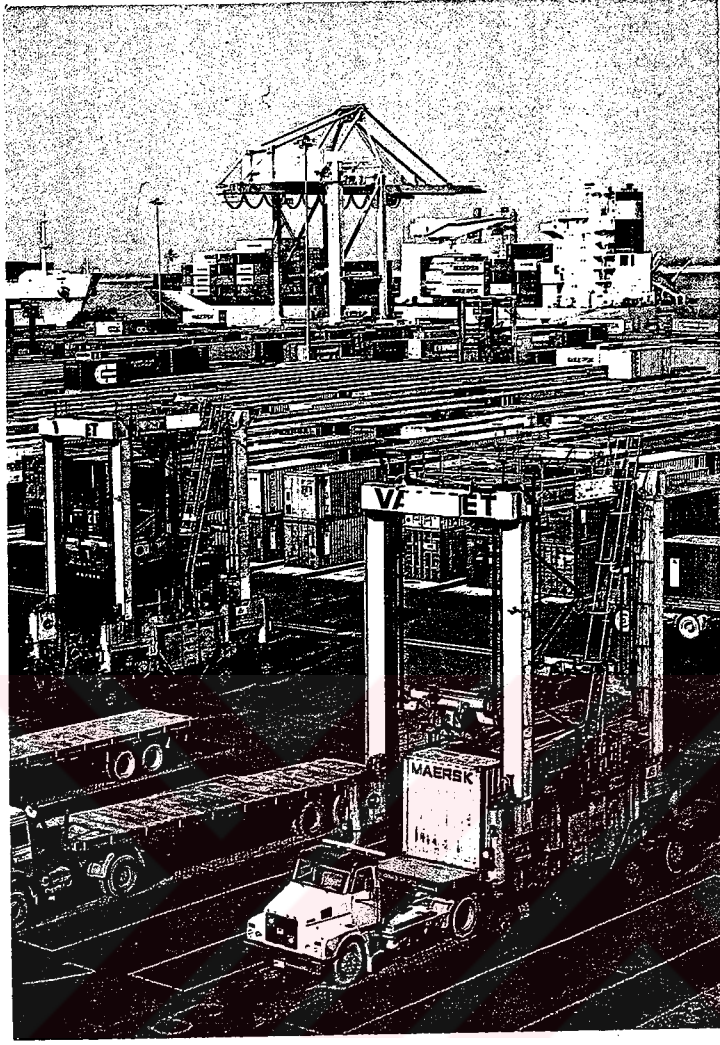
- Liman idaresinin küçük iş hacimli bir terminal ile yeterli sahaya sahip olunduğu zaman,
- Gelişmekte olan ülkeler için konteyner terminallerine bir başlanogıç aşaması oluşturmak için,
- Taşımacılığın özellikle bu tip faaliyeti gerektirdiği hallerde uygulanabilir (UNCTAD, 1982).

### 3.2.2.Straddle taşıyıcı sistemli terminaller

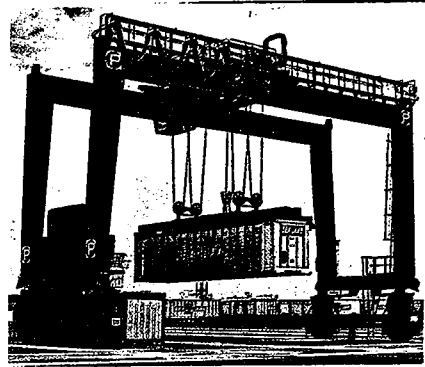
Dizayn ve güvenilirlik olarak 1970’li yıllara göre büyük aşamalar kaydetmiştir. Konteynerleri ayaklarının arasına alarak dörütlü istif yapmak için dizayn edilmişlerdir. Boş ve dolu konteynerleri rıhtım ile terminal arasında taşıyabilmektedirler (Buber, 1984). Opeasyon azlığı ve randıman açısından avantajları vardır. Hızlı bir çalışma temposu ve



Şekil 3.1. Bir straddle taşıyıcı (Belotti broşürlerinden)



**Şekil 3.2.** Straddle taşıyıcı sistemli bir konteyner terminali (P.D.I., Sept-1992)



**Şekil 3.3.** Transtainer (köprülü vinç) (P.D.I., May-1991)

istenilen birime anında ulaşma imkanı verir. Daha çok ithal konteynerlerin fazla olup ihraç konteynerlerin az olduğu limanlar için uygundur. Şekil 3.1.'de bir straddle taşıyıcı ve Şekil 3.2.'de de straddle taşıyıcı sistemli bir terminal görülmektedir.

2000 TEU için gerekli istif alanı straddle taşıyıcının üst üste koyabileceği konteyner adedine bağlıdır. Örneğin 1,5 konteyner yüksekliğinde istif imkanına sahip olan için 40.000 m<sup>2</sup> olan, 3 konteyner istifleyebiliyorsa 30.000 m<sup>2</sup> saha yeterlidir.

Straddle taşıyıcıların çalıştığı terminallerde sık sık durmalar, komple bir bakım ihtiyacı, yüksek maliyet, sürücü için kısıtlı görüş sebebiyle dezavantajlar mevcuttur. Her ne kadar farkedilir iyileştirmeler kaydedilmiş ise de yeni makinalar kullanımı tam bir straddle taşıyıcı operasyonu için yüksek yatırım gerektirmektedir.

Konteynerlerin nakil ve istifi için her gantry crane başına minimum 4 straddle taşıyıcı gerekir. Dağıtım için bir tane daha gerekir. Birisi de bakımda olacağı için gantry crane başına 6 straddle taşıyıcı gerekir.

### 3.2.3 Gantry crane terminali

Bu sistemin başlıca özelliği konteynerleri depolama sahasında dört ve beş kat halinde istifleyebilen köprülü vinçlerin (transtainer) kullanılmasıdır (Şekil 3.3). Gemiden istif sahasına taşıma işlemi normalde bir traktör treyler ünitesi tarafından yapılır. Ekipman sayısında azalma sağlamak amacıyla terminalde istif boyunca konteynerlerin teslim alınması için kamyonların kullanılmasına izin verilmiştir.

Bu sistemin özel avantajı liman sahasının ekonomik kullanımıdır, ekipman güvenilirliği ve otomasyondur. Terminal işçilerinin orta seviyede bir eğitime tabi olmaları yeterlidir.

Köprülü vinçler straddle taşıyıcılara göre daha güvenli, emin, daha az bakım gerektirir ve uzun ömürlüdürler. Esneklikleri straddle taşıyıcılarından daha azdır. Fakat köprülü vincin özellikle raylı tipi otomasyon için daha uygundur. Uzun dönemde yerden kazanma da

düşünülürse bu avantaj köprülü vinci tercih etmek için önemlidir. Sistem, ihracatın toplam trafik içindeki yoğunluğunda da yararlıdır. Fakat ithal yükleri toplam trafiğin büyük bir bölümünü oluşturduğu zaman yararı optimumun altındadır (Sungur, 1987). Bu sistem için başlangıç yatırımları daha yüksek ve verim düşüktür.

Konteyner istif sahasında mümkün olan en kısa manevra ile istifleme veya teslim yapabilecek şekilde yerleştirilmiş olması verimi arttıracaktır. Lastik tekerlekli olanlar (istifleme vinçleri) kaldırma kapasiteleri 30-56 ton kaldırarak beş konteyneri üst üste istifleyebilirler. 20-40 ft'lik konteynerlerle standart dışı konteyner elleçleme imkanına sahiplerdir. Ayrıca bir istif alanından diğer istif alanına geçebilecek niteliktedirler.

Lastik tekerlekli köprü vinçleri straddle taşıyıcılardan sonra en çok kullanılan kreynerlerdir. Raylı köprü kreynerler lastik tekerleklerle aynı olmakla birlikte daha geniş kullanım alanına sahip ve elektrikle çalışırlar (Altınçubuk, 1989).

### 3.3 Terminal Hizmetleri

Terminal hizmetleri işletmelerde terminal alanı ve konteyner yük istasyonunda (CFS) dolu ve boş konteynerlere verilen hizmetleri kapsar.

- Gemiye yükletilmek üzere terminale alınan dolu ve boş konteynerlerin kara vasıtalarından boşaltılması, taşınması ve istif edilmesi,
- Gemiden boşaltılan dolu ve boş konteynerlerin sahip ve taşıyıcılarına teslim edilmek üzere rıhtım, iskele, ambarlama yerleri, konteyner yük istasyonu ve konteyner stok sahasından taşınması, kara ve deniz vasıtasına yüklenmesi,
- Kara vasıtalarıyla gelen dolu ve boş konteynerin vasıttan boşaltılması, rıhtım, iskele, ambarlama yerleri, konteyner yük istasyonu ve konteyner stok sahasına taşınması ve istifi ile mukabili,
- Terminaldeki dolu veya boş konteynerlerin iş sahibinin isteği üzerine yerlerinin değiştirilmesi için taşınması ve istifi,
- Boş olan konteynerin doldurulması, dolu olanın ise boşaltılması hizmetlerini ifade eder.

### 3.3.1 Uygulama şartları

Hizmetlerin tatbikinde kullanılan her türlü araç gereç ve personel ücretleri ve bunların kiraya mukabil ücretleri işletmelerce (limanı işleten kuruluş) belirtilir. Terminal hizmetleri ücretlerinde, bir hizmetin farklı araçlarla veya insan gücüyle yapılmasına göre değişiklik pek yapılmaz. Ancak maniplasyon, montaj, demontaj işleri, terminal içindeki vagonların manevra hizmetleri gibi özellik arzeden hizmetler ayrı ayrı fiyatlandırılır.

Terminal hizmetleri içinde, karayolu ile yurt dışından boş ve dolu konteyner getiren araçlardan terminale girişlerde,

Liman sahasında içleri dolup boşalan konteynerlerden katı atık ücreti,

Konteynerlerin talep edilmesi halinde yıkatılıp kurutulma ücretleri alınır.

### 3.3.2 Ardiye hizmetleri

İşletme terminal alanı ve konteyner yük istasyonunda dolu ve boş konteynerlere verilen ardiye hizmetlerini kapsar.

Hizmetlerin tanımı: Konteyner terminal alanı ve konteyner yük istasyonuna alınan dolu ve boş konteynerin sahip ve taşıyıcıları tarafından teslim alınmasına veya gemi ile gidecek dolu ve boş konteynerlerin gemiye veya deniz vasıtasına yüklenmesine veyahut da tasfiye vs. şekillerde buralardan çıkarılmasına kadar işletmenin sorumluluğu altında muhafaza edilmesi hizmetini ifade eder.

Ardiye ücreti sahada bulunan dolu ve boş konteynerlerin işletmelerin sorumluluğunda muhafaza edilmesine karşılık alınır.

**Başlangıç:**

Gemi ile gelen dolu ve boş konteynerde; bir konşimento muhteviyatı konteynerin ilkinin deniz ve kara vasıtasına veya terminal sahasına koyulduğu,

Tahliyedeki geminin bir sebeple açığa alınıp tahliye ara verilmesi, geminin tekrar rıhtıma alınarak tahliye başladığı,

Denizyolu ve karayolu vasıtaları ile gelen boş ve dolu konteynerlerin terminal sahasına girdiği gün başlar.

Bitimi:

Dolu ve boş konteynerlerin mükellefe teslim edildiği gün (dahil) biter.

-Ardiye hizmetlerinin tahakkuk ve tahsili

Resmi belgelerin (ordino, irsaliye, vs.) yazılı miktarları üzerinden konteynerlerin çıkarılacağı güne (dahil) kadar tahakkuk ettirilir.

Tamamı boşalmayan konteynerlerin kalan miktarı üzerinden ayrıca ücret alınır. Şöyle ki: Terminal sahasında kalanlardan dolu ve boş olmalarına bakılarak adet üzerinden, konteynerden eşya CFS'ye konmuş ise konduğu tarihten itibaren kilo üzerinden. boş kalan konteynerin ise adet üzerinden boş ardiye ücreti devam eder. İçerisinde bir kişiye ait mal olan ithal konteynerlerin ve eşyanın ardiye ücreti mal sahibinden, konteynerin içinde birden fazla konşimento mal bulunan (LCL) konteynerlere ait ve de boşalan FCL ve LCL konteynerlerin ardiyesi acentadan alınır.

İthal eşyası yüklü konteynerlerin tekrar sevk edilecek konteynerler (transit) ile frigorifig soğuk hava tertibatlı konteynerlerden farklı ardiye ücreti alınır.

İthal eşyası yüklü boşalan konteynerden ithal boş, ihraç eşyası doldurmak için limana gelen boş konteynerden ihraç boş, transit eşya dolu konteynerin içinin boşaltıldığı veya transit veya doldurulacağı ana kadar transit veya tekrar sevk boş konteyner ardiye ücretleri uygulanır.

Dolu ve boş konteynerleri ambarlama yerlerine alırken IMO Class 1 (patlayıcı-parlayıcı) harici konteynerler alınır.

Değersiz ve çabuk bozulacak eşya yüklü konteynerler, eşya sahibinin talebi ve işletmenin izniyle bu konteynerlere verilen hizmetlere ait tüm ücretler depozito olarak ödemek koşuluyla ambarlama yerlerine alınır.

Kaçak eşya yüklü konteynerler kaçak eşya ambarına alınıp kaçak eşya işlemine tabi tutulmaları halinde kaçak eşya ambarına alınan süreden önceki zaman üzerinden ardiye ücreti alınır.

### **3.3.3 Yükleme-boşaltma, şifting ve limbo hizmetleri**

#### **-Yükleme-boşaltma hizmetleri**

Dolu ve boş konteynerin rıhtım, iskele, konteyner yük istasyonu, konteyner stok sahası, ambarlama yerleri, deniz ve kara vasıtalarından alınıp gemi bordasına getirilmesi, gemiye yüklenmesi, gemi ambar ve güvertesine istif edilmesi veya mukabili hizmetleridir.

#### **-Şifting hizmeti**

Bir gemideki dolu ve boş konteynerin bu geminin aynı ve diğer ambar ve güverteleri arasında gemiden indirilmeksizin yerlerinin değiştirilmesi hizmetleridir.

#### **-Limbo hizmetleri**

İki geminin birbirine yanaşarak (rampa yaparak) karşılıklı güverte veya ambarları arasında dolu ve boş konteynerlerin bir gemiden boşaltılması ve diğer bir gemiye yükletilmesi hizmetleridir.

### **3.3.4 Geçici kabul**

Boş konteyner giriş sevk takip formu ordino ile birlikte düzenlenir. Gümrük müdürlüğünden havale ile; manifesto memuru, muayene memuru ve kolcu tarafından işlem görür.

-Manifesto uygunluk testi yapılır.

- Saymanlıktan teminata bağlanır.
- Araca yüklenir.
- Puantaj tutulur.
- Liman gümrük ambarlarından kapı çıkış belgesi alınır.
- Dışarıda içi doldurulur.
- Aynı gümrüğe işlem yapıldığı takdirde ihracatçının beyannemesinde konteyner ayniyatı yer alır ve giriş kapısından beyannamesine istinaden giriş verilerek konteyner tekrar liman sahasına alınır.
- Konteyner servisine geçici kabul ordinosu verilir (TCDD, 1990).

### 3.4 Konteyner Hareketleri

Terminal içindeki yerleşim hareketleri birbiri ile bağımlı seri aktiviteleri gerektirmektedir. İthalat bölümüne baktığımızda önce gemi işlemleri gelmektedir.

Konteynerlerin gemiden rıhtıma indirilmesi, rıhtımla konteyner alanı arasında yapılan işlemlere rıhtım transfer operasyonu denir. Konteynerler genellikle dökümanların ve işlemlerin tamamlanması için geçen süre içinde geçici olarak konteyner alanına yerleştirilirler.

Bu tür stoklama operasyonu gemi operasyonu ile terminallerin sevkiyat aktiviteleri arasında bir susturucu görevi görür. Geliş kabul sevkiyatı operasyonu sırasında konteyner, konteyner alanı ile yol, tren, denizyolu ile bölge değiştirir ve sonuçta limandan ayrılır. Aynı zamanda gidiş ve geliş olarak konteyner alanı ile CFS arasında boş istiflere ithal ve ihraç istifleri arasında hareket görür. Böylece her konteyner terminalden geçiş sırasında çeşitli defalar hareket görür. Konteyner akışı birbirleri ile çok yakından bağımlı sistemler olgusudur.

Terminal sahasına konteyner gelmeden önce saha, araç, gereç, ekipman hazırlanması için gemi eta raporu liman işletmesine acentalar tarafından verilir. Bu rapora göre LCL-FCL, boş konteynerlerin tahliyesi için yerler ayarlanır. Daha çok işlem göreceği yerlere yakın

istifler yapılır. Örneğin CFSlere yakın yerlere LCL konteynerler istiflenir. IMCO kurallarına göre yanıcı ve tehlikeli yüklerin direk komyon üzerine konup emniyete alınarak liman sahasından çıkışları sağlanır.

Kapasite tüm o zincirin en zayıf halkasına bağlıdır. Operasyonlar ve sistemler dikkatle planlanmalı, organize edilmeli ve işletilmelidir.

### **3.5 Konteyner Terminalinde Verimli Çalışma**

Terminallerin verimli çalıştırılmalarında; seçilen ekipman, bakım işletim sistemleri can alıcı noktalardır. Aslında malzeme alımı terminal alanında toplam yatırım ve işletme giderlerinin önemli bir bölümünü kapsamaktadır.

Müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak ve diğer firmalarla rekabeti sürdürmek için buna ihtiyaç vardır. Ancak bir terminal hangi tip ekipmanı hangi kapasitede seçmesi gerekmektedir? Kaç adet üniteye ihtiyaç vardır? Piyasada çok geniş bir ekipman türü vardır. Herbirinin seçilecek liman özelliği bakımından avantajları ve dezavantajları vardır.

Sevkiyat yüzdelerinin yüksek olması ve kutu sevkiyatı maliyetinin rekabet edebilecek düzeyde olması isteniyorsa doğru seçimin yapılması gerekmektedir. Hangi ekipmanın doğru olduğu konusu diğer birçok faktör ile beraber limanın genel özelliği ile yakından ilgilidir. Limanın büyüklüğü, imar durumu ve aynı zamanda limanın ekipmanlarının verimli olarak çalıştırılmasına bağlıdır.

Günümüzün pahalı taşıma varlıkları, ekipmanların devamlı gelişen ve değişen dizaynları, gemicilikte ve konteynerlerde meydana gelen teknolojik yenilikler ekipman yatırımını çok riskli bir iş haline dönüştürmektedir.

## **4. KONTEYNERLERİN LİMAN GİRİŞ ÇIKIŞLARI VE MEVZUAT**

### **4.1 Konteynerlerin Limana Giriş Çıkışları**

#### **4.1.1 Liman dışından ihraç malı yüklenecek konteynerlerin limana giriş çıkışları**

##### **4.1.1.1 Boş konteynerlerin çıkışı**

Giriş Gümrük Müdürlüğü'ne kayıtlı olan konteyner "Boş konteyner sevk takip formu" ile geçici kabul yapılmak üzere Giriş Gümrük Müdürlüğü'nce rejim değişikliği yapılır. Konteynerin liman dışına (gümrüklü sahadan) çıkması için gümrük kanunun 118. maddesine göre yabancı memlekete ait eşyanın (konteynerin) memleket içinde tekrar yurt dışına çıkartılması "geçici kabul" olarak rejimlendirilir.

İhracatçı firma Çıkış Gümrük Müdürlüğü için birer nüsha giriş ve çıkış konteyner takip formunu çıkış beyannamesi ile birlikte doldurur. Çünkü gümrük kanununun 123. maddesinde "Türkiye'den kesin çıkarılacak eşyanın ilgili gümrük idarelerine yazılı olarak çıkış beyanı bildirilmelidir" denmektedir. Geçici kabul yoluyla yurda sokulan eşya (konteyner) kesin ithal eşyası gibi muayene edilip teminata (Güm. Kan. Mad. 121) bağlanır.

Konteyner liman içinde daha evvel boşaltılmış ise kendisine daha önce verilmiş teslim ordinosunu ticaret tarife servisine ibraz eder ve boş konteynerin liman dışı edilmesi için, terminal, iş emri keser. Konteyner terminal servisi, iş emri ve ordinoyu alarak puantaj cetveli düzenler. Konteyner terminal saha puantörü kapı çıkış kağıdını ordinoyu kontrol ederek düzenler ve taşıyıcıya verir. Liman çıkış kapısında taşıyıcı (şoför) kapı kağıdını liman görevlisine vererek konteyneri kapıdan çıkartır.

##### **4.1.1.2 Dolu konteynerin girişi**

Acente dilekçe ile liman işletmesine beyana istinaden dolu konteyner girişi için talepte bulunur. Liman kapı görevlisi beyanname veya gümrük yazısı ile kolcu mührünü kontrol eder. Araçlar liman sahasına dolu konteynerleri bırakır, ilgili konteynere ait puantaj cetveli düzenlenir.

Konteynere malını yükleyen, konteyner acentasına çıkış beyannameşini verir. Mal sahibi acentadan geçici kabul ordinosunu alır.

Gümrük yönetmeliğinin 920. maddesine göre idare amirleri muavin ve uzmanlar, tescili yapılan beyanların cinsi, miktarı, ambalajı ve ihracatçısının durumu ve standardizasyon hükümlerine göre eşyanın kontrole tabi bulunup bulunmadığı ile yapılacak muayenenin şekil ve şumulünü de belirterek muayene memuruna havale eder. Muayeneyi müteakip eşyaya (konteyner) ve nakil vasıtasına yüklenmeye nezaret edecek kolcuyu da beyannameye işaret eder.

#### **4.1.1.3 Gemiye yükleme**

Acenta mal sahibi tarafından verilen beyannameyi dikkate alarak düzenlediği ordino ile limen terminal-ardiye iş emri keser.

Acenta ordino ve iş emirlerini konteyner terminal servisine teslim eder (Ayrıca çıkış beyannameşinin bir adet fotokopisini de teslim eder).

Puantaj cetveli tutularak konteyner gemiye yüklenirken dolular için kolcu kağıdı boşlar için ise ordino liman tarafından teslim alınır.

#### **4.1.2 İçi ithal yüklü konteynerin limana giriş ve çıkışı**

##### **4.1.2.1 Gemiden boşaltma**

Acenta, konteyner terminal servisine bir takım manifesto verir. Ticaret tarife servisinden kestiği yükleme boşaltma iş emrini konteyner servisine verir:

İşlemlerine istinaden tahliye başlar. Gemiden liman sahasına konteyner boşaltmak için liman işletme memurlarının sorumluluğu gümrük kontrol memurlarının gözetimi altında

boşaltma yapılır. (Güm. Kan. 51.8'3005 sayılı tüzük madde 16). Tahliye puantaj cetveli tutulur.

Boşaltma yapan işletme memurları veya boşaltmaya yetkili deniz araçlarının sahipleri, kaptan, acenta veya yetkili kişiler tarafından “giriş listesi” düzenlenir. Bu listelerde manifestodaki sıraya göre konşimento veya yük senedi numarası, eşyanın cinsi, gayri safi ağırlığı, kapların sayısı, cinsi, markası ve numarası, taşıtın ismi ve sefer numarası belirtilir. En çok üç gün içinde Gümrük Müdürlüğü'ne (zimmetle) gönderilir. (Güm. Kan. Mad. 51, 8/3005 sayılı tüzük mad. 44).

Gemiye konteyner yükleme ve boşaltma anında konteynerin teslimiyle ilgili olarak, konteynerde hasar mevcut ise “Konteyner El Değiştirme ve Hasar Raporu” düzenlenir.

#### **4.1.2.2 Dolu konteynerin liman dışı edilmesi**

Gümrük Müdürlüğü giriş listesine göre “giriş konteyner takip formu” düzenlenir.

Acenta Gümrük Müdürlüğü'ne konteynerin emniyetli geri gelmesi için taahhütname verir.

Acenta konşimentoya göre doldurduğu ordinoyu mal sahibine verir.

Ordino arkasındaki “Gümrük İdaresine Ait İşlemler” bölümü doldurulur.

Mal sahibi veya vekili elindeki ordino ile Ticaret Tarife Servisi'nde terminal-ardiye iş emri keser.

Konteyner Terminal Servisi iş emri ve ordinoyu alır. Puantaj cetveli düzenlenerek konteyneri mal sahibine teslim eder. Kapı kağıdı kesilerek liman dışı olur.

#### **4.1.2.3 Boş konteynerin girişi**

Gümrük Müdürlüğü'nin yazısına istinaden konteyner liman ilgililerinin havalesi ile liman sahasına girer veya acentaya kolaylık için işbu yazı yerine ordino da kabul edilir. Boş konteynerin limana girişinde puantaj cetveli düzenlenir.

#### 4.1.2.4 Karadan gelen boş konteyner

Sınır kapılarından içeri girmesi halinde sevk takip formu düzenlenir (Kara manifestosu ve beyanname ile de işlem görülebilir).

Konteyner liman kapısına araç sırtında gelir. Sevk takip formuna Transit Gümrük Müdürlüğü'nden havale alınarak gümrük ambar ve muayene memuruna gider.

Kara manifestosu manifesto servisinde tescil edilir.

Liman kapısından giriş kaşesi vurulur ve konteyner gümrüklü sahaya girmiş olur.

Gümrük ambarında konteyner girişi yapılır.

Muayene memuru kontrolünü yapar.

Sevk takip formu imzalanır.

İlk iki sureti muayene memuruna verilir. Diğer nushalar liman puantörüne verilir, konteyner araç sırtından indirilir.

Boş giriş puantajı düzenlenir. Bu puantaj konteyner servisine getirilip boş giriş listesi yapılır.

Giriş listesi Giriş Gümrük Müdürlüğü'ne, ordino ise nakliyecisi tarafından acentaya verilir.

## 4.2 Sundurma

Gümrük mevzuatımızda kara terminal oluşumuna imkan veren sundurma alanının faaliyete geçişi ve oluşturulması aşağıda incelenmiştir.

### 4.2.1 Tanımlama

Yabancı memleketlerden kara (demiryolları dahil), deniz ve hava taşıtları ile Türkiye'ye getirilen eşya ile talep halinde çıkış eşyasının bir rejim beyanında bulunulmak üzere konulduğu yere (Gümrük Yönetmeliği Madde 180) denir.

Sundurmalarından maksat eşyayı her türlü dış etken veya müdahalelerden koruyacak şekilde yapılmış ve taşıtların durduğu, yanaştığı veya indiği yerlere mümkün mertebede yakın olan ambar, depo, ardiye veya hangar gibi üstü kapalı mazbut ve emniyetli (Mad. 182) yerlerdir.

Bu maddede belirtilen kapalı alanlar konteynerin dışında bulunan daha çok sundurmaya .  
konduğunda dış etkenlerden korunması gerekli olan (genel kargo) eşya içindir.

Mevzuat gereği yalnız konteynerizasyona ait oluşturulacak bir sundurma için ivedi olarak kapalı alanların varolması ek maliyet getirecektir. Bunun için uygun olanı FCL konteynerlerin taşındığı bir sundurma yeri daha anlamlıdır. Üstü kapalı yerin çok gereksinimi halinde sahadaki boş konteynerlerden yararlanmak geçici de olsa mümkündür.

Konteyner, tanımından da anlaşılacağı gibi malı dış etkenlerden korur niteliktedir.

Deniz, demir ve havayolları işletmelerinin bulunduğu yerlerde gümrüğün izniyle ağır veya havaleli eşyanın konulduğu üstü açık sahalarla, liman işletmesi bulunmayan yerlerde yine gümrük idaresinin izniyle eşya konulan yerler de sundurma sayılır (mad.182).

#### 4.2.2 Sundurma süresi

Sundurmaya konulan eşya, sahipleri veya mümessilleri ya da taşıyıcıları tarafından gümrük rejimlerinden birine uygun olarak beyan edilmek üzere, buralarda ancak dört ay, rejim beyanından itibaren de yine iki ay kalabilir. Bir defada getirilemeyen eşyanın son partisinin getirilişinden itibaren işlemeye başlar ve bu süre ilk partinin gelişinden itibaren bir yılı aşmaz (11.4.1994 tarih ve 18369 Sayılı Resmi Gazete Mad. 187).

Eşya, sundurmayı işleten kuruluşun memuru ile gümrüğe ait kontrol ve sundurma memurları gözetiminde alınır (mad. 194).

Sundurmaya alınan eşya için boşaltmayı yapan demiryolu, denizyolu ve havayolları işletmelerinin yetkili memurları veya boşaltmaya yetkili diğer deniz, kara ve hava araçlarının sahipleri veya kaptan, pilot, acenta, şoför sürücü veya yetkili adamları tarafından üç nüsha "Sundurma Giriş Listesi" düzenlenir ve bir nüshası işletme sundurma memuruna verilir.

Sundurma giriş listeleri en çok üç gün içinde, varsa rezerve tutanağı da eklenerek, gümrük idaresine verilmesi zorunludur.

#### **4.2.3 Marka defteri**

Giriş ve çıkış işlemleri fazla olan işletme veya gümrük sundurmalarında ayrıca bir marka defteri tutularak sundurmaya giren eşya bu deftere kaydolunur. Marka defteri giriş listeleriyle karşılaştırılarak her üç listenin altına “Bu listede yazılı ..... kap eşya ..... sundurmasına alınmış ve üzerindeki marka ve numaraların listeye uygun olduğu görülmüştür” yazılıp imzalanır.

Sundurma alanına girecek herbir koneynerin puantajı tutulur, genelde FCL olan konteynerlerin sundurma alanlarına alınması önceliklidir. Konteynerler sundurma alanlarına kapak ağızları mühürlü olarak alındığından listeler manifesto beyanına göre hazırlandığından marka defterine gerek yoktur.

#### **4.2.4 Sundurma giriş defteri**

Sundurma giriş defterine marka defteri ve giriş listelerine göre kayıt yapılır.

#### **4.2.5 Sundurmalarda eşyanın tabi olacağı işlemler**

Sundurmada görevli gümrük ve işletme memurları, mal sahibi veya temsilcisi ya da gümrük komisyoncusunun önünde eşyayı muayene ederler.

Denetlemesi biten eşya yine aynı şahıslar huzurunda kaplarına iyice yerleştirilerek geldiği istife geri gönderilir (mad. 204).

Eşya sundurmalarından ya kesin olarak ya da iade edilmek üzere geçici olarak çıkartılır (mad. 207).

#### 4.2.6.Kesin çıkış işlemleri

İşlemi biten eşyanın vezne makbuzu veya yolcu sundurma alındısı ile ordinosu ve antrepoya kaldırılacak veya transit veya aktarma edilecek eşyanın da beyannameleriyle ordinoları ilgililerce sundurma veya gümrük kontrol memuruna verir. Memurlar belgeleri eşyaya ait kayıtlarla karşılaştırdıktan sonra uygun buldukları taktirde eşya sundurma çıkış defterine çıkış sıra numarası, çıkış tarihi, kapların sayısı, cinsi, markası ve numarası, eşyanın gayrisafi ağırlığı, giriş sıra numarası, giriş tarihi, ordino ve gümrük alındısı veya tasfiye evrakının numarası düşünceler sütunları usulü dairesinde kaydolunarak kimin tarafından tesellüm yapıldığı belirtilir, damga pulu yapıştırılır. Belgelerde veya ordinoda ismi yazılı olan kimseden veya gümrük komisyoncusundan imza alınır.

Çıkış keyfiyeti ayrıca ordino ve beyannamelerdeki özel tablolarda da işeret olunur (mad. 209).

#### 4.2.7.Ordino ve çıkış kontrol fişleri

Çıkan eşyanın ordinosu bir gün sonrası için gümrük sundurma memuru tarafından düzenlenecek bir bordro ile manifesto servisine verilir. (Eşya çıkmıştır).

Bir ordino kapsamı eşya için gümrük ve işletme sundurma memurlarınca da imzalanan çıkış kontrol fişleri yine manifesto servisine verilir. Ordina sundurma memurunda kalır.

#### 4.2.8.Geçici çıkış işlemleri

Tahlil, ölçü ve ayarlama, hakem heyetine vs. için geçici olarak çıkan eşyanın ayniyetini tespit için cinsi, nevi, nitelikleri ve sayısını belirten bir fiş gümrük kontrol memurları tarafından düzenlenip sundurmada alıkonur.

Eşya mühürlenir, kolcu nezaretinde gideceği yere yollanır (Mad. 212).

#### 4.2.9 Sundurmalardan geçici süreyle çıkartılan konteyner

- Geri getirilmesi zamana bağlı, külfetli veya masraflı görülen,
- Gönderildiği yerde tahlil, muayene veya kontrolü yapıldıktan veya gerekli işlemlere tabi tutulduktan sonra sahiplerince geri getirilmeden çekilmek istenen eşya için sundurulmadan çıkarılmadan önce beyanına göre %10 depozitoya bağlanarak geçici kabulü yapılır.

Geçici kabulü yapılan eşyanın muayene ve tahlilinin uygun bir netice verdiği ilgili idarece beyannameye yazılıp günmrüğe eşyanın takibi için geri gönderilir (Mad. 213).

#### 4.2.10 Muayenesi sonra yapılacak eşyanın sundurmalardan çıkışı

Yolcu ve ev eşyası ile diğer eşyanın muayenesinin yerinde yapılması için verilen dilekçe gümrük idare amiri tarafından gümrük sundurma kontrol memuruna havale olur.

Sundurma memuru kesin çıkış işlemini yaparak eşyaya eşlik edecek kolcu memuruyla muayene edecek memur ve mal sahibinden çıkış defterine imza alır.

Ayrıca eşyanın beyanına göre %10 depozitoya bağlanır (mad. 214).

#### 4.2.11 Eşyanın başka bir sundurmaya nakli

Süresi içinde aynı şehirdeki bir sundurmaya nakli istenen eşya gümrük idaresinin izni ve irsaliye ile kolcu gözetiminde yollanır.

Ordino sundurmada kalır, irsaliyenin birinci nushası eşya sahibine verilir (mad. 215).

### 4.3 Gümrük Mevzuatı ve Karşılaşılan Sorunlar

Gümrük mevzuatımızda konteyner halen eşya olarak değerlendirilmektedir. Konteynerciliğin en önemli özelliği kapıdan kapıya taşıma imakanını sağlamasındadır. Konteynerin eşya olarak değerlendirilmesi ithalatta olduğu gibi ihracatta da zorluk oluşturarak ihraç yüklerinin büyük bir kısmı konteynerlere limanlarda yüklenmektedir. Bu

sebeple kötü istife, navlun kaybına, malların daha fazla hareket ettirilmesine ve hasarlanmasına neden olmaktadır. Ayrıca liman sahalarını boş konteyner depo alanlarına dönüştürmektedir (Erdem, 1988).

Ülkemize giriş çıkış yapan konteynerler ülkemizde transit eşya olarak sayılmaktadır. Konteyner için belirli miktarda teminat yatırılması bu tür taşımacılığın en gelişmiş şekli olan kapıdan kapıya yapılan taşımacılığı engellemektedir (Sır, 1989).

1615 sayılı gümrük kanununun 119. maddesinde gemilerle yabancı ülkelerden gelen ve limanlarımıza içi yüklü konteynerlerin İstanbul dahili veya İstanbul dışında bulunan alıcının deposuna teslimi halinde veya boş konteynerlerin aynı şekil yüklenmesi için depoya götürüldüğünde konteynerlerin teminata bağlanması mecburiyeti getirilmiştir.

1972 avrupa konvansiyonunda konteynerler tıpkı bir sandık, fiçı, varil gibi içindeki malın ambalajı olarak kabul edildiğinden ticari bir eşya olarak edilmeye gümrük işlemine tabi tutulmamaktadır (Anayaşoğlu, 1988). İlgili konvansiyonun 1. bölümünün 1. maddesinin c fıkrasına göre “konteyner” deyimi taşıma işlerinde kullanılan (büyük sandık, müteharrik sarnıç veya benzerleri) ve:

- İçerisine eşya koymak için bir kompartıman oluşturacak şekilde tamamen veya kısmen kapatılmış,
- Sürekli kullanım özelliğine sahip ve buna uygun olarak defalarca kullanılacak kadar sağlam,
- Yeniden yüklenmesini gerektirmeden bir veya daha fazla taşımacılık türü ile eşyanın taşınmasını kolaylaştıracak şekilde özel olarak imal edilmiş,
- Özellikle bir taşımacılık türünden diğerine transfer hallerinde pratik kullanım özelliğine sahip biçimde yapılmış,
- Kolayca doldurulup boşaltılabilecek şekilde imal edilmiş ve
- İç hacmi 1m<sup>3</sup> veya daha fazla olan bir taşıma aracı anlamındadır.

“Konteyner” deyimi üzerinde taşınması koşuluyla ilgili tipe uygun konteyner ile aksam ve teçhizatını içerir. “Konteyner” deyimi taşıma araçları, bunların aksamı, yedek parçaları ve ambalajları için kullanılmaz.

#### 4.3.1 1972 uluslararası konteyner gümrük sözleşmesi

Konteynerlere ticari eşya muamelesi yapılması; ithalatçı ve ihracatlara ilave masraflar oluşturmakta, dolayısıyla maliyetleri artırmakta zaman kayıplarına neden olmaktadır. 1972 konteyner konvansiyonuna göre bu durum kısmen de olsa ortadan kaldırılmaktadır.

Bu gümrük sözleşmesinin getirdiği uygulamaya yönelik, yönetmeliğin 1995 yılı başından itibaren uygulamaları sözkonusu olacaktır. Buna göre gümrük sözleşmesinin getirdiği yükümlülükler şöyle sıralanabilir.

##### 4.3.1.1 Ülkeye konteyner girişi

Öngörülen süre içinde yeniden ihracı koşulu ile tüm vergi ve fonlardan ve her türlü yasak veya kısıtlamalardan muhaf tutularak bir konteynerin ithal edilmesi geçici kabul olarak adlandırılır. İthal vergi ve resimleri ile ilgili diğer ücretler ve fonlar konteyner içinde taşınan eşyadan alınır.

Konteyner plakası üzerinde gerekli olan konteynerin sahibinin veya ana işletmecisinin kimliği konteyner tanıtmaya, marka ve numaraları, konteyner tipinin kimlik numarası ve harflerinin yazılı olması gerekmektedir.

Geçici muafiyete ilişkin kolaylık gümrük idaresince dolu-boş olduğuna bakılmaksızın izin verilir. Konteynerin geçici muafiyetten yararlandığının ve uğrayacağı manüplasyonun takibinin sağlanması için mükellef şahıslarla ilgili gümrük idarelerinin düzenledikleri “Giriş Konteyner Kayıt ve Takip Formu” ve “Taahhütname” ile olur.

Giriş Gümrük Müdürlüğüne ibraz edilen Giriş Konteyner Kayıt ve Takip Formu manifesto servisinde eksiklerinin olup olmadığı kontrol edilir. Varış gümrüğü başka bir gümrük ise

güzergah tespit edilir ve giriş konteyner sicil defterine tescil tarih ve sayısını giriş konteyner takip formu üzerindeki A ve B parçalarına da işleyerek A - B parçaları tespit edilmiş olur.

Konteyner için gümrükçe ek süre kararlaştırılmış ise yine ilgili formun B ve C parçalarına süre işlenir.

Tescil edilmiş Giriş Konteyner Takip Formu, gümrük idare amirince muayene memurunun ismi yazılarak havale edilir. Memur yukarıda belirtilen konteynerle ilgili şartlara uyumluluğu kontrol ederek gerekli meşruatı düşer, mühür ve imza tatbik edilir. Formun giriş A parçası koparılıp konteynerin gümrüklü sahadan çıkışına izin verilir.

Giriş Konteyner Kayıt ve Takip Formları konteyner tescil defteriyle karşılaştırılır; noksansız olması halinde konteyner kayıt ve takip formu giriş bordrosuna tescil sıra numarasına göre kaydedilir. Bir nüshasıyla birlikte Giriş Konteyner Takip formunun A parçası ile 7 gün içinde Gümrük Müsteşarlığına gönderilir. Düzenli olarak B nüshaları gümrük idaresince tutulur.

Giriş Konteyner Takip ve Talep Formunun tescil ediliş tarihinden itibaren üç ay içerisinde konteynerin yeniden ihracı zorunludur. Mücbir sebeplerden dolayı belgelemek kaydıyla giriş gümrüğünce Gümrükler Kontrol Genel Müdürlüğüne bilgi verilerek üç ay uzatılabilir. Bu konteynerler giriş ayniyetine uygun olmak kaydıyla herhangi bir gümrük idaresince ihraç edilebilir.

#### **4.3.1.2 Ülkeden konteyner çıkışı**

Ülke dışına dolu veya boş olarak çıkacak konteynerler için “Çıkış Konteyner Kayıt ve Takip Formu” konteynerin sahibi veya bunların temsilcisi tarafından gerekli bilgiler doldurulurak Çıkış Gümrük Müdürlüğüne “taahhütname” ile verilir.

Gümrük manifesto servisi daha önce çıkacak konteynerle ilgili gümrüğe verilen Çıkış Konteyner Kayıt ve Takip Formu üzerindeki bilgileri kontrol eder. Tescil defterine kayıt edip tescil tarih ve sayısı B ve C parçalarına işler.

Gümrük idare amiri tarafından çıkış formunun C parçası üzerine muayene memurunun ismini yazarak havale verir. Muayene memuru konteynerin giriş ayniyetine uygunluğunu kontrol ederek gerekli kaydı düşer ve C parçasını kopararak konteynerin yurt dışına çıkışına izin verir.

Çıkış Konteyner Kayıt ve Takip Formları konteynertescil defteriyle karşılaştırılıp noksan olmadığı anlaşıncaya konteyner Kayıt ve Takip Formu Çıkış Bordrosuna tescil sıra numarasına göre kayıt yapıp C parçasıyla birlikte yedi gün içerisinde Gümrük Müsteşarlığına gönderilir. Birer nushalatı gümrük idaresince saklanır.

Ülkeye girdikten sonra ağır hasar gören konteynerlerin ihracı zorunlu değildir. O tarihte yürürlükte olan had ve nispet üzerinden ithal vergi ve fonlara tabi tutulur.

Adli veya idari bir işlemten dolayı el konulan konteynerler ihraç edilemez ise el konma süresi normal ihraç süresi üzerine ilave edilmek sureti ile işlem yapılır.

#### **4.3.1.3 Dahili konteyner taşıması**

Ülkemizde üretilmiş olan konteyner veya geçici muaflık izni ile ülkeye gelen konteyner tekrar ihraç edilmeden ülke içinde bir mahalde yüklenir diğer bir yere boşaltılabilmesi için Giriş veya Varış Gümrük Idare Amirinin izniyle giriş konteyner takip formunun A, B ve C parçalarına işlenmek ve en yakın güzergahı takip etmek şartıyla bir defaya mahus olmak üzere Türk plakalı veya bayraklı araçla taşınmasına izin verilir.

#### 4.3.1.4 Konteynerin geçici çıkışı

Ülkeden dolu veya boş olarak geçici çıkarılacak konteynerler için Geçici Çıkış Konteyner Kayıt ve Takip Formu mükellefi tarafından doldurulduktan sonra gümrük idaresi form üzerinde işlem yapar.

Geçici olarak konteynerlerin yurt dışında kalma süreleri bir yıldır. Geçerli mücbir sebep belgesi ile birlikte süresi içerisinde müracaat edilmesi kaydıyla Çıkış Gümrük Müdürlüğü gerekli mevzuat çerçevesinde değerlendirme yaparak süreyi sonuçlandırır.



## 5. KONTEYNER PAZAR ANALİZİ VE TALEP TAHMİNİ

### 5.1 Genel Problemler

Pazar analizi ve talep tahmini konteyner planlaması öncesinde yapılır. Bu ikisinin sonuçları kapasite planlanmasında bir kılavuz ve bir parametre olarak görev yapar.

Pazar analizi ve talep tahmini problemlerinin benzer oluşu nedeniyle ve tekrardan kaçınmak amacıyla aşağıda talep tahmini üzerine odaklaşılacaktır. Bir başlangıç noktası olarak bir metodolojik yaklaşım seçilecektir. Konteynerle ilgili tahmin problemlerine dönmeden önce tahminle ilgili daha genel konular üzerine birkaç şey anlatalım.

- Tahminlerin zayıf tarafları,
- Tahmin periyodunun (süresi) uzunluğu,
- Gemi ve taşıma teknolojisindeki gelişmelerin tahminindeki zorluklar.

Bir taraftan yapılan özel çalışmalar (etüdler) arasındaki büyük farklılıklar, diğer taraftan tahminler ve gerçek gelişmeler arasındaki farklılıkların sebepleri ve çok sık görülen hesaplama problemlerinin sebepleri hakkındaki sorular artmaktadır. Trafik tahmini ticaret ve ekonomi bilgisi gerektirir. Genellikle mümkün olduğu kadar çok faktörü dikkate almak için çok zor matematik teknikler uygulanır, fakat bu durum şöyle bir tehlike içerir: Bu tahminden sonuçlar çıkartmak ve bu sonuçlara dayalı kararlar almak zorunda olanlar tahminin esas limitlerini (örneğin kısıtlayıcı varsayımlar ile ilgili) gözden kaçırabilirler.

Her tahminde çok yüksek düzeyde bir belirsizlik her zaman akla getirilmelidir. Dolayısıyla hiç kimse bir tahminin sonuçlarına tamamen güvenmemelidir. Fakat gerçek durumunların tahmin edilen gelişmelerden sapmalarına cevap verebilecek bir işletim sistemi (cevap gerekli olduğunda açık bir sinyal veren bir bilgi sistemi ile beraber) ortaya koyulmalıdır.

Sapmalarla ilgilenmek için duyarlılık analizi uygulanabilir. Böylece beklenmeyen faktörlerin etkileri, en azından belli şartlarda, tahmin edilebilir.

## 5.2 Tahmin Metotları

Tahmin sonuçlarının kalitesi büyük oranda uygulanan tahmin yöntemine bağlıdır. Farklı metotlar oldukça farklı sonuçlar çıkartabilirler ve belirli bir problemin çözümü için hangi metodun kullanılması gerektiğine dair genel bir kural bulmak mümkün değildir. En çok kullanılan bazı metotlar teknik detaylara girilmeden aşağıda anlatılmıştır (Beth, 1985).

- Trend ekstrapolasyonu genellikle talep tahminlerinde kullanılır. Bu teknik belirlenmiş bir parametre için geçmiş zaman serilerini baz alır. İyi bir trend ekstrapolasyonu anahtar parametrelerin iyi seçimine ve tahminine bağlıdır. İncelenmekte olan trend nümerik olarak sergilenebilmesi için sayısallaştırılabilir olmalıdır. Güvenilir bir trend çizgisinin dayalı olacağı yeterli bir veritabanı mevcut olmalıdır.

Trend ekstrapolasyonunun bir avantajı, geçmiş verilerin elde edilebilir şekilde genellikle hazır bulunmasıdır. Geleceğin düz bir çizgi veya belirli bir eğri şeklindeki projeksiyonları kolaylıkla anlaşılır ve kullanılır. “Geçmiş şekillendiren faktörlerin ilişkileri gelecekte de temelde değişmeden var olmaya devam edecektir” varsayımı ekstrapolasyonun bir dezavantajıdır. Trend ekstrapolasyon teknikleri bundan dolayı görülemeyen etkileri tahmin edemezler.

- Regresyon modellerinde tahminler, tahmin değişkeni (bağımlı) ve açıklayıcı değişken (bağımsız) arasındaki tahmin edilen bir ilişki temelinde yapılır. Bağımsız değişkenlerin farklı kombinasyonları, tam bir tahmin eşitliği elde edilinceye kadar, verilerle test edilebilir. Buna karşın bağımsız değişkenlerin tespiti oldukça zordur.

Trend ekstrapolasyonu ile karşılaştırdığımızda, bu metot prensip olarak benzer fakat daha karmaşıktır. Şu tekrar ifade edilmelidir ki; tahminin sonucu gözönüne alındığında daha karmaşık metotlar daha kesin sonuçları garanti etmez.

- Öncü indikatör metodu üçüncü alternatif olarak anlatılabilir. Bu metot bir açıdan regresyon analizinin bir türüdür. Öncü indikatörler farklılıklara diğer değişkenlerden çok daha erken tepki veren değişkenlerdir. Bu indikatörlerin tahmin amaçlı kullanımı için

uygun öncü indikatörler tespit edilmeli ve öncü indikatör ile tahmin edilmek istenen değişkenin arasındaki korelasyon tesis edilmelidir. Bu metot bir akçıklayıcı (bağımsız) değişkenin tespitini gereksiz kılar. Fakat öncü indikatörü belirlemek her zaman mümkün olmayabilir ve bir değişkenin öncülük yaptığı süre sabit olmayabilir. İlişki zamanla değişebilir.

- Benzerlik yaklaşımında, daha önce benzer pazarlarda aynı şartlarda meydana gelen gelişmelere dikkat edilir. Bu metot özellikle belli bir pazarın ilişkileri analiz edildiğinde uygulanabilir. Örneğin Pasifik'teki konteynerleşme, daha önceki yıllarda Atlas Okyanusu'ndaki yaşanmış olan gelişme eğrisinin aynısını takip etmektedir.
- Son olarak tahminin belirsizliğini yansıtan senaryolar ortaya koyulmalıdır. Belli sayıdaki hipotezleri kullanarak, analist beklenen gelecekteki gelişmelerin maksimum ve minimum versiyonlarını ortaya koyar.

Liman planlamacıları deniz taşımacılığı firmalarını (müşterileri) sorgulayarak tahmin sonuçlarını kontrol etme fırsatını da elbette kullanacaklardır. Fakat sonuçların yorumlanmasında dikkatli olunmalıdır, zira müşteriler güvenli tarafta olmak için abartmaya biraz meyilli olabilirler.

Hangi metot veya teknik kullanılırsa kullanılsın bir miktar potansiyel hata riski mevcuttur:

- Ekonomide birbirinden etkilenen, hatta birbirlerinden meydana gelen birçok faktör vardır. Fakat kullanılabilirlik ve hesaplanabilirlik sebepleriyle analizde kullanılan değişkenlerin sayısı sınırlı tutulmak zorundadır, dolayısıyla birçok etkili faktörden soyutlanmış, eksik (tamamlanmamış) modeller yaratılır.
- Tahmin modelleri, bir veya birkaç değişken faktörün gelişimini tahmin etmek için belli parametrelerin değişmezliğine dayanır. Eğer parametrelerin (hammadde mevcudiyeti, sabit kurlar gibi) stabilitesi bozulursa tahminin kıymeti azalır.

- Ekonomik gelişmeler politik, sosyal, adli, psikolojik birçok ekonomi dışı faktörden etkilenir. Tıpkı herhangi bir kimse gibi ekonomistler de bu tip faktörlerin gelişimini pek tahmin edemezler. Dolayısıyla, bu parametreler özellikle uzun dönem tahminlerde önemli bir belirsizlik elemanı olarak ortaya çıkarlar.
- Global gelişmelere kıyasla belirli parametreler ele alındığında tahmin hataları daha fazla olabilir. Belli parametrelerle ilgili hatalar diğer parametrelerin yardımıyla kapanabilir ve böylece toplu ortalama değerlerin tahminleri için daha iyi gözükten sonuçlar elde edilebilir ya da başka bir ifadeyle tahmin boyutu genişledikçe hata olasılığı azalır. Fakat aynı zamanda tahminin kıymeti büyük oranda düşer.

Tahmin tipi olarak en genel ayırım kısa dönem ve uzun dönem tahminler arasındadır. Kısa dönem tahminler genellikle operasyon planlama ve operasyon analizi bazında yapılır. Bir konteyner terminalinin inşası gibi yatırım kararları uzun dönem tahminler gerektirir ve zaman aralığı projenin ekonomik ömrünü kapsamalıdır. 10-15 yıl ilerisi bir periyodu kapsayan tahminler çok genel olma eğiliminde iken önemli zorluklar ortaya çıkar.

Ayrıca, uzun dönem tahminler bir kimsenin kendi politik hedeflerinden bağımsız değildir ve bunlar, gelişmeleri kısa dönem tahminlerde olduğundan çok daha fazla etkileyecektir. Bundan dolayı uzun dönem tahminler, ilerdeki gelişmelerin biçimlendirilmiş bir yaklaşımıdır.

Genel olarak gemi taşımacılığı tahminleriyle bağlantılı bazı özel problemler vardır. Diğer endüstrilerin tersine probleme metodolojik olarak nasıl yaklaşılacağı konusunda çok az sayıda öğretici çalışma mevcuttur. Fakat en önemlisi, özellikle dünya ticareti konusunda, istatistiksel verilerin eksikliğidir. Mevcut istatistikler çoğunlukla yetersizdir ve çok eski veya kıyaslanamaz verilerdir.

### 5.3 Örnek Durum (Beth, 1985) Tanımı

Konteynerizasyona özgü tahmin problemleri bir örnek durum aracılığıyla anlatılacaktır. Bir Alman limanı ele alınacaktır. Bu örnekte tahmin periyodu 10 yıllık bir zaman olarak

tasarlanmıştır. Bir başlangıç adımı olarak 13 mal grubu ve 23 ticari bölge belirlendi. Bu 13 mal grubu geçmişte limanda elleçlenen hemen hemen bütün konteynerleşmiş kargoyu içermektedir ve farklı ticari bölgeler, limandan ve limana tipik "liner" rotalarını temsil ederler.

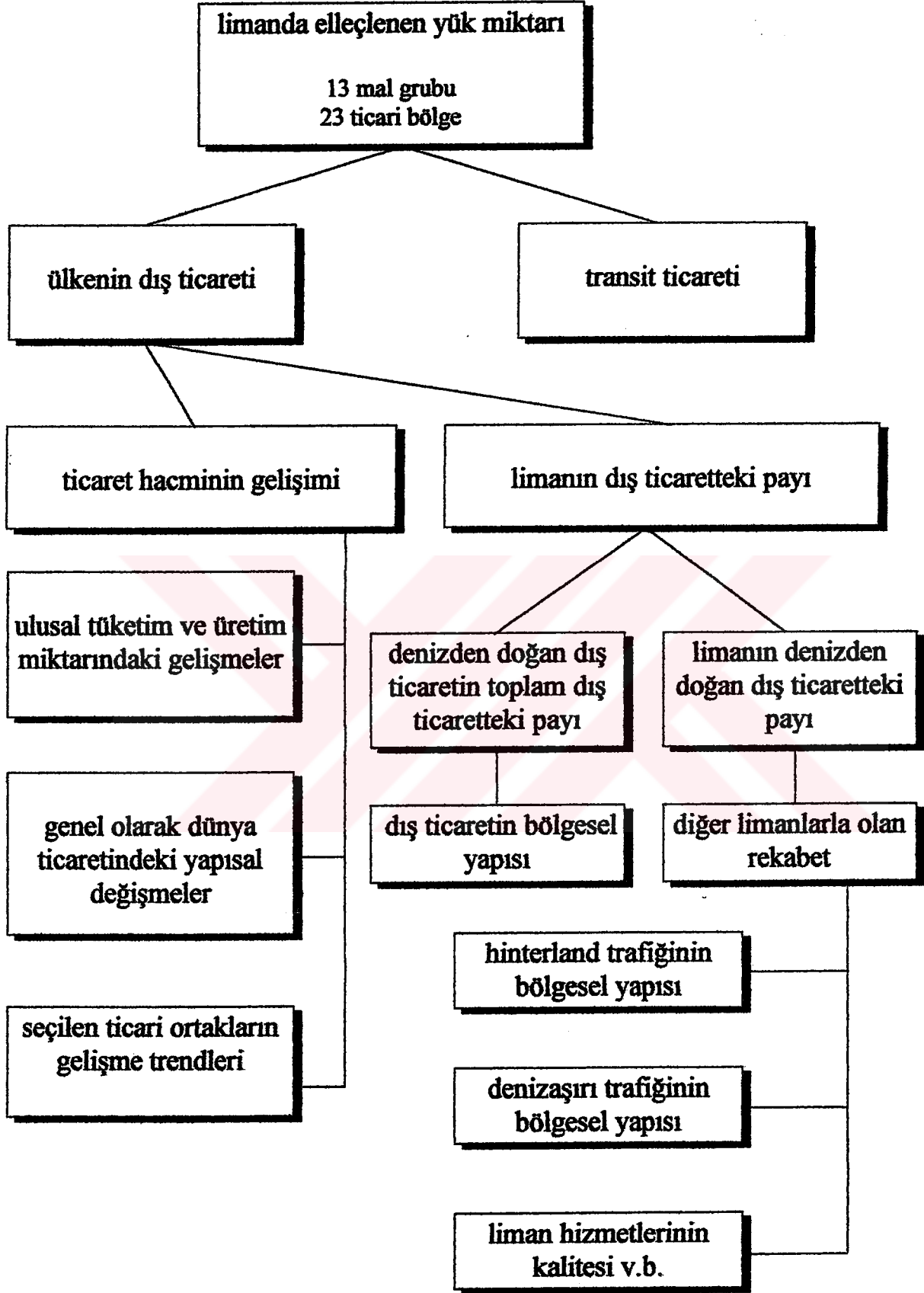
Tahmin prosesinin ilk kısmında, her mal grubu ve her ticari bölge için, limana gelen ve giden kargo akışı, gerçek verilerden oluşan bir zaman serisi esas alınarak tahmin edilmişlerdir. Yapılan temel varsayım şudur: limandaki elleçlenen yük miktarı ülkenin dış ticaretindeki gelişmelere ve çevre ülkelerin transit ticaretindeki gelişmelere bağlıdır (Şekil 5.1).

Gelen ve giden trafik hacimlerindeki değişiklikler bir taraftan ülkenin ithalat veya ihracat hacminin artması veya azalması, diğer taraftan da limanda elleçlenen yükün transit payının değişmesinden kaynaklanır. Şemada ülkenin dış ticaret hacmini etkileyen mümkün üç faktör listelenmiştir. Bunlar nicel yönleri olduğu kadar niteldirler ve listenin tamamlanması pek mümkün değildir. Çünkü ticareti etkileyen bütün elementlerden bahsetmek pek mümkün değildir.

Limanın ülkenin dış ticaretindeki payı deniz kaynaklı dış ticaretin toplam dış ticarete oranına bağlıdır. Bu oran da tabi ki bölgesel yapıya dayanır. Komşu ülkelerle olan ticaretin artması bu oranın düşmesine yol açarken örneğin çok uzak ülkelerle olan ticaretin patlaması ise artmasına sebep olacaktır. Fakat sözkonusu liman rekabet altındadır. Ticaretin önemli bir kısmını elleçleyen birçok ulusal ve yabancı limanlar vardır.

Liman rekabetini etkileyebilecek listelenmiş yine üç faktör vardır. İlk iki faktör şunu ortaya koyar: Çeşitli limanların kendi tipik hinterlandlarında ve kendi "liner" yapılarında farklı gelişmeler olabilir. Bu faktörleri tahmin etmek ve hesap etmek çok zordur ve aynı şey limanın servis kalitesine dayalı rekabet gücündeki olabilecek gelişmeler için de geçerlidir.

Şemada görüldüğü gibi tahmin dört adımda hazırlanmıştır:



Şekil 5.1 Limandaki yük trafiğinin tahmini (Beth, 1985)

- Ülkenin dış ticaret hacminin ithalat ve ihracat ve ülke grupları olarak ayrılmış her bir mal grubu bazında veya taşımacılık açısından çeşitli ticaret bölgeleri bazında belirlenmesi.
- Her bir mal grubu ticari yön ve ticari bölge için istenen bir zaman ufkuna kadar dış ticaretin ileriki gelişmelerinin tahmini.
- Bir zaman serisi için, gelen ve giden trafik olarak ayrılmış her bir mal grubu ve ticari bölge için limanın denizden doğan ticaret hacminin tespiti.
- İkinci adımda belirlenen dış ticaret büyüme oranı temel alınarak tahmin periyotları için limanın elleçleme hacminin tahmini.

Projenin ikinci adımı, liman ve 23 denizaşırı bölge arasında yapılan ticarete seçilen mal gruplarının ne kadarının konteynerleşebileceğine cevap vermelidir. İşte burada "her bir mal grubunun konteynerleşme gelişimiyle ilgili yetersiz istatistiksel veriler" problemi ortaya çıkmış ve mevcut gerçek veriler de eskimişti. Kıyaslamalı statik analiz, herhangi bir trend gelişimini dikkate alamamaktadır. Başka bir ifadeyle, belli bir ticari bölgede belli bir mal grubunun konteynerleşmesinin tarihi gelişimini incelemek pek mümkün değildir. Genel olarak, sadece bir tek yılın verilerine dayalı bir tahmin çok sorgulanabilir bir tahmindir.

Konteyner trafiğinin bir zaman serisine ulaşmak için, bir dolaylı yol seçilmek zorundaydı. Her bir ticari bölge ve her bir ticari yön için, konteyner trafiğinin toplam genel kargo trafiğindeki payı olarak, bir konteynerleşme derecesini hesaplamak mümkün olmuştur. Yukarıda bahsedildiği gibi ideal durumda model, her ticari rotanın ve her ticari yönün 13 konteynerleşme derecesinden tanzim edilirdi. (her biri bir tek mal grubunun toplam ticaretindeki konteynerleşme payı olarak)

Bu prosedür kullanıldığında hata (yanlıklık) derecesi pek yüksek değildir. 13 mal grubu limanda elleçlenen yükün toplam konteynerleşme potansiyelini hemen hemen temsil eder. Fakat bu potansiyel, bazen, dökme yük olarak da taşınan malları da içerir.

Diğer taraftan, konteynerleşmeye uygun olmayan karışık eşya (genel kargo) olarak sınıflanmış birçok mal vardır (demir-çelik ürünlerinin büyük bir kısmı gibi). Sonuç olarak karışık eşyanın konteynerleşme potansiyeli ile özdeş olduğu söylenemez. Fakat bu iki

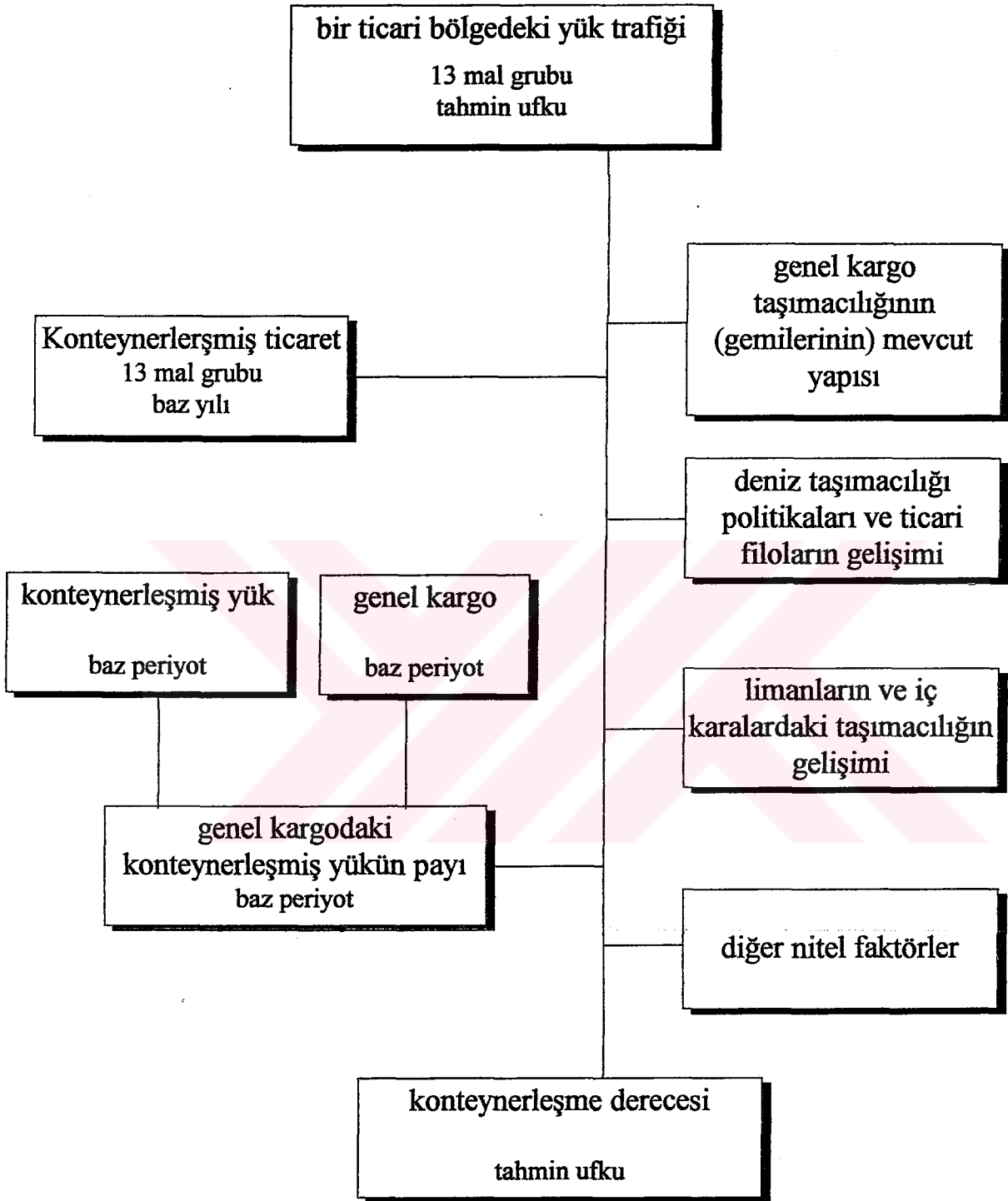
kargo tanımının benzerliği bize şu kabulü yapma imkanını verir. Toplam konteyner potansiyelinin büyüme oranı aynı ticari bölgedeki aynı periyotta karışık eşya trafiğinin büyüme oranından çok fazla farklılık göstermez. Bu varsayımdan, geçmişte, liman ve farklı bölgeler arasındaki ticaretin konteynerleşmesindeki ilerleme, 13 mal grubunun kaba bir ortalaması olarak değerlendirilebilir.

Bu nicel faktörlerin yanında, gelecekteki konteynerleşmiş kargonun miktarını tahmin etmek için birçok nitel faktörü de dikkate almak gerekir. Başlıcaları Şekil 5.2.'nin sağ tarafında listelenmiştir; taşıma (gemi) politikaları, ticari gemi filolarındaki gelişmeler, genel kargo taşımacılık (gemi) yapısı, limanların gelişmesi gibi. Analiz, genel kargo taşımacılığının mevcut yapısıyla başlar. Detaylı analiz gemi tipleri, boyutları ve yaşları üzerinde, konteyner taşıyan gemiler daha çok ön planda tutularak ve tabi ki "liner" işleticileri tarafından uğranan limanlar da dikkate alınarak yapılır.

Şu andaki gemi (taşımacılık) yapıları gelecekteki mümkün gelişmeler için bir ipucu olabilir. Örneğin "liner" filosu eğer oldukça yaşlı konvansiyonel gemilerden oluşuyorsa daha kompleks ve belki daha büyük üniteleri servise koyarak filonun modernleştirilmesi ihtimali oldukça büyük olacaktır. Önemli bir miktardaki yarı konteyner gemilerinin hizmette olması durumunda ise gelecekte bunların bir kısmının tam hücreli gemilerle değiştirileceği öngörülebilir.

Bununla beraber böylesi değişimler hakkında daha detaylı bilgi, bazen, sökonusu ticari bölgedeki uluslar tarafından takip edilen ticari filolarının tarihi gelişimi ile ilgili olan ulusal taşımacılık (denizyolu) politikaları hedeflerinden elde edilebilir.

Siparişi verilmiş ve inşa edilmekte olan gemilerin araştırılması tabi ki bir tahmin için mükemmel bir dayanak oluşturacaktır. Fakat geminin siparişiyle hizmete girişi arasındaki süre dikkate alındığında bu bilgi sadece gelecek 2-3 yıldaki gelişmelere ışık tutabileceği unutulmamalıdır.



Şekil 5.2. Bir ticari bölgedeki konteynerleşme derecesinin tahmini (Beth, 1985)  
(Nitel ve nicel faktörler)

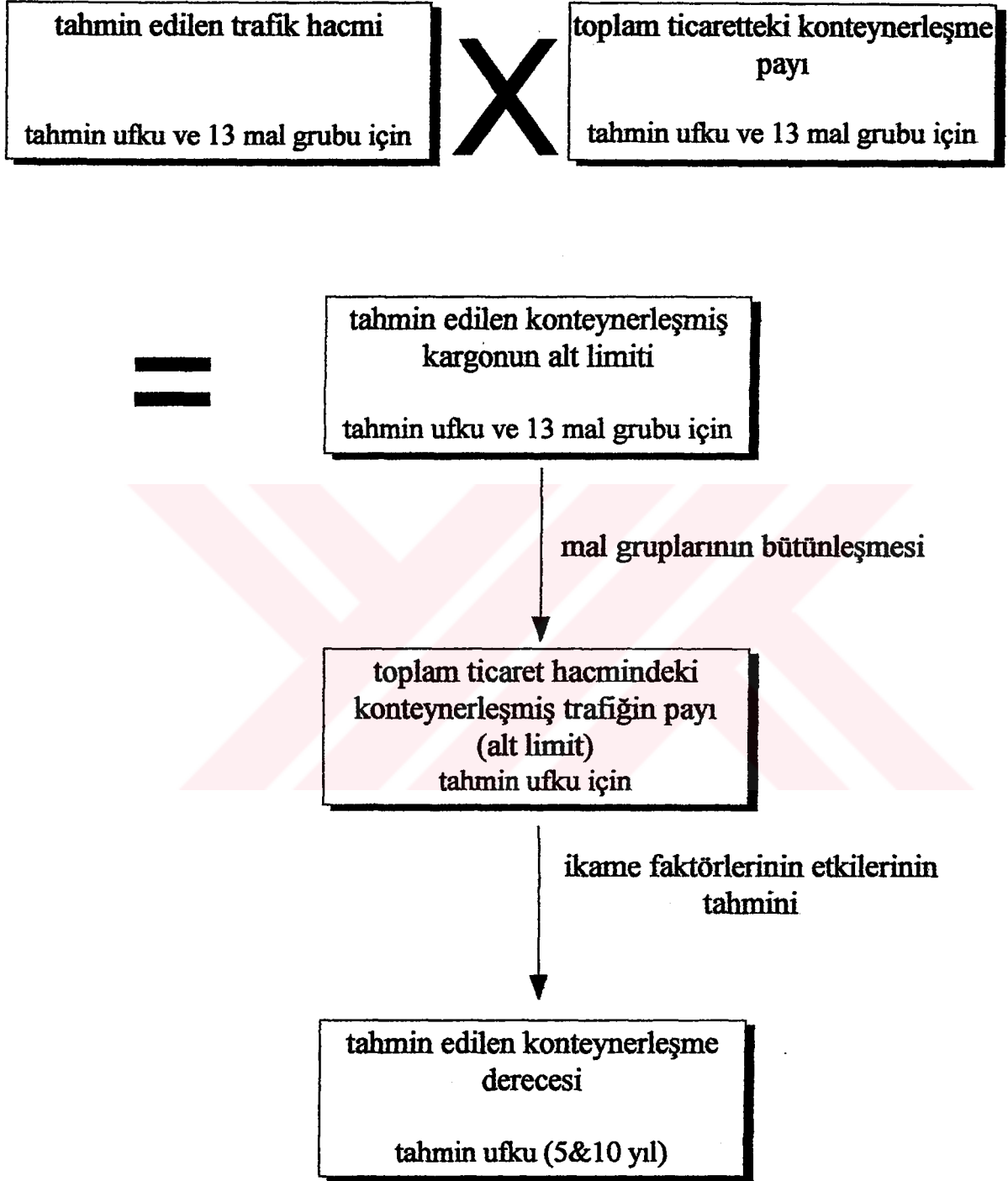
Belli bir ticaretin konteynerleşmesinin tahmini, rotanın her iki tarafındaki liman tesisleri ve karadaki nakliye altyapıları dikkate alınmadan yapılamaz. Uygun gemi tipi ve boyutu veya servis tipi (örneğin kapıdan kapıya taşımacılığın mümkün olup olmadığı) gibi problemler için her zaman bu faktörler etkili olacaktır. Dolayısıyla araştırma aşağıdaki sorulara cevap aramalıdır:

- Limana giren gemilerin maksimum boyutu nedir?
- Genel kargo ve özellikle konteynerler için elleçleme ekipmanları var mı?
- Liman tesisleri için herhangi bir genişleme programı (trafik tahminlerine dayalı olabilir) var mı?
- İç trafik (kara trafiği) yüklü konteynerlerin alıcılara transferini garanti ediyor mu?
- Eğer yok ise: uygun bir taşıma altyapısının inşası için hükümet programları mevcut mu?

Doğal olarak konteynerizasyon hemen hemen bütün ticari ilişkilerin etkilendiği bir hızla yayılmaktadır. Nitel faktörlerin analiz edilmesiyle, her bir ticari bölgede, konteynerizasyonun genişleme potansiyeli görülebilir. Tahmin prosesinin son basamağında bütün bu faktörler nicel faktörlerle birleştirilmiş ve istenen zaman ufku için beklenen konteynerleşme derecesi belirlenmiştir.

Şekil 5.3.'de prosedür görülmektedir. Belli bir mal grubunun tahmin edilen trafik hacmi, temel periyotta toplam gerçek ticaretteki konteynerleşme payı ile çarpıldığı zaman mal grubunun tahmin edilen konteynerleşmiş miktarına ulaşılacaktır. Bu tahmin gelecekteki gelen ve giden trafikte bu malın konteynerleşme alt limiti olarak değerlendirilir. Bu varsayım şu tecrübeye dayanır ki; konteyner sistemi ilk tanıtıldığından bu yana sürekli artan bir şekilde kullanılmış, konteynerleşme derecesinde bir düşüş görülmemiştir.

Daha önce de anlatıldığı gibi bir mal grubunun tarihsel konteynerleşme gelişimi, istatistiksel veri eksikliği nedeniyle analiz edilememiştir. Fakat sözkonusu ticari bölgede sadece konteynerleşmenin geçmiş büyüme oranları analiz edilebilmiştir. Tahmin prosesinin bu adımında hesaplama sonuçlarını ifade etmek için 13 mal grubunun tahmin edilen konteynerleşmiş kargo hacimlerini birleştirmek ve bu toplamı bütün 13 grubun toplam tahmin edilen miktarına pay etmek gerekmiştir. Böylece bulunan konteynerleşme



Şekil 5.3. Konteynerleşme derecesi tahmini -hesap metodu- (Beth, 1985)

derecesi tahmin yılları için belli bir ticari bölgedeki gelen ve giden trafik için toplam ticaret hacmindeki ortalama konteynerleşme payının alt limiti olarak görülmelidir.

Daha sonra bu alt limitin geçilip geçirilmediği incelenecektir. Konteyner potansiyeli, diğer bir ifadeyle, 13 mal grubunun trafik hacmi baz periyottakinden daha yüksek bir oranda kutularla taşındığı zaman konteynerleşme derecesi artacaktır. İkame faktörler prosesin önceki adımlarında analiz edilen çeşitli nitel yönlerden dolayı ortaya çıkabilir.

Şimdi en büyük zorluk nitel faktörleri ölçmektir. Bütün bildiğimiz, sözkonusu derecenin baz periyotta elde edilen düzeyi ile üst limit (yaklaşık %90) arasında olduğudur. Bu doyum limitine temel yılda yaklaşık olarak ulaşılmış olduğunda tahmin oldukça kolay hale gelir. Fakat doyumlar teknolojik gelişmelerle ilgilidir, örneğin kutunun teknolojisi.

Toplam tahminin bu kısmında da bir çeşit trend ekstrapolasyonu metodu kullanılabilir. Liman ve iç (kara) taşıma altyapısı kadar gemi durumu da gelecekteki konteynerizasyon gelişmesi için anahtar bir parametre olarak ele alınacaktır ve bu, tahmin edilen konteynerleşmiş kargo miktarının temeli olacak tahmin edilen kargo hacmine ek olarak kullanılmıştır.

Prosedür anlatıldıktan sonra konteynerleşme tahminini olumsuz etkileyen önemli etkenlerden en azından birinden bahsedilmesi gerekir. Liman planlamacısı taşıma şirketlerinden gelecekte belli rotalarda kullanmaya niyetli oldukları gemilerin tip ve boyutları hakkında bilgiye ihtiyaç duyar. Aksi taktirde tahmin eksik kalır ve kompleks tesislere yatırım yapma riski çok yüksek olacaktır. Fakat realistik bilgi genellikle elde edilemez, mesela gemi sahiplerinin kendi planlarını açıklamadaki isteksizliklerinden dolayı veya liman otoritelerini yeni tesisler inşa ettirmeye zorlamak için büyük konteyner gemileri hizmete sokacaklarını iddia eden tipik stretejiden dolayı. Diğer taraftan taşıma şirketleri de konteyner tahmin sonuçlarıyla ilgilenirler. Böylesi karşılıklı belirsizlik durumunda her iki tarafın biraraya gelerek kendi plan ve niyetlerini koordine etmeleri gerekir.

#### 5.4 Uygulanan Metodun Değerlendirilmesi

Tahmini hazırlayanlar için, bu diyalogun sonucu, bir tahmin metoduyla öngörülemeyen bir dış etkiye benzerdir. Fakat gelecekteki olayların tahminindeki zorluk tahmin edenlerin cesaretini kırmamalıdır. Tahmin eden o andaki mevcut en iyi bilgiye dayalı bir tahmin hazırlamaktan daha fazlasını yapamaz. Öngörülemeyen olayın tahmin sonuçlarını ciddi bir şekilde etkileme olasılığı her zaman var olacak ve bundan kaçınılmazdır.

Herhangi bir tahmin bir ilk sonuç olarak telakki edilir. Gelişme dinamik olduğundan değişen parametrelere göre sürekli bir ayar yapılmalıdır. Tabi ki gerçek durumun etkisini de belirtmek gerekir. En çok uygulanan metotlar, regresyon analiziyle birleştirilmiş ekstrapolasyon, mevcut duruma çok fazla ağırlık verme eğilimindedirler. Bundan dolayı, kriz dönemlerinde kötümser tahminler artış kazanırken, mevcut durumun çok iyi olduğu dönemlerde iyimser tahminler hüküm sürer.

Tahminin bir liman yapımı ihtiyacını ortaya çıkartması çok farklı sonuçlarla ilgilidir. Sadece genel kapasitenin referans alınmamasından dolayı bu oldukça anlaşılabilir. Dikkate alınması gereken bir çok kapasite mevcuttur:

- |                                    |                                 |
|------------------------------------|---------------------------------|
| - soğutuculu konteynerler          | - soğutucu tesisleri            |
| - konteynerin limanda kalma süresi | - alan tespiti                  |
| - tehlikeli mallar/konteynerler    | - alan tespiti                  |
| - konteyner yapısı (büyüklüğü)     | - ekipmanın kaldırma kapasitesi |
| - FCL/LCL oranı                    | - CFS planlama                  |
| - (kombine) gemi tipleri           | - RoRo tesis tedariki           |
| - uygulamalı konteyner sistemi     | - örneğin treyler alanı         |

Örneklerin listesi uzatılabilir. Bu, karar oluşturmada kaçınılmaz olan, tahmin sonuçlarının ne kadar farklı olabileceğini gösterir.

## 6. KONTEYNER TESİS PLANLAMASI

### 6.1 Giriş

Gelecekte mevcut liman tesislerinin yetersiz kalacağı düşüncesi ve büyük altyapı projeleri için finansal sıkıntının mevcut olması nedeniyle uluslararası gelişme kurumları yeni bir liman yapımı kararından önce mevcut tesislerin optimizasyonunun araştırılmasına gittikçe daha çok eğilmektedirler.

Bu felsefe limanların şu bakımlardan analiz edilmesini gerektirir: Trafik tahmini, kapasite hesapları, operasyon metotları, liman organizasyonu, personel eğitimi ve atıl rezervlerin aktif hale getirilmesi.

Şimdi, Güneydoğu Asya'da bir konteyner terminali için yapılmış bir çalışmayı ele alacağız. Burada, mevcut liman sahasının dışına yeni bir terminal inşa edilmesi yerine mevcut kapasiteler ve yapılabilecek optimizasyon çalışmaları analiz edilmiştir.

### 6.2 Mevcut Durum

Varolan konteyner terminali, ana teknik veriler esas alındığında aşağıdaki gibi tarif edilebilir:

- 400 m rıhtım uzunluğu,
- 255 000 m<sup>2</sup> toplam alan,
- 58 000 m<sup>2</sup> konteyner istif sahası,
- 3 adet konteyner gantry vinci,
- 8 adet transtainer,
- 128 000 TEU (yıllık) elleçleme.

### 6.3 Planlama İçin Kapasite Hesapları

#### 6.3.1 Trafik tahmini

Her kapasite hesabının özü trafik tahminidir. Bu tahmin normalde düşük, orta ve yüksek olmak üzere üçe ayrılmalıdır. Bizim çalışmamızda tahmin, kutular, TEU, ithal ve ihraç konteyner olmak üzere 2009 yılına kadar yapılmıştır (Tablo 6.1'e bakınız). Daha sonraki hesaplamalarda orta tahmin baz alınmıştır.

#### 6.3.2 Konteyner gantry vinci kapasite hesabı

Gerekli rıhtım sayısı ve hedeflenen elleçleme miktarı mevcut konteyner vinçlerinin sayısına bağlı olduğundan, vinç kapasitesi rıhtım hesabından önce analiz edilmelidir.

Bizim çalışmamızdaki temel veriler şunlardır:

- Yıllık 360 gerçek iş günü, terminal bazı özel tatiller haricinde haftasonları da çalışmaktadır.
- Terminal üç vardiye sisteminde çalışmaktadır. Yani günde 24 saat fakat molalar, vardiye değişimi vs. den dolayı olan kayıplar nedeniyle etkin çalışma saati sadece günde 19 saattir.
- Bir saatte bir vincin ortalama hareketi 16,5'dur.
- Vincin tamir ve bakım zamanı her vinç için o vincin yıllık hizmet süresinin %10'u olarak belirlenmiştir. Yani atölye hizmetleri için 36 gün .
- Her vincin ortalama olarak ekonomik maksimum kullanımı %60 olarak hesaplanmıştır. (Dünya çapındaki birçok terminalin tecrübesinden).

Tablo 6.2 sözkonusu terminal için gerekli vinçlerin tam hesabını göstermektedir. Şu anda terminalin 3 vinç ile iyi teçhiz edilmiş durumda olduğu görülmektedir. Fakat eğer tahminler gerçek olursa 2001 ve 2009 yıllarında dördüncü ve beşinci vinçler devreye sokulmalıdır. Şimdilerde planlama uzmanları aktiviteleri öyle bir ayarlıyorlar ki; planlama ve hizmete verme zamanları garantili ve detaylı hesaplanabiliyor, yani tam ihtiyaç duyulduğu zaman vinçler hizmete giriyor.

**Tablo 6.1. Konteyner tahmini 1998 - 2009**  
(1000 TEU olarak)

|             | 1998  |      |        | 1999  |      |        | 2000  |      |        | 2001  |      |        | 2002  |      |        | 2004  |      |        | 2009  |      |        |
|-------------|-------|------|--------|-------|------|--------|-------|------|--------|-------|------|--------|-------|------|--------|-------|------|--------|-------|------|--------|
|             | Dışık | Orta | Yüksek | Dışık | Orta | Yüksek | Dışık | Orta | Yüksek | Dışık | Orta | Yüksek | Dışık | Orta | Yüksek | Dışık | Orta | Yüksek | Dışık | Orta | Yüksek |
| Toplam Kutu | 110   | 130  | 150    | 125   | 150  | 175    | 150   | 175  | 200    | 155   | 190  | 225    | 160   | 200  | 250    | 170   | 225  | 300    | 200   | 275  | 360    |
| İhracat     | 53    | 60   | 70     | 58    | 70   | 85     | 72    | 85   | 95     | 72    | 90   | 108    | 75    | 95   | 120    | 80    | 110  | 144    | 95    | 130  | 160    |
| İthalat     | 57    | 70   | 80     | 67    | 80   | 90     | 78    | 90   | 105    | 83    | 100  | 117    | 85    | 105  | 130    | 90    | 115  | 156    | 105   | 145  | 200    |
| TEU         | 135   | 160  | 184    | 153   | 184  | 215    | 184   | 215  | 246    | 190   | 233  | 276    | 196   | 246  | 307    | 209   | 277  | 369    | 246   | 338  | 443    |

**Tablo 6.2 Konteyner Vinci Kapasitesi**

c = yıllık iş günü

h = günlük çalışma saati

m = vincin saatteki ortalama hareketi

mr = yıllık tamir&bakım günleri (%10)

u = vincin ekonomik kullanım oranı, %60 (operasyonel gecikmeler nedeniyle, gemilerin rıhtımlara yanaştırılmaları ve ayrılmaları v.s.)

$$\text{konteyner kapasitesi} = (c - mr) \times h \times m \times u$$

c = 360

mr = c 'nin %10'u = 36

h = 19

m = 16,5

u = %60

$$\text{vinç kapasitesi} = \frac{(360 - 36) \times 19 \times 16,5 \times 60}{100} = 60.944 \Rightarrow 60.000$$

| Yıl  | Konteyner Hacmi | Her bir vincin ekonomik maksimum kullanımı | Gerekli vinç sayısı | Her bir vincin kullanımı (%) |
|------|-----------------|--------------------------------------------|---------------------|------------------------------|
| 1998 | 130 000         | 60 000                                     | 3                   | % 72,2                       |
| 1999 | 150 000         | 60 000                                     | 3                   | % 83,3                       |
| 2000 | 175 000         | 60 000                                     | 3                   | % 97,2                       |
| 2001 | 190 000         | 60 000                                     | 4                   | % 79,2                       |
| 2002 | 200 000         | 60 000                                     | 4                   | % 83,3                       |
| 2004 | 225 000         | 60 000                                     | 4                   | % 93,8                       |
| 2009 | 275 000         | 60 000                                     | 5                   | % 91,7                       |

### 6.3.3. Konteyner gemileri için rıhtım hesabı

Terminal için ihtiyaç duyulan vinçler belirlendikten sonra gerekli rıhtımlar hesaplanmalıdır. Burada aşağıdaki temel veriler dikkate alınmıştır:

- Bir konteyner rıhtımı 2. nesil konteyner gemilerine hizmet verebilmek için yaklaşık 220 m uzunluğa sahip olmalıdır.
- Prensip olarak optimum olması düşüncesiyle bir konteyner rıhtımı 2 adet gantry vinciyle donatılmalıdır.
- Boş rıhtım için beklemeden kaçınmak ve bunu minimum yapmak için rıhtımın %60 kullanımının uygun olacağı düşünülmüştür.
- Ölü zaman her gemi için 2 saat olarak hesaplanmıştır (Geminin rıhtıma yanaştırılması ve geminin rıhtımdan ayrılması, gümrük işlemleri v.s.).

Tablo 6.3.'de gösterilen rıhtım hesabı sonucunda, eğer daha önce hesaplanan miktarda vinçler varolursa, 2009 yılına kadar konteyner gemileri için 2 rıhtım yeterli olacaktır.

Fakat şu unutulmamalıdır ki; şu andaki mevcut rıhtım uzunluğu sadece 400 m dir ve 2009'dan itibaren burada 3 vinç hizmet verecektir.

Bir ikinci nesil gemiye aynı anda üç vinçle çalışmak ilk ikisiyle kıyaslanlığında üçüncü vinç için düşük genel performans (verimli) ile sonuçlanacaktır.

Üçüncü rıhtımın sadece bir vinç tahsis edilecek küçük gemiler için kullanılması tavsiye edilmiştir. Bu, büyük yatırımlar gerektirmeden maksimum bir esneklik sağlar.

### 6.3.4 Konteyner istif alanı hesabı

Çalışmaya konu olan terminal için gerekli istif alanının hesabı mevcut sistem tarafından sağlanan bazı veriler ve kabullere dayalı olarak yapılmıştır.

**Tablo 6.3 Rıhtım İhtiyacı Hesabı**

| Yıl  | Konteyner hacmi | Vinç sayısı | Teo. Vinç elleç.kap. | İşlem Günleri* | Ölü zaman (gün) | Rıhtım-gün Gereksinimi** | Rıhtım ihtiyacı*** | Bir rıhtımın kullanımı |
|------|-----------------|-------------|----------------------|----------------|-----------------|--------------------------|--------------------|------------------------|
| 1998 | 130 000         | 3           | 180 000              | 260            | 25              | 285                      | 1,32=2             | % 40                   |
| 1999 | 150 000         | 3           | 180 000              | 300            | 27              | 327                      | 1,52=2             | % 46                   |
| 2000 | 175 000         | 3           | 180 000              | 350            | 29              | 379                      | 1,76=2             | % 53                   |
| 2001 | 190 000         | 4           | 240 000              | 285            | 31              | 316                      | 1,46=2             | % 44                   |
| 2002 | 200 000         | 4           | 240 000              | 300            | 33              | 333                      | 1,54=2             | % 46                   |
| 2004 | 225 000         | 4           | 240 000              | 338            | 35              | 373                      | 1,73=2             | % 52                   |
| 2009 | 275 000         | 5           | 300 000              | 330            | 39              | 369                      | 1,71=2             | % 51                   |

| Yıl  | Gemi sayısı | Elleçlenen ortalama konteyner adedi |
|------|-------------|-------------------------------------|
| 1998 | 300         | 433                                 |
| 1999 | 325         | 462                                 |
| 2000 | 345         | 507                                 |
| 2001 | 370         | 514                                 |
| 2002 | 390         | 513                                 |
| 2004 | 420         | 536                                 |
| 2009 | 460         | 599                                 |

\* İşlem günü =  $\frac{\text{konteyner hacmi}}{\text{teorik vinç elleç lemekapasitesi}} \times 360 \text{ gün}$

\*\* Gerekli rıhtım-gün = işlem günü + ölü zaman

\*\*\* 360 iş günü ve % 60 kullanıma dayalı ( $\cong 216$  gün)

-Şu andaki ve gelecekte düşünölen konteyner istifleme sistemi lastik tekerlekli transtainerlere dayalı olacaktır. Bular 5 kat (4 üzeri 1) ve 3 kat (2 üzeri 1) konteyner istif yapabilirler.

-Terminal yerleşimi, kamyonların gerekli operasyon yolları, çalışma alanları, vinçlerin ulaşabildiği noktalar v.s. dikkate alınarak bir konteyner (TEU) için hesap edilen alan 10 m<sup>2</sup> dir.

-Bütün kapasite hesapları TEU birimine dayalıdır.

-Konteynerin ortalama terminalde bekleme zamanı 6,5 gündür.

-Bölgedeki zaman zaman oluşabilecek aşırı trafikle başa çıkabilmek için %20'lik bir faktör hesaplanmıştır.

-Ekonomik kalabilmesi için konteyner istif alanının maksimum kullanımı %85'i geçmemelidir.

Tablo 6.4 detaylı hesaplamayı göstermektedir. Burada, mevcut istifleme alanının 2001 yılına kadar yeterli olacağı görölmüştür. Bu tarihten sonra terminalde oluşacak sıklıkliktan kaçınmak için ek alanlar oluşturulmalıdır.

### 6.3.5 Transtainer kapasite hesabı

Gerekli istif alanının belirlenmesinden sonra burada ihtiyaç duyulacak transtainer sayısı hesaplandı. Aşağıdaki bilgiler bu çalışmaya esas oluşturdu:

-Transtainer kapasitesinin hesaplanması için konteynerlerin terminaldeki hareketleri dikkate alınmalıdır, yani herbir ithal veya ihraç konteynerin iki defa elleçlendiği göz önünde bulundurulmalıdır.

-Konteynerlerin ambarlara gönderilmesi v.s. gibi terminaldeki gerekli yeniden depolama hareketleri nedeniyle bir ek elleçleme faktörü ortalama her konteyner için (1,5) hesaplanmıştır.

-Vincin ortalama saatte 11 hareket yaptığı hesaplanmıştır.

-Transtainerlerin ekonomik kullanımı %60 olarak belirlenmiştir.

-% 10 aşırılık faktörü dikkate alınmıştır.

**Tablo 6.4. İstif (Stoklama) alanı ihtiyacı**

cv = konteyner hacmi

a = bir TEU alanı m<sup>2</sup>

d = konteynerin limanda ortalama bekleme süresi

p = aşırılık faktörü (≅% 20)

$$\text{alan} = cv \times \frac{cv \times a \times d}{360} \times p$$

| Yıl  | Konteyner<br>Trafığı (TEU) | Bir TEU'nun<br>kapladığı alan | Limanda ortalama<br>bekleme zamanı | Teorik gerekli<br>alan (m <sup>2</sup> ) | Aşırılık<br>faktörü | Toplam gerekli<br>alan (m <sup>2</sup> ) |
|------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------|
| 1998 | 160 000                    | 10                            | 6,5                                | 28 900                                   | 20                  | 34 700                                   |
| 1999 | 184 000                    | 10                            | 6,5                                | 33 300                                   | 20                  | 40 000                                   |
| 2000 | 215 000                    | 10                            | 6,5                                | 38 850                                   | 20                  | 46 700                                   |
| 2001 | 233 000                    | 10                            | 6,5                                | 42 100                                   | 20                  | 51 000                                   |
| 2002 | 246 000                    | 10                            | 6,5                                | 44 500                                   | 20                  | 53 400                                   |
| 2004 | 277 000                    | 10                            | 6,5                                | 50 000                                   | 20                  | 60 000                                   |
| 2009 | 338 000                    | 10                            | 6,5                                | 61 000                                   | 20                  | 73 200                                   |

| Yıl  | Konteyner<br>hacmi (TEU) | Mevcut<br>alan (m <sup>2</sup> ) | Gerekli<br>alan (m <sup>2</sup> ) | Gerçek<br>kullanım (%) | Ekonomik<br>kullanım (%) | Ek gerekli<br>alan (m <sup>2</sup> ) |
|------|--------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| 1998 | 160 000                  | 58 000                           | 34 700                            | 60                     | 85                       | -                                    |
| 1999 | 184 000                  | 58 000                           | 40 000                            | 69                     | 85                       | -                                    |
| 2000 | 215 000                  | 58 000                           | 46 700                            | 81                     | 85                       | -                                    |
| 2001 | 233 000                  | 58 000                           | 51 000                            | 88                     | 85                       | 1 700                                |
| 2002 | 246 000                  | 58 000                           | 53 400                            | 92                     | 85                       | 4 100                                |
| 2004 | 277 000                  | 58 000                           | 60 000                            | 97                     | 85                       | 11 300                               |
| 2009 | 338 000                  | 58 000                           | 73 200                            | 106                    | 85                       | 25 600                               |

**Tablo 6.5. Transtainer Kapasitesi**

- c = yıllık iş günü sayısı  
 h = günlük çalışma saati  
 m = transtainerin saatteki ortalama hareketi  
 mr = yıllık tamir&bakım günleri (%10)  
 u = vincin ekonomik kullanım oranı

$$\text{Transtainer kapasitesi} = (c - mr) \times h \times m \times u$$

$$c = 360$$

$$mr = c \text{ 'nin } \%10\text{'u} = 36$$

$$h = 19$$

$$m = 16,5$$

$$u = \%60$$

$$\text{kapasite} = \frac{(360 - 36) \times 19 \times 11 \times 60}{100} = 40\ 630$$

$$\cong 40\ 600$$

| Yıl  | Konteyner Hareketleri | Açırılık faktörü | Toplam hareket | Bir TTnin maks. ekon. kullanımı | Gerekli TT sayısı | Kullanım |
|------|-----------------------|------------------|----------------|---------------------------------|-------------------|----------|
| 1998 | 325 000               | 10               | 357 500        | 40 600                          | 9                 | %98      |
| 1999 | 375 000               | 10               | 412 500        | 40 600                          | 10                | %102     |
| 2000 | 437 000               | 10               | 481 250        | 40 600                          | 12                | %99      |
| 2001 | 475 000               | 10               | 522 500        | 40 600                          | 13                | %99      |
| 2002 | 500 000               | 10               | 550 000        | 40 600                          | 14                | %97      |
| 2004 | 562 500               | 10               | 618 750        | 40 600                          | 16                | %95      |
| 2009 | 687 500               | 10               | 756 250        | 40 600                          | 19                | %98      |

Tablo 6.5 tahmin edilen konteyner hacmi için gerekli transtainer sayısını göstermektedir. Kısa vadede yeni transtainer yatırımları yapılmaz ise ciddi bir darboğaz kaçınılmaz olacaktır.

#### **6.4 Bölüm 6 İçin Son Söz**

Yukardaki analiz, formüllerin gerçek hayattaki bir duruma uygulanmasını göstermiştir. Bu da yönetimdeki liman otoritesine somut planlama verileri olarak sunulmuştur.

Sözkonusu planlama verileri ayrı ayrı değil, hep birarada analiz edilmelidir. Çünkü bunların hepsi birbirine çok bağımlıdır.

Analiz edilecek limanların kendilerine has özellikleri de dikkate alınmalıdır ve bunlar kullanım ve prodüktivite vs. ile ilgili temel kabullere dahil edilebilir. Bunlar akılda tutularak bu formül sistemi konteyner terminalleri konusundaki diğer çalışmalarda kolaylıkla kullanılabilir.

## 7. LİMANLARDA KAPASİTE PLANLAMA MODELİ

### 7.1 Genel Bakış

Limanolar kapasite planlaması, limana denizden gelen ve karaya giden trafik ile karadan gelen ve denize giden trafiğin türüne, miktarına, zaman içerisinde dalgalanma ve rastgelelik karakterine bağlıdır. Bu veriler yanında limanların kapasite planlaması; yine deniz tarafından gelen gemi trafiği ile kara tarafından kara ulaştırma sistemelerine ve kara trafiğine bağlı bulunmaktadır. Limanlarda, deniz ve kara trafiğinin belirleyici karakteristik büyüklükleri, taşıma araçlarının teknik ve işletme büyüklükleri, birim zamandaki yoğunlukları ve doluluk oranları da etkili olmaktadır.

Limana giren çıkan deniz ve kara taşıma araçlarının gözlenmesi sonucu bu taşıma araçlarının:

- Limana dolu girip boş ayrıldığı,
- Limana boş girip dolu ayrıldığı,
- Limana belirli bir doluluk oranı ile girdiği ve limandan belirli bir doluluk oranı ile ayrıldığı,

öngörülebilir. Limanlarda kara ve deniz yapılarının; rıhtımların, depoların, depolama sahalarının, kara taşıtları yükleme boşaltma rıhtımlarının, kara ve deniz araçlarının bekleme ve demirleme yerlerinin kapasite planlaması yukarıda belirtilen teknik ve işletme karakteristikleri ortalama değerleri ışığında yapılmalıdır.

Diğer yandan, limanlarda deniz ve kara yapılarında elleçleme işlemlerinin birbirini izleyen ve birbirine paralel aşamalarını, trafik birimlerinin servis, bekleme ve toplanma sürelerinin dağılımlarını, ortalama değerlerini bilmek, tahmin etmek gerekir. Bu çerçevede liman yapılarının servis kanalı ve bekleme alanları kapasitelerinin belirlenmesi gerekir. Yine liman içi yükleme boşaltma, taşıma araçlarının kapasitesi ve sayılarının belirlenmesi gerekir.

Liman ve terminal elleçleme araçları ve yapılarının servis kapasiteleri ve sayıları iki genel yaklaşım ve yöntem ile belirlenebilir.

Bunlardan birincisi deterministik ve ortalama değer yaklaşımıdır. Bu yaklaşımda trafik birimlerinin liman servis sistemlerine eşit ve üniform aralıklarla geldiği ve eşit aralıklarla servis gördükleri kabul edilir. Bu durumda trafik birimlerinin beklemesi ve servis sistemlerinin atıl kalması söz konusu olmaz. Bu durum ideal işletme şekli olup gerçekte böyle bir duruma çok küçük bir olasılıkla yaklaşılr.

İkincisi ise trafik birimlerinin liman servis sistemlerine geliş aralığı dağılımlarının, servis süreleri dağılımlarının rastgelelik karakterinde olduğu kabulü yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, deterministik kabule dayanmayan, servis sürelerinin taşıt hacimlerinden bağımsız olduğunu kabul eden, gelişlerde ve servislerde pik durumların ne zaman ve ne miktarda olacağı ancak bir olasılık dağılımı ile tahmin edilebileceği bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda trafik birimlerinin servis sistemlerinde bekleme maliyetleri olabileceği gibi servis sistemlerinin boş atıl kapasitede kullanılabileceği kabulleri peşinen yapılmış olur. Bu durumda servis sistemlerinin kapasiteleri ve sayıları; trafik birimlerinin bekleme zaman maliyetleri ile servis sistemleri boş kalma maliyetleri toplamının en küçük düzeylerde olacak şekilde belirlenmesi için çalışılır. Bu yöntem, stokastik ortamlarda stok/kapasite planlama modeline, kuyruk teorisi modeline dayanır.

Üçüncü yaklaşım ise deterministik, gerekircilik yönteminin trafik birimlerinin geliş aralığı ve servis süresi dağılımlarını rastgelelik karakterine, dalgalanma yapılarına bağlı olarak modifiye edilmiş şeklidir. Bu modifikasyon işlemi; yıllık ölçekte maksimum yıllık trafiğin ortalama trafiğe oranı, günlük ölçekte maksimum günlük trafiğin ortalama trafiğe oranı; saatlik ölçekte maksimum saatlik trafiğin ortalama saatlik trafiğe oranı katsayıları ile yapılır. Bu katsayılar yukarıda ikinci yaklaşımda belirtilen kabuller ve işlemler sonucu belirlenen ortalama değerleri ile belirlenir.

## 7.2 Deterministik Yaklaşım

Bu yaklaşımda daha önce belirtildiği gibi birimlerin geliş aralığı ve servis sürelerinin üniform olduğu kabul edilmiştir ve elleçleme süreleri trafik hacminin büyüklüğüne, taşıt yüklerine bağlı olduğu düşünülmüştür.

Bu yaklaşım uygulama yoğunluğu ve pratikliği açısından üçüncü yaklaşım çerçevesinde çok tercih edilen bir yaklaşımdır.

### 7.2.1 Liman kara elleçleme araçlarının kapasitesi

Bir limanda kara elleçleme araçlarının kapasiteleri limanda bir günde elleçlenmesi gereken gemi ve liman kargo trafiğine bağımlı bulunmaktadır. Bu çerçevede yine limanlarda rıhtımların ve terminallerin saatlik, günlük kapasiteleri, elleçleme araçları kapasiteleri yanı sıra rıhtımlardaki elleçleme araçları sayılarına, rıhtım uzunluklarına bağlı bulunmaktadır.

### 7.2.2 Elleçleme araçları kapasiteleri

Limanlarda elleçleme araçları trafiğin türüne, miktarına, elleçleme işleminin özelliğine bağlı olarak farklı teknik ve işletme özelliklerine sahip olurlar ve farklı kombinasyonlarda çalışırlar. Liman elleçleme araçları:

- Sadece yükleme, boşaltma işlemi yapan araçlar,
  - Hem yükleme boşaltma hemde limanda taşıma işi yapan araçlar,
  - Sadece taşıma işi yapan araçlar
- olmak üzere üç ana grupta ele alınabilir.

Limanlarda elleçleme araçlarının yükleme boşaltma, taşıma ve işletme biçiminde görülen elleçleme işlemi verimleri genel olarak ortalama elleçleme periyodu ile bu elleçleme periyodunda elleçlenen trafik miktarına bağlıdır. Bu yönde liman yükleme, boşaltma,

istifleme ve taşıma işleri yapan elleçleme araçlarının verimi birim zamanda tekrarlanabilen ortalama periyot sayısı ile bir periyotta elleçlenen ortalama birim yükün çarpımı ile belirlenir.

#### 7.2.2.1 Yükleme, boşaltma ve istifleme araçlarının verimi

Yükleme, boşaltma ve istifleme işlemi yapan aracın verimi için önce aracın elleçleme periyodu tanımlanır. Bu yönde bir vincin elleçleme periyodu işlemleri;

- Yük biriminin kancaya bağlanması,
- Yük biriminin yukarıya kaldırılması,
- Yük biriminin yatay hareketi,
- Yük biriminin düşeyde aşağı indirilmesi,
- Yük biriminin kancadan çözülmesi,
- Kancanın boş yukarıya yükselmesi,
- Kancanın boş yatay hareketi,
- Kancanın boş aşağıya indirilmesi,
- Kancanın yük birimi için hazırlanması,

işlemlerinden oluşur. Bu elleçleme periyodu/süresi yük birimlerinin konumuna, düşey ve yatay taşıma uzaklıklarına, vincin makina gücüne bağlıdır; Ortalama değerler ile belirlenebilir.

Bu yönde vincin elleçleme periyodu/süresi,  $S_v$ , bir periyotta elleçlenen yük birimi,  $w_v$ , ve vincin diğer elleçleme araçları ile uyumlu çalışma koşullarına bağlı olan verim katsayısı,  $\beta_v$  ile tanımlanırsa  $D_v$  vincin elleçleme verimi birim/saat birimi ile

$$D_v = \beta_v \frac{3600}{S_v} w_v \quad (7.1)$$

tanımlanabilir. Vincin günlük verimi ise, vincin günlük çalışma süresi  $s$  ile saatlik elleçleme verimi  $D_v$ 'nin çarpımı ile tahmin edilebilir.

#### 7.2.2.2 Liman içi taşıma araçlarının verimi

Liman içinde taşıma araçlarının taşıma verimleri de taşıma araçlarının çalışma/taşıma periyoduna bağlıdır. Bir liman içi taşıma aracının taşıma periyodu işlemleri ;

- Aracın manevra işlemi ile yüklenmeye hazır hale getirilmesi,
- Araca yük birimlerinin yüklenmesi,
- Aracın yük birimlerini taşıması,
- Aracın manevra işlemi ile boşaltılmaya hazır hale getirilmesi,
- Aracın boşaltılması,
- Aracın boş olarak yükleme tesisine dönmesi

işlemlerinden oluşur. Liman içi taşıma araçlarının bir seferlik taşıma periyodu/süresi; yükleme boşaltma noktalarının uzaklığına, liman içi seyir hızına, taşıma kapasitesine bağlıdır ve ortalama değerler ile hesaplanabilir.

Bu çerçevede liman içi taşıma araçlarının periyodu  $S_t$ , bir taşıma periyodunda taşınan yük birimi  $w_t$ , aracın diğer liman elleçleme araçlarıyla uyumlu çalışma koşullarına bağlı verim katsayısı  $\beta_t$  olmak üzere  $D_t$  taşıma aracının taşıma verimi birim/saat boyutu ile

$$D_t = \beta_t \frac{60}{S_t} w_t \quad (7.2)$$

olarak tanımlanır. Buradan günlük verim, saatlik taşıma verimi ile günlük çalışma süresi  $s$ 'nin çarpımı ile birim/gün boyutu ile elde edilir.

### 7.2.3 Elleçleme araçlarının verim/kapasite uyumu

Bilindiği gibi limanda yükleme, taşıma, boşaltma ve istifleme işlemleri birbirini izleyerek ve birbirine paralel olarak yapılır. Birbirini, izleyen işlemler bütünlüğüne ilişkin elleçleme araçlarının sayısal kombinasyonu, gerekli elleçleme kapasitesini oluşturabilecek ve atıl kapasiteleri minimum yapacak şekilde belirlenmelidir. Bu yönde  $n_v$  yükleme araçlarının sayısı,  $n_t$  taşıma araçları sayısı,  $n_b$  boşaltma ve istifleme araçlarının sayısı olmak üzere elleçleme araçları birbirini izleyen işlemler zincirinde:

-Elleçleme hizmetlerinin gerektirdiği verimlerin üretilmesi,

-Bekleme, sıkışma ve atıl kapasite maliyetleri toplamının olabildiğince asgari düzeyde tutulması,

-  $n_v D_v \cong n_t D_t \cong n_b D_b \cong n_i D_i$  koşulunun sağlanması,

gerekir. Bu yaklaşım ve kabullerin birbirine paralel bütün işlemler zincirinde, bir diğer anlatımla elleçleme servis hatlarında yerine getirilmesi ve elleçleme araçlarının bu kabul ile belirlenmesi gerekir.

Bu açıdan, bir limanda terminalden karaya yönlü liman trafiği ile denize yönlü liman trafiğinin elleçlenmesi işleminde yükleme ve boşaltma araçları ile taşıma araçları uyumlu ve uygun kapasitede ve sayıda olmalıdır. Bu yönde  $n_v = 1$  için liman taşıma aracı sayısı ,

$$\bar{n}_t \geq \frac{D_4}{D_t} \quad (7.3)$$

olmalıdır.

### 7.2.4 Elleçleme araçları sayısı

Bir liman terminalinde karadan denize yönlü trafiğin  $Q_o$  , denizden karaya yönlü trafiğin  $Q_i$  olduğunu düşünelim. Buna göre bir liman terminalinde:

-Denize yönlü çıkan trafik için elleçleme araçları sayısı:

$$n_v \geq \rho_0 \frac{Q_0}{G.S.D_v}$$

$$n_t \geq \rho_0 \frac{Q_0}{G.S.D_t} = \frac{D_v}{D_t} n_v \quad (7.4)$$

- Karaya yönlü gelen trafik için elleçleme araçları sayısı benzer olarak:

$$n_v \geq \rho_i \frac{Q_i}{G.S.D_v}$$

$$n_t \geq \rho_0 \frac{Q_0}{G.S.D_t} = \frac{D_v}{D_t} n_v \quad (7.5)$$

biçiminde belirlenebilir. Bu ifadelerde  $\rho_0$  ve  $\rho_i$  sıra ile çıkan ve giren gümlük maksimum trafiğin ortalama trafiğe oranı, G terminalde bir yıllık iş günü, S bir gündeki çalışma saati olmaktadır.  $\rho_0$  ve  $\rho_i$  değerleri ile trafiğin dalgalanma karakteristik etkileri belirli ölçüde dikkate alınmış olabilmektedir.

#### 7.2.5 Limanlarda rıhtım sahası ve uzunluğu

Bir limanda bir terminale yılda N gemi geldiğini, gelen ve çıkan liman trafiğinin  $Q_i$  ve  $Q_0$  olduğunu düşünelim. Bu durumda

Terminale gelen gemilerin ortalama taşıdığı yük

$$x_i = \frac{Q_i}{N} \quad (7.6)$$

Terminalden çıkan gemilerin ortalama taşıdığı yük

$$x_0 = \frac{Q_0}{N} \quad (7.7)$$

biçiminde tanımlanabilir. Bir limanda terminalden çıkma ve terminale girme durumunda gemilerin ortalama elleçleme süreleri taşımakta oldukları trafik miktarına bağlı olup, sıra ile:

- Çıkma /ayrılma durumunda olan gemiler için:

$$\tau_0 = \frac{x_0}{n_v D_v S} \quad (7.8)$$

- Gelme/girme durumunda olan gemiler için

$$\tau_i = \frac{x_i}{n_v D_v S} \quad (7.9)$$

biçiminde tanımlanır. Burada  $x_0$  ve  $x_i$  ise sıra ile limandan çıkma ve limana gelme durumunda olan gemilerin ortalama taşıdıkları yük birimi olduğu daha önce belirtilmişti.

Bu kabuller ve bilgiler ışığında bir limanda/terminalde gemilere yükleme işlemi yapılan rıhtım sayısının; elleçlemesi yapılan günlük gemi sayısı ile gemilerin ortalama elleçleme süresine bağlı olduğu görülür. Bu yönde  $N$ , yıllık limana giren çıkan gemi sayısı,  $\tau_0$  ve  $\tau_i$  sıra ile ayrılma ve gelme durumunda olan gemilerin elleçleme süreleri olarak alınırsa gerekli olan rıhtım sayıları:

-  $N_{ro}$  çıkış rıhtımları sayısı:

$$N_{ro} \geq \rho_{ro} \frac{N}{G} \tau_0 = \rho_{ro} \frac{Q_0}{G} \frac{1}{n_v D_v S} \quad (7.10)$$

-  $N_{ri}$  giriş rıhtımları sayısı:

$$N_{ro} \geq \rho_{ro} \frac{N}{G} \tau_0 = \rho_{ro} \frac{Q_0}{G} \frac{1}{n_v D_v S} \quad (7.11)$$

biçiminde tanımlanarak hesaplanabilir. Bu bağlantılarda  $\rho_{ro}$  ve  $\rho_{ri}$  katsayıları günlük /işletme periyodunda maksimum günlük trafiğin ortalama trafiğe oranı katsayılarıdır. Bu şekilde tanımlanan rıhtım sayıları bir üst tam sayıya yuvarlatılarak belirlenmelidir.

Bir terminalde gerekli olan rıhtım sayılarından hareketle rıhtım uzunluğu belirlenir. Rıhtım uzunluğu ortalama bir geminin limanda kapladığı uzunluk ile emniyet payı uzunluğu değerleri toplamına bağlıdır. Buna göre bir geminin kapladığı uzunluk  $L_x$  olduğunda bir terminalde giriş ve çıkış rıhtımlarının toplam uzunluğu

$$L_r = (N_{ro} + N_{ri}) L_x \quad (7.12)$$

olarak tahmin edilir.

### 7.2.6 Depolama alanları

Depolama, stoklama alanı ve hacmi; depoya, ambara ihtiyaç duyan liman trafiğinin miktarı ile trafik birimlerinin depoda, ambarda ortalama bekleme sürelerine bağlı olmaktadır. Ambar ve depolama alanı ve hacmini belirlerken, gerekli olan efektif ambar alanı yanısıra, trafik birimlerinin gerektiği şekilde taşınıp istiflenebilmesi için yeterli ve belirli bir ek mekanın da eklenmesi gerekir. Bu yönde gerekli ambar ve depo alanı/ hacmi;

$$F = k f \frac{\tilde{Q}_0 + \tilde{Q}_i}{G} (\bar{S} + \bar{w}) \quad (7.13)$$

biçiminde tanımlanabilir. Bu bağtıda:

$k$  : Ele alınan zaman periyodunda maksimum trafiğin ortalama trafiğe oranı,

$f$  : Trafik birim başına gerekli ambar, depo alanı,

$Q_0, Q_i$  : Sıra ile depoya/ambara ihtiyaç duyan ve denize çıkma ve denizden gelme

durumunda olan yıllık liman trafiği,

$S_w$  : Trafik birimlerinin depoda saklanma ve depo için bekleme süreleri,

$G$  : Terminalde bir yıllık iş günü sayısı

olmaktadır.

### 7.2.7 Kara ulaştırma sistemleri yükleme rıhtımları

Bir terminalde denizyolu taşıma araçları için gerekli olan elleçleme araçları, liman içi elleçleme ve taşıma yapıları ile birlikte kara tarafında kara ulaştırma sistemleri için gerekli olan elleçleme araçları ve yapıları da benzer yaklaşım ve yöntemler ile belirlenip planlanabilir. Bu yönde kara ulaştırma sistemleri yükleme boşaltma araçları, rıhtım uzunlukları, elleçleme sahaları da benzer yaklaşım ve kabuller ile hesaplanıp planlanması öngörülebilmektedir. Limanda;

- Deniz araçları elleçleme rıhtımları ile kara araçları rıhtımlarında,
  - Belirtilen elleçleme rıhtımları arasında denize ve kara yönlü liman içi taşıma yollarında,
  - Depolama ve ambar sahalarında,
  - Limana deniz ve kara tarafından giriş yollarında ve bekleme hatlarında,
- üniform ve dengeli kapasitelerinin planlanması amaçlanmış olmalıdır.

### 7.2.8 Alma tesisleri

Limanalara gelen gemilerin sefer sırasında yolda ürettikleri sıvı ve katı atık maddelerin alınması için alma tesisleri, atıkların temizlenmesi için ayrıştırma ve arıtma tesisleri öngörülmektedir. Bu tesisler NARPOL 73/78 konvansiyonları ve daha sonra benimsenen kurallar, düzenlemeler gereğidir.

Sıvı ve katı atıkların başında,

- Sintine suyu,
- Balast suyu,
- Ham petrol yıkama suyu,

- Diğer zararlı kimyasal madde tanklarını yıkama suyu,
- Lağım suyu,
- Yıkama ve bulaşık suyu,
- Evsel çöpler,
- Taşınan yüke ilişkin kırıntı ve süprüntü maddeleri

gelir. Bir limanda oluşacak sıvı ve katı atıklar limanda yapılan etkinliklere ve gemi trafiğine bağlıdır. Gemilerde oluşan sıvı ve katı atıklar gemilerin makina gücü, gros ton, atık madde tank hacmi, taşıma uzaklığı karakteristik verileri yanısıra gemi ve liman trafiğinin türüne ve miktarına bağlı bulunmaktadır.

Bu genel bilgiler ışığında limanda,  $N$ , limana gelen yıllık gemi trafiği (sayısı),  $S_i$  bir geminin ürettiği i. kirli/atık madde miktarı olmak üzere bir limanın i. kirli/atık madde ya da ilişkin  $H_i$  alma tesisi kapasitesi:

$$H_i = k \frac{N}{G} S_i \quad (7.14)$$

biçiminde belirlenebilir. Bu bağıntıda  $k$  maksimum günlük gemi trafiğinin ortalama günlük trafiğine orandır.

Alma tesisinin alma hatları ve pompaları sayıları da belirtilen karakteristik değerlere bağlı bulunmaktadır. Bu yönde  $D_a$  alma tesisi alma hattı saatlik verimi/kapasitesi olmak üzere; alma pompası ve hattı sayısı:

$$n_a = k \frac{N}{G.S.D_a} S_i \quad (7.15)$$

### 7.2.9 Atölyeler

Limanlardaki atölyeler vazgeçilmez üniteler arasında yer alırlar. Burada liman işletmesi ile ilgili ekipman ve donanımlarla ilgili tüm bakım onarım ve yeniden imalat işlemleri

yapıldığı gibi, özellikle konteyner limanı gibi ihtisas limanlarında çok önemli olan konteyner bakım ve onarım hizmetleri verirler. Atölye ünitelerinin fiziksel boyutları ve personel sayısı ve özellikleri, limanda hedef alınan kapasite ve hizmetin boyut ve özelliğine göre planlanır.

#### **7.2.10 İdari binalar**

Bir limanda liman işletme binası, sosyal tesisler ve yemekhane gibi temel hizmet binaları yer alır. Bu binaların boyut ve özellikleri de limanın hizmet kapasitesi ve hizmet türüne göre istihdam edilecek personel sayısına bağlı olarak belirlenir.

#### **7.2.11 Ambar ve ikmal tesisleri**

Liman hizmetleri içinde değişik yük türleri için kapalı mekanlar içinde yük depolama, yük birleştirme veya ayırma gibi işlemler yanında, gümrüklü mallar antrepo hizmetleri de yer almaktadır. Limanın özellikleri ve elleçlenen yükün türüne göre ardiye, antrepo ve CFS ambarları gibi kapalı mekanların da bulunması gerekmektedir. Bu ambarların boyutları da elleçlenen yükün türü, muhtemel ambar talebi ve ambarlarda verilecek hizmetler ile burada kalış sürelerine göre belirlenir.

Liman işletme sahası içinde ayrıca itfaiye, gemilere su, elektrik ve yakıt verme gibi hizmetlerin yerine getirilmesi için de ayrıca ikmal tesisleri yer alır.

### **7.3 Stokastik Ortalamalarda İstatistik Yaklaşım**

#### **7.3.1 Trafiğin istatistik değerleri**

Limanlarda ve terminallerde kargo/yük trafiğinin birbirini izleyen servis sistemlerine ayrı ayrı geliş, servise giriş ve servisten çıkış zamanlarının saptanması, servis sistemlerinin işletme ve kapasite planlama çalışmaları için gerekli olmaktadır. Bir terminalde bir servis sistemi trafik akımına ait

$N$  : Öngörülen periyotta gelen birimlerin sayısı,  $i=1,2,...,N$

$T_i$  :  $i$ . birimin geliş zamanı,

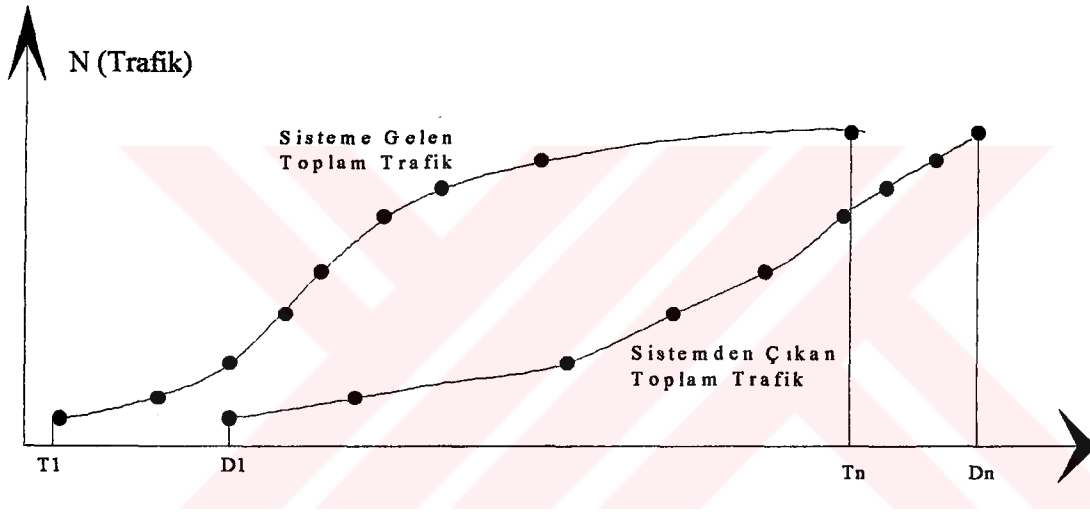
$E_i$  :  $i$ . birimin servise giriş zamanı,

$D_i$  :  $i$ . birimin servisten çıkış zamanı,

$S_i$  :  $i$ . birimin servis süresi,

$W_i$  :  $i$ . birimin bekleme süresi,

büyükliklerinin Şekil 7.1 de öngörüldüğü gibi belirlendiğini düşünelim.



Şekil 7.1 İşletme periyodunda servis sistemine gelen toplam trafik talebi dağılımı

Buradan birimlerin ortalama bekleme, servis sisteminde bulunma süreleri ve birimlerin ortalama geliş aralıkları şöyle tanımlanabilir:

-Ortalama bekleme süresi:

$$\bar{W} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (D_i - S_i - T_i) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (E_i - T_i) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N W_i \quad (7.16)$$

-Ortalama servis süresi:

$$\bar{S} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (D_i - E_i) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N S_i \quad (7.17)$$

-Servis sisteminde bu iki ifadeyle ortalama bulunma süresi:

$$\bar{t} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (D_i - T_i) = \bar{W} + \bar{S} \quad (7.18)$$

-Servis sisteminde bulunan ortalama birim sayısı:

$$\bar{N} = \frac{1}{D_N - T_1} \sum_{i=1}^N (D_i - T_i) = \frac{N}{D_N - T_1} \bar{t} = \frac{N}{D_N - T_1} (\bar{W} + \bar{S}) \quad (7.19)$$

-Ortalama servis aralığı

$$\frac{D_N - E_1}{N} \quad (7.20)$$

-Birimlerin ortalama geliş aralığı

$$\frac{T_N - T_1}{N} \quad (7.21)$$

### 7.3.2 Liman servis sistemlerinin işletme planlama esaları

Servis sistemleri bu istatistik değerler ışığında, servis sistemleri önünde sürekli artan kuyrukların oluşmaması için ortalama servis aralığının birimlerin ortalama geliş aralığından

$$\frac{D_N - E_1}{N} < \frac{T_N - T_1}{N} \quad (7.22)$$

biçiminde küçük olması; başka bir anlatımla belirli bir trafik için  $D_N - E_1 < T_N - T_1$  olması gerekir.

Burada liman işletme dönemi içerisinde yıldan yıla ve bir yıl içerisinde mevsimlik, aylık, haftalık, v.b. periyotlar içerisinde ortaya çıkan trafik miktarı ile dalgalanmaları,

- maksimum, minimum, trafik değerleri ile ortalama trafik değerlerine,
- periyot genliklerinin maksimum, minimum değerleri ile ortalama değerlerine göre gözlenen liman istatistik verileri ile belirlenebilir.

Limanlarda alt servis sistemleri ve liman bütünü için belirlenen veriler ışığında liman alt servis sistemlerinin işletme, kapasite ve yatırım karakteristik büyüklükleri, ayrı ayrı değişen trafik koşullarına göre sürekli düzenlemeleri, iyileştirilmeleri gerekir.

### 7.3.3 Liman maliyet yapısı ve fonksiyonu

Terminallerde temel servis sistemleri/yapıları başında rıhtımlar, trafik birimleri toplanma, saklama, depolama ve bekleme alanları, alma tesisleri gelmektedir. Örneğin rıhtım yapıları rıhtım su derinlikleri, gemi trafiği, gemi servis ve bekleme zamanı ile rıhtım sayıları ve uzunluğuna bağlı olarak belirlenirler. Bu şekilde bir terminalin alt servis sistemleri altyapı ve elleçleme araçları yatırım ve işletme maliyetleri:

- Yatırım sermayesi faiz ve amortisman maliyeti,
- Bakım onarım, servise hazırlık mmaliyeti,
- İşletme malzemesi maliyeti,
- Personel maliyeti,
- Sigorta gideri,
- Vergi gideri,

bileşenlerinden oluşur. Burada servis sistemleri altyapı ve elleçleme araçları yatırımın sermayesi faiz ve amortisman maliyetleri günlük payı yatırımın  $L$  işletme yılına,  $r$  sermaye faiz yüzdesine,  $S$  yıllık iş gününe bağlı olarak

$$S_a = \frac{1}{S} \frac{r(1+r)^L}{(1+r)^L - 1} C_{as}(K) \quad (7.23)$$

biçiminde ifade edilir. Bu ifadede  $C_{as}(K)$  ise servis sistemleri altyapı yapım ve elleçleme araçları satınalma rayiç fiyatlarını,  $K$  kapasiteyi gösterir.

Bu yönde terminal servis sistemlerinde servis gören, toplanma ve bekleme hatlarında servis bekleyen konteyner, gemi, karayolu-demiryolu taşıma araçları satınalma sermayesi faiz ve amortisman maliyetlerinin de benzer şekilde belirlenmesi gerekir. Servis gören taşıma araçlarının/birimlerin zaman maliyeti ise taşıma araçları ve içerisindeki trafiğin servis ve bekleme zamanlarına, toplanma zamanlarına bağlı olarak belirlenirler.

Buraya kadar yapılan belirleme ve incelemelerden liman maliyetinin, servis sistemleri yatırım sermayesi, faiz ve amortisman, bakım-onarım, hazırlık, personel ve işletme malzemesi maliyetleri ile birimlerin servis sistemlerinde bekleme ve servis süresindeki zaman kaybı maliyetleri toplamından oluştuğu görülür. Buna göre  $T_N-T$  zaman periyodunda  $N < K$  için toplam maliyet fonksiyonu:

-Servis sistemleri yatırım sermayesi faiz ve amortisman, bakım-onarım ve genel yönetim maliyeti,

$$C_{si}(K, N) \quad (7.24)$$

-Elleçleme işine bağlı personel, işletme malzemesi, yakıt, yağ, enerji değişken maliyeti,

$$C_i N \quad (7.25)$$

-Birimlerin servis sistemlerinde bekleme ve servis zamanı maliyeti,

$$C_b N (\bar{W}(N) + \bar{S}) \quad (7.26)$$

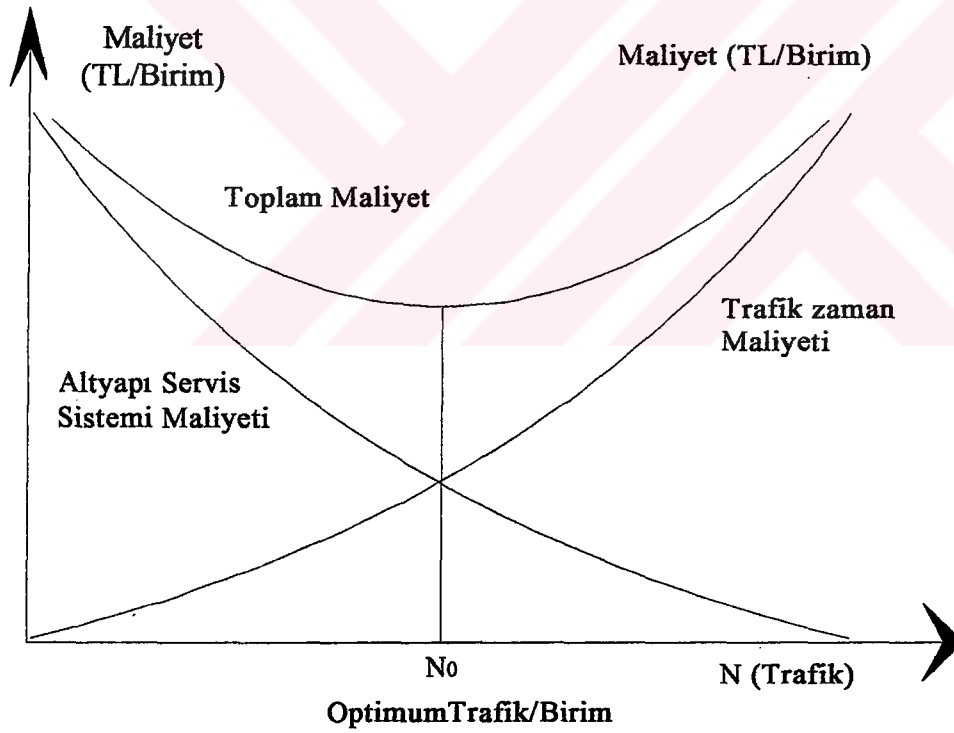
bileşenleri ile tanımlanabilir. Buradan  $T_N - T_1$  zaman periyodu terminal toplam maliyet fonksiyonu,

$$C_L = C_{si}(K, N) \cdot (T_N - T_1) + C_i N + C_b N(\bar{W}(N) + \bar{S}) \quad (7.27)$$

şeklinde tanımlanır. Buradan;

-Terminal servis sistemi günlük birim maliyeti fonksiyonu,

$$C_g = C_{si}(K, N) + \frac{N}{T_N - T_1} (C_i + C_b (\bar{W}(N) + \bar{S})) \quad (7.28)$$



Şekil 7.2 Liman trafik birimi - maliyet fonksiyonu ilişkisi

-Terminal servis sistem trafik birim maliyet fonksiyonu

$$C_n = C_{si}(K, N) \cdot (T_N - T_i) \frac{1}{N} + C_i + C_b [\bar{W}(N) + \bar{S}] \quad (7.29)$$

şeklinde belirlenir. Buna göre bir terminalin/limanın trafik birimi toplam maliyet fonksiyonları, trafik birimi sabit maliyet bileşeni ile bekleme ve servis zamanı maliyet bileşenine bağlı olarak Şekil 7.2.'de görüldüğü gibi ortaya çıkar.

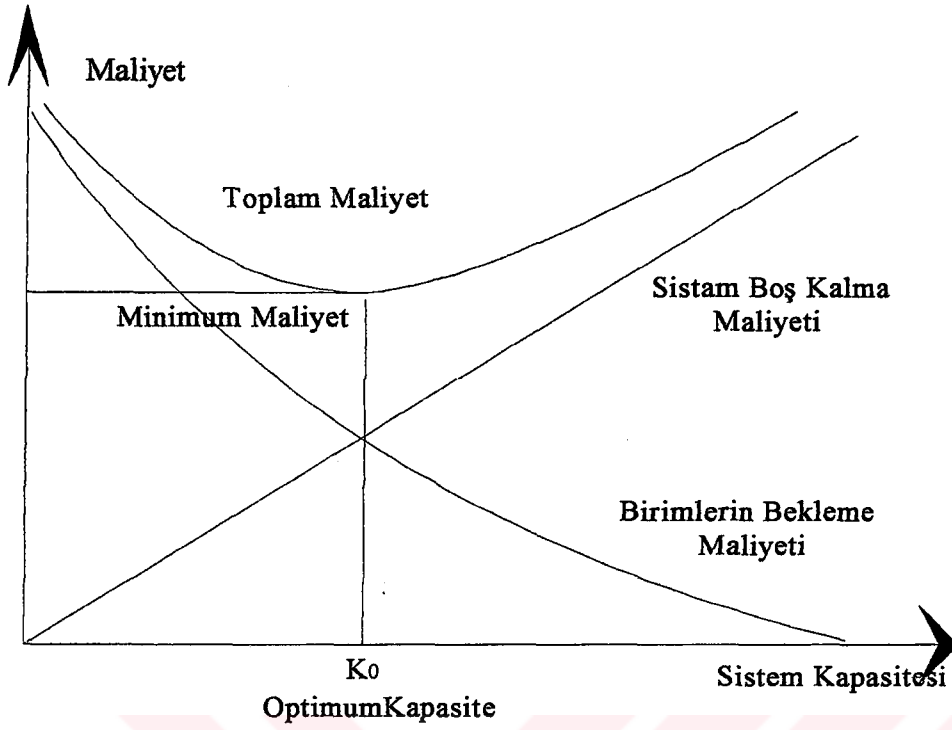
#### 7.3.4 Liman servis sistemlerinin optimum kapasite ve işletme planlaması metodu

Bir limanda trafik dalgalanmalarına bağlı olarak rıhtımların, elleçleme ve yük istif makinalarının, kapalı ve açık depoların, antrepoların, ikmal ve alma tesislerinin boş kalma kayıpları ile trafiğin, kullanıcı ve işletmeci kuruluş araçlarının bekleme kayıpları dengeli ve toplamaları minimum olmalıdır. Bir limanda anılan sistem ve tesislerin maksimum trafik değerlerine göre planlanması halinde, trafik ve kullanıcılar beklemeyecekler buna karşın sistemde boş kalma kayıpları oluşacak, bunun sonucunda sistemin sabit yatırım ve işletme sermayesinin belirli bir kısmı atıl kalacaktır. Bu problem ise dalgalanan trafiğin dağılım yapısına uygun, liman servis sistemleri altyapı, araç ve tesisleri, elleçleme postalarının ekonomik/optimum olarak belirlenmesine aracılık eden bir hesap/planlama yönteminin belirlenmesi problemini ortaya koyar.

Bu problemin çözümü yukarıda açıklandığı şekilde belirli bir periyotta liman servis sistemlerine gelmesi beklenen birimlerin;

- Servis sistemlerinde oluşturduğu kuyruk uzunluğuna bağlı bekleme kayıpları,
  - Servis sistemlerinde yol açtığı kapasite altı boş kalma kayıpları,
- toplamının minimum olması ölçütüne göre yapılabilir.

Şekil 7.3'de görüldüğü gibi bir limanda alt sistemlerin kapasite artımı ile alt servis sistemlerinde terminalde ve limanda birimlerin bekleme zamanları ve maliyetlerde azalmalar olurken, sistemin yatırım, sabit bakım-onarım, işletme sermayesine bağlı boş



**Şekil 7.3 Liman sistemleri kapasite-maliyet fonksiyonu**

bileşenleri ile trafiğin üretim ve işletme kaybının doğmasına, uzun dönemde ise zamanla trafiğin başka sistemlere ve limanlara kaymasına, taşıma talebinin bastırılmasına yol açar. Bu kayıpları azaltmak için limanların yukarıda belirtilen servis sistemleri alt yapı, tesis ve araçları, personeli ile beraber işletme planlarının dengeli, optimum olarak belirlenmesi gerekir. Bu yönde alt yapıları; yükleme, boşaltma ve elleçleme araçları ve sistemleri, Şekil 7.3'de görülen maliyet yapısı çerçevesinde sistemin boş kalma maliyeti ile birimlerin bekleme maliyetleri toplamının minimum olması ölçütüne göre planlanıp işletilmelidir.

kalma maliyetlerinde de artmalar olur. Sistemde trafik birimleri bekleme, servis sisteminin boş kalma maliyetleri; zaman periyodunda birimlerin servis için geliş aralığı olasılık dağılımı ile servis sürelerinin olasılık dağılım fonksiyonları karakterine, bir diğer değişle trafik birimlerinin geliş aralığı dağılımının istatistiksel değerlerine bağlı olarak oluşurlar. Bu yönde öngörülen  $T_N - T_1$  işletme periyodunda bir terminalin servis alt sistemlerine gelen trafik birimi miktarı ve trafik dalgalanma yapısına bağlı olan; “Rastgele Ortamda Envanter Yatırım Planlama Modeli” ile servis sistemlerinin toplam maliyeti,

$$C_u = (K, N) = \frac{1}{T_N - T_1} \{C_s \sum \text{BOŞ SİSTEMGÜN} + C_b \sum \text{BEKLEYEN BİRİMGÜN}\} \quad (7.30)$$

şeklinde tanımlanır. Bu bağıntıda;

- $T_1$  : Servis sisteminin birim olarak sayısını,
- $T_N$  : Trafik miktarını / birimlerin sayısını,
- $C_s$  : Servis sitemi maliyetini, (T/sistem- gün )
- $C_b$  : Trafik birimi maliyetini ( TL/birim-gün)

ifade eder.

Bu bağıntıda yer alan  $C_s$  TL/sistem-gün,  $C_b$  TL/birim gün maliyetlerini belirliyeabilmek için  $C_a$  günlük faiz ve amortisman maliyetine günlük bakım onarım, işletme personeli ve malzemesi sigorta maliyetleri ile araç ve içerisindeki trafiğin zaman maliyetlerini tanımlayarak ilave etmek gerekir.

Limanların yukarıda anılan alt servis sistemleri ve araçlarının bir kısmı önünde trafik akımı ve hizmeti dalgalanmalarına bağlı olarak önemli kuyruklar ve darboğazlar oluşması durumunda deniz, kara ve liman ulaştırma araçları ve sistemlerinin bütününde zaman kaybı maliyetlerinin ortaya çıkmasına neden olur. Bu ise kısa dönemde sistemin

# ***KISIM 2***

***Uygulama :***

***TCDD Derince Limanı  
konteyner terminali  
fizibilite etüdü***

## 8. DERİNCE LİMANI TRAFİĞİ TAHMİN MODELİ

### 8.1 Genel Bakış

Trafik tahmin modeli ve trafik tahmini, ulaştırma yapıları fizibilite etüdünün tedbir ve dikkat isteyen en riskli ve en çok sorumluluk yükleyen önemli aşamalarından biridir. Trafik tahmininde ana amaç, ulaştırma yapılarının hizmet sunacağı isabetli, makul, olasılığı en yüksek optimum trafik hacmini, taşıma, elleçleme, işletme karakteristikleriyle öngörebilme işlemidir. Bir diğer anlatımla, ulaştırma yapılarında, limanlarda trafiğin bekleme ve kapasite yetersizliği maliyetleriyle, atıl kapasite maliyetleri toplamını minimum yapan ekonomik, optimum trafik hacmini belirleyebilme işlemidir. Bu çerçevede ulaştırma yapıları ve servis sistemlerinin planlanmasında ve boyutlandırılmasında en riskli ve en önemli problem trafik talebi tahmin problemi olmaktadır.

Bu genel düşünceler ve bulgular doğrultusunda Derince liman trafiği tahmin modeli

- genel trafik tahmini modeli ve ana aşamaları,
  - Filyos limanı trafik tahmin modeli,
  - Yeniköy-Milten limanı trafik tahmini modeli,
  - Türkiye'nin ekonomisi, iç ve dış ticareti genelinde ve Derince liman hinterlandı özelinde elde edilen trafik ve ulaştırma verileri,
- çerçevesinde belirlenmeye çalışılmıştır.

### 8.2 Trafik Tahmininin Çerçevesi

Terminal, rıhtım, depolama, toplanma, yükleme-boşaltma platformu ... gibi liman yapılarında hareket eden veya ettirilen, taşıyan ve taşınan birimlere liman ve terminal trafiği denir. Örneğin liman yapıları üzerindeki araç, konteyner, m<sup>3</sup>, ton, palet, barge, lash, gemi birimlerine trafik denir.

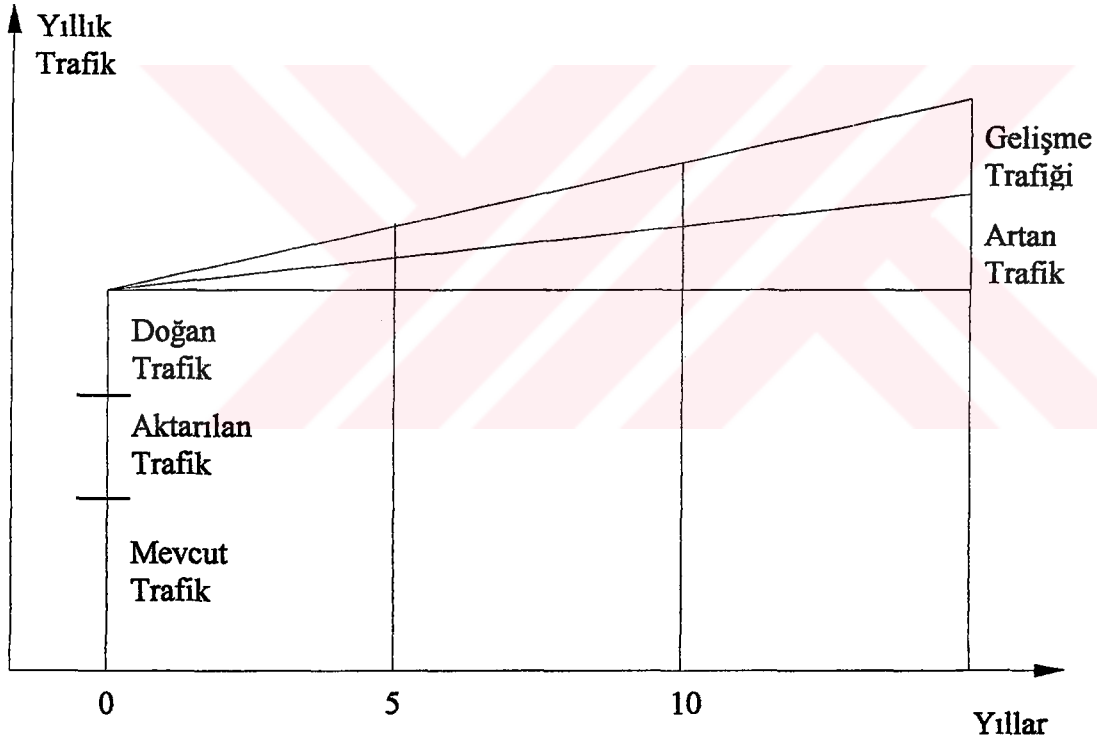
Derince liman trafiği genel olarak

- Yık trafiki,
- İş/işletme trafiği

türlerinden oluşur. Derince liman trafiği Şekil 8.1 de görüldüğü üzere,

- Mevcut trafik,
- Aktarılan trafik,
- Doğan trafik,
- Artan trafik,
- Gelişme trafiği

alt kısımlarına ayrılarak tanımlanıp belirlenebilir.



Şekil 8.1 Liman trafiği bileşenleri

#### Mevcut trafik

Eski limanda mevcut olan veya yeni limanın işletmeye açılmasıyla hemen ortaya çıkan trafiktir.

#### Aktarılan trafik

Yeni limanın işletmeye açılmasıyla konfor ve güvenlikte görülen artmaların yanısıra taşıma süresi ve maliyetlerinde ortaya çıkan tasarruflara bağlı olan faydalar ile başka liman hatlarından çekilen trafiktir.

#### Doğan trafik

Yeni limanın hizmete girmesi ile yeni taşıma hizmetlerinin, olanaklarının ve ilişkilerinin oluşması, yeni üretim tesislerinin çalışması sonucu ortaya çıkan trafiktir. Bu trafik limanın açılmasından kısa bir zaman sonra ortaya çıkan bir trafiktir.

#### Artan trafik

Nüfus, nüfus başına trafik ve/veya taşıt değerlerinin artması sonucu ortaya çıkan trafiktir.

#### Gelişme trafiği

Yeni limanın işletmeye başlamasının sonucu bölgedeki yeni yatırımların, arazi kullanımının, üretimin, milli gelir ve sosyo-ekonomik etkinliklerin gelişmeleri sonucu ortaya çıkan trafiktir.

Etüdü yapılan limanda geleceğe ait trafiğin belirlenmesinde önemli nokta, limanın doğan ve artan trafiği ile gelişmiş trafiğinin belirlenmesidir. Bu amaç yönünde önce limanların hizmet sunduğu bölgeler, bölgenin nüfusu, sosyo-ekonomik yapısı, yük trafiği akımı ve ulaştırma hatları değerleri arasındaki deterministik ve istatistik ilişkilerin tanımlanması gerekmektedir.

Limanların trafik tahmini çalışmasında önce limanın hizmet sunduğu bölge, coğrafik, topoğrafik yapı, taşıma olanakları ve idari yapı bakımından alt bölgelere ayrılır. Bu bölgeleme işleminden sonra trafik ve ulaştırma etütleri yapılır ve veriler toplanır. Bu çalışma aşamasında trafik bölgelerinin

- Nüfusları, nüfus artış yüzdeleri,
- Tarım, sanayi ve hizmet sektörlerinin gelişim yapıları, trendleri,
- Üretim ve tüketim, gelir ve gider düzeyleri,

- Sosyo-ekonomik gelişim yapıları, büyüme hızları,
- Dünya ölçeğinde sosyo-ekonomik etkinlikler ve büyüme hızları,
- Uluslararası, denizyolu trafiği ve ulaştırmasının karakteristik değerleri,
- Liman bölgelerinin ürettikleri, çektikleri trafik türleri ve değerleri,
- Ulaştırma yapıları ve ulaştırma sistemlerinin taşıma kapasiteleri, taşıma maliyetleri

hakkında istatistik veriler toplanmasına ağırlık verilmesi gerekir. Bu çerçevede genelde dünya ekonomisinin, uluslararası ticaretin, denizyolu ulaştırmasının; dünya içerisinde Türkiye ekonomisinin, ithalat ve ihracat yapısının ve trendinin; özelde Derince limanı hinterlandının sosyo-ekonomik gelişiminin, sektörlerin büyüme hızlarının; bu sosyo-ekonomik göstergeler ile Türkiye denizyolu trafiği ve Derince liman trafiği arasındaki deterministik ve istatistik ilişkilerin tanımlanması gerekmektedir.

### 8.3 Bölgeleme ve Derince Limanı Hinterlandı

Bölgeleme ve Derince liman bölgesi, öncelikle Derince Limanının teknik, işletme ve kapasite karakteristik değerlerine; limanı besleyen ulaştırma sistemleri bağlantı yollarına, kapasite olanaklarına; yerleşme, sanayi ve tarım merkezlerine bağlı olarak belirlenir. Bölgeleme ve Derince Limanının kara tarafında hizmet sunduğu ve beslendiği bölge tanımlanır. Derince liman hinterlandı bölgesi öncelikle iç ve dış ticarete, denizyolu taşımacılığına bağlı olarak oluşmaktadır. Bu yönde Derince liman bölgesi Kocaeli, Sakarya, Bolu, Eskişehir, İstanbul, Ankara, Bilecik ve Bursa ili bölgelerinden oluştuğu öngörülmüştür.

### 8.4 Trafik Tahmini Modeli ve Aşamaları

Trafik tahmin modeli aşamaları genel olarak

- Trafik üretimi,
- Trafik dağıtımı,
- Trafik ulaştırması,
- Trafik atanması

şeklinde verilir. Bu aşamalar, limanın konumuna, deniz ulaştırma sistemlerinin diğer ulaştırma sistemleri ile ilişkisine bağlı olarak ayrı ayrı ele alınıp izlenebileceği gibi bu aşamalar uygun şekilde birleştirilerek de ele alınabilir. Bu birleştirme elde edilen ekonomik gelişme, ticaret hareketi ve bu yönde trafik ve ulaştırma verilerinin yeterliliğine ve güvenilirliğine bağlı bulunmaktadır. Diğer yandan bu basitleştirme trafik tahmininin uygun zamanda uygun kaynak miktarı ile yapılabilirliğine bağlıdır.

#### 8.4.1 Trafik üretimi

Bir ulaştırma ağında belirli bir ölçekte limanlarda veya liman bölgelerinde üretilen trafik yine liman bölgeleri tarafından çekilir. Bu yönde üretilen trafik aynı zamanda çekilen trafik olmaktadır.

Bir bölgenin ürettiği trafik o bölgenin sosyo-ekonomik büyüklüğüne, yine ilişkili bölgelerin sosyo-ekonomik büyüklüklerine bağlı trafik çekiciliğine göre dağılmaktadır.

Burada bir bölgenin ürettiği trafik, bölgenin nüfusu, gelir düzeyi, sosyo-ekonomik düzeyi ile bölgenin diğer sosyo-ekonomik etkinliklerin trafik üretkenliğine bağlıdır.

Bir ulaştırma ağında bölgelerin yani yapılan limanın hizmet sunduğu bölgelerin  $n = 0$  başlangıç yılına göre herhangi bir  $n \geq 0$  yılındaki

-Trafığın sosyo-ekonomik büyüklüğüne bağlı yıllık artış yüzde değeri:

$$\alpha_n = \alpha_0 \left(1 + \frac{a_\alpha}{100}\right)^n \quad (8.1)$$

-Trafığın nüfus büyüklüğüne bağlı yıllık artış yüzde değeri:

$$\gamma_n = \gamma_0 \left(1 + \frac{a_\gamma}{100}\right)^n \quad (8.2)$$

-Toplam nüfus değeri:

$$p_n = p_o \left(1 + \frac{a_p}{100}\right)^n \quad (8.3)$$

-Toplam sosyo-ekonomik değeri:

$$s_n = s_o \left(1 + \frac{a_s}{100}\right)^n \quad (8.4)$$

şeklinde tanımlanabilmektedir. Burada,

- $\alpha_o, a_\alpha$  :Sıra ile başlangıç yılındaki trafiğin sosyo-ekonomik büyüklüğe bağlı yıllık üretim yüzdesi, değerindeki yıllık değişim yüzdesi değerleri,
- $\gamma_o, a_\gamma$  :Sıra ile başlangıç yılındaki trafiğin nüfusa bağlı yıllık üretim yüzdesi, yıllık üretim yüzdesindeki yıllık değişim yüzdesi değerleri,
- $p_o, a_p$  :Sıra ile başlangıç yılındaki toplam nüfus, yıllık nüfus değerindeki yıllık değişim yüzdesi değerleri,
- $s_o, a_s$  :Sıra ile başlangıç yılındaki sosyo-ekonomik büyüklük, yıllık sosyo-ekonomik büyüklük değerindeki yıllık değişim yüzdesi değerleri

olmaktadır.

Burada ele alınan bir bölgenin/hattın sosyo-ekonomik değeri (sp), bölgenin toplam nüfusu ile toplam gelirin çarpımı (kişi/TL) olarak tanımlanabilir. Buna göre herhangi bir i bölgesinin n yılındaki  $sp_{ni}$  sosyo-ekonomik değeri:

$$sp_{ni} = p_{ni} H_{ni} = p_{oi} H_{oi} \left(1 + \frac{a_s}{100}\right)^n \quad (8.5)$$

şeklinde ifade edilir. Bu ifadede,

$P_{oi}$  : i bölgesinin  $n=0$  başlangıç yılındaki toplam nüfusunu [kişi],  
 $H_{oi}$  : i bölgesinin  $n=0$  başlangıç yılında yıllık toplam gelirini [TL/Yıl]  
gösterir.

Bir i bölgesinin herhangi bir yılda ürettiği trafik değeri, i bölgesinin nüfusuna ya da sosyo-ekonomik değerine bağlı olarak çıkar.

Buna göre i bölgesinin p nüfusuna bağlı olarak herhangi bir n yılında ürettiği trafik değeri:

$$\begin{aligned}
Q_n &= \gamma_n P_n \\
&= \gamma_o \left(1 + \frac{a_\gamma}{100}\right)^n P_o \left(1 + \frac{a_p}{100}\right)^n \\
&= \gamma_o P_o \left[ \left(1 + \frac{a_\gamma}{100}\right) \left(1 + \frac{a_p}{100}\right) \right]^n
\end{aligned} \tag{8.6}$$

şeklinde belirlenebilir.

Yine benzer olarak i bölgesinin s sosyo-ekonomik büyüklük değerine bağlı olarak herhangi bir n yılında ürettiği trafik değeri

$$\begin{aligned}
Q_n &= \alpha_n s p_n \\
&= \alpha_o \left(1 + \frac{a_\alpha}{100}\right)^n s p_n \left(1 + \frac{a_s}{100}\right)^n \\
&= \alpha_o s p_n \left[ \left(1 + \frac{a_\alpha}{100}\right) \left(1 + \frac{a_s}{100}\right) \right]^n
\end{aligned} \tag{8.7}$$

şeklinde de belirlenebilir.

Burada bir bölgenin  $s_o$  başlangıç yılındaki sosyo-ekonomik büyüklük değeri, daha önce ifade edildiği gibi basit bir şekilde  $p_o$  başlangıç yılındaki nüfus ile  $H_o$  başlangıç yılındaki yıllık üretim /gelir düzeyi çarpımı olarak öngörülebilir.

#### 8.4.2 Trafik dağıtımı

Bir  $i$  bölgesinde üretilen  $Q_i$  trafiği  $j \neq i$  olan trafik bölgelerinin sosyo-ekonomik büyüklüklerine ulaşılabilirliğine, ulaştırma sistemlerinin kapasitelerine bağlı olarak  $j \neq i$  bölgelerine ekonomik olarak dağıtılmaktadır. Buna göre herhangi bir  $n$  yılındaki  $Q_i$  trafiği için

$$Q_i = \sum_{j=1}^N Q_{ij} = k_i \alpha_i s_i \sum_{j=1}^N \frac{s_j}{d_{ij}^c} = \alpha_i s_i \quad (8.8)$$

ifadesi yazılabilir. Burada  $i$  bölgesinin  $k_i$  trafik dağıtım katsayısı:

$$k_i = \frac{1}{\sum_{j=1}^N \frac{s_j}{d_{ij}^c}} \quad (8.9)$$

olarak bulunur. Buradan  $i$  ve  $j$  noktaları  $Q_{ij}$  trafik değeri:

$$Q_{ij} = \frac{1}{\sum_{j=1}^N \frac{s_j}{d_{ij}^c}} \cdot \frac{\alpha_i s_i s_j}{d_{ij}^c} \quad (8.10)$$

biçiminde belirlenir.

Bunun yanısıra aynı  $j$  bölgesinin trafik çekim katsayısı belirlenmelidir. Ulaştırma ağında  $j$  bölgesinin çektiği  $Q_j$  trafiği diğer  $i$  trafik bölgelerinden  $j$  bölgesine dağıtılan  $Q_{ij}$  trafik değerleri toplamına eşit olmalıdır. Buna göre  $j$  bölgesinin çektiği  $Q_j$  trafiği:

$$Q_j = \sum_{i=1}^N Q_{ij} = f_j s_j \sum_{i=1}^N k_i \frac{\alpha_i s_i}{d_{ij}^c} \quad (8.11)$$

şeklinde ortaya çıkar. Buradan  $j$  bölgesi  $f_j$  trafik çekim katsayısı:

$$f_j = \frac{\sum_{i=1}^N Q_{ij}}{s_j \sum_{i=1}^N k_i \frac{\alpha_i s_i}{d_{ij}^c}} \quad (8.12)$$

olarak bulunur. Burada  $k_i$  ise  $i$  noktasının trafik dağıtım katsayısıdır ve

$$k_i = \frac{1}{\sum_{j=1}^N \frac{s_j}{d_{ij}^c}} \quad (8.13)$$

şeklinde tanımlanır.

Bu çerçevede  $i$  ve  $j$  bölgeleri arasında oluşan  $Q_{ij}$  ve  $Q_{ji}$  trafik akımları toplamı ise

$$\begin{aligned} \tilde{Q}_{ij} = Q_{ij} + Q_{ji} &= \left[ \frac{\alpha_i}{\sum_{j=1}^N \frac{s_j}{d_{ij}^c}} + \frac{\alpha_j}{\sum_{i=1}^N \frac{s_i}{d_{ji}^c}} \right] \frac{s_i s_j}{d_{ij}^c} \\ &= (\alpha_i k_i + \alpha_j k_j) \frac{s_i s_j}{d_{ij}^c} \\ &= k_{ij} \frac{s_i s_j}{d_{ij}^c} \end{aligned} \quad (8.14)$$

olarak hesaplanır.

Bu şekilde bölgeler arasında ortaya çıkan karşılıklı trafik akımını (bir diğer şekilde trafik matrisini) trafiğin türlerine göre ayrıca tanımlamak gerekir. Örneğin yolcu trafiğinde  $k_{ij}$

katsayıları, yolcu trafiğinin üretildiği noktadan varış noktasına, varış noktasından tekrar üretildiği noktaya geri dönme durumunda olduğundan  $k_{ji}$  katsayılarına eşit olmaktadır.

#### 8.4.3 Trafiğin türel ayrımı

Trafiğin türel ayrım aşaması, trafik bölgelerine dağıtılan trafiğin ekonomik ve optimum olarak ulaştırma sistemlerine paylaştırılması aşamasını kapsar. Bu ayrımında bir önceki aşamada belirlenen  $Q_{ij}$  trafiği ile  $M$  ulaştırma sistemleri sayısı koşullarında  $m$  ulaştırma sistemine ilişkin trafik:

$$Q_{ij}^m = k_m Q_{ij} \quad \sum_{m=1}^M k_m = 1 \quad , \quad m = (1, 2, 3, \dots, m, \dots, M) \quad (8.15)$$

biçiminde belirlenir. Bu doğrultuda  $m$  ulaştırma sistemine ait trafik:

$$Q_{ij}^m = \frac{k_m}{\sum_{j=1}^N \frac{s_j}{d_{ij}^c}} \cdot \frac{\alpha_i s_i s_j}{d_{ij}^c} \quad (8.16)$$

olarak tanımlanabilir. Burada ulaştırma sistemlerine ilişkin  $k_m$  trafik ayrım katsayıları,  $c_m(Q_{ij}^M)$  ulaştırma sistemleri marjinal maliyetlerinin

$$C_1(Q_{ij}^1) = \dots = C_m(Q_{ij}^m) = \dots = C_M(Q_{ij}^M) \quad (8.17)$$

eşitliğinden yararlanarak belirlenmektedir.

#### 8.4.4 Trafiğin hatlara ve limanlara atanması

Trafiğin hatlara, limanlara atanması aşaması ulaştırma sistemlerine ayrılan/üleştirilen trafiğin ulaştırma sistemi hatlarına, dolayısıyla limanlara atanması işlemini kapsar. Burada bir ulaştırma sistemine ait hat sayısı  $N$  olmak üzere  $n$ . hatta ve limana ait trafik:

$$Q_{ij}^{mn} = k_n Q_{ij}^m = k_n k_m Q_{ij} \quad \sum_{n=1}^N k_n = 1, k = (1, 2, 3, \dots, n, \dots, N) \quad (8.18)$$

biçiminde belirlenir. Bu aşamada yine  $k_n$  ve  $Q_{ij}^{mn}$  trafiği ulaştırma sistem hatları ve liman trafiği, hatlarda trafik hacmi değişkenine bağlı  $C_n(Q_{ij}^{mn})$  marjinal maliyetlerin

$$C_1(Q_{ij}^{m1}) = \dots = C_2(Q_{ij}^{mn}) = \dots \quad (8.19)$$

eşitliği ilkesine göre belirlenmektedir.

## 8.5 Filyos Limanı Trafik Tahmin Modeli

### 8.5.1 Genel

Bilindiği gibi 1991 yılında Filyos Limanı Fizibilite Etüdü JAPAN INTERNATIONAL COORPERATION AGENCY (JICA) tarafından yapılmıştır. Bu fizibilite etüdü çalışmasında Filyos liman trafiği uzun dönemli master planı ve kısa dönemli gelişme planları çerçevesinde yük ve gemi trafiği olarak belirlenmeye çalışılmıştır. JICA bu tahmin modelinde aşağıda belirtilen esasları ve aşamaları izlemeyi öngörmüştür.

- Türkiye'nin Filyos liman bölgesi hinterlandının sosyo-ekonomik yapısı karakteristik değerleri ile liman trafiği arasında oluşmuş olan ilişkinin tanımlanması,
- Genel sosyo-ekonomik göstergeler ile Filyos liman trafiği arasında deterministik ilişkinin tanımlanması,
- Filyos liman trafiği genişleme trendinin, gözlem sonuçlarına bağlı belirlenen mevcut trendin devamı olarak alınması,
- Konteyner trafiğinin, konteynerleşme politikasının başarısına bağlı öngörülmesi,
- Endüstriyel ve tasarımsal ürünlere bağlı liman trafiği endüstriyel gelişme ve endüstriyel ürün talebi trendine bağlı bulunmasıdır.

Bu çerçevede Filyos limanı trafiği, makro projeksiyon sonuçları ile mikro projeksiyon sonuçlarının mukayesesi ve uygunluğuna bağlı olarak belirlenmeye çalışılmıştır.

### 8.5.2 Makro projeksiyon

Türkiye'nin üretim ve GSMH verileri, ticaret verileri, Türkiye limanlarında uluslararası ve ulusal düzeyde vuku bulabilen iç ve dış ticaret, denizyolu taşıma verileri ve göstergeleri doğrultusunda yapılan trafik tahmini ve projeksiyonudur.

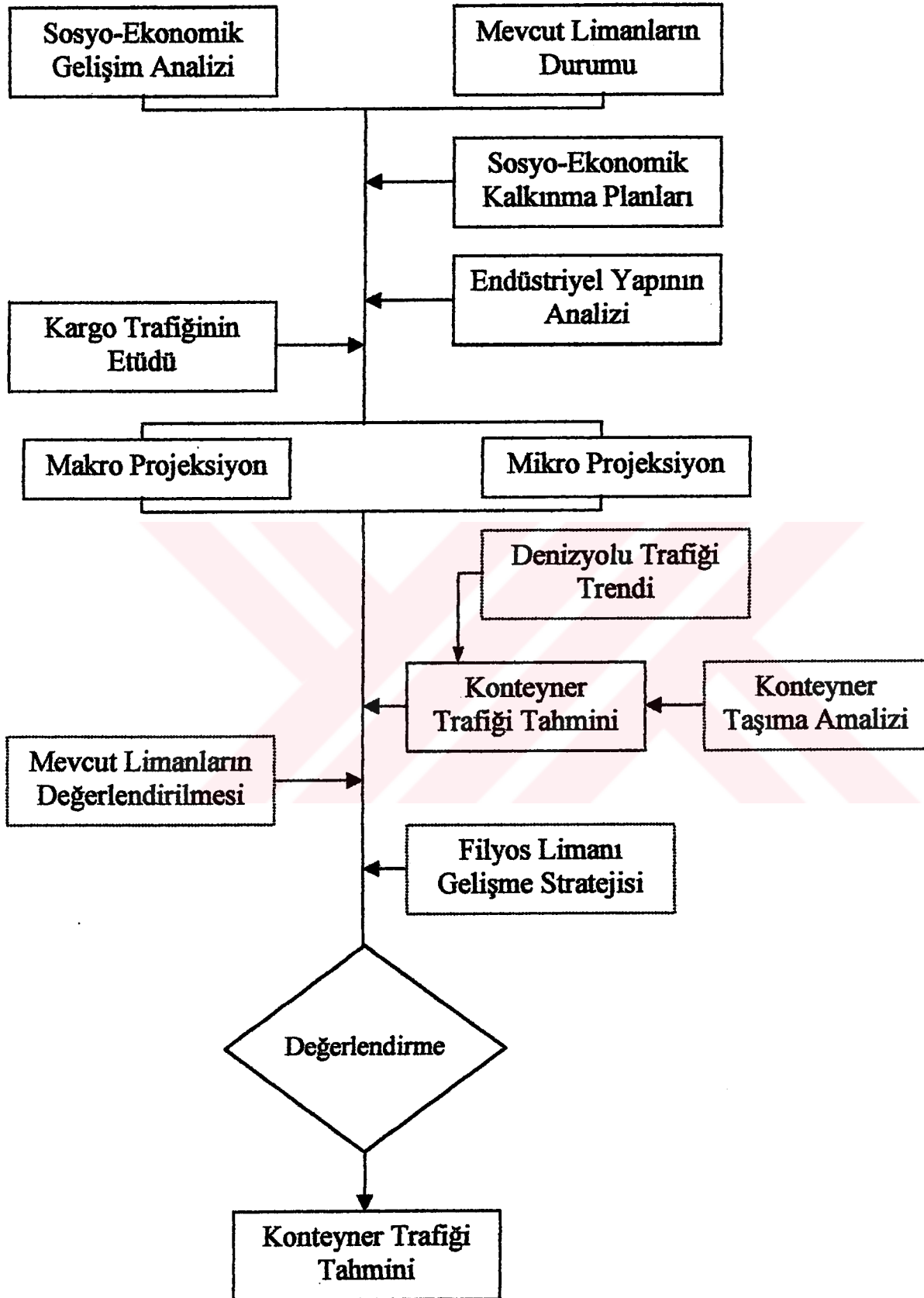
Türkiye'de liman trafiği GSMH'ya göre birden büyük bir elastikiyete sahip olduğu belirlenmiştir. Bu çerçevede ithalat ve ihracata ilişkin liman trafiği, ithalat ve ihracat regresyon analizleri ile tahmin edilmeye çalışılmıştır.

Bu çerçevede JICA Türkiye ekonomisinin ve ticaretinin gelişimini incelemiştir. JICA, DİE'nin verilerinden hareket ederek Türkiye ekonomisinde sektörlerin katma değerlerini ve gayri safi milli hasılayı (GSMH) Tablo 8.1'de görüldüğü şekilde belirlemiştir. Tablo 8.1'deki verilerden Türkiye'de en büyük katma değere sahip sektörlerin 1988-1989 yıllarında imalat, tarım, ticaret, ulaştırma ve kamu hizmetleri sektörleri olduğu görülmüştür.

Yine bu çerçevede JICA tarafından Türkiye ekonomisine sektörlerin katma değerleri, DİE ile uyumlu olarak Tablo 8.2'deki gibi öngörülmüştür. Tablo 8.2'de planlama dönemi içinde endüstri, hizmet ve tarım sektörlerinin büyüme hızları sıra ile %8,1; %6,7 ve %4,1 olarak öngörülmüştür. Bu yönde anılan sektörlerin 1994, 1995, 2000 ve 2010 yıllarında Türkiye ekonomisi katma değerleri ve yüzdeleri Tablo 8.3'deki gibi öngörülmüştür. Bu sektörlerin büyüme hızlarının Türkiye ekonomisi büyüme (katma değer, milli gelir artışı) hızlarına elastikiyeti ise Tablo 8.4'de görüldüğü şekilde tahmin edilmiştir.

JICA trafik tahmini modelinde makro projeksiyon sonuçları ile mikro projeksiyon sonuçlarının birbiri ile uyumlu olmasına özen göstermiştir.

JICA trafik tahmin modeli işlem akış şeması aşağıda Şekil 8.2'de görüldüğü şekilde belirlenmiştir.



Şekil 8.2 Filyos Limanı trafik tahmin yöntemi (JICA, 1990)

**Tablo 8.1 1968 fiyatları ile genel katma değerler ve GSMH (x10<sup>9</sup>) (JICA,1990)**

| Sektörler                       | 1980  | 1981  | 1982  | 1983  | 1984  | 1985  | 1986  | 1987  | 1988  | 1989  |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Tarım                           | 45,3  | 45,3  | 48,2  | 48,1  | 49,8  | 51,0  | 55,1  | 56,2  | 60,3  | 54,0  |
| Endüstri                        | 40,8  | 43,9  | 46,0  | 49,7  | 54,7  | 48,1  | 63,2  | 69,2  | 71,9  | 71,8  |
| Madencilik                      | 4,5   | 4,2   | 3,9   | 4,2   | 4,6   | 5,1   | 4,8   | 5,0   | 5,4   | 5,2   |
| İmalat                          | 32,7  | 35,7  | 37,7  | 40,9  | 45,1  | 47,6  | 52,2  | 57,3  | 58,8  | 58,4  |
| Enerji                          | 3,7   | 4,0   | 4,4   | 4,5   | 5,0   | 5,4   | 6,2   | 6,9   | 7,6   | 8,2   |
| Hizmetler                       | 102,4 | 106,2 | 109,9 | 114,3 | 120,3 | 125,1 | 133,2 | 142,2 | 147,9 | 153,4 |
| İnşaat                          | 12,9  | 12,9  | 13,0  | 13,1  | 13,3  | 13,7  | 14,9  | 15,9  | 16,2  | 16,6  |
| Ticaret                         | 26,2  | 28,1  | 29,4  | 31,4  | 33,9  | 35,5  | 38,9  | 42,7  | 44,2  | 46,1  |
| Ulaştırma-Haberleşme            | 18,5  | 18,7  | 19,1  | 19,7  | 21,2  | 22,2  | 23,2  | 24,7  | 25,4  | 26,0  |
| Kamu hizmetleri                 | 20,5  | 21,4  | 22,5  | 23,5  | 24,1  | 24,9  | 25,8  | 27,0  | 28,7  | 30,7  |
| Diğer hizmetler                 | 24,3  | 25,1  | 25,9  | 26,6  | 27,8  | 28,8  | 30,4  | 32,0  | 33,3  | 33,9  |
| Maliyet faktörü ile GSMH        | 188,5 | 195,3 | 204,2 | 212,1 | 224,9 | 234,3 | 251,4 | 267,7 | 280,0 | 279,2 |
| Yurt dışından net gelir         | 2,2   | 1,8   | 1,0   | 0,1   | 0,6   | 0,6   | 0,0   | 0,1   | -0,6  | 0,5   |
| Dolaylı vergiler sübvansiyonlar | 15,4  | 17,5  | 19,3  | 19,7  | 20,2  | 23,3  | 27,6  | 31,9  | 30,7  | 31,8  |
| Piyasa fiyatları GSMH           | 206,1 | 214,7 | 224,4 | 231,9 | 245,6 | 258,2 | 279,0 | 299,7 | 310,0 | 310,5 |

**Tablo 8.2 Ana sektörlerin 1988 fiyatlarıyla katma değer gelişimi**

| Sektörler              | 1989                     |                           | 1994 <sup>1</sup> |                           | Planlama döneminde katma değer in büyümesi |                           |                         |
|------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------|--------------------------------------------|---------------------------|-------------------------|
|                        | Katma değer <sup>2</sup> | Milli gelir içinde payı % | Katma değer       | Milli gelir içinde payı % | Yıllık ortalama artış %                    | Yıllık katma değer artışı | Milli gelir içinde payı |
| Tarım                  | 16.469,5                 | 15,8                      | 20.134,2          | 13,9                      | 4,1                                        | 3.664,7                   | 9,0                     |
| Endüstri               | 36.378,9                 | 36,7                      | 56.612,2          | 39,0                      | 8,1                                        | 18.233,3                  | 44,7                    |
| Hizmetler              | 49.697,2                 | 47,5                      | 68.057,6          | 47,1                      | 6,7                                        | 18.873,4                  | 46,3                    |
| Genel katma değer      | 104.545,6                | 100,0                     | 145.317,1         | 100,0                     | 6,8                                        | 40.771,4                  | 100,0                   |
| Dünya faktörü ve gelir | -853,6                   | -0,8                      | 230,2             | 0,2                       | 104,9                                      | 1.083,8                   | 2,7                     |
| GSMH                   | 103.692,0                | 99,2                      | 145.547,2         | 100,2                     | 7,0                                        | 41.855,2                  | 102,7                   |

Kaynak: 6. beş yıllık kalkınma planı

<sup>1</sup>DİE'nin ulusal muhasebe sistemine uygun hesaplama<sup>2</sup>İlk tahmin

**Tablo 8.3. Türkiye ekonomisinde sektörlerin 1988 yılı fiyatları ile katma değerleri (x 10<sup>9</sup>TL) (JICA, 1990)**

| Sektörler   |        | Gerçek  | Tahmin  |         |         |         |
|-------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
|             |        | 1989    | 1994    | 1995    | 2000    | 2010    |
| Tarım       | Miktar | 16.470  | 20.134  | 20.823  | 25.350  | 35.144  |
|             | %      | 16      | 14      | 10      | 12      | 10      |
| Endüstri    | Miktar | 38.379  | 56.612  | 60.470  | 83.605  | 160.135 |
|             | %      | 37      | 39      | 39      | 41      | 45      |
| Hizmet      | Miktar | 49.697  | 68.571  | 72.452  | 94.857  | 162.889 |
|             | %      | 47      | 47      | 47      | 47      | 45      |
| Milli gelir | Miktar | 104.546 | 145.317 | 153.745 | 203.812 | 358.168 |
|             | %      | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     |

**Tablo 8.4. Türkiye’de sektörlerin katma değerlerinin milli gelire elastikliği (%)**

| Sektörler   | İyimser Öngörü |                          | En Olası Öngörü |                          |
|-------------|----------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|
|             | Büyüme hızı %  | Milli gelire elastikliği | Büyüme hızı %   | Milli gelire elastikliği |
| Tarım       | 4,1            | 0,60                     | 3,5             | 0,60                     |
| Endüstri    | 8,1            | 1,19                     | 6,9             | 1,17                     |
| Hizmet      | 6,7            | 0,99                     | 5,7             | 0,98                     |
| Milli gelir | 6,8            | 1,0                      | 5,8             | 1,0                      |

(JICA, 1990)

**Tablo 8.5. Dış ve iç ticaret hacmi (x1000 ton) (STFA, 1993)**

| Ticaret çeşitleri | Yıllık |       |       |       |       |       |        | Yıllık artış % |
|-------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|----------------|
|                   | 1982   | 1983  | 1984  | 1985  | 1986  | 1987  | 1988   |                |
| İhracat           | 8255   | 7588  | 8439  | 8244  | 9667  | 12942 | 19708  | 14,3           |
| İthalat           | 22665  | 25854 | 31038 | 31255 | 34079 | 35588 | 32810  | 6,4            |
| Dış ticaret       | 30920  | 33442 | 39477 | 39459 | 43746 | 48530 | 52518  | 9,2            |
| İç ticaret        | 37696  | 32880 | 31956 | 37635 | 41261 | 46747 | 52854  | 5,8            |
| Toplam            | 68616  | 66322 | 71433 | 37635 | 85007 | 95277 | 105372 | 7,4            |
| Transit           | 3771   | 4642  | 5324  | 77134 | 4617  | 5110  | ...    | 6,3            |

### 8.5.3 Mikro projeksiyon

Ulusal ölçekte Türkiye limanlarında ortaya çıkan liman trafiğinin gelişim ve değişim trendleri gözlenerek belirlenen bulgular doğrultusunda yapılan trafik tahmini projeksiyonudur.

### 8.6 Yeniköy Dempo Limanı

İzmit körfezinde Kocaeli-Gölcük karayolunda Derince'nin karşı sahilinde Yeniköy beldesi sınırları içinde Yeniköy Dempo Limanı planlanarak inşaatı başlama aşamasına gelinmiştir.

Yeniköy Dempo Limanı özel bir işletmeye ait bir liman olup 216.236 m<sup>2</sup> yükleme depolama alanına sahiptir.

Yeniköy Dempo Limanına yılda 1596 gemi kabul edileceği kabul edilmiştir. Bu yönde limanda yılda:

- 1.368.000 ton dökme yük,
- 576.000 ton sıvı yük,
- 35.000 adet konteyner,
- 34000 adet TIR aracı

elleçleme kapasitesi planlanmıştır.

Bu veriler doğrultusunda Yeniköy Dempo Limanının yılda 48.000 TEU ve bir TEU'nun 8 ton olduğu kabulü ile 384.000 ton konteyner yükü elleçleme kapasitesinde çalışabileceği tahmin edilmiştir.

### 8.7 Yeniköy-Milten Limanı Trafik Modeli

İstanbul ili Gaziosmanpaşa ilçesi Karadeniz kıyısındaki Yeniköy mevkiinde inşa edilmesi planlanan Yeniköy Milten Limanı fizibilite etüdü 1993 yılında STFA Temel Mühendislik A.Ş. (STFATMAŞ) tarafından yapılmıştır. Bu fizibilite etüdünde Yeniköy Milten limanı trafik tahmin modeli JICA tarafından önerilip uygulanan trafik tahmin modeli doğrultusunda makro projeksiyon ve mikro projeksiyon taminleri ve sonuçlarının mukayesesi ve değerlendirilmesi aşamalarını kapsamaktadır.

STFATMAŞ, 1982-1988 yılları arasında dış ve iç ticaret hacmini makro projeksiyon yönünde Tablo 8.5’de verildiği şekilde belirlemiştir.

Tablo 8.5’de verilen değerlere bağlı olarak yapılan regresyon analizi ile dış ve iç ticaret 2000 ve 2010 yılı projeksiyon değerleri ise Tablo 8.6’da görüldüğü şekilde belirlenmiştir.

STFATAŞ, 1984-1988 yılları arasını kapsayan dönemde mikro projeksiyon yönünde konteynerlik yük, konteyner yükü, TCDD verilerine göre Tablo 8.7’de görüldüğü gibi belirlemiştir. 1984-1988 yılları arası dönemi kapsayan konteynerlik yük, konteyner yükü TCDD verileri incelendiği konteynerlik yükün %17,6 , konteyner yükünün %31 oranında artış gösterdiği belirlenmiştir. Yine TCDD verilerine göre konteynerlik yükün konteynerleşme oranı 1988 yılında %15,3 değerine eriştiği belirlenmiştir.

Diğer yandan DİE, konteynerlik yükü 1986 yılı itibariyle 6,275,000 ton olabileceğini ileri sürmüştür. Bu değer ise TCDD limanlarında konteynerlik yükün ancak %68,94’ünün elleçlenebileceğini ortaya koymaktadır.

STFATAŞ bu veriler doğrultusunda 2000 ve 2010 yıllarına ait dolu ve boş konteyner yükünü, konteynerlik yükü, dolu ve boş konteyner oranını, konteyner başına yük miktarını Tablo 8.8’de görüldüğü şekilde öngörmüştür.

Konteyner taşımacılığında, Haydarpaşa, Derince, Bandırma ve Gempport (Gemlik) ve yapımı planlanan ve konteyner taşımacılığına da hizmet vermesi hedeflenen Demport

**Tablo 8.6** Dış ve iç ticaret hacmi projeksiyon değerleri (x1000 ton) (STFA, 1993)

| Ticaret Çeşitleri | 2000    |         |         | 2010    |         |         |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                   | Yüksek  | Orta    | Düşük   | Yüksek  | Orta    | Düşük   |
| İhracat           | 43.400  | 38.800  | 34.600  | 83.800  | 68.100  | 55.300  |
| İthalat           | 89.000  | 84.000  | 79.200  | 174.600 | 149.800 | 128.300 |
| Dış ticaret       | 132.400 | 182.800 | 113.800 | 258.400 | 217.900 | 183.600 |
| İç ticaret        | 132.400 | 124.500 | 116.900 | 267.400 | 228.300 | 194.300 |
| Toplam            | 264.800 | 247.900 | 230.700 | 525.800 | 446.200 | 377.900 |

**Tablo 8.7** Konteynerlik yük ve konteyner yüke ilişkin TCDD verileri (x1000 ton) (STFA, 1993)

| Yük Çeşitleri    | Yıllar |      |      |      |      | Yıllık Artış % |
|------------------|--------|------|------|------|------|----------------|
|                  | 1984   | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 |                |
| Konteynerlik yük | 2586   | 3744 | 4326 | 5394 | 5356 | 17,6           |
| Konteyner yükü   | 297    | 343  | 558  | 716  | 817  | 31             |
| Konteynerleşme % | 10,4   | 9,2  | 12,3 | 13,3 | 15,3 | 1              |

**Tablo 8.8** Yeniköy-Milten Limanı fizibilite etüdüne göre konteyner ve konteynerlik yük trafiği değerleri (STFA, 1993)

| Trafik Türü            | Yıllar           |             |             | Yıllık Artış % |
|------------------------|------------------|-------------|-------------|----------------|
|                        | 1988 Gerçekleşen | 2000 Tahmin | 2010 Tahmin |                |
| Boş konteyner (TEU)    | 44000            | 265000      | 840000      | 14,34          |
| Dolu konteyner (TEU)   | 92000            | 535000      | 1690000     | 14,15          |
| Konteyner (TEU)        | 136000           | 800000      | 2530000     | 14,21          |
| Konteyner yükü (Ton)   | 817000           | 6957000     | 21962000    | 16,14          |
| Ton/Konteyner          | 8,88             | 13,00       | 13,00       | -              |
| Konteynerlik yük (Ton) | 7184000          | 16180000    | 3182900     | 7,00           |
| Konteynerleşme (%)     | 11,37            | 43,0        | 69,00       | 8,54           |

(İzmit Körfezi Yeniköy Beldesi'ne) ve Yeniköy Milten limanlarında elleçlenen konteyner trafiğinin Türkiye genelindeki konteyner trafiğinin %28,29'unu oluşturduğu belirlenmiştir. Yeniköy Milten Limanı yapımının fizibil olabilmesi için Türkiye konteyner trafiğinin %28,29'unun, bir diğer anlatım ile Marmara bölgesi konteyner trafiğinin tamamının Yeniköy Milten Limanı'nda elleçlenmesi zorunlu olduğu öngörülmüştür.

### 8.8 Derince Konteyner Terminali Ön Fizibilite Etüdü Trafiği

İstanbul, Kocaeli ve Derince bölgesi nüfus yoğunluğu açısından Türkiye'nin en kalabalık yöresi, kişi başına düşen gelir açısından en zengin bölgesi durumundadır. Körfez bölgesinin milli gelir payı, üretim ve tüketim payları oldukça yüksek bulunmaktadır. Bu yönde İstanbul ve Kocaeli illeri bölgesinin GSMH'dan aldığı pay 1980 yılında %23,98 iken 1988 yılında %27,95'e yükseldiği ve gelişme sürekliliği gösterdiği belirlenmiştir. Ancak bu bölgenin nüfus ve arazi kapasitesi, diğer bölgelerin kalkınma hızları faktörleri incelendiğinde bölgenin GSMH'dan aldığı payın gelecekte %30 değerine asimptot olacağı öngörülmüştür.

Anılan ön fizibilite etüdünde 6. Beş Yıllık Kalkınma Planında öngörülen ortalama %6'lık büyüme hızına, doğrusal ve eğrisel regresyon analizi projeksiyonlarına göre Haydarpaşa Limanına, Körfez bölgesi limanlarına yönelik konteyner ve karışık yük toplam eşya trafiği değerleri sıra ile Tablo 8.9, Tablo 8.10, Tablo 8.11'de görüldükleri gibi belirlenmiştir. Bu tablolarlarda görülen değerlere göre doğrusal regresyon analizi projeksiyon değerleri ile %6'lık büyüme hızı projeksiyon değerleri birbirine yakın değerler verdiği görülmüştür. Bu yönde anılan ön fizibilite etüdü çalışmasında doğrusal projeksiyon analizi değerlerinin esas alınması uygun bulunmuştur. Yine bu yönde Haydarpaşa Limanı toplam eşya trafiği, konteynerleşme oranı ve konteyner trafiği Tablo 8.12'deki gibi belirlenmiştir.

Çalışmada ele alınan toplam bölge Haydarpaşa ve Körfez limanlarını kapsayan bölge olarak tanımlanmıştır. Bu çerçevede ele alınan toplam bölgenin Haydarpaşa ve Körfez limanları konteyner ve karışık eşya toplam yük trafiği Tablo 8.13'de görüldüğü şekilde belirlenmiştir. Bu Körfez/Derince Limanında konteyner terminali inşaatı başlanıncaya kadar konteynerleşme oranının yıllık ortalama %4.4 olarak artacağı ve konteyner terminali

**Tablo 8.9** Haydarpaşa Limanı toplam (konteyner + karışık) eşya üzerinden projeksiyon değerleri (TCDD Derince Ön Fizibilite Etüdü, 1990)

| Yıllar | Doğrusal Projeksiyon (Ton) | Eğrisel Projeksiyon (Ton) | %6 hıza göre (x) Projeksiyon (ton) |
|--------|----------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| 1991   | 3.219.000                  | 3.818.000                 | 3.025.000                          |
| 1992   | 3.429.000                  | 4.328.000                 | 3.207.000                          |
| 1993   | 3.639.000                  | 4.906.000                 | 3.400.000                          |
| 1994   | 3.848.000                  | 5.561.000                 | 3.603.000                          |
| 1995   | 4.059.000                  | 6.304.000                 | 3.819.000                          |
| 1996   | 4.268.000                  | 7.146.000                 | 4.048.000                          |
| 1997   | 4.478.000                  | 8.100.000                 | 4.291.000                          |
| 1998   | 4.688.000                  | 9.181.000                 | 4.549.000                          |
| 1999   | 4.898.000                  | 10.407.000                | 4.822.000                          |
| 2000   | 5.108.000                  | 11.797.000                | 5.111.000                          |
| 2001   | 5.317.000                  | 13.372.000                | 5.418.000                          |
| 2002   | 5.527.000                  | 15.158.000                | 5.743.000                          |
| 2003   | 5.737.000                  | 17.182.000                | 6.087.000                          |
| 2004   | 5.947.000                  | 19.476.000                | 6.453.000                          |
| 2005   | 6.156.000                  | 22.076.000                | 6.840.000                          |

(x) Ortalama %6'lık kalkınma hızına göre

**Tablo 8.10** Körfeze yönelik toplam (konteyner + karışık) eşya için projeksiyon değerleri (TCDD Derince Ön Fizibilite Etüdü, 1990)

| Yıllar | Doğrusal Projeksiyon (Ton) | Eğrisel Projeksiyon (Ton) | %6 hıza göre (x) Projeksiyon (ton) |
|--------|----------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| 1991   | 7.145.000                  | 7.263.000                 | 7.208.000                          |
| 1992   | 7.752.000                  | 8.070.000                 | 7.640.000                          |
| 1993   | 8.360.000                  | 8.986.000                 | 8.099.000                          |
| 1994   | 8.967.000                  | 9.961.000                 | 8.585.000                          |
| 1995   | 9.574.000                  | 11.067.000                | 9.100.000                          |
| 1996   | 10.182.000                 | 12.296.000                | 9.646.000                          |
| 1997   | 10.789.000                 | 13.661.000                | 10.225.000                         |
| 1998   | 11.397.000                 | 15.177.00                 | 10.838.000                         |
| 1999   | 12.004.000                 | 18.861.000                | 11.488.000                         |
| 2000   | 12.611.000                 | 18.734.000                | 12.178.000                         |
| 2001   | 13.219.000                 | 20.813.000                | 12.908.000                         |
| 2002   | 13.826.000                 | 23.124.000                | 13.683.000                         |
| 2003   | 14.434.000                 | 25.691.000                | 14.504.000                         |
| 2004   | 15.041.000                 | 28.453.000                | 15.374.000                         |
| 2005   | 15.649.000                 | 31.712.000                | 16.297.000                         |

(x) Ortalama %6'lık kalkınma hızına göre

**Tablo 8.11** Bölgeye yönelik toplam (konteyner + karışık) eşya için projeksiyon değerleri  
(TCDD Derince Ön Fizibilite Etüdü, 1990)

| Yıllar | Doğrusal Projeksiyon<br>(Ton) | Eğrisel Projeksiyon<br>(Ton) | %6 hıza göre (x)<br>Projeksiyon (ton) |
|--------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| 1990   | 8.544.509                     |                              | 8.333.000                             |
| 1991   | 9.622.000                     | 9.615.000                    | 8.833.000                             |
| 1992   | 10.161.000                    | 10.228.000                   | 9.333.000                             |
| 1993   | 10.700.000                    | 10.880.000                   | 9.925.000                             |
| 1994   | 11.238.000                    | 11.573.000                   | 10.520.000                            |
| 1995   | 11.777.000                    | 12.311.000                   | 11.152.000                            |
| 1996   | 12.316.000                    | 13.096.000                   | 11.821.000                            |
| 1997   | 12.855.000                    | 13.930.000                   | 12.530.000                            |
| 1998   | 13.393.000                    | 14.818.000                   | 13.282.000                            |
| 1999   | 13.932.000                    | 15.763.000                   | 14.079.000                            |
| 2000   | 14.471.000                    | 16.766.000                   | 14.924.000                            |
| 2001   | 15.010.000                    | 17.836.000                   | 15.819.000                            |
| 2002   | 15.549.000                    | 18.973.000                   | 16.768.000                            |
| 2003   | 16.087.000                    | 20.183.000                   | 17.774.000                            |
| 2004   | 16.626.000                    | 21.469.000                   | 18.840.000                            |
| 2005   | 17.165.000                    | 22.837.000                   | 19.971.000                            |

(x) Ortalama %6'lık kalkınma hızına göre

**Tablo 8.12** Haydarpaşa Limanının toplam yük, konteynerleşme ve konteyner projeksiyonu  
(TCDD Derince Ön Fizibilite Etüdü, 1990)

| Yıllar | Toplam Yük (Ton) | Konteynerleşme<br>oranı (%) | Konteyner Yüğü<br>(Ton) |
|--------|------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 1991   | 3.219.000        | 22.57                       | 727.000                 |
| 1992   | 3.429.000        | 25.04                       | 859.000                 |
| 1993   | 3.639.000        | 27.38                       | 1.004.000               |
| 1994   | 3.848.000        | 30.15                       | 1.160.000               |
| 1995   | 4.059.000        | 32.73                       | 1.329.000               |
| 1996   | 4.268.000        | 35.26                       | 1.505.000               |
| 1997   | 4.478.000        | 37.72                       | 1.689.000               |
| 1998   | 4.688.000        | 40.07                       | 1.878.000               |
| 1999   | 4.898.000        | 42.29                       | 2.071.000               |
| 2000   | 5.108.000        | 44.36                       | 2.266.000               |
| 2001   | 5.317.000        | 46.27                       | 2.460.000               |
| 2002   | 5.527.000        | 48.01                       | 2.654.000               |
| 2003   | 5.737.000        | 49.57                       | 2.844.000               |
| 2004   | 5.947.000        | 50.97                       | 3.031.000               |
| 2005   | 6.156.000        | 52.22                       | 3.215.000               |

inşaatının başladığı tarihten itibaren ise konteynerleşme sürecinin Tablo 8.12’de verilen Haydarpaşa Limanı konteynerleşme oranı projeksiyonuna paralel bir gelişme göstereceği öngörülmüştür. Derince Limanının trafik değerleri Tablo 8.14’de verildiği gibi belirlenmiştir.

Körfez konteyner talebi, bölge ile Haydarpaşa Limanının toplam yük projeksiyonları arasındaki fark alınarak bulunmuştur.

Körfez Limanı trafik talebi öngürülerine göre yakın gelecekte Derince Limanının büyük bir konteyner talebiyle karşı karşıya kalacağı tahmin edilmiştir. Türkiye’nin bu trafik talebine uygun kapasite planlaması ve yatırım önlemleri alınmaz ise önemli bir kayba ve maliyete maruz kalacağı tahmin edilmiştir.

Körfez Limanına yönelik konteyner eşya projeksiyonuna göre 2005 yılında 5.932.000 tonluk konteyner trafiğinin, TEU’nun ortalama 7,5 tona eşdeğer olduğu kabulü ile 790.000 TEU konteyner trafiğine karşı geldiği belirlenmiştir. Körfeze yönelik bu konteyner trafiğinin %10’unun diğer körfez limanlarına gideceği düşünülmüş ve Derince Limanında 2005 yılında 700.000 TEU konteyner trafiğinin işlem göreceği tahmin edilmiştir.

### **8.9 Derince Liman Trafiği Tahmin Modelinin Tanımı**

Derince liman trafiği tahmin modeli daha önce belirtildiği gibi genel trafik tahmin aşamaları, Filyos ve Yeniköy-Milten trafik tahmin modelleri ve bu çerçevede elde edilebilen trafik ve ulaştırma verileri ışığında çalıştırılmasına özen gösterilmektedir. Bu yönde Derince liman trafiği tahmin modeli dünya ve Türkiye ekonomisi, Türkiye dış ticareti, dünya ve Türkiye denizyolu trafiği, Türkiye limanlarının ve trafiğinin dağılım ve gelişim trendleri, genel trafik tahmin modelinin aşamaları olan trafik üretimi, trafik dağıtımı, trafik türel ayrımı trafik atanması doğrultusunda en isabetli ve makul değerler veren bir model olması amaçlanmıştır.

**Tablo 8.13 Körfeze yönelik toplam eşya projeksiyonu**

| Yıllar | Bölge Toplam Yük (Ton) | H.Paşa Toplam Yük (Ton) | Körfez Toplam Yük (Ton) |
|--------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1991   | 9.622.000              | 3.219.000               | 6.404.000               |
| 1992   | 10.161.000             | 3.429.000               | 6.732.000               |
| 1993   | 10.700.000             | 3.639.000               | 7.061.000               |
| 1994   | 11.238.000             | 3.848.000               | 7.390.000               |
| 1995   | 11.777.000             | 4.059.000               | 7.718.000               |
| 1996   | 12.316.000             | 4.268.000               | 8.048.000               |
| 1997   | 12.855.000             | 4.478.000               | 8.377.000               |
| 1998   | 13.393.000             | 4.688.000               | 8.705.000               |
| 1999   | 13.932.000             | 4.898.000               | 9.034.000               |
| 2000   | 14.471.000             | 5.108.000               | 9.364.000               |
| 2001   | 15.010.000             | 5.317.000               | 9.693.000               |
| 2002   | 15.549.000             | 5.527.000               | 10.022.000              |
| 2003   | 16.087.000             | 5.737.000               | 10.350.000              |
| 2004   | 16.626.000             | 5.758.000               | 10.868.000              |
| 2005   | 17.165.000             | 5.578.000               | 11.407.000              |

Kaynak: TCDD Derince Limanı konteyner terminali ön fizibilite raporu

**Tablo 8.14 Körfeze yönelik konteyner eşya projeksiyonu**

| Yıllar | Körfez Toplam Yük (Ton) | Konteynerleşme Oranı (%) | Körfez Konteyner Yüğü (Ton) |
|--------|-------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 1991   | 6.404.000               | 9,1                      | 583.000                     |
| 1992   | 6.732.000               | 9,5                      | 640.000                     |
| 1993   | 7.061.000               | 11,5                     | 812.000                     |
| 1994   | 7.390.000               | 12,9                     | 953.000                     |
| 1995   | 7.718.000               | 15,0                     | 1.158.000                   |
| 1996   | 8.048.000               | 17,4                     | 1.400.000                   |
| 1997   | 8.377.000               | 20,1                     | 1.684.000                   |
| 1998   | 8.705.000               | 23,1                     | 2.011.000                   |
| 1999   | 9.034.000               | 26,4                     | 2.385.000                   |
| 2000   | 9.364.000               | 30,4                     | 2.847.000                   |
| 2001   | 9.693.000               | 33,9                     | 3.286.000                   |
| 2002   | 10.022.000              | 38,1                     | 3.818.000                   |
| 2003   | 10.350.000              | 42,6                     | 4.409.000                   |
| 2004   | 10.868.000              | 47,2                     | 5.130.000                   |
| 2005   | 11.407.000              | 52,0                     | 5.932.000                   |

Kaynak: TCDD Derince Limanı konteyner terminali ön fizibilite raporu

Yukarıda sözü edilen dünya ve Türkiye ekonomisinin genel ve denizyolu ulaştırması trafik talebi ve taşıma karakteristikleri incelendiğinde, Derince liman trafiği tahmin modelinde tahmin aşamalarının gerekli ve uygun olanlarının kendi aralarında birleştirilmesinin gerekli ve ekonomik olduğu gözlenmiştir. Bu yönde Derince liman trafiği tahmin modelinin

- Trafik üretimi,
- Trafik dağıtım, ayırım, atanması

aşamalarından oluşmasının uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

### 8.9.1 Ulaştırma modeli

Bu çerçevede Derince liman trafiği Derince liman hinterlandı ile diğer limanlar arası “Ulaştırma Modeli” kısıt ve amaç fonksiyonları doğrultusunda liman kapasitesine ve nihai bölge gelişimine asimptotik olarak ortaya çıkar. Bu yönde,

- Derince limanına gelen/boşaltılan trafik:

$$\sum_{k=1}^{LG} X_{kl} \leq Q_l \quad (8.20)$$

- Derince limanından çıkan/yüklenen trafik :

$$\sum_{k=1}^{LG} X_{lk} \leq Q_o \quad (8.21)$$

- Ve Derince toplam liman trafiği:

$$Q_l + Q_o \leq K \quad (8.22)$$

biçiminde kısıt bağıntıları ile tahmin edilebilir. Bu  $Q_l + Q_o \leq K$  liman trafiği denizyolu ve kombine ulaşırma sistemleri ulaşırma ağında trafiğin çıkış ve varış noktaları arasında toplam ulaşırma maliyeti amaç fonksiyonunu :

$$C_{\min} = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N C_{ij} X_{ij} \quad (8.23)$$

minimum yapan trafik dağıtımı çözümü aranan uygun bir çözüm kümesi olur (Avcı ve diğerleri, 1995). Yukarıda verilen ifadelerde:

$K$  : ele alınan Derince liman bölge kapasitesini,

$C_{ij}$  : çıkış ve varış noktaları arası birim taşıma maliyetini,

$X_{ij}$  : çıkış varış noktaları arası denizyolu ve liman trafiğini göstermektedir.

### 8.9.2 Trafik talebi elastikiyeti

Buraya kadar yapılan belirlemelerden trafik talebinin milli gelire, fiyata, elleçleme ve bekleme süresine bağlı olduğu ileri sürülebilir. Bu yönde trafik talebin belirtilen ekonomik ve işletme karakteristiklerine bağlı olan elastikiyet ifadesini tanımlamakta yarar görülmektedir.

Bir limanda  $Q$  trafik talebinin genel olarak belirtilen  $p$  milli gelire, elleçleme süresine, elleçleme fiyatına elastikiyeti:

$$a = \frac{\frac{dQ}{Q}}{\frac{dp}{p}} = \frac{d(\ln Q)}{d(\ln p)} \quad (8.24)$$

biçiminde tanımlanır. Buradan

$$\frac{dQ}{Q} = a \frac{dp}{p} \quad (8.25)$$

denkleminin çözümü ile  $Q$  trafik talebinin  $p$  milli gelire veya elleçleme süresine/fiyatına bağlı ifadesi:

$$Q = Cp^a \quad (8.26)$$

biçiminde bulunur. Bu ifadenin formu a talep elastikiyet değerinin işaretine ve değerine bağlı olur. Örneğin Q ifadesi a = 1 ise lineer, a < 0 ise azalan eğri, a = 0 ise sabit, a ≥ 2 ise paralel formunu alır.

Burada talep elastikiyeti:

$$\frac{d(\ln a)}{d(\ln p)} = a p + b \quad (8.27)$$

biçiminde lineer ifade ise bu durumda Q talep fonksiyonu:

$$Q = Cp^b e^{ap} \quad (8.28)$$

formunu alır (Avcı ve diğerleri, 1995).

### 8.9.3 Trafik talebi değişimi ve kapasite sınırı

Derince liman trafiği Derince Limanının sunduğu teknik, işletme ve kapasite karakteristiklerine bağlı olarak önce tanınacak ve doğan liman trafiği talebini artan bir hızla kendine çekecek, daha sonra bölgenin sosyo-ekonomik kapasitesine, limanın kapasitesine, hizmet düzeyine bağlı olarak azalan bir hızla artacak ve belirli bir değer altında doygunluk derecesine erişecektir. Bu değişim karakterinde ortaya çıkacak Derince liman trafiğini Lojistik Eğri çerçevesinde tanımlamak olanaklıdır. Bu yönde yine Derince liman trafiği içinde konteynerleşmeye uygun trafiğin dönem içerisinde Lojistik Eğri formu karakterinde konteynerleşeceği öngörülebilir. Bu eğri t zamanına bağlı olarak

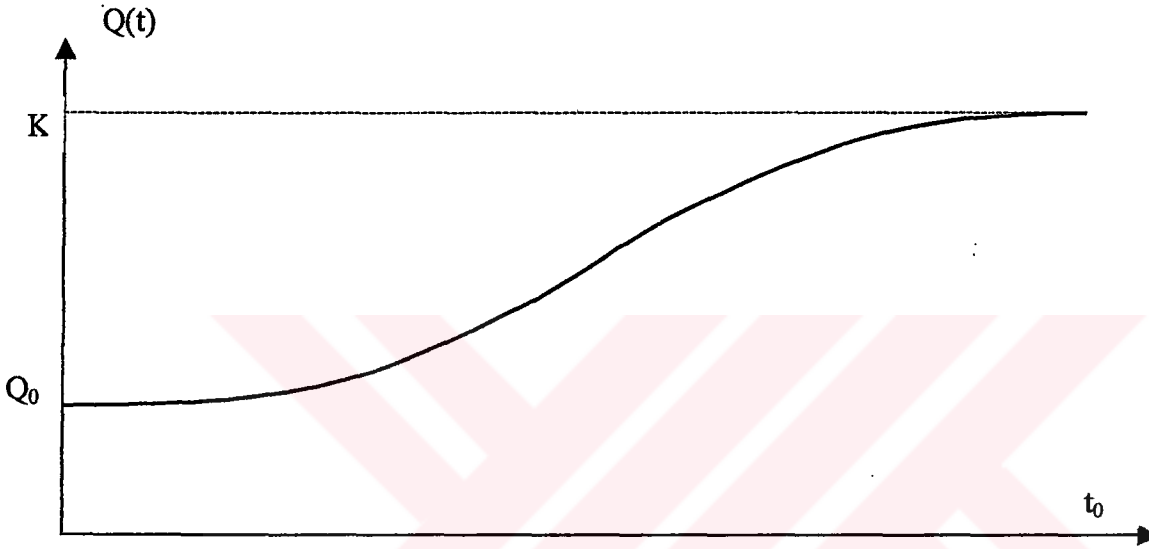
$$Q(t) = \frac{K}{1 + C^{-at}} \quad (8.29)$$

formunda tanımlanmaktadır. Bu ifadede

$K$  : sistemin kapasitesini, asimptotik değerini,

$a, C$  : koşulların değişimini karakterize eden katsayıları

göstermektedir. Bu eğri Şekil 8.3’de görüldüğü gibi ortaya çıkar.



Şekil 8.3 Derince Liman trafiği genel gelişim eğrisi

## 8.10 Derince Limanı Konteyner Trafik Modeli Uygulaması ve Tahmin Analizi

### 8.10.1 Giriş

Derince liman trafiği tahmin yöntemi araştırma, bölgeleme, öngörme ve hesaplama genel aşamalarından oluşturulması öngörülmüştür. Bu yönde Dünya, Türkiye, Marmara Bölgesi, Kocaeli, Körfez Bölgesi, Derince Limanı hinterlandının sosyo-ekonomik göstergeleri ile denizyolu ve Derince liman trafiği verileri ve ilişkileri esas alınmıştır.

Derince liman trafiği tahmini liman trafiği yük grupları ayrıntısında yapılmaktadır. Derince liman trafiği

- Karışık yük,
- Konteyner

gruplarından oluşacağı öngörülmüştür. Belirtilen bu trafik grupları tahmininin

- Trafik üretimi,
- Trafik dağıtımı ve atanması

tahmin aşamaları çerçevesinde yapılması öngörülmüştür. Bu yönde Derince liman konteyner trafiği tahmin yöntemi genel akış şeması Şekil 8.4’de verilmiştir.

Belirtilen liman trafiği, ülke düzeyinde, Marmara, İstanbul ve körfez bölgeleri düzeyinde

- Nüfus, GSMH değerleri ve büyüme hızı,
- Toplam, konteyner, karışık yük trafiği

değerleri değişim karakterine bağlı olarak belirlenmeye çalışacaktır.

#### 8.10.2 Türkiye ve bölge ölçeğinde genel (makro) trafik projeksiyonu

Türkiye limanları ve Derince Limanı trafik değerleri Türkiye’nin ve Derince liman hinterlandının GSMH değerlerine bağlı olarak belirlenir. Bu yönde Türkiye’nin x yılındaki GSMH değeri

$$(GSMH)_{TX} = f_T(GSMH, X) \quad (8.30)$$

biçiminde ve buradan Derince Limanı hinterlandının X yılındaki GSMH değeri

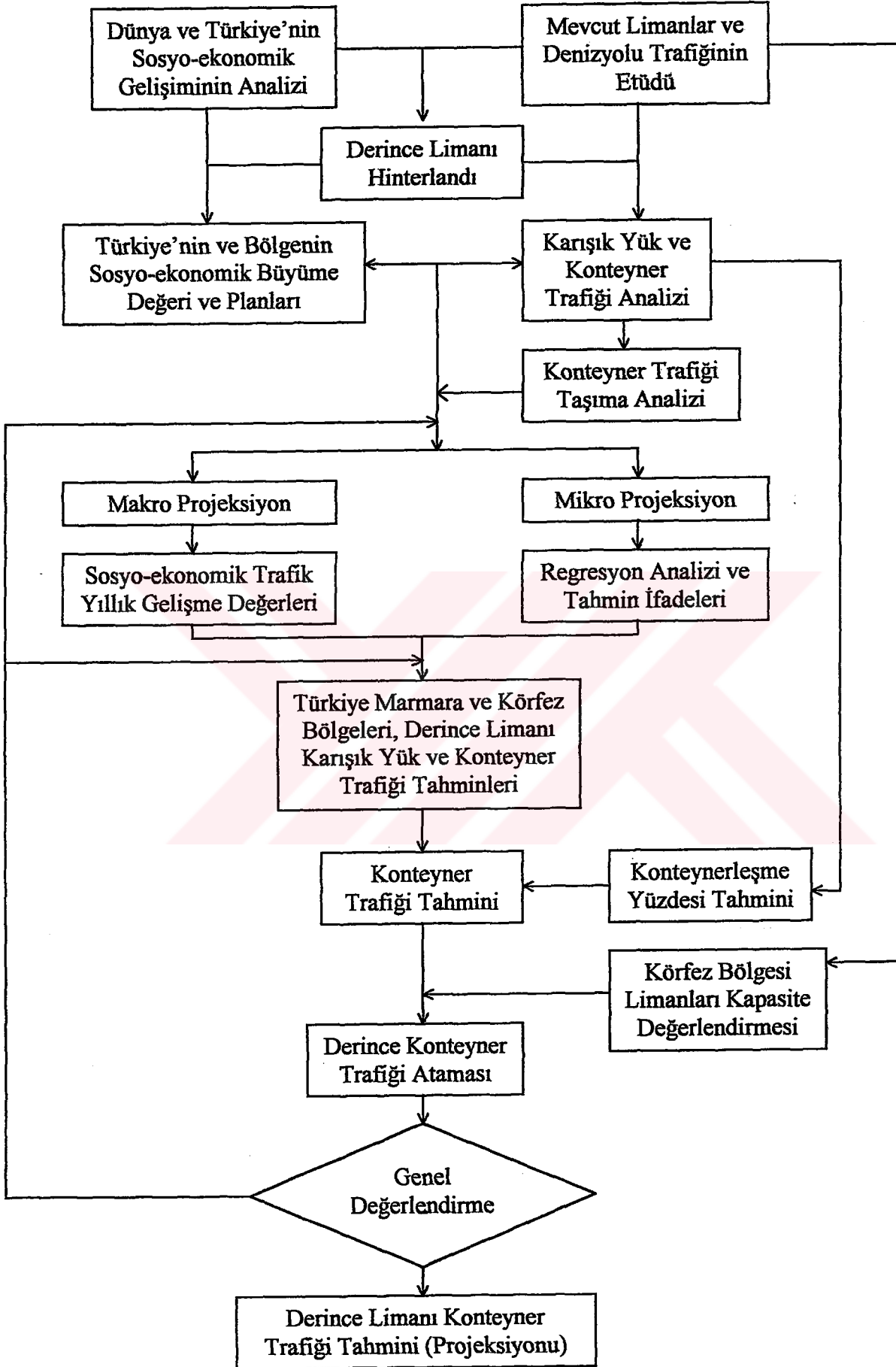
$$(GSMH)_{DX} = f_D(GSMH, X) \quad (8.31)$$

olarak tanımlanır. Burada  $a_0$  Derince Limanı bölgesi GSMH büyüme hızının Türkiye GSMH büyüme hızına elastikiyeti olmak üzere, Derince liman bölgesinin GSMH değeri

$$(GSMH)_{DX} = C \left[ f_T(GSMH, X) \left( 1 + \frac{a_s}{1000} \right)^X \right]^{a_0} \quad (8.32)$$

biçiminde ifade edilebilir. Bu ifadede  $a_s$  GSMH yıllık artış yüzde değeridir.

Buradan Türkiye Limanlarında X yılındaki  $Q_{TX}$  toplam trafik talebi (Ton/yıl) ifadesi



Şekil 8.4 Derince Limanı trafik tahmin yöntemi akış şeması

$$Q_{TX} = \frac{Q_{TO}}{(GSMH)_{TO}} (GSMH)_{TX} \quad (8.33)$$

biçiminde tanımlanır. Burada  $Q_{TO}$ ,  $X=0$  yılında Türkiye limanlarında üretilen toplam trafik miktarı (Ton/yıl),  $(GSMH)_{TO}$   $X=0$  yılında Türkiye'nin toplam Gayri Safi Milli Hasıla (TL/yıl) değeridir.

Bu doğrultuda Derince limanı hinterlandının  $X$  yılındaki toplam trafik talebi (Ton/yıl) ifadesi ise

$$Q_{DX} = \frac{Q_{DO}}{(GSMH)_{TO}} (GSMH)_{DX} \quad (8.34)$$

biçiminde tanımlanır (Avcı ve diğerleri, 1995).

Dünya ekonomisinin ortalama yıllık büyüme hızının %2, dünya denizyolu taşımacılığında yıllık ortalama artış hızının konteyner trafiğinde %7,7, karışık yük ve benzeri değer yük trafiğinde %2 dolayında artış gösterdiği belirlenmiştir.

Diğer yandan Türkiye ekonomisinin 1988-1994 yılları arasında yıllık ortalama büyüme hızının %3,3-4,6 dolayında gerçekleştiği, nüfus artış hızının %2,29 olduğu bilinmektedir.

Bu yönde Derince Limanı hinterlandında Türkiye nüfusunun %28-29'u oturduğu, nüfus artış hızının %3,66 olduğu, GSMH değerinin %45-50'sini ürettiği, GSMH'nin ortalama yıllık artış hızının %6,1-6,8 olduğu belirlenmiştir.

Bu projeksiyonda Derince liman trafiği, bu artış yüzdeleri çerçevesinde bir değişim göstereceği düşünülmektedir. Burada  $Q_0$  Türkiye liman trafiği olmak üzere Derince liman trafiğinin projeksiyon değerleri ifadesi

$$Q = \frac{(GSMH)_D}{(GSMH)_T} Q_0 (1 + a_s)^x \quad (8.35)$$

olarak veya  $a_s = e^B - 1$  eşitliğinden bulunan

$$Q = \frac{(GSMH)_D}{(GSMH)_T} Q_0 e^{BX} \quad (8.36)$$

ifadesi aracılığıyla öngörülebilir. Burada  $(GSMH)_D$ ,  $(GSMH)_T$  sıra ile Derince ve Türkiye limanı hinterlandı ve Türkiye gayri safi milli hasıla değerleridir.

Yine Derince limanı hinterlandının  $(SP)_D$  gayri safi milli hasıla ve nüfunun çarpımı olan sosyo ekonomik büyüklüğünün büyüme hızının Türkiye'nin  $(SP)_T$  Türkiye sosyo-ekonomik büyüme hızına elastikiyeti;

$$a = \frac{\frac{\Delta(SP)_D}{(SP)_D}}{\frac{\Delta(SP)_T}{(SP)_T}} = \frac{\frac{(a_p + a_s)_D}{100}}{\frac{(a_p + a_s)_T}{100}} = \frac{\frac{6,4 + 3,2}{100}}{\frac{4,0 + 2,0}{100}} = 1,6$$

olduğu kabul edilirse buradan 1989 yılı verileri ile Derince limanı hinterlandının x yılı sosyo-ekonomik büyüklüğü tahmin ifadesi

$$\begin{aligned} (SP)_{DX} &= C(SP)_{TX}^a \\ &= C\left\{S_T\left(1 + \frac{a_s}{100}\right)^X P_T\left(1 + \frac{a_p}{100}\right)^X\right\}^a \\ &= C(SP)_T^a \left(1 + \frac{a_s + a_p}{100}\right)^{aX} \end{aligned} \quad (8.37)$$

olarak tanımlanır. Burada 1989 yılı için Türkiye'de  $p = 55,31 \times 10^6$  kişi,  $s = 104,548 \times 10^{12}$  TL,  $a_s = \% 4$ ,  $a_p = \% 2$  ve Derince liman hinterlandında  $p = 14,635 \times 10^6$ ,  $s = 48,901 \times 10^{12}$  TL,  $a_s = \% 6,4$ ,  $a_p = \% 3,2$  değerleri ile  $c = 1,084749 \times 10^{-4}$  bulunur. Buna göre Derince Limanı hinterlandının sosyo-ekonomik büyüklük ifadesi

$$(SP)_{DX} = 7,157053 \times 10^{20} \left(1 + \frac{6}{100}\right)^{1,6X}$$

olur.

Burada yine Derince limanı ve dışı bölgelerin (SP) sosyo-ekonomik büyüklükleri toplamına bağlı olarak

$$\beta = \frac{1}{\sum (S.P)} = 0,033567 \times 10^{-20}$$

tanımlanır. Buradan Derince Limanı hinterlandının sözkonusu grup için toplam trafiği

$$\begin{aligned} Q_{DX} &= \beta \cdot Q_{TO} (SP)_{DX} \\ &= 0,24024 Q_{TO} (1,060)^{1,6x} \end{aligned}$$

bulunur. Bu ifade  $x \geq 1989$  olmak üzere  $x = x - 1989$  alınması gerekir.

Türkiye limanlarında Tablo 2.7.'de verilen değerlere göre 1989 yılı toplam TO = 93161364 (Ton/yıl) değeri ile Derince hinterlandının toplam liman trafiği projeksiyon değerleri

$$Q_{spx} = 0,24024 Q_{TO} (1+0,060)^{1,6x}$$

$$Q_{sx} = \frac{(GSMH)_D}{(GSMH)_T} Q_{TO} (1,064)^x = 0,411 Q_{TO} (1,064)^x$$

ifadeleri ile tahmin edilebilir. Yine Türkiye limanlarında Tablo 2.10.'de verilen değerlere göre 1989 yılı TO = 31908681 Ton/yıl için karışık yük ve konteyner trafiği ile projeksiyon değerleri

$$Q_{kspx} = 0,24024 \times 31908681 (1,060)^{1,6x}$$

$$Q_{ksx} = 0,411 \times 31908681 (1,064)^x$$

ifadeleri ile öngörülebilir (Avcı diğerleri, 1995).

Bu ifadelere ilişkin Derince Limanı toplam, karışık yük ve konteyner trafiği toplam projeksiyonları Tablo 8.15’de verilmiştir.

### 8.10.3 Mikro trafik projeksiyonu

#### 8.10.3.1 Toplam liman trafiği tahmin analizi

İkinci bölümde Tablo 2.6 ve 2.7 de verilen Türkiye liman trafiği değerleri ile regresyon analizi sonuçları aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

Lineer regresyon analizi ve ifadesi:

$$A=77243,999$$

$$B=3183,473$$

$$r=0,9235$$

$$Q=(A+Bx).10^3 \text{ ton/yıl}$$

Logaritmik regresyon analizi ve ifadesi:

$$A=77228,922$$

$$B=11833,283$$

$$r=0,8710$$

$$Q=(A+B\ln x).10^3 \text{ ton/yıl}$$

Üssel regresyon analizi ve ifadesi:

$$A=77789,008$$

$$B=0,03467$$

$$r=0,9223$$

$$Q=(A.e^{Bx}).10^3 \text{ ton/yıl}$$

Kuvvet fonksiyonu regresyon analizi ve ifadesi:

$$A=78098,661$$

$$B=0,1271$$

$$r=0,8890$$

$$Q=(A.x^B).10^3 \text{ ton/yıl}$$

Bu regresyon analizi ifadelerinde;  $X \geq 1984$  olan bir yılı göstermek üzere  $x=X-1984$  biçiminde alınması gerekir. Bu regresyon analizi korelasyon katsayıları incelendiğinde en uygun projeksiyon ifadelerinin lineer ve üssel regresyon ifadeleri olduğu görülür. Bu ifadelerle ilgili Türkiye limanları trafik projeksiyon değerleri Tablo 8.16'da verilmiştir. Bu projeksiyon değerlerine göre ileri yıllarda üssel ifadenin çok büyük değerler verirken, logaritmik ve kuvvet fonksiyonu ifadelerinin küçük değerler, lineer ifadenin arada makul olası değerler verdiği düşüncesi hasıl olmuştur. Bu değerlerin ileri yıllarda Beta dağılım fonksiyonuna uyduğu öngörülebilir. Buna göre:

Logaritmik tahmin ifadesinin kötümser,

Üssel tahmin ifadesinin iyimser,

Lineer tahmin ifadesinin en olası

trafik değerlerini verdiği kabulü ile beklenen trafik talebi ifadesi

$$Q_x = \frac{Q_{x\min} + 4Q_{xo} + Q_{xmaks}}{6} \quad (8.38)$$

biçiminde tanımlanır. Bu ifadeye ait trafik değerleri Tablo 8.16'nın 6. kolonunda verilmiştir.

Bu sayısal ifadelerle ilgili Türkiye limanları toplam yük trafiği talebinin lineer regresyon ifadesiyle tahmin etmenin basit ve ekonomik bir yöntem olduğu görüş ve düşüncesi ağırlık kazanmaktadır.

### 8.10.3.2 Türkiye limanları karışık yük ve konteyner trafiği tahmin analizi

Lineer regresyon analizi ve ifadesi:

$$A=19581,891$$

$$B=2465,358$$

$$r=0,937521$$

$$Q=(A+Bx).10^3 \text{ ton/yıl}$$

Logaritmik regresyon analizi ve ifadesi:

$$A=19041,090$$

$$B=8883,988$$

$$r=0,82481$$

$$Q=(A+B \ln x).10^3 \text{ ton/yıl}$$

Üssel regresyon analizi ve ifadesi:

$$A=20866,404$$

$$B=0,079147$$

$$r=0,948291$$

$$Q=(A.e^{Bx}).10^3 \text{ ton/yıl}$$

Kuvvet fonksiyonu regresyon analizi ve ifadesi:

$$A=20669,261$$

$$B=0,281975$$

$$r=0,844255$$

$$Q=(A.x^B).10^3 \text{ ton/yıl}$$

Bu regresyon analizi sonuçlarının incelenmesinden trafik verilerine en uygun regresyon ifadesi sıra ile üssel ve lineer regresyon ifadeleri olmaktadır. Bu ifadelerde  $X \geq 1984$  olmak üzere  $X=X-1984$  şeklinde kullanılması gerekir. Bu regresyon ifadelerinin sonuçları

Tablo 8.17’de verilmiştir. Bu regresyon ifadelerinin ileri yıllarda aldığı değerlerin incelenmesinden üssel regresyon ifadesinin gerçekçi görünmeyen büyüklükler aldığı görülmüştür. Bu incelemelerden karışık yük ve konteyner trafiği toplam talebinin lineer regresyon ifadesine daha uygun olduğu görüşü ağırlıklı olmaktadır. Bu değişimlere uygun  $\beta$  olasılık sağılımı ve beklenen trafik değerleri ise hesaplanarak Tablo 8.17’de verilmiştir.

### 8.10.3.3 Türkiye limanlarında konteynerleşme yüzdesi süreci

Türkiye limanlarında karışık yük trafiğinin Tablo 2.11’de verilen konteynerleşme yüzdeleri regresyon analizi ile incelendiğinde aşağıda yazılı sonuçlar bulunmuştur.

Lineer regresyon analizi ve ifadesi:

$$A=6,009$$

$$B=1,14257$$

$$r=0,9453348$$

$$p=(A+Bx) \%$$

Üssel regresyon analizi ve ifadesi:

$$A=5,9733$$

$$B=0,144546$$

$$r=0,90384$$

$$p=(A \cdot e^{Bx}) \%$$

Bu regresyon analizi sonuçları incelendiğinde Türkiye limanlarında karışık yük trafiğinin konteynerleşme sürecinin başlangıçta lineer fonksiyon formuna uygun olduğu görülür. Burada karışık yük trafiğinin uzun dönemde konteynerleşme yüzdesi değişimi  $p_x$ , x yıllık zaman aralığına bağlı olarak

$$p_x = \frac{p_m}{1 + C^{-a(x-x_0)}} \quad (8.39)$$

**Tablo 8.15.** Derince Limanı Hinterlandı Toplam Karışık Yük ve Konteyner Trafiği Makro Projeksiyon Değerleri

| Yıllar | Toplam Liman Trafiği<br>(ton/yıl)x10 <sup>3</sup> (ton/yıl) |                 | Karışık Yük ve Konteyner<br>Trafiği x10 <sup>3</sup> (ton/yıl) |                  |
|--------|-------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------|------------------|
|        | Q <sub>SPX</sub>                                            | Q <sub>SX</sub> | Q <sub>KSPX</sub>                                              | Q <sub>KSX</sub> |
| 2000   | 62411,466                                                   | 75750,233       | 21376,539                                                      | 25984,280        |
| 2010   | 15857,074                                                   | 140880,813      | 54303,928                                                      | 48253,060        |
| 2020   | 402765,325                                                  | 261779,994      | 137951,075                                                     | 89730,718        |
| 2030   | 1023165,573                                                 | 487174,341      | 350444,245                                                     | 166861,991       |

**Tablo 8.16.** Türkiye Limanları Toplam Mikro Trafik Projeksiyon Değerleri

| Yıllar | Regresyon İfadeleri |            |                       |                      | Beklenen<br>Trafik Değeri |
|--------|---------------------|------------|-----------------------|----------------------|---------------------------|
|        | Q = A + BX          | Q = A+Blnx | Q = A.e <sup>BX</sup> | Q = A.x <sup>B</sup> |                           |
| 2000   | 128179,567          | 110037,749 | 135465,925            | 111093,139           | 126370,324                |
| 2010   | 160014,297          | 115782,900 | 191601,967            | 118164,413           | 157907,009                |
| 2020   | 191849,027          | 119633,716 | 271000,356            | 123154,316           | 193005,030                |
| 2030   | 223683,757          | 122534,319 | 383300,828            | 127051,591           | 233428,363                |

**Tablo 8.17.** Türkiye Limanları Karışık Eşya ve Konteyner Trafiği Projeksiyonları

| Yıllar | Regresyon İfadeleri  |                            |                                |                                | Beklenen<br>Trafik<br>Değeri |
|--------|----------------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
|        | Lineer<br>Q = A + BX | Logaritmik<br>Q = A + BlnX | Üssel<br>Q = A.e <sup>BX</sup> | Kuvvet<br>Q = A.X <sup>B</sup> |                              |
| 2000   | 59027,619            | 43672,735                  | 74031,627                      | 45170,686                      | 58969,140                    |
| 2010   | 83681,199            | 47985,981                  | 163360,988                     | 51797,889                      | 91011,961                    |
| 2020   | 108334,779           | 50877,029                  | 360478,531                     | 56775,811                      | 140782,446                   |
| 2030   | 132989,359           | 53054,694                  | 5445,549                       | 60838,863                      | 230076,280                   |

**Tablo 8.18** Türkiye limanlarında karışık yük ve konteyner trafiği, konteynerleşme yüzdesi ve konteyner trafiği

| Yıllar | Toplam<br>(Karışık + Konteyner)<br>Yük trafiği) | Konteynerleşme<br>Oranı (%) | Konteyner Trafiği |
|--------|-------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| 2000   | 59027,619                                       | 15,84                       | 9349,975          |
| 2010   | 83681,199                                       | 25,00                       | 20920,300         |
| 2020   | 108334,779                                      | 34,16                       | 37007,161         |
| 2030   | 132988,359                                      | 41,15                       | 54724,710         |

biçiminde tanımlanır. Türkiye limanlarında karılık yükün maksimum konteynerleşme oranının  $p_m = \% 50$  olabileceği öngörülebilir. Yine karışık yük trafiğinin konteynerleşme yüzdesi değeri regresyon analizinden 1988 yılında  $\%6$ , 1993 yılında ise  $\%11,71$  olduğu görülmüştür. Bu yönde Türkiye limanlarında karışık yük trafiğinin konteynerleşme oranı  $p_x$  fonksiyonu  $x_0 = 26$  değeri ile

$$p_x = \frac{50}{1 + 1,07986^{-(x-26)}}$$

olarak tanımlanır. Bu ifadelerde  $X \geq 1988$  olmak üzere  $x = X - 1988$  biçiminde alınması gerekir.

Buna göre Türkiye limanlarında karışık yükün konteynerleşme yüzdesi ve konteyner trafiği Tablo 8.18'de görüldüğü gibi ortaya çıkmaktadır.

#### 8.10.3.4 TCDD limanları karışık yük ve konteyner trafiği tahmin analizi

TCDD limanlarında 1988-1996 yılları arası dönemi kapsayan Tablo 2.9'de verilen karışık yük karışık yük ve konteyner trafiği verileri üzerinde yapılan regresyon analizinden aşağıda sıralanan regresyon ifadeleri bulunmuştur.

##### 8.10.3.4.1 Karışık yük ve konteyner trafiği

Lineer regresyon analizi ve ifadesi:

$$A = 7965,071$$

$$B = 725,500$$

$$r = 0,882188$$

$$Q = (A + Bx) \cdot 10^3, \quad x = X - 1988.$$

Logaritmik regresyon analizi ve ifadesi:

$$A=8132,212$$

$$B=2115,093$$

$$r=0,811826$$

$$Q=(A+B.\ln x).10^3 \text{ ton/yıl}$$

Üssel regresyon analizi ve ifadesi:

$$A=81007,139$$

$$B=0,0705$$

$$r=0,908550$$

$$Q=(A.e^{Bx}).10^3 \text{ ton/yıl}$$

Kuvvet fonksiyonu regresyon analizi ve ifadesi:

$$A=8281,840$$

$$B=0,202343$$

$$r=0,843265$$

$$Q=(A.x^B).10^3 \text{ ton/yıl}$$

Bu ifadelerde  $X \geq 1988$  olmak üzere  $x = X - 1988$  biçiminde tanımlanması gerekir. Bu analiz sonuçlarından toplam karışık yük ve konteyner trafiği verilerinin sıra ile üssel ve lineer ifadelere daha uygun olduğu görülür.

Konteyner trafiği

Lineer regresyon analizi ve ifadesi:

$$A=1532,3571$$

$$B=674,929$$

$$r=0,983661$$

$$Q=(A+Bx).10^3 \text{ ton/yıl}$$

Logaritmik regresyon analizi ve ifadesi:

$$A=2163,361$$

$$B=1628,579$$

$$r=0,930361$$

$$Q=(A+B.\ln x).10^3 \text{ ton/yıl}$$

Üssel regresyon analizi ve ifadesi:

$$A=1661,494$$

$$B=0,211623$$

$$r=0,933531$$

$$Q=(A.e^{Bx}).10^3 \text{ ton/yıl}$$

Kuvvet fonksiyonu regresyon analizi ve ifadesi:

$$A=2368,552$$

$$B=0,432868$$

$$r=0,962987$$

$$Q=(A.x^B).10^3 \text{ ton/yıl}$$

Bu analiz sonuçlarından konteyner trafiğinin ifadelerde sıra ile lineer ve kuvvet fonksiyonu değişim karakterinde olduğu görülür. Bu ifadelerde  $X \geq 1988$  ve  $x = X-1988$  olması gerekir.

TCDD limanları karışık yük ve konteyner trafiğinin lineer, üssel, logaritmik regresyon analizi projeksiyon değerleri Tablo 8.19'da verilmiştir. Bu projeksiyon değerlerinin incelenmesinden 2020-2030'lu yıllarda üssel regresyon analizi değerlerinin çok büyük değerler olduğu görülmüştür. Bu nedenle karışık yük ve konteyner trafiğinin lineer, üssel ve logaritmik regresyon değerleri ile tanımlanan Beta dağılımı beklenen değerlerine uygun artacağı düşünülmüştür. Konteyner trafiği talebinin ise 2000 yılı karışık yük ve konteyner trafiği toplamının konteyner trafiğine oranının sabit olduğu kabulü ile sınırlandırılmış olarak artacağı öngörülmüştür. Karışık yük ve konteyner trafiği toplamının projeksiyon

değerleri Tablo 8.19'un 5. kolonunda, buna bağlı konteyner trafiği talebi projeksiyon değerleri aynı tablonun 9. kolonunda verilmiştir.

#### 8.10.3.5 TCDD limanlarında konteynerleşme yüzdesi süreci

TCDD limanlarında Tablo 2.9'da verilen karışık yükün konteynerleşme yüzdeleri regresyon analizine tabi tutulduğunda aşağıda yazılı değerler bulunur.

Lineer regresyon analizi ve ifadesi:

$$A=20,73036$$

$$B=4,373$$

$$r=0,92898$$

$$Q=(A+Bx) \%$$

Üssel regresyon analizi ve ifadesi:

$$A=20,352$$

$$B=0,150113$$

$$r=0,86474$$

$$Q=(A.e^{Bx}) \%,$$

Bu regresyon analizi değerleri incelendiğinde TCDD limanlarında karışık yük trafiğinin konteynerleşme sürecinin başlangıçta lineer değişim karakterinde olduğu görülür. Burada genel olarak karışık yükün konteynerleşme yüzdesi  $p_x$  değişimi,  $x = X - 1988$  yıllık değişkenine bağlı olarak

$$p_x = \frac{p_m}{1 + C^{-a(x-x_0)}} \quad (8.40)$$

biçiminde tanımlanır.

TCDD limanlarında karışık yükün konteynerleşme yüzdeleri incelendiğinde gelecekteki TCDD karışık yük trafiğinin % 65-75'inin konteynerleşebileceği öngörülebilir. TCDD limanlarında karışık yük trafiğinin 1988 yılında % 15-20'sinin konteynerleştiği, 1993 yılında %46,5'unun konteynerleştiği görülür. Buna göre konteynerleşme yüzdesi eğrisi

$$P_x = \frac{70}{1 + 1,20112^{-(x-5)}}$$

biçiminde belirlenir. Bu ifade ile bulunan TCDD limanları karışık yük ve konteyner trafiğinin konteynerleşme yüzde değerleri ve buna bağlı konteyner trafiği projeksiyon değerleri Tablo 8.20'de verilmiştir.

#### 8.10.3.6 Derince ve Haydarpaşa limanları trafik tahmin analizi

Derince ve Haydarpaşa limanları konteyner ve karışık yük trafiğinin ikinci bölüm Tablo 2.12'de verilen 1988-1994 yılları arası dönemi kapsayan verileri üzerinde yapılan regresyon analizi sonuçları aşağıdaki şekilde belirtilmiştir.

Lineer regresyon analizi ve ifadesi:

$$A=2731,321$$

$$B=340,893$$

$$r=0,825966$$

$$Q=(A+Bx).10^3 \text{ ton/yıl}$$

Üssel regresyon analizi ve ifadesi:

$$A=2781,053$$

$$B=0,09116$$

$$r=0,85282$$

$$Q=(A.e^{Bx}).10^3 \text{ ton/yıl}$$

**Tablo 8.19 TCDD limanları karışık yük ve konteyner trafiği (x10<sup>3</sup> ton/yıl)**

| Yıllar | Karışık yük ve konteyner trafiği |                   |           |                | Konteyner trafiği |                   |          |                |
|--------|----------------------------------|-------------------|-----------|----------------|-------------------|-------------------|----------|----------------|
|        | A + Bx                           | A.e <sup>Bx</sup> | A + Blnx  | Beklenen talep | A + Bx            | A.e <sup>Bx</sup> | A + Blnx | Beklenen talep |
| 2000   | 16671,071                        | 18892,12          | 13388,02  | 16494,071      | 9631,51           | 21056,161         | 6210,228 | 10965,405      |
| 2010   | 23926,071                        | 38234,76          | 14670,054 | 24768,183      | 16380,80          | 174761,676        | 7197,368 | 16466,108      |
| 2020   | 31181,071                        | 77381,29          | 15462,56  | 36261,36       | 23130,09          | 1450484,5         | 7807,586 | 24106,874      |
| 2030   | 38436,071                        | 156607,87         | 16037,73  | 54398,291      | 29879,37          | 12038717,55       | 8250,451 | 36164,467      |

**Tablo 8.20 TCDD limanları karışık yük ve konteyner trafiği konteynerleşme yüzdeleri ve konteyner trafiği projeksiyon değerleri**

| Yıllar | Karışık Yük ve Konteyner Trafiği (x10 <sup>3</sup> ton) | Konteyner Yüzdesi % | Konteyner Trafiği (x10 <sup>3</sup> ton) |           |
|--------|---------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------|-----------|
|        |                                                         |                     | (*)                                      | (**)      |
| 2000   | 16494,071                                               | 54,80               | 9038,75                                  | 10965,405 |
| 2010   | 24768,183                                               | 67,03               | 16602,113                                | 16466,108 |
| 2020   | 36261,36                                                | 68,69               | 24907,928                                | 24106,874 |
| 2030   | 54398,29                                                | 69,92               | 38035,284                                | 36164,467 |

(\*) Konteynerleşme yüzdesine göre

(\*\*) Tablo 8.19'da hesaplanan "Beklenen Talep" değerleri

**Tablo 8.21 Haydarpaşa ve Derince limanları karışık yük ve konteyner toplamı, konteynerleşme yüzdesi ve konteyner trafiği projeksiyon değerleri**

| Yıllar | Karışık ve Konteyner Trafiği (x10 <sup>3</sup> ton/yıl) |                   |          |                | Konteyner Yüzdesi % | Beklenen Konteyner Trafiği (x10 <sup>3</sup> ton/yıl) |
|--------|---------------------------------------------------------|-------------------|----------|----------------|---------------------|-------------------------------------------------------|
|        | A + Bx                                                  | A.e <sup>Bx</sup> | A + Blnx | Beklenen değer |                     |                                                       |
| 2000   | 6823,04                                                 | 8333,96           | 5438,608 | 6844,121       | 50,99               | 3489,817                                              |
| 2010   | 10231,97                                                | 20737,40          | 6116,086 | 11296,894      | 62,99               | 7115,914                                              |
| 2020   | 13640,90                                                | 51600,89          | 6534,881 | 18783,228      | 64,76               | 12164,019                                             |
| 2030   | 17049,83                                                | 128398,53         | 6838,821 | 33906,162      | 64,97               | 22028,833                                             |

Logaritmik regresyon analizi ve ifadesi:

$$A=2661,228$$

$$B=117,700$$

$$r=0,823998$$

$$Q=(A+B.\ln x).10^3 \text{ ton/yıl}$$

Bu regresyon analizi projeksiyon değerleri sıra ile Tablo 8.21’de verilmiştir. Üssel regresyon analizi değerleri diğerlerinden çok yüksek bulunmuştur. Bu değerlerin Beta dağılımına uygun gerçekleştiği kabulü ile beklenen trafik talebi projeksiyon değerleri aynı tablonun 4.kolonunda verilmiştir.

Konteyner Trafiği:

Lineer regresyon analizi ve ifadesi:

$$A=322,386$$

$$B=257$$

$$r=0,966482$$

$$Q=(A+Bx).10^3 \text{ ton/yıl}$$

Üssel regresyon analizi ve ifadesi:

$$A=411,114$$

$$B=0,27709$$

$$r=0,961817$$

$$Q=(A.e^{Bx}).10^3 \text{ ton/yıl}$$

Logaritmik regresyon analizi ve ifadesi:

$$A=417,141$$

$$B=730,349$$

$$r=0,939557$$

$$Q=(A+B.\ln x).10^3 \text{ ton/yıl.}$$

Bu regresyon analizi ifadelerine bağılı konteyner trafiği projeksiyon değerleri sıra ile Tablo 8.22’de verilmiştir. Değerlerin incelenmesinden üssel regresyon analizi ifadesi değerleri beklenen normal değerden çok büyük bulunmuştur. Bu nedenle, karışık ve konteyner trafiği toplamının lineer olarak artacağı öngörülmüş ve tablo 8.22’de verilmiştir.

#### 8.10.3.7 Derince ve Haydarpaşa limanları konteynerleşme yüzdeleri süreci

Yukarıda regresyon analizine veri olan konteyner, konteyner ve karışık yük trafiği toplamı üzerinde yapılan inceleme ve lineer regresyon analizi sonuç değerleri aşağıdaki şekilde bulunmuştur.

$$A = 14,17679$$

$$B = 4,4696$$

$$r = 0,97086.$$

Bu değerlere dayanılarak karışık yük trafiğinin konteynerleşme oranı fonksiyonu  $p_m =$  %65,  $x_0 = 6$  yıl değeri ile

$$p_x = \frac{65}{1 + 1,24043^{-(x-6)}}$$

biçiminde belirlenmiştir. Burada  $X \geq 1988$  olmak üzere  $x = X - 1988$  biçiminde olarak tanımlanmıştır. Bu ifade aracılığıyla bulunan karışık yük ve konteyner trafiğinin, konteynerleşme yüzdesi ve buna bağılı konteyner trafiği Tablo 8.23’de verimiştir.

Diğer yandan TCDD İşletmesi limanları toplam konteyner, karışık yük ve konteyner trafiği verileri ile beraber, Derince ve Haydarpaşa limanları konteyner, karışık yük ve konteyner trafiği incelendiğinde aşağıda verilen değerler bulunur. Tablo 2.9 ve 2.12’de verilen değerlerden Haydarpaşa ve Derince limanlarının,

**Tablo 8.22 Haydarpaşa ve Derince limanları konteyner trafiği projeksiyon değerleri**

| Yıllar | Konteyner Trafiği (x10 <sup>3</sup> ton/yıl) |                   |          |                   |
|--------|----------------------------------------------|-------------------|----------|-------------------|
|        | A + Bx                                       | A.e <sup>Bx</sup> | A + Blnx | Beklenen Değer(*) |
| 2000   | 3406,29                                      | 11429,57          | 2231,199 | 3406,29           |
| 2010   | 5976,29                                      | 182565,73         | 2674,681 | 5976,29           |
| 2020   | 8546,29                                      | 2915718,44        | 2948,338 | 8546,29           |
| 2030   | 11116,29                                     | 46570979,31       | 3146,944 | 11116,29          |

(\*) Konteyner trafiği içi uzun dönemde üssel ve logaritmik regresyonlar anlamlı sonuç vermemektedir. Bu nedenle, (karışık eşya + konteyner) trafiği ve “beklenen değer” olarak sadece lineer regresyon değerleri esas alınmıştır.

**Tablo 8.23 Haydarpaşa ve Derince karışık yük ve konteyner trafiği konteynerleşme yüzdesi, konteyner trafiği değerleri**

| Yıllar | Karışık Yük ve Konteyner Trafiği (x10 <sup>3</sup> ton) | Konteyner Yüzdesi % | Konteyner Trafiği (x10 <sup>3</sup> ton) |           |
|--------|---------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------|-----------|
|        |                                                         |                     | (*)                                      | (**)      |
| 2000   | 6267,747                                                | 50,99               | 3195,924                                 | 2756,819  |
| 2010   | 9411,910                                                | 62,99               | 5928,562                                 | 5063,64   |
| 2020   | 13779,317                                               | 64,76               | 8923,485                                 | 7596,918  |
| 2030   | 20671,35                                                | 64,97               | 13430,176                                | 11600,762 |

(\*) Tablo 8.19’un beşinci kolonundaki değerler ile 0,38’in çarpımıdır.

(\*\*) Tablo 8.19’un son kolonundaki değerler ile 0,305’in çarpımıdır.

- Konteyner trafiği TCDD İşletmesi konteyner trafiğinin %29-32'sini,
- Karışık yük ve konteyner trafiği TCDD İşletmesi karışık yük ve konteyner trafiğinin %36-40'ını

oluşturduğu belirlenmiştir. Bu değerler doğrultusunda Derince ve Haydarpaşa limanları karışık yük ve konteyner toplamı, konteyner trafiğinin geleceğe ait projeksiyon değerleri Tablo 8.19'da verilen TCDD limanları karışık yük ve konteyner trafiği toplamı, konteyner trafiği değerleri ile hesaplanıp Tablo 8.23'de verilmiştir.

#### 8.10.3.8 Gemlik (Gempport) liman trafiğinin Derince liman trafiğine etkisi

Gemlik liman trafiğinin 1988-1994 yıllarına ait güvenilir veriler bulunamamıştır. Bu nedenle Gemlik limanı karışık yük trafiğinin Türkiye limanları ortalaması doğrultusunda Gemlik toplam yük trafiğinin %35-38'ini kapsadığı kabul edilmiştir. Ayrıca Gemlik limanı karışık yük trafiğinin 1992 ve 1993 yılları verilerine göre Haydarpaşa ve Derince limanları karışık yük ve konteyner trafiğinin %15,6 değerinde gerçekleştiği saptanmıştır.

Bu yönde Derince ve Haydarpaşa limanları konteyner ve karışık yük trafiği toplamının 1988-1994 yılları arasında ortalama yıllık %8-9 arasında bir artış gösterdiği saptanmıştır. Bu yıllık ortalama artış yüzdesinin Gemlik limanı konteyner ve karışık yük trafiği projeksiyonu için kabul edilebileceği düşünülmüştür. Bu kabul ile Gemlik limanı karışık yük trafiği öngörülebilir.

Buna göre Gemlik limanı konteynerleşmeye uygun karışık yük trafiğinin aşağıda verilen iki yaklaşım ile belirlenebileceği ortaya çıkmaktadır.

**Birinci tahmin:**

Gemlik limanı konteynerleşmeye uygun karışık yük trafiği, Derince ve Haydarpaşa limanları konteyner ve karışık yük trafiği lineer regresyon ifadesinin 0,156 katı olarak lineer tahmin ifadesi

$$Q = (426,242 + 53,18x).10^3 \text{ ton/yıl}$$

biçiminde belirlenmiştir. Burada  $X \geq 1988$  olmak üzere  $x$  değişkeni  $x = X - 1988$  biçiminde tanımlanmıştır.

İkinci tahmin:

Gemlik limanında konteynerleşmeye uygun karışık yük trafiği Derince ve Haydarpaşa limanları doğrultusunda yıllık ortalama %8-9 artış yüzdesine, 1988-1996 başlangıç yılları ortalama trafik artış trendi değerlerine bağlı bulunmaktadır. Bu nedenle Gemlik (Gempport) karışık yük ve konteyner trafiği Haydarpaşa ve Derince limanları karışık ve konteyner trafiğinin beklenen değerlerinin 0,156 katı alınarak tahmin edilebilir.

Gemlik limanının karışık yük ve konteyner trafiği toplamı, konteynerleşme yüzdesi ve konteyner trafiği değerleri Tablo 8.24'de verilmiştir.

Karışık yük trafiğinin ileri yıllarda Gemlik ve Gemlik yakın bölgesi limanlarının elleçleme kapasitesi olanaklarına bağlı olarak belirli bir yüzdesi Derince limanına yönelebilir.

#### 8.10.4.Haydarpaşa ve körfez bölgesi limanları trafik tahmin analizi

Bundan önceki alt bölümlerde Haydarpaşa ve Derince limanı karışık yük ve konteyner trafiği trafik tahmin analizi üzerinde durulmuştu. Bunun ana nedeni körfez bölgesindeki mevcut özel iskelelerde doğrudan bir konteyner elleçlemesinin olmayışı, ayrıca bu iskelelerdeki karışık yük trafiği konusunda da uzun süreli ve güvenilir verilerin bulunamayışydı. Ancak bu iskelelerde özellikle son yıllar içerisinde katı ve sıvı dökme yük yanında önemli miktarda da karışık yük trafiğinin olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla planlanan Derince konteyner terminali için bu karışık yükler içerisinde konteynerleşebilecek önemli bir bölümünün Derince için bir talep yaratacağı düşünülmektedir. Bu nedenle bu alt bölümde Haydarpaşa ile Derince limanını da içeren körfez bölgesi limanları bir arada ele alınarak karışık yük ve konteyner trafiği trafik tahmin analizleri yapılmıştır.

Bu yönde 2. bölüm Tablo 2.10 ve 2.13'de verilen karışık yük trafiği değerleri incelendiğinde Haydarpaşa ve körfez bölgesi karışık yük konteyner trafiği değerleri Türkiye limanları karışık yük trafiğinin %28-32'sini oluşturduğu görülmüştür.

Yine Türkiye limanları karışık yük trafiği Türkiye limanları toplam yük trafiğinin %33'ü dolayında olduğu, Marmara bölgesi toplam liman trafiğinin Türkiye limanları trafiğinin %42-43'ünü oluşturduğu ve Erdek, Mudanya, Bandırma, Tekirdağ ve Karabiga liman ve iskelelerinin aldığı paylar da düşünülürse İstanbul ve körfez bölgesi karışık yük ve konteyner trafiği 1989 yılı için  $8,5 \times 10^6$  ton dolayında olduğu ortaya çıkar.

Bu veriler ve bilgiler doğrultusunda İstanbul ve körfez bölgesi karışık yük ve konteyner trafiği 4 olası yaklaşım ile tahmin edilebilir. Burada anılan trafik talebi

- Türkiye limanları karışık yük trafiğinin bilinen belirli yüzdesi ile karışık yük trafiği lineer ifadesi,
- Bölge karışık yük trafiğinin bölgenin kalkınma hızı doğrultusunda üssel ifadesi,
- Lineer ve regresyon analizi ifadeleri aracılığı ile yapılmaktadır:  
Lineer tahmin ifadesi

Yukarıda yapılan açıklamalar doğrultusunda Türkiye limanları karışık yük trafiği lineer regresyon ifadesinin 1987 yılı değeri ile 0,28'in çarpımı olarak

$$Q = (7753,834 + 690,300X) \times 10^3 \text{ ton/yıl}$$

biçiminde belirlenebilir.

Üssel tahmin ifadesi

İstanbul ve körfez bölgesi karışık yük ve konteyner trafiği %6,5 büyüme hızı ve 1987 yılı  $Q_0 = 7754 \times 10^3$  değerlerine bağlı olduğu düşünülebilir. Buna göre anılan trafik talebi tahmin ifadesi (ton/yıl)

$$Q = 7800(1+0,065)^x \times 10^3$$

biçiminde öngörülebilir. Bu ifadelerde  $X \geq 1987$  olmak üzere  $x = X - 1987$  biçiminde alınması gerekir.

#### Regresyon analizi tahmin ifadeleri

Haydarpaşa ve körfez bölgesi trafiği regresyon analizi ifadeleri ile tahmin edilebilir. Bu yönde Tablo 2.13'de verilen karışık ve konteyner trafiği değerleri üzerinde lineer ve üssel regresyon analizleri yapılarak aşağıdaki sonuçlar bulunmuştur.

Lineer regresyon analizi ve ifadesi:

$$A=7444,5$$

$$B=556$$

$$r=0,73671$$

$$Q=(A+Bx).10^3 \text{ ton/yıl}$$

Üssel regresyon analizi ve ifadesi:

$$A=7490,745$$

$$B=0,06342$$

$$r=0,73194$$

$$Q=(A.e^{Bx}).10^3 \text{ ton/yıl}$$

Bu regresyon analizi ifadelerinde de  $X \geq 1987$  olmak üzere  $x = X - 1987$  biçiminde almak gerekir. Yukarıda trafik talebi tahmini için tanımlanan 4 yaklaşıma ait projeksiyon değerleri Tablo 8.25'de verilmiştir.

#### Konteynerleşme yüzdesi regresyon analizi

Yine 2. Bölüm Tablo 2.13'de verilen konteynerleşme yüzdesi değerleri ile yapılan lineer regresyon analizi sonuç değerleri aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

**Tablo 8.24** Gemlik (Gempot) Limanı karışık yük ve konteyner trafiği projeksiyon değerleri

| Yıllar | Karışık Yük ve Konteyner Trafiği ( $\times 10^3$ Ton) |                | Konteyner Yüzdesi % | Konteyner Trafiği ( $\times 10^3$ Ton/yıl) |
|--------|-------------------------------------------------------|----------------|---------------------|--------------------------------------------|
|        | A + Bx                                                | Beklenen Değer |                     |                                            |
| 2000   | 1064,390                                              | 1067,683       | 50,99               | 544,412                                    |
| 2010   | 1596,187                                              | 1762,31        | 62,99               | 1110,097                                   |
| 2020   | 2127,980                                              | 2930,184       | 64,76               | 1897,587                                   |
| 2030   | 2659,773                                              | 5289,361       | 64,97               | 3436,498                                   |

**Tablo 8.25** Haydarpaşa ve Körfez Bölgesi limanları karışık yük toplamı, konteynerleşme yüzdesi ile konteyner trafiği projeksiyon değerleri

| Yıllar | Türkiye Karışık Yük Trafiğinin Oranı ile ( $\times 10^3$ Ton/yıl) |            | Regresyon Analizi ( $\times 10^3$ Ton/yıl) |            | Konteyner Yüzdesi % | Konteyner Trafiği ( $\times 10^3$ Ton) |
|--------|-------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------|------------|---------------------|----------------------------------------|
|        | Lineer                                                            | Üssel      | Lineer                                     | Üssel      |                     |                                        |
| 2000   | 16727,734                                                         | 176686,402 | 14672,5                                    | 17083,759  | 24,188              | 3548,984                               |
| 2010   | 23630,734                                                         | 33199,809  | 20232,5                                    | 32211,652  | 50,191              | 10154,894                              |
| 2020   | 30533,734                                                         | 62320,905  | 25792,5                                    | 60735,493  | 61,811              | 15942,602                              |
| 2030   | 37436,734                                                         | 116984,342 | 31352,5                                    | 114517,569 | 64,419              | 20196,967                              |

$$A = 3,281$$

$$B = 1,801$$

$$r = 0,97667$$

$$p_x = (A + Bx) \%$$

Bu regresyon analizi ifadelerinde de  $x$ 'in  $X \geq 1987$  olmak üzere  $x = X - 1987$  alınması gerekir.

Haydarpaşa ve Körfez Bölgesi karışık yük trafiğinin konteynerleşme trendinin ileri yıllarda Haydarpaşa ve Derince limanlarındaki konteynerleşme yüzdesine yaklaşacağı ve %65 değerine asimptot olacağı düşünülmüştür. (Şekil 8.5). Çünkü yeterli yatırım ve işletme önlemleri alındığı takdirde ayı koşulların oluşacağı beklenmektedir. Bu yönde yukarıdaki  $p_x$  ifadesiyle 2000 yılı ( $x=13$ ) için konteynerleşme yüzdesi

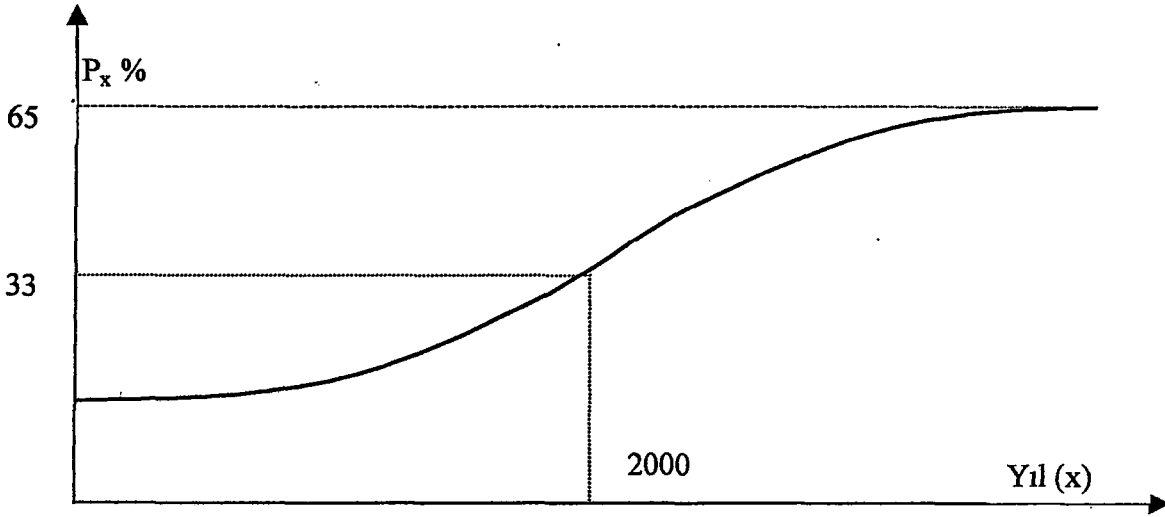
$$P(X-13) = 32,05$$

bulunur. Buna göre konteynerleşme yüzde eğrisi

$$P_x = \frac{65}{1 + 1,2389^{-(x-13)}}$$

olarak tanımlanabilir.

Bu bağıntı ile Haydarpaşa ve Körfez bölgesi karışık yük trafiği konteynerleşme yüzdesi ve konteyner trafiği projeksiyon değerleri hesaplanarak Tablo 8.25'de 6. kolonda görüldüğü gibi verilmiştir.



Şekil 8.5 Haydarpaşa ve Körfez Bölgesi konteynerleşme trendi

#### 8.10.5 Trafik tahmin analiz sonuçlarının genel değerlendirilmesi

2. Bölümde Türkiye toplam liman trafiğinin ortalama olarak

- %41-44'ünü Marmara Bölgesi liman trafiği,
- %3,9 - 4,6 Haydarpaşa ve Derince limanları karışık yük ve konteyner trafiği,
- %36 - 40'ını Türkiye limanları karışık yük ve konteyner trafiği,
- %2,50 - 2,80'ini TCDD limanları konteyner trafiği

olduğu belirlenmiştir. Yine bu yönde Haydarpaşa ve Derince limanları karışık yük ve konteyner trafiği; Türkiye limanları karışık yük ve konteyner trafiğinin %9,6'ısını, TCDD limanları karışık yük ve konteyner trafiğinin %14,5'ini oluşturduğu saptanmıştır.

Bu ortalama değerler ile Türkiye makro liman trafiği projeksiyon değerleri, Türkiye ve TCDD limanları mikro projeksiyon değerleri ile Haydarpaşa ve Derince limanları olası karışık yük ve konteyner trafiği tahmin değerleri öngörülerek Tablo 8.26.'da verilmiştir. Haydarpaşa ve Derince limanları olası karışık yük ve konteyner trafiği tahmin değerleri, 2030 yılı için baştan ve sondan iki-üç değer hariç tutulursa, bu taktirde 22.158.647 ton/yıl olabileceği söylenebilir.

**Tablo 8.26 Haydarpaşa ve Derince limanları olası karışık yük ve konteyner trafiği değerleri (x10<sup>3</sup> ton/yıl)**

| Yıllar | Makro Projeksiyon |                   | MİKRO PROJEKSİYON DEĞERLERİ                  |              |                        |                                             |              |                        |                                             |              |                        |                                                  |              |                        |
|--------|-------------------|-------------------|----------------------------------------------|--------------|------------------------|---------------------------------------------|--------------|------------------------|---------------------------------------------|--------------|------------------------|--------------------------------------------------|--------------|------------------------|
|        |                   |                   | Türkiye Genelindeki Toplam Liman Trafiği ile |              |                        | Türkiye Genelindeki Karışık Yük Trafiği ile |              |                        | TCDD Limanlarındaki Karışık Yük Trafiği ile |              |                        | Haydarpaşa ve Derince Limanı Karışık Yük Trafiği |              |                        |
|        | Q <sub>sp</sub>   | Q <sub>GSMH</sub> | Lineer Tahmin                                | Üssel Tahmin | Beklenen Değer Tahmini | Lineer Tahmin                               | Üssel Tahmin | Beklenen Değer Tahmini | Lineer Tahmin                               | Üssel Tahmin | Beklenen Değer Tahmini | Lineer Tahmin                                    | Üssel Tahmin | Beklenen Değer Tahmini |
| 2000   | 2058,834          | 2499,15           | 4229,926                                     | 4470,375     | 4170,221               | 5684,950                                    | 7129,985     | 5679,318               | 6418,362                                    | 7273,466     | 6267,747               | 6823,04                                          | 8333,96      | 6844,121               |
| 2010   | 5230,163          | 4647,387          | 5280,472                                     | 6322,865     | 5210,9                 | 8059,336                                    | 15733,297    | 8765,362               | 9211,540                                    | 14720,383    | 9411,910               | 10231,97                                         | 20737,40     | 11296,89               |
| 2020   | 13286,453         | 8642,216          | 6331018                                      | 8943,012     | 6369,165               | 10433,723                                   | 34717,687    | 13558,757              | 12004,712                                   | 29791,797    | 13779,317              | 13640,90                                         | 51600,89     | 18783,23               |
| 2030   | 33752,262         | 16070,943         | 7381,564                                     | 2648,927     | 7703,136               | 12808,205                                   | 76609,361    | 22158,647              | 14809,052                                   | 60294,030    | 20671,35               | 17049,83                                         | 128398,53    | 33906,162              |

Yapılacak Derince Konteyner Terminali konteyner trafiğinin tahmininde Haydarpaşa ve Derince limanlarının mevcut karışık eşya ve konteyner yüklerinin yerine Haydarpaşa ile Körfez genelindeki yük trafiğinin değerlendirmeye alınması çok daha anlamlı sonuç verecektir. Buna göre ve Şekil 8.5'deki yaklaşım kullanılarak yapılan trafik projeksiyon değerleri Tablo 8.27'de 2. ve 3. kolonda verilmiştir. Haydarpaşa için yıllık konteyner elleçleme üst sınırı olarak 250.000 TEU ( $\times 7,5 \text{ ton} / 1 \text{ TEU} = 1.875.000 \text{ Ton/yıl}$ ) değeri esas alınarak bu değerin, "Haydarpaşa + Körfez konteyner trafiği değerleri"nden çıkarılmasıyla da Körfez için beklenen konteyner yükü bulunmuştur. Bu sonuçlar da yine Tablo 8.27'de 5. ve 6. kolanlarda verilmiştir.

#### 8.10.6 Derince Limanı Konteyner Terminali konteyner trafiği projeksiyonu

Körfez için Tablo 8.27'de verilen konteyner trafiği projeksiyon değerleri Körfezde uygun ve yeterli sayı ve kapasitede konteyner hizmeti verebilecek limanın mevcut olması durumunda gerçekleşmesi beklenen değerlerdir. Bu talebe karşılık, bugün Körfezde varolan veya yapımı planlanan liman ve iskelelerin özellik ve kapasitelerine baktığımızda, mevcut Derince limanında yapılacak iyileştirmelerle yıllık maksimum 25.000 TEU, mevcut özel iskelelerde karışık eşyayla birlikte gelen konteynerlerin elleçlenmesiyle en fazla 20.000 TEU, Körfezin güneyinde yapımı planlanan ve 1998 yılında hizmete gireceği bildirilen Demport limanında maksimum 35.000 TEU (proje hedefi olarak) ve Gemlik'teki mevcut Gempport limanının Körfez konteyner talebinden alabileceği 20.000 TEU/yıl tahmini değerleri toplamı ancak 100.000 TEU/yıl olabilmektedir.

Bu değerlendirmeye göre, yapımı planlanan ve 2000 yılında hizmete girmesi hedeflenen "Derince Konteyner Terminali" için beklenen konteyner trafiği, Tablo 8.27'de (5. ve 6. kolon) Körfez için beklenen trafik değerlerinden 100.000 TEU/yıl ( $\approx 750.000 \text{ ton/yıl}$ ) değerinin çıkarılmasıyla bulunabilir. Bu değerlendirme sonuçları Tablo 8.28'de verilmiştir. Konteyner terminalinin tasarımında da bu sonuçların esas alınması uygun olacaktır.

**Tablo 8.27 Haydarpaşa ve Körfeze yönelik toplam karışık yük ve konteyner trafiği projeksiyonu**

| Yıllar | Haydarpaşa + Körfez                       |                      |                                  | H.Paşa Max.<br>Konteyner<br>Yükü | Körfez için Beklenen<br>Konteyner Yükü |           |
|--------|-------------------------------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|-----------|
|        | Karışık<br>Yük ve<br>Konteyner<br>Trafığı | Konteyner<br>Yüzdesi | Beklenen<br>Konteyner<br>Trafığı |                                  |                                        |           |
|        | Ton                                       | (%)                  | Ton                              |                                  | Ton                                    | TEU       |
|        | (1)                                       | (2)                  | (3)                              |                                  | (5)                                    | (6)       |
| 1998   | 13.560.500                                | 25.64                | 3.477.225                        | 1.875.000                        | 1.502.225                              | 213.630   |
| 1999   | 14.116.500                                | 29.03                | 4.098.318                        | 1.875.000                        | 2.223.318                              | 296.442   |
| 2000   | 14.672.500                                | 32.50                | 4.768.563                        | 1.875.000                        | 2.893.563                              | 385.808   |
| 2001   | 15.228.500                                | 35.97                | 5.477.370                        | 1.875.000                        | 3.602.370                              | 480.316   |
| 2002   | 15.784.500                                | 39.36                | 6.212.415                        | 1.875.000                        | 4.337.415                              | 578.322   |
| 2003   | 16.340.500                                | 42.60                | 6.960.761                        | 1.875.000                        | 5.085.761                              | 678.101   |
| 2004   | 16.896.500                                | 45.63                | 7.710.001                        | 1.875.000                        | 5.835.001                              | 778.000   |
| 2005   | 17.452.500                                | 48.41                | 8.449.215                        | 1.875.000                        | 6.574.215                              | 876.562   |
| 2006   | 18.008.500                                | 50.92                | 9.169.616                        | 1.875.000                        | 7.294.616                              | 972.615   |
| 2007   | 18.564.500                                | 53.14                | 9.864.831                        | 1.875.000                        | 7.989.831                              | 1.065.311 |
| 2008   | 19.120.500                                | 55.08                | 10.530.860                       | 1.875.000                        | 8.655.860                              | 1.154.115 |
| 2009   | 19.676.500                                | 56.75                | 11.165.808                       | 1.875.000                        | 9.290.808                              | 1.238.774 |
| 2010   | 20.232.500                                | 58.17                | 11.769.485                       | 1.875.000                        | 9.894.485                              | 1.319.265 |
| 2011   | 20.788.500                                | 59.37                | 12.342.969                       | 1.875.000                        | 10.467.969                             | 1.395.729 |
| 2012   | 21.344.500                                | 60.38                | 12.888.197                       | 1.875.000                        | 11.013.197                             | 1.468.426 |
| 2013   | 21.900.500                                | 61.22                | 13.407.611                       | 1.875.000                        | 11.532.511                             | 1.537.682 |
| 2014   | 22.456.500                                | 61.91                | 13.903.892                       | 1.875.000                        | 12.028.892                             | 1.603.852 |
| 2015   | 23.012.500                                | 62.49                | 14.379.753                       | 1.875.000                        | 12.504.753                             | 1.667.300 |
| 2016   | 23.568.500                                | 62.96                | 14.837.810                       | 1.875.000                        | 12.962.810                             | 1.728.375 |
| 2017   | 24.124.500                                | 63.34                | 15.280.500                       | 1.875.000                        | 13.405.500                             | 1.787.400 |
| 2018   | 24.680.500                                | 63.65                | 15.710.030                       | 1.875.000                        | 13.835.030                             | 1.844.671 |
| 2019   | 25.236.500                                | 63.91                | 16.128.365                       | 1.875.000                        | 14.253.365                             | 1.900.449 |
| 2020   | 25.792.500                                | 64.12                | 16.537.228                       | 1.875.000                        | 14.662.228                             | 1.954.964 |
| 2021   | 26.348.500                                | 64.28                | 16.938.115                       | 1.875.000                        | 15.063.115                             | 2.008.415 |
| 2022   | 26.904.500                                | 64.42                | 17.332.307                       | 1.875.000                        | 15.457.307                             | 2.060.974 |
| 2023   | 27.460.500                                | 64.53                | 17.720.899                       | 1.875.000                        | 15.845.899                             | 2.112.787 |
| 2024   | 28.016.500                                | 64.62                | 18.104.818                       | 1.875.000                        | 16.229.818                             | 2.163.976 |
| 2025   | 28.572.500                                | 64.69                | 18.484.845                       | 1.875.000                        | 16.609.846                             | 2.214.646 |
| 2026   | 29.128.500                                | 64.75                | 18.861.640                       | 1.875.000                        | 16.986.640                             | 2.264.885 |
| 2027   | 29.684.500                                | 64.80                | 19.235.751                       | 1.875.000                        | 17.360.751                             | 2.314.767 |
| 2028   | 30.240.500                                | 64.84                | 19.607.638                       | 1.875.000                        | 17.732.638                             | 2.364.352 |
| 2029   | 30.796.500                                | 64.87                | 19.977.685                       | 1.875.000                        | 18.102.685                             | 2.413.691 |
| 2030   | 31.352.500                                | 64.90                | 20.346.210                       | 1.875.000                        | 18.471.210                             | 2.462.828 |

(\*) Doğrusal regresyon analizine göre

(1)  $Q_x = (7444,5 + 556x)1000$  (Ton/yıl)(2)  $P_x = 65/[1+1,2389^{-(x-13)}]$  %(3)  $Q_{Kx} = Q_x \cdot P_x / 100$  (Ton/yıl) Konteyner Trafığı

(4) Haydarpaşa için maksimum TEU (250,00/yıl) Kapasite karşılığı

(5)  $Q_{Kx} - (4)$ (6) (5) / 7,5 (TEU/Yıl) (1TEU  $\cong$  7,5 Ton kabul edilmiştir)

**Tablo 8.28** Derince Limanı “Konteyner Terminali” konteyner trafiği projeksiyonu

| Yıllar | Körfez İçin Beklenen Konteyner Yüğü (*) |           | Körfezde Mevcut veya Muhtemel Liman Kapasitesi (**) |         | Derince Limanı “Konteyner Terminali” İçin Beklenen Konteyner Yüğü (***) |           |
|--------|-----------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
|        | Ton                                     | TEU       | Ton                                                 | TEU     | Ton                                                                     | TEU       |
|        | (1)                                     | (2)       | (3)                                                 | (4)     | (5)                                                                     | (6)       |
| 1998   | 1.502.225                               | 213.630   | 750.000                                             | 100.000 | 752.225                                                                 | 113.630   |
| 1999   | 2.223.318                               | 296.442   | 750.000                                             | 100.000 | 1.473.318                                                               | 196.442   |
| 2000   | 2.893.563                               | 385.808   | 750.000                                             | 100.000 | 2.143.563                                                               | 285.808   |
| 2001   | 3.602.370                               | 480.316   | 750.000                                             | 100.000 | 2.852.370                                                               | 380.316   |
| 2002   | 4.337.415                               | 578.322   | 750.000                                             | 100.000 | 3.587.415                                                               | 478.322   |
| 2003   | 5.085.761                               | 678.101   | 750.000                                             | 100.000 | 4.335.761                                                               | 578.101   |
| 2004   | 5.835.001                               | 778.000   | 750.000                                             | 100.000 | 5.085.001                                                               | 678.000   |
| 2005   | 6.574.215                               | 876.562   | 750.000                                             | 100.000 | 5.824.215                                                               | 776.562   |
| 2006   | 7.294.616                               | 972.615   | 750.000                                             | 100.000 | 6.544.616                                                               | 872.615   |
| 2007   | 7.989.831                               | 1.065.311 | 750.000                                             | 100.000 | 7.239.831                                                               | 965.311   |
| 2008   | 8.655.860                               | 1.154.115 | 750.000                                             | 100.000 | 7.905.860                                                               | 1.054.115 |
| 2009   | 9.290.808                               | 1.238.774 | 750.000                                             | 100.000 | 8.540.808                                                               | 1.138.774 |
| 2010   | 9.894.485                               | 1.319.265 | 750.000                                             | 100.000 | 9.144.485                                                               | 1.219.265 |
| 2011   | 10.467.969                              | 1.395.729 | 750.000                                             | 100.000 | 9.717.969                                                               | 1.295.729 |
| 2012   | 11.013.197                              | 1.468.426 | 750.000                                             | 100.000 | 10.263.197                                                              | 1.368.426 |
| 2013   | 11.532.511                              | 1.537.682 | 750.000                                             | 100.000 | 10.782.511                                                              | 1.437.682 |
| 2014   | 12.028.892                              | 1.603.852 | 750.000                                             | 100.000 | 11.278.892                                                              | 1.503.852 |
| 2015   | 12.504.753                              | 1.667.300 | 750.000                                             | 100.000 | 11.754.753                                                              | 1.567.300 |
| 2016   | 12.962.810                              | 1.728.375 | 750.000                                             | 100.000 | 12.212.810                                                              | 1.628.375 |
| 2017   | 13.405.500                              | 1.787.400 | 750.000                                             | 100.000 | 12.655.500                                                              | 1.687.400 |
| 2018   | 13.835.030                              | 1.844.671 | 750.000                                             | 100.000 | 13.085.030                                                              | 1.744.671 |
| 2019   | 14.253.365                              | 1.900.449 | 750.000                                             | 100.000 | 13.503.365                                                              | 1.800.449 |
| 2020   | 14.662.228                              | 1.954.964 | 750.000                                             | 100.000 | 13.912.228                                                              | 1.854.964 |
| 2021   | 15.063.115                              | 2.008.415 | 750.000                                             | 100.000 | 14.313.115                                                              | 1.908.415 |
| 2022   | 15.457.307                              | 2.060.974 | 750.000                                             | 100.000 | 14.707.307                                                              | 1.960.974 |
| 2023   | 15.845.899                              | 2.112.787 | 750.000                                             | 100.000 | 15.095.899                                                              | 2.012.787 |
| 2024   | 16.229.818                              | 2.163.976 | 750.000                                             | 100.000 | 15.479.818                                                              | 2.063.976 |
| 2025   | 16.609.846                              | 2.214.646 | 750.000                                             | 100.000 | 15.859.846                                                              | 2.114.646 |
| 2026   | 16.986.640                              | 2.264.885 | 750.000                                             | 100.000 | 16.236.640                                                              | 2.164.885 |
| 2027   | 17.360.751                              | 2.314.767 | 750.000                                             | 100.000 | 16.610.751                                                              | 2.214.767 |
| 2028   | 17.732.638                              | 2.364.352 | 750.000                                             | 100.000 | 16.982.638                                                              | 2.264.352 |
| 2029   | 18.102.685                              | 2.413.691 | 750.000                                             | 100.000 | 17.352.685                                                              | 2.313.691 |
| 2030   | 18.471.210                              | 2.462.828 | 750.000                                             | 100.000 | 17.721.210                                                              | 2.362.828 |

(\*) 1 TEU  $\cong$  7,5 Ton alınmıştır.

(\*\*) Körfezdeki özel iskeleler için tahmini max. kapasite: 20.000 TEU / yıl

Körfezdeki yapımı planlanan Dempo Limanı için max. kapasite (proje hedefi) 35.000 TEU / yıl

Derince Limanında yapılması düşünülen konteyner limanı ve iyileştirmeler

saptanabilecek maksimum kapasite :

25.000 TEU / yıl

Dempo Limanının yaratabileceği talep

20.000 TEU / yıl

(\*\*\*) (5) = (1) - (3) ; (6) = (2) - (4)

## **9. DERİNCE LİMANI VE BU LİMANIN KÖRFEZE YÖNELİK KONTEYNER EŞYA PROJEKSİYONU AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

### **9.1.Giriş**

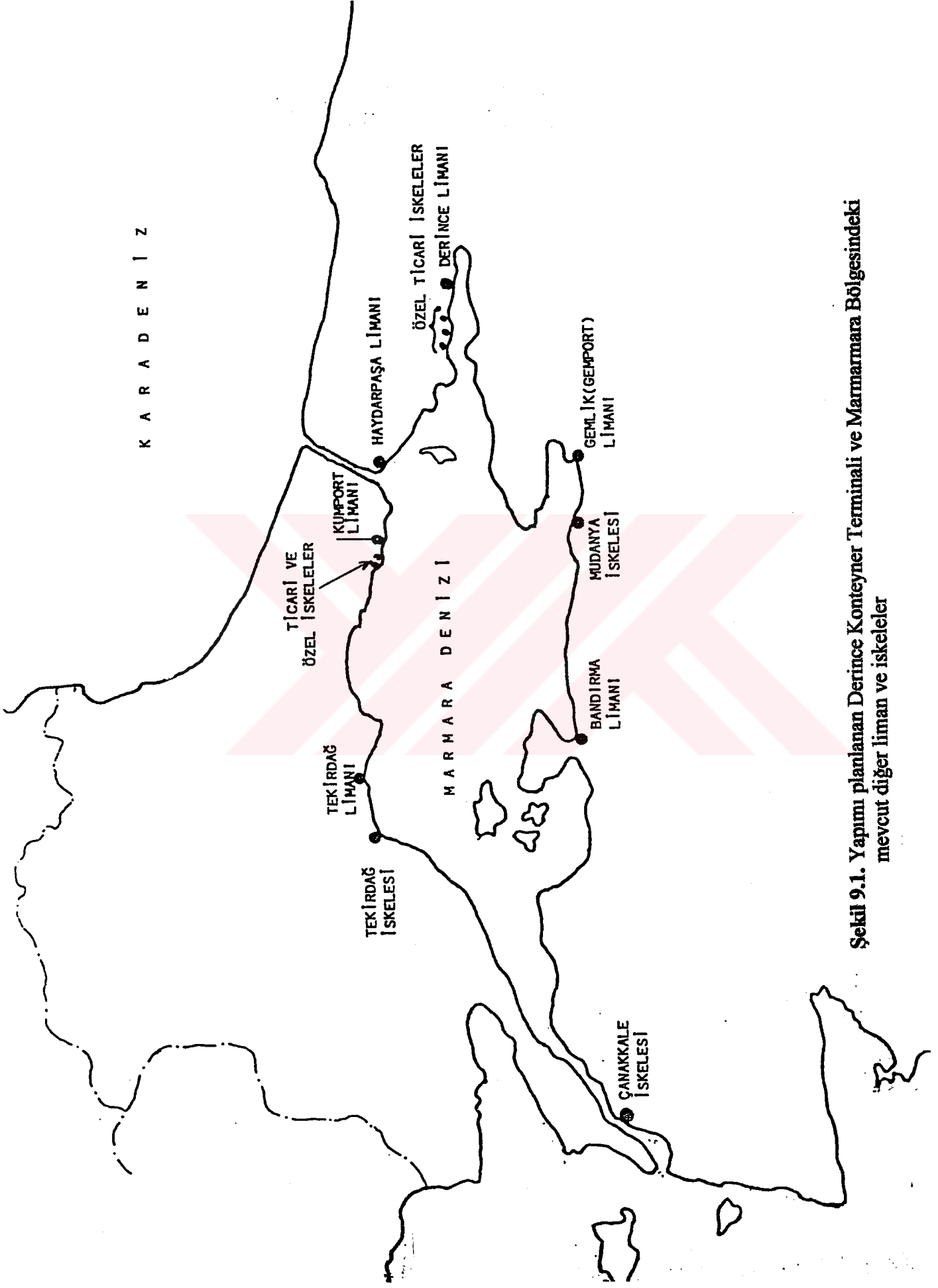
Bu bölümde önce mevcut Derince Limanının genel özellikleri verilecek sonra da Bölüm 8'de (Tablo 8.27) belirlenmiş olan “Derince ve Körfeze yönelik konteyner eşya talep projeksiyonu” açısından fiziksel altyapı ve üstyapı yetersizlikleri üzerinde durulacaktır. Bu bağlamda günümüzde Körfez genelinde varolan özel iskele işletmeleri ile Derince Limanı etkileşimi de ayrıca ele alınacaktır.

### **9.2 Derince Limanının Konumu ve Temel Özellikleri**

Derince Limanı İzmit Körfezinin kuzeydoğu kıyılarında İzmit liman sınırları içinde ve iç liman bölgesinde yer almaktadır (Şekil 9.1 ve 9.2). Hemen yanbaşımdan geçen demiryolu ve karayolu (D-100 ve 0-4 otoyolları) vasıtasıyla ulusal ve uluslararası ulaşım ağlarıyla bağlantılı olup İstanbul Atatürk Havalimanına 130 km uzaklıktadır.

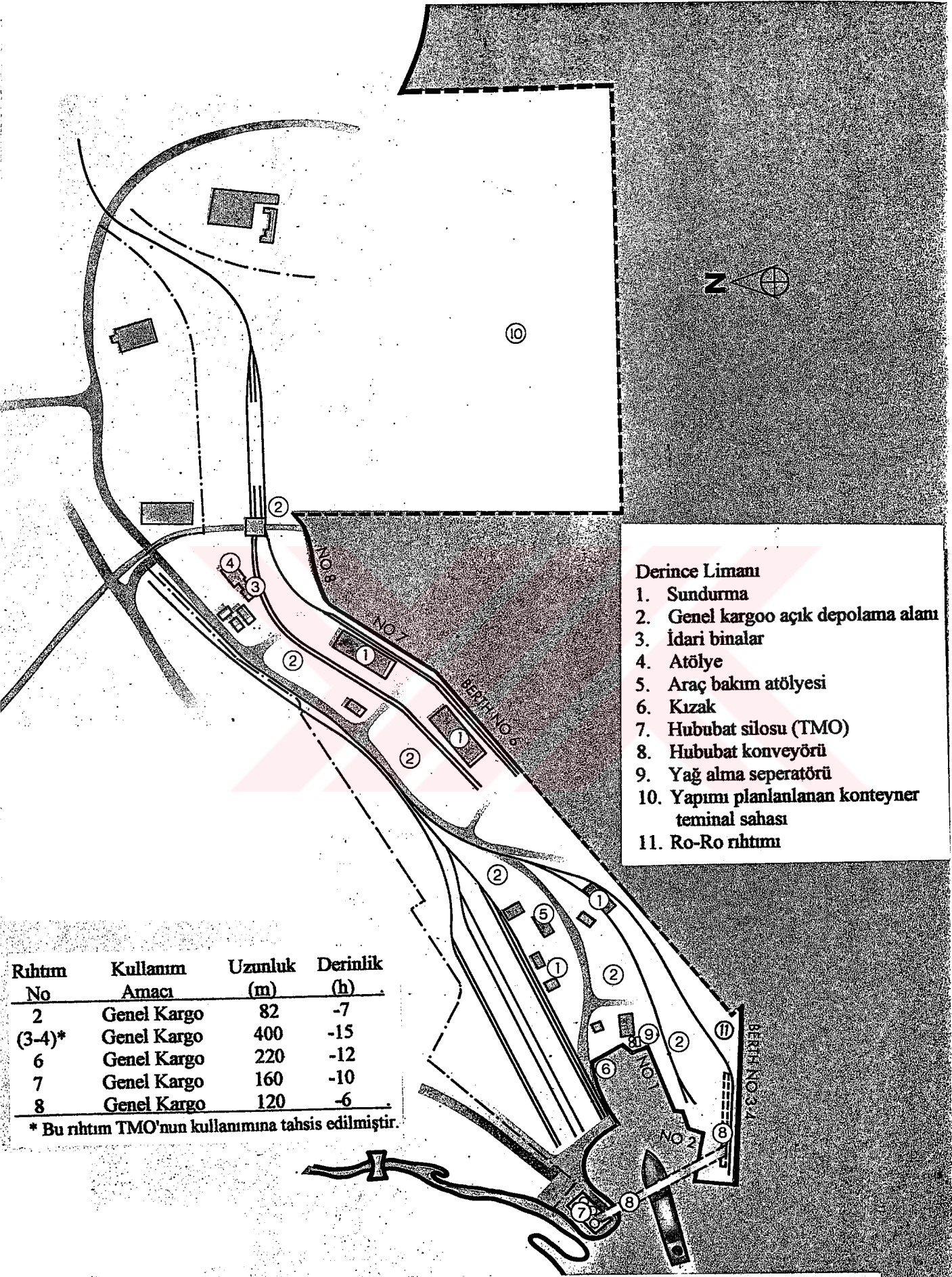
Derince Limanı ihracat ve ithalat yapılan bir liman olup TCDD tarafından işletilmektedir. Limanda genel kargo (karışık eşya) elleçlenmekte olup yıllık gemi kabul kapasitesi 805 gemi/yıl, yükleme boşaltma kapasitesi 1.910.900 ton/yıl, kapalı stoklama kapasitesi 168.000 ton/yıl ve açık alan stoklama kapasitesi ise 2.930.880 ton/yıl'dır. Ayrıca halen limanda mevcut bir adet 40 ton'luk mobil konteyner vinç yardımıyla yılda 5000 TEU'ya kadar konteyner elleçlemesi yapılabilmektedir. Dalga etkilerine karşı doğal olarak korunmuş olan limanda yılın 365 günü 24 saat (3 vardiya halinde) hizmet verilebilmektedir. Limanın rıhtım ve geri saha hizmet birimlerinin konum ve boyutları Şekil 9.3'de verilmektedir. Bu rıhtımların dışında TCDD Limanlar Dairesi tarafından 6 nolu rıhtım ile mevcut ro-ro rıhtımı arasında kalan kesimde 300 m'lik bir konteyner rıhtımı ve buna hizmet vermek üzere 1 adet konteyner rıhtım vincinin inşa edilmesi planlanmaktadır.

K A R A D E N İ Z



Şekil 9.1. Yapımı planlanan Derince Konteyner Terminali ve Marmarmara Bölgesindeki mevcut diğer liman ve iskeleler





**Şekil 9.3. Mevcut Derince Limanı ve yeni inşaa edilmesi planlanan konteyner terminali genel vaziyet planı**

Derince Limanında 124.900 m<sup>2</sup> açık ve 10.500 m<sup>2</sup> kapalı stoklama alanı mevcuttur. Bu açık alanın 13.000 m<sup>2</sup>'lik bölümü konteyner stoklama alanı olarak kullanılmaktadır. Konteynerlere 35 tonluk genel amaçlı rıhtım vinci ile hizmet verilmektedir. Ro-ro hizmetleri 6 nolu rıhtımdan yapılmaktadır. Derince-Köstence-Derince arasında düzenli Ro-Ro taşımacılığı yapılmaktadır. -15m'lik 3 ve 4 nolu rıhtıma konveyörle bağlantılı 95.000 tonluk bir silo da mevcuttur.

Limanda elleçleme ekipmanı olarak 3 ve 35 ton kapasiteli 12 elektrikli rıhtım vinci 6 ve 30 ton kapasiteli 3 adet paletli mobil vinç, 5 ve 25 ton kapasiteli 11 adet mobil vinci 40 ton kapasiteli 1 adet konteyner mobil vinci, 2 ve 5 ton kapasiteli 28 genel kargo forklifti, 2 adet 5. teker sistemli çekici, 1 adet loder, 5 traktör, 40 tonluk 5 adet treyler, 20 ton kapasiteli 5 adet treyler mevcuttur.

Gemiler yönetmeliklerde belirtilen esaslar dahilinde liman idaresi tarafından verilen klavuz ve romorkör hizmetlerini almaya zorunludur.

Gemiler aşağıdaki hizmetleri alabilmektedirler:

- akaryakıt,
- tatlı su,
- yangın söndürme,
- haberleşme,
- kumanya.

IMO standartlarına uygun yılda 4500 m<sup>3</sup> kapasiteli pis su arıtma tesisleri mevcuttur.

Derince Limanında elleçlenen yük miktarı mevcut kapasitesinin oldukça altında çalıştığı görülmektedir. Bunlardan birincisi liman hizmet tarifelerinin doğrudan hükümet tarafından belirlenmekte olması ve işletmeden sorumlu idarenin elinde değişen piyasa koşullarına göre fiyat belirleyebilme elastikiyetinin olmayışı; ikincisi ve belki de daha önemlisi ise, özellikle 1990'lı yılların başından itibaren İzmit Körfezi kıyılarındaki çok sayıdaki özel iskelelerde yapılan işletme uygulamalarının Derince Limanına olan olumsuz etkisidir. Bu iskelelerin pekçoğunda uluslararası taşımacılığa elverişli güvenli ve donanımlı bir alt ve

üstyapı mevcut olmadığı gibi, sağlıklı bir işletme ve istihdam kural ve ortamı da oluşturulmuş olmamasına karşın, ucuz maliyetleri nedeniyle Derince Limanına oranla daha kolay müşteri bulabilmektedirler. Bu ise hem sektörde haksız bir rekabet yaratmakta, hem de büyük bir ekonomik ve istihdam kaybına sebep olmaktadır. Her ne kadar Derince Limanına özgü yeni bir fiyat politikası uygulanmaya başlanmış ise de özel iskelelere, hatta genelde tüm özel liman işletmelerine yönelik sağlıklı bir düzenleme getirilmediği sürece Derince Limanının mevcut bir önemli potansiyelini tam ve verimli olarak kullanabilmesi daha uzunca bir zaman alabilecektir.

### **9.3 Mevcut Derince Limanının Körfeze Yönelik Eşya Talep Projeksiyonu Açısından Değerlendirilmesi**

Daha önceki bölümlerde ayrıntılı olarak incelendiği gibi, dünya ve bölgemizde konteyner taşımacılığı çok hızlı bir gelişme içindedir. Buna paralel olarak Körfez bölgesinin sanayi ve ticari potansiyeli ile birlikte yakın zamanda Körfez'e yönelik konteyner trafiğinde çok önemli bir artış beklenmektedir. Bu talebe cevap verecek bir bağımsız konteyner ihtisas limanının hizmete girmesi, mevcut karışık eşya yükünde hızlı bir konteynerleşme olayını gündeme getirecektir. Böyle bir gelişmenin sonucu olarak Körfez'de beklenen konteyner eşya talep projeksiyonu Bölüm 8'de ele alınmış ve ulaşılan sonuç Tablo 8.27'de verilmiştir.

Konteyner taşımacılığı ve konteyner elleçleme hizmeti dökme veya karışık eşyanın dışında özel altyapı, ekipman ve işletme organizasyonu ister. Dolayısıyla, Körfez genelinde bugün var olan özel liman veya iskelelerin böyle bir hizmeti vermeleri mümkün olamayacağı gibi, mevcut özellik ve kapasiteleri itibarıyla de bu talebi karşılamaları mümkün değildir. Derince Limanı ise bir ihtisas limanı değil, genel amaçlı bir liman konumundadır. Dolayısıyla mevcut özellikleri ve işlevi nedeniyle tüm kapasitesini konteyner elleçleme hizmetine yöneltmesi mümkün olamaz. Ancak gerek geri saha olanakları , gerekse bugün elde mevcut mobil konteyner vinci ile, yeni yapımı düşünülen konteyner rıhtımı olanakları kullanılarak sınırlı düzeyde bir konteyner hizmeti verilebilir. Bunun boyutu da en çok 50 bin TEU/yıl düzeyinde olabilecektir. Bu değer ise, zaman içinde Körfez'e ve dolayısıyla Derince Limanı'na gelecek karışık eşya + konteyner yüklü gemilerdeki talebi ancak

karşılabilecektir. Dolayısıyla Tablo 8.27' deki talep projeksiyon değerleri Körfez'de yeni bir konteyner ihtisas limanı veya terminalinin hizmete sokulmasını zorunlu kılmaktadır. Böyle bir terminal için en ideal yer de hiç şüphesiz mevcut Derince Liman kompleksiyle bir bütünlük içinde olan ve yıllar önce bu amaçla rezerv tutulan Şekil 9.2' deki mevcut "Derince Limanı konteyner terminali inşaa alanı" olmaktadır.



## **10. DERİNCE KONTEYNER TERMINALİ TASARIMI VE SİSTEM EMANLARININ BELİRLENMESİ**

### **10.1 Tasarım İlke ve Kriterleri**

#### **10.1.1 Temel tasarım ilkeleri**

Derince Konteyner Terminalinin sistem tasarımı ve elemanlarının boyutlandırılma-sında bundan önceki bölümlerde yapılan inceleme-değerlendirmeler ve terminal için beklenen konteyner yük talep projeksiyonu bir bütünlük içinde değerlendirilerek çözüme gidilmiştir. Bu bağlamda tespit edilen ve tasarım sürecinde esas alınan temel ilkeler şöyle sıralanabilir:

- Projenin tümü, konteyner trafiği açısından hedef yıl olarak belirlenen 2025 - 2030 yıllarındaki talebe cevap verebilir olmalı,
- Proje aşamalı olarak inşaa edilebilir olmalı,
- Ana konteyner gemilerine de hizmet verebilir olmalı,
- Rıhtımları, elleçleme ekipmanları, geri saha boyutları ve kapasiteleriyle bir "uluslararası ihtisas (konteyner) limanı" olabilme özelliğine sahip olmalı,
- Proje için öngörülmüş alanın fiziksel boyutları ve çevresel koşullarıyla uyumlu olmalı,
- Yerel ve bölgesel imar planlarıyla uyumlu olmalı,
- Mevcut Derince Limanı için herhangi bir kısıtlama veya olumsuzluk yaratmamalı,
- Proje sahasındaki bilinen batimetrik koşullar ve geoteknik özellikler bakımından uygulanabilir olmalı,
- Deniz tabanı zemininin bilinen geoteknik özellikleri nedeniyle, herhangi bir şekilde tarama sözkonusu olmamalı veya gerekiyorsa en az düzeyde olmalı,
- Mevcut geri saha kapasitesinin yetersiz olması nedeniyle rıhtım arkasında denizde yapılacak olan dolgu işlemi deniz ortamında herhangi bir kirlenmeye neden olamamalı; bunu sağlayacak bir planlama ve inşa tekniği belirlenmeli,
- Demiryolu ve karayolu ağı ile terminal arasında yapılması gereken bağlantı yolları mevcut Derince Limanı İşletmesi nedeniyle Derince meskun sahası içinde ve özellikle D-100 karayolu kavşağında yarattığı olumsuzlukları da giderecek şekilde planlanmalı; ayrıca

yapılacak planlama, mevcut imar planları ve TCK, İzmit Büyükşehir Belediyesi gibi kurumların bu bölgedeki ilgili plan ve uygulamalarıyla da uyumlu olmalı,

-Kamulaştırma ihtiyaç ve miktarı en az düzeyde olmalı,

-Projenin uygulanmasında veya işletmesinde ortaya çıkabilecek her türlü muhtemel çevresel etkileri gözönünde bulundurulmalı ve gerekli çözümler üretilmiş olmalı.

### **10.1.2 Terminal tasarımı ve boyutlandırılmasında esas alınan ölçü ve kriterler**

#### **10.1.2.1 Rıhtım önü derinlikler**

İlke olarak ana konteyner gemilerine açık olarak planlanacak terminalde aynı anda iki ana geminin yanaşabileceği rıhtım uzunluğu ve gemi boyutlarıyla uyumlu bir su derinliğinin sağlanması esas alınmıştır.

Ana gemi olarak, günümüzde işletmeye girmiş olan ve yakın gelecekte daha yaygınlaşması beklenen 50.000 DWT'lık (2800 TEU kapasiteli) konteyner gemileri esas alınmıştır. Bu gemiler için güvenli ve sürekli yanaşma derinliği 15 m düzeyindedir. Bu derinliğin herhangi bir dip taraması yapılmadan doğal koşullarda sağlanması amaçlanmıştır. Terminal çevresinde ve Körfez genelindeki batimetrik koşullar, bu boyuttaki gemilerin seyri açısından bir kısıt oluşturmamaktadır. Buna göre terminal proje alanındaki batimetrik koşullar değerlendirildiğinde, iki adet ana geminin aynı anda yanaşabileceği rıhtımların oluşturulabileceği görülmektedir.

Ana gemilerden sonra alınabilecek en büyük gemi boyutları ise sırayla 25.000, 20.000, 15.000, 5.000 DWT olarak öngörülmüştür. Proje sahasında ortalama 15-16 m derinlikteki bir çizgide oluşturulacak olan bir rıhtımın arka kesiminin doldurulmasıyla - ki hedef alınan yük ve gemi trafiği açısından böyle bir alanın yaratılması bir zorunluluk olamaktadır- meydana gelecek olan molün diğer iki cephesinde planlanacak rıhtımlarla da bu tür gemilerin alınması da mümkün olabilmektedir.

Sonuç olarak, planlanacak terminalde sırasıyla 15 m, 13 m, 12 m, 10-11 m ve 8 m'lik

derinliklere sahip rıhtımların teşkil edilmesi uygun olacaktır.

#### 10.1.2.2 Rıhtım uzunluk ve genişlikleri

Terminaldeki münferit rıhtım uzunluklarını, hizmet verilecek gemi boyları ve yanaşma konumları tayin ederken toplam rıhtım uzunluğunu ise hedef yıl itibariyle terminalde beklenen konteyner yük trafiği belirlemektedir. Buna göre,

- Tablo 8.27'deki 2030 hedef yılı itibariyle beklenen konteyner trafiği 2.362.828 TEU'dur.
- Günlük teorik kapasitesi 600 TEU/gün bir gantry crane'nin günlük pratik elleçleme kapasitesi  $600 \times 0,80 = 480$  TEU/gün olarak kabul edilmektedir.
- Yılda efektif olarak terminalde 330 işgünü çalışılabileceği kabul edilerek bir gantry crane'nin yıllık elleçleme kapasitesi  $330 \times 480 = 158.400$  TEU/ yıl olacaktır.
- Buna göre hedef yıl itibariyle gerekli gantry crane sayısı  $2.362.820/158.400 = 14$  olur.
- Bir gantry crane'nin verimli olarak çalışabileceği rıhtım uzunluğu 100-150 m olduğu bilindiğine göre terminalde gerekli rıhtım uzunluğu,  $14 \times 125 = 1750$  m düzeyinde olması gerekmektedir. Liman deniz hizmet araçları rıhtım ihtiyacı da düşünüldüğünde bu değer 2000 m mertebesinde olması uygun olacaktır.
- Bu toplam rıhtım uzunluğunun oluşturulmasında hem batimetrik koşullar hem de Tablo 2.14'de verilmiş olan gemi boyutları esas alınmalıdır.
- Rıhtım genişlikleri (apron) ise tüm rıhtımlarda gantry crane'nin çalıştırılacağı esas alındığında apron üzerindeki yük trafiği de dikkate alınarak 50.000 DWT'lik gemilerin yanaşacağı rıhtımların 30 m diğer rıhtımların ise 20 m olarak planlanması uygun olacaktır. Bu değerler günümüzde özellikle ihtisas limanlarında birer standart değerler haline gelmiştir.

#### 10.1.2.3 Terminal geri saha ve stoklama alanları

Limanlarda geri saha ve stoklama (açık ve kapalı) alanlarının, rıhtım kapasiteleriyle ve hedef alınan yük trafiğiyle uyumlu olması gerekmektedir. Aksi halde, liman ve rıhtım performansında önemli düşüşler olmaktadır.

Planlanan terminalde hedef yıl itibariyle max. 2.362.828 TEU/yıl değerine kadar çıkılacağı öngörüldüğüne ve rıhtım kapasiteleri ile elleçleme araçları da buna göre planlandığına göre geri saha ve hizmet ünitelerinin de buna göre belirlenmesi gerekir.

Uluslararası deneyimler ve kabuller terminalde (rıhtımlarda) elleçlenen konteyner yükünün,

- 2/3'ünün dolu, 1/3'ünün ise boş olduğu,
- Toplam konteynerlerin 2/3'lük bölümünün liman sahasında stoklanacağı,
- Konteynerlerin limanda ortalama 10 gün kalacağı,
- Limanda stoklanan konteynerlerin 2/3'ünün dolu, 1/3'ünün ise boş olacağı,
- Terminal sahasının %25'lik bölümünün CFS ve boş konteyner stoklama hizmetine ayrılacağı,
- CFS hizmetleri için konteyner talebinin, stoklanan dolu konteyner miktarının %25'i mertebesinde olacağı,
- Terminal toplam stoklama alanı içinde boşluk (yollar ve servis hizmetleri için) oranının %50 olacağı,
- Terminal platformu taşıma kapasitesinin üstüste 4 ya da 5 konteyner istiflenmesine elverişli olacağı

kabul edilmektedir. Burada da bu değerler ve kabuller esas alınacaktır.

Buna göre hedef yıl itibariyle,

Terminal sahasında stoklanacak toplam konteyner miktarı:

$$2.362.828 \times 2/3 = 1.575.219 \text{ TEU/yıl}$$

Konteyner terminalde 10 gün kalacağına ve üst üste 4 sıra istifleneceğine göre

$$\text{Tutma kapasitesi} : 1.575.219 \times 10 / 365 = 43.157 \text{ TEU}$$

İstif alanı :  $43157 / 4 = 1.079$  sıra

$$1 \text{ TEU} = 2,60 \times 6 \text{ m} = 16 \text{ m}^2$$

$$1.079 \times 16 = 172.626 \text{ m}^2$$

%50 boşluk oranına göre gerekli toplam stoklama alanı:

$$172.626 \times 2 = 345.000 \text{ m}^2$$

gerekmektedir.

Stoklanan konteyner miktarı için dolu konteyner miktarı:

$$1.575.219 \times 2/3 = 1.050.146 \text{ TEU/yıl}$$

Bunlar içinden CFS hizmeti alacak olan miktar:

$$1.050.146 \times 0,25 = 262.536 \text{ TEU/yıl}$$

Terminal sahası içinde CFS ve boş konteyner için ayrılacak alan

$$345.000 \text{ m}^2 \times 0,25 = 86.250 \text{ m}^2$$

olacaktır.

Sonuç olarak, apron alanları ve diğer ölü alanlar da dikkate alındığında hedef yıl için terminalde yaklaşık  $400.000 \text{ m}^2$  'lık bir stoklama alanının yaratılması uygun olacaktır.

Terminalde stoklama alanlarının dışında, yönetim binası ( $4000 \text{ m}^2$ ), yemekhane ( $1500 \text{ m}^2$ ), sosyal tesisler ( $1000 \text{ m}^2$ ), itfaiye ( $500 \text{ m}^2$ ), liman girişi ve pilot binaları ( $500 \text{ m}^2$ ) gümrük, nakliyeciler ve acentalar ( $3000 \text{ m}^2$ ) ile konteyner depoları ( $20.000 \text{ m}^2$ ) ve bakım atölyeleri ( $3000 \text{ m}^2$ ) gibi hizmet üniteleri için de toplam yaklaşık  $60.000 \text{ m}^2$ ; TIR ve terminal hizmet

araçları için yaklaşık 50 -60.000 m<sup>2</sup>'lik alanlara ihtiyaç olacaktır.

Bu değerlendirmelere göre terminal içindeki genel ulaşım yolları için gerekli olan alanlar da dahil yaklaşık 500.000 m<sup>2</sup>'lik bir terminal alanının oluşturulması gerekli olmaktadır. Böyle bir alanı, mevcut imar planlarında tanımlanan ve Petrol Ofisi tesisleri ile Derince liman sınırı arasında yer alan karasal kesimde sağlayabilmek mümkün değildir. Dolayısıyla yapılabilecek kamulaştırma da dahil, bu sahada oluşturulabilecek en büyük alan 200.000 m<sup>2</sup> düzeyinde kalmaktadır. Geriye kalan 300.000 m<sup>2</sup>'lik alanın ise, denizde rıhtımların gerisinde kalan alanın doldurulması ile sağlanması gerekmektedir. Kaldı ki böyle bir alan rıhtımlara yakın bir konumda olacak olması dolayısıyla da işletme yönünden ayrı bir öneme ve avantaja sahiptir.

## 10.2 Terminal Tasarımı

Bölüm 10.1.'de tanımlanan ilke-kriter ve değerlendirmelere göre hazırlanan ve bundan sonraki bölümlerde yapılan teknik ve ekonomik fizibilite değerlendirmelerinde esas alınan terminal genel konum planı Şekil 10.1'de verilmiştir.

Şekil 10.1.'deki terminal genel konum planı değerlendirildiğinde,

- Rıhtım kapasite ve özelliklerinin,
- Geri saha konum ve kapasitesinin,

gerek dünyadaki gerekse ülkemizdeki konteyner taşımacılığı ve gelişimi açısından uygun ve yeterli düzeyde olduğu görülmektedir.

Geliştirilen projenin bir başka önemli özelliği ise terminal altyapı inşaatının ve dolayısıyla üstyapı ekipmanının iki aşamada gerçekleştirilebilir olmasıdır. Böylece trafik talebine bağlı olarak terminal alt ve üstyapı yatırımları da aşamalı olarak geliştirilebilecektir.

Yine bu projede, dip tarama en aza indirilmiş, geri saha dolgusunda ise derin bölgede yanaşma yeri oluşturularak sorunlu bölgedeki dolgu hacmi azaltılmıştır.

Tablo 10.1. Derince Limanı Konteyner Terminali geri sahsı mülkiyet ve kamulaştırma durumu

| Köyü    | Mahalle | Pafta No | Ada No | Parsel No | Yüzölçümü m <sup>2</sup>            | Kamulaştırılacak Miktar (m <sup>2</sup> ) | Cinsi                  | Malik                                                                                                                                                    |
|---------|---------|----------|--------|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Derince | Deniz   | 74       | 95     | 89        | 1314                                | -                                         | Tarla                  | Maliye Hazinesi                                                                                                                                          |
| Derince | Deniz   | 74       | 50     | 90        | 8744                                | 8744                                      | Tarla                  | Nesli Reha Çebi, Osman Kalava, Necia Kalava, Kamili Özbay, M. Hazinesi                                                                                   |
| Derince | Deniz   | 74       | 50     | 92        | 2326                                | 2326                                      | Tarla                  | "                                                                                                                                                        |
| Derince | Deniz   | 74       | 50     | 84        | 24007                               | 24007                                     | Tarla                  | "                                                                                                                                                        |
| Derince | Deniz   | 74       | 50     | 86        | 1033                                | 1033                                      | Tarla                  | "                                                                                                                                                        |
| Derince | Deniz   | 74       | 50     | 91        | 3219                                | -                                         | Tarla                  | Maliye Hazinesi                                                                                                                                          |
| Derince | Deniz   | 74       | 50     | 93        | 2254                                | -                                         | Tarla                  | Maliye Hazinesi                                                                                                                                          |
| Derince | Deniz   | 74       | 50     | 96        | 9402                                | 9402                                      | Tarla                  | Maliye Hazinesi                                                                                                                                          |
| Derince | Deniz   | 74       | 50     | 97        | 2191                                | -                                         | Kargir iki ev ve tarla | Enka İnş. Sanayi A.Ş.                                                                                                                                    |
| Derince | Deniz   | 74       | 50     | 98        | 3161                                | -                                         | Kargir iki ev ve tarla | Maliye Hazinesi                                                                                                                                          |
| Derince | Deniz   | 74       | 50     | 99        | 1070                                | 1070                                      | Kargir iki ev ve tarla | Maliye Hazinesi                                                                                                                                          |
| Derince | Deniz   | 74       | 50     | 100       | 2350                                | 2350                                      | Kargir iki ev ve tarla | Susanbaş Değirmencilik A.Ş.                                                                                                                              |
| Derince | Deniz   | 74       | 50     | 101       | 23650                               | -                                         | Kargir iki ev ve tarla | Susanbaş Değirmencilik A.Ş.                                                                                                                              |
| Derince | Deniz   | 74       | 50     | 102       | 18016                               | 18010                                     | Kargir iki ev ve tarla | Maliye Hazinesi                                                                                                                                          |
| Derince | Deniz   | 74       | 50     | 112       | 1506                                | -                                         | Kargir Un Fab. İki Ar. | Susanbaş Değirmencilik A.Ş.                                                                                                                              |
| Derince | Deniz   | 74       | 50     | 106       | 3634                                | 364                                       | Arsa                   | Maliye Hazinesi                                                                                                                                          |
| Derince | Deniz   | 74       | 50     | 83        | 411                                 | -                                         | Kargir ev ve arsa      | Susanbaş Değirmencilik A.Ş.                                                                                                                              |
| Derince | Deniz   | 74       | 50     | 85        | 11487                               | -                                         | Kargir ev ve arsa      | Maliye Hazinesi                                                                                                                                          |
| Derince | Deniz   | 74       | 50     | 9         | 3090                                | -                                         | Kargir ev ve arsa      | Maliye Hazinesi                                                                                                                                          |
| Derince | Deniz   | 74       | 50     | 51        | 3000                                | -                                         | Kargir ev ve arsa      | Maliye Hazinesi                                                                                                                                          |
| Derince | Deniz   | 74       | 50     | 52        | 7148                                | 3993                                      | Kargir ev ve arsa      | Nesli Reha Çebi, M. Osman Kalava, Necia Kalava (kalan 3165 m <sup>2</sup> 'al ist. edilmiş ancak ipotekli olduğundan hazine lehine tescil edilememiştir. |
| Derince | Deniz   | 74       | 95     | 6         | 494                                 | -                                         | Kargir ev ve arsa      | TCDD                                                                                                                                                     |
| Derince | Deniz   | 75       | 95     | 8         | 31878                               | -                                         | Kargir ev ve arsa      | TCDD (şu anda Der.Lim. sahası olarak kullanılmakta)                                                                                                      |
| Derince | Deniz   | 75       | 95     | 9         | 32427                               | -                                         | Kargir ev ve arsa      | TCDD (şu anda Der.Lim. sahası olarak kullanılmakta)                                                                                                      |
| Derince | Deniz   | 74       | 50     | 110       | 414124                              | 60000                                     | Petrol Ofisi Tes.      | Petrol Ofisi A.Ş.                                                                                                                                        |
|         |         |          |        |           | Ara toplam                          | 134589                                    |                        |                                                                                                                                                          |
|         |         |          |        |           | Kamulaştırılacak Alan Genel Toplamı | 159942                                    |                        |                                                                                                                                                          |

Proje hedef yılı itibariyle, denizdeki dolgu alanının dışında geri sahada “liman gelişme alanı” içinde yapılacak kamulaştırma alanları Tablo 10.1. ve Şekil 10.1.'de verilmektedir. Buradan da görüldüğü gibi bu alanların pek çoğu zaman içinde kamulaştırılarak Hazine adına tescil edilmiş, birçoğu ise zaten Hazine arazisi konumunda bulunmaktadır. İmar planlarında “liman gelişme sahası” olarak tanımlanan demiryolu ile sahil arasındaki bölgede halen faaliyette olan ve 450 kişilik istihdam ve önemli miktarda ihracat potansiyeline sahip Çelik Döküm Sanayii A.Ş.’ye ait fabrika ile Tekfen A.Ş.’ye ait Çelik Kazan Fabrikası terminal sahası dışında tutulmuştur.



## **11. DERİNCE LİMANI KONTEYNER TERMİNALİ EKONOMİK FİZİBİLİTE ETÜDÜ**

### **11.1 Genel Bakış**

Ulaştırma yapılarının, limanların ve araçlarının fizibilite etüdü

- Teknik fizibilite,
- Mali fizibilite etüdü,
- Ekonomik, sosyo-ekonomik fizibilite etüdü  
alt aşamalarında yapılır.

Teknik fizibilite etüdü ile altyapıların, araçların teknik ve emniyetli olarak yapılabilirliği araştırılır ve belirlenir. Bu konu Bölüm 10'da incelenmiştir.

### **11.2 Derince Limanı Konteyner Terminali Yatırım Maliyetleri**

Derince Konteyner Liman sistemlerinde maliyetler genel olarak;

- Liman altyapı, istimlak, inşaat maliyeti,
- Makina, araç, tesis maliyeti,
- Personel maliyeti,
- Yakıt, yağ, enerji ve malzeme maliyeti,
- Organizasyon, genel yönetim maliyeti  
bileşenlerinden oluşur. Yine maliyet
- İşin hacmine bağlı olan direkt /dolaysız maliyet
- İşin hacminden bağımsız olan endirekt/dolaylı maliyet  
bileşenlerinden oluşur.

Limn işletme sistemlerinde maliyetler ayrıca işin

- Uzun dönemli stratejik planlaması,
- Orta dönemli taktik planlaması,
- Kısa dönemli; işletme, elleçleme planlaması

yaklaşımlarına göre tanımlanır ve formüle edilir. Örneğin uzun dönemli planlama yaklaşımında işletme maliyetleri yanısıra liman sistemlerinin altyapı, rıhtım, yatırım, elleçleme araçları ve taşıtları filosu yatırım giderleri de değişkendir. Buna karşın orta ve kısa dönemli planlama yaklaşımında altyapı ve elleçleme aracı filosu büyüklükleri sabittir; dolayısıyla altyapı ve taşıt filosu yatırım giderleri, amortisman ve faiz maliyetleri sabittir. Ancak orta ve kısa dönemli işletme, bakım-onarım maliyetleri işin hacmine bağlı olarak değişken maliyetleridir.

Bu açıklamalar çerçevesinde ulaştırma sistemleri yatırım, işletme ve sefer maliyetleri genel olarak şöyle tanımlanabilir:

#### Yatırım maliyetleri:

- Altyapı, yol, terminal istimlak ve inşaat giderleri,
- Altyapı işletmesi tesis, araç satınalma giderleri,
- Elleçleme, deniz ve taşıma araçları satın alma giderleri

#### İşletme maliyetleri.

- Altyapı işletme personeli maliyetleri,
- Altyapı işletme malzemesi maliyetleri,
- Altyapı bakım-onarım maliyetleri,
- Altyapı işletmesi araç ve tesislerin işletme, bakım-onarım maliyetleri,
- Elleçleme ve taşıma işi yapan taşıt filosu personel maliyeti,
- Elleçleme ve taşıma filosu yakıt, yağ, enerji, işletme malzemesi maliyeti,
- Elleçleme ve taşıma filosu bakım-onarım maliyetleri,
- Elleçleme ve taşıma filosu sigorta maliyetleri,
- Trafik işlem maliyetleri,
- Organizasyon ve işletme maliyetleri,
- Kaza maliyetleri.

#### Trafik zaman maliyetleri:

- Trafik birimi bekleme maliyeti,

- Trafik birimi toplanma maliyeti,
- Trafik birimi elleçleme, taşıma servis maliyeti.

### 11.2.1 Yatırım maliyetleri

Altyapı yol, terminal, tesis, donanım, araç bileşenleri, işletmelerin taşıma filosu, 3-5 yıldan uzun sürelerde kullanılma durumundadır. Bu nedenle liman terminal yatırım bileşenleri ve tesislerin yıllık, günlük işletme maliyetlerini, taşıma araçları sefer maliyetlerini belirleyen maliyet girdilerinin/yüklerinin doğru ve gerçekçi olarak belirlenmesi gerekir. Bu ulaştırma yatırım araçlarının, yapılarının maliyet yükü, amortisman ve faiz maliyeti ile belirlenir.

Bu konuda Derince Konteyner Terminali altyapı yatırım maliyetinin tahmini aşağıda sıralanan yatırım büyüklüklerine bağlı olarak yapılır:

- Rıhtım sayısı ve toplam rıhtım uzunluğu,
- Yük elleçleme ve istif sahası alanı,
- Depolama sahası alanı,
- Kara ulaştırma araçları yükleme-boşaltma hattı uzunluğu ve park sahası alanı,
- Alma ve arıtma tesisleri,
- Bakım onarım atölyeleri,
- Haberleşme donanımları ve cihazları,
- Kara elleçleme araçları parkı,
- Römorkör ve deniz elleçleme araçları parkı.

Konteyner terminali altyapı yatırım maliyeti tahmini bu yatırım büyüklükleri yanısıra bu büyüklüklerin birim maliyetlerine bağlı olmaktadır.

Bu ilkeler ışığında Şekil 10.1'de verilmiş olan konteyner terminali yatırım maliyetleri alt paragraflarda bölümler halinde verilmiştir.

### 11.2.2 Etüd-Proje ve kontrollük maliyetleri

Derince Konteyner Terminali için Bölüm 10'da verilen projenin uygulama projesi çalışmalarının 1998 yılı içinde tamamlanacağı müşavirlik ve kontrollük hizmetlerinin ise ikinci fazda devam edeceği kabul edilmiştir. Gerekli sondaj saha etütleri, proje hazırlama, kontrollük ve müşavirlik hizmetlerinin tümünün maliyetinin inşaat maliyetlerinin %4'ü olacağı kabuledilerek bu bedel bundan sonraki bölümlerde verilecek olan “inşaat altyapı yatırım maliyetleri” içine ilave edilmiştir.

### 11.2.3 İnşaat ve altyapı yatırım maliyetleri

Bir endüstri mühendisliği tezi olan bu çalışmada, inşaat ve altyapı yatırım maliyetlerinin detaylarına girilmemiştir. Tablo 11.1.'de görülen maliyetler DLH İnşaatı Genel Müdürlüğü ve Bayındırlık Bakanlığı'na ait verilerden ve İTÜ İnşaat Fakültesinin yapmış olduğu çalışmalardan yararlanılarak tespit edilmiştir.

Altyapı inşaatı yatırım maliyetleri ve bu yatırımın içeriği Tablo 11.1.'de dolar olarak verilmiştir.

### 11.2.4 Binalar

Terminalde fazlar itibariyle yeralacak yönetim, işletme, gümrük, sosyal tesisler, ambar ve depolama tesisleri için öngörülen üniteler, bunların alanları ile m<sup>2</sup> birim fiyatları ve toplam yatırım maliyetleri yine dolar olarak Tablo 11.2.'de verilmiştir.

### 11.2.5 Yollar

Terminal yatırımı içinde “yol yatırımı” olarak görülen ve Tablo 11.1.'de verilen değerlerden 1. fazdaki yatırım, D-100 karayolu üzerinde TCK tarafından inşaa edilecek olan tam yonca yaprağı kavşağı ile terminal arasındaki ulaşımı sağlayacak yol ve yeni demiryolu geçiş köprüsü (Şekil 10.1) bedeli karşılığıdır. 2. faz için öngörülen 300 bin dolarlık bedel ise bu

Tablo 11.1. Derince Limanı Konteyner Terminali inşaat ve altyapı yatırım maliyetleri (US\$)

| Yatırım Zamanlama | Rühtüm İmalatları ve Geri Saha İnşaatı |               |                                 |                                  |            |            |           | Altyapı   | Yollar     | Binalar   | Kamulaştırma | Faz Toplamı |
|-------------------|----------------------------------------|---------------|---------------------------------|----------------------------------|------------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|--------------|-------------|
|                   | Rühtüm                                 |               | Deniz Dolgusu ve Saha Düzenleme | Geri Saha Düzenlemesi ve Kaplama | Nakliyeler |            |           |           |            |           |              |             |
|                   | No                                     | İnşaat bedeli |                                 |                                  |            |            |           |           |            |           |              |             |
|                   | Denz. Araç Rıh.                        |               | 1.026.553                       |                                  |            |            |           |           |            |           |              |             |
|                   | 1                                      |               | 2.962.179                       |                                  |            |            |           |           |            |           |              |             |
|                   | 2                                      |               | 6.616.030                       |                                  |            |            |           |           |            |           |              |             |
|                   | 3                                      |               | 13.519.408                      |                                  |            |            |           |           |            |           |              |             |
|                   | 4                                      |               | 5.990.750                       |                                  |            |            |           |           |            |           |              |             |
| Ara (Faz) Toplamı | 1. ve 2. kısım ara rıh.                |               | 1.952.000                       |                                  |            |            |           |           |            |           |              |             |
|                   | .                                      |               | 32.066.920                      | 6.867.195                        | 1.500.000  | 7.812.922  | 2.000.000 | 2.500.000 | 13.450.000 | 5.455.542 | 71.652.579   |             |
|                   | 5                                      |               | 5.989.627                       |                                  |            |            |           |           |            |           |              |             |
|                   | 6                                      |               | 13.516.873                      |                                  |            |            |           |           |            |           |              |             |
|                   | 7                                      |               | 6.107.433                       |                                  |            |            |           |           |            |           |              |             |
|                   | 8                                      |               | 2.885.491                       |                                  |            |            |           |           |            |           |              |             |
|                   | 2.Faz Toplamı                          |               | 28.499.424                      | 6.423.106                        | 500.000    | 6.077.492  | 1.000.000 | 300.000   | 8.510.000  | 3.272.727 | 54.382.740   |             |
|                   | Genel Toplam                           |               | 60.566.344                      | 13.290.301                       | 2.000.000  | 13.890.414 | 3.000.000 | 2.800.000 | 21.960.000 | 8.827.269 | 126.235.328  |             |

Tablo 11.2. Derince konteyner terminali hizmet binaları yatırım maliyetleri (US\$)

| Bina                    | Birim Fiyatı<br>(\$/m <sup>2</sup> ) | Alanı                   |                         | 1.Faz<br>Maliyeti | 2. Faz<br>Maliyeti | Toplam<br>Maliyet |
|-------------------------|--------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
|                         |                                      | 1.Faz (m <sup>2</sup> ) | 2.Faz (m <sup>2</sup> ) |                   |                    |                   |
| Yönetim                 | 400                                  | 4000                    | -                       | 1600.000          | -                  | 1.600.000         |
| Yemekhane               | 400                                  | 1500                    | 500                     | 600.000           | 200.000            | 800.000           |
| Sosyal tesis            | 400                                  | 100                     | -                       | 400.000           | -                  | 400.000           |
| İtfaiye                 | 300                                  | 500                     | -                       | 150.000           | -                  | 150.000           |
| Liman girişi            | 300                                  | 500                     | -                       | 150.000           | -                  | 150.000           |
| Pilot binası            | 300                                  | 200                     | -                       | 600.000           | -                  | 600.000           |
| Gümrük binası           | 400                                  | 600                     | -                       | 240.000           | -                  | 240.000           |
| Gemi acenteleri         | 400                                  | 1000                    | -                       | 400.000           | -                  | 400.000           |
| Nakliyeciler            | 300                                  | 2000                    | -                       | 600.000           | -                  | 600.000           |
| Kompresör, trafo, pompa | 200                                  | 1000                    | -                       | 200.000           | -                  | 200.000           |
| Kantar                  | 200                                  | 50                      | 50                      | 10.000            | 10.000             | 20.000            |
| Ambar(CFS)              | 200                                  | 17500                   | 17500                   | 3.500.000         | 3.500.000          | 7.000.000         |
| Konteyner depolama      | 200                                  | 20000                   | 20000                   | 4.000.000         | 4.000.000          | 8.000.000         |
| Konteyner bakım atöl.   | 200                                  | 3000                    | 2000                    | 600.000           | 400.000            | 1.000.000         |
| Genel hizmet atöl.      | 200                                  | 2000                    | 2000                    | 400.000           | 400.000            | 800.000           |
| <b>Toplam</b>           |                                      | <b>54850</b>            | <b>42050</b>            | <b>13.450.000</b> | <b>850.000</b>     | <b>21.960.000</b> |

aşamada hizmete alınacak olan 2. faz geri saha ulaşım düzenleme ve yatırımları içindir.

D-100 karayolunun Körfez TEM çıkışı ile İzmit Batı çıkışı arasındaki kesiminin transit yol haline getirilmesi işi ile yukarıda sözü edilen bu yol üzerindeki yonca yaprağı kavşağı inşaat bedeli, bu terminal yatırım bedelinin dışında tutulmuştur. TCK tarafından yapılan keşiflere göre toplam 20 milyon dolar olan bu yatırımın, bugünden varolan ihtiyaçlar doğrultusunda yine TCK tarafından yapılmasının gerektiği düşünülmüştür.

#### **11.2.6 İnşaat ve sabit tesisler yatırım zamanlaması**

Yukarıda tanımlanan ve toplam maliyetleri ayrı ayrı verilen inşaat yatırımları zamanlaması iki faz halinde gerçekleştirilmek üzere Tablo 11.3.'de verilmiştir.

#### **11.2.7 Makina ve donanımlar**

Terminalde yeralacak makina ve donanımlar içinde, limanda yük elleçlemesinde kullanılacak ve uluslararası işletme standartlarına göre konteyner terminali gibi bir ihtisas limanında bulunması gereken makina ve ekipmanlar yer almaktadır. Yine limanda verilmesi öngörülen ve özellikle rıhtımlara yanaşacak hedef gemi boyut ve özellikleri itibarıyla ayrı bir öneme sahip olan morinbot ve romorkörler ile diğer itfaiye aracı, kamyonet, otomobil gibi servis, araçları ve pompa, kompresör gibi yardımcı tesisler de bu bölüm içinde değerlendirilmiştir.

Makina ve donanımların özellikleriyle sayılarının belirlenmesinde Tablo 11.4.'de verilen rıhtım ve yanaşabilecek m aksimum gemi boyutları ile Tablo 11.5.'de verilen gantry crane kapasite ve gerekli sayıları esas alınmıştır. Rıhtım kapasite değerleri ve y k talebine bağlı olarak hizmete girecek olan gantry crane'lerin efektif çalışabilmesi, geri sahada olması gereken diğer ekipmanların sayıları da yıllar itibarıyla Tablo 11.6.'deki gibi belirlenmiştir. Bu tabloda yeralan ekipmanların kapasite satınalma bedelleri, yıllık çalışma süreleri, yakıt t k tim değerleri ve amortisman oranları ise Tablo 11.7.'de verilmiştir.

### Tablo 11.3. Konteyner terminali ana tesisler inşaatı zamanlaması

[illegible]

**Tablo 11.4. Derince Konteyner Terminali temel karakteristik değerleri**

| İnşaat Dönemi | Rıhtım No | Uzunluğu (m) | Su Derinliği (m) | Gemi Kapasitesi |      |
|---------------|-----------|--------------|------------------|-----------------|------|
|               |           |              |                  | DWT             | TEU  |
| Birinci Dönem | 1         | 200          | -10,5            | 15.000          | 810  |
|               | 2         | 250          | -13,5            | 25.000          | 1400 |
|               | 3         | 310          | -15,0            | 50.000          | 2800 |
|               | 4         | 230          | -12,0            | 20.000          | 1100 |
| İkinci Dönem  | 5         | 230          | -12,0            | 20.000          | 1100 |
|               | 6         | 310          | -15,0            | 50.000          | 2800 |
|               | 7         | 235          | -12,0            | 20.000          | 1100 |
|               | 8         | 160          | -8,0             | 5.000           | 250  |

**Tablo 11.5. Derince Konteyner Terminali Rıhtım Kapasite Değerleri (\*)**

| İnşaat Dönemi | Rıhtım No | Gantry Crane Sayısı | Teorik Kapasite TEU/Gün | Pratik Kapasite TEU/Gün | Yıllık Teorik Kapasite TEU/Yıl | Yıllık Pratik Kapasite TEU/Yıl |
|---------------|-----------|---------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Birinci Dönem | 1         | 1                   | 600                     | 480                     | 198.000                        | 158.400                        |
|               | 2         | 2                   | 1.200                   | 960                     | 396.000                        | 316.800                        |
|               | 3         | 2                   | 1.200                   | 960                     | 396.000                        | 316.800                        |
|               | 4         | 2                   | 1.200                   | 960                     | 396.000                        | 316.800                        |
| İkinci Dönem  | 5         | 2                   | 1.200                   | 960                     | 396.000                        | 316.800                        |
|               | 6         | 2                   | 1.200                   | 960                     | 396.000                        | 316.800                        |
|               | 7         | 2                   | 1.200                   | 960                     | 396.000                        | 316.800                        |
|               | 8         | 2                   | 600                     | 480                     | 198.000                        | 158.400                        |
| Toplam        |           |                     | 8.400                   | 6.720                   | 2.772.000                      | 2.217.600                      |

(\*) Yıllık efektif çalışma süresi 330 gün alınmıştır.

### **11.2.8 Yatırım aşamasındaki bakım onarım ve genel giderler**

İnşaat ve ekipman yatırımı aşamasında ortaya çıkacak bakım-onarım giderleri ile tefriş ve büro demirbaşları için gerekli finansman karşılığı olarak toplam yatırım bedelinin %1'i kadar bir gider öngörülmüş olup bu değer "Proje Mali Fizibilite Etüdü" bölümünde dikkate alınacaktır.

### **11.2.9 Beklenmeyen giderler**

İnşaat sabit tesis ve ekipman yatırımları sırasında bugünden öngörülmeven ek maliyetler ortaya çıkabilir. Ayrıca kur farkları v.s. gibi parasal değer değişimleri de maliyetleri etkileyebilir. Bu nedenle yatırıma ait bu fizibilite raporunun geçerliliğini yitirmemesi için Tablo 11.9.'da özetlenen inşaat ve ekipman yıllık yatırım bedelleri üzerinden %10 oranında bir miktarda "beklenmeyen giderler" olarak alınacaktır. Bu değer de yine Fizibilite Mali Analiz bölümünde "yatırım giderleri" içinde yeralacaktır.

### **11.2.10 Ekipman yatırım zamanlaması**

Terminalde yapılacak iki aşamalı inşaat ve tesis yatırımları ile, beklenen konteyner yük trafiğine uygun olarak gerçekleştirilmesi öngörülen ekipman yatırım zamanlaması yıllar itibariyle Tablo 11.8.'da verilmektedir.

### **11.2.11 Terminal toplam yatırım maliyetleri zamanlama**

Tablo 11.1., Tablo 11.3. ve Tablo 11.8.'deki değerlere göre konteyner terminalindeki inşaat, ekipman ve sabit tesis yatırımları toplamı yıllar itibariyle Tablo 11.9.'da verilmiştir.

Tablo 11.6. Konteyner terminalinde yıllar itibarıyla gerekli ekipman ve sayıları

| Yıl  | Gantry Crane | Transstainer | Mobil Vinç | Portal Vinç | Traktör (çekici) | Treyler | CFS Forklift | Boş Konteyner Forklift | Morinbol | Romorkör | Kantar | Yol ve Sahra Sıyırma Aracı | İtfaiye Aracı | Binak | Kamyonet | Terminal Sahasında Mobil Araç Toplamı |
|------|--------------|--------------|------------|-------------|------------------|---------|--------------|------------------------|----------|----------|--------|----------------------------|---------------|-------|----------|---------------------------------------|
| 2000 | 2            | 4            | 2          | 1           | 8                | 12      | 22           | 11                     | 2        | 3        | 1      | 1                          | 2             | 4     | 3        | 66                                    |
| 2001 | 3            | 6            | 2          | 1           | 10               | 15      | 29           | 15                     | 2        | 3        | 1      | 1                          | 2             | 4     | 3        | 82                                    |
| 2002 | 3            | 6            | 3          | 1           | 13               | 20      | 38           | 19                     | 2        | 3        | 1      | 1                          | 2             | 4     | 3        | 104                                   |
| 2003 | 4            | 8            | 3          | 1           | 16               | 24      | 47           | 24                     | 2        | 3        | 1      | 1                          | 2             | 4     | 3        | 125                                   |
| 2004 | 5            | 10           | 3          | 1           | 18               | 28      | 53           | 27                     | 3        | 5        | 1      | 1                          | 2             | 4     | 3        | 148                                   |
| 2005 | 5            | 10           | 4          | 2           | 21               | 32      | 62           | 33                     | 3        | 5        | 1      | 1                          | 2             | 4     | 3        | 172                                   |
| 2006 | 6            | 12           | 5          | 2           | 24               | 37      | 71           | 36                     | 3        | 5        | 1      | 1                          | 2             | 4     | 3        | 193                                   |
| 2007 | 6            | 12           | 5          | 2           | 25               | 40      | 76           | 38                     | 3        | 5        | 1      | 1                          | 2             | 4     | 3        | 205                                   |
| 2008 | 7            | 14           | 5          | 2           | 28               | 43      | 82           | 42                     | 4        | 6        | 1      | 1                          | 2             | 4     | 3        | 222                                   |
| 2009 | 7            | 14           | 6          | 2           | 30               | 46      | 88           | 44                     | 4        | 6        | 1      | 1                          | 2             | 4     | 3        | 236                                   |
| 2010 | 8            | 16           | 6          | 3           | 33               | 50      | 97           | 49                     | 4        | 6        | 2      | 2                          | 2             | 4     | 4        | 257                                   |
| 2011 | 8            | 16           | 7          | 3           | 36               | 54      | 103          | 52                     | 4        | 6        | 2      | 2                          | 2             | 4     | 4        | 274                                   |
| 2012 | 9            | 18           | 7          | 3           | 38               | 57      | 109          | 55                     | 4        | 6        | 2      | 2                          | 2             | 4     | 4        | 288                                   |
| 2013 | 9            | 18           | 7          | 3           | 40               | 60      | 115          | 58                     | 4        | 6        | 2      | 2                          | 2             | 4     | 4        | 302                                   |
| 2014 | 10           | 20           | 8          | 3           | 42               | 63      | 120          | 60                     | 4        | 6        | 2      | 2                          | 2             | 4     | 4        | 315                                   |
| 2015 | 10           | 20           | 8          | 3           | 42               | 64      | 125          | 63                     | 4        | 6        | 2      | 2                          | 2             | 4     | 4        | 324                                   |
| 2016 | 11           | 22           | 8          | 3           | 44               | 67      | 129          | 65                     | 4        | 6        | 2      | 2                          | 2             | 4     | 4        | 335                                   |
| 2017 | 11           | 22           | 9          | 3           | 46               | 70      | 135          | 68                     | 4        | 6        | 2      | 2                          | 2             | 4     | 4        | 350                                   |
| 2018 | 11           | 22           | 9          | 3           | 48               | 72      | 138          | 69                     | 4        | 6        | 2      | 2                          | 2             | 4     | 4        | 358                                   |
| 2019 | 12           | 24           | 9          | 3           | 49               | 75      | 144          | 72                     | 4        | 6        | 2      | 2                          | 2             | 4     | 4        | 371                                   |
| 2020 | 12           | 24           | 10         | 3           | 50               | 76      | 147          | 73                     | 4        | 6        | 2      | 2                          | 2             | 4     | 4        | 378                                   |
| 2021 | 12           | 24           | 10         | 3           | 53               | 80      | 153          | 76                     | 4        | 6        | 2      | 2                          | 2             | 4     | 4        | 394                                   |
| 2022 | 13           | 26           | 10         | 3           | 53               | 81      | 156          | 78                     | 4        | 6        | 2      | 2                          | 2             | 4     | 4        | 400                                   |
| 2023 | 13           | 26           | 10         | 3           | 55               | 83      | 159          | 80                     | 4        | 6        | 2      | 2                          | 2             | 4     | 4        | 409                                   |
| 2024 | 13           | 26           | 11         | 3           | 57               | 86      | 165          | 83                     | 4        | 6        | 2      | 2                          | 2             | 4     | 4        | 424                                   |
| 2025 | 14           | 28           | 11         | 3           | 57               | 87      | 168          | 84                     | 4        | 6        | 2      | 2                          | 2             | 4     | 4        | 429                                   |
| 2026 | 14           | 28           | 11         | 3           | 59               | 89      | 171          | 85                     | 4        | 6        | 2      | 2                          | 2             | 4     | 4        | 437                                   |
| 2027 | 14           | 28           | 11         | 3           | 61               | 92      | 177          | 88                     | 4        | 6        | 2      | 2                          | 2             | 4     | 4        | 451                                   |
| 2028 | 14           | 30           | 12         | 3           | 61               | 93      | 180          | 90                     | 4        | 6        | 2      | 2                          | 2             | 4     | 4        | 458                                   |
| 2029 | 14           | 30           | 12         | 3           | 63               | 95      | 188          | 94                     | 4        | 6        | 2      | 2                          | 2             | 4     | 4        | 474                                   |
| 2030 | 14           | 32           | 12         | 3           | 65               | 98      | 190          | 95                     | 4        | 6        | 2      | 2                          | 2             | 4     | 4        | 482                                   |

Tablo 11.7 Liman ekipmanları karakteristik değerleri ve birim fiyatları

|                                       | Kapasite<br>Göstergeleri | Satınalma Bedeli<br>(\$/Araç) | Yıllık Çalışma<br>Süresi (Saat/Yıl) | Yakıt Tüketimi<br>(kg/hp/saat) | Güçler  | Amortisman<br>% |
|---------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|---------|-----------------|
| Gantry Crane                          | 40 Tonluk                | 5.500.000                     | 3.000                               | -                              | 500 KW  | 17              |
| Transtainer                           | 40 Tonluk                | 3.000.000                     | 2.000                               | 0,15                           | 450 HP  | 17              |
| Mobil Vinç                            | 25 Tonluk                | 3.000.000                     | 2.000                               | 0,15                           | 300 HP  | 6               |
| Portal Vinç                           | 40 Tonluk                | 2.000.000                     | 2.000                               | 0,15                           | 450 HP  | 6               |
| Çekici                                | 40 Tonluk                | 120.000                       | 2.000                               | 0,15                           | 210 HP  | 6               |
| Treyler                               | 12 m'lik                 | 35.000                        | 2.000                               | 0,15                           | -       | 6               |
| CFS Forklifti                         | 2,5 Tonluk               | 60.000                        | 2.000                               | 0,15                           | 80 HP   | 7               |
| Boş Kon. Forklifti                    | 2-3 Tonluk               | 30.000                        | 2.000                               | 0,15                           | 110 HP  | 7               |
| Morinbot                              | -                        | 200.000                       | 2.000                               | 0,15                           | 500 HP  | 10              |
| Romorkör                              | -                        | 4.000.000                     | 2.000                               | 0,15                           | 2500 HP | 10              |
| Kantar                                | -                        | 500.000                       | 2.000                               | 0,15                           | -       | 20              |
| Saha süpürme aracı                    | -                        | 50.000                        | 2.000                               | 0,15                           | 140 HP  | 10              |
| İtfaiye aracı                         | -                        | 50.000                        | 2.000                               | 0,15                           | -       | 10              |
| Binek oto                             | -                        | 15.000                        | 2.000                               | 0,15                           | -       | 6               |
| Kamyonet                              | -                        | 20.000                        | 2.000                               | 0,15                           | -       | 6               |
| Terminal inşaatı ve<br>sabit tesisler | -                        | 127.960.780                   | -                                   | -                              | -       | 25              |



**Tablo 11.9. Konteyner terminali inşaat ekipman ve sabit tesis yatırımları (US\$/Yıl)**

| <b>Yıl</b>    | <b>İnşaat ve Sabit Tesis</b> | <b>Ekipman</b>     | <b>Toplam</b>      |
|---------------|------------------------------|--------------------|--------------------|
| 1998          | 28.696.644                   | -                  | 28.696.644         |
| 1999          | 38.171.796                   | -                  | 38.171.796         |
| 2000          | 6.916.807                    | 47.190.000         | 54.116.807         |
| 2001          | -                            | 12.385.000         | 12.385.000         |
| 2002          | -                            | 4.195.000          | 4.195.000          |
| 2003          | -                            | 12.690.000         | 12.690.000         |
| 2004          | -                            | 20.530.000         | 20.530.000         |
| 2005          | -                            | 6.220.000          | 6.220.000          |
| 2006          | -                            | 15.665.000         | 15.665.000         |
| 2007          | -                            | 705.000            | 705.000            |
| 2008          | 9.499.802                    | 16.525.000         | 26.024.802         |
| 2009          | 9.499.802                    | 3.825.000          | 13.324.802         |
| 2010          | 23.111.267                   | 15.260.000         | 38.371.167         |
| 2011          | 10.339.210                   | 3.950.000          | 14.289.210         |
| 2012          | -                            | 12.295.000         | 12.295.000         |
| 2013          | -                            | 795.000            | 795.000            |
| 2014          | -                            | 12.205.000         | 12.205.000         |
| 2015          | -                            | 425.000            | 425.000            |
| 2016          | -                            | 12.145.000         | 12.145.000         |
| 2017          | -                            | 3.795.000          | 3.795.000          |
| 2018          | -                            | 520.000            | 520.000            |
| 2019          | -                            | 12.175.000         | 12.175.000         |
| 2020          | -                            | 3.365.000          | 3.365.000          |
| 2021          | -                            | 950.000            | 950.000            |
| 2022          | -                            | 11.775.000         | 11.775.000         |
| 2023          | -                            | 550.000            | 550.000            |
| 2024          | -                            | 3.795.000          | 3.795.000          |
| 2025          | -                            | 11.745.000         | 11.745.000         |
| 2026          | -                            | 5.200.000          | 5.200.000          |
| 2027          | -                            | 795.000            | 795.000            |
| 2028          | -                            | 9.275.000          | 9.275.000          |
| 2029          | -                            | 910.000            | 910.000            |
| 2030          | -                            | 6.495.000          | 6.495.000          |
| <b>Toplam</b> | <b>126.235.328</b>           | <b>263.670.000</b> | <b>389.905.328</b> |

### 11.2.12 Konteyner terminalinde yıllara göre kapasite ve talep değişimleri

Tablo 8.28'deki konteyner yük talep projeksiyonu ile Tablo 11.1., Tablo 11.3 ve Tablo 11.8.'de verilen zamanlamaya uygun olarak yapılacak yatırımlara göre, konteyner terminalinde yıllar itibariyle ortaya çıkması beklenen “Talep ve Kapasite Değişimleri” hesaplanarak Tablo 11.10.'da verilmiştir.

### 11.3 Derince Konteyner Limanı işletme gelir ve giderleri

Terminaldeki işletme birim fiyatı ve buna bağlı olarak gelirleri belirlemede, önce TCDD limanları ve mevcut Derince Limanında geçerli olan tarifeler incelenecektir.

#### 11.3.1 TCDD limanlarındaki genel maliyet analizi

TCDD işletmesi liman ve iskelelerine ait giderler bileşenler ve yüzdeleri aşağıda Tablo 11.11'da görüldüğü gibi belirlenmiştir.

Tablo 11.11. incelendiğinde 1993 yılında TCDD liman ve iskelelerinde birim yük elleçleme ortalama maliyeti;

$$\frac{2.200.824.000.000}{30.052.000} = 73.234 \text{ TL / TON}$$

olarak hesaplanmıştır. Bu birim yük elleçleme maliyeti bileşenleri ;

|                         |          |
|-------------------------|----------|
| personel giderleri      | :%55-61  |
| amortisman giderleri    | :%10-17  |
| malzeme giderleri       | :%3-4    |
| yakıt, enerji giderleri | :%2-3 ve |
| diğer giderler          | :%13-30  |

bçiminde gerçekleşmiştir. Burada TCDD liman ve iskelelerinde birim yük elleçleme maliyetinin önemli bir bölümünü personel giderlerinin oluşturduğu görülmektedir.

**Tablo 11.10.** Konteyner terminalinde yıllara göre talep ve kapasite değişimleri

| Yıl  | Kapasite Talebi (TEU/Yıl) | Sunulan Değerler |                   |                    | Fazlalık (TEU/Yıl) |          |
|------|---------------------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|----------|
|      |                           | Rıhtım No        | Gantry Crane Say. | Kapasite (TEU/Yıl) | Talep              | Kapasite |
| 2000 | 285.808                   | 1,2              | 2                 | 316.800            |                    | 30.992   |
| 2001 | 380.316                   | -                | 3                 | 475.200            |                    | 94.884   |
| 2002 | 478.322                   | -                | 4                 | 475.200            | 3.122              |          |
| 2003 | 578.101                   | 3                | 4                 | 633.600            |                    | 55.499   |
| 2004 | 678.000                   | -                | 5                 | 792.000            |                    | 114.000  |
| 2005 | 776.562                   | -                | 5                 | 792.000            |                    | 15.438   |
| 2006 | 872.615                   | 4                | 6                 | 950.400            |                    | 77.785   |
| 2007 | 965.311                   | -                | 6                 | 950.400            | 14.911             |          |
| 2008 | 1.054.115                 | -                | 7                 | 1.108.800          |                    | 54.685   |
| 2009 | 1.138.774                 | -                | 7                 | 1.108.800          | 29.974             |          |
| 2010 | 1.219.265                 | 5                | 8                 | 1.267.200          |                    | 47.935   |
| 2011 | 1.295.729                 | -                | 8                 | 1.267.200          | 28.529             |          |
| 2012 | 1.368.426                 | -                | 9                 | 1.425.600          |                    | 57.174   |
| 2013 | 1.437.682                 | -                | 9                 | 1.425.600          | 12.082             |          |
| 2014 | 1.503.852                 | 6                | 10                | 1.584.000          |                    | 80.148   |
| 2015 | 1.567.300                 | -                | 10                | 1.584.000          |                    | 16.700   |
| 2016 | 1.628.375                 | -                | 11                | 1.742.400          |                    | 114.025  |
| 2017 | 1.687.400                 | -                | 11                | 1.742.400          |                    | 55.000   |
| 2018 | 1.744.671                 | -                | 11                | 1.742.400          | 2.271              |          |
| 2019 | 1.800.449                 | 7                | 12                | 1.900.800          |                    | 100.351  |
| 2020 | 1.854.964                 | -                | 12                | 1.900.800          |                    | 45.836   |
| 2021 | 1.908.415                 | -                | 12                | 1.900.800          | 7.615              |          |
| 2022 | 1.960.974                 | 7                | 13                | 2.059.200          |                    | 98.226   |
| 2023 | 2.012.787                 | -                | 13                | 2.059.200          |                    | 46.413   |
| 2024 | 2.063.976                 | -                | 13                | 2.059.200          | 4.776              |          |
| 2025 | 2.114.646                 | 8                | 14                | 2.217.600          |                    | 102.954  |
| 2026 | 2.164.885                 | -                | 14                | 2.217.600          |                    | 52.715   |
| 2027 | 2.214.767                 | -                | 14                | 2.217.600          |                    | 2.833    |
| 2028 | 2.264.352                 | -                | 14                | 2.217.600          | 46.752             |          |
| 2029 | 2.313.691                 | -                | 14                | 2.217.600          | 96.091             |          |
| 2030 | 2.362.828                 | -                | 14                | 2.217.600          | 145.228            |          |

**Tablo 11.11. TCDD işletme liman ve iskeleleri gider bileşenleri ve yüzdeleri**

|                                       | 1988   | 1989   | 1990    | 1991    | 1992    | 1993    |
|---------------------------------------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
| Memur ücretleri                       | 2080   | 5931   | 10368   | 19905   | 28706   | 50242   |
| S. personel ücret.                    | 2042   | 8754   | 18745   | 30943   | 60488   | 100230  |
| İşçi ücretleri                        | 25593  | 62052  | 130321  | 297365  | 572004  | 1175565 |
| Toplam (10 <sup>6</sup> TL/Yıl)       | 29715  | 76737  | 159434  | 348213  | 661198  | 1326042 |
| Malzeme giderleri                     | 2330   | 4488   | 9749    | 13851   | 20325   | 36995   |
| Yakıt ve enerji giderleri             | 2881   | 8432   | 15573   | 21080   | 34327   | 46274   |
| Diğer giderler                        | 21692  | 37493  | 108078  | 250008  | 359788  | 791513  |
| Genel toplam (10 <sup>6</sup> TL/Yıl) | 56618  | 127150 | 292834  | 633152  | 1075638 | 2200824 |
|                                       |        |        |         |         |         |         |
| Amortismanlar                         | 10714  | 20934  | 38768   | 65634   | 118821  | 234837  |
| İdare ve işletme giderleri            | 38518  | 99047  | 206331  | 419365  | 783605  | 1493781 |
| Faaliyet dışı giderler                | 7386   | 7176   | 47735   | 148153  | 173212  | 472206  |
| Genel toplam (10 <sup>6</sup> TL/Yıl) | 56618  | 127150 | 292834  | 633152  | 1075638 | 2200824 |
|                                       |        |        |         |         |         |         |
| Personel gideri %                     | 52,48  | 60,35  | 54,45   | 55      | 61,47   | 60,25   |
| Faaliyet dışı giderler %              | 13,05  | 5,64   | 16,3    | 23,4    | 16,1    | 21,46   |
| İdare ve işletme giderleri %          | 68,03  | 77,9   | 70,44   | 66,23   | 72,85   | 67,87   |
| Amortisman maliyeti %                 | 18,92  | 16,46  | 13,24   | 10,37   | 11,05   | 10,67   |
|                                       |        |        |         |         |         |         |
| Elleçlenen trafik x 1000 Ton/yıl      | 22202  | 25648  | 27283   | 25921   | 27184   | 30052   |
| Birim maliyet TL/Ton                  | 2550,1 | 4957,5 | 10733,2 | 24426,2 | 39568,8 | 73233,9 |

Liman ve iskelelerin verimli ve ekonomik işletme koşulları; kapasite/işletme sunumu ve trafik istemi dengeleri ile kara, deniz, liman ulaştırma sistemlerinin uyumluluğuna bağlı olarak oluşmaktadır. Liman ve iskelelerin verimli ve ekonomik işletme koşulları; altyapı, tesis ve işletme teknolojisi olanakları yanısıra, işletme/yönetim biçimlerine, servis sistemine ve personelin uyumlu, dengeli çalışma koşullarına bağlı bulunmaktadır. TCDD işletmesi limanlarında elleçlenen ton, memur, daimi işçi ve geçici işçi değerleri Tablo 11.12.'deki gibi saptanmıştır.

**Tablo 11.12. TCDD İşletmesi memur ve işçi sayısı ve verimliliği**

|                                | Yıllar |       |       |       | Ortalama |
|--------------------------------|--------|-------|-------|-------|----------|
|                                | 1990   | 1991  | 1992  | 1993  |          |
| Memur                          |        |       | 1407  | 1376  | 1392     |
| Daimi işçi                     |        |       | 3669  | 3552  | 3611     |
| Geçici işçi                    |        |       | 1077  | 1475  | 1276     |
| Toplam işçi                    |        |       | 4746  | 5027  | 4887     |
| Elleçlenen trafik 1000 Ton/Yıl | 27283  | 25921 | 27184 | 30052 | 28618    |
| Ton / Memur-Yıl                |        |       | 19321 | 21840 | 20581    |
| Ton / İşçi-Yıl                 |        |       | 5728  | 5978  | 5852     |

### 11.3.2 Körfezde ve Derince Limanı'ndaki mevcut liman hizmetleri ve ücretleri

Bir limanın gelirleri yük birimlerine yapılan hizmetlere bağlıdır. Derince limanına giren/çıkan gemilere, yük trafiği kargoya aşağıda sıralanan hizmetlerin verilmesi sözkonusudur.

- Plotaj hizmetleri,
- Römorkaj hizmetleri,
- Barınma/barındırma hizmetleri,
- Yükleme/boşaltma hizmetleri,
- Terminal hizmetleri,
- Ardiye hizmetleri,
- Tatlı su verme hizmetleri,
- Banker hizmetleri,
- Katı ve sıvı atık maddeleri alma hizmetleri,
- Diğer hizmetler.

Liman işletmeleri gibi Derince Limanı İşletmesinin de bu hizmetleri GRT gemi büyüklüğüne, TEU konteyner birimlerine bağlı olarak belirlenen ve zaman zaman değiştirilebilen ücret tarifelerine göre yapması beklenmektedir. Uygulana tarifelerin bir örneği uygulama şekli aşağıda özetlenmiştir.

#### Plotaj hizmetleri

Bu hizmet gemilerin liman giriş-çıkışlarında verilen klavuzluk hizmetlerini kapsar. Klavuzluk hizmetlerini genelde TDI görür ve ücretini tahsil eder. Klavuzluk hizmetleri ücret tarifesi Tablo 11.13'de verilmiştir.

**Tablo 11.13.** Plotaj ücretleri tarifesi

|        | Geminin tonalitosu                                                                                 | Türk Bayraklı | Yabancı Bayraklı |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|
| Plotaj | 1000 GRT'a kadar gemilerden beher hizmet için                                                      | 70 \$         | 170 \$           |
|        | 10001 GRT'den büyük gemilerde 1000 GRT'lik ücrete ilaveten beher 1000 GRT kesri için hizmet başına | 30 \$         | 70 \$            |

Klavuzluk hizmetleri geliri Derince Liman İşletmesi hesabına direkt gelir olarak girmeyebilir. Ancak ülke ekonomisine döviz girdisi sağlayacağı açıktır.

Derince Limanına girecek olan gemiler İzmit Körfezi'nde ayrıca plotaj hizmetleri görürler ve hizmetlerin tarifeleri Tablo 11.14.'de verilmiştir.

**Tablo 11.14.** İzmit Körfezindeki plotaj ücretleri

| Hizmetin şekli                         | Geminin Bayrağı | 1000 GRT'a kadar gemilerden beher hizmet için | 1001 GRT'den büyük gemilerden 1000 GRT'lik ücrete ilaveten beher 1000 GRT ve kesri için |
|----------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Darıca önünden İzmit Limanına          | Türk            | 67 \$                                         | 26 \$                                                                                   |
|                                        | Yabancı         | 198 \$                                        | 99 \$                                                                                   |
| İzmit Limanı içinde herhangi bir nokta | Türk            | 62 \$                                         | 21 \$                                                                                   |
|                                        | Yabancı         | 178 \$                                        | 79 \$                                                                                   |

### Romorkaj ve morinbot hizmetleri

Bu hizmet gemilerin limana giriş ve çıkışlarında veya rıhtım ve iskelelerde yanaşma ve ayrılmalarda, buraları terketmelerinde ve buralarda herhangi bir nedenle yer değiştirmelerinde verilen hizmetleri kapsar.

Romorkaj ve morinbot hizmetleri tarifesi Tablo 11.15. ve Tablo 11.16.'da özetlenmiştir.

**Tablo 11.15. Romorkaj ve morinbot hizmetleri**

| Hizmet Çeşiti | Romorkaj | Geminin Tonilatosu                                                                        |                                                                                                                            |
|---------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |          | 3000 GT'ye kadar (3000 GT dahil) olan gemilerden beher hizmet için romorkör başına ABD \$ | 3001 GT'den büyük gemilerde 3000 GT'lik ücrete ilaveten beher 1000 GT ve kesri için beher hizmet ve romorkör başına ABD \$ |
|               |          | 350                                                                                       | 65                                                                                                                         |
|               | 150      |                                                                                           |                                                                                                                            |

**Tablo 11.16. Gemi türlerine göre romorkaj hizmetleri**

| Romorkaj | Gemi Büyüklükleri                                                                                                      | Türk   | Yabancı |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|
|          | 3000 GRT'na kadar olan gemilerden bir hizmet için ve romorkör başına                                                   | 120 \$ | 280 \$  |
|          | 3001 GRT'den büyük gemilerde 3000 GRT'lik ücrete ilaveten beher 1000 GRT ve kesri için beher romorkör ve hizmet başına | 30 \$  | 50 \$   |

### Barınma hizmetleri

Derince Liman İşletmesi'ne ait rıhtım, iskele ve mendireklere rampa veya kıçtan kara eden veya şamandıralara bağlanan gemilerin barınma hizmetlerini kapsar. Barınma görevi yapmak üzere inşaa edilen daimi sabit ve yüzer tesislerde barınma hizmeti verilebilmektedir.

Yine Lash layterlerinin bu yönde belirtilen yerlerde bağlanması ve muhafaza edilmesi hizmetleri de barınma hizmetleri olmaktadır.

Barınma hizmetleri ücret tarifesi Türk ve yabancı gemiler için farklı uygulanmaktadır. Bu yönde lash layterleri ve gemi barınma hizmetleri tarife ücretleri Tablo 11.17.'de görüldüğü şekilde belirlenmiştir.

**Tablo 11.17. Gemilere ait barınma hizmetleri tarifesi**

| <b>Hizmet Çeşitleri</b> |            | <b>Birimi</b> | <b>Türk</b> | <b>Yabancı</b> |
|-------------------------|------------|---------------|-------------|----------------|
| . 100 GRT Başına        |            | \$/GRT        | 0,2         | 0,2            |
| Lash<br>Layteri         | ≤ 500 Ton  | \$/Lash       | 11          |                |
|                         | 501 - 1000 | \$/Lash       | 13          |                |
|                         | ≥ 1001     | \$/lash       | 20          |                |

#### Yükleme-boşaltma, şifting ve limbo hizmetleri

Bu hizmet Derince liman rıhtımlarına yanaşan gemilere eşyanın yüklenmesi, boşaltılması hizmetleri ile gemiler üzerinde yapılan şifting ve limbo hizmetlerinden oluşur. Bu yükleme-boşaltma, şifting ve limbo hizmetleri ücret tarifesi Tablo 11.18.'da verilmiştir.

#### Yükleme-boşaltma hizmetleri

Eşyanın rıhtım, ambarlama yerleri, kara ve deniz vasıtalarından alıp gemi bordasına getirilmesi, gemiye yüklenmesi, gemi ambar veya güvertesine istif edilmesi veya mukabili hizmetler ile dökme katı ve sıvı eşya için Kuruluşa veya izin verilmesi halinde iş sahibine ait mekanik vasıta ve tesisler ile yapılan hizmetlerdir.

#### Şifting hizmetleri

Bir gemideki eşyanın bu geminin aynı veya diğer ambar veya güverteleri arasında gemiden indirilmeksizin yerinin değiştirilmesi hizmetleridir. İş sahibinin kendi imkanları ile yaptığı şifting hizmetleri de bu kapsama girer.

#### Limbo hizmetleri

Bir geminin diğer bir gemiye yanaşarak aborda olarak karşılıklı güerte veya ambarları arasında eşyanın bir gemiden boşaltılıp diğer gemiye yükletilmesi hizmetlerini ifade eder.

**Tablo 11.18. Yükleme-boşaltma, şifing ve limbo hizmetleri tarifesi (US\$)**

| Eşyanın Cinsi                      |                    | Hizmetin Çeşidi |          |                                                       |                 |         |       |      |
|------------------------------------|--------------------|-----------------|----------|-------------------------------------------------------|-----------------|---------|-------|------|
|                                    |                    | Yükleme         | Boşaltma | Mekanik Vasıta ve Tesislerle Yapılan Yükleme/Boşaltma |                 | Şifting | Limbo |      |
|                                    |                    |                 |          | Kuruluşa Ait                                          | İş Sahibine Ait |         |       |      |
| Ağırlık esasına tabi eşya          | General kargo      | 4               | 4        | -                                                     |                 | 1       | 6,5   | 12   |
|                                    | Dökme sıvı         | -               | -        | 2                                                     |                 | 0,6     | -     | 1,25 |
|                                    | Dökme katı         | 3               | 4        | Diğer                                                 |                 | 0,9     | 5     | 7,5  |
| Adet esasına tabi eşya<br>Adet /\$ | Otomobil           | 12              | 12       | 15                                                    | 3               | -       | 12    | -    |
|                                    | Tek.ve palet araç. | 26              | 26       | -                                                     | -               | -       | 26    | -    |
|                                    | Canlı hayvan       | 0,40            | 0,90     | -                                                     | -               | -       | -     | -    |
|                                    | Dolu konteyner     | 40              | 95       | -                                                     | -               | -       | 55    | 96   |
|                                    | Boş konteyner      | 13              | 13       | -                                                     | -               | -       | 26    | 34   |

**Terminal hizmetleri**

Bu hizmet terminal alanlarında eşya üzerinde yapılan aşağıdaki hizmetleri kapsar:

- Gemiye yüklenmek üzere terminale alınan eşyanın kara araçlarından boşaltılması, taşınması ve istiflenmesi,
- Gemiden boşaltılarak terminale alınan eşyanın sahiplerine veya taşıyıcılarına teslim edilmek üzere ambarlama yerlerinden alınarak taşınması, kara vasıtasına yükletilmesi,
- Kara taşıtları ile terminale alınan eşyanın vasıttan boşaltılması, ambarlama yerlerine taşınması ve istifi ile mukabili,
- Terminalde bulunan eşyanın yerinin değiştirilmesi için taşınması ve istifi,
- Kara araçlarındaki eşyanın doğrudan diğer kara araçlarına aktarılması ve istifi.

Terminal hizmetleri tarife ücreti Tablo 11.19'de görüldüğü şekilde saptanmıştır.

**Ardıye hizmetleri**

Bu hizmet daha ileri bir hizmet için işletme tarafından eşyanın denetim, gözetim ve koruma altında tutulma hizmetidir. Bu hizmet ambarlama yerlerine alınan eşyanın sahipleri ve taşıyıcıları tarafından teslim alınmasına veya gemi ile gidecek eşyanın, gemiye veya deniz vasıtasına yüklenmesine veyahutta tasfiye vs. yoluyla buralardan çıkartılmasına kadar işletmenin sorumluluğu altında korunması hizmetidir. Bu hizmetlere ait tarife ücreti Tablo 11.20.'de verilmiştir.

**Tablo 11.19. Terminal hizmetleri ücret tarifesi (\$)**

| Hizmet Çeşidi                          |                        | Tarife Ücreti |
|----------------------------------------|------------------------|---------------|
| Ağırlık esasına<br>tabi eşya<br>Ton/\$ | General kargo          | 2,4           |
|                                        | Dökme katı             | 1,8           |
|                                        | Tehlikeli eşya         | 3,5           |
|                                        | Dondurulmuş eşya       | 4             |
| Adet esasına<br>tabi eşya<br>adet/\$   | Tek. veya palet. araç. | 4             |
|                                        | Dolu konteyner         | 35            |
|                                        | Tehlikeli katı         | 42            |
|                                        | Boş konteyner          | 5             |
|                                        | Canlı hayvan           | 0,1           |

**Tablo 11.20. Ardiye hizmetleri tarife ücretleri**

| Eşyanın Cinsi                             |                     | İthal Eşya | Diğer Eşya |
|-------------------------------------------|---------------------|------------|------------|
| Ağırlık<br>Esasına<br>Tabi Eşya<br>Ton/\$ | General Kargo       | 12         | 2          |
|                                           | Dökme Katı          |            |            |
|                                           | Tehlikeli Eşya      |            |            |
|                                           | Dondurulmuş Eşya    |            |            |
| Adet<br>Esasına<br>Tabi Eşya<br>Ton/\$    | Tek. Ve Palet. Araç |            |            |
|                                           | Palet Boş           |            |            |
|                                           | Canlı Hayvan        |            |            |
|                                           | Otomobil-Pikap-Jeep |            |            |

**Tatlı su verme hizmetleri**

Bu hizmet, liman sınırları içinde Liman İşletmesi tarafından gemilere tatlı su verilmesi hizmetidir. Tatlı su tarife ücreti tatlı suyun yerel belediyeden alınma ücretine, gemiye verilmesinde kullanılan hizmetlerle ilgili her türlü tesis, araç-gereç ve personel giderlerinin ilavesiyle belirlenir. Tatlı su verilmesi hizmetinde ücret 5 tonluk su ücretinden az olamamaktadır. Ayrıca gemilere iş sahipleri kendi deniz araçlarıyla tatlı su vermesi halinde su ücretinin %25'i alınır. Yine kabotaj hattında çalışan gemiler için su ücretlerinde %25 indirim yapılır.

Tatlı su verme tarife ücreti TCDD Haydarpaşa limanında 10\$/ton olarak belirlenmiştir.

### Bunker hizmetleri

Bunker hizmetleri, tatlı su verme hizmetlerinde olduğu gibi, liman sınırları içinde liman işletmesi tarafından gemilere bunker verilmesi hizmetlerini kapsar. Liman bunker verme ücreti, bunkerin üretim noktaların alınma ücretine, gemiye verilmesinde kullanılan araç, gereç, altyapı, tesis ve personel giderlerinin ilavesi ile elde edilir.

### Katı ve sıvı atıkları alma hizmetleri

Gemi atılarının alınması hizmetleri, liman tekel hudutları içinde işletmeye ait rıhtım ve iskelelere yanaşan, klavuzluğa tabi gemilerin katı ve sıvı atıklarının Derince liman işletmesine ait araç ve gereçleri ile alınması hizmetleridir. Bu hizmetlere ait ücretler, katı ve sıvı atıkların gemiden alınması işlemlerinde kullanılan her türlü araç-gereç, seyyar tanker, araç ve ücretlerini içermek üzere beher 10000 GT ve kesri için her bir atık cinsine göre Tablo 11.21.'de verilen tarifeler belirlenmiştir.

**Tablo 11.21** Gemi, lash ve kara araçlarının katı atıklarını alma tarife ücretleri

| Hizmet şekli |        | ABD \$         |                  |                 |
|--------------|--------|----------------|------------------|-----------------|
|              |        | 1000 GT başına | Lash birimi için | Kara aracı için |
| Katı         | Kıyıda | 45             | 12               | 2               |
| Sıvı         | Kıyıda | 60             |                  |                 |

Ayrıca yukarıda Tablo 11.10.'da verilen ücretlerden

- Gemilerin bir Türk limanında atıklarını verdiğini belgelemesi halinde bu gemiler için diğer TCDD ve TDI limanlarında %50,
  - Kabotaj hattında çalışan gemiler için %65,
  - Kabotaj ro-ro gemiler için %10,
  - Kılavuzluğa tabi olmayan gemiler için %50
- indirim uygulanır.

### Diğer hizmetler

Derince limanında ayrıca tartı, otopark, onarım v.s. hizmetlerin sunulması sözkonusudur. Bu hizmetler yine belirli bir ücret tarifesine göre yapılan hizmetlerdir.

### 11.3.3 Derince konteyner terminali işletme giderleri

#### 11.3.3.1 Genel

Terminal işletme giderleri, daha önceki bölümlerde de belirtildiği gibi işçilik ve personel, yakıt, enerji, su, bakım-onarım ve genel giderlerden oluşmaktadır. Bunların bir kısmı yükten bağımsız sabit giderlerdir.

Değişken işletme maliyetleri, yukarıda da ifade edildiği gibi elleçlenecek yük miktarı ve terminale giriş-çıkış yapacak olan gemi sayı ve özelliklerine bağlı olacaktır. Dolayısıyla hem işletme giderlerinin hem de gelirlerinin hesaplanabilmesi için gemi sayıları ile bunların terminalde (rıhtımda) kalma sürelerinin belirlenmesi gerekir. Bu da ancak elleçlenecek yük miktarlarına ve elleçleme araçlarının sayı-kapasite değerlerine göre belirli kabuller altında yapılabilir.

Yatırım programına göre Konteyner Terminaline yıllar itibariyle giriş-çıkış yapabilecek en büyük tonajlı gemilerin maksimum sayıları Tablo 11.22.'de verilmiştir. Bu değerlerin hesaplanmasında herbir geminin rıhtımda ortalama 24 saat kaldığı kabul edilmiştir.

#### 11.3.3.2 İşçilik ve personel giderleri

Liman işletme giderleri içinde en önemli bölümü işçilik ve personel giderleri teşkil etmektedir. Bölüm 11.2.'de belirlenmiş olan ekipman ve yatırım zamanlamasına göre, konteyner terminali işletmesinde istihdam edilecek personelin sınıfı ve bunların herbiri için öngörülen aylık ve yıllık ücretleri Tablo 11.23.'de verilmiştir.

Terminal işletmesinde 3 vardiya esasına göre ve yıllar itibariyle istihdam edilecek herbir personelin sayısı ve yıllık toplam personel giderleri ise Tablo 11.24. ve Tablo 11.25.'de verilmektedir. Bu iki tablodaki değerlere göre hesaplanan "Terminal İşletmesi Yıllık Personel Toplam Maliyeti" de Tablo 11.26.'da ayrıca verilmiştir.

**Tablo 11.22.** Konteyner terminalinden kaynaklanacak ticari deniz trafiği

| Yıllar | Yıllık Beklenen En Büyük Tonajlı Gemi Trafîği |           |           |           |           |                                  |           |           |           |           | Max.Yıllık Toplam |
|--------|-----------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|
|        | Rih. Kap. Kullanım Oranı:%60 için             |           |           |           |           | Rih. Kap. Kulla. Oranı:%100 için |           |           |           |           |                   |
|        | 5000 DWT                                      | 15000 DWT | 20000 DWT | 25000 DWT | 50000 DWT | 5000 DWT                         | 15000 DWT | 20000 DWT | 25000 DWT | 50000 DWT |                   |
| 2000   |                                               | 211       |           |           |           |                                  | 240       |           | 64        |           | 304               |
| 2001   |                                               | 240       |           | 24        |           |                                  | 240       |           | 132       |           | 372               |
| 2002   |                                               | 240       |           | 65        |           |                                  | 240       |           | 202       |           | 442               |
| 2003   |                                               | 240       |           | 108       |           |                                  | 240       |           | 273       |           | 513               |
| 2004   |                                               | 240       |           | 151       |           |                                  | 240       |           | 275       | 35        | 550               |
| 2005   |                                               | 240       |           | 193       |           |                                  | 240       |           | 275       | 70        | 585               |
| 2006   |                                               | 240       |           | 234       |           |                                  | 240       |           | 275       | 104       | 619               |
| 2007   |                                               | 240       |           | 240       |           |                                  | 240       | 70        | 275       | 110       | 695               |
| 2008   |                                               | 240       |           | 240       | 18        |                                  | 240       | 150       | 275       | 110       | 775               |
| 2009   |                                               | 240       |           | 240       | 36        |                                  | 240       | 227       | 275       | 110       | 852               |
| 2010   |                                               | 240       |           | 240       | 54        |                                  | 240       | 300       | 275       | 110       | 925               |
| 2011   |                                               | 240       |           | 240       | 70        |                                  | 240       | 370       | 275       | 110       | 995               |
| 2012   |                                               | 240       |           | 240       | 86        |                                  | 240       | 436       | 275       | 110       | 1061              |
| 2013   |                                               | 240       |           | 240       | 100       |                                  | 240       | 500       | 275       | 110       | 1125              |
| 2014   |                                               | 240       |           | 240       | 110       |                                  | 240       | 560       | 275       | 110       | 1185              |
| 2015   |                                               | 240       | 47        | 240       | 110       |                                  | 240       | 617       | 275       | 110       | 1242              |
| 2016   |                                               | 240       | 80        | 240       | 110       |                                  | 240       | 660       | 275       | 115       | 1290              |
| 2017   |                                               | 240       | 113       | 240       | 110       |                                  | 240       | 660       | 275       | 136       | 1311              |
| 2018   |                                               | 240       | 144       | 240       | 110       |                                  | 240       | 660       | 275       | 156       | 1331              |
| 2019   |                                               | 240       | 174       | 240       | 110       |                                  | 240       | 660       | 275       | 176       | 1351              |
| 2020   |                                               | 240       | 204       | 240       | 110       |                                  | 240       | 660       | 275       | 196       | 1371              |
| 2021   |                                               | 240       | 233       | 240       | 110       |                                  | 240       | 660       | 275       | 215       | 1390              |
| 2022   |                                               | 240       | 262       | 240       | 110       |                                  | 240       | 694       | 275       | 220       | 1429              |
| 2023   |                                               | 240       | 290       | 240       | 110       |                                  | 240       | 741       | 275       | 220       | 1476              |
| 2024   |                                               | 240       | 378       | 240       | 110       |                                  | 240       | 788       | 275       | 220       | 1523              |
| 2025   |                                               | 240       | 334       | 240       | 110       |                                  | 240       | 834       | 275       | 220       | 1569              |
| 2026   |                                               | 240       | 373       | 240       | 110       |                                  | 240       | 880       | 275       | 220       | 1615              |
| 2027   |                                               | 240       | 400       | 240       | 110       |                                  | 240       | 925       | 275       | 220       | 1660              |
| 2028   |                                               | 240       | 428       | 240       | 110       |                                  | 240       | 970       | 275       | 220       | 1705              |
| 2029   |                                               | 240       | 454       | 240       | 110       | 112                              | 240       | 990       | 275       | 220       | 1837              |
| 2030   |                                               | 240       | 481       | 240       | 110       | 308                              | 240       | 990       | 275       | 220       | 2033              |

### 11.3.3.3 Yakıt ve enerji giderleri

Terminal işletmesinde elleçleme ve diğer servis (hizmet) araç ve ekipmanlarının yakıt ve enerji giderleri önemli bir yer tutmaktadır. Bu giderlerin hesaplanmasında Tablo 11.7.'de verilen araçların güç, çalışma süreleri ve yakıt tüketimi birim değerleri ile Tablo 11.8.'de verilen herbir yıldaki araç-ekipman sayıları dikkate alınmıştır. Buna göre hesaplanan yakıt giderlerine herbir yıl için bu değerlerin %5'i düzeyinde yağ giderleri de eklenerek "yakıt ve yağ giderleri" bulunmuştur. Bu değerler Tablo 11.27.'de 1. kolon olarak verilmiştir.

Saha aydınlatma ve ısıtma, sabit tesis enerji giderleri ise terminal sahası alanı ile diğer sabit tesisler için Tablo 11.2.'de öngörülen alan değerlerine göre hesaplanarak yine Tablo 11.27.'de verilmiştir. Aynı tabloda toplam yıllık işletme giderleri de verilmiş bulunmaktadır.

### 11.3.4 Derince konteyner terminali işletme gelirleri

#### 11.3.4.1 Genel

Konteyner terminalindeki işletme gelirleri bundan önceki bölümde de belirtildiği gibi,

- Yükleme-boşaltma hizmetleri,
  - Terminal ve ardiye hizmetleri,
  - Gemi ile ilgili hizmetler (pilotaj, romorkaj, barınma, su ve yakıt verme, atık alma v.s.)
- gelirlerinden oluşmaktadır.

Bu hizmet gelirleri içinde en önemli olanı yükleme-boşaltma ve terminal-ardiye hizmet gelirleridir. Bu gelirler de doğal olarak terminale gelecek olan konteyner yükünün miktarına ve türüne (dolu veya boş olmasına, ithalat veya ihracat yükü olmasına, terminal sahasında kalıp kalmamasına ve CFS hizmeti alıp almamasına ve bunlarının herbirinin miktarına) bağlıdır.

Derince konteyner terminali için yükleme-boşaltma ve terminal-ardiye ve CFS hizmetleri

**Tablo 11.23.** Konteyner liman personeli aylık ve yıllık ücretleri

|    | Personel Yapısı                                 | Ücretler (US \$) |        |
|----|-------------------------------------------------|------------------|--------|
|    |                                                 | Aylık            | Yıllık |
| 1  | Rıhtım vinci, transtainer, mobil vinç operatörü | 1500             | 18000  |
| 2  | Serdümen                                        | 800              | 9600   |
| 3  | Formen                                          | 1000             | 12000  |
| 4  | Sürücü (çekici, forklift)                       | 600              | 7200   |
| 5  | İşçi                                            | 300              | 3600   |
| 6  | Ambar personeli                                 | 500              | 6000   |
| 7  | Deniz aracı kaptanı                             | 2000             | 24000  |
| 8  | Deniz aracı tayfası (memur, işçi)               | 1000             | 12000  |
| 9  | İşletme müdürü                                  | 4500             | 54000  |
| 10 | İşletme müdür yardımcısı                        | 3500             | 42000  |
| 11 | İdari personel                                  | 1300             | 15600  |
| 12 | Haberleşme aracı operatörü                      | 1500             | 18000  |
| 13 | Teknik personel (mühendis)                      | 2000             | 24000  |
| 14 | Teknisyen                                       | 1000             | 12000  |
| 15 | Güvenlik personeli                              | 400              | 4800   |
| 16 | Hekim                                           | 1500             | 18000  |
| 17 | Sağlık memuru                                   | 600              | 7200   |
| 18 | Yardımcı personel                               | 300              | 3600   |
| 19 | İtfaiye memuru                                  | 600              | 7200   |

**Tablo 11.24. Liman yükleme-boşaltma-elleçleme ve ve liman hizmetleri personeli yıllık maliyetleri (US\$)**

| Yıllar | Operatör |               | Serdümen |               | Formen |               | Sürücü |               | İşçi |               | Ambar Pers. |               | Den Ar.Kap. |               | Den. Ar. Tayfa. |               | Yıllık Toplam |
|--------|----------|---------------|----------|---------------|--------|---------------|--------|---------------|------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|
|        | Sayı     | Yıllık Ücreti | Sa.      | Yıllık Ücreti | Sa.    | Yıllık Ücreti | Sa.    | Yıllık Ücreti | Say. | Yıllık Ücreti | Sa.         | Yıllık Ücreti | Sa.         | Yıllık Ücreti | Sa.             | Yıllık Ücreti |               |
| 2.000  | 27       | 486.000       | 6        | 57.600        | 18     | 216.000       | 135    | 972.000       | 30   | 108.000       | 20          | 120.000       | 15          | 360.000       | 60              | 720.000       | 3.039.600     |
| 2.001  | 36       | 648.000       | 9        | 86.400        | 27     | 324.000       | 177    | 1.274.400     | 45   | 162.000       | 20          | 120.000       | 15          | 360.000       | 60              | 720.000       | 3.694.800     |
| 2.002  | 39       | 702.000       | 9        | 86.400        | 27     | 324.000       | 231    | 1.663.200     | 45   | 162.000       | 20          | 120.000       | 15          | 360.000       | 60              | 720.000       | 4.137.600     |
| 2.003  | 48       | 864.000       | 12       | 115.200       | 36     | 432.000       | 285    | 2.052.000     | 60   | 216.000       | 20          | 120.000       | 15          | 360.000       | 60              | 720.000       | 4.879.200     |
| 2.004  | 57       | 1.026.000     | 15       | 144.000       | 45     | 540.000       | 324    | 2.332.800     | 75   | 270.000       | 20          | 120.000       | 24          | 576.000       | 96              | 1.152.000     | 6.160.800     |
| 2.005  | 63       | 1.136.000     | 15       | 144.000       | 45     | 540.000       | 381    | 2.743.200     | 75   | 270.000       | 20          | 120.000       | 24          | 576.000       | 96              | 1.152.000     | 6.681.200     |
| 2.006  | 75       | 1.350.000     | 18       | 172.800       | 54     | 648.000       | 432    | 3.110.400     | 90   | 324.000       | 20          | 120.000       | 24          | 576.000       | 96              | 1.152.000     | 7.453.200     |
| 2.007  | 75       | 1.350.000     | 18       | 172.800       | 54     | 648.000       | 462    | 3.326.400     | 90   | 324.000       | 20          | 120.000       | 30          | 720.000       | 120             | 1.440.000     | 8.101.200     |
| 2.008  | 84       | 1.512.000     | 21       | 201.600       | 63     | 756.000       | 501    | 3.607.200     | 105  | 378.000       | 20          | 120.000       | 30          | 720.000       | 120             | 1.440.000     | 8.734.800     |
| 2.009  | 87       | 1.566.000     | 21       | 201.600       | 63     | 756.000       | 534    | 3.844.800     | 105  | 378.000       | 20          | 120.000       | 30          | 720.000       | 120             | 1.440.000     | 9.026.400     |
| 2.010  | 99       | 1.782.000     | 24       | 230.400       | 72     | 864.000       | 588    | 4.233.600     | 120  | 432.000       | 30          | 180.000       | 30          | 720.000       | 120             | 1.440.000     | 9.882.000     |
| 2.011  | 102      | 1.836.000     | 24       | 230.400       | 72     | 864.000       | 627    | 4.514.400     | 120  | 432.000       | 30          | 180.000       | 30          | 720.000       | 120             | 1.440.000     | 10.216.800    |
| 2.012  | 111      | 1.998.000     | 24       | 230.400       | 81     | 972.000       | 663    | 4.773.600     | 135  | 486.000       | 30          | 180.000       | 30          | 720.000       | 120             | 1.440.000     | 10.800.000    |
| 2.013  | 111      | 1.998.000     | 27       | 259.200       | 81     | 972.000       | 699    | 5.032.800     | 135  | 486.000       | 30          | 180.000       | 30          | 720.000       | 120             | 1.440.000     | 11.088.000    |
| 2.014  | 123      | 2.214.000     | 27       | 259.200       | 90     | 1.080.000     | 729    | 5.248.800     | 150  | 540.000       | 30          | 180.000       | 30          | 720.000       | 120             | 1.440.000     | 11.682.000    |
| 2.015  | 123      | 2.214.000     | 30       | 288.000       | 90     | 1.080.000     | 756    | 5.443.200     | 150  | 540.000       | 30          | 180.000       | 30          | 720.000       | 120             | 1.440.000     | 11.905.200    |
| 2.016  | 132      | 2.376.000     | 30       | 288.000       | 99     | 1.188.000     | 783    | 5.637.600     | 165  | 594.000       | 30          | 180.000       | 30          | 720.000       | 120             | 1.440.000     | 12.423.600    |
| 2.017  | 135      | 2.430.000     | 33       | 316.800       | 99     | 1.188.000     | 819    | 5.896.800     | 165  | 594.000       | 30          | 180.000       | 30          | 720.000       | 120             | 1.440.000     | 12.765.600    |
| 2.018  | 135      | 2.430.000     | 33       | 316.800       | 99     | 1.188.000     | 837    | 6.026.400     | 165  | 594.000       | 30          | 180.000       | 30          | 720.000       | 120             | 1.440.000     | 12.895.200    |
| 2.019  | 144      | 2.592.000     | 33       | 316.800       | 108    | 1.296.000     | 873    | 6.285.600     | 180  | 648.000       | 30          | 180.000       | 30          | 720.000       | 120             | 1.440.000     | 13.478.400    |
| 2.020  | 147      | 2.646.000     | 36       | 345.600       | 108    | 1.296.000     | 888    | 6.393.600     | 180  | 648.000       | 30          | 180.000       | 30          | 720.000       | 120             | 1.440.000     | 13.669.200    |
| 2.021  | 147      | 2.646.000     | 36       | 345.600       | 108    | 1.296.000     | 927    | 6.674.400     | 180  | 648.000       | 30          | 180.000       | 30          | 720.000       | 120             | 1.440.000     | 13.950.000    |
| 2.022  | 156      | 2.808.000     | 39       | 374.400       | 117    | 1.404.000     | 945    | 6.804.000     | 195  | 702.000       | 30          | 180.000       | 30          | 720.000       | 120             | 1.440.000     | 14.432.400    |
| 2.023  | 156      | 2.808.000     | 39       | 374.400       | 117    | 1.404.000     | 966    | 6.955.200     | 195  | 702.000       | 30          | 180.000       | 30          | 720.000       | 120             | 1.440.000     | 14.583.600    |
| 2.024  | 159      | 2.862.000     | 39       | 374.400       | 117    | 1.404.000     | 1.002  | 7.214.400     | 195  | 702.000       | 30          | 180.000       | 30          | 720.000       | 120             | 1.440.000     | 14.896.800    |
| 2.025  | 168      | 3.024.000     | 42       | 403.200       | 126    | 1.512.000     | 1.017  | 7.322.400     | 210  | 756.000       | 30          | 180.000       | 30          | 720.000       | 120             | 1.440.000     | 15.357.600    |
| 2.026  | 168      | 3.024.000     | 42       | 403.200       | 126    | 1.512.000     | 1.035  | 7.452.000     | 210  | 756.000       | 30          | 180.000       | 30          | 720.000       | 120             | 1.440.000     | 15.487.200    |
| 2.027  | 168      | 3.024.000     | 42       | 403.200       | 126    | 1.512.000     | 1.071  | 7.711.200     | 210  | 756.000       | 30          | 180.000       | 30          | 720.000       | 120             | 1.440.000     | 15.746.400    |
| 2.028  | 174      | 3.132.000     | 42       | 403.200       | 126    | 1.512.000     | 1.089  | 7.840.800     | 210  | 756.000       | 30          | 180.000       | 30          | 720.000       | 120             | 1.440.000     | 15.984.000    |
| 2.029  | 174      | 3.132.000     | 42       | 403.200       | 126    | 1.512.000     | 1.131  | 8.143.200     | 210  | 756.000       | 30          | 180.000       | 30          | 720.000       | 120             | 1.440.000     | 16.286.400    |
| 2.030  | 180      | 3.240.000     | 42       | 403.200       | 126    | 1.512.000     | 1.149  | 8.272.800     | 210  | 756.000       | 30          | 180.000       | 30          | 720.000       | 120             | 1.440.000     | 16.524.000    |



**Tablo 11.26. Konteyner terminali işletmesi yıllık personel maliyetleri (US\$)**

| Yıllar | Yükleme-Boşaltma, Elleçleme ve Liman Hizm. Personel Maliyeti | İdari,Bakım-Onarım, Sağlık ve Güvenlik Personeli Maliyeti | Yıllık Toplam Personel Maliyeti |
|--------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 2000   | 3.039.600                                                    | 1.522.800                                                 | 4.562.400                       |
| 2001   | 3.694.800                                                    | 1.522.800                                                 | 5.217.600                       |
| 2002   | 4.137.600                                                    | 1.522.800                                                 | 5.660.400                       |
| 2003   | 4.879.200                                                    | 1.522.800                                                 | 6.402.000                       |
| 2004   | 6.160.800                                                    | 1.522.800                                                 | 7.683.600                       |
| 2005   | 6.681.200                                                    | 1.522.800                                                 | 8.204.000                       |
| 2006   | 7.453.200                                                    | 1.522.800                                                 | 8.976.000                       |
| 2007   | 8.101.200                                                    | 1.522.800                                                 | 9.624.000                       |
| 2008   | 8.734.800                                                    | 1.522.800                                                 | 10.257.600                      |
| 2009   | 9.026.400                                                    | 1.522.800                                                 | 10.549.200                      |
| 2010   | 9.882.000                                                    | 1.730.400                                                 | 11.612.400                      |
| 2011   | 10.216.800                                                   | 1.730.400                                                 | 11.947.200                      |
| 2012   | 10.800.000                                                   | 1.730.400                                                 | 12.530.400                      |
| 2013   | 11.088.000                                                   | 1.730.400                                                 | 12.818.400                      |
| 2014   | 11.682.000                                                   | 1.730.400                                                 | 13.412.400                      |
| 2015   | 11.905.200                                                   | 1.730.400                                                 | 13.635.600                      |
| 2016   | 12.423.600                                                   | 1.730.400                                                 | 14.154.000                      |
| 2017   | 12.765.600                                                   | 1.730.400                                                 | 14.496.000                      |
| 2018   | 12.895.200                                                   | 1.730.400                                                 | 14.625.600                      |
| 2019   | 13.478.400                                                   | 1.730.400                                                 | 15.208.800                      |
| 2020   | 13.669.200                                                   | 1.730.400                                                 | 15.399.600                      |
| 2021   | 13.950.000                                                   | 1.730.400                                                 | 15.680.400                      |
| 2022   | 14.432.400                                                   | 1.730.400                                                 | 16.162.800                      |
| 2023   | 14.583.600                                                   | 1.730.400                                                 | 16.314.000                      |
| 2024   | 14.896.800                                                   | 1.730.400                                                 | 16.627.200                      |
| 2025   | 15.357.600                                                   | 1.730.400                                                 | 17.088.000                      |
| 2026   | 15.487.200                                                   | 1.730.400                                                 | 17.217.600                      |
| 2027   | 15.746.400                                                   | 1.730.400                                                 | 17.476.800                      |
| 2028   | 15.984.000                                                   | 1.730.400                                                 | 17.714.400                      |
| 2029   | 16.286.400                                                   | 1.730.400                                                 | 18.016.800                      |
| 2030   | 16.524.000                                                   | 1.730.400                                                 | 18.254.400                      |

**Tablo 11.27.Terminal işletmesi yakıt ve enerji giderleri (\$/Yıl)**

| Yıl  | Elleçleme Araçları<br>Yakıt ve Yağ Giderleri | Saha Aydınlatma<br>Giderleri | Isıtma ve Sabit Tesis<br>Enerji Giderleri | Toplam   |
|------|----------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|----------|
| 2000 | 1452476                                      | 200000                       | 250000                                    | 1902476  |
| 2001 | 1932766                                      | 200000                       | 250000                                    | 2382766  |
| 2002 | 2430832                                      | 200000                       | 250000                                    | 2880832  |
| 2003 | 2936753                                      | 200000                       | 250000                                    | 3386753  |
| 2004 | 3444240                                      | 200000                       | 250000                                    | 3894240  |
| 2005 | 3944935                                      | 200000                       | 250000                                    | 4394935  |
| 2006 | 4432884                                      | 200000                       | 250000                                    | 4882884  |
| 2007 | 4903778                                      | 200000                       | 250000                                    | 5353778  |
| 2008 | 5354904                                      | 200000                       | 250000                                    | 5804904  |
| 2009 | 5784972                                      | 200000                       | 250000                                    | 6234972  |
| 2010 | 6193866                                      | 300000                       | 350000                                    | 6843866  |
| 2011 | 6582303                                      | 300000                       | 350000                                    | 7232303  |
| 2012 | 6951604                                      | 300000                       | 350000                                    | 7601604  |
| 2013 | 7303424                                      | 300000                       | 350000                                    | 7953424  |
| 2014 | 7639568                                      | 300000                       | 350000                                    | 8289568  |
| 2015 | 7961884                                      | 300000                       | 350000                                    | 8611884  |
| 2016 | 8272145                                      | 300000                       | 350000                                    | 8922145  |
| 2017 | 8571992                                      | 300000                       | 350000                                    | 9221992  |
| 2018 | 8862929                                      | 300000                       | 350000                                    | 9512929  |
| 2019 | 9146281                                      | 300000                       | 350000                                    | 9796281  |
| 2020 | 9423217                                      | 300000                       | 350000                                    | 10073217 |
| 2021 | 9694748                                      | 300000                       | 350000                                    | 10344748 |
| 2022 | 9961748                                      | 300000                       | 350000                                    | 10611748 |
| 2023 | 10224958                                     | 300000                       | 350000                                    | 10874958 |
| 2024 | 10484998                                     | 300000                       | 350000                                    | 11134998 |
| 2025 | 10742402                                     | 300000                       | 350000                                    | 11392402 |
| 2026 | 10997616                                     | 300000                       | 350000                                    | 11647616 |
| 2027 | 11251016                                     | 300000                       | 350000                                    | 11901016 |
| 2028 | 11502908                                     | 300000                       | 350000                                    | 12152908 |
| 2029 | 11753550                                     | 300000                       | 350000                                    | 12403550 |
| 2030 | 12003166                                     | 300000                       | 350000                                    | 12653166 |

birim fiyatları için Tablo 11.28.'deki değerler esas alınmıştır. Bu değerler günümüzde dünyada ve ülkemizde (Haydarpaşa ve Derince limanlarında) uygulanan fiyatlarla uyum içindedir.

#### 11.3.4.2 Yükleme-boşaltma, terminal, ardiye ve CFS hizmet gelirleri

Bu hizmet gelirlerinin hesap ve tahmininde, konteyner yük hareketleri için genel teamüllere uygun olarak aşağıdaki kabuller esas alınmıştır:

- Terminal konteyner trafiğinin 2/3'ünün dolu, 1/3'ünün boş olacağı,
- Konteyner trafiğinin 1/3'ünün terminalden sadece yükleme-boşaltma hizmeti olarak direkt çıkış yapacağı, yani herhangi bir terminal ve ardiye hizmetini almayacağı, 2/3'ünün ise yükleme-boşaltma hizmetleri yanısıra terminal ve ardiye hizmetleri de alacağı,
- Konteyner trafiğinin 2/5'inin ihracat (yükleme) trafiği, 3/5'inin ise ithalat (boşaltma) trafiği olacağı,
- Terminal hizmeti alan konteynerlerin terminal sahasında ortalama 10 gün kalacağı,
- Terminal hizmeti alacak olan konteynerlerin 2/3'ünün dolu, 1/3'ünün ise boş olacağı,
- Bir konteynerin ortalama ağırlığının 7,5 Ton/TEU olacağı,
- Bir adet konteynerin ortalama 1,25 TEU eşdeğerinde olacağı,
- Konteyner trafiğinin %50'sini karaya yönlü, %50'sinin ise denize yönlü olacağı,
- CFS hizmeti alacak olan konteyner trafiğinin terminal sahasında bulunan dolu konteyner trafiğinin %20'i olacağı ve bu hizmeti alan bir konteynerde (TEU), ortalama 11 ton (/TEU) yük olacağı,
- CFS trafiğinin CFS sahasında (istasyonunda) ortalama 2 gün kalacağı.

Bu öngörüler ve Tablo 11.28.'deki birim fiyatlar ile, Tablo 8.28.'deki "Derince Konteyner Terminali Konteyner Trafiği Projeksiyon Değerleri" esas alınarak yıllar itibariyle hesaplanan "yükleme-boşaltma, terminal, ardiye ve CFS hizmet gelirleri", Tablo 11.29.'da verilmiştir.

**Tablo 11.28. Konteyner hizmetleri birim gelirleri**

| Hizmetler                   |          | Birimler    | Dolu | Boş |
|-----------------------------|----------|-------------|------|-----|
| Yükleme-boşaltma hizmetleri | Yükleme  | \$/Adet     | 40   | 13  |
|                             | Boşaltma | \$/Adet     | 85   | 13  |
| Terminal hizmetleri         |          | \$/Adet     | 35   | 5   |
| Ardiye hizmetleri           |          | \$/Adet-Gün | 3    | 3   |
| CFS Hizmetleri              |          | \$/Adet-Gün | 3    |     |

#### 11.3.4.3 Terminal gemi hizmetleri ve diğer gelirler

Bir önceki paragrafta genel anlamda “gemi hizmet gelirleri” olarak tanımlanan gelirler, herşeyden önce terminale gelecek olan gemilerin sayılarına, boyut ve özelliklerine, rıhtım işgal süreleri ile bayraklarına bağlı olarak değişecektir. Aynı durum, konteyner bakım-onarım, yıkama ve boyama hizmet gelirleri için de geçerlidir.

Terminale yıllar itibariyle gelmesi beklenen en büyük tonajlı gemi sayıları ve bunlarla ilgili değerlendirmeler Bölüm 11.2.12 ve Tablo 11.10'da verilmiştir.

Yukarıda da belirtildiği gibi çok parametrelili ve değişken olan bu hizmet gelirleri için burada ayrı ayrı bir tahmin ve değerlendirmeye gitmek yerine işletmede olan değişik konteyner terminal işletmelerinden alınan sonuçlara göre bu değerlerin yıllar itibariyle “yükleme-boşaltma, terminal, ardiye ve CFS hizmet gelirleri” toplamının %50’si düzeyinde olacağı tahmin ve kabul edilerek Tablo 11.29.’da “Diğer Gelirler” başlığı altında verimiştir.

**Tablo 11.29. Derince Konteyner Terminali İşletme Gelirleri (US\$/Yıl)**

| Yıl  | Konteyner Yüğü<br>TEU/Yıl | Yükleme -<br>Boşaltma Geliri | Terminal<br>Ardiye Geliri | CFS Hizmeti<br>Geliri | (*) Diğer<br>Gelirler | Yıllık<br>Toplam Gelir |
|------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| 2000 | 285.808                   | 11.203.674                   | 8.391.323                 | 1.543.363             | 7.511.034             | 28.649.394             |
| 2001 | 380.316                   | 14.908.387                   | 11.166.078                | 2.053.706             | 9.994.704             | 38.122.875             |
| 2002 | 478.322                   | 18.750.222                   | 14.043.534                | 2.582.939             | 12.570.302            | 47.946.997             |
| 2003 | 578.101                   | 22.661.559                   | 16.973.045                | 3.121.745             | 15.192.494            | 57.948.843             |
| 2004 | 678.000                   | 26.577.600                   | 19.906.080                | 3.661.200             | 17.817.840            | 67.962.720             |
| 2005 | 776.562                   | 30.441.230                   | 22.799.860                | 4.193.435             | 20.408.049            | 77.842.574             |
| 2006 | 872.615                   | 34.206.508                   | 25.619.970                | 4.712.121             | 22.932.322            | 87.470.921             |
| 2007 | 965.311                   | 37.840.191                   | 28.341.531                | 5.126.679             | 25.368.373            | 96.676.774             |
| 2008 | 1.054.115                 | 41.321.308                   | 30.948.816                | 5.692.221             | 27.702.142            | 105.664.487            |
| 2009 | 1.138.774                 | 44.639.941                   | 33.434.405                | 6.149.380             | 29.926.981            | 114.150.707            |
| 2010 | 1.219.265                 | 47.795.188                   | 35.797.620                | 6.584.031             | 32.042.284            | 122.219.123            |
| 2011 | 1.295.729                 | 50.792.577                   | 38.042.603                | 6.996.937             | 34.051.758            | 129.883.875            |
| 2012 | 1.368.426                 | 53.642.299                   | 40.176.987                | 7.389.500             | 35.962.235            | 137.171.021            |
| 2013 | 1.437.682                 | 56.357.134                   | 42.210.344                | 7.763.483             | 37.782.283            | 144.113.244            |
| 2014 | 1.503.852                 | 58.950.998                   | 44.153.095                | 8.120.800             | 39.521.231            | 150.746.124            |
| 2015 | 1.567.300                 | 61.438.160                   | 46.015.928                | 8.463.420             | 41.188.644            | 157.106.152            |
| 2016 | 1.628.375                 | 63.832.300                   | 47.809.090                | 8.793.225             | 42.793.695            | 163.228.310            |
| 2017 | 1.687.400                 | 66.146.080                   | 49.542.064                | 9.111.960             | 44.344.872            | 169.144.976            |
| 2018 | 1.744.671                 | 68.391.103                   | 51.223.541                | 9.421.223             | 45.849.954            | 174.885.821            |
| 2019 | 1.800.449                 | 70.577.601                   | 52.861.183                | 9.722.425             | 47.315.799            | 180.477.008            |
| 2020 | 1.854.964                 | 72.714.589                   | 54.461.743                | 10.016.806            | 48.748.454            | 185.941.592            |
| 2021 | 1.908.415                 | 74.809.868                   | 56.031.064                | 10.305.441            | 50.153.146            | 191.299.519            |
| 2022 | 1.960.974                 | 76.870.181                   | 57.574.197                | 10.589.260            | 51.534.397            | 196.568.035            |
| 2023 | 2.012.787                 | 78.901.250                   | 59.095.426                | 10.869.050            | 52.896.042            | 201.761.768            |
| 2024 | 2.063.976                 | 80.907.859                   | 60.598.335                | 11.145.470            | 54.241.289            | 206.892.953            |
| 2025 | 2.114.646                 | 82.894.123                   | 62.086.007                | 11.419.088            | 55.572.897            | 211.972.115            |
| 2026 | 2.164.885                 | 84.863.492                   | 63.561.024                | 11.690.379            | 56.893.178            | 217.008.073            |
| 2027 | 2.214.767                 | 86.818.866                   | 65.025.559                | 11.959.742            | 58.204.076            | 222.008.243            |
| 2028 | 2.264.352                 | 88.762.598                   | 66.481.375                | 12.227.501            | 59.507.171            | 226.978.645            |
| 2029 | 2.313.691                 | 90.696.687                   | 67.929.968                | 12.493.931            | 60.803.800            | 231.924.386            |
| 2030 | 2.362.828                 | 92.622.858                   | 69.372.630                | 12.759.271            | 62.095.120            | 236.849.879            |

(\*) Terminalde verilecek olan "plotaj, romorkaj, barınma, bekleme, tatlı su verme, tartı, atık alma, muayene, araç gereç temini, terminale girme, konteyner bakım-onarım-yıkama ve ordino vs. hizmetleri gelirleri", "Diğer Gelirler" olarak değerlendirilmiş ve bu tür gelirlerin toplamının, "terminal-ardiye, yüklenme-boşaltma ve CFS hizmeti gelirleri toplamının" %50'si düzeyinde olacağı kabul edilmiştir.

## 12. DERİNCE KONTEYNER TERMİNALİ MALİ FİZİBİLİTE ETÜDÜ

### 12.1 Mali Değerlendirme

Bu bölümde Derince konteyner terminali yatırımı, maliyet, finansman ve 2000-2030 yıllarını kapsayan işletme döneminde incelenecektir.

#### 12.1.1 Yatırım maliyeti

Bölüm 11'de yapılan analizler esas alınarak yapılan değerlendirmede yatırımın 155.354.799\$'lık bir kaynakla gerçekleşeceği görülmektedir. Bu tutarın 54.542.825 doları iç para (\$ karşılığı TL), 100.811.984 doları da dış para olarak hesaplanmıştır. Yatırım giderleri ve yıllara göre dağılımı Tablo 12.1. ve 12.2.'de verilmiştir.

Yatırım 2000 yılında işletmeye alınmasına rağmen, tevsii (enlarge) ve yenileme yatırımları bu çalışmanın kapsadığı yıllar boyunca devam etmektedir. Tablo 12.6.'da tevsii ve yenileme yatırımlarının yıllara göre dağılımı verilmiştir.

#### 12.1.2 Yatırım finansmanı

Yatırımın finansmanının yatırımcı tarafından özkaynak ve dış kredi ile sağlanacağı öngörülmüştür. Finansman kaynakları ve miktarları ile kredi geri ödeme planı Tablo 12.3. ve 12.4.'de verilmiştir.

Yatırım için öngörülen dış kredi şartları:

|                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| Kredi tutarı    | :100.000.000 \$    |
| Vade            | :10 yıl            |
| Ödemesiz dönem  | :3 yıl             |
| Yıllık faiz     | :%8,5(Libor+%3)    |
| Kredi dilimleri | :20.000.000 (1998) |
|                 | 40.000.000 (1999)  |
|                 | 40.000.000 (2000)  |

Tablo 12.1. Yatırım giderleri (US\$)

| Gider cinsi                 | İç Para    | Dış Para    | Toplam      |
|-----------------------------|------------|-------------|-------------|
| Etüd Proje                  | 2.864.960  | -           | 2.864.960   |
| İnşaat ve sabit tesisler    | 44.271.148 | 29.514.099  | 73.785.247  |
| Ekipman                     | 2.359.500  | 44.830.500  | 47.190.000  |
| Beklenmeyen giderler        | 2.536.482  | 10.145.930  | 12.682.412  |
| Finansman giderleri         | -          | 15.300.000  | 15.300.000  |
| Genel giderler              | 510.725    | 1.021.455   | 1.532.180   |
| Toplam sabit yatırım tutarı | 52.542.815 | 100.811.984 | 153.354.799 |
| İşletme sermayesi           | 2.000.000  | -           | 2.000.000   |
| Toplam yatırım tutarı       | 54.542.815 | 100.811.984 | 155.354.799 |

Tablo 12.2. Yatırım giderlerinin yıllara göre dağılımı (\$)

| Gider Cinsi                 | 1998       | 1999       | 2000       | Toplam      |
|-----------------------------|------------|------------|------------|-------------|
| Etüd proje                  | 1.862.224  | 644.616    | 358.248    | 2.864.960   |
| İnşaat ve sabit tesisler    | 28.696.644 | 38.171.796 | 6.916.807  | 73.785.247  |
| Ekipman                     | -          | -          | 47.190.000 | 47.190.000  |
| Beklenmeyen giderler        | 2.536.484  | 5.072.964  | 5.072.964  | 12.682.412  |
| Finansman giderleri         | 1.700.000  | 5.100.000  | 8.500.000  | 15.300.000  |
| Genel giderler              | 563.005    | 563.005    | 406.042    | 1.532.180   |
| Toplam sabit yatırım tutarı | 35.358.357 | 49.552.381 | 68.444.061 | 153.354.799 |
| İşletme sermayesi           | -          | -          | 2.000.000  | 2.000.000   |
| Toplam yatırım tutarı       | 35.358.357 | 49.552.381 | 70.444.061 | 155.354.799 |

**Tablo 12.3. Yatırım özkaynak/kredi dağılımı (\$)**

| Yıl    | Özkaynak   | Kredi       | Toplam      |
|--------|------------|-------------|-------------|
| 1998   | 15.358.357 | 20.000.000  | 35.358.357  |
| 1999   | 9.552.381  | 40.000.000  | 49.552.381  |
| 2000   | 30.444.061 | 40.000.000  | 70.444.061  |
| Toplam | 55.354.799 | 100.000.000 | 155.354.799 |

**Tablo 12.4. Kredi geri ödeme planı (\$)**

| Yıl    | Kredi       | Faiz       | Ana Para    | Toplam      |
|--------|-------------|------------|-------------|-------------|
| 1998   | 20.000.000  | 1.700.000  | -           | 1.700.000   |
| 1999   | 40.000.000  | 5.100.000  | -           | 5.100.000   |
| 2000   | 40.000.000  | 8.500.000  | -           | 8.500.000   |
| 2001   | -           | 8.500.000  | 2.857.142   | 11.357.142  |
| 2002   | -           | 8.257.143  | 8.571.427   | 16.828.570  |
| 2003   | -           | 7.528.570  | 14.285.712  | 21.814.282  |
| 2004   | -           | 6.314.284  | 14.285.712  | 20.599.996  |
| 2005   | -           | 5.099.999  | 14.285.712  | 19.385.711  |
| 2006   | -           | 3.885.714  | 14.285.712  | 18.171.426  |
| 2007   | -           | 2.671.428  | 14.285.718  | 16.957.146  |
| 2008   | -           | 1.457.142  | 11.428.575  | 12.885.717  |
| 2009   | -           | 485.714    | 5.714.290   | 6.200.004   |
| Toplam | 100.000.000 | 59.499.994 | 100.000.000 | 159.499.994 |

**Tablo 12.5. Konteyner terminali yıllık toplam işletme gelir ve giderleri (US\$)**

| Yıl  | Yıllık Toplam<br>Personel Giderleri | Yıllık Toplam Yakıt<br>ve Enerji Giderleri | Yıllık Toplam<br>İşletme Giderleri | Yıllık Toplam<br>İşletme Gelirleri |
|------|-------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 2000 | 4.562.400                           | 1902476                                    | 6.464.876                          | 28.649.394                         |
| 2001 | 5.217.600                           | 2382766                                    | 7.600.366                          | 38.122.875                         |
| 2002 | 5.660.400                           | 2880832                                    | 8.541.232                          | 47.946.997                         |
| 2003 | 6.402.000                           | 3386753                                    | 9.788.753                          | 57.948.843                         |
| 2004 | 7.883.600                           | 3894240                                    | 11.577.840                         | 67.962.720                         |
| 2005 | 8.204.000                           | 4394935                                    | 12.598.935                         | 77.842.574                         |
| 2006 | 8.976.000                           | 4882884                                    | 13.858.884                         | 87.470.921                         |
| 2007 | 9.624.000                           | 5353778                                    | 14.977.778                         | 96.676.774                         |
| 2008 | 10.257.600                          | 5804904                                    | 16.062.504                         | 105.664.487                        |
| 2009 | 10.549.200                          | 6234972                                    | 16.784.172                         | 114.150.707                        |
| 2010 | 11.612.400                          | 6843866                                    | 18.456.266                         | 122.219.123                        |
| 2011 | 11.947.200                          | 7232303                                    | 19.179.503                         | 129.883.875                        |
| 2012 | 12.530.400                          | 7601604                                    | 20.132.004                         | 137.171.021                        |
| 2013 | 12.818.400                          | 7953424                                    | 20.771.824                         | 144.113.244                        |
| 2014 | 13.412.400                          | 8289568                                    | 21.701.968                         | 150.746.124                        |
| 2015 | 13.635.600                          | 8611884                                    | 22.247.484                         | 157.106.152                        |
| 2016 | 14.154.000                          | 8922145                                    | 23.076.145                         | 163.228.310                        |
| 2017 | 14.496.000                          | 9221992                                    | 23.717.992                         | 169.144.976                        |
| 2018 | 14.625.600                          | 9512929                                    | 24.138.529                         | 174.885.821                        |
| 2019 | 15.208.800                          | 9796281                                    | 25.005.081                         | 180.477.008                        |
| 2020 | 15.399.600                          | 10073217                                   | 25.472.817                         | 185.941.592                        |
| 2021 | 15.680.400                          | 10344748                                   | 26.025.148                         | 191.299.519                        |
| 2022 | 16.162.800                          | 10611748                                   | 26.774.548                         | 196.568.035                        |
| 2023 | 16.314.000                          | 10874958                                   | 27.188.958                         | 201.761.768                        |
| 2024 | 16.627.200                          | 11134998                                   | 27.762.198                         | 206.892.953                        |
| 2025 | 17.088.000                          | 11392402                                   | 28.480.402                         | 211.972.115                        |
| 2026 | 17.217.600                          | 11647616                                   | 28.865.216                         | 217.008.073                        |
| 2027 | 17.476.800                          | 11901016                                   | 29.377.816                         | 222.008.243                        |
| 2028 | 17.714.400                          | 12152908                                   | 29.867.308                         | 226.978.645                        |
| 2029 | 18.016.800                          | 12403550                                   | 30.420.350                         | 231.924.386                        |
| 2030 | 18.254.400                          | 12653166                                   | 30.907.566                         | 236.849.879                        |

Tablo 12.6. Nakit akım tablosu

|      | İşletme Geliri | İşletme Gideri | Özkaynak Yatırımı | Kredi Ödemesi | Yerleşme Yatırımı | Brüt Kar    | Kümülatif Brüt Kar | Amortisman | Kurumlar Vergisi | Net Kar    | Net Nakit Akışı | Kümülatif Nakit Akışı |
|------|----------------|----------------|-------------------|---------------|-------------------|-------------|--------------------|------------|------------------|------------|-----------------|-----------------------|
| 1998 |                |                | 15.358.357        | 1.700.000     |                   | -17.058.357 | -17.058.357        |            |                  |            | -17.058.357     | -17.058.357           |
| 1999 |                |                | 9.552.381         | 5.100.000     |                   | -14.652.381 | -31.710.738        |            |                  |            | -14.652.381     | -31.710.738           |
| 2000 | 28.649.394     | 6.464.876      | 30.444.061        | 8.500.000     |                   | -16.759.643 | -48.470.281        |            |                  |            | -16.759.643     | -48.470.281           |
| 2001 | 38.122.875     | 7.600.366      | 12.385.000        | 11.357.142    |                   | 6.780.387   | -41.689.914        | 24.386.812 |                  |            | -17.616.445     | -66.086.726           |
| 2002 | 47.948.997     | 8.541.232      | 4.195.000         | 16.828.570    |                   | 18.382.195  | -23.307.719        | 26.410.312 |                  |            | -8.028.117      | -74.114.843           |
| 2003 | 57.948.843     | 9.788.763      | 12.680.000        | 21.814.282    |                   | 13.655.808  | -9.651.911         | 26.668.612 |                  |            | -13.012.804     | -87.127.647           |
| 2004 | 67.962.720     | 11.577.840     | 20.530.000        | 20.599.996    |                   | 15.254.894  | 5.602.973          | 26.701.911 |                  |            | -13.447.027     | -100.574.674          |
| 2005 | 77.842.574     | 12.598.935     | 6.220.000         | 19.385.711    |                   | 39.637.928  | 45.240.901         | 13.084.900 |                  |            | 39.637.928      | -60.936.746           |
| 2006 | 87.470.921     | 13.858.884     | 15.665.000        | 18.171.426    | 11.498.000        | 28.277.811  | 73.518.512         | 12.905.300 |                  |            | 28.277.811      | -32.659.135           |
| 2007 | 96.676.774     | 14.977.778     | 705.000           | 16.957.146    | 2.639.295         | 61.397.555  | 134.916.067        | 11.436.500 | 11.511.228       | 11.511.228 | 49.886.328      | 17.227.191            |
| 2008 | 105.664.487    | 16.062.504     | 26.024.802        | 12.885.717    | 4.075.000         | 46.616.484  | 181.532.631        | 9.757.400  | 18.429.532       | 18.429.532 | 28.186.932      | 45.414.123            |
| 2009 | 114.150.707    | 16.784.172     | 13.324.802        | 6.200.004     | 980.000           | 76.861.729  | 258.394.280        | 11.956.700 | 32.452.515       | 32.452.515 | 44.409.215      | 89.823.338            |
| 2010 | 122.219.123    | 18.456.266     | 38.371.167        |               | 13.620.000        | 51.771.690  | 310.166.950        | 10.231.800 | 20.769.945       | 20.769.945 | 31.001.745      | 120.825.083           |
| 2011 | 129.883.875    | 19.179.503     | 14.289.210        |               | 5.950.000         | 90.465.182  | 400.631.112        | 9.511.300  | 40.476.931       | 40.476.931 | 49.988.231      | 170.813.314           |
| 2012 | 137.171.021    | 20.132.004     | 12.295.000        |               | 14.755.000        | 89.989.017  | 490.620.129        | 22.635.320 | 33.676.849       | 33.676.849 | 56.312.169      | 227.125.482           |
| 2013 | 144.113.244    | 20.771.824     | 795.000           |               | 1.320.000         | 121.228.420 | 611.846.549        | 22.917.520 | 49.154.450       | 49.154.450 | 72.071.970      | 289.197.452           |
| 2014 | 150.746.124    | 21.701.868     | 12.205.000        |               | 17.030.000        | 99.809.156  | 711.855.705        | 22.714.520 | 38.547.318       | 38.547.318 | 61.261.838      | 380.459.280           |
| 2015 | 157.106.152    | 22.247.484     | 426.000           |               | 4.865.000         | 128.588.668 | 841.224.373        | 22.267.920 | 53.650.374       | 53.650.374 | 75.918.284      | 436.377.584           |
| 2016 | 163.228.310    | 23.076.145     | 12.145.000        |               | 3.860.000         | 124.147.165 | 965.371.538        | 8.794.800  | 57.676.183       | 57.676.183 | 86.470.963      | 502.848.567           |
| 2017 | 169.144.976    | 23.717.992     | 3.795.000         |               | 33.140.000        | 108.491.984 | 1.073.863.522      | 8.826.400  | 49.832.792       | 49.832.792 | 58.659.192      | 561.507.759           |
| 2018 | 174.885.821    | 24.138.529     | 520.000           |               | 31.880.000        | 118.247.292 | 1.192.110.814      | 8.394.000  | 54.926.646       | 54.926.646 | 63.320.646      | 624.828.405           |
| 2019 | 180.477.008    | 25.005.081     | 12.175.000        |               | 2.205.000         | 141.091.927 | 1.333.202.741      | 6.161.500  | 67.465.214       | 67.465.214 | 73.626.714      | 698.455.118           |
| 2020 | 185.941.592    | 26.472.817     | 3.365.000         |               | 32.905.000        | 124.198.775 | 1.457.401.516      | 7.735.100  | 58.231.838       | 58.231.838 | 65.966.938      | 764.422.058           |
| 2021 | 191.289.519    | 26.025.148     | 950.000           |               | 17.690.000        | 146.634.371 | 1.604.035.887      | 6.135.600  | 70.249.386       | 70.249.386 | 76.384.986      | 840.807.041           |
| 2022 | 196.568.035    | 26.774.546     | 11.775.000        |               | 4.655.000         | 153.363.487 | 1.757.399.374      | 5.811.300  | 73.776.094       | 73.776.094 | 79.587.394      | 920.394.435           |
| 2023 | 201.761.768    | 27.188.958     | 550.000           |               | 24.895.000        | 149.157.810 | 1.906.597.184      | 6.758.300  | 71.199.755       | 71.199.755 | 77.958.055      | 998.352.490           |
| 2024 | 206.892.953    | 27.762.198     | 3.795.000         |               | 26.780.000        | 149.555.755 | 2.056.112.939      | 6.614.800  | 71.470.478       | 71.470.478 | 82.200.057      | 1.076.437.767         |
| 2025 | 211.972.115    | 28.480.402     | 11.745.000        |               | 13.900.000        | 157.848.713 | 2.213.959.652      | 6.553.400  | 75.646.657       | 75.646.657 | 88.813.029      | 1.168.637.824         |
| 2026 | 217.008.073    | 28.865.216     | 5.200.000         |               | 12.000.000        | 170.942.957 | 2.384.902.509      | 6.683.200  | 82.129.828       | 82.129.828 | 90.523.114      | 1.247.450.862         |
| 2027 | 222.008.243    | 29.377.816     | 795.000           |               | 17.290.000        | 174.545.427 | 2.559.447.936      | 6.500.800  | 84.022.314       | 84.022.314 | 91.807.519      | 1.337.973.968         |
| 2028 | 226.978.645    | 29.867.308     | 9.275.000         |               | 10.240.000        | 177.596.337 | 2.737.044.273      | 6.018.700  | 85.788.819       | 85.788.819 | 89.691.988      | 1.429.781.484         |
| 2029 | 231.924.386    | 30.420.350     | 910.000           |               | 25.656.000        | 174.938.036 | 2.911.982.309      | 4.445.900  | 85.246.068       | 85.246.068 | 101.953.207     | 1.519.473.452         |
| 2030 | 236.849.879    | 30.907.568     | 6.495.000         |               |                   | 199.447.313 | 3.111.429.622      | 4.459.100  | 97.494.107       | 97.494.107 | 101.953.207     | 1.621.426.659         |

**Tablo 12.7. İç verimlilik oranı**

| Yıl    | Net Nakit Akışı | İskonto Oranı<br>(%20) | "%20"       | İskonto Oranı<br>(%22) | "%22"       |
|--------|-----------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------|
| 1998   | -17.058.357     | 1,000                  | -17.058.357 | 1,000                  | -17.058.357 |
| 1999   | -14.652.381     | 0,833                  | -12.205.433 | 0,820                  | -12.014.952 |
| 2000   | -16.759.543     | 0,694                  | -11.631.123 | 0,672                  | -11.262.413 |
| 2001   | -17.616.445     | 0,579                  | -10.199.922 | 0,551                  | -9.706.661  |
| 2002   | -8.028.117      | 0,482                  | -3.869.552  | 0,451                  | -3.620.681  |
| 2003   | -13.012.804     | 0,402                  | -5.231.147  | 0,370                  | -4.814.737  |
| 2004   | -13.447.027     | 0,335                  | -4.504.754  | 0,303                  | -4.074.449  |
| 2005   | 39.637.928      | 0,279                  | 11.058.982  | 0,249                  | 9.869.844   |
| 2006   | 28.277.611      | 0,233                  | 6.588.683   | 0,204                  | 5.768.633   |
| 2007   | 49.886.326      | 0,194                  | 9.677.947   | 0,167                  | 8.331.016   |
| 2008   | 28.186.932      | 0,162                  | 4.566.283   | 0,137                  | 3.861.610   |
| 2009   | 44.409.215      | 0,135                  | 5.995.244   | 0,112                  | 4.973.832   |
| 2010   | 31.001.745      | 0,112                  | 3.472.195   | 0,092                  | 2.852.161   |
| 2011   | 49.988.231      | 0,093                  | 4.648.905   | 0,075                  | 3.749.117   |
| 2012   | 56.312.169      | 0,078                  | 4.392.349   | 0,062                  | 3.491.354   |
| 2013   | 72.071.970      | 0,065                  | 4.684.678   | 0,051                  | 3.675.670   |
| 2014   | 61.261.838      | 0,054                  | 3.308.139   | 0,042                  | 2.572.997   |
| 2015   | 75.918.294      | 0,045                  | 3.416.323   | 0,034                  | 2.581.222   |
| 2016   | 66.470.983      | 0,038                  | 2.525.897   | 0,028                  | 1.861.188   |
| 2017   | 58.659.192      | 0,031                  | 1.818.435   | 0,023                  | 1.349.161   |
| 2018   | 63.320.646      | 0,026                  | 1.646.337   | 0,019                  | 1.203.092   |
| 2019   | 73.626.714      | 0,022                  | 1.619.788   | 0,015                  | 1.104.401   |
| 2020   | 65.966.938      | 0,018                  | 1.187.405   | 0,013                  | 857.570     |
| 2021   | 76.384.986      | 0,015                  | 1.145.775   | 0,010                  | 763.850     |
| Toplam |                 |                        | 7.053.078   |                        | -3.685.532  |

$$\text{İç Verimlilik Oranı} = \frac{7.053.78 \times 2}{7.053.078 + 3.685.532} + 20 = \% 21,3$$

## 12.2 İşletme Etüdü

İşletme etüdü , 2000-2030 yıllarını kapsamaktadır. Bu döneme ait işletme gelir ve giderleri Bölüm 11'de hesaplanmış ve Tablo 11.26. ve Tablo 11.27'de verilmişti. Bu değerlere göre hesaplanan yıllık toplam işletme giderleri ise Tablo 12.5.'de verilmektedir. Yine ayrıntıları Tablo 11.29.'da verilmiş olan “yıllık toplam işletme giderleri” de özet olarak yine Tablo 12.5.'de verilmektedir.

2000-2030 işletme dönemine ait nakit akış tablosu Tablo 12.6.'da ve yatırım iç karlılık oranı (I.R.R.) Tablo 12.7.'de verilmiştir.

## 12.3.Yatırımın Değerlendirilmesi

Derince konteyner terminali mali değerlendirmesinin sonucu, çalışmada öngörülen gelir ve giderlerin gerçekleşmesi ile yakından ilgilidir. Talebin bu çalışmada öngörülen şekilde gerçekleşmesi halinde; yatırımın %21,3 iç karlılık oranına ulaşacağı, kredi ana para ve faizlerini 10 yıl içinde (2009 yılında) geri ödeyebileceği, 2030 yılında 1,6 milyar \$ birikmiş fon oluşturacağı ve yatırımın kendisini 8 yılda geri ödeyebileceği görülmektedir.

Tüm bu veriler yatırımın yapılabilir olduğunu ortaya koymaktadır.

### 13. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Dünya deniz taşımacılığında giderek artan bir öneme sahip olan konteyner taşımacılığı, özellikle 1975 yılından sonra gelişme hızını arttırmış ve buna paralel olarak dünya konteyner filosu da hızlı bir şekilde artmıştır. Öyle ki, 1986 yılında 21 milyon DWT olan dünya konteyner gemi filosu, 1993 yılında %60 artışla 34 milyon DWT'a ve konteyner trafiği de artarak 1992'de 100 milyon TEU'ya ulaşmıştır.

Konteyner taşımacılığında böylesine hızlı bir artış gözlenirken ve günümüzde Kıbrıs Rum Kesimi limanları ve Yunanistan'daki Pire ve diğer limanlar bile bu taşımacılıkta önemli bir yer tutarken, uluslararası konteyner trafiği istatistiklerinde Türk Limanları, genelde düzenli hatların yükleme-boşaltma ve aktarma limanları olarak gözükmemektedir. Nitekim, bugün Türkiye'deki konteyner trafiği 1 milyon TEU'ya ulaşmış ve mevcut Haydarpaşa, Mersin, İzmir ve bir ölçüde Samsun ve Trabzon limanları bu hizmeti vermekte olmasına rağmen, bugün özellikle Haydarpaşa, varolan yük talebine cevap veremez hale gelmiştir. Bu limanların hiçbirisi konteyner ihtisas limanı olmadığı gibi, dünya standartlarında ana hat konteyner gemilerinin uğrayabilecekleri kapasite ve özellikte de değildirler. Halbuki konumu itibarıyla Asya-Avrupa arasında bir köprü özelliği gösteren Türkiye'nin Avrupa Gümrük Birliğine girişi ve Karadeniz Ortak Pazarındaki yeri ve önemi itibarıyla transit taşımacılıktan da sağlayabileceği prestij ve gelir potansiyeli oldukça yüksektir.

İşte bu çalışmaya konu olan Derince Konteyner Terminali bu gerçeklerin ve gerekliliğin bir sonucu olarak gündeme gelmiştir. Bu yatırım Türkiye'nin hem uluslararası konteyner taşımacılığındaki çok büyük eksikliğini gidermiş olacak, hem de Türkiye'nin en büyük ticaret ve sanayi bölgesi konumundaki İstanbul, İzmit ve yakın bölgenin dış dünyayla olan ticari ilişkilerinde çok büyük kolaylıklar sağlayacaktır. Konumu itibarıyla hem karayolu hem de demiryolu ulaşım ve bağlantı olanaklarıyla da uluslararası transit taşımalarda önem rol oynayacaktır.

**KAYNAKLAR**

- ADSON, A. C., (1990), Liman İşletmeciliği Ders Notları, Eskişehir.
- AKKAYA, M., (1990), "Muntazam Hat Taşımacılığı", Deniz Ticareti Dergisi, D.T.O. Yayını, İstanbul.
- AKTEN, N. ve ALBAYRAK, M.A., (1988), Deniz Taşımacılığı Klavuzu, Ekin Matbaası, İstanbul.
- AKTÜREL, T., (1995), Mersin Ana Konteyner Limanı Fizibilite Etüdü, Yüksel Domanıç Mühendislik Ltd. Şti., Ankara.
- ALTINÇUBUK, F., (1989), Liman İdare ve İşletmesi, D.T.O. Yayını, İstanbul.
- ANAYAŞOĞLU, M., (1988), "Gümrük Mevzuatı ile İlgili Öneriler", Deniz Ticareti Dergisi, D.T.O. Yayını, İstanbul.
- ARPACIOĞLU, D., (1995), Haydarpaşa Limanında Liman Gerisi Destekli Konteyner Terminal İşletimi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- AVCI, İ., ÖZEN, S., İNCECİK, M., SÜTAŞ, İ. ve GÜLER, K., (1995), Derince Konteyner Terminali Fizibilite Raporu, İTÜ İnşaat Fak., İstanbul.
- BERK, N., (1990), Finansal Yönetim, Bilim Teknik Yayınevi, İstanbul.
- BUBER, E., (1985), "Container Freight Station", Seminar on Container Terminal Management, Antwerp.
- DE MONIE, G., (1985), "Alternative Containership and Terminal Systems", Seminar on Container Terminal Management, UNCTAD, Antwerp.
- Deniz Sektörü Raporu, (1993), D.T.O. Yayını, İstanbul.
- ERAY, E., (1989), "Konteyner Terminali Gelişimi", Japon Hükümeti Gelişmekte Olan Ülkeler Bursu Sonuç Raporu, Ankara.
- ERDEM, S., (1988), "Konteyner Taşımacılığı", Deniz Ticareti Dergisi, D.T.O. Yayını, İstanbul.
- GÜNAY, M., (1984), Ro-Ro İşletmeciliği, DTO Yayını, İstanbul.
- GÜVEMLİ, O., (1990), Yatırım Projelerinin Düzenlenmesi ve Değerlendirilmesi, Bilim Teknik Yayınevi, İstanbul.

H.P.C. Hamburg Limanı Danışmanlık Şti., (1988), “Liman Eğitim Projesi”, No. 12, Hamburg.

H.P.C. Hamburg Limanı Danışmanlık Şti., (1988), “Terminal Taşımacılık Sistemleri”, No.1, Hamburg.

H.P.C. Hamburg Limanı Danışmanlık Şti., (1988), “Terminal Taşımacılık Sistemleri ve Terminal Kavramları”, No. 2, Hamburg.

Haydarpaşa Limanı Konteyner Kara Terminali Fizibilite Etüdü, (1995), TCDD Gn. Md. Araştırma Planlama Koordinasyon Dairesi, Ankara.

J.I.C.A.-JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY, (1990), The Study on Development Project of Filyos Port in The Republic of Turkey.

ÖZEN, S., (1994), Limanlarda Optimum İşletme ve Kapasite Koşulları, İstanbul.

P.D.I. (Port Development International) Dergisi, May-91, Sept-92.

SALAMAN, G., (1980), Liman ve Deniz İşletmeciliği, D.B.T.A.O., İstanbul.

Seminar on Container Terminal Management, (1985), UNCTAD, Antwerp.

SİR, İ. H., (1989), Konteyner Taşımacılığı ve Türkiye’deki Uygulaması, D.T.O. Yayını, İstanbul.

SUNGUR, H.O., (1987), Liman Geliştirmesi, Ankara.

ŞİRİN, M., (1994), Haydarpaşa Limanındaki Bir Terminalin Konteyner Terminaline Dönüştürülmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

TCDD Limanları Konteyner Hizmet Tarifesi, (1990), TCDD yayını, Ankara.

UNCTAD Konferansı, (1982) “İhtisaslaşmış Birim Terminalleri-1”, İskenderun.

YARDIMCI, A., (1991), “Limanlarımız”, Türk Limanları Dergisi, T.C.D.D. Yayını, sayı 3, Ankara.

YILMAZ, E., (1990), “Konteyner ve Konteyner Taşımacılığı”, Deniz Ticaret Dergisi, D.T.O. Yayını, İstanbul.

## ÖZGEÇMİŞ

**Doğum Tarihi** : 10.12.1973  
**Doğum Yeri** : Osmaniye.  
**Eğitim** : 1987-1990 TCDD Meslek Lisesi, Eskişehir.  
: 1990-1994 Yıldız Teknik Üniversitesi  
Makina Fakültesi  
Endüstri Mühendisliği Bölümü  
: 1994 - Yıldız Teknik Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Endüstri Mühendisliği Programı  
**Görev Yeri** : 1994 - TCDD Haydarpaşa Liman İşletmesi Müdürlüğü

