

**Dokuz Eylül Üniversitesi
Denizcilik Fakültesi Dergisi
Cilt: 5 Sayı: 1 Yıl: 2013**

KARADENİZ KONTEYNER TERMINALLERİNİN GÖRECELİ ETKİNLİK ANALİZİ

**Alpaslan ATEŞ¹
Soner ESMER²
Erkan ÇAKIR³
Kenan BALCI⁴**

ÖZET

Dünyada yük taşımacılığı en fazla denizyolu ile yapılmaktadır. Denizyolu taşımacılığı içerisinde konteyner taşımacılığının oranı sürekli artış göstermektedir. Diğer denizyolu taşımacılık sistemlerinde olduğu gibi konteyner taşımacılığında da limanlar arasında yoğun bir rekabet vardır. Bu nedenle limanların bu yoğun rekabet ortamında faaliyet gösterebilmeleri için, yapılan işin doğası gereği sadece ulusal değil uluslararası standartlarda iş yapabilmeleri ve uluslararası geçerliliği olan performans göstergelerine sahip olmaları gereklidir.

Bu çalışmada; Karadeniz çevresinde konteyner taşımacılığına hizmet veren ve TRACECA programı çerçevesinde Karadeniz'de faaliyet gösteren 5 ülke (Türkiye, Gürcistan, Ukrayna, Bulgaristan ve Romanya) ve program dışında bulunan Rusya'ya ait toplam 9 konteyner terminali (Novorossisk, Odesa, Varna, Burgaz, Batum, Poti, Ilyichevsk, Köstence ve Trabzon) 2011 yıl göreceli etkinlikleri parametrik olmayan Veri Zarflama Analizi (VZA) uygulaması ile belirlenmiştir. VZA sonuçlarına göre, incelenen terminaller içerisinde Poti ve Novorossisk konteyner terminali göreceli etkin durumdadır. Diğer yandan, en düşük göreceli etkinliğe sahip olan terminal ise Burgaz konteyner terminalidir.

***Anahtar Kelimeler:** Karadeniz, konteyner terminali, veri zarflama analizi*

¹ Yrd. Doç. Dr. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Turgut Kıran Denizcilik Yüksekokulu, Rize, alpaslanates@hotmail.com

² Doç. Dr. Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, İzmir, soner.esmer@deu.edu.tr

³ Arş. Gör. Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, İzmir, duim_ekocovanni@hotmail.com

⁴ Öğr. Gör. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Turgut Kıran Denizcilik Yüksekokulu, Rize, kenanbalci@msn.com

RELATIVE EFFICIENCY ANALYSIS OF BLACK SEA CONTAINER TERMINALS

ABSTRACT

Most of the world's freight transportation is made by maritime transportation. The proportion of container transportation within maritime transportation shows a constant increase. As it is the case for other maritime transportation systems, also in container transportation there is an intense competition among ports. For that matter, it is essential for the ports to have the internationally acceptable minimum performance indicators and to be capable of performing not only at national, but also at international standards by the nature of the work done, in order to continue operation under such intense competition conditions.

In this study, the year performance, 2011 of nine container terminals (Novorossiysk, Odessa, Varna, Burgas, Batumi, Poti, Ilyichevsk, Constanta and Trabzon) belonging to a total of six countries with coastlines to the Black Sea, which is the largest inland sea, as five countries from the TRACECA (Transport Corridor Europe-Caucasus-Asia) program (Turkey, Georgia, Ukraine, Bulgaria and Romania) and Russia out of the program, have been determined through the application of data envelopment analysis (DEA), as a non-parametric method. According to the results of the study, it has been determined that the Poti and Novorossiysk container terminals have been the efficient terminals. On the other hand, Burgas container terminal has been found out to be the terminal with the lowest performances.

Keywords: *Black Sea, container terminal, data envelopment analysis*

1. GİRİŞ

Küreselleşme ile beraber ülkeler hatta kıtalar arası ticaret miktarlarında önemli artışlar görülmektedir. Artan dış ticaret, beraberinde ulaştırma sistemlerinde talep artışına neden olmaktadır (Ateş ve diğerleri, 2010).

Uluslararası lojistik yönetiminin ana faaliyetlerinden birisi olan ulaştırmanın, en önemli modlarından biri olan deniz taşımacılığı, ulusal ve uluslararası ticarete çok önemli bir role sahiptir. Dünya yük taşımacılığının yaklaşık % 90'ı gemilerle gerçekleştirilmektedir (UNCTAD, 2010). Dünya taşımacılığında bu oranda yüksek kapasiteye sahip olan deniz taşımacılığının diğer taşımacılık türlerine (karayolu, havayolu, demiryolu ve boruyolu) göre çeşitli avantajlarının bulunması kaçınılmaz bir durum olmalıdır. Deniz taşımacılığı diğer taşıma modlarına göre yüksek taşıma kapasitesi, mesafeye göre değişmekle

beraber ekonomik oluşu, konforu, çevreci ve daha emniyetli olması bakımından avantajlıdır.

Limanlar, taşımacılık türlerinin birleştiği noktalar olarak bulunduğu bölgenin ekonomik gelişmesinde önemli bir paya sahiptirler. Ayrıca liman yatırımları oldukça yüksek maliyetlere sahiptir. Bu gibi nedenlerden dolayı limanların performanslarını belirlemek liman idaresi açısından her zaman önemli bir konu olmuştur. Limanların performanslarını belirlemek sadece liman işletmecisi açısından değil aynı zamanda ulusal ve bölgesel liman/taşımacılığının planlaması açısından da önem arz eder (Filipini ve Prioni, 1994; Oum ve Yu,1994; Regan ve Golob, 2000; Adler ve Golany, 2001; Cullinane vd, 2006; Al- Eraqi vd., 2008; Ateş, 2010; Ateş ve Esmer, 2011).

Limanların performans ve etkinliğini belirlemede birçok yöntem - bir performans göstergesi oluşturarak (Talley, 1994), belirli bir zaman periyodunda optimum elleçleme miktarı ile güncel verileri karşılaştırarak (Talley,1998), 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) - kullanılmasına rağmen son yıllarda kullanımı yaygın olan etkinlik ölçümlerinden biri VZA'dır.

Denizyolu ile yük taşımacılığı, denizyolunun farklı birçok taşımacılık sistemi ile yapılabilmektedir. Bu sistemlerden biri olan konteyner taşımacılığı diğer taşımacılık sistemleri ile karşılaştırıldığında teknolojik avantajlarından dolayı taşımacılık arenasında çok önemli bir rol üstlenmektedir.

Son yirmi yılda konteyner taşımacılığı diğer deniz taşımacılık türlerine göre daha hızlı bir gelişme göstererek yıllık ortalama % 10'luk bir artış hızı yakalamıştır. Fakat 2009 yılı konteyner taşımacılığı için dramatik bir yıl olmuş ve elleçleme miktarlarında sert bir düşüş gözlemlenmiş, bu düşüş yaklaşık % 9,7 olarak gerçekleşmiştir. Bu durum konteyner taşımacılığının başlangıcından beri görülen en büyük düşüştür. 2009 yılında dünya konteyner limanlarında elleçlenen toplam konteyner miktarı bir önceki yıla göre % 9,7'lik bir düşüşle 465,7 milyon TEU olarak gerçekleşmiştir (UNCTAD, 2010). 2009 yılında görülen bu düşüş sonrasında dünya ekonomisine paralel olarak 2010 ve 2011 yıllarında dünya limanlarında ve çalışma kapsamındaki limanlarda elleçleme miktarları artmıştır. Dünya limanlarında elleçlenen miktar 2011 yılında 2010 yılına göre %5,9 artış göstererek 572,8 milyon TEU gerçekleşmiştir (UNCTAD, 2012).

Karadeniz bölgesi, Avrupa Birliği (AB) için stratejik açıdan son derece önem taşıyan ve içinde olan gelişmelerin AB'yi doğrudan etkilediği bir bölgedir. Karadeniz'e kıyısı olan Bulgaristan ve Romanya'nın Birliğe katılması ile AB'nin bölgenin refahı ve istikrarına verdiği önem daha da artmıştır. Diğer yandan Karadeniz'deki ülkeler de AB ile işbirliğine sıcak bakmakta ve birliği önemli pazarlardan biri olarak görmektedirler.

AB'nin bölgeyle ticari ilişkilerini geliştirmek istemesi, bölgenin coğrafi uzaklığı dolayısıyla ulaşım sorununu gündeme getirmiştir. Ulaştırmanın dış ticarete kilit bir sektör olması ve bölge ülkelerinin ulaştırma alt yapısının yetersizliği nedeniyle AB, TACIS Programı çerçevesinde bölgeye yönelik olarak TRACECA Projesi'ni geliştirmiştir. Bu Programın temeli 1993 yılında Avrupa Komisyonu, Ermenistan, Azerbaycan, Gürcistan, Kazakistan, Kırgızistan, Tacikistan, Türkmenistan ve Özbekistan hükümetlerinin katılımı ile Brüksel'de düzenlenen Konferansta atılmıştır. 1996 ve 1998 yılları arasında Ukrayna ve Moldova, 2000 yılında Bulgaristan, Romanya ve Türkiye, 1 Haziran 2009 tarihinde İran programa dahil olmuşlardır. 2009 yılında TRACECA'ya gözlemci statüsüyle katılan Litvanya da eklendiğinde bugün TRACECA programı 14 ülkeyi kapsamaktadır (<http://www.mfa.gov.tr/avrupa-kafkasya-asya-ulastirma-oridoru.tr.mfa>).

TRACECA ve benzeri anlaşmalar dikkate alındığında bölgede konteyner taşımacılık miktarının artacağı beklenmektedir. Bu nedenle bölge limanlarının sadece kendi ülkelerine ait ithal ve ihraç yüklere değil aynı zamanda transit yüklere de hizmet verebilecek alt ve üst yapıya sahip olarak ard bölgelerle bağlantılarını güçlendirmelidirler. Çünkü bu limanların oldukça geniş ve önemli ard bölgeleri bulunmaktadır. Örneğin Avrupa-İran ve Avrupa-Kafkaslar arasındaki yük akışında özellikle Karadeniz'in Doğusunda Trabzon, Rize limanları ve Gürcistan'ın Batum ve Poti limanları rekabet edebilecek coğrafyadadırlar. Fakat burada ön plana çıkacak veya bu güzergâhlardan daha fazla pay alacak olan liman güçlü ard bölge bağlantılarına sahip olan olacaktır. Elbette limanın sadece güçlü ard bölge bağlantılarının olması yük potansiyelinin artacağı anlamı taşımamaktadır. Çünkü transit yükte limanların payı limanın alt ve üst yapısının yanı sıra siyasi, teknolojik, liman işletmesi gibi birçok etken etkili olabilmektedir. Fakat güçlü ard bölge bağlantıları limanları avantajlı duruma getirebilmektedir.

Bu çalışmanın amacı; dünyanın en büyük iç denizi olan Karadeniz'e kıyısı bulunan 6 ülkeye (Türkiye, Gürcistan, Rusya, Ukrayna, Bulgaristan ve Romanya) ait 9 adet konteyner terminalinin (Novorossisk, Odesa, Varna, Burgaz, Batum, Poti, Ilyichevsk, Köstence

ve Trabzon) 2011 yılı verilerine dayanarak limanların konteyner taşımacılığındaki etkinliklerini VZA CCR girdi yönelimli olarak belirlemektedir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

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

Parametrik olmayan bir yöntem olan VZA; eğitim, sigorta şirketleri, üniversiteler, hastane gibi birimlerin etkinliğini ölçmede yaygın olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda konteyner terminallerinin etkinliğini belirlemede de yaygın kullanıma sahiptir.

Veri Zarflama Analizi kullanılarak limanların etkinlik durumlarını karşılaştıran literatürde birçok çalışma mevcuttur. Bunlardan; Avustralya ve Asya limanlarının etkinlik durumlarını karşılaştıran çalışmalara (Tongzon, 2001, Tongzon ve Heng 2005 ve Cullinane vd., 2005), Doğu Afrika ve Orta Doğu limanlarına (Al- Eraqi vd., 2008), Avrupa limanlarına (Barros ve Athanassious, 2004; Barros, 2006; Cullinane vd., 2006 ve Trujillo ve Tovar, 2007) ve Türk limanlarına (Baysal vd., 2004; Ateş, 2010; Ateş ve Esmer, 2011 ve Çağlar, 2012) örnek verilebilir.

VZA ile limanların etkinliği ile ilgili olarak literatürdeki ilk çalışma Roll ve Hayuth'un 1993 yapmış oldukları çalışmadır (Cullinane ve Wang, 2007). Fakat bu çalışmaya uygulamaya yönelik değildir.

Martinez-Bundria ve diğerleri (1999) yılında 26 İspanya limanını düşük, orta ve yüksek karmaşıklığa sahip olarak üç grup altında VZA ile etkinliklerini değerlendirmişlerdir. Bu çalışma sonucunda yüksek karmaşıklığa sahip limanların etkinliğinin yüksek olduğu, orta karmaşıklığa sahip limanlar düşük karmaşıklığa sahip limanlara göre ise daha etkin olduğu sonucuna varmışlardır.

Cullinane ve Wang (2006) 2002 verilerini kullanarak Avrupa'nın 24 ülkesine ait 10 000 TEU elleçleme kapasitesinin üzerinde olan 69 konteyner terminalinin etkinliklerini VZA'dan yararlanarak

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

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

Rios ve Maçada (2006); 2002, 2003 ve 2004 yıllarına ait yıllık verilerden yararlanarak 15 Brezilya, 6 Arjantin ve 2 Uruguay konteyner limanlarının etkinliklerini belirlemek için 5 girdi parametresi ve 2 çıktı parametresi kullanarak VZA ile etkinlik analizi yapmışlardır. Bu çalışma kapsamında incelenen limanların %60'ının etkin olduğu sonucuna varmışlardır.

Bu çalışmaların yanı sıra Türk limanları ile ilgili yapılan çalışmalarda literatürde yer almaktadır. Baysal ve diğerleri (2004) yılında TCDD işletmesinde bulunan ve konteyner taşımacılığına hizmet veren 7 terminalin etkinliğini VZA uygulaması ile değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada 2000 yılı verilerine göre 2 adet girdi (personel sayısı, yük elleçleme kapasitesi) ve 2 adet çıktı (elleçlenen yük ve yıllık gelir) değişkeni kullanılmıştır. Çalışma sonucunda Haydarpaşa, Mersin ve İzmir konteyner terminallerinin CCR girdi ve çıktı yönelimli olarak etkin oldukları sonucuna varmışlardır. En düşük etkinlik değeri ise İskenderun limanı olduğu belirlenmiştir.

Ateş (2010) yılında Türkiye'de konteyner taşımacılığına hizmet veren özel veya kamu tarafından işletilen 13 konteyner terminalin 2005, 2006, 2007, 2008 ve 2009 yılları verilerine göre 4 adet girdi ve 1 adet çıktı değişkeni kullanarak terminalerin verimliliklerini yıllık olarak belirlemiştir. Çalışma sonuçlarına göre değerlendirilen limanlar içerisinde İzmir ve MIP (Mersin) limanları 5 yıllık süreçte göreceli en etkin limanlar olduğu belirlenmiştir. En düşük göreceli etkinliğe sahip limanlar ise Alport (Trabzon) ve Akport (Tekirdağ) limanları olduğu sonucuna varmıştır.

Ateş ve Esmer (2011) 2010 yılı verilerine göre 15 Türk konteyner terminalinin etkinlik durumlarını CCR ve Banker, Charnes ve Cooper (BCC) girdi ve çıktı yönelimli olarak belirlemişlerdir. Analiz sonuçlarına

göre değerlendirilen terminaller içerisinde İzmir, Marport, Kumport ve MIP konteyner terminalleri göreceli en etkin limanlar oldukları hesaplanmıştır. Fakat Trabzon (Alport) konteyner terminalinin en düşük verimlilik değerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Çağlar (2012)'de Türk Özel Limanlarının konteyner, genel yük ve dökme yük terminallerinin etkinliklerini VZA yöntemi ile belirlemiştir.

3. ARAŞTIRMANIN ÖRNEKLEMİ

Dünya üretim ve tüketim mallarının artması ve bu artan üretim ve tüketim mallarının dünyanın farklı bölgelerine ulaştırılmasında konteyner taşımacılığı önemli bir paya sahiptir. Bu durumun artarak devam etmesi öngörülmektedir (Ateş ve Esmer, 2011). Dolayısıyla konteyner taşımacılığında limanların etkinliği son derece önemlidir. Limanlar ülkelerin deniz yolu ile dünyaya açıldıkları önemli ticaret kapılarındanır. Bu derecede önem arz eden liman işletmelerinin etkin ve verimli çalışması buldukları bölgelerin ve ülkelerin sosyal ve ekonomik kalkınmasında büyük pay sahibi olmaktadır.

Bu çalışmada, dünyanın en büyük iç denizi olan ve stratejik açılarından önem arz eden Karadeniz'e kıyısı olan 6 ülkeye (Türkiye, Gürcistan, Ukrayna, Bulgaristan ve Romanya ve Rusya) ait 9 konteyner terminalin (Novorossisk, Odesa, Varna, Burgaz, Batum, Poti, Ilyichevsk, Köstence ve Trabzon) 2011 yılı verilerine dayanarak etkinlik durumları VZA ile analiz edilmiştir.



Şekil 1. Çalışma Alanı

3.1. Araştırmanın Yöntemi (Veri Zarflama Analizi)

Farel'in 1957 yılında yapmış olduğu çalışmaya dayanan ve Charnes, Cooper ve Rhodes'in 1978 yılında *European Journal of Operations Research*' de yayınlanmış olan makaleleri VZA'nın ilk modeli olup; bu model bu üç araştırmacının isimlerinin baş harfleri olan CCR modeli olarak literatürde yer almaktadır (Charnes vd., 1994).

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

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

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

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

VZA modellerinde diğer bir analiz seçeneği ölçeğe göre sabit getiri (CRS) ve ölçeğe göre değişken getiri (VRS) arasında olmaktadır. CRS, incelenen işletmelerin ölçeği ile etkinlik arasında önemli bir ilişki bulamadığını varsayar. CRS altında, tüm girdilerin kontrol edilebilir olduğu takdirde, girdi yönelimli modeller ile çıktı yönelimli modeller aynı görece etkinlik değerlerini vermektedir.

VRS ile girdilerdeki bir artışın çıktılarda oransız bir artışla sonuçlanması beklentisini ifade etmektedir. Büyük bir örnekleme, KVB büyüklüğü ile etkinlik arasında önemli bir korelasyon gösterilebildiğinde VRS önerilir (Avkıran, 2001; Ateş, 2010).

VZA aynı alanda hizmet veren (ya da benzer girdileri kullanarak benzer çıktılar elde eden) firma ya da işletmelerin göreceli etkinlik durumlarını belirleme de kullanılan parametrik olmayan bir yöntemdir. Bu yöntem de analist etkinliği belirlenecek birimin analizinde kullanılacak girdi ve çıktı parametrelerinin belirlenmesinde son derece önem arz etmektedir. İşletmenin etkinliği üzerinde etken olan girdi ve ya çıktı değişkenlerinden biri ya da bir kaçının analize dâhil edilmemesi sonucu doğrudan etkileyebilecektir. Bu nedenle etkinliği değerlendirilecek olan birimlerin girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlenmesi VZA uygulamalarında son derece önem taşımaktadır.

3.2. Girdi -Çıktı Değişkenlerinin Tanımlanması

Girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlenmesinde dikkate alınması gereken hususlardan önce karar birim sayısı ile ilgili çalışmaları dikkate almak VZA uygulaması için önem arz etmektedir.

Karar birimi sayısı ile ilgili olarak çeşitli görüşler literatürde yer almaktadır. Bowlin (1998)'e göre; karar birim sayısı her bir girdi ve çıktı değişkeni başına en az iki karar birimi seçilmesi gerektiğini savunmuş ve bu tezini Charnes, Cooper ve diğerleri yapmış oldukları bir araştırmanın sonucuna dayandırmıştır. Vassiloğlu ve Giokas (1990), VZA ile etkinliklerin doğru bir şekilde ölçülebilmesi için gerekli karar birim sayısının girdi ve çıktı toplamının en az üç katı olması gerektiğini ifade ederken, Norman ve Stoker (1991) girdi ve çıktı sayısına bağlı olmadan karar birim sayısının en az 20 olması gerektiğini savunmuşlardır. Boussofiane (1991)'e göre ise; girdi sayısı m ve çıktı sayısı n olmak üzere çalışmanın güvenilirliği açısından karar verme birim sayısının en az $(m+n+1)$ olması gerektiğini savunmuştur. Ancak bu düşüncelerden farklı olarak daha az sayıda karar birim sayısı kullanarak yapılan çalışmalar literatürde mevcuttur (Sherman ve Gold, 1985; Oral ve Yolalan, 1990; Haag ve Jaska, 1995). VZA uygulamalarında etkinliği değerlendirilecek olan karar birimlerinin etkinlik durumlarının gerçeği yansıtabilmesi için girdi ve çıktı değişkenlerinin süreci en iyi şekilde temsil edecek bileşenlerden seçilmesi önemlidir.

Etkinlik değerlendirilmesinin sağlıklı bir biçimde gerçekleşebilmesi için çeşitli girdi-çıktı senaryoları VZA tekniği ile sınanabilir ve böylece süreci en iyi temsil eden anlamlı girdiler ve çıktılar

belirlenebilir (Güçlü, 1999; Bülbül ve Akhisar, 2005; Kecek, 2010) ya da konu ile ilgili uzmanlardan süreç üzerinde etkili olan girdi- çıktı değişkenleri hakkında fikir alınabilir.

Lovell (1993), faydalı girdi ve çıktılar konusu üzerinde yapmış olduğu çalışmada faydalı olabilecek bütün girdi ve çıktıların değerlendirmeye alınması fikrini ileri sürmüştür. Ancak birbiri arasında yüksek korelasyona sahip olan girdi veya çıktıların analiz sonucunu etkilemediği tezini ileri sürerek hesaplama dışı bırakılabileceğini savunmuştur. Benzer şekilde üretime katkı sağlamayan ve birbiriyle çoklu bağlantısı bulunan girdi/çıkıtı değişkenlerinin elenmesi gerekir (Norman ve Stoker, 1991; Kecek, 2010; Ateş, 2010).

Yukarıda belirtilen literatür çalışmaları dikkate alınarak yapılan bu çalışmada; konteyner terminallerinin göreceli etkinlikleri hesaplanmış ve bu hesaplama için dört girdi ve bir çıktı değişkeni kullanılmıştır. Bu değişkenler konteyner gemilerine ayrılan rıhtım uzunluğu (m), konteyner terminalindeki vinç sayısı (adet), draft (m)ve konteyner stok alanı (m²) kullanılacak girdi değişkenleridir. Çıkıtı değişkeni ise; elleçlenen konteyner miktarıdır (TEU).

a) Konteyner Rıhtım/İskele Uzunluğu (m)

Limanların konteyner terminallerinin etkinliğini ölçmede kullanılacak girdi değişkenlerindedir. Konteyner iskeleleri/rıhtımları, konteyner gemilerinin limanda yük elleçleme sistemleri yardımı ile güvenli olarak yükleme/boşaltma yapabilmelerini ve kara ile deniz taşıtları arasındaki bağlantıyı sağlayan yapılardır. Literatürde konteyner terminallerinin VZA ile etkinlik ölçümünde birçok çalışmada girdi değişkeni olarak kullanılmıştır. Bu çalışmalara; Tongzon 1995, Notteboom ve diğ.2000, Valentine ve Gray 2001, Itoh 2002, Culliane, Song ve Gray 2002, FungNg ve Lee 2007, Panayides vd., 2008, Ateş 2010, Wu ve Goh, 2010 ve Ateş ve Esmer, 2011 örnek olarak verilebilir.

b) Konteyner Terminalindeki Vinç Sayısı (Adet)

Konteyner terminalinin elleçleme kapasitesini belirleyen en önemli ekipmanlar vinçlerdir. Bu nedenle çalışmada vinç sayısı girdi değeri olarak kullanılmıştır. Vinç sayısı konteyner elleçlemesi için kullanılan gantry vinci ve mobil vinçlerinin toplamından oluşmaktadır. Vinçler ne kadar etkin bir şekilde çalışırsa yük elleçleme o kadar hızlı gerçekleşecek ve daha çok konteyner elleçlenebilecektir. Bunun sonucu olarak da liman işletmesi ve deniz ticaret zinciri üzerinde yer alan taşıyıcı ve taşıtan için zaman kaybı en az olacaktır. Vinç sayısını VZA

uygulamalarında girdi değişkeni olarak birçok çalışmada görmek mümkündür (Tongzon ve Heng 2005, Fung Ng ve Lee 2007, Tongzon vd., 2008, Culliane ve Wang, 2010, Ateş, 2010 ve Ateş ve Esmer, 2011).

c) Konteyner Stok Alanı (m²)

İthal ve ihrac ürünlerinin gemi gelene kadar veya diğer ulaştırma modları ile ürünün sahibine teslim edilmesine kadar geçici olarak konteynerlerin stoklandığı alanlardır. Konteyner stok alanları, liman verimliliği üzerinde önemli etkiye sahip olan parametrelerden biridir. VZA etkinlik ölçümünde; Culliane vd, 2005, Lin ve Tseng 2005, Culliane vd., 2006, FungNg ve Lee 2007, Panayides vd., 2007, Tongzon vd.,2008, Al-Eraqi vd, 2008, Ateş 2010, Wu ve Goh 2010, Ateş ve Esmer, 2011 ve Çağlar, 2012 girdi parametresi olarak kullanılmıştır.

d) Draft (m)

1956 yılından itibaren hizmet vermeye başlayan konteyner gemilerinin kapasitesi sürekli artış göstermektedir. Kapasite artışına paralel olarak gemilerin liman yanaşma kanalı ve rıhtım/iskele su derinlik (draft) ihtiyacı da artmaktadır. Aşağıda yer alan Tablo 1’de konteyner gemilerinin tarihsel süreçteki kapasite artışına bağlı olarak derinlik ihtiyaçları yer almaktadır.

Tablo 1. Konteyner Gemileri Kapasitesi Sınıflandırması

Kapasite Sınıflandırmaları	Taşıma Kapasitesi (TEU)	Gemi Tam Boyu	Gemi Geniliği (m)	Gemi Darftı (m)
Triple E	18.000	400	59	15,5
Post New Panamax	15.000	397	56	15,5
New Panamax	12.500	366	49	15,2
Post Panamax Plus	6.000-8.000	300	43	14,5
Post Panamax	4.000-5.000	285	40	13
Panamax Max	3.400-4.500	290	32	12,5
Panamax	3.000-3.400	250	32	12,5

Kaynak:<http://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch3en/conc3en/containerships.html>. Erişim Tarihi: 10.03.2013

Tablo 1’de yer alan gemi draftları dikkate alındığında bölge limanları sadece Feeder-Panamax aralığındaki gemilere hizmet verebildiği görülmektedir. Konteyner gemilerinde sadece draft dikkate

alınarak diğer gelişmeler göz ardı edilse bile bölge limanlarının dünyada meydana gelen gelişmelere ayak uyduramadığı görülmektedir. Bu çalışmada konteyner limanlarının etkinliğinde iskele/rıhtım su derinliğinin limanın verimliliği üzerinde önemli oranda etkilerinin olduğu kabulü ile girdi değişkeni olarak alınmıştır. Çalışma kapsamındaki limanların farklı rıhtımları farklı derinliklere sahiptirler. Bu nedenle çalışmada limanların konteyner rıhtım/iskelelerine ait en büyük derinlikleri dikkate alınmıştır.

e) Elleçlenen Konteyner Miktarı (TEU/Yıl)

Konteyner terminali etkinlik uygulamalarında çıktı değişkeni olarak kullanımı yaygın olan iki değişken elde edilen gelir ve elleçlenen konteyner miktarıdır.

Bu çalışma kapsamında tek çıktı değeri, TEU bazında yıllık elleçlenen konteyner miktarlarıdır. Elleçlenen konteynerin anlamı, konteyner için gerekli olan yükleme boşaltma hizmetidir. Limanda asıl amaç, mümkün olduğunca çok yük elleçlenmesi ve bununla limana en fazla fayda getirecek olan gelirin elde edilmesidir. Bu nedenle bu değişken konteyner terminali etkinliğinin ölçümü için en önemli kriterlerdendir. Elleçlenen konteyner miktarı liman verimliliği üzerinde ve girdi değişkenlerinin ne kadar etkili kullanıldığı konusunda temel göstergelerdendir. Literatürde sadece elleçlenen konteyner miktarını çıktı değişkeni olarak alan çalışmalardan bazıları; Lin ve Tseng 2005, FungNg ve Lee 2007, Panayides vd., 2008, Ateş 2010, Ateş ve Esmer, 2011 ve Çağlar, 2012'dir.

Tablo 2. Terminallerin 2011 yılı Girdi ve Çıktı Değişkenleri

Limanlar	Girdi Değişkenleri				Çıktı Değişkeni
	Rıhtım Uzunluğu (m)	Stok Alanı (m ²)	Vinç Sayısı	Draft (m)	Elleçleme Miktarı (TEU)
Novorossisk	566	16.000	3	13	634.746
Odesa	530	125.000	5	12	455.539
Varna	838	115.000	5	9	122.844
Burgaz	400	60.000	2	11	29.000
Batum	284	36.000	2	11,7	45.439
Poti	211	16.300	3	8,2	253.845
Ilyichevsk	336	280.000	7	13,5	259.989
Köstence	2.210	330.000	8	14,5	662.796
Trabzon	1.270	40.000	2	12	36.950

Kaynaklar: Erişim 12.03.2013

<http://novpt.ru/info-port-eng.php>,<http://www.steinweg.ru/port-novorossiysk-eng.php>,
<http://marine-trans.com.ua/en/kontejneryj-terminal-v-odesse.html>,
<http://www.port-varna.bg/terminals.php?id=7>,
<http://port-burgas.bg/en/for-business/container-yard/>,
<http://www.container.ru/en/terminals/ukr/>,
http://www.csct.ro/main_pages.php?id=55,<http://www.al-port.com/KapasiteVeHizmetler.aspx>)

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

VZA uygulamalarında girdi çıktı değişkenleri arasında yüksek korelasyon bulunan değişkenler analiz sonucunu etkilemeyeceğinden dolayı aralarında yüksek korelasyon olan değişkenlerden biri analizden çıkarılabilir (Ateş, 2010; Kecek, 2010). Karadeniz konteyner terminallerinin girdi ve çıktı değişkenleri arasındaki korelasyon değeri Tablo 3 'de verilmiştir.

Tablo 3. Korelasyon Değerleri

Girdi Faktörleri	Elleçleme Miktarı (TEU)
Draft	0,5502
Rıhtım Uzunluğu(m)	0,1136
Stok Alanı (m ²)	0,4203
Vinç Sayısı	0,5741
Elleçleme Miktarı (TEU)	1

Karadeniz'e kıyısı bulunan 6 ülkeye ait konteyner terminallerinin etkinliğini belirlemek amacı ile yapılan bu çalışmada DEA Online Software programı kullanılmıştır. Bu çalışmada konteyner terminallerinin etkinlik değerleri VZA uygulamasının girdi yönelimli CCR (CCRI) değerlendirilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 4'te görülmektedir.

Tablo 4. Girdi Yönelimli CCR ve Referans Limanlar

	CCR-I	Referans Limanlar
Novorossisk	1	Novorossisk
Odesa	0,7738	Novorossisk
Varna	0,2782	Novorossisk
Burgaz	0,0682	Novorossisk
Batum	0,1401	Novorossisk, Poti
Poti	1	Poti
Ilyichevsk	0,4077	Novorossisk
Köstence	0,9650	Novorossisk
Trabzon	0,0869	Novorossisk

Çalışma sonucunda tespit edilen etkin liman, araştırmanın örnekleminde yer alan limanlar içerisindeki en etkin limanı ifade etmektedir. Bu anlamda CCR girdi yönelimli yöntemle göre en etkin limanlar Novorossisk ve Poti limanlarının dünya ölçeğinde en etkin limanlar olduğu sonucunu vermez. Benzer şekilde etkin olmayan limanlarda başka örneklem grubunda etkin olabilir. Sonuç olarak VZA uygulamaları örneklem grubu içerisinde etkinlik sonucunu verir.

VZA CCR modeli girdi yönelimli olarak çalışma kapsamındaki 9 konteyner terminalinden Poti (Gürcistan) ve Novorossisk (Rusya) konteyner terminallerinin göreceli en etkin ve etkinlik değerlerinin 1 olduğu görülmektedir. Fakat en düşük etkinliğe sahip konteyner terminal ise 0,0682 ile Burgaz konteyner terminali olduğu belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre Trabzon konteyner terminalinin de etkinliği (0,0869) Burgaz konteyner terminaline çok yakın değerdedir. Terminallerin CCR girdi yönelimli etkinlik sonuçlarına etkin olmayan limanların referans limanları Novorossisk ve Poti limanlarıdır.

5.SONUÇLAR

Dünyanın en büyük iç denizi olan ve dünya coğrafyasında önemli bir noktada bulunan Karadeniz limanlarının konteyner taşımacılığında yeteri kadar gelişim gösterdiğini ve dünya konteyner taşımacılığında yeteri payı aldığını söylemek bu dönem için mümkün değildir. Karadeniz

konteyner taşımacılığı 2008 küresel ekonomik krizinden dünya denizcilik piyasaları ortalamasından daha fazla etkilenmiştir. Dünya konteyner taşımacılığında %9,7 düşüş gerçekleşirken bölge konteyner taşımacılığında bu değer %51 civarındadır. Çalışma kapsamındaki limanlarda 2007 yılında 3.136.828 TEU, 2008 yılında 3.235.097 TEU ve 2009 yılında 1.656.388 TEU elleçleme gerçekleşmiştir. 2009 yılından sonra krizin etkileri ortadan kalkarak 2011 yılında 2009 yılına göre yaklaşık %51 artış ile toplam 2.501.148 TEU elleçleme gerçekleştirilmiştir. Bu artışa rağmen kriz öncesi dönemlerde bölge limanlarında gerçekleşen elleçleme miktarlarına hâlâ ulaşamamıştır.

Araştırma sonuçlarına göre; en yüksek etkinliğe sahip limanlar Poti (Gürcistan) ve Novorossisk (Rusya) konteyner terminalleri coğrafik olarak oldukça önemli noktalaradır. Benzer şekilde Karadeniz'in Avrupa yakasında coğrafik olarak önem arz eden Köstence (Romanya) konteyner terminali çalışma kapsamındaki en fazla konteyner elleçlenen liman durumundadır. Fakat girdi parametreleri oransal olarak çıktı parametresine göre daha fazla olması limanın VZA CCR girdi yönelimli olarak etkin olmadığı sonucunu vermiştir. Benzer şekilde Poti konteyner terminalinde 253.845 TEU elleçleme gerçekleşmiştir. Fakat Odesa konteyner terminalinde 455.539 TEU konteyner elleçlenmesine rağmen Poti konteyner terminali CCR girdi yönelimine göre etkin durumdayken Odesa konteyner terminali etkin olmadığı görülmektedir. Bunun nedeni Köstence konteyner terminalinde olduğu gibi girdi değerlerinin yüksek olmasındandır.

En düşük etkinliğe sahip olan Burgaz konteyner terminali aynı zamanda çalışma kapsamındaki terminaller içerisinde en düşük elleçlemenin yapıldığı terminal durumundadır.

Karadeniz bölgesi konteyner terminallerinin etkinliğinin belirlendiği bir çalışmaya literatürde rastlanmamıştır. Bu nedenle analiz sonuçlarını literatür çalışmalarıyla karşılaştırmak mümkün olmamaktadır. Fakat çalışma kapsamında Karadeniz konteyner terminalleri içerisinde değerlendirilmiş olan Trabzon konteyner terminali farklı bir örneklem grubunda benzer girdi çıktı değişkenleri kullanılarak Türk konteyner terminallerinin etkinliğinin belirlendiği çalışmalarda (Ateş 2010; Ateş ve Esmer, 2011) en düşük etkinliğe sahip terminal olmuştur. Trabzon konteyner terminalinin etkinliğinin düşük çıkmasının en önemli nedeni terminal bölgesinde yük akışının düşük olması ve limanın ard bölgelere güçlü bağlantılarının olmaması sayılabilir. Fakat bu kapsamda özellikle bölge de yapımına başlanmış olan ve Karadeniz-Doğu Anadolu bağlantısını önemli ölçüde güçlendirmesi beklenen Ovit tünelinin

tamamlanması ile beraber Türkiye'nin Doğu Karadeniz kıyısındaki limanların yük potansiyelinin artması beklenmektedir.

Sonuç olarak bölge limanlarının dünya denizyolu konteyner taşımacılığında alacağı payı arttırabilmek için yeni teknolojilere sahip alt ve üst yapıya, kalifiye iş gücüne ve güçlü ard bölge bağlantılarını yaparak günümüz konteyner limanlarının özelliklerine sahip olması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

ADLER, N. ve GOLANY, B. (2001). Evaluation of Deregulated Airline Networks Using Data Envelopment Analysis Combined with Principal Component Analysis with an Application to Western Europe, *European Journal of Operational Research*, Vol.132, No. 2, pp. 18–31.

AL-ERAQI, A.S., MUSTAFA, A., KHADER, A. T. ve BARROS, C. P. (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, pp. 597-12.

ATEŞ, A., KARADENİZ, Ş. ve ESMER, S. (2010). Dünya Konteyner Taşımacılığı Pazarında Türkiye'nin Yeri. *Dokuz Eylül University, Maritime Faculty Journal*. Vol. 2, No. 2, pp.83-98.

ATEŞ, A. (2010). Türkiye Konteyner Terminallerinde Verimlilik Analizi. *Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*. Erzurum.

ATEŞ, A. ve ESMER, S. (2011).Veri Zarflama Analizi ile Türkiye'deki Konteyner Terminallerinin Etkinlik Ölçümü, *12th International Symposium on Econometrics Statistics and Operations Research*, May 26-29, Denizli-TURKEY.

AVKIRAN, N. K. (2001). Investigating Technical and Scale Efficiencies of Australian Universities Through Data Envelopment Analysis, *Socio-Economic Planning Sciences*, Vol.35.

BANKER, R. D., CHARNES, A. ve COOPER, W.W. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis, *Management Science*, Vol. 30, No.9, pp.251-253.

BARROS, C.P. ve ATHANASSIOUS, M. (2004). Efficiency in European Seaports with DEA: Evidence From Greece and Portugal. *Maritime Economics and Logistics*, Vol. 6, No.2, pp. 122-140.

BARROS, C.P. (2006). A Beachmark Analysis of Italian Seaports Using Data Envelopment Analysis. *Maritime Economics & Logistics*, Vol. 8, pp. 347-365.

BAYSAL, M.E., UYGUR, M. ve TOKLU, B. (2004). Veri Zarflama Analizi ile TCDD Limanlarında Bir Etkinlik Ölçümü Çalışması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*. Cilt. 19, No.4, ss.437-442.

BOUSSOFIANE, A., DYSON, R. ve RHODES, E. (1991). Applied Data Envelopment Analysis. *European Journal of Operational Research*, Vol.2, No. 6, pp. 1-15.

BOWLIN, W.F. (1998). Measuring Performance: An Introduction to Data Envelopment Anaysis (DEA), *Journal of Cost Analysis*, pp.3-27.

BÜLBÜL, S. ve AKHİSAR, İ. (2005). Türk Sigorta Şirketlerinin Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi ile Araştırılması. Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Yüksekokulu, <http://www.ekonometridernegi.org/bildiriler/o3s2>

CHARNES, A., COOPER W.W. ve RHODES, E. (1978). Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research* 2.

CHARNES, A., COOPER, W. W., LEWIN, A. Y. ve SEIFORD, L. M. (1994). *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Applications*. Boston: Kluwer.

CULLINANE, K., SONG, D.W. ve GRAY, R. (2002). A Stochastic Frontier Model of the Efficiency of Major Container Terminals in Asia: Assessing the Influence of Administrative and Ownership Structures. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. Vol. 36, No.8, pp. 743-762.

CULLINANE, K., Jİ, P. ve WANG, T. F. (2005). The Relationship Between Privatization and DEA Estimates of Efficiency in the Container Port Industry. *Journal of Economics and Bussiness*, Vol. 57, pp.433-462.

CULLINANE, K., WANG, T. F.,SONG, D.W. ve JI, P. (2005). A Comparative Analysis of DEA and SFA Approaches to Estimating the Technical Efficiency of Container Ports. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol.40, No.4, pp.354-374.

CULLINANE, K. ve WANG, T. F. (2006). The Efficiency of European Container Ports: A Cross-sectional Data Envelopment Analysis. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, Vol. 9, No.1, pp. 19-31.

CULLINANE, K., WANG, T. F., SONG, D.W. ve JI, P. (2006). The Technical Efficiency of Container Ports: Comparing Data Envelopment Analysis and Stochastic Frontier Analysis. *Transportation Research Part A*. Vol.40, pp. 354-374.

CULLINANE, K. ve WANG, T.F. (2007). Data Envelopment Analysis (DEA) and Improving Container Port Efficiency. *Port Governance and Port Performance Research in Transportation Economics*, Vol.17, pp. 517-566.

CULLIANE, K. ve WANG, T. (2010). The Efficiency Analysis of Container Port Production Using DEA Panel Data Approaches. *OR Spectrum*. Vol.32, pp. 717-738.

ÇAĞLAR, V. (2012). *Türk Özel Limanlarının Etkinlik ve Verimlilik Analizi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi.

DİKMEN, C. (2007). Veri Zarflama ile Üniversitelerin Etkinliğinin Ölçülmesi, *Kocaeli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Yıl:3 sayı:3.

ERTUĞRUL, İ. ve IŞIK, A. T. (2008). İşletmelerin VZA ile Mali Tablolarına Dayalı Etkinlik Ölçümü: Metal Ana Sanayiinde Bir Uygulama. *Afyon Kocatepe Üniv. İİBF Dergisi*, C. X., ss. I.

ESMER, S. (2010). *Konteyner Terminallerinde Lojistik Süreçlerin Optimizasyonu ve Bir Simülasyon Modeli*. Dokuz Eylül Yayınları. İzmir.

FARRELL, M.J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, Vol.120, No. 3, pp. 253-290.

FILIPPINI, M. ve PRIONI, P. (1994). Is Scale and Cost Inefficiency in the Swiss Bus Industry a Regulatory Problem? Evidence from a Frontier Cost Approach. *Journal of the Economics of Business*, Vol. 1, No. 2, pp. 219-231.

FUNG NG, A.S. ve LEE,C.X. (2007). Port Productivity Analysis By Using DEA: A Case Study in Malaysia. Institute of Transport and Logistics Studies, University of Sydney, <http://ws.econ.usyd.edu.au/itls/wp-archive/itls-wp-07-11.pdf> (02.02.2013).

GÜÇLÜ, A. (1999). Türk Silahlı Kuvvetleri Hastanelerinde Teknik Verimlilik Ölçümü: Veri Zarflama Analizi Uygulaması. *Doktora Tezi*. (Yayınlanmamış).

HAAG, S.E. ve JASKA, P.V. (1995). Interpreting Inefficiency Ratings: An Application of Bank Branch Operating Efficiencies, *Managerial Decision Economics*, Vol.16, No.1, pp-7-14.

ITOH, H.(2002). Efficiency Changes at Major Container Ports in Japan: A Window Application of Data Envelopment Analysis. *Review of Urban and Regional Development Studies*, Vol. 14, No.22, pp.133-152.

KARHAN, A. ve ÖZGÜR, E. (2009). *Hastanelerde Performans Yönetim Sistemi ve Veri Zarflama Analizi*, Nobel Yayın Dağıtım Tic. Ltd. Şti., Ankara.

KECEK, G. (2010). *Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama Örneği*. Siyasal Kitabevi.

KIM, M., ve SACHISH, A. (1986). The Structure of Production, Technical change and Productivity in a Port. *Journal of Industrial Economics*, Vol. 35, No.2, pp. 209-223.

LIN, L.C. ve TSENG, L.A. (2005). Application of DEA and SFA on the Measurement of Operating Efficiencies for 27 International Container Ports. *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies (EAST's 05) 5*, pp. 592-607.

LIN, L. C. ve TSENG, C. C. (2007). Operational Performance Evaluation of Major Container Ports in the Asia-Pacific Region. *Maritime Policy& Management*, Vol. 34, No.6, pp.535-551.

LOVELL, S. (1993). Production Frontiers and Productive Efficiency, H.O. Fried, Lovell, K., and Schmidt, S. (der.) *The Measurement of Productive Efficiency*, Oxford University Press, Oxford, (3 – 64).

MARTINEZ- BUNDRIA, E., DIAZ-ARMAS, R., NAVARRO-IBANEZ, M. ve RAVELO-MESA, T. (1999). A Study of the Efficiency of Spanish Port Authorities Using Data Envelopment Analysis. *International Journal of Transport Economics*, XXVI(2), pp.237-253.

NORMAN, M. ve STOKER, B. (1991). *Data Envelopment Analysis, The Assessment of Performance*. Chichester: Wiley.

NOTTEBOOM, T., COECK, C. ve VAN DEN BROECK, J. (2000). Measuring and Explaining the Relative Efficiency of Container Terminals by Means of Bayesian Stochastic Frontier Models. *International Journal of Maritime Economics*, Vol.2, pp.83-106.

ORAL, M. ve YOLALAN, R. (1990). An Emprical Study on Measuring Operating Efficiency and Profitability of Bank Branches, *European Journal of Operational Research*, Vol. 46, No.3: pp.282-294.

OUM, T.H., YU, C. (1994). Economic Efficiency of Railways and Implications for Public Policy. *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. 28, No. 2, pp. 121–138.

PANAYIDES, P.M., WANG, T.F. ve MAXOULIS, C.N. (2008). Measuring Seaport Economic Efficiency: A Comperative DEA Study. *IAME Annual Conference. Düzenleyen Dalian Maritime University. Dalian, China. 2-4 April 2008.*

REGAN, A.C. ve GOLOB, T.F. (2000).Trucking Industry Perceptions of Congestion Problems and Potential Solutions in Maritime Intermodal Operations in California. *Transportation Research A: Policy and Practice* Vol.34, No. 8, pp. 587–605.

RIOS, L.R. ve MAÇADA, A. C. G. (2006). Analysing the Relative Efficiency of Container Terminals of Mercosur Using DEA. *Maritime Economics & Logistics*, Vol. 8, pp. 331-346.

ROLL, Y. ve HAYUTH Y. (1993). Port Performance Comparison Applying Data Envelopment Analysis, *Maritime Policy and Management*, Vol. 20, pp.153-161.

SHERMAN, D.H. ve GOLD, F.(1985). Bank Branch Operating Efficiency: Evaluation with Data Envelopment Anaysis, *Journal of Banking and Finance*, Vol. 9, pp. 297-315.

TALLEY, W. K. (1994). Performance Indicators and Port Performance Evaluation. *Logistics and Transportation Review*, Vol. 30, No.4, pp.339-352.

TALLEY, W.K. (1998). Optimum Throughput and Performance Evaluation of Marine Terminals. *Maritime Policy and Management*, Vol.15, No. 4, pp. 327– 331.

TONGZON, J.L. (1995). Determinants of Port Performance and Efficiency. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 29, No. 3, pp. 245–252.

TONGZON, J. (2001). Efficiency Measurement of Selected Australian and Other International Ports Using Data Envelopment Analysis. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol.35, No.2, pp.113-128.

TONGZON, J. ve HENG, W. (2005). Port Privatization, Efficiency and Competitiveness:Some Empirical Evidence from Container Ports (Terminals). *Transportation Research Part A*, Vol. 39, pp.405-424.

TONGZON, J., CHANG, Y.T. ve LEE, S.Y. (2008). Efficiency Measurement of Selected Korean and Other International Ports Using Stepwise Data Envelopment Analysis (DEA). *IAME Annual Conference. Düzenleyen Dalian Maritime University*. Dalian, China. 2-4 April 2008.

TRUJILLO, L. ve TOVAR, B. (2007). The European Port Industry: An Analysis of its Economic Efficiency. *Maritime Economics and Logistics*. Vol. 9, No.2, pp. 148-171.

TURNER, H., WINDLE, R. ve DRESNER, M. (2004). North American Container Port Productivity: 1984-1997. *Transportation Research Part E*, Vol. 40, pp.339-356.

UNCTAD (2010). *Review of Maritime Transport*. United Nations.

UNCTAD (2012). *Review of Maritime Transport*. United Nations.

VALENTINE, V. F. ve GRAY, R. (2001). The Measurement of Port Efficiency Using Data Envelopment Analysis. *Proceedings of the 9th World Conference on Transport Research*, 22-27 July, Seoul.

VASSILOĞLU, M. ve GIOKAS, D. (1990). A Study of the Relative Efficiency of Bank Branches: An Application of Data Envelopment Analysis, *Journal of Operational Research Society*, Vol.41, No.7, pp. 591-597.

WANG, T. F. ve CULLINANE, K. (2006). The Efficiency of European Container Terminals and Implications for Supply Chain Management. *Maritime Economics & Logistics*, Vol. 8, pp.82-99.

WHEELOCK, D.C. ve WILSON, P.W. (1995). Evaluating the Efficiency of Commerical Banks: Does Our View of What Banks to Matter? *Business Source-Magazine, Federal Research Bank of St. Louis Review (July-August)*.

WU,J. ve GOH, M. (2010). Container Port Efficiency in Emerging and More Advanced Markets. *Transportation ResearchPart E*. Vol.46, No.6, pp. 1030-1042.

[http://www.al-port.com/Kapasite Ve Hizmetler.aspx](http://www.al-port.com/Kapasite%20Ve%20Hizmetler.aspx)

<http://port-burgas.bg/en/for-business/container-yard/>

<http://www.container.ru/en/terminals/ukr/>

[http://www.csct.ro /main_pages.php?id=55](http://www.csct.ro/main_pages.php?id=55)

<http://marine-trans.com.ua/en/kontejneryj-terminal-v-odesse.html>

<http://www.mfa.gov.tr/avrupa-kafkasya-asya-ulastirma-oridoru.tr.mfa>

<http://novpt.ru/info-port-eng.php>

<http://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch3en/conc3en/containerships.html>

<http://www.port-varna.bg/terminals.php?id=7>

<http://www.steinweg.ru/port-novorossiysk-eng.php>