

5. GENİŞLEME SÜRECİ VE SONRASI AB'YE ÜYE OLAN ÜLKELER İLE TÜRKİYE'NİN EKONOMİK ETKİNLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI: VERİ ZARFLAMA ANALİZİ (VZA)

COMPARISON OF ECONOMIC EFFICIENCIES OF TURKEY AND EU MEMBER STATES DURING THE 5TH EXPANSION PROCES AND AFTERWARDS: DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

Ömer Fazıl EMEK*

* Öğretim Görevlisi, Mardin Artuklu Üniversitesi, Dış Ticaret Bölümü, omerfazilemek@artuklu.edu.tr

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, AB'ye aday konumunda olan Türkiye'nin, 5. Genişleme süreci ve sonrasında AB'ye üye olan ülkeler ile karşılaştırmalı ekonomik etkinliğini tespit etmek ve etkin konumunu belirlemektir. Yapılacak ekonomik performansın ölçümünde yöntem olarak Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanılmıştır. Yapılan çalışmada Karar Verme Birimleri (KVB), 5. Genişleme süreci ve sonrasında AB'ye üye olan ülkelerle birlikte aday ülkeler, potansiyel aday ülkeler ve adaylıktan geri çekilen İzlanda dahil olmak üzere toplam sayısı 21'dir. Bu ülkelerin etkinlik sonuçları, girdi odaklı CCR ve BCC metotları ile ölçülmüş olup etkin olmayan ülkeler için istatistiksel olarak potansiyel iyileştirme oranları hesaplanmıştır. CCR-BCC model sonuçlarının tamamında etkin olan ülkelerin: Türkiye, Polonya, Çek Cumhuriyeti, Slovakya, Slovenya, Estonya, Karadağ, Kosova ve İzlanda; hiçbirinde etkin olmayan ülkelerin ise: Macaristan, Letonya, Litvanya, Malta, Güney Kıbrıs, Bulgaristan, Hırvatistan, Makedonya, Sırbistan ve Bosna Hersek olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Anahtar Kelime, Avrupa Birliği, 5. Genişleme Süreci, Etkinlik, Ekonomik Performans, Veri Zarflama Analizi.

Jel Kodları: C14, N10, N14.

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the cooperative economic efficiency of Turkey, a candidate for the EU, with member states of EU and to determine its active position during the 5th expansion process and afterwards. Data Envelopment Analysis (DEA) was used as a method of measure economic performance. The total number of Decision-Making Units with EU member states along with candidate countries were measured by input-centric CCR and BBC methods and statistically potential improvement rates were calculated for inactive countries. It has been observed that the countries such as Turkey, Poland, the Czech Republic, Slovakia, Slovenia, Estonia, Montenegro, Kosovo and Iceland were active in all of the CCR-BCC model results; and the ones such as Hungary, Latvia, Lithuania, Malta, Southern Cyprus, Bulgaria, Croatia, Macedonia, Serbia and Bosnia and Herzegovina were inactive in all of the model results aforementioned. Keywords: Keyword, Keyword, Keyword, Keyword.

Jel Codes: C14, N10, N14.

1. GİRİŞ

İkinci dünya savaşı sonrası askeri ve ekonomik bakımdan büyük bir tahribata uğrayan Avrupa, yeniden ayağa kalkmanın temellerini “kıta içi barış” fikriyle atmıştır. Bu teorik düşüncenin uygulama aşaması, özellikle “soğuk savaş dönemi” olarak nitelendirilen bir dönemin ardından gerçekleşmiştir. Batı Avrupa’nın birleşmesi amacıyla, 1951 yılı Paris antlaşması ile kurulan “Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu”, 1957 yılında Roma antlaşması ile “Avrupa Ekonomik Topluluğu” ve “Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu” kurulmuştur. İlk aşamada ekonomik amaçlı olarak kurulan birlik, daha sonra siyasal, hukuksal ve kültürel işbirliğine dönüşecek yedi genişleme dönemi süreci geçirmiştir.

Bu topluluğun ilk üyeleri: Fransa, Almanya, İtalya, Belçika, Hollanda ve Lüksemburg’dur. İlk genişleme süreci, 1973 yılında İngiltere, İrlanda ve Danimarka; 2. Genişleme süreci, 1981 yılında Yunanistan; 3. Genişleme süreci, 1986 yılında Portekiz ve İspanya; 4. Genişleme süreci ise 1995 yılında Avusturya, Finlandiya ve İsveç’in katılımıyla gerçekleşmiştir (Archick ve Morelli 2014).

Avrupa Birliği (AB), genişleme süreçlerini daima kendi amaçları yönünde kullanmış ve bu süreçlerde aday ülkelerini ortak siyasal, kültürel ve ekonomik amaçlara dönüştürücü bir politika izlemiştir. Bu uygulama AB’nin tüm süreçlerde uygulayacağı bir dış politika haline gelmiştir. SSCB’nin çökmesiyle geriye kalan Merkezi ve Doğu Avrupa ülkeleri (CEEC)’nin AB’ye üyelik süreci ise, AB’nin sürekli gündeminde olan bir sorun olmuştur (Dinç, 2011).

1990’lı yıllara kadar Sovyet komünist rejimin altında bulunan Merkezi ve Doğu Avrupa ülkeleri (CEEC)’nin AB’ye ortak amaçlar çerçevesinde dönüştürülmesi fikri, bir nevi 5. Genişleme sürecinin başlangıcını oluşturmuştur. 2004 yılında Macaristan, Polonya, Çek Cumhuriyeti, Slovenya, Slovakya, Litvanya, Letonya, Estonya, Malta ve Güney Kıbrıs Rum Yönetimi’nin AB’ye üyeliğinin kabul edilmesiyle 5. Genişleme sürecine resmen girilmiş oldu (Kaczynski, 2008).

Özellikle 5. Genişleme süreci, AB’nin iç denge, ekonomik performans ve dış politika olarak büyük sorunlar yaşadığı, hem dünya ekonomisinin iyi bir dönemde olmadığı hem de mevcut ülkelerle Avrupa’nın ekonomik büyümeyi gerçekleştirmediği bir döneme denk gelmiştir. Bu nedenle, 5. Genişleme sürecinde AB’ye girecek olan ülkelerin AB’ye uygunluğu ve nasıl bir kazanım oluşturacağı büyük bir tartışma konusu olmuştur (Kok, 2005).

Bu süreç ve sonrası, özellikle Merkezi ve Doğu Avrupa Ülkelerini (CEEC), 6. Genişleme sürecinde birliğe üye olan Bulgaristan ve Romanya’ya, son olarak da 28. Üye olan Hırvatistan’ın katılımını içermektedir. 5. Genişleme süreci ve sonrası, AB’nin sorunlarına çözüm olabilmemiş midir? Sorusu hala tartışılmaya devam etmektedir. Gelinen son nokta ise: Avrupa Birliği’ne adayken ilk kez adaylıktan geri çekilen İzlanda ve yine ilk kez AB üyeliğinden yapılan bir referandumun ardından kendi kararıyla çıkan İngiltere’dir.

Türkiye, yaşanan bu gelişmelerin daima merkezinde olmuştur. 1950’li yıllardan itibaren başlayan AB’ye üyelik sürecinde Türkiye, bugün farklı birliklerden yana politikalar izlemeye başlamıştır. Böyle bir dönemde, Türkiye’nin hala AB’ye üyeliğinin uygunluğu konusu gündem olarak tazeliğini korumaktadır. Bu bağlamda Türkiye’nin makroekonomik performansı, özellikle 5. Genişleme süreci ve sonrasında AB’ye üye olan ülkeler ile karşılaştırıldığında nasıl bir durumdadır? Sorusu bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

Bu çalışmada, Türkiye ve belirlenen ülkelerin makroekonomik performansı, etkinlik ölçümlerinden en yaygın olarak kullanılan Veri Zarflama Analizi (VZA) ile yapılmıştır. VZA yöntemi, belirlenen ayrı karar birimlerinin göreceli performanslarını en iyi şekilde ölçebilen bir yapıya sahip olması nedeniyle kullanılmıştır. Bu yöntemle elde edilen sonuçlar, “0” ile “1” arasında değerler vermektedir. “1” değerine sahip olan ülkeler “etkin”, bu değer altında kalanlar ise “etkin olmayan” olarak belirlenmiştir.

Çalışmanın giriş kısmı Avrupa Birliği’nin kuruluş aşamaları ve geçirdiği süreçler hakkında kısa bir bilgi vererek başlamaktadır. Kuruluş ve genişleme süreçlerinde hangi ülkelerin bulunduğu ve Türkiye’nin hangi konumda olduğundan bahsedilmiştir. 2. Bölümde Veri Zarflama Analizi yöntemi kullanılarak ülkelerin ekonomik

performanslarını ölçen literatür çalışmalarına yer verilmiştir. 3. Bölümde kullanılacak yöntem hakkında detaylı bilgiler sunulmaktadır. 4. Bölümde uygulanacak modelimizin veri seti ve girdi-çıkıtı bileşenleri belirlenmiştir. 5. Bölümde ise model sonuçları elde edilmiş olup bu sonuçlara göre etkin olmayan ülkeler için potansiyel iyileştirme önerileri yapılmıştır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Lovell ve diğ. (1995), 1970-1990 yılları arası 19 OECD ülkesinin makroekonomik performansı, Veri Zarflama Analizi (VZA) ile ölçülmüştür. Girdi-çıkıtı değişkenleri olarak: Kişi başı GSYİH, enflasyon oranı, işsizlik oranı, ticaret dengesi, karbon emisyonu (CO₂) ve nitrojen emisyonu (NO_x) kullanılmıştır. Karbon emisyonu (CO₂) ve nitrojen emisyonu (NO_x)'nun değişkenler arasında kullanılması, ekonomik etkinliğin yanında çevresel etkinliğin de dikkate alındığını göstermektedir. Elde edilen sonuçlara göre, Avrupa ülkelerinin tüm yıllar itibarıyla etkinlik skoru 0,718 olarak ölçülürken, Avrupa ülkesi olmayan diğer 4 ülke (ABD, Kanada, Japonya ve Yeni Zelanda)'nın etkinlik skoru 0,768 olmuştur. En yüksek etkinliğe sahip ilk üç ülke: İsviçre, İsveç ve Almanya olup sırasıyla etkinlik skorları: 0,955, 0,838, 0,824'dür. En düşük etkinlik sonuçları ise İtalya, İspanya ve Portekiz'de görülmüştür. Bu ülkelerin sırasıyla etkinlik skorları ise: 0,633, 0,495, 0,319'dur.

Moesen ve Cherchye (1998), 1987-1996 dönemleri arası 20 OECD ülkesinin ekonomik performansları ölçülmüştür. Ekonomik performansın temel göstergeleri: reel GSYİH büyüme hızı, düşük enflasyon, düşük işsizlik oranı ve cari açıklardır. Bunun için etkinlik ölçümünde kullanılan girdi-çıkıtı bileşenleri: Reel GSYİH büyüme hızı, GSYİH deflatöründeki değişim, işsizlik oranı, cari açık-fazlalık olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, 20 OECD ülkesi, Avrupa Birliği ve diğer ülkeler olarak iki ana gruba ayrılmış ve ortalama etkinlik skorları verilmiştir. Ayrıca sonuçlar, 1987-1991 ve 1992-1997 arası dönemlere ayrılmıştır. 1987-1991 yılları arası AB ülkeleri ortalama etkinlik skoru: 0,648, 1992-1997 yılları arası ise: 0,558'dir. Diğer ülkelerin 1987-1991 yılları arası ortalama etkinlik skoru: 0,643, 1992-1997 yılları arası ise 0,665 olarak ölçülmüştür. 1987-1991 yılları arası en etkin olan ülkeler: Japonya, İsviçre ve Hollanda'dır. Sırasıyla etkinlik skorları: 0,919, 0,889 ve 0,883'dür. 1992-1997 yılları arası en etkin olan ülkeler: İsviçre, Japonya ve İrlanda olmuştur. Sırasıyla etkinlik skorları: 0,829, 0,824 ve 0,782 olarak ölçülmüştür.

Ramanathan (2005), 18 MENA (Ortadoğu ve Kuzey Afrika ülkeleri) ülkesinin 1998-1999 yılları arası ekonomik etkinlikleri, Veri Zarflama Analizi (VZA) ve Malmquist Toplam Faktör Verimlilik (TFP) Endeksi ile ölçülmüştür. Bu çalışmanın amacı, özellikle son yıllarda ekonomik olarak büyük başarı elde etmiş MENA ülkelerinin ekonomik performansını tespit etmeye yönelik olmuştur. Çalışmada kullanılan girdi-çıkıtı bileşenleri: Kişi başı GSYİH, okuma yazma bilmeyenlerin oranı, ölüm oranı, işgücünün nüfusa oranı, yaşam beklentisi oranı, ilköğretim okulları kadın öğretmen oranı olmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, CCR-BCC skorları olarak etkin ülkeler: Bahreyn, Ürdün, Kuveyt ve Birleşik Arap Emirlikleri; en etkinsiz ülkeler ise: Yemen, Komorlar, Moritanya ve Suriye olmuştur. En etkinsiz ülkelerin sırasıyla CCR-BCC etkinlik skorları: 0,306-0,412, 0,435-0,472, 0,444-0,477 ve 0,435-0,472'dir.

Karabulut ve diğ. (2008), Türkiye ve Avrupa Birliğine üye olan ülkelerin 2001 ile 2005 yılları arası ekonomik etkinlikleri ölçülmüştür. Karar Verme Birimleri (KVB) olarak 28 ülke belirlenmiş olup Veri Zarflama Analizi (VZA) ve Malmquist Toplam Faktör Verimlilik (TFP) Endeksi yöntemleri kullanılmıştır. Girdi olarak: Gayri safi sermaye oluşumları ve istihdam; çıktı olarak ise: GSYİH değerleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, ülkeler dört grupta toplanmıştır. 2001-2005 yılları arası ortalama etkinlik değeri: 0,9-1,0 arası olanlar ilk grup, 0,8-0,9 arası olanlar ikinci grup, 0,7-0,8 arası olanlar üçüncü grup, 0,7'den aşağı olanlar ise son grup ülkeler olarak değerlendirilmiştir. İlk grupta toplam 10 ülke görülmekte, "1" etkinlik değerine sahip olan ülke Lüksemburg, en etkinsiz ülke ise 0,907 ile Güney Kıbrıs'dır. Ayrıca, Türkiye ilk grupta olup ortalama etkinlik değeri 0,925'dir. İkinci grupta toplam 7 ülke görülmekte, 0,873 değer ile Malta en yüksek, 0,808 değer ile İrlanda en düşük ülkelerdir. Üçüncü grupta toplam 3 ülke görülmekte, 0,762 değer ile Litvanya en yüksek, 0,719 değer ile Macaristan en düşük ülkelerdir. Son grupta ise toplam 8 ülke görülmekte, 0,699 değer ile Portekiz en yüksek, 0,549 değer ile Macaristan en düşük ülkeler olarak tespit edilmiştir.

Mohamad ve Said (2011), İslam Konferansı Örgütüne üye 57 ülkenin 2003 ve 2007 yılları arasını kapsayan makroekonomik performansları, Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi ile ölçülmüştür. Bu çalışma, ülkelerin yüksek büyüme hızı, düşük enflasyon oranı, düşük işsizlik oranı ve dengeli bir dış ticaret dengesine sahip olmaları amacıyla yapılmıştır. Girdi olarak: kamu tüketim harcamaları; çıktı olarak ise: GSYİH yıllık büyüme hızı, ihracatın ithalata oranı, enflasyon oranı ve işgücüne katılım oranıdır. Karar Verme Birimleri (KVB) olarak seçilen 57 ülke: düşük, düşük-orta, üst-orta ve yüksek gelirli ülkeler olarak ayrılmıştır. Bu ülkeler içerisinde 2003-2007 yılları arası ortalama etkinlik değeri tam olanlar (1.00): Azerbaycan, Burkina Faso, Çad, Gine, Libya, Katar ve Uganda'dır. En düşük ortalamaya sahip ülkeler ise: Yemen, İran ve Türkiye'dir. Sırasıyla etkinlik skorları: 0,489, 0,550 ve 0,628 olarak ölçülmüştür.

Deliktaş ve Günel (2015), 1991 ve 2011 yılları arası dönemleri için düşük, üst-orta ve yüksek gelirli 36 ülkenin ekonomik etkinlikleri, Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi ile ölçülmüştür. 8'i düşük, 8'i üst-orta ve 20'si yüksek gelirli ülkelerin ayrı ayrı etkinlikleri analiz edilmiştir. Girdi olarak: sermaye stoku, işgücü ve enerji miktarı; çıktı olarak ise: reel GSYİH belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, ilk grupta bulunan 8 adet düşük gelirli ülkenin ortalama etkinlik skoru 0,666'dır. Bu grupta en yüksek (1.00) etkinlik değerine sahip ülke Fas'tır. En düşüğü ise 0,411 ile Moldova'dır. 8 üst-orta gelirli grubun ortalama etkinlik skoru 0,747'dir. En yüksek (1.00) etkinlik skoruna sahip ülke Türkiye, en düşüğü ise 0,443 ile Romanya'dır. Üçüncü grupta ise 20 adet ülke bulunmakta olup ortalama etkinlik skorları 0,696'dır. Bu gruptaki en yüksek (1.00) etkinlik değerlerine sahip ülkeler: Norveç, İsveç ve İsviçre'dir. En düşük ülkenin 0,324 etkinlik skoru ile Litvanya olduğu tespit edilmiştir.

Tatmin edici bir etkinlik analizi, uygun girdi-çıkıtı seçimine bağlıdır. Çok boyutlu bir olgu olan "ekonomik performans" birçok farklı değişkenlerin kullanımı ile yapılabilmektedir. Farklı bileşenlerin seçimi, yapılacak analizin de sonuçlarını değiştirmektedir. Genellikle belirlenen ana değişkenler: GSYİH, enflasyon oranı ve işsizlik oranı olmuştur. Bunların dışında, ekonomik performansa bağlı olarak yapılan etkinlik ölçümleri, aşağıdaki tabloda ayrıca sunulmuştur (Şkare, M. and D. Rabar 2015).

Tablo 1. Veri Zarflama Analizi (VZA) Yöntemi Kullanılarak Ekonomik Performans Üzerine Yapılan Literatür Özeti

YAZAR	YIL	ÜLKE KAPSAMI	ZAMAN ARALIĞI	GİRDİ	ÇIKTI
Färe ve diğ.	1994	17 OECD ülkesi	1979-1988	-Reel sermaye -İşgücü	-Reel GSYİH
Lovell and Pastor	1995	16 İbero-Amerika ülkeleri	1980-1991	-Enflasyon oranı -İşsizlik oranı -Ticaret Dengesi	-Kişi başı GSYİH
Rao ve Coelli	1998	Tüm kıtalardan 60 ülke	1965-1990	-Kişi başına düşen işgücü -Kişi başına düşen sermaye	-Kişi başına düşen GSYİH
Brockett ve diğ.	1999	17 OECD ülkesi	1979-1988	-Sermaye -İşsizlik	-Reel GSYİH
Forstner ve Isaksson	2002	57 sanayileşmiş ve gelişmekte olan ülke	1980-1990	-İşgücü -Sermaye	-Reel GSYİH
Deliktaş ve Balçılar	2005	25 geçiş ülkesi	1991-2000	-İşgücü -Sermaye	-Reel GSYİH
Escaith	2006	Lac bölgesi ülkeleri	1991-2005	-Sermaye -Yatırım -Üretim	-GSYİH
Kerekes	2007	1 milyon ve üzeri nüfuslu 105 ülke	1950-2004	-Sermaye -İşgücü -Yatırım	-Reel GSYİH

Lâbaj ve diğ.	2014	30 Avrupa ülkesi	2010	-Sermaye -İşgücü	-GSYİH -Sera gazı emisiyonu -Gini Katsayısı
---------------	------	------------------	------	---------------------	--

Kaynak: Škare, M. and D. Rabar (2015)

3. ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ

Etkinlik, hangi amaçla kullanıldığına göre değişiklik gösteren oldukça geniş bir kavramdır. Birçok alanda tanımlanabilen bu kavram, özellikle işletme ve iktisat alanında üretim, karlılık, ekonomik performans gibi durumlarla nitelendirilmektedir. Kök (1991)'e göre etkinlik: “Minimum çaba veya masraf ile maksimum sonuçlar elde etme kapasitesi” olarak tanımlanmaktadır. Teknik anlamda, “çıktı/girdi” oranı olarak da ifade edilmektedir. Yani, en az girdi ile en çok çıktının elde edilmesidir. Etkinlik, uzun yıllar itibariyle farklı alanlarda kullanılmış olsa da bu kavramın performans ölçme yöntemi olarak kullanımı özellikle son dönemlerde yoğunlaşmaktadır.

Yapılan etkinlik ölçümleri genel olarak üç ana grupta toplanmaktadır. İlki, çıktı/girdi olarak formüle edilen tek girdi ve tek çıktının olduğu oran analizidir. Oran analizi etkinlik ölçümlerinin en basit şeklidir. Diğeri, bir veya birden fazla girdi ve tek çıktının olduğu parametrik ölçüm yöntemi olan regresyon analizidir. Bu yöntem, tek çıktı ve çoklu (veya tekli) girdinin birbirleri arasındaki ilişkiyi doğrusal olarak tanımlamasına imkan vermektedir. Son olarak, küreselleşme ile birlikte üretim yapılarının karmaşık bir hale gelmesi, ürünlerin ortalama ömür sürelerinin azalması ve farklı ürün tasarımlarının çoğalması etkinlik ölçme yöntemlerinin gelişmesini sağlamıştır. Bu nedenle, farklı üretim ve hizmet yapılarının etkinliğini ayırt edebilmek amacıyla matematiksel tabanlı çok girdili ve çok çıktılı yöntemler ortaya çıkmıştır (Demir ve Bakırcı, 2014).

Bu doğrultuda ortaya çıkan ve parametrik olmayan bir yöntem olan Veri Zarflama Analizi (VZA), etkinlik ölçümlerinde en çok kullanılan yöntemlerden biri olmuştur (Okursoy ve Tezsürücü, 2014). VZA, Charnes, Cooper ve Rhodes (1978)'a göre şu şekilde tanımlanmaktadır: “Birbirlerinden farklı nitelikte ve farklı ölçü birimlerine sahip olan çok girdili ve çok çıktılı Karar Verme Birimleri (KVB)'nin kendi aralarında göreceli etkinliklerini analiz eden doğrusal tabanlı matematiksel bir tekniktir.” Talluri (2000)'ye göre ise: “Kendi aralarında homojen olan Karar Verme Birimleri (KVB)'nin göreceli etkinliğini hesaplamak için kullanılan çok faktörlü bir ölçme yöntemidir.”

Veri Zarflama Analizi (VZA) ilk olarak Farrel (1957) tarafından yapılan “The Measurement of Productive Efficiency” çalışmasına dayanmaktadır. Bu çalışmada Farrel, iki girdi ve tek çıktı ile ABD'nin değişik eyaletlerindeki tarım sektörünün üretim etkinliğini ölçmüştür. Daha sonra çok girdili ve çok çıktılı bir ölçüm metodu olarak geliştiren çalışmayı ise 1978 yılında “A.Charnes, W.W.Cooper ve E.Rhodes” yapmıştır. Bu çalışmadan elde edilen yönteme, yazarların baş harflerinden oluşan “CCR yöntemi” denilmiştir.

CCR yöntemi, “ölçeğe göre sabit getiri” varsayımı altında Karar Verme Birimleri (KVB)'nin göreceli etkinlik performansını ölçen bir yaklaşımdır. Kendi içinde girdi ve çıktı yönelimli olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. En uygun girdi kullanarak elde edilmek istenen çıktı düzeyi için girdi yönelimli; bir miktar girdi ile en yüksek seviyede çıktı elde etmek istenilen durum için ise çıktı yönelimli metotlar kullanılmaktadır (Charnes, Cooper ve Rhodes, 1978). CCR yönteminin matematiksel ifadesi aşağıdaki gibidir (Bowlın, 1998):

Amaç fonksiyonu:

$$\text{Max } h_o: \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{io}}$$

Kısıtlar:

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

$$\begin{aligned} u_r / \sum_{i=1}^m v_i x_{io} &> \varepsilon; & r = 1, \dots, s \\ v_i / \sum_{i=1}^m v_i x_{io} &> \varepsilon; & i = 1, \dots, m \\ \varepsilon &> 0 \end{aligned}$$

Bu yöntemin matematiksel ifadesinde, “n” Karar Verme Birimlerini (KVB), “m” girdi, “s” çıktı sayısını ifade etmektedir. h_o ‘ın maksimum alacağı değer “1” olmaktadır. Bu durumda beklenen etkinlik değeri elde edilmiş olacaktır. Diğer ifadeler ise:

y_{rj} : j’nci karar verme biriminin ürettiği r’nci çıktı

x_{ij} : j’nci karar verme biriminin kullandığı i’nci girdi

u_r : o karar verme biriminin r’nci çıktı

v_i : o karar verme biriminin i’nci girdi

BCC yöntemi ise, “ölçeğe göre değişken getiri” varsayımı altında Karar Verme Birimleri (KVB)’nin görece etkinlik performansını ölçen bir yaklaşımdır. Bu çalışma, 1984 yılında “R.D.Banker, A.Charnes ve W.W.Cooper” tarafından yapıldığı için yazarların baş harflerinden oluşan “BCC yöntemi” denilmiştir. Bu yaklaşımda kendi içinde girdi-çıkıtı yönelimli olarak ikiye ayrılmaktadır. CCR yönteminde olduğu gibi girdi ve çıktı yaklaşım amacı aynıdır. BCC yönteminin matematiksel ifadesi aşağıdaki gibidir (Bowlin, 1998):

Amaç fonksiyonu:

$$\text{Min} = \theta - \varepsilon [\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_i^+]$$

Kısıtlar:

$$0 = \theta x_{io} - \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_i^-$$

$$y_{ro} = \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_i^+$$

$$1 = \sum \lambda_j$$

$$i = 1, \dots, m \quad r = 1, \dots, s \quad i = 1, \dots, m;$$

$$0 \leq \lambda_j, s_i^-, s_i^+$$

BCC yöntemi, “ölçeğe göre değişken getiri” varsayımı altında teknik etkinlikle birlikte ölçek etkinliğini de hesaplamaktadır. CCR yöntemine kısıt eklenerek geliştirilmiş bir modeldir. “ λ_j ” ifadesinin kullanılması CCR’den ayrılan farkın ifadesidir. İncelenecek Karar Verme Birimleri (KVB), ölçek itibarıyla birbirlerinden farklılık oluşturabilecek yapıda ise BCC yöntemini kullanmak daha uygun olmaktadır. Ayrıca, BCC yönteminin CCR’ye göre daha esnek bir yapıya sahip olması BCC ortalama etkinlik skorlarının daha yüksek çıkmasına neden olmaktadır. Bu durumda da CCR yöntemini kullanmak daha uygun olabilmektedir.

Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi ile yapılacak etkinlik analizi için gerekli adımlar gözlem kümesinin seçimi ile başlanmaktadır. Bu aşamada, birbirleriyle görece olarak karşılaştırılması yapılacak olan Karar Verme Birimleri (KVB) tespit edilir. Elde edilecek sonuçların anlamlı olabilmesi için bu birimlerin kendi aralarında “homojen” olması gerekmektedir. Sonraki aşama, girdi-çıkıtı bileşenlerinin belirlenmesidir. Bu aşama, yöntemin en dikkat edilmesi gereken bölümüdür. Ölçümün sağlıklı olması açısından en uygun girdi ve çıktılarının seçimi son derece önemlidir (Yolalan, 1993).

Girdi ve çıktı bileşenleri belirlendikten sonra VZA’nın yönelimine göre hangi metodun daha uygun olacağına karar verilir. Kullanılan bilgisayar programına gerekli veriler girilerek etkinlik sonuçları elde edilir. Sonunda, her

bir karar verme birimi için ayrıntılı analiz yapılır ve etkin olmayan bu Karar Verme Birimleri (KVB) için potansiyel iyileştirme önerileri ile toplu sonuçlar değerlendirilir.

4. VERİ SETİ

AB'ye 5. Genişleme süreci ve sonrası üye olan ülkeler, aday ülkeler, potansiyel aday ülkeler ve adaylığını geri çeken ülke olmak üzere toplamda 21 ülkenin, 2015 yılı ekonomik verileri kullanılarak etkinlik analizi yapılmıştır. Bu çalışmanın amacı, Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne üyelik sürecinde ekonomik açıdan performansını ölçmek, son dönem AB'ye üye olan ve olma ihtimali bulunan aday ülkeler ile karşılaştırmalı analiz yapmaktır.

5. Genişleme süreci ve sonrası AB'ye üye olan ülkeler: Macaristan, Polonya, Çek Cumhuriyeti, Slovakya, Slovenya, Letonya, Litvanya, Estonya, Malta, Güney Kıbrıs, Romanya, Bulgaristan, Hırvatistan; mevcut aday ülkeler: Türkiye, Makedonya, Karadağ, Sırbistan, Arnavutluk; potansiyel aday ülkeler: Bosna Hersek, Kosova ve adaylığını geri çeken İzlanda Karar Verme Birimleri (KVB) olarak belirlenmiştir. Ayrıca bu ülkeler aşağıdaki Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Etkinlik Analizi Karar Verme Birimleri (KVB)

SIRA	ÜLKE KODU	5. GENİŞLEME SÜRECİ VE SONRASI AB'YE ÜYE OLAN ÜLKELER
1.	HUN	Macaristan
2.	POL	Polonya
3.	CZE	Çek Cumhuriyeti
4.	SVK	Slovakya
5.	SVN	Slovenya
6.	LVA	Letonya
7.	LTU	Litvanya
8.	EST	Estonya
9.	MLT	Malta
10.	CYP	Güney Kıbrıs
11.	ROM	Romanya
12.	BGR	Bulgaristan
13.	HRV	Hırvatistan
SIRA	Ülke Kodu	ADAY ÜLKELER
14.	TUR	Türkiye
15.	MKD	Makedonya
16.	MNE	Karadağ
17.	SRB	Sırbistan
18.	ALB	Arnavutluk
SIRA	Ülke Kodu	POTANSİYEL ADAY ÜLKELER
19.	BIH	Bosna Hersek
20.	KSV	Kosova
SIRA	Ülke Kodu	ADAYLIĞINI GERİ ÇEKEN ÜLKE
21.	ISL	İzlanda

Veri Zarflama Analizinde en önemli husus girdi-çıkıtı bileşenlerinin belirlenmesidir. Bunun için en uygun girdi ve çıkıtı bileşenleri, World Bank ve CIA (Central Intelligence Agency)-The World Factbook verilerinden faydalanarak elde edilmiştir. Bu veriler: GSYİH, nüfus, toplam ihracat, dış borçlar. Bu verilerden oluşturulan girdi-çıkıtı bileşenleri, Tablo 3'de ayrıca sunulmuştur. Girdi ve çıkıtların seçiminde makroekonomik performans için literatürde en yaygın kullanılan girdi ve çıkıtlar dikkate alınmıştır.

Tablo 3. Etkinlik Analizi Girdi-Çıkıtı Bileşenleri

GİRDİ-ÇIKITTI BİLEŞENLERİ	GİRDİ	ÇIKITTI
MODEL	*Toplam İthalat *Nüfus *Dış Borçlar	*GSYİH

Girdi ve çıktı sayılarının ne kadar olması gerektiği hususunda Karar Verme Birimleri (KVB) sayısına bağlı olarak bazı kısıtlar bulunmaktadır. Seçilen girdi sayısı x , çıktı sayısı y olursa en az $x+y+1$ kadar Karar Verme Birimleri (KVB) olmalıdır. (Boussofiene, Dyson ve Rhodes, 1995) Farklı bir kısıt ise Karar Verme Birimleri (KVB) sayısı, toplam değişken sayısının iki katı olması gerektiğidir. İlk kısıt için, girdi sayısı 3, çıktı sayısı 1, en az $3+1+1$; ikinci kısıtta da toplam değişken sayısı 4, en az 4×2 olması gerektiğinden seçilen Karar Verme Birimleri (KVB) sayısı temel yaklaşımı doğrulamaktadır.

Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi ile etkinlik ölçümü birçok bilgisayar programı ile yapılabilmektedir. Bunlardan en çok kullanılanlar: Warwick DEA, Frontier Analyst, ONFront, IDEAS, DEAP'dır (Coelli, Rao, O'Donnell ve Battase, 2005). Uygulamaya yönelik olarak kullandığımız program Karar Verme Birimlerinin (KVB) birbirleri arasında nasıl bir konum aldığını belirten ve seviyelerini tespit eden etkinlik ölçme yöntemi olarak tasarlanmıştır. Bu program, üç ayrı seçeneğe sahip modellerin hesaplanmasını içermektedir. Bunlar (Coelli, 1996):

1. Standart modeller olan “ölçeğe göre sabit getiri” yaklaşımını içeren CCR ve “ölçeğe göre değişken getiri” yaklaşımını içeren BCC yöntemlerinin teknik ve ölçek etkinliğini hesaplamaktadır.
2. Maliyet ve tahsis etkinliğini hesaplamak için genişletilmiş bir modeldir.
3. Faktör verimliliğindeki değişimleri açıklamak için Malmquist Toplam Faktör Verimliliği (TPV) hesaplaması yapmaktadır.

Uygulama çalışmamız, ilk seçenek üzerine yapılmıştır. Yani, kullanılan girdi ve çıktılarla “ölçeğe göre sabit getiri” yaklaşımını içeren CCR ve “ölçeğe göre değişken getiri” yaklaşımını içeren BCC yöntemlerinin teknik etkinlik sonuçları elde edilmiştir.

5. BULGU VE ÖNERİLER

Elde edilecek sonuçların doğru ve güvenilir olması için verilerin girişi, uygulama programının bazı özellikleri dikkate alınarak yapılmıştır. Program “eksi (-)” verileri hesaplamamaktadır. Ayrıca, çok yüksek rakamlardan elde edilecek sonuçlar, hatalı ve yanlış olabilmektedir. Bunun için, girdi-çıkıtı bileşenlerinden GSYİH, ithalat, dış borçlar ve nüfus 1.000.000'a, kişi başı GSYİH ise 1.000'e bölünerek girilmiştir.

Değerlendirme ve öneriler, modelin vermiş olduğu sonuçlara göre yapılmıştır. Ayrıca, uygulama sonuçlarının elde edilmesinde CCR ve BCC yöntemlerinin her ikisi de kullanılmıştır. Modelin girdi-çıkıtı bileşenlerine bakıldığında, ülkelerin ekonomi politikalarını ağırlıklı olarak girdilere yönelik uygulaması daha anlamlı olacaktır. Bu nedenle etkinlik sonuçları, girdi odaklı metotla elde edilmiştir.

Tablo 4. Girdi Yönelimli CCR-BCC Etkinlik Sonuçları

Ülke Kodu	Ülke Adı	CCR (Ölçeğe Göre Sabit Getiri)	BCC (Ölçeğe Göre Değişken Getiri)	Etkinlik Durumu
TUR	Türkiye	1	1	Etkin
HUN	Macaristan	0,987	0,988	Etkin Değil
POL	Polonya	1	1	Etkin
CZE	Çek Cumhuriyeti	1	1	Etkin
SVK	Slovakya	1	1	Etkin
SVN	Slovenya	1	1	Etkin
LVA	Letonya	0,815	0,837	Etkin Değil
LTU	Litvanya	0,921	0,938	Etkin Değil
EST	Estonya	1	1	Etkin
MLT	Malta	0,670	0,923	Etkin Değil
CYP	Güney Kıbrıs	0,890	0,901	Etkin Değil
ROM	Romanya	0,999	1	Etkin
BGR	Bulgaristan	0,886	0,918	Etkin Değil
HRV	Hırvatistan	0,866	0,873	Etkin Değil
MKD	Makedonya	0,762	0,894	Etkin Değil
MNE	Karadağ	1	1	Etkin
SRB	Sırbistan	0,773	0,824	Etkin Değil

5. Genişleme Süreci ve Sonrası AB'ye Üye Olan Ülkeler ile Türkiye'nin Ekonomik Etkinliklerinin Karşılaştırılması

ALB	Arnavutluk	0,939	1	Etkin
BIH	Bosna Hersek	0,739	0,762	Etkin Değil
KSV	Kosova	1	1	Etkin
ISL	İzlanda	1	1	Etkin
	Ortalama	0,917	0,945	

Tablo 4'deki CCR model sonuçlarına göre ortalama etkinlik skoru 0,917, BCC sonuçlarına göre ise 0,945 olarak ölçülmüştür. CCR'ye göre yapılan ölçümde, 9 etkin ülke tespit edilmiş olup bu ülkeler: Türkiye, Polonya, Çek Cumhuriyeti, Slovakya, Slovenya, Estonya, Karadağ, Kosova ve İzlanda'dır. 12 etkin olmayan ülke ve etkinlik değerleri: Malta 0,670, Bosna Hersek 0,739, Makedonya 0,762, Sırbistan 0,773, Letonya 0,815, Hırvatistan 0,866, Bulgaristan 0,886, Güney Kıbrıs 0,890, Litvanya 0,921, Arnavutluk 0,939, Macaristan 0,987 ve Romanya 0,999'dır. Etkin olmayan 12 ülkenin ortama etkinlik skoru ise 0,853'dür.

BCC'ye göre yapılan ölçümde ise 11 etkin ülke tespit edilmiş olup bu ülkeler: Türkiye, Polonya, Çek Cumhuriyeti, Slovakya, Slovenya, Estonya, Romanya, Karadağ, Arnavutluk, Kosova ve İzlanda'dır. 10 etkin olmayan ülke ve etkinlik değerleri: Bosna Hersek 0,762, Sırbistan 0,824, Letonya 0,837, Hırvatistan 0,873, Makedonya 0,894, Güney Kıbrıs 0,901, Bulgaristan 0,918, Malta 0,923, Litvanya 0,938 ve Macaristan 0,988'dir. Etkin olmayan 10 ülkenin ortama etkinlik skoru ise 0,885'dir.

CCR model sonuçlarına göre, etkin olmayan ülkelerde toplam ithalat ve dış borçlar yüzdelik olarak düşürülmeli, nüfusun bir kısmı atıl kalmakta olup bu kısmın işgücüne kazandırılması veya verimli hale getirilmesi gerekmektedir. GSYİH değerleri ve toplam ihracat değerleri ise artırılmalıdır. Bunun için etkin olmayan ülkeler için potansiyel iyileştirme önerileri oluşturulmuştur. Macaristan, %1.25, Letonya %18.49, Litvanya %7.86, Malta %33, G. Kıbrıs %11.03, Romanya %0.07, Bulgaristan %51.74, Hırvatistan %13.41, Makedonya %23.78, Sırbistan %22.67, Arnavutluk %6.09 ve Bosna Hersek %37.79 ithalatını düşürmelidir. Macaristan, %32.47, Letonya %27.74, Litvanya %7.86, Malta %83.36, G. Kıbrıs %72.2, Romanya %0.07, Bulgaristan %11.39, Hırvatistan %13.41, Makedonya %23.78, Sırbistan %22.67 ve Arnavutluk %17.74 dış borçlarını düşürmelidir. Macaristan, %1.25, Letonya %18.49, Litvanya %7.86, Malta %33, G. Kıbrıs %11.03, Romanya %0.07, Bulgaristan %51.74, Hırvatistan %13.41, Makedonya %23.78, Sırbistan %22.67, Arnavutluk %6.09 ve Bosna Hersek %37.79 atıl kalmakta olup bu nüfus işgücüne kazandırılmalı veya verimli hale getirilmelidir.

BCC model sonuçlarına göre ise, Letonya %16.63, Litvanya %6.22, Malta %7.73, G. Kıbrıs %9.94, Bulgaristan %8.21, Hırvatistan %12.7, Makedonya %10.63, Sırbistan %17.63 ve Bosna Hersek %23.82 ithalatını düşürmelidir. Macaristan %22.98, Letonya %16.63, Litvanya %6.22, Malta %75.49, G. Kıbrıs %68.83, Bulgaristan %8.22, Hırvatistan %12.7, Makedonya %10.63, Sırbistan %17.63 ve Bosna Hersek %23.82 dış borçlarını düşürmelidir. Macaristan %27.15, Letonya %36.21, Litvanya %6.22, Malta %7.67, G. Kıbrıs %9.91, Bulgaristan %53.47, Hırvatistan %12.7, Makedonya %50.33, Sırbistan %56.24 ve Bosna Hersek %37.14 79 atıl kalmakta olup bu nüfus işgücüne kazandırılmalı veya verimli hale getirilmelidir.

6. SONUÇ

28 üyeli Avrupa Birliği'nin devletler üstü bir birlik haline gelmesi kolay olmamıştır. Bu birlik, savaşlarla dolu binlerce yıllık tarihin sonunda gelen kapsamlı ekonomik ve siyasal birliği temsil etmektedir. Fakat, Avrupa Birliğine katılan 5. Genişleme süreci ve sonrası ülkelerin Avrupa Birliğine entegrasyon tartışmaları, İngiltere ve İzlanda'nın AB'den geri çekilmesi, birliğin Almanya'nın kontrolü altına girme endişesi ideal Avrupa Birliği düşüncesini bozmaya başlamıştır. Böyle bir yapı içerisindeki Avrupa karşısında Türkiye, ekonomik bakımdan büyüme potansiyeli gösteren oldukça genç ve dinamik bir nüfusa sahiptir. Bu bakımdan, Türkiye'nin son dönemlerde AB'ye üye olarak giren 5. Genişleme süreci ve sonrası ülkeleri, AB'ye aday ve potansiyel aday ülkeleri ile göreceli ekonomik performans ölçüm değerlendirilmesi yapılmıştır.

Karar Verme Birimleri (KVB) olan 21 ülkenin girdi-çıkıtı bileşenleri, etkinlik sonuçlarına getirilecek iyileştirme önerileri dikkate alınarak oluşturulmuştur. Modelde toplam ithalat ve dış borçların düşürülmesine, nüfusun üretken hale gelebilmesine yönelik getirilecek öneriler için toplam ithalat, nüfus ve dış borçlar girdi; GSYİH çıktı olarak düşünülmüştür. Bu doğrultuda, 21 ülkenin CCR-BCC etkinlik sonuçlarının tamamında "1" etkin

değerine sahip olan ülkeler: Türkiye, Polonya, Çek Cumhuriyeti, Slovakya, Slovenya, Estonya, Karadağ, Kosova ve İzlanda'nın olduğu belirlenmiştir. Türkiye'nin AB'ye üyelik sürecinin hala devam ettiği, İzlanda'nın adaylıktan geri çekildiği düşünüldüğünde, tamamında etkin olan 7 Avrupa Birliği ülkesinin çıkması dikkat çekici bir durumdur. CCR-BCC etkinlik sonuçlarına göre, 10 ülkenin hiçbiri etkin çıkmamıştır. Bu ülkeler ise: Macaristan, Letonya, Litvanya, Malta, Güney Kıbrıs, Bulgaristan, Hırvatistan, Makedonya, Sırbistan ve Bosna Hersek'tir.

Literatürde, 5. Genişleme sürecinde üye olan ülkelerin ve Türkiye'nin de içinde bulunduğu makroekonomik performansa yönelik etkinlik skorları mevcuttur. Karabulut ve diğ. (2008), Avrupa Birliği ülkeleri arasında Türkiye'nin etkinlik skorunu 0.925 olarak bulmuştur. Debnath ve Shankar (2014), 5. Genişleme sürecinde AB'ye üye olan Macaristan, Slovakya, Slovenya, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Romanya, Litvanya, Polonya, Bosna Hersek ve Türkiye'nin de bulunduğu zengin ve yoksul olan 130 ülke içerisinde yalnızca Türkiye ve Çek Cumhuriyeti'nin etkin olduğunu tespit etmiştir. Labaj ve diğ. (2014), 5. Genişleme sürecinde AB'ye üye olan Malta, G. Kıbrıs, Litvanya, Slovakya, Slovenya, Romanya, Bulgaristan, Macaristan, Çek Cumhuriyeti ülkelerin Malta hariç tümünün etkin olmadığını belirlemiştir. Deliktaş ve Günal (2015), 36 ülke içerisinde orta-üst gelir grubunda bulunan Türkiye'nin etkin; en etkisiz ülkenin ise Romanya olduğu sonucunu elde etmiştir.

2008 yılı Amerikada ortaya çıkan finansal kriz, Avrupa'ya da sirayet ederek yıllara yaygın üretim daralmasına yol açmıştır. Bu durumdan en fazla olumsuz etkilenenlerin başında Avrupa ülkeleri gelmektedir. 2015 yılının, krizin etkilerini absorbe ettiği ve tekrar toparlanma sürecine girilen bir yıl olduğu düşünülebilir. Ancak Avrupa'nın ekonomik potansiyelini eski dönemlerdeki gibi koruyamadığı, bunun da makro ekonomik verilere yansıdığı açıktır. Böyle bir döngü içerisinde Türkiye'nin dinamizmi Avrupa'ya nasıl bir katkı sağlayabilir? Elde etmiş olduğumuz makro ekonomik etkinlik sonuçları bu soruya verilecek cevabın bir parçasını oluşturabilir.

Avrupa Birliği yeni dinamik ülkelerin katılımıyla genişleyen bir yapıdır. Analiz sonuçları, 5. Genişleme sürecinde katılan üye ülkeler ile karşılaştırıldığında Türkiye'nin makro ekonomik performansının etkin olduğu görülmektedir. Ancak yapılan bu makro ekonomik etkinlik analizinin yalnızca tek bir yıldan oluşması yıllara yaygın karşılaştırma olanağını engellemektedir. Bunun için Veri Zarflama Analizi yöntemi ile ülkeler üzerine yapılması düşünülen araştırmacılara makro ekonomik performans ölçümünde Malmquist Toplam Faktör Verimlilik (TFP) Endeksinin de kullanılması önerilir.

KAYNAKÇA

- ARCHICK, K. and V. L. MORELLI (2014), "European Union Enlargement", Congressional Research Service, pp. 1-17.
- BOUSSOFIANE, A., R., DYSON and E., RHODES (1995). "Applied Data Envelopment Analysis", European Journal of Operation Research, Vol. 2, No. 6, pp. 1-15.
- BOWLIN, W. F. (1998). "Measuring Performance: An Introduction to Data Envelopment Analysis (DEA)", The Journal of Cost Analysis, Vol. 15, No. 2, pp. 3-27.
- BROCKETT, P. L., B. GOLANY and S. LI (1999). "Analysis of Intertemporal Efficiency Trends Using Rank Statistics With an Application Evaluating the Macro-Economic Performance of OECD Nations", Journal of Productivity Analysis, Vol. 11, No. 2, pp. 169-182.
- CHARNES, K., W.W. COOPER and E. L. RHODES (1978). "Measuring the Efficiency of Decision Making Units", European Journal of Operation Research, Vol. 2, No. 6, pp. 429-444.
- CHIU, Y. H., W. H. WENG and L. C. LU (2015). "The Analysis of Undesirable Output to Countries' Productivity: The Example of the Asian Countries", Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy, Vol. 10, No. 1, pp. 21-30.
- COELLI, T. J. (1996). An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis, 2. Baskı, Springer Science & Business Media, USA.
- COELLI, T. J., RAO, D. S. P., CHRISTOPHER, J. O. and BATTESE, G. E. (2005). An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis, 2. Baskı, Springer Science & Business Media, USA.
- DEBNATH, ROMA MİTRA and RAVI SHANKAR (2014), "Governance Enhance Happiness: A Cross Nation Study", Social Indicators Research, Vol. 116, No.1, pp. 235-253.
- DELİKTAŞ, E. and G. G. GÜNAL (2015). "Economic Growth and Input Use Efficiency in Low, Upper-Middle and High Incomed Countries (1991-2011): A Data Envelopment Analysis", Procedia Economics and Finance Vol. 38, pp. 308-317.
- DELİKTAŞ, E. and M. BALCILAR (2005). "A Comparative Analysis of Productivity Growth, Catch-Up, and Convergence in Transition Economies", Emerging Markets Finance and Trade, Vol. 41, No. 1, pp. 6-28.
- DİNÇ, C. (2011). "Avrupa Birliğinin Beşinci Genişlemesi: Ana Temalar ve Faktörler", Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Vol. 6, No.2, pp. 201- 233.
- ESCAITH, H. (2006). "Can Latin America Fly? Revising its Engines of Growth, United Nations Economic" Commission for Latin America and the Caribbean, Santiago of Chile, ISBN: 92-1-121608-7.
- FARREL, M. J. (1957). "The Measurement of Productive", Journal of Royal Statisticai Society, Vol. 120, No. 3, pp. 253-281.
- FORSTNER, H. and A. ISAKSSON, (2002). "Productivity, Technology and Efficiency: An Analysis of the World Technology Frontier When Memory is Infinite", SIN Working Paper No. 7, Statistics and Information Networks Branch of UNIDO.
- FÄRE, R., S., GROSSKOPF, M., Norris and Z., Zhang (1994). "Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries", American Economic Review, Vol. 84, No. 1, pp. 66-83.
- KARABULUT, G., Ş. M. ERSUNGUR ve Ö. POLAT (2008). "Avrupa Birliği Ülkeleri ve Türkiye'nin Ekonomik Performanslarının Karşılaştırılması: Veri Zarflama Analizi", Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Vol. 22, No.1, pp. 1- 11.

- KEREKES, M. (2007). "Analyzing Patterns of Economic Growth: A Production Frontier Approach", Working Paper No. 3-938369-63-9, Institute for Eastern European Studies, Berlin.
- KACZYNSKI, P. M. (2008). "The Fifth Enlargement of the EU, Five Years On: The Case of Poland and the Czech Republic", Europe Vision 2, ISBN : 978-2-86592-386-1.
- KOK, W. (2003), "Avrupa Birliği'nin Genişlemesi: Başarılar ve Zorluklar", (Çevrimiçi) http://ec.europa.eu/enlargement/archives/pdf/enlargement_process/past_enlargements/communication_strategy/report_kok_tr.pdf, 02 Aralık 2016.
- KÖK, M. (1991), Endüstriyel Verimlilik ve Etkinlik (Türkiye Şeker Endüstrisinde Karşılaştırılmalı Verimlilik ve Etkinlik Analizi). Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum.
- LÁBAJ, M., M. LUPTÁČIK and E. NEŽÍNSKÝ (2014). "Data Envelopment Analysis for Measuring Economic Growth in Terms of Welfare Beyond GDP", *Empirica*, Vol. 41, No. 3, pp. 407-424.
- LOVELL, C. A. K. and J. T. PASTOR, (1995). "Macroeconomic performance of sixteen Ibero-American countries over the period 1980-1991", Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, ISBN: 84-482-1136-7.
- LOVELL, C. B., J. B. PASTOR and J. A. TURNER (1995). "Measuring Macroeconomic Performance in the OECD: A Comparison of European and non-European Countries", *European Journal of Operational Research* Vol. 87, pp. 507-518.
- MOESEN, W. W. and L. CHERCHYE (1998). "The Macroeconomic Performance of Nations: Measurement and Perception", Discussion Paper Series, No. 98.22, Centre for Economic Studies, Catholic University of Leuven.
- MOHAMAD, N. H. and F. B. SAID (2011). "Comparing Macroeconomic Performance of OIC Member Countries", *International Journal of Economics and Management Sciences*, Vol. 1, No.3, pp. 90- 104.
- OKURSOY, A. ve D. TEZSÜRÜCÜ (2014). "Veri Zarflama Analizi ile Görel Etkinliklerin Karşılaştırılması: Türkiye'deki İllerin Kültürel Göstergelerine İlişkin Bir Uygulama", *Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Vol. 21, No.2, pp. 1- 18.
- RAMANATHAN, R. (2006). "Evaluating the Comparative Performance of Countries of the Middle East and North Africa: A DEA Application", *Socio-Economic Planning Sciences*, Vol. 40, pp. 156-167.
- RAO, D. S. P. and T. J. COELLI (1998). "A Cross-country Analysis of GDP Growth Catch-up and Convergence in Productivity and Inequality", Working Paper, No. 5/98, Centre for Efficiency and Productivity Analysis (CEPA).
- ŠKARE, M. and D. RABAR (2015). "Measuring Economic Growth Using Data Envelopment Analysis", *Amfiteatru Economic*, Vol. 18, No. 42, pp. 386-406.
- TALLURI, S. (2000). "Data Envelopment Analysis: Models and Extension", *Production/Operations Management Decision Line*, pp. 8-11.
- YOLALAN, R. (1993), İşletmelerarası Görel Etkinlik Ölçümü. Milli Produktivite Merkezi Yayınları, Ankara.