**Farklı yöntemler İLE türk konteyner limanlarının verimliliği**

**Alpaslan ATEŞ[[1]](#footnote-1)**

**Soner ESMER[[2]](#footnote-2)**

***ÖZET***

*Küresel ekonomide önemli bir yere sahip olan konteyner taşımacılığında konteyner limanlarının etkin ve verimli işlev görmesi son derece önem arz etmektedir. Konteyner terminallerinin etkinliğinin belirlenmesinde Veri Zarflama Analizi (VZA) ve Serbest Atılabilir Zarf Modeli (Free Disposable Hull, FDH) kullanımı yaygın olan yöntemlerdendir.*

*Bu çalışmanın amacı; gelişmekte olan ekonomiye sahip Türkiye’nin konteyner terminallerinin 2012 yılı verilerine göre göreceli etkinlik durumlarını VZA ve FDH yöntemleri ile belirlemektir. Ayrıca çalışmada süper etkinlik modelleri yardımıyla Türk konteyner terminallerinin etkinlik sıralamaları da belirlenmiştir.*

***Anahtar Sözcükler:*** *Serbest Atılabilir Zarf Modeli (FDH), Veri Zarflama Analizi, Konteyner Terminali, Süper Etkinlik*

**calculatıon of contaıner ports effıcıency ın turkey wıth dıfferent methods**

***ABSTRACT***

*Effective and productive functioning of container ports has been crucially important in container transportation which has an important place in global economy. Free Disposable Hull (FDH) and Data Envelopment Analysis (DEA) are widely used methodologies to determine the container terminal’s efficiency.*

*The purpose of this study; is to determine the efficiency of container ports of Turkey, which has a developing economy, by using the DEA and FDH methodology for the 2012 period . The super efficiency method is also used in this study to determine the efficiency levels of Turkish container ports.*

***Keywords:*** *Free Disposable Hull (FDH), Data Envelopment Analysis (DEA), Container Terminal, The Super Efficiency.*

**1. GİRİŞ**

Dünya ekonomisinde görülen küreselleşme ile birlikte taşımacılığın rolü önemli oranda artarak devam etmektedir. Artan taşımacılık içerisinde teknolojik ve ekonomik avantajlarından dolayı denizyolu yük taşımacılığının önemli türlerinden biri olan konteyner taşımacılığının oranı artmaktadır. Konteyner taşımacılığında konteyner limanlarının etkin ve verimli işletilmesi göz ardı edilemeyecek derecede önem taşımaktadır. Konteyner limanlarının etkinliği sadece liman işletmesi açısından değil gemi şirketleri, yük sahipleri ve ulusal ve uluslararası liman planlamacıları açısından da son derece öneme sahiptir. Ayrıca liman işletmelerinin etkinliği limanın hizmet verdiği coğrafyada rekabet durumundaki diğer limanlara göre tercih edilme durumunun artmasına ve dolayısıyla liman işletmelerinin öncelikli hedeflerinden olan elleçleme miktarının artmasına da önemli katkı sunacaktır.

Etkinliğin belirlenmesi sadece mevcut durumun tespiti açısından değil aynı zamanda gelecek planlaması açısından da son derece önemlidir. Doğru yöntemlerle etkinliği belirlenen birimlerin yönetim anlayışının gelişerek değişmesine ve etkinlik sonuçlarına göre birimlerin yeni stratejiler geliştirmesine neden olabilecektir.

Birçok işletmede olduğu gibi liman işletmelerinin performans ölçümlerinde tek bir parametreye bağlı yapılan ölçümler hatalı sonuçlar verebilir. Çünkü liman işletmeleri gemi, yük ve diğer taşımacılık modlarına hizmet veren karmaşık ve dinamik yapıya sahip işletmelerdir. Bu nedenle liman işletmelerinin performansının ölçümünde çoklu parametreler dikkate alınarak etkinlik durumlarını belirlemek daha gerçekçi sonuçlar vermesi açısından önemlidir (Ateş ve Esmer, 2011).

Dünya coğrafyasında son derece önemli bir konumda bulunan ve üç tarafı dört deniz ile çevrili olan Türkiye’nin, konteyner limanlarının göreceli etkinliklerinin limanlar bazında ve bölgesel bazda değerlendirilerek etkin olmayan limanların etkin duruma gelebilmesi için yapılması gerekenler hakkında fikir üretmek bu çalışmanın temel amacını oluşturmaktadır. Bu bağlamda Türk konteyner limanlarının 2012 yılı verilerine göre Veri Zarflama Analizi (VZA) ve FDH (Free Disposal Hull (Serbest Atılabilir Zarf Modeli) yöntemleri ile göreceli etkinlik durumları ve süper etkinlik yöntemi ile göreceli etkinlik sıralaması belirlenmiştir.

Bu çalışma 5 bölümden oluşmaktadır. İkinci bölümde araştırmanın yöntemleri hakkında bilgi verilmiştir, üçüncü bölümde analizde kullanılan girdi çıktı parametreleri, araştırmanın dördüncü bölümünde araştırmanın sonuçları ve son bölüm olan beşinci bölümünde çalışmanın sonuçları tartışılmıştır.

**2. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ: VZA VE FDH**

Her sistemin kendine özgü amaçları vardır. Bu amaçlar genellikle, yüksek verimlilik, etkinlik, kâr maksimizasyonu, maliyet minimizasyonu, hizmet alan memnuniyeti, büyüme, saygınlık gibi performans göstergeleri ile ifade edilmektedir (Barutçugil, 2002). Dolayısıyla sistem faaliyetlerinin istenen amaçlara ulaşıp ulaşmadığını anlamak için, performans ölçülerinin hesaplanması gerekir (Sayıştay, 2002). Sistem performanslarının ölçülmesinde kullanılan yöntemlerden biri de etkinlik analizidir. Etkinlik analizinde, mal ve/veya hizmet (çıktı) üretirken sistemlerin, kaynaklarını (girdilerini) ne kadar etkin ve verimli kullandıkları belirlenmektedir (Barutçugil, 2002).

Sistemlerin etkinliklerinin ölçümünde kullanılan yöntemler üç grupta toplanabilir. Bunlar; rasyo analizi, parametrik yöntemler ve parametrik olmayan yöntemlerdir. Rasyo analizi, tek bir çıktı değerinin, tek bir girdi değerine oranlanmasıyla uygulanan bir yöntemdir (Yeşilyurt ve Alan, 2003). Parametrik yöntemler ise çoklu regresyon analizine dayanır. Bu yöntemler, aralarında neden sonuç ilişkisi olduğu bilinen, bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin yapısını saptamaya yönelik yöntemlerdir. Parametrik yöntemlerde; herhangi bir sistemin etkinlik değeri, genel olarak ortalama etkinliği gösteren regresyon doğrusunun üzerinde ise o sistem etkin, aksi halde etkin olmamaktadır (Sherman,1993).

Limanların performansını belirlemede; bir performans göstergesi oluşturarak (Talley, 1994), belirli bir zaman periyodunda optimum elleçleme miktarı ile güncel verileri karşılaştırarak (Talley, 1998), farklı rıhtımların elleçleme miktarlarının karşılaştırılmasında (Bendall ve Stent, 1987; Tabernacle, 1995; Ashar, 1997) limanın toplam faktör verimliliğinin hesaplanması (Kim ve Sachish, 1986), çoklu regresyon analizi kullanılarak limanın performans ve verimliliğinin belirlenmesi (Tongzon, 1995) ve simülasyon yöntemi (Esmer, 2010; Ateş ve Esmer, 2013) yaygın kullanılırken, özellikle parametrik olmayan yöntemler etkinlik ölçümlerinde yaygın kullanılmaktadır. Parametrik olmayan yöntemler birden çok çıktı ve girdi değişkenlerinin olduğu ve bunların farklı ölçü birimleriyle ölçüldüğü durumlarda kullanılmaktadır. Bu yöntemler sistemlerin üretim sınırına olan uzaklığını ölçen tekniklerdir. Parametrik olmayan etkinlik analiz yöntemlerine veri zarflama analizi (VZA), serbest atılabilir zarf analizi (Free Disposable Hull, FDH) (Prins ve ark., 1984) ve stokastik VZA (Cazals ve ark., 2002) örnek verilebilir. Limanların performans ölçümünde VZA yöntemi kullanılarak Avustralya ve Asya limanlarının etkinlik durumlarını karşılaştıran çalışmalara (Tongzon 2001, Tongzon ve Heng 2005; Cullinane ve ark., 2005), Doğu Afrika ve Orta Doğu limanlarına (Al- Eraqi ve ark., 2008), Avrupa limanlarına (Barros ve Athanassious, 2004; Barros, 2006; Cullinane ve ark., 2006; Trujillo ve Tovar, 2007), Karadeniz Bölgesi limanlarına (Ateş, 2013; Ateş ve ark., 2013a; Ateş ve ark., 2013b) ve Türkiye limanlarına (Baysal ve ark., 2004; Bayar, 2005; Ateş, 2010; Ateş ve Esmer, 2011; Çağlar, 2012; Ateş ve Esmer, 2013) örnek verilebilir. FDH metodu ile limanların etkinlik ölçümüne (Wang ve ark., 2003; Cullinane ve ark., 2005; Kaisar ve ark., 2006; Herrera ve Pang, 2008) örnek verilebilir.

Bu çalışmada kullanılmış olan analiz yöntemlerinden VZA ve FDH Cullinane ve ark., 2005 ve süper etkinlik metodu Niavis ve Tsekeris 2012’de tanımlanmaktadır.

**3. GİRDİ ÇIKTI DEĞİŞKENLERİNİN BELİRLENMESİ**

Limanların etkin çalışması sadece liman işletmecisi açısından değil liman hizmetlerinin en önemli kullanıcısı gemi şirketleri açısından da son derece önemlidir. Limanlar hız, güvenlik ve kalite temelinde hizmet sunma amacı güden hizmet birimleridir. Bu hizmetlerin sunumunda temel amaç elleçleme miktarının yüksek olmasıdır. Bu nedenle limanın mevcut kaynaklarını ne ölçüde etkin kullanabildiği son derece önem arz eder.

Etkinliği ölçülecek konteyner limanlarında girdi çıktı parametrelerinin belirlenmesinde konteyner taşımacılığında limanların verdiği hizmetlerin etkin gerçekleşebilmesi için gerekli olan parametrelerin eksiksiz ve doğru alınması etkinlik sonucunun gerçekçiliği açısından önemlidir.

Bu çalışmada konu ile ilgili literatür (Roll ve Hayuth, 1993; Valentine ve Gray, 2001; Tongzon, 2001; Tongzon ve Heng, 2005; Cullinane ve ark., 2005; Cullinane ve ark., 2006) çalışması sonucunda beş girdi ve bir çıktı parametresi analizlerde değerlendirilmiştir. Stok alanı, toplam rıhtım vinci, konteyner rıhtım uzunluğu, draft, ve toplam transtainer ve istif ekipmanı girdi değişkenleri olarak belirlenirken çıktı değişkeni olarak 2012 yılı toplam elleçleme miktarı TEU olarak belirlenmiştir.

Çalışma kapsamında değerlendirilen konteyner limanlarına ait girdi ve çıktı değişkenleri Çizelge 1’de verilmiştir.

**Çizelge 1. Türk Konteyner Limanlarının Girdi ve Çıktı Değişkenleri**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | En Küçük | En Büyük | Ortalama | Standart Hata |
| Rıhtım/İskele Uzunluğu (m) | 320 | 2425 | 1,038 | 633,956 |
| Draft (-m) | 9,2 | 36 | 16,2 | 6,0807 |
| Toplam Rıhtım Vinç Sayısı | 2 | 17 | 6,0625 | 3,9126 |
| Stok Alanı (m2) | 40,000 | 500,000 | 210,376 | 133,053 |
| RTG&RS Toplamı | 6 | 59 | 22,625 | 14,8066 |
| Elleçleme (TEU) | 26,032 | 1,583,888 | 449,627 | 451,400 |

**4. ARAŞTIRMA BULGULARI**

VZA’nın ölçeğe göre sabit getiri yaklaşımı ile Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından 1978 yılında geliştirilen ve isimlerinin baş harflerinin kısaltması ile literatürde yer alan CCR yöntemi ve ölçeğe göre değişken getiri yaklaşımı ile Banker, Charnes ve Cooper tarafından 1984 yılında geliştirilen ve isimlerinin baş harflerinin kısaltması ile literatürde yer alan BCC olarak bilinen her iki yöntem, FDH ve süper etkinlik analizinde çevrim içi Deap yazılım (https://www.deaos.com) kullanılmıştır. Konteyner limanlarının göreceli etkinlik sonuçları belirlenmiştir ve sonuçlar Çizelge 2’de görülmektedir.

**Çizelge 2. Türk Konteyner Limanlarının 2012 Yılı Girdi (G) Yönlü CCR, BCC ve FDH Etkinliği (Etkinlik=1)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Liman | VZA-CCR-G | VZA-BCC-G | FDH | Elleçleme (TEU) | Elleçleme Sıralaması |
| Borusan | 0,5174 | 0,8901 | 0,5174 | 189.099 | 10 |
| Evyap | 1 | 1 | 1 | 400.190 | 6 |
| Gemport | 0,5544 | 0,57 | 0,5583 | 374.914 | 7 |
| Kumport | 0,9605 | 0,9652 | 1 | 1.087.984 | 3 |
| Mardaş | 0,616 | 0,7918 | 0,6351 | 425.592 | 5 |
| Marport | 1 | 1 | 1 | 1.583.888 | 1 |
| Mersin | 1 | 1 | 1 | 1.253.803 | 2 |
| Antalya | 0,7174 | 1 | 0,7174 | 186.463 | 11 |
| Yılport | 0,8728 | 1 | 0,8728 | 230.402 | 9 |
| Haydarpaşa | 0,3218 | 0,7667 | 0,3407 | 158.700 | 12 |
| İzmir | 0,9684 | 1 | 1 | 695.726 | 4 |
| Trabzon | 0,1364 | 1 | 0,1397 | 26.032 | 16 |
| Rodaport | 0,5366 | 1 | 0,5366 | 130.224 | 14 |
| Nemport | 0,8139 | 1 | 0,9575 | 273.867 | 8 |
| Ege Gübre | 0,4132 | 0,8512 | 0,4354 | 149.429 | 13 |
| Samsun | 0,127 | 1 | 0,1488 | 27.734 | 15 |
| Ortalama | **0,6597** | **0,9272** | **0,6787** | **449. 627,9** |  |

Türk Konteyner limanlarının girdi yönelimli yıllık ortalama etkinlik değerleri CCR yöntemine göre 0,6597, BCC yöntemine göre 0,9272 ve FDH yöntemine göre 0,6787 olarak hesaplanmıştır. Yöntemlere göre girdi yönelimli göreceli etkinlik değerlerinin homojen dağıldığı belirlenmiş olup (Shapiro-Wilk testi p>0,05), veri setlerinin eş varyans gösterdiği tespit edilmiştir. Yöntemlere göre etkinlik değerleri arasındaki istatistiksel fark “Repeated Measures Anova” Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılarak % 95 anlamlılık düzeyinde test edilmiştir (SigmaPlot 11.0, Systat Software Inc., San Jose, CA, USA). Buna göre BCC sonuçları ile CCR ve FDH yöntemleri sonuçları arasında önemli bir fark görülürken CCR ve FDH sonuçları arasında istatistiksel olarak önemli fark olmadığı belirlenmiştir.

Çalışma kapsamındaki on altı liman içerisinde CCR modeline göre üç liman, BCC modeline göre on liman ve FDH modeline göre dört liman 2012 yılı verilerine göre göreceli etkin durumdadır. Analiz sonuçlarına göre Evyap limanının diğer limanlar içerisinde elleçleme miktarı olarak ortalamanın altında elleçleme gerçekleştirerek altıncı sırada yer almasına rağmen uygulanan üç yönteme göre de etkin olması sürpriz bir sonuçtur. Diğer bir sürpriz sonuç ise elleçleme sıralamasında üçüncü sırada yer alan Kumport limanının analizde kullanılan parametrelere ve analiz yöntemlerine göre göreceli etkin olmamasıdır. Çünkü Kumport limanı etkin çıkan Evyap limanında 2,7 kat daha fazla elleçleme miktarına sahiptir. Dolayısıyla elleçlenen yük miktarının değil elleçlemede kullanılan girdiye göre elleçleme miktarının önemli olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Başka bir deyişle etkin olan limanların mevcut girdi ve çıktı değerlerine göre göreceli etkin olduğu sonucuna varılabilir.

Limanların etkinlik durumlarının yanı sıra etkinlik sıralamasının belirlenmesi amacıyla yapılan süper etkinlik analizine göre Türk konteyner limanları içerisinde 2012 verilerine göre en etkin liman % 178,63 ile Marport konteyner limanıdır. Bu limanı sırasıyla % 121,3 ile Mersin ve % 104, 47 ile Evyap Limanı izlemektedir. En düşük etkinlik değerine sahip liman ise % 12,7 ile Samsun limanı olduğu görülmektedir. Bu limanı, % 13,64 etkinlik değeri ile Karadeniz Bölgesi limanlarından Trabzon limanı izlemektedir.

Türk konteyner limanlarının 2012 yılı süper etkinlik ortalaması % 72,50 olarak hesaplanmıştır.

**Çizelge 3. Türk Konteyner Limanlarının 2012 Yılı Süper Etkinlikleri (Etkinlik > 1)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Limanlar | Süper Etkinlik Değerleri | Süper Etkinlik Sıralaması |
| Borusan | 0,5174 | 12 |
| Evyap | 1,0447 | 3 |
| Gemport | 0,5544 | 10 |
| Kumport | 0,9605 | 5 |
| Mardaş | 0,6160 | 9 |
| Marport | 1,7863 | 1 |
| MIP | 1,2130 | 2 |
| Antalya | 0,7174 | 8 |
| Yılport | 0,8728 | 6 |
| Haydarpaşa | 0,3218 | 14 |
| İzmir | 0,9684 | 4 |
| Trabzon | 0,1364 | 15 |
| Rodaport | 0,5366 | 11 |
| Nemport | 0,8139 | 7 |
| Ege Gübre | 0,4132 | 13 |
| Samsun | 0,1270 | 16 |
| Ortalama | **0,7250** |  |

CCR, BCC ve FDH yöntemlerine göre etkin olmayan limanların etkin duruma gelebilmeleri için etkin limanları referans olarak belirlemesi ve referans limanlara göre hizmet sunmaları gerekmektedir. Bu çalışmada etkinlik değerleri düşük olan limanların hangi limanları referans alabileceği Çizelge 4’de sunulmuştur.

**Çizelge 4. Referans Limanlar**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Liman | VZA-CCR-G | VZA-BCC-G | FDH |
| Borusan | Marport | Antalya, Nemport, Samsun | Marport |
| Evyap | Evyap | Evyap | Evyap |
| Gemport | Evyap, Marport | Evyap, Antalya, Yılport | Evyap |
| Kumport | Evyap, Marport, Mersin | Evyap, Marport, Mersin, Antalya, İzmir | Kumport |
| Mardaş | Marport, Mersin | Evyap, Marport, Mersin, Antalya, Trabzon | Marport |
| Marport | Marport | Marport | Marport |
| Mersin | Mersin | Mersin | Mersin |
| Antalya | Marport | Antalya | Marport |
| Yılport | Marport | Yılport | Marport |
| Haydarpaşa | Evyap, Marport, Mersin | Antalya | Marport |
| İzmir | Evyap, Marport, Mersin | İzmir | İzmir |
| Trabzon | Marport, Mersin | Trabzon | Marport |
| Rodaport | Mersin | Rodaport | Mersin |
| Nemport | Marport, Mersin | Nemport | Mersin |
| Ege Gübre | Marport, Mersin | Antalya, Nemport, Samsun | Mersin |
| Samsun | Marport, Mersin | Samsun | Marport |

CCR, BCC ve FDH yöntemlerine göre yapılan etkinlik analizlerinde etkin olan karar birimlerinin dünya ölçeğinde etkin olduğu sonucunu vermez. Bu uygulamalarda elde edilen etkinlik sonuçları örneklem grubundaki verilere göre etkin olup olmadığı sonucunu verir.

Belirli bir örneklem grubunda etkin olmayan karar birimlerinin etkin olabilmesi için çıktı miktarı sabit tutularak girdi miktarlarının azaltılarak etkin duruma gelebilmesi analiz edilebilir.

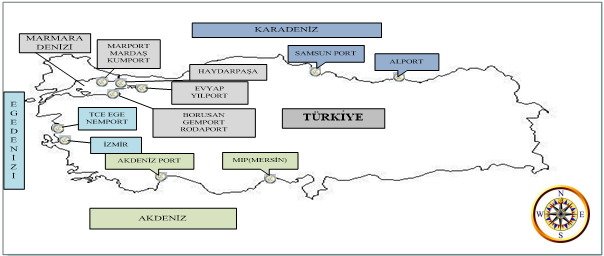
Bu çalışmada etkin olmayan karar birimlerinin örneklem grubunda mevcut elleçleme değerleri ile etkin duruma gelebilmesi için yeterli girdi değerleri Çizelge 5’de görülmektedir.

**Çizelge 5. CCR Girdi Yönlü Analize Göre Girdi Parametrelerinin Olması Gereken Değerleri**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Rıhtım Uzunluğu | Draft | Toplam Vinç | Stok Alanı | RTG&RS | Elleçleme (TEU) |
| Borusan | 450 - 233 | 14,5 - 2 | 5 - 2 | 110.000 – 37.011 | 17 - 6 | 189.099 |
| Evyap | 500 - 500 | 19 - 19 | 4 - 4 | 150.000 – 150.000 | 15 - 15 | 400.190 |
| Gemport | 839 - 465 | 36 - 11 | 7 - 4 | 255.000 – 108.175 | 29 - 13 | 374.914 |
| Kumport | 1930 - 1854 | 15,5 - 15 | 10 - 10 | 400.000 – 340.140 | 32 - 30 | 1.087.984 |
| Mardaş | 910 - 561 | 15,5 - 4,4 | 10 - 4,4 | 189.308 – 91.299 | 22 - 14 | 425.592 |
| Marport | 1950 - 1950 | 16 - 16 | 17 - 17 | 310.000 – 310.000 | 52 - 52 | 1.583.888 |
| Mersin | 2425 - 2425 | 14 - 14 | 10 - 10 | 438.350 – 438.350 | 31 - 31 | 1.253.803 |
| Antalya | 320 - 230 | 9,2 - 2 | 3 - 2 | 100.000 – 36.495 | 12 - 6 | 186.463 |
| Yılport | 325 - 284 | 16 - 2,3 | 6 - 2,5 | 202.000 – 45.095 | 21 - 7,6 | 230.402 |
| Haydarpaşa | 650 - 209 | 12 - 4 | 5 - 1,6 | 219.360 – 44.579 | 25 - 5,3 | 158.700 |
| İzmir | 1050 - 1017 | 11 - 11 | 7 - 6,8 | 500.000 – 187.099 | 59 - 21,4 | 695.726 |
| Trabzon | 1840 - 34 | 12 - 0,3 | 2 - 0,3 | 40.000 - 5458 | 7 - 0,8 | 26.032 |
| Rodaport | 1257 - 252 | 15 - 1,5 | 3 - 1,0 | 170.000 – 45.528 | 6 - 3,2 | 130.224 |
| Nemport | 820 - 464 | 22 - 3 | 3 - 2,4 | 100.000 – 81.387 | 12 - 7,5 | 273.867 |
| Ege Gübre | 750 - 277 | 20 - 1,7 | 3 - 1,2 | 120.000 – 49.580 | 13 - 3,8 | 149.429 |
| Samsun | 600 - 45 | 11,5 - 0,3 | 2 - 0,3 | 62.000 - 7871 | 9 - 0,8 | 27.734 |

Liman işletmelerinde temel amaç girdi miktarlarını azaltmadan ziyade çıktı miktarını arttırmaktır. Ayrıca limanların vinç ve RTG&RS gibi değerlerinin tam sayı olması gerekir. Fakat analiz sonuçlarına göre bazı limanlarda bu değerler tam sayı değildir. Bu durumda etkin olmayan limanların etkin duruma gelebilmesi için girdi miktarlarını verimli bir şekilde kullanması gerektiği sonucuna varılabilir. Başka bir ifade ile liman işletmeleri elindeki varlıkları iyi kullanmak durumundadır. Bu analiz liman işletmelerinin kullandıkları girdileri ne kadar verimli kullandıklarını göstermesi açısından da önemlidir.

Çalışma kapsamındaki Türk konteyner limanlarının bölgesel dağılımı (Şekil 1) dikkate alınarak değerlendirme yapıldığında dünya konteyner taşımacılığı ana hatlarından biri olan Doğu-Batı koridoru üzerinde bulunan Akdeniz Bölgesi limanlarının (Mersin ve Antalya) CCR girdi yönelimli etkinlik ortalamasının en yüksek değere (0,8587) sahip olduğu hesaplanmıştır. En düşük etkinlik değerine (0,1317) sahip limanların ortalamasının ise Karadeniz (Samsun ve Trabzon) Bölgesi’nde olduğu görülmektedir. Aynı durum FDH yönteminde de olup en yüksek ortalama 0,8587 ile Akdeniz Bölgesi limanlarında hesaplanmışken en düşük ortalama 0,1443 ile Karadeniz Bölgesi limanlarında hesaplanmıştır.



**Şekil 1. Türk Konteyner Limanlarının Bölgesel Dağılımı**

**Şekil 2. Bölgelere Göre Limanların Etkinlik Ortalaması (Etkinlik=1)**

Türk konteyner limanlarından Akdeniz kıyısında bulunan limanların analiz sonuçlarına göre etkinlik ortalaması uygulanan bütün yöntemlere göre en yüksek değerlerde olduğu görülmektedir. En düşük ortalama değerleri ise ard bölge bağlantıları zayıf ve sanayi bölgelerine uzak olan Karadeniz Bölgesi limanlarıdır. Ayrıca Karadeniz Bölgesi limanlarının 2012 yılı elleçleme miktarlarının da analizde değerlendirilen limanlar içerisinde en düşük olduğu görülmektedir. Bunun en önemli nedeni Karadeniz limanlarına yük talebinin olmaması, limanın atıl kapasitesinin fazla olmasıdır.

**5. SONUÇ**

Limanlar oldukça karmaşık dinamik yapıya sahiptir. Her liman benzersiz bir tasarıma ve girdi değerlerine sahiptir. Bu çalışmada farklı girdilerle, elleçlenen konteyner çıktı miktarı analiz edilerek Türkiye’deki konteyner limanlarının göreceli etkinlikleri farklı yöntemlerle belirlenmiştir.

Bu çalışmada uygulanmış olan analiz yöntemleri VZA (CCR, BCC), FDH ve süper etkinlik analizi Türk konteyner limanlarında ilk defa birlikte uygulanmıştır. Bu durum çalışmanın özgünlüğünü oluşturmaktadır.

CCR, BCC ve FDH yöntemlerine göre yapılan etkinlik analizlerinde etkin olan karar birimlerinin dünya ölçeğinde etkin olduğu sonucunu vermez. Bu uygulamalarda elde edilen etkinlik sonuçları örneklem grubundaki verilere göre etkin olup olmadığı sonucunu verir. Belirli bir örneklem grubunda etkin olmayan karar birimlerinin etkin olabilmesi için çıktı miktarı sabit tutularak girdi miktarlarının azaltılarak etkin duruma gelebilmesi analiz edilebilir. Fakat liman işletmelerinde temel amaç girdi miktarlarını azaltmadan ziyade çıktı miktarını arttırmaktır. Analiz sonuçlarına göre BCC sonuçları ile CCR ve FDH yöntemleri sonuçları arasında önemli bir fark görülürken CCR ve FDH sonuçları arasında istatistiksel olarak önemli fark olmadığı belirlenmiştir. Analiz sonuçları genel olarak araştırmadan beklenen sonuç değerlerine yakındır. Fakat elleçleme miktarı düşük olan Evyap limanında uygulanan analiz yöntemlerinin tamamına göre göreceli etkin olması normal piyasa koşullarının dikkate alınması durumunda sürpriz bir durumdur. Ayrıca Türk konteyner limanları içerisinde 1 milyon TEU miktarını aşan üç limandan biri olan Kumport konteyner limanının sadece FDH yöntemine göre etkin, uygulanan diğer yöntemlere göre etkin olmaması çalışmanın bir diğer sürpriz sonucudur. Diğer yandan Türk limanları içerisinde etkin olan limanların sanayi bölgelerine yakın olması ve/veya geniş ard bölgelerinin bulunması bu limanların etkinliklerinin yüksek çıkmasına neden olmaktadır. Diğer yandan ard bölgeleri ile yeterli ve güçlü bağlantıları bulunmayan, sanayi bölgelerine uzak, dünya ticari hatları ile entegre olamamış ve sadece yerel yük potansiyeline sahip limanların ise verimliliğinin düşük olduğu çalışmadan çıkarılan bir diğer sonuçtur.

Uygulanan VZA, FDH ve süper etkinlik sonuçları Türk liman işletmecileri için gelecek planlaması açısından önemli katkı sunabilecek bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Ekonomisi gelişmekte olan Türkiye’nin her geçen gün artan konteyner elleçleme miktarından liman işletmelerinin daha yüksek elleçleme miktarlarına ulaşabilmesi ve rekabette ön sıralarda yer alabilmesi için aynı yük grubuna hizmet veren ulusal veya bölgesel komşu limanlarla kendisini kıyaslayarak gelecek planlamalarını yapması işletme açısından son derece önem arz etmektedir.

Türk limanları, dünya coğrafyasında son derece önemli bir konumda bulunan ve doğu-batı, kuzey- güney ana taşımacılık rotası üzerinde çok yakın bir konumda yer almasına ve transit yük için bir potansiyel teşkil etmesine rağmen dünya konteyner miktarından yeterli payı alamadığı ve elleçlenen miktarların önemli ölçüde ithal ve ihraç yüklerden oluştuğu yadsınamaz bir gerçektir.

Türkiye’nin mevcut limanları ya da yeni limanlar ile ana liman özelliği kazanmasını sağlayabilecek altyapıların oluşturulması ve ard bölge bağlantılarının daha da güçlendirilmesi limanların her geçen yıl artmakta olan konteyner taşımacılığından daha yüksek oranlarda pay almasında önemli katkısı olabilecektir. Ayrıca ülkemizin en düşük elleçleme değerlerine sahip Karadeniz Bölgesi limanlarının elleçleme miktarlarını arttırabilmesi ve etkinlik durumunu olumlu yönde geliştirebilmesi için demiryolu ve ard bölge bağlantılarını güçlendirerek TRACECA (Avrupa-Kafkasya-Asya Ulaşım Koridoru**)** gibi uluslararası taşıma koridorlarından daha yüksek oranda pay alması sağlanmalıdır.

Sonuç olarak Türk konteyner limanlarının kapasite kullanım oranlarının düşük çıktığı gözlemlenmiştir. Limanların belirli bir kapasitesi bulunmasına rağmen elleçleme miktarlarının düşük olması limanların göreceli etkinliğinin düşük çıkmasına sebep olmuştur. Bu durum özellikle Karadeniz limanlarında açıkça görülebilmektedir.

Ayrıca, araştırma kapsamındaki yöntemlere göre yapılan etkinlik analizlerinde etkin olan karar birimlerin dünya ölçeğinde etkin olduğu sonucuna varılamaz. Bu nedenle bundan sonraki çalışmalarda Türk konteyner limanlarının Avrupa ve/veya dünya limanlarıyla birlikte aynı örneklem gurubunda değerlendirilmesi Türk limanlarının Avrupa ve dünya limanları içerisindeki etkinlik durumunun belirlenmesi açısından önem taşımaktadır.

**KAYNAKÇA**

* AL-ERAQİ AS., MUSTAFA A., KHADER AT., BARROS CP., (2008), **Efficiency of Middle Eastern ve East African Seaports: Application of DEA Using Window Analysis,** European Journal of Scientific Research ISSN 1450- 216X Vol.23 No.4(597 12).
* ALLEN R., ATHANASSOPOULOS A., DYSON RG., THANASSOULIS E., (1997), **Weights Restrictions and Value Judgments in Data Envelopment Analysis: Evolution, Development and Future Directions**, Annals of Operational Research, Vol. 73, p. 13-34. doi: 10.1023/A:1018968909638
* ASHAR A., (1997), **Counting the Moves, Port Development International**, November, s. 25-29.
* ATEŞ A., (2010), **Türkiye Konteyner Terminallerinde Verimlilik Analizi,** Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum.
* ATEŞ A., ESMER S., (2011), **DEA with Efficiency Analysıs of Turkey Container Terminals,** 12th International Symposium on Econometrics Statistics and Operations Research, May 26-29 2011 Denizli.
* ATEŞ A., ESMER, S., (2013), **Liman İşletmelerinde Performans Ölçümü**, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Yayınları, Rize
* ATEŞ A., (2013), **Veri Zarflama Analizi: Karadeniz Konteyner Terminalleri Uygulaması,** II. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi 16-18 Mayıs, Aksaray.
* ATEŞ A., ESMER S., ŞAHİN T., (2013a), **VZA Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Ölçüsü: Karadeniz Konteyner Terminalleri Uygulaması**, I.Ulusal Liman Kongresi “Küresel Rekabette Tedarik Zinciri Etkinliği” 1-2 Kasım 2013 – İzmir.
* ATEŞ A., ESMER S., ÇAKIR E., BALCI K., (2013b), **Karadeniz Konteyner Terminallerinin Göreceli Etkinlik Analizi**, Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi Dergisi, Cilt: 5 (1). S.1-22.
* BANKER RD., CHARNES A., COOPER WW., (1984), **Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis**, Management Science, Vol. 30, pp. 1078-1092.
* BARROS CP., ATHANASSİOUS M., (2004), **Efficiency in European Seaports with DEA: Evidence From Greece and Portugal**, Maritime Economics and Logistics, 6(2),122-140.
* BARROS CP., (2006), **A Beachmark Analysis of Italian Seaports Using Data Envelopment Analysis**, Maritime Economics & Logistics, 8. pp. 347-365.
* BARUTÇUGİL İ., (2002), **Bilgi Yönetimi**, Kariyer Yayıncılık, İstanbul, s.13.
* BAYAR S., (2005), **Veri Zarflama Analizi Kullanılarak Liman Verimliliğinin Ölçülmesi: Türk Limanlarından Bir Örnek**, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
* BAYSAL ME., UYGUR M., TOKLU B., (2004), **Veri Zarflama Analizi ile TCDD Limanlarında Bir Etkinlik Ölçümü Çalışması**, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 19, No 4, 437-442.
* BENDALL H., STENT A., (1987), **On Measuring Cargo Handling Productivity**, Maritime Policy and Management, 14(4), s. 337-343. doi:10.1080/03088838700000046.
* CAZALS C., FLORENS JP., SIMAR L., (2002), **Nonparametric Frontier estimation: A Robust Approach,** Journal of Econometrics, 106, 1, pp:1-25. [doi.org/10.1016/S0304-4076(01)00080-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0304-4076(01)00080-X).
* CHARNES A., COOPER WW., RHODES E., (1978), **Measuring the Efficiency of Decision Making Units**, European Journal of Operational Research, Vol. 2, pp. 429-444. [doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8](http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8).
* CULLINANE K., SONG DW., WANG T., (2005), **The Application of Mathematical Programming Approaches to Estimating Container Port Production Efficiency**. Journal of Productivity Analysis, 24, s.73–92. doi:10.1007/s11123-005-3041-9.
* CULLINANE KPB., WANG TF., (2006), **The efficiency of European container ports: A cross-sectional data envelopment analysis,** International Journal of Logistics: Research and Applications Vol. 9, No. 1, 19–31. doi:10.1080/13675560500322417.
* ÇAĞLAR V., (2012), **Türk Özel Limanlarının Etkinlik ve Verimlilik Analizi**, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
* ESMER S., (2010), **Optimization of Logistics Processes at the Container Terminals and a Simulation Model**, Dokuz Eylül University Press, İzmir.
* HERRERA S., PANG G., (2008), **Efficiency of Infrastructure: The Case of Container Ports**, EconomiA, Brasilia (DF), v.9, n.1, p.165-194.
* KAISAR E., PATHOMSIRI S., HAGHANI A., KOURKOUNAKIS P., (2006), **Developing Measures of Us Ports Productivity and Performance: Using DEA and FDH Approaches**. Transportation Research Forum, March 23-25.
* KIM M., SACHISH A., (1986), **The Structure of Production, Technical change and Productivity in a Port**, Journal of Industrial Economics, 35(2), 209-223.
* NIAVIS S., TSEKERIS T., (2012), **Ranking and causes of inefficiency of container seaports in South-Eastern Europe**, Eur. Trnsp. Res. Rev., 4:235-244. doi: 10.1007/s12544-012-0080-y
* PRINS DDE., SIMAR L., TULKENS H., (1984), **Measuring Labour Efficiency, in Post Offices in The Performance of Public Enterprises: Concepts and Measurement (P. Pestieau and H. Tulkens M. Marchand)**, North Holland, Amsterdam, pp.243-267.
* ROLL Y., HAYUTH Y., (1993), **Port Performance Comparison Applying Data Envelopment Analysis (DEA)**, Maritime Policy and Management, Vol. 20, No. 2, 153-161. doi:10.1080/03088839300000025
* SAYIŞTAY., (2002), **Sayıştay'ın Performansının Ölçümüne İlişkin Ön araştırma Raporu**, Sayıştay Yayını, Ankara, s.9.
* SEIFORD LM., THRALL RM., (1990), **Recent Development in DEA: the Mathematical Programming Approach to Frontier Analysis**, Journal of Econometrics, Vol. 46, Vol. 1-2(October/November), pp. 7-38.doi:10.1016/0304-4076(90)90045-U
* SHERMAN HD., (1984), **Data Envelopment Analysis as a New Managerial Audit Methodology- Test and Evaluation**, Auditing 4(1):35
* TABERNACLE JB., (1995), **A Study of the Changes in Performance of Quayside Container Cranes,** Maritime Policy and Management, Vol. 22, No. 2, pp. 115-124. doi:10.1080/03088839500000044
* TALLEY WK., (1994), **Performance Indicators and Port Performance Evaluation,** Logistics and Transportation Review, 30(4), 339-352.
* TALLEY WK., (1998), **Optimum throughput and performance evaluation of marine terminals,** Maritime Policy and Management 15 (4), 327– 331. doi**:**10.1080/03088838800000010.
* TONGZON JL., (1995), **Determinants of port performance and efficiency**, Transportation Research A: Policy and Practice 29 (3), 245–252. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/0965-8564(94)00032-6>.
* TONGZON J., (2001), **Efficiency Measurement of Selected Australian and Other International Ports Using Data Envelopment Analysis**, Transportation Research Part A: Policy and Practice, 35(2),pp. 113-128.
* TONGZON J., HENG W., (2005), **Port Privatization, Efficiency and Competitiveness: Some Emprical Evidence from Container Ports(Terminals)**, Transportation Research Part A: 39 pp. 405-424.
* TULKENS H., (1993), **On FDH Efficiency Analysis: Some Methodological Issues and Applications to Retail Banking, Courts and Urban Transit**, Journal of Productivity Analysis, Vol. 4, pp. 183-210.doi: 10.1007/BF01073473.
* TRUJİLLO L., TOVAR B., (2007), **The European Port Industry: An Analysis of its Economic Efficiency**, Maritime Economics and Logistics. 9(2): pp. 148-171.
* WANG T., SONG DW., CULLINANE K., (2003), **Container Port Production Efficiency: A Comparative Study of DEA and FDH Approaches**. Journal of the Eastern Asian Society for Transportation Studies, Vol. 5, pp. 698-713.
* WANKE PF., BARBASTEFANO RG., HIJJAR FM., (2011), **Determinants of Efficiency at Major Brazilian Port Terminals,** Transport Reviews, Vol. 31, No. 5, 653–677, September 2011. doi**:**10.1080/01441647.2010.547635
* VALENTINE VF., GRAY R., (2001), **The Measurement of Port Efficiency Using Data Envelopment Analysis,** Proceedings of the 9th World Conference on Transport Research, Seoul, South Korea, 22-27 July, 2001.
* YEŞİLYURT C., ALAN MA., (2003), **Fen Liselerinin 2002 Yılı Göreceli Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle ile Ölçülmesi**, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 4,2. s.91-104.

1. ***Alpaslan ATEŞ,***  *Yrd. Doç. Dr., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Turgut Kıran Denizcilik Yüksek Okulu.* [↑](#footnote-ref-1)
2. ***Soner ESMER,*** *Doç. Dr.,**Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi.* [↑](#footnote-ref-2)