

TÜRKİYE'DEKİ BÖLGELERİN ELEKTRİK TÜKETİM ETKİNLİKLERİNİN VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Cuma ÇİÇEK^{1,*}, Hale KIRER SILVA LECUNA²

¹ Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, Ekonometri Bölümü, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir, Türkiye

² Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, Ekonometri Bölümü, İİBF, Balıkesir, Türkiye

*Correspondence: cumacicek@gmail.com

Özet: Elektrik kavramı, 1600'lü yıllarda İngiliz bilim adamı William Gilbert tarafından ilk kez incelenmiştir. Elektrik, kuralları geliştirmeden önce entelektüel bir merak olarak fizik dünyasında varlığını sürdürmekteydi. Zaman içerisinde kümülatif olarak ilerleyen çalışmalar ve deneyler sonucunda elde edilen verimin yüksek olması nedeniyle, günümüzde dünya ülkelerinin önemli bir enerji kaynağı olarak yaşamın her alanında boy göstermektedir. Son on yıl içerisinde elektriğin verimli kullanılması için ülkeler birçok çalışma yapmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Türkiye'deki illerin elektrik tüketiminin etkinlik değerlerinin belirlenmesi ve etkin olmayan iller için gerçekleştirilmesi gereken projelerin belirlenmesidir. Söz konusu bu çalışmada 2018 yılı içerisinde Türkiye'deki 7 Bölge'nin elektrik tüketimi etkinliğinin karşılaştırması girdiye yönelik CCR, BCC Veri Zarflama Analizi - VZA (Data Envelopment Analist – DEA) modelleri kullanılarak yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda, girdi değişkenleri olarak aydınlatma, mesken, sanayi, ticarethane; çıktı değişkeni ise tüketici sayısı değerleri kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda Akdeniz bölgesinde elektrik tüketiminin, diğer bölgelere kıyasla daha verimli olduğu doğrultusunda bulgular elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Veri Zarflama Analizi, Elektrik Tüketimi, Verimlilik

Abstract: The concept of electricity was first analyzed by British scientist William Gilbert in the 1600s. Electricity was an intellectual curiosity in the world of physics before its established rules. As a result of the high efficiency due to the increasing studies and experiments over time, today it is seen as an important energy source of the countries in every area of the life. In the last decade, countries have been working hard to make efficient the use of electricity. Within this framework, the aim of this study is to determine the efficiency scores of the electricity consumption in Turkey and to make recommendations to inefficient cities. In the recent study, input oriented CCR and BCC Data Development Analysis Models are employed to compare the efficiencies of the seven regions in Turkey. In this context, lighting, dwelling, industry, commerce are used as inputs, while the number of consumers are taken as output. According to the findings of the analysis, energy consumption in Mediterranean Region is found more efficient when it is compared with other regions.

Key words: Data envelopment analysis, Electricity consumption, Efficiency

* Corresponding author. Tel.: +0-000-000-0000 ; fax: +0-000-000-0000.

E-mail address: cumacicek@gmail.com

ORCID:

Received 20/09/2019; accepted 9/11/2019

Peer review under responsibility of Bandırma Onyedi Eylül University.

All rights reserved.

1. Giriş

Yenilenebilir Enerji, her geçen gün önemi daha da artan bir sektör haline gelmektedir. Yenilenemez Enerji kaynaklarının gün geçtikçe azaldığı bu günlerde, yenilenebilir enerjiye olan bağımlılıkta artmaktadır. Yenilenebilir enerjiye olan talebin artması, enerjiyi hem daha önemli kılmakta hem de enerji fiyatlarının artmasına neden olmaktadır. 1973'lerde meydana gelen petrol krizleri göstermiştir ki; ülkelerin tek bir enerji kaynağına yönelmesi ve bu enerji kaynağının da yenilenemez bir enerji kaynağı olması dışa bağımlılığı attırmakta uluslararası arenadaki ekonomik gücünü zayıflatmaktadır. Dışa bağımlı olunmakta ülkenin büyümesini olumsuz etkilemektedir. 1973'lerdeki bu gibi krizler ülkelerin enerji politikalarının değişmesine neden olmuştur. Ülkeler yeni enerji politikalarını belirlerlerken önceliği kendi kaynaklarıyla üretebilecekleri yenilenebilir enerji kaynaklarına vermişlerdir. Günümüz ülkelerine bakıldığında; enerjiyi ucuza ve verimli kullanan ülkeler büyüme hedeflerine çok hızlı ulaşırken, enerjiyi dışarıdan ikame eden ülkeler büyüme hedeflerine ulaşmakta çok daha zorlanmaktadır. Bunun nedeni ise ülke ekonomisinin büyük bir bölümünün enerji kaynaklarına ayrılmasıdır. Ekonomik kalkınmanın önde gelen koşullarından biri olan enerjinin ucuz yollu tedarik edilmesi ülke politikalarında önemli bir yer teşkil etmektedir. Ucuz ve temiz enerji kaynakları üretmek ve bu enerji kaynaklarını kullanmak ülke ekonomisinin avantajlarından biridir. Böylece ülkeler, uygulayacakları politikalar ile ülkenin kalkınması sağlamaktadırlar.

Bu çalışmanın amacı, yenilenebilir bir enerji kaynağı olan elektriğin Türkiye'deki 7 bölge içerisinde ne kadar etkin kullanılıp kullanılmadığı incelemek ve etkinliği arttırmak için gerekli politika önerilerinde bulunmaktır. Çalışmada, dört farklı girdi (aydınlatma, mesken, sanayi, ticarethane) ve bir çıktı (tüketici sayısı) kullanılarak her

bölgenin elektrik tüketiminde ne kadar verimli olduğu saptanmaktadır.

Bu çerçevede çalışmanın ikinci bölümde literatür taraması sonuçları verilmekte, üçüncü bölümde ise veri zarflama analizinin tanımı yapılmaktadır. Dördüncü bölümde elektrik enerjisinin tanımı ve önemi incelenmektedir, çalışmanın analiz kısmında ise öncelikle veriler tanıtılıp, uygun modele karar verildikten sonra, analizin sonuçlarına değinilmiştir. Son bölümünde ise sonuçların değerlendirilmesi ve öneri kısmı ile sonlandırılmıştır.

2. Literatür Taraması

Literatürde Veri Zarflama Analizi ile yapılan çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların en fazla bankacılık (Yıldırım ve Philippatos, 2007; Brovicka, 2007; Behdioğlu ve Özcan, 2009; Andries, 2011; Kırer, 2013; Paradi ve Zhu, 2013; Bozdağ vd., 2016; Diallo, 2018; Ersoy, 2016; Behdioğlu ve Özcan, 2009), sigorta (Horasan, 2013; Özbek, 2007; Yurtseven, 2007; Akdoğan, 2001), sağlık (Öztürk, 2017; Aydın, 2019; Güç, 2019; Taşdemir, 2018; Yılmaz, 2018; Yeşilaydın, 2015; Aksoy, 2014; Güler, 2014; Akdal, 2013; Sevimli, 2013; Şener, 2013; Yıldız, 2012;), tarım (Özok, 2006; Ulu, Engindeniz ve Özden, 2016), ulaşım (Masoumi ve Öcalır 2018; Çipil, 2015; Demirci ve Tarhan, 2017;) ve eğitim (Kıranoglu, 2005; Yat, 2016; Gülsevin, 2016; Karaemir, 2013; Balkan, 20019, Güzhan, 2007; Akyol, 2005) alanlarında olduğu görülmektedir. Elektrik kullanımının genellikle büyüme ile olan ilişkisi üzerinde yapılan birçok çalışma mevcuttur. Bu çalışmaların çoğunluğu Granger Nedensellik testi kullanılarak yapılmıştır. Wolde-Rufael (2006), 17 Afrika ülkesi için yaptığı çalışmada, ekonomik büyüme ile elektrik tüketimi arasındaki ilişkiyi Autoregressive Distributed Lag Bound Test ve Toda-Yamamoto Granger Nedensellik Testi kullanarak test etmiştir. Çıkan sonuçlarda, 9 ülkede eşbütünleşme ilişkisi ve 12 ülkede nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Bunlardan 6 ülke için çift yönlü nedensellik

ilişkisi, 3 ülke için ekonomik büyümeden elektrik tüketimine doğru nedensellik ilişkisi ve 3 ülke için elektrik tüketiminden ekonomik büyümeye doğru nedensellik ilişkisi vardır. Chen vd. (2007) ise yaptıkları çalışmada, 10 asya ülkesinin verilerini kullanmışlardır. Tespit edilen sonuçlarda, Malezya dışındaki ülkelerde eşbütünleşme tespit edilmiştir. Nedensellik analizleri neticesinde ekonomik büyüme ile elektrik tüketimi arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi Çin, Endonezya, Kore, Tayvan ve Tayland'da tespit edilmiş, Hong-Kong'da elektrik tüketiminden ekonomik büyümeye doğru nedensellik ilişkisi olduğu bulunmuş ve ekonomik büyümeden elektrik tüketimine doğru nedensellik ilişkisi Hindistan, Singapur, Filipinler ve Malezya ülkeleri için elde edilmiştir. Narayan ve Smyth 2009 yılında 1974 ile 2002 yıllarını kapsayan çalışmalarında, 6 ortadoğu ülkesini ele almışlardır. Kişi başına reel Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH), kişi başına elektrik tüketimi ve ihracat verileri için panel eşbütünleşme Testi, panel Fully Modified Ordinary Least Squares (FMOLS) ve panel Granger nedensellik testi kullanılarak yapılan çalışma sonucunda eşbütünleşmenin varlığı ve nedenselliğin enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Gövdeli, 2018).

Özellikle son yıllarda finans sektörünün yanı sıra enerji ve çevre üzerine yapılan çalışmaların sayısı da artmıştır. Bu çalışmaların öncüsü Fare vd. (1983, 1985, 1990) temel olarak elektrik üretim fabrikaları üzerine analiz yapmıştır. Weman-Jones (1991) İngiltere elektrik dağıtım sektörünün teknik etkinliğini analiz etmiştir. Bagdadioglu vd. (1996) elektrik dağılımı etkinliğini Türkiye için uygulamışlardır ve çalışmalarının sonucunda özel elektrik dağıtım firmalarının hem teknik hem de ölçek etkinliği skorlarının daha yüksek olduğu sonucuna varmışlardır. Sarıca ve Or (2007) Türkiye'deki enerji üretimi fabrikalarının performansını karşılaştırmış ve kömür

tesislerinin, doğal gaz tesislerinden etkinliğinin daha düşük olduğu sonucuna varmışlardır. Yadav vd. (2010) Hindistan'da 29 elektrik dağıtım bölgesinin göreceli performansını analiz etmiş ve sonucunda birçok hizmetlerin etkin kullanılmadığını tespit etmişlerdir. Aynı şekilde Rempel vd. (2017) ise Brezilya elektrik dağıtım firmalarının etkinliğini incelemişlerdir. Doğan ve Tuğcu (2015) çalışmalarında enerji üretimi etkinliğini G-20 ülkeleri için araştırmış ve Çin ve Rusya'nın enerji etkinliği sıralamasında en üstlerde bulunduğunu tespit etmişlerdir. Enerji üretiminin etkinliği üzerine bu çalışmanın yanı sıra birçok çalışma daha bulunmaktadır (Thakur vd. 2006; Vninsky, 2006; Abbott 2006; Nakano ve Managi, 2008).

3. Veri Zarflama Analizi

3.1. Veri zarflama analizi tanımı

Veri Zarflama Analizi (VZA), matematiksel temelli ve parametrik olmayan bir etkinlik ölçüm yöntemidir. Farrell'in (1957), çalışmalarında tek girdili ve tek çıktılı etkinlik ölçüm yöntemi olarak önerilmiştir. Farrell'in önerdiği bu yöntem bir kısım yazarlar tarafından kabul görmüştür. Farrell'in çalışmalarının devamı olarak Boles (1966), ve Afrait (1972) üretim sınırının belirlenmesi için matematiksel programlama temelli bazı önerilerde bulunmuşlardır. Fakat bu öneriler fazla dikkat çekmemiştir. 1978 yıllarına gelindiğinde ise Farrell'in önerdiği etkinlik ölçüm teorisinden hareketle Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından veri zarflama analizi geliştirilmiştir. Veri zarflama analizi için geliştirilen ilk yöntem ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR) modeli olarak adlandırılmıştır. Daha sonra CCR modeline konvekslik kısıtını ekleyen Banker, Charnes ve Cooper (BCC) modeli, ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında geliştirilmiştir. Veri zarflama analizi için geliştirilen bu model Banker, Charnes ve Cooper tarafından ortaya atılmıştır.

Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından ortaya konulan yöntem ölçek etkinliği ve teknik etkinlik ölçümünü gerçekleştirirken, Banker, Charnes ve Cooper tarafından ortaya atılan yöntem ise sadece teknik etkinlik ölçümünü gerçekleştirmektedir (Coelli, 1996). Girdiye ve çıktıya yönelik olarak geliştirilen bu iki yöntem, veri zarflama analizinin sonuçları değerlendirme ve yorumlama kabiliyetini attırmıştır. Bunun yanı sıra uygulama hacmini de genişletmiştir. Veri zarflama analizi, gözlem kümeleri içerisinde en az girdi ile en çok çıktıyı üreten ve etkinlik sınırını oluşturan karar verme birimlerini belirlemektedir. Karar verme birimleri, belirli girdileri belirli çıktılara dönüştürmekten sorumlu olan işletme, işletme içi departman ve ya ekonomik kuruluşlar olarak tanımlanabilmektedir. Veri zarflama analizi, etkinlik sınırını referans kabul ederek, karar verme birimlerinin etkinlik düzeylerini bu sınıra göre radyal olarak ölçmektedir. Ayrıca çoklu girdi ve çoklu çıktı değişkenlerini doğrusal programlama modelleri ile kullanarak gözlem kümeleri için tek bir etkinlik skoru elde etmektedir. Söz konusu olan girdi ve çıktılar karar verme birimlerinin bulunduğu sektöre göre farklı üretim araçlarından meydana gelmektedir. Karar verme birimlerinin kaynakları ne kadar etkin kullandığını ölçümleyen veri zarflama analizi, en iyi performansın etkinlik skorunu '1' olarak değerlendirmektedir. Diğer karar verme birimlerinin etkinlik skorları 0 ile 1 arasında farklılık göstermektedir. Dolayısıyla sınır altında kalan gözlemler, 1'den küçük negatif olmayan değerler almaktadır (Cooper W. W., 2001).

3.2. Veri zarflama analizi modelleri

3.2.1. Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR) Modeli

CCR modeli girdiye yönelik ve çıktıya yönelik olarak kullanılabilen ve ölçeğe göre sabit getiri söz konusu olduğu durumlarda toplam etkinliğin hesaplanmasına yarayan bir veri zarflama

analizi modelidir. Karar verme birimlerinin girdi miktarlarında olabilecek fazlalıkları belirlemede kullanılan denklemler aşağıda verilmiştir.

Amaç fonksiyonu:

$$Enk\theta_k = \varepsilon \sum_{i=1}^m S_i^- - \varepsilon \sum_{r=1}^s S_r^+$$

Kısıtlar:

$$S_i^- = \theta_k X_{ik} - \sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j$$

$$S_r^+ = \sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_{jk} - Y_{rk}$$

$$\lambda_{jk}, S_i^-, S_r^+ \geq 0$$

Parametreler:

Enk: En küçükleme

u_r: k. karar verme birimi tarafından r. çıktıya verilen ağırlık

v_i: k. karar verme birimi tarafından i. girdiye verilen ağırlık

Y_{rk}: k. karar verme birimi tarafından üretilen r. çıktı

X_{ik}: k. karar verme birimi tarafından kullanılan i. girdi

Y_{rj}: j. karar verme birimi tarafından üretilen r. çıktı

X_{ij}: j. karar verme birimi tarafından kullanılan i. girdi

n: karar verme birimi sayısı

Veri zarflama analizi tekniğinde herhangi bir karar verme biriminin görece etkin olabilmesi için aşağıdaki şartları sağlaması gerekmektedir.

- $\theta = 1$
- $S_i^- = 0$ ve $S_r^+ = 0$

Burada θ etkinlik skorunu ifade ederken λ_j ise girdiye yönelik modeller için j. karar

verme biriminin aldığı yoğunluk değerini göstermekte ve aynı zamanda etkin olmayan karar verme biriminin etkin olabilmek için referans alması gereken veya taklit etmesi gereken karar verme birimini ifade etmektedir. ϵ değeri 10-6 gibi pozitif çok küçük bir değer olarak ifade edilmektedir. Ayrıca dual forma çevrilen modelde S_i^- girdi miktarı için aylak değişkeni belirtirken S_r^+ çıktı miktarı için aylak değişkeni belirlemektedir. Diğer bir deyişle S_i^- fazla miktarda kullanılan girdileri ifade ederken S_r^+ ise eksik olan çıktıları ifade etmektedir (Koçak, 2016).

3.2.2. Banker, Charnes ve Cooper (BCC) Modeli

BCC modeli, Banker, Charnes ve Cooper tarafından (1984) tarafından geliştirilmiş ve ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında teknik etkinliği ölçmektedir.

Ölçeğe göre sabit getiri durumunda etkinlik karşılaştırması, ortaya performansın daha düşük olduğu bir durum çıkarmaktadır. Çünkü karar biriminin 1 etkinlik değerine ulaşabilmesi için hem teknik etkinliğe, hem de ölçek etkinliğine sahip olması gerekmektedir. Ölçeğe göre değişen getiri durumunda ise, ölçek etkinliği olmayan bir birim eğer teknik etkinliğe sahipse en iyi gözleml olarak etkin sınırın üzerinde yer alabilir. Sonuç olarak, aynı karar birimi için teknik etkinlik ölçüsünün, ölçeğe göre sabit getiri durumunda, ölçeğe göre değişken duruma kıyasla daha düşük olduğu söylenebilir (Dursun, 2013).

$$\sum_{j=1}^n \lambda_{jk} = 1$$

4. Elektrik Enerjisi

Elektriğin temelleri tarihte statik elektrik ile başlamaktadır. Elektrik kelimesi ise eski Yunancada kehribarın karşılığı olan "Elektrica" kelimesinden gelmektedir. 1752 yılında, Benjamin Franklin elektrik üzerine yoğun deneyler gerçekleştirmesi ile yıldırımın elektriksel bir olgu olduğunu ve artı eksi yüklerden oluştuğunu keşfetmiştir. Bununla birlikte Edison 4 Eylül 1882'de

modern ampülü icat ederek elektriğin günlük hayatta kullanımını başlatmış olmuştur. Elektrik çeşitli teknolojilerin yardımı ile enerjinin nihai bir formuna dönüştürülmektedir.

Elektriğin kullanılabilirlik ve esnekliğinin yanı sıra diğer avantajları da vardır. Örneğin, sürekli olarak arz edilebilmektedir ve elektrik hatları veya şebekeler yardımıyla uzun mesafelere taşınabilmektedir. Buna ek olarak, elektrik üretimi sürecinde sera gazı yaymamakta, temiz ve verimli olarak elde edilmektedir. Bu nedenle, elektrik geniş bir uygulama alanına sahiptir ve bütün ülkelerin ekonomik ve sosyal gelişmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Bayraç N. , 2010).

Dolayısı ile tarih sayfasına ilk olarak M.Ö ortaya çıkan elektrik dünden bugüne üzerinde en çok araştırma yapılan bir yenilenebilir enerji kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır. Üzerinde bu kadar çalışma yapılmasının en önemli nedeni ise ucuz üretilip birçok alanda kullanılıyor olmasıdır.

4.1. Elektrik Tüketimi Ve Akıllı Ulaşım

Gelişen teknoloji ile birlikte yaşam standartları ve hayat tarzları giderek değişmektedir. Devletler yıllardır ticaret, ulaşım, haberleşme gibi kullandıkları yöntemleri günümüz teknolojisi ile entegre ederek en verimli şekilde kullanmaya devam etmektedirler. Yaşantımızın önemli bir parçası olan ulaşımın gelişen teknolojiden payını almış durumdadır. Yenilenebilir bir enerji türü olan elektrik yeni yüzyılın her alanında kullanıldığı gibi ulaşım başta olmak üzere karayolu ve demiryolu ulaşımı vb. her alanında da kullanılarak sürdürülebilir, etkin ve verimli Akıllı Ulaşım Sistemleri'nin (AUS) hayatımızda yer almasını sağlamıştır. Akıllı Ulaşım Sistemleri'nin amacı yol güvenliği, yol kapasitesini, hareket kabiliyetini, ulaşımın insan, çevre ve enerji kaynakları üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak, böylece birey ve kurumların günümüzdeki ve gelecekteki verimliliğini

artırmaktır. Bu amaçla kurum ve kuruluşlar birlikte çalışarak bir yandan ulaşım alanındaki sorunların giderilmesini sağarlarken diğer yandan da elektrikliğin verimli kullanılmasına katkı sağlamaktadırlar. Son yıllarda elektrik alanında birçok yeni çalışmaya imza atan Elon Musk'ta elektrikli verimli bir şekilde kullanan devletlerin bu yüzyılda çok büyük ilerleme kaydedeceklerini ifade etmiştir.

5. Analiz

5.1. Veri seti ve Vza modelinin seçilmesi

Bu çalışmada, etkinlik analizi için Türkiye'deki bölgelerin 2018 yılına ait toplam aydınlatma, mesken, sanayi, ticarethane ve tüketici sayısı kullanılmıştır. Çalışma için gerekli veriler T.C. Enerji Düzenleme Kurulundan alınmıştır. Yapılan karşılaştırmanın uygulama bölümünde Veri Zarflama Analizi – VZA (Data Envelopment Analist – DEA) modellerinden olan Charne, Cooper ve Rhodes'un (1978) geliştirdiği girdiye yönelik CCR modeli ve Banker, Charnes ve Cooper tarafından geliştirilen girdiye yönelik BCC modeli uygulanmıştır. Modellerin çözümünde DEA Solver yazılımı kullanılarak 7 bölgeye ait etkinlik değerleri ölçülmüştür. Bu amaç doğrultusunda, girdi değişkenleri olarak aydınlatma, mesken, sanayi, ticarethane; çıktı değişkeni ise tüketici sayısı değerleri kullanılmıştır. Bu şekilde etkin olan ve olmayan bölgeler tespit edilmiştir. Karar verme birimleri veri zarflama ile karşılaştırılacak olan, aynı girdiler ile aynı çıktıları elde edecek birimleri ifade etmektedir ve KVB kısaltması ile gösterilmektedir. Bu çalışmada bölgelerin hem teknik, hem toplam ve hem de ölçek etkinliklerini belirlemek amacıyla CCR ve BCC modellerinin her ikisi de kullanılmıştır. Bu çalışmada amaç, bölgelerdeki elektrik tüketimini minimize etmek olduğu için girdiye yönelik modeller kullanılmıştır. Çalışmada CCR ve BCC modellerinin sonuçlarında farklılıklar çıkmaktadır. Ölçeğe göre sabit getiri

durumunda etkinlik karşılaştırması, ortaya performansın daha düşük olduğu bir durum çıkarmaktadır. Çünkü karar biriminin 1 etkinlik değerine ulaşabilmesi için hem teknik etkinliğe, hem de ölçek etkinliğine sahip olması gerekmektedir. Ölçeğe göre değişen getiri durumunda ise, ölçek etkinliği olmayan bir birim eğer teknik etkinliğe sahipse en iyi gözlemlenilen olarak etkin sınırın üzerinde yer alabilir.

5.2. Bulgular

Bu bölümde Türkiye'deki 7 bölgesinin elektrik verimliliği analiz sonuçları yer almaktadır.

5.2.1. Akdeniz Bölgesi

Akdeniz Bölgesinin 2018 yılı elektrik tüketimini Aydınlatma, Mesken, Sanayi ve Ticarethane olarak ayırdığımızda toplamda 33.291.127 MWh elektrik tüketimi olduğu görülmektedir. Aydınlatma alanında ki en yüksek elektrik tüketimi %27,4'lük oranla Antalya ili iken en düşük elektrik tüketimi %4,5'lik oranla Osmaniye ilidir. Mesken alanında en yüksek elektrik tüketimi %30,3'lük oranla Antalya ili iken en düşük elektrik tüketimi ise %3,4'lük oranla Isparta ilidir. Sanayi alanında en yüksek elektrik tüketimi %23,2'lük oranla Osmaniye ili iken en düşük elektrik tüketimi %3'lük oranla Isparta ilidir. Ticarethane alanında en yüksek elektrik tüketimi %44,3'lük oranla Antalya ili iken en düşük elektrik tüketimi ise %1,8'lik oranla Burdur ilidir. Çıkan sonuçlar göstermektedir ki Antalya ili aydınlatma, mesken ve ticarethane alanında en yüksek elektrik tüketimine sahip ilimizdir. Bu sonucun ortaya çıkmasındaki en önemli etmen Antalya'nın Akdeniz'in en önemli turizm şehri olmasıdır. Tablo 1'de Akdeniz Bölgesi uygulama sonucu, tablo 2'de de potansiyel iyileştirme için belirlenen hedef değerler ve son olarak tablo 3'de potansiyel iyileştirme sonuçları yer almaktadır.

Tablo 1. Akdeniz Bölgesi uygulama sonuçlarına ait değerler

KVK (İller)	CCR	ETKİNLİK	BCC	ETKİNLİK
	ETKİNLİK DEĞERİ		ETKİNLİK DEĞERİ	
ADANA	%100	Etkin	%100	Etkin
ANTALYA	%100	Etkin	%100	Etkin
BURDUR	%100	Etkin	%100	Etkin
HATAY	%100	Etkin	%100	Etkin
ISPARTA	%100	Etkin	%100	Etkin
KAHRAMANMARAŞ	%94	Etkin Değil	%100	Etkin
MERSİN	%100	Etkin	%100	Etkin
OSMANİYE	%100	Etkin	%100	Etkin

Sonuçlar incelendiğinde Kahramanmaraş ilinin CCR modelinde etkin değilken BCC modelinde etkin olduğu görülür. Buda BCC modelinin daha iyimser bir model olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 2. Akdeniz Bölgesi için hedef değerleri

İLLER	CCR MODELİ HEDEF DEĞERLER (MWh)			
	Aydınlatma	Mesken	Sanayi	Ticarethane
KAHRAMANMARAŞ	63.848	543.425	2.606.979	752.339

Tablo 3. Akdeniz Bölgesi için potansiyel iyileştirme değerleri

İLLER	CCRMODELİ POTANSİYEL İYİLEŞTİRME MİKTARLARI (MWh)			
	Aydınlatma	Mesken	Sanayi	Ticarethane
KAHRAMANMARAŞ	3.817	32.490	1.541.614	185.301

CCR modeline ait potansiyel iyileştirmelerin değerlendirilmesini açıklayacak olursak Kahramanmaraş ilinin etkin olabilmesi için aydınlatmadaki elektrik tüketimini 3.817 MWh, mesken elektrik tüketimini 32.490 MWh, sanayi elektrik tüketimini 1.541.614 MWh ve son olarak ticarethane elektrik tüketimini 185.301 MWh azaltması gerekmektedir.

5.2.2. Doğu Anadolu bölgesi

Doğu Anadolu Bölgesinin 2018 yılı elektrik tüketimini Aydınlatma, Mesken, Sanayi ve Ticarethane olarak ayırdığımızda toplamda 7.438.982 MWh elektrik tüketimi olduğu görülmektedir. Aydınlatma alanında ki en yüksek elektrik tüketimi %18,9'luk oranla Van ili iken en düşük elektrik tüketimi ise %2,5'lik oranla Ardahan ilidir. Mesken alanındaki en

yüksek elektrik tüketimi %16,2'lik oranla Malatya ili iken en düşük elektrik tüketimi ise %1,7'lik oranla Tunceli ilidir. Sanayi alanındaki en yüksek elektrik tüketimi %37,6'lık oranla Malatya ili iken en düşük elektrik tüketimi ise %0,1'lik oranla Ardahan ilidir. Ticarethane alanındaki en yüksek elektrik tüketimi %16,1'lik oranla Malatya ili iken en düşük elektrik tüketimi %2,1'lik oranla Tunceli ilidir. Çıkan sonuçlar göstermektedir ki Doğu Anadolu Bölgesinin sanayi ili Malatya'dır.

Tablo 4'de Doğu Anadolu Bölgesi uygulama sonucu, tablo 5'de de potansiyel iyileştirme için belirlenen hedef değerler ve son olarak tablo 6'de potansiyel iyileştirme sonuçları yer almaktadır.

Tablo 4. Doğu Anadolu Bölgesi için uygulama sonuçlarına ait değerler

KVK (İller)	CCR ETKİNLİK DEĞERİ	ETKİNLİK	BCC ETKİNLİK DEĞERİ	ETKİNLİK
AĞRI	%100	Etkin	%100	Etkin
ARDAHAN	%100	Etkin	%100	Etkin
BİNGÖL	%100	Etkin	%100	Etkin
BİTLİS	%84	Etkin Değil	%86	Etkin Değil
ELAZIĞ	%100	Etkin	%100	Etkin
ERZİNCAN	%100	Etkin	%100	Etkin
ERZURUM	%100	Etkin	%100	Etkin
HAKKÂRİ	%85	Etkin Değil	%100	Etkin
İĞDIR	%97	Etkin Değil	%100	Etkin
KARS	%99	Etkin Değil	%100	Etkin
MALATYA	%89	Etkin Değil	%100	Etkin
MUŞ	%93	Etkin Değil	%94	Etkin Değil
TUNCELİ	%100	Etkin	%100	Etkin
VAN	%90	Etkin Değil	%100	Etkin

Sonuçlar incelendiğinde Akdeniz Bölgesinde olduğu gibi Doğu Anadolu Bölgesinde de bazı illerde CCR modeli etkin değil iken aynı il için BCC modeli etkindir. Bu durum diğer bölgeler içinde aynı şekilde geçerlidir.

Tablo 5. Doğu Anadolu Bölgesi için hedef değerler

İLLER	CCR MODELİ HEDEF DEĞERLER (MWh)				BCC MODELİ HEDEF DEĞERLER (MWh)			
	Aydınlatma	Mesken	Sanayi	Ticarethane	Aydınlatma	Mesken	Sanayi	Ticarethane
BİTLİS	28.200	131.277	28.070	131.472	28.200	131.277	28.070	131.472
HAKKÂRİ	14.604	109.124	3.293	117.364	BCC modeline göre etkin			
İĞDIR	14.183	80.294	6.049	90.916	BCC modeline göre etkin			
KARS	14.509	106.767	55.356	141.493	BCC modeline göre etkin			
MALATYA	53.481	412.152	642.440	450.944	BCC modeline göre etkin			
MUŞ	23.324	144.374	113.015	121.644	23.324	144.374	113.015	121.644
VAN	71.423	410.002	98.413	382.370	BCC modeline göre etkin			

Tablo 6. Doğu Anadolu bölgesi potansiyel iyileştirmeler değerleri

İLLER	CCR MODELİ POTANSİYEL İYİLEŞTİRME MİKTARLARI (MWh)				BCC MODELİ POTANSİYEL İYİLEŞTİRME MİKTARLARI (MWh)			
	Aydınlatma	Mesken	Sanayi	Ticarethane	Aydınlatma	Mesken	Sanayi	Ticarethane
BİTLİS	10.779	35.235	4.585	21.477	12.053	26.210	3.915	18.334
HAKKÂRİ	2.227	53.860	502	27.319	BCC modeline göre etkin			
İĞDIR	1.257	23.608	193	2.904	BCC modeline göre etkin			
KARS	177	1.305	677	23.496	BCC modeline göre etkin			
MALATYA	5.728	44.146	312.237	48.302	BCC modeline göre etkin			
MUŞ	10.645	24.618	48.842	8.045	10.458	23.149	50.389	7.752
VAN	19.903	67.984	9.486	36.858	BCC modeline göre etkin			

Akdeniz Bölgesinde olduğu gibi burada da potansiyel iyileştirme miktarları illerin aydınlatma, mesken, sanayi ve ticarethane elektrik tüketimlerini (MWh) azaltmaları gereken değerler verilmiştir. Bu durum diğer bölgeler içinde aynı şekilde geçerlidir.

5.2.3. Ege Bölgesi

Ege Bölgesinin 2018 yılı elektrik tüketimini Aydınlatma, Mesken, Sanayi ve Ticarethane olarak ayırdığımızda toplamda 34.922.942 MWh elektrik tüketimi olduğu görülmektedir. Aydınlatma alanında ki en yüksek elektrik tüketimi %33,4'lük oranla İzmir ili iken en düşük elektrik tüketimi %4,2'lik oranla Uşak ilimizdir. Mesken alanında ki en yüksek elektrik tüketimi %48,6'lük oranla İzmir ili iken en düşük elektrik tüketimi %2,5'lik oranla Uşak ilimizdir. Sanayi türündeki en yüksek

elektrik tüketimi %47'lik oranla İzmir iken en düşük elektrik tüketimi %4'lük oranla Aydın ilimizdir. Ticarethane alanındaki en yüksek elektrik tüketimi %43'lük oranla İzmir ili iken en düşük elektrik tüketim %2,3'lük oranla Uşak ilimizdir. Çıkan sonuçlar göstermektedir ki İzmir Ege bölgesindeki alanda en yüksek elektrik tüketiminin olduğu bir ilimizdir.

Tablo 7’de Ege Bölgesi uygulama sonucu, Tablo 8’de de potansiyel iyileştirme için belirlenen hedef değerler ve son olarak

tablo 9’de potansiyel iyileştirme sonuçları yer almaktadır.

Tablo 7. Ege Bölgesi uygulama sonuçlarına ait değerler

KVK (İller)	CCR ETKİNLİK DEĞERİ	ETKİNLİK	BCC ETKİNLİK DEĞERİ	ETKİNLİK
AFYONKARAHİSAR	%100	Etkin	%100	Etkin
AYDIN	%100	Etkin	%100	Etkin
DENİZLİ	%80	Etkin Değil	%86	Etkin Değil
İZMİR	%100	Etkin	%100	Etkin
KÜTAHYA	%100	Etkin	%100	Etkin
MANİSA	%100	Etkin	%100	Etkin
MUĞLA	%87	Etkin Değil	%91	Etkin Değil
UŞAK	%89	Etkin Değil	%100	Etkin

Tablo 8. Ege Bölgesi hedef değerleri

İLLER	CCR MODELİ HEDEF DEĞERLER (MWh)				BCC MODELİ HEDEF DEĞERLER (MWh)			
	Aydınlatma	Mesken	Sanayi	Ticarethane	Aydınlatma	Mesken	Sanayi	Ticarethane
DENİZLİ	79.521	672.113	1.929.623	775.055	79.521	672.113	1.929.623	775.055
MUĞLA	81.856	1.010.289	734.822	1.753.546	81.856	1.010.289	734.822	1.753.546
UŞAK	29.140	213.726	1.145.496	230.896	BCC modeline göre etkin			

Tablo 9. Ege Bölgesi potansiyel iyileştirme değerleri

İLLER	CCR MODELİ POTANSİYEL İYİLEŞTİRME MİKTARLARI (MWh)				BCC MODELİ POTANSİYEL İYİLEŞTİRME MİKTARLARI (MWh)			
	Aydınlatma	Mesken	Sanayi	Ticarethane	Aydınlatma	Mesken	Sanayi	Ticarethane
DENİZLİ	16.238	137.245	471.350	187.739	18.556	95.377	441.621	122.825
MUĞLA	10.607	163.823	95.214	877.593	7.697	232.901	69.100	925.284
UŞAK	3.216	23.585	587.299	31.036	BCC modeline göre etkin			

5.2.4. Güneydoğu Anadolu Bölgesi

Güneydoğu Anadolu Bölgesinin 2018 yılı elektrik tüketimini Aydınlatma, Mesken, Sanayi ve Ticarethane olarak ayırdığımızda toplamda 16.609.602 MWh elektrik tüketimi olduğu görülmektedir. Aydınlatma alanındaki en yüksek elektrik

tüketimi %25,9’luk oranla Gaziantep ili iken en düşük elektrik tüketimi %3,3’lük oranla Kilis ilidir. Mesken alanındaki en yüksek elektrik tüketimi %27,6’lık oranla Gaziantep ili iken en düşük elektrik tüketimi %3,1’lik oranla Siirt ilidir. Sanayi alanındaki en yüksek elektrik tüketimi

%64,8'lik oranla Gaziantep ili iken en düşük elektrik tüketimi %0,3'lük oranla Şırnak ilidir. Ticarethane alanındaki en yüksek elektrik tüketimi %26,2'lik oranla Gaziantep ili iken en düşük elektrik tüketimi %2,2'lik oranla Kilis ilidir. Çıkan sonuçlar göstermektedir ki Gaziantep ili Güneydoğu Anadolu Bölgesinin her alanda en fazla elektrik tüketen ilidir

Tablo 10'de Güneydoğu Anadolu Bölgesi uygulama sonucu, tablo 11'de de potansiyel iyileştirme için belirlenen hedef değerler ve son olarak tablo 12'de potansiyel iyileştirme sonuçları yer almaktadır.

Tablo10. Güneydoğu Anadolu Bölgesi uygulama sonuçlarına ait değerler

KVB(İller)	CCR ETKİNLİK DEĞERİ	ETKİNLİK	BCC ETKİNLİK DEĞERİ	ETKİNLİK
ADİYAMAN	100%	Etkin	100%	Etkin
BATMAN	91%	Etkin Değil	92%	Etkin Değil
DİYARBAKIR	97%	Etkin Değil	100%	Etkin
GAZİANTEP	81%	Etkin Değil	100%	Etkin
KİLİS	100%	Etkin	100%	Etkin
MARDİN	100%	Etkin	100%	Etkin
SİİRT	100%	Etkin	100%	Etkin
ŞANLIURFA	95%	Etkin Değil	100%	Etkin
ŞIRNAK	100%	Etkin	100%	Etkin

Tablo 11. Güneydoğu Anadolu Bölgesi hedef değerleri

İLLER	CCR MODELİ HEDEF DEĞERLER (MWh)				BCC MODELİ HEDEF DEĞERLER (MWh)			
	Aydınlatma	Mesken	Sanayi	Ticarethane	Aydınlatma	Mesken	Sanayi	Ticarethane
BATMAN	23.750	293.672	277.456	264.605	23.750	293.672	277.456	264.605
DİYARBAKIR	49.477	754.346	645.278	809.859	BCC modeline göre etkin			
GAZİANTEP	79.116	1.180.909	4.936.336	1.156.707	BCC modeline göre etkin			
ŞANLIURFA	58.974	982.324	680.781	991.049	BCC modeline göre etkin			

Tablo 12. Güneydoğu Anadolu Bölgesi potansiyel iyileştirme değerleri

İLLER	CCR MODELİ POTANSİYEL İYİLEŞTİRME MİKTARLARI (MWh)				BCC MODELİ POTANSİYEL İYİLEŞTİRME MİKTARLARI (MWh)			
	Aydınlatm	Meske	Sanayi	Ticarethan	Aydınlatm	Meske	Sanay	Ticarethan
BATMAN	2.229	52.160	26.042	24.836	7.371	54.074	22.92	21.866
DİYARBAKI	7.932	21.328	18.245	22.898	BCC modeline göre etkin			
GAZİANTEP	14.979	266.50	3.753.70	219.000	BCC modeline göre etkin			
ŞANLIURFA	3.012	119.12	34.772	50.620	BCC modeline göre etkin			

5.2.5. İç Anadolu Bölgesi

İç Anadolu Bölgesinin 2018 yılı elektrik tüketimini Aydınlatma, Mesken, Sanayi ve Ticarethane olarak ayırdığımızda toplamda 16.609.602 MWh elektrik tüketimi olduğu görülmektedir. Aydınlatma alanındaki en yüksek elektrik tüketimi %29,6'lık oranla Ankara ili iken en düşük elektrik tüketimi %2'lik oranla Karaman ilidir. Mesken alanındaki en yüksek elektrik tüketimi %47'lik oranla Ankara ili iken en düşük elektrik tüketimi %1,3'lük oranla Çankırı ilidir. Sanayi alanındaki en yüksek elektrik tüketimi %30,6'lık oranla Ankara ili iken en düşük elektrik tüketimi %0,6'lık oranla Kırşehir ilidir. Ticarethane alanındaki en yüksek elektrik tüketimi %52,3'lük oranla Ankara ili iken en düşük elektrik tüketimi

%0,9'luk oranla Çankırı ilidir. Çıkan sonuçlar göstermektedir ki Ankara ili İç Anadolu Bölgesinin her alanda en fazla elektrik tüketen ilidir.

Tablo 13'de İç Anadolu Bölgesi uygulama sonucu, tablo 14'de de potansiyel iyileştirme için belirlenen hedef değerler ve son olarak tablo 15'de potansiyel iyileştirme sonuçları yer almaktadır.

Tablo 13. İç Anadolu Bölgesi uygulama sonuçlarına ait veriler.

KVB(İller)	CCR ETKİNLİK DEĞERİ	ETKİNLİK	BCC ETKİNLİK DEĞERİ	ETKİNLİK
AKSARAY	%94	Etkin Değil	%94	Etkin Değil
ANKARA	%100	Etkin	%100	Etkin
ÇANKIRI	%100	Etkin	%100	Etkin
ESKİŞEHİR	%100	Etkin	%100	Etkin
KARAMAN	%100	Etkin	%100	Etkin
KAYSERİ	%82	Etkin Değil	%100	Etkin
KIRIKKALE	%88	Etkin Değil	%93	Etkin Değil
KIRŞEHİR	%100	Etkin	%100	Etkin
KONYA	%87	Etkin Değil	%100	Etkin
NEVŞEHİR	%86	Etkin Değil	%89	Etkin Değil
NİĞDE	%93	Etkin Değil	%94	Etkin Değil
SİVAS	%98	Etkin Değil	%100	Etkin
YOZGAT	%100	Etkin	%100	Etkin
KIRKLARELİ	%80	Etkin Değil	%81	Etkin Değil

Tablo 14. İç Anadolu Bölgesi hedef değerleri

İLLER	CCR MODELİ HEDEF DEĞERLER (MWh)				BCC MODELİ HEDEF DEĞERLER (MWh)			
	Aydınlatma	Mesken	Sanayi	Ticarethane	Aydınlatma	Mesken	Sanayi	Ticarethane
AKSARAY	28.059	212.032	270.210	271.816	28.059	212.032	270.210	271.816
KAYSERİ	110.896	776.305	1.807.276	792.786	BCC modeline göre etkin			
KIRIKKALE	22.709	162.983	212.291	168.595	22.709	162.983	212.291	168.595
KONYA	151.807	1.240.866	2.039.729	1.572.631	BCC modeline göre etkin			
NEVŞEHİR	34.225	179.947	157.348	230.474	34.225	179.947	157.348	230.474
NİĞDE	32.850	181.839	502.663	210.567	32.850	181.839	502.663	210.567
SİVAS	54.464	326.845	572.079	337.637	BCC modeline göre etkin			
KIRKLARELİ	29.634	236.474	1.698.768	346.075	29.634	236.474	1.698.768	346.075

Tablo 15. İç Anadolu Bölgesi potansiyel iyileştirme değerleri

İLLER	CCR MODELİ HEDEF DEĞERLER (MWh)				BCC MODELİ HEDEF DEĞERLER (MWh)			
	Aydınlat	Meske	Sanayi	Ticaretha	Aydınlat	Meske	Sanayi	Ticaretha
AKSARAY	1.810	13.676	17.428	39.544	1.589	12.011	15.306	23.133
KAYSERİ	19.506	175.63	993.197	139.444	BCC modeline göre etkin			
KIRIKKAL	2.808	28.600	26.250	20.847	1.518	23.537	14.186	11.266
KONYA	19.828	162.07	266.418	315.211	BCC modeline göre etkin			
NEVŞEHİR	7.074	26.080	36.963	66.882	6.034	19.289	16.867	63.249
NİĞDE	3.030	12.846	370.443	30.893	2.043	11.310	298.148	30.508
SİVAS	947	16.055	297.728	5.872	BCC modeline göre etkin			
KIRKLARE	5.845	46.638	1.298.1	100.168	5.760	45.964	1.306.2	113.274

5.2.6. Karadeniz Bölgesi

Karadeniz Bölgesinin 2018 yılı elektrik tüketimini Aydınlatma, Mesken, Sanayi ve Ticarethane olarak ayırdığımızda toplamda 16.609.602 MWh elektrik tüketimi olduğu görülmektedir. Aydınlatma alanındaki en yüksek elektrik tüketimi %12,8'lik oranla Samsun ili iken en düşük elektrik tüketimi ili %1,3'lük oranla Bayburt ilidir. Mesken alanındaki en yüksek tüketim %17,1'lik oranla Samsun ili iken en düşük elektrik tüketimi %0,8'lik oranla Bayburt ilidir. Sanayi alanındaki en yüksek elektrik tüketimi %25,7'lik oranla Samsun ili iken en düşük elektrik tüketimi %0,1'lik oranla Bayburt ilidir. Ticarethane alanındaki en

yüksek elektrik tüketimi %16,9'luk oranla Samsun ili iken en düşük elektrik tüketimi %0,9'luk oranla Bayburt ilidir. Çıkan sonuçlar göstermiştir ki Karadeniz Bölgesinde iki il farklı alanlarda sürekli tekrar etmiştir. Bu durumun en önemli nedeni bölgenin dağlık bir alanda bulunuyor olmasıdır. Bölge içerisinde ki en düz yere sahip olan Samsun ilinin elektrik tüketimi fazla iken daha engebeli bir araziye sahip olan Bayburt elektrik tüketimi çok daha azdır.

Tablo 16'de Karadeniz Bölgesi uygulama sonucu, Tablo 17'de de potansiyel iyileştirme için belirlenen hedef değerler ve

son olarak Tablo 18'de potansiyel iyileştirme sonuçları yer almaktadır.

Tablo 16. Karadeniz Bölgesi uygulama sonuçlarına ait değerler

KVB (İller)	CCR ETKİNLİK DEĞERİ	ETKİNLİK	BCC ETKİNLİK DEĞERİ	ETKİNLİK
ARTVİN	%85	Etkin Değil	%100	Etkin
BARTIN	%89	Etkin Değil	%90	Etkin Değil
BOLU	%82	Etkin Değil	%91	Etkin Değil
ÇORUM	%100	Etkin	%100	Etkin
DÜZCE	%78	Etkin Değil	%92	Etkin Değil
GİRESUN	%100	Etkin	%100	Etkin
GÜMÜŞHANE	%100	Etkin	%100	Etkin

Tablo 16. devamı

KARABÜK	%92	Etkin Değil	%98	Etkin Değil
KASTAMONU	%100	Etkin	%100	Etkin
ORDU	%100	Etkin	%100	Etkin
RİZE	%86	Etkin Değil	%86	Etkin Değil
SAMSUN	%94	Etkin Değil	%100	Etkin
SİNOP	%100	Etkin	%100	Etkin
TOKAT	%96	Etkin Değil	%96	Etkin Değil
TRABZON	%100	Etkin	%100	Etkin
ZONGULDAK	%85	Etkin Değil	%86	Etkin Değil
AMASYA	%87	Etkin Değil	%87	Etkin Değil
BAYBURT	%100	Etkin	%100	Etkin

Tablo 17. Karadeniz Bölgesi hedef değerleri

İLLER	CCR MODELİ HEDEF DEĞERLER (MWh)				BCC MODELİ HEDEF DEĞERLER (MWh)			
	Aydınlatma	Mesken	Sanayi	Ticarethane	Aydınlatma	Mesken	Sanayi	Ticarethane
ARTVİN	30.956	121.036	126.856	115.786	BCC modeline göre etkin			
BARTIN	25.123	126.426	199.381	108.021	25.123	126.426	199.381	108.021
BOLU	28.152	180.743	383.163	349.562	28.152	180.743	383.163	349.562
DÜZCE	29.673	226.872	532.869	245.907	29.673	226.872	532.869	245.907
KARABÜK	25.207	142.882	241.733	154.910	25.207	142.882	241.733	154.910
RİZE	47.300	242.079	235.265	223.059	47.300	242.079	235.265	223.059
SAMSUN	102.495	846.888	1.447.995	770.045	BCC modeline göre etkin			
TOKAT	44.295	314.953	216.060	264.868	44.295	314.953	216.060	264.868
ZONGULDAK	74.607	385.573	415.912	311.652	74.607	385.573	415.912	311.652
AMASYA	30.901	201.159	157.436	186.719	30.901	201.159	157.436	186.719

Tablo 18. Karadeniz Bölgesi Potansiyel İyileştirme Değerleri

İLLER	CCR MODELİ POTANSİYEL İYİLEŞTİRME MİKTARI (MWh)				BCC MODELİ POTANSİYEL İYİLEŞTİRME MİKTARI (MWh)			
	Aydınlatma	Mesken	Sanayi	Ticarethane	Aydınlatma	Mesken	Sanayi	Ticarethane
ARTVİN	15.147	18.637	19.534	21.916	BCC modeline göre etkin			
BARTIN	3.029	14.434	22.763	12.333	2.570	12.934	29.874	15.821
BOLU	5.094	32.705	224.327	213.687	2.400	21.175	287.481	238.587
DÜZCE	6.616	63.439	400.890	97.863	2.492	55.107	424.349	120.859
KARABÜK	1.963	11.126	51.149	31.757	566	3.207	99.142	47.815
RİZE	16.219	35.106	34.118	34.038	14.808	33.478	32.536	39.921
SAMSUN	5.865	161.963	894.890	149.613	BCC modeline göre etkin			
TOKAT	1.979	29.584	9.651	11.831	1.924	26.553	9.387	11.508
ZONGULDAK	17.431	55.946	60.348	45.220	18.635	53.586	57.802	43.312
AMASYA	3.963	25.795	20.188	25.289	3.888	25.538	28.662	24.858

5.2.7. Marmara Bölgesi

Marmara Bölgesinin 2018 yılı elektrik tüketimini Aydınlatma, Mesken, Sanayi ve Ticarethane olarak ayırdığımızda toplamda 82.539.611 MWh elektrik tüketimi olduğu görülmektedir. Aydınlatma alanındaki en yüksek elektrik tüketimi %46,8'lik oranla İstanbul ili iken en düşük elektrik tüketimi %1,6'lık oranla Yalova ilidir. Mesken alanındaki en yüksek elektrik tüketimi %64,9'luk oranla İstanbul ili iken en düşük elektrik tüketimi %0,7'lik oranla Bilecik ilidir. Sanayi alanındaki en yüksek elektrik tüketimi %27,3'lük oranla İstanbul ili iken en düşük elektrik tüketimi %0,5'lik oranla Yalova ilidir. Ticarethane alanındaki en yüksek elektrik tüketimi %69,8'lik oranla İstanbul ili iken en düşük elektrik tüketimi %0,5'lik oranla Bilecik ilidir. Çıkan sonuçlar göstermiştir ki İstanbul ili her alanda Marmara bölgesi içerisinde en çok elektrik tüketen ilidir. Bununla birlikte aydınlatma ve sanayi alanlarında Yalova, mesken ve ticarethane alanlarında Bilecik

illeri bölgenin en düşük elektrik tüketimine sahip illeridir.

Tablo 19'de Marmara Bölgesi uygulama sonucu, tablo 20'de de potansiyel iyileştirme için belirlenen hedef değerler ve son olarak tablo 21'de potansiyel iyileştirme sonuçları yer almaktadır.

Tablo 19. Marmara Bölgesi uygulama sonuçlarına ait değerler

KVB(İller)	CCR ETKİNLİK DEĞERİ	ETKİNLİK	BCC ETKİNLİK DEĞERİ	ETKİNLİK
BALIKESİR	% 100	Etkin	% 100	Etkin
BİLECİK	% 100	Etkin	% 100	Etkin
BURSA	%97	Etkin Değil	% 100	Etkin
ÇANAKKALE	%99	Etkin Değil	% 100	Etkin
EDİRNE	%97	Etkin Değil	% 97	Etkin Değil
İSTANBUL	% 100	Etkin	% 100	Etkin
KOCAELİ	%83	Etkin Değil	%87	Etkin Değil
SAKARYA	%78	Etkin Değil	%82	Etkin Değil
TEKİRDAĞ	%96	Etkin Değil	% 100	Etkin
YALOVA	% 100	Etkin	% 100	Etkin

Tablo 20. Marmara Bölgesi hedef değerleri

İLLER	CCR MODELİ HEDEF DEĞERLER (MWh)				BCC MODELİ HEDEF DEĞERLER (MWh)			
	Aydınlatma	Mesken	Sanayi	Ticarethane	Aydınlatma	Mesken	Sanayi	Ticarethane
BURSA	134.891	1.959.863	7.279.275	2.364.948	BCC modeline göre etkin			
ÇANAKKALE	44.183	370.430	2.046.043	501.731	BCC modeline göre etkin			
EDİRNE	31.217	267.153	319.197	347.121	31.217	267.153	319.197	347.121
KOCAELİ	90.936	1.222.315	7.320.667	1.625.651	90.936	1.222.315	7.320.667	1.625.651
SAKARYA	63.963	665.821	2.224.727	786.462	63.963	665.821	2.224.727	786.462
TEKİRDAĞ	77.491	579.583	5.177.473	802.301	BCC modeline göre etkin			

Tablo 21. Marmara Bölgesi potansiyel iyileştirme değerleri

İLLER	CCR MODELİ POTANSİYEL İYİLEŞTİRME MİKTARI(MWh)				BCC MODELİ POTANSİYEL İYİLEŞTİRME MİKTARI (MWh)			
	Aydınlatma	Mesken	Sanayi	Ticarethane	Aydınlatma	Mesken	Sanayi	Ticarethane
BURSA	3.994	111.726	5.621.116	70.019	BCC modeline göre etkin			
ÇANAKKALE	407	3.410	18.833	98.920	BCC modeline göre etkin			
EDİRNE	4.614	9.020	10.777	71.428	6.608	8.778	10.489	72.915
KOCAELİ	15.431	207.411	6.407.563	405.491	11.544	155.164	3.852.785	365.150
SAKARYA	14.315	149.011	1.117.250	235.868	11.762	122.434	1.268.016	189.219
TEKİRDAĞ	3.421	25.585	875.368	182.930	BCC modeline göre etkin			

6. Sonuç

Etkinlik ölçme tekniklerinden biri olan Veri Zarflama Analizi ile yapılan bu çalışmada elektrik tüketiminin 7 bölge bazında etkinlik değerleri belirlenmiş ve potansiyel iyileştirme konusunda tespitlerde bulunulmuştur. Potansiyel iyileştirmeler bölgelerin bulunduğu jeopolitik konum dikkate alınarak incelendiğinde, elektrik verimliliği konusunda daha etkin bir yöntem izlenmesine olanak sağlayacaktır. CCR ve BBC modelleri aynı anda kullanılarak her iki model için karşılaştırma yapma imkânı sağlanmıştır. Yapılan analizler sonucunda CCR modelinde etkin çıkan toplam il sayısı 42'dir. Bununla birlikte etkin olmayan toplam il sayısı 39'dur. Bölgelerin il etkinlik sayılarına baktığımızda etkin ve etkin olmayan il sayılarının en fazla olduğu bölge Karadeniz bölgesidir. Akdeniz Bölgesi ise bünyesinde 8 şehir bulundurması ve sadece 1 ilinin elektrik tüketiminde (Kahramanmaraş) etkin olmadığı göz önünde tutulursa en etkin bölge Akdeniz Bölgesi olduğunu söyleyebiliriz.

Yapılan analizler sonucunda BCC modelinde etkin çıkan toplam il sayısı 60'dır. Bununla birlikte etkin olmayan toplam il sayısı 21'dir. Doğu Anadolu Bölgesinde toplam 12 etkin il bulunmaktadır ve BCC modelinde elektrik tüketiminde en fazla etkin ili olan bölgede bu bölgedir. Bununla birlikte Karadeniz Bölgesinde toplam elektrik tüketiminde 8 etkin olmayan il mevcuttur ve BCC modelinde en fazla etkin olmayan ili olan bölge de bu bölgedir. Akdeniz Bölgesine baktığımızda ise BCC modelinde etkin olmayan ili bulunmamaktadır.

Her iki modelde de (CCR ve BCC modelleri) 7-bölge içerisinde illerin etkin ve etkin değil şekliyle kıyasladığımızda elektrik tüketiminde en etkin bölge Akdeniz Bölgesidir. Elektrik tüketiminde en fazla potansiyel iyileştirme yapılması

gereken bölgemiz ise Karadeniz Bölgesidir. Bu iller Artvin, Bartın, Bolu, Düzce, Karabük, Rize, Samsun, Tokat, Zonguldak, Amasya'dır.

Bu çalışmada her bölge için kendi içinde bir etkinlik analizi yapıldığından dolayı bir ilin elektrik tüketimi Türkiye genelinde kıyasladığımızda etkin değil iken kendi bölgesinde oldukça etkin olarak görülmektedir. Doğu Anadolu Bölgesindeki şehirler bu duruma uygun illerdir. Türkiye'deki büyük şehirlere baktığımızda ise (Bursa, Kocaeli, Tekirdağ vb.) elektrik tüketim verimliliğinin tam manasıyla sağlanmadığını görmekteyiz.

Türkiye'de mevcut olan 7 bölgeyi ve 81 ili kapsayan bu çalışmada söz konusu illerin tüketici bazındaki (aydınlatma, mesken, sanayi ve ticarethane) 2018 yılı elektrik tüketim miktarları ile tüketici sayılarını kullanarak yapılan bu çalışmada bölgelerin birbirine göre etkinlikleri belirlenmiştir.

Çalışmada çıktı değişkenlerini (tüketici sayısı) sabit tutarak girdi değişkenlerinde (aydınlatma, mesken, sanayi ve ticarethane) meydana gelecek değişkenler tespit edilmiştir. Buradaki amaç girdileri minimize ederek etkin ve etkin olmayan bölgeleri belirlenmiş ve giderlerde azaltılması gereken miktarlar tespit edilmiştir. Veri zarflama analizi modellerinden olan girdiye yönelik CCR modeli ve girdiye yönelik BBC modelleri kullanılmıştır.

CCR yapılan analiz sonuçlarına göre Türkiye'deki 81 ilden 42'si etkin çıkarken 39 tanesi etkin çıkmamaktadır. En düşük etkinlik değerine sahip il %78 etkinlik değeri ile Düzce (Karadeniz Bölgesi) ili olmuştur. Ortalama etkinlik değeri ise %89'dur.

BCC yapılan analiz sonuçlarına göre Türkiye'deki 81 ilden 60 ı etkin çıkarken 21 tanesi etkin çıkmamıştır.

En düşük etkinlik değerine sahip il %81 etkinlik değeri ile Kırklareli (Marmara

Bölgesi) ili olmuştur. Ortalama etkinlik değeri ise %95'dir.

CCR ve BCC modellerine ilişkin etkin ve etkin olmayan bölgeler, potansiyel iyileştirme miktarları bulgular kısmında yer almaktadır. Elde edilen sonuçlardan da anlaşılacağı üzere BCC modeli CCR modeline göre daha iyimser bir tablo çizmektedir. CCR modelinde etkin çıkan tüm iller BCC modelinde de etkin çıkmıştır. Literatür incelendiğinde de bu durumun beklenen bir sonuç olduğu görülmektedir.

Yenilenebilir Enerji, her geçen gün önemi daha da artan bir sektör haline gelmektedir. Bu sektör içerisinde birçok enerji kaynağı bulunmakla birlikte en çok tercih edilen enerji kaynağı elektriktir. Elektrik enerjisi üretim maliyeti diğer enerji kaynaklarına göre daha ucuzdur. Kullanım alanı çok geniş olmakla birlikte son yıllarda en çok kullanılan alan ulaşım ve ulaşımın türevleridir. 2030 yılına gelindiğinde elektrikli araç sayısı artacağından elektrige olan ihtiyaç artacak bu da devletlerin akıllı ulaşım sistemlerine olan yatırımlarının artacağı anlamına gelmektedir.

Bu çalışma, elektriğin etkin kullanımı konusunda etkin olmayan bölgeler ve bu bölgelere ait potansiyel iyileştirmelerin belirlenmesi ile elektriğin etkin kullanımına yönelik alınacak olan kararlarda hangi bölgelere ve bu bölgedeki hangi ile ve tüketici türüne öncelik verileceği hususunda karar vericilere fayda sağlamakta bununla birlikte elektriğin geleneksel kullanımının dışında ulaşırma alanında da kullanılması gerekliliği göstermektedir. Bu yönüyle bu çalışma, elektrik tüketim etkinliğinin artırılması faaliyetlerine önemli bir girdi teşkil etmektedir.

Bu makale, 20-22 Haziran 2019 tarihlerinde Bandırma'da gerçekleştirilen II. International Conference on Empirical Economics and Social Sciences adlı konferansta sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Kaynakça

Abbott, M. (2006). The productivity and efficiency of the Australian electricity supply industry. *Energy Economics*, 28, 444-454.

Abderrazak, A. I. (2013). "Market Structure and Performance. *International Journal of Economics and Financial*, 345-354.

Akdal, S. E. (2013). Sağlık kurumlarında performans yönetimi ve veri zarflama analizi tekniği ile bölgesel etkinlik analizi uygulaması. İstanbul: Beykent Üniversitesi.

Akdoğan, M. (2001). Veri zarflama analizi tekniği ile sigorta şirketlerinin etkinlik ölçümü: Türkiye örneği. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.

Aksoy, İ. (2014). Klasik ve bulanık veri zarflama analizi yardımı ile ülkelerin sağlık etkinliklerinin karşılaştırılması ve verilerin bulanıklaştırılmasına alternatif yöntem arayışı. Muğla: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.

Akyol, M. (2005). Gülhane Askeri Tıp Akademisi 1000+200 yataklı eğitim hastanesi klinikleri üzerine veri zarflama analizi (VZA) yöntemi ile verimlilik analizi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi / Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Al, U. (2008). Türkiye'nin Bilimsel Yayın Politikası: Atıf Dizinine Dayalı Bibliyometrik Bir Yaklaşım (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi.

Andries, A. M. (2011). The Determinants of Bank Efficiency and Productivity Growth in the Central and Eastern European Banking Systems. *Eastern European Economics*, 49:6., 38-59.

Arı, E., & Yıldız, Z. (2016). Bireylerin Yaşam Memnuniyetini Etkileyen Faktörler.

Aydın, A. (2019). Oecd ülkelerinin sağlık hizmetleri etkinliğinin veri zarflama analizi

Yöntemi İle Değerlendirilmesi. Aydın: Aydın Adnan Menderes Üniversitesi.

Ayrıçay, Y. (2012). 1997-2012 Yılları Arasında Türkiye’de Veri Zarflama Analizi İle İlgili Yayınlanan Akademik Çalışmalar. Sütçü İmam Üniversitesi, İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 50-84.

Balkan, D. (2009). Sivas İli Ortaöğretim Kurumlarının Eğitim Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi İle Ölçülmesi. Gaziantep: Gazi Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı.

Bayraç, H. N. (2009). Küresel Enerji Politikaları Ve Türkiye: Petrol Ve Doğal Gaz Kaynakları Açısından Bir Karşılaştırma. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 115-142.

Bayraç, N. (2010). Enerji Kullanımının Küresel Isınması Etkisi Ve Önleyici Politikalar. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 229-259.

Baytok, A. (2019). Turizm İşletmeciliği Alanında Yapılan Yüksek Lisans Tezlerinin Değerlendirilmesi: Afyon Kocatepe Üniversitesi Örneği. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 287-305.

Behdioğlu, S., & Özcan, G. (2009). Veri Zarflama Analizi Ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama. Süleyman Demirel Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, Vol: 14, Issue: 3,, 301-326.

Borovicka, J. (2007). Banking Efficiency And Foreign Ownership In Transition: Is There Evidence Of A Cream-Skimming Effect? . Financial Stability Report, 68-82.

Boyd, G. P. (2000). Estimating the Linkage Between Energy Efficiency And Productivity. Energy Policy, 289-296.

Bozdağ E. G., A. M. (2016). Bankacılık Sisteminde Etkinlik Ve Verimlilik (Veri Zarflama Analizi İle Bir Uygulama). Aksaray Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, Vol:2, Issue: 1, 33-47.

Cambridge Üniversitesi Basını. . (2001). Makroekonomide Nedensellik. Makroekonomide Nedensellik.

Coelli, T. (1996). Centre For Efficiency And Productivity Analysis (Cepa) Working Papers. Australia.: Econometrics University Of New England Armidale,.

Cooper, W. (2001). Sensitivity And Stability Analysis. Journal Of Productivity Analysis, 217-246.

Cooper, W. W. (2001). Sensitivity and Stability Analysis In. Journal of Productivity Analysis, 217-246.

Çipil, F. (2015). Efficiency Analysis of Turkey’s Road Transportation System Using Data Envelopment Method. Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 143-172.

Diallo, B. (2018). Bank Efficiency and Industry Growth During Financial Crises Economic Modelling. Volume 68.

Doğan, Ö. (2008). Konaklama İşletmelerinde Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Faaliyet Denetimi: Kapadokya Örneği. Atatürk Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi, 239 - 259.

Dursun, F. (2013). Veri Zarflama Analizi Ve Çağrı Merkezleri Etkinlik Kıyaslama. İstanbul: Marmara.

Ekinci, D. (2014). Bölgesel Kalkınma Politikalarının Etkinliği: Türkiye Alt Bölgeler Bazında Bir Uygulama. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 2014 18 (2): 281-298, 281-298.

Fare, R. G. (1990). Productive Growth in Illinois Electric Utilities. Resources and Energy. 383-398.

Fare, R. G. (1996). An Activity Analysis Model Of The Environmental Performance Of Firms – Application To Fossil-Fuel-Fired Electric Utilities. Ecological Economics, 161-175.

Fare, R. G. (1998). Malmquist Productivity Indexes: A Survey Of Theory And Practice. Kluwer Academic Publishers, 127-190.

Gövdeli, T. (2018). Enerji Tüketimi İle Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Panel Veri Analizi. Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi Yayınları.

Güç, F. (2019). Veri Zarflama Analizi İle Performans Değerlendirmesi Ve Sağlık Alanında Bir Uygulama. Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi.

Güler, B. K., & Emeç, H. (2006). Yaşam Memnuniyeti Ve Akademik Başarıda İyimserlik Etkisi.

Güler, M. (2014). Sağlık Kuruluşları Performansının Veri Zarflama Analizi İle İncelenmesi Ve Bir Uygulama. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.

Gülsevin, G. (2014). Türkiye'deki İllerin Eğitim Göstergelerine Göre Veri Zarflama Analizi İle İncelenmesi. Afyon: Afyon Kocatepe Üniversitesi.

Horasan, E. (2013). Türkiye'de Sigorta Şirketlerinin Kurumsal Yatırımcı Olarak Finansal Piyasalardaki Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi İle Ölçümü. Erzurum: Atatürk Üniversitesi.

Hu, J. K. (2007). Efficient Energy-Saving Targets For Apec Economies. Energy Policy 35, 373-382., 373-382.

K. Sarica, I. O. (2017). Efficiency Assessment Of Turkish Power Plants Using Data Development Analysis. Energy, 32, , 1484-1499.

Kamu Politikaları Konferansı Serisi, . (1985). Kamu Politikaları Konferansı Serisi, 22, S. 255-304., (S. 22, S. 255-304.).

Karademir, Ç. (2013). Eğitim Merkezlerinde Etkinlik Analizleri: Veri Zarflama Analizi Kullanarak Performans Analizi. Ankara: Ankara Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü / İşletme Anabilim Dalı.

Karayolu Taşımacılığı Optimizasyonu (Veri Zarflama Analizi İle Mersin İlinde Bir Uygulama). (2017). İisbf Sosyal Bilimler Dergisi.

Kıranoğlu, M. E. (2005). Türk İllerinin İkinci Öğretim Eğitim Verimliliklerinin Ölçülmesi: Bir Veri Zarflama Analizi Uygulaması. İstanbul: Marmara Üniversitesi.

Kırer, H. (2013). Malmquist Indices of Productivity Change in Turkish Banking Sector For The Period Between 2002-2011. Journal Of Social Policy Conferences, Issue: 64-65, 1-2, , 75-86.

Koçak, İ. (2016). Türkiye'deki Elektrik Tüketiminin Veri Zarflama Analizi İle İncelenmesi. Politik Dergi, 50-68.

Koçak, İ. (2016). Türkiye'deki İllerin Elektrik Tüketim Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi İle Değerlendirilmesi. Politeknik Dergisi, 50-65.

Köse, S. (2012). Türkiye'de Bölgesel Gelişmişlik Farkları: Bir Veri Zarflama Analizi (Düzyey-2 Bölgeleri). Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 77-97.

Masoumi, M., & V., Ö. E. (2018). Türkiye'deki Kent İçi Raylı Ulaşım Sistemlerinin Performanslarının Veri Zarflama Analizi İle Karşılaştırılması. Politeknik Dergisi, 971-975.

Mercan, E. (2011). Temel Elektrik Ve Elektronik. Düzce: Düzce Üniversitesi.

Nakano, M. &. (2008). Regulatory Reforms and Productivity: An Empirical Analysis of The Japanese Electricity Industry. Energy Policy, 36, 201-209.

Özbek, S. (2007). Sigorta Şirketlerinin Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi İle İncelenmesi. İstanbul: Marmara Üniversitesi.

Öztürk, E. G. (2017). Health System Performance in Oecd Countries: Data Envelopment Analysis. Ankara: Hacettepe Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü / İktisat Anabilim Dalı.

Paradi, J. C. (2013). A Survey on Bank Branch Efficiency and Performance Research With Data Envelopment Analysis. Omega 41-1., 61-79.

- Petekkkaya, Ş. (2018). Türkiye'deki Serbest Bölgelerin Veri Zarflama Analizi İle Performanslarının Değerlendirilmesi. *Bulletin Of Economic Theory And Analysis*, 25-53.
- Rafael, Y. W. (2006). Elektrik Tüketimi Ve Ekonomik Büyüme: 17 Afrika Ülkesi İçin Zaman Serisi Deneyimi. *Energy Policy*, 1106-1114.
- Sevimli, Ö. (2013). Sağlık Kurumlarında Veri Zarflama Analizi Tekniği İle Verimlilik Analizi. İstanbul: Beykent Üniversitesi.
- Şener, C. (2013). Veri Zarflama Analizi Ve Malmquist Endeksi İle Avrupa Birliği Ülkelerinin Sağlık Performanslarının İncelenmesi. Gaziantep: Gazi Üniversitesi.
- Şimşek, A. (2011). Türkiye'de Bölgelerarası Kaynak Kullanım Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Ölçülmesi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 87-119.
- T. Thakur, S. D. (2006). Efficiency Evaluation Of The State Owned Electric Utilities In India . *Energy Policy*, 34 , 2788-2804.
- Taşdemir, N. Z. (2018). Sağlık Sektöründe Veri Zarflama Analizi İle Etkinlikölçümü: Samsun İli Örnek Uygulama. Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Taşkın, M. (2018). Elektrik Tarihçesi Ve Aşamaları. İstanbul: Elektrik Mühendisleri Odası Yayınları.
- Ulu, Ö., Engindeniz, S., & Özden, A. (2016). İzmir'de Bamya Üretiminde Girdi Kullanım Etkinliğinin Analizi. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 69-76.
- V.K. Yadav, N. P. (2010). A Micro Level Study Of An Indian Electric Utility For Efficiency Enhancement. *Energy*, 35, 4053-4063.
- Vaninsky, A. (2006). Efficiency of Electric Power Generation In The United States: Analysis And Forecast Based On Data Envelopment Analysis. *Energy Economics*, 28, 326-338.
- Weyman-Jones, T. (1991). Productive Efficiency In A Regulated Industry: The Area Electricity Boards Of England And Wales. *Energy Economics*, 116-122.
- Yat, M. (2016). Veri Zarflama Analizi İle Oecd Üyesi Ülkelerin Eğitim Etkinliklerinin Analizi. İstanbul: Marmara Üniversitesi.
- Yeşilaydın, G. (2015). Oecd Ülkelerinin Sağlık Alanındaki Etkinliklerinin Bulanık Veri Zarflama Analizi İle Belirlenmesi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Yıldırım, H., & Philippatos, C. (2007). Efficiency Of Banks: Recent Evidence From The Transition Economies Of Europe, 1993–2000,. *The European Journal Of Finance*, 13:2,, 123-143.
- Yıldız, U. (2012). Özel Sağlık Sigortacılığı Sektöründe Faaliyet Gösteren Şirketlerin Veri Zarflama Analizi İle Etkinliğinin Ölçülmesi. Eskişehir: Gaziosmanpaşa Üniversitesi.
- Yılmaz, F. (2018). Sağlık Kurumlarının Performanslarının Veri Zarflama Analizi İle Değerlendirilmesi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi.
- Yurtseven, S. (2007). Türkiye' De Sermaye Piyasasında Kurumsal Yatırımcı Olarak Sigorta Şirketlerinin Faaliyet Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi İle Ölçümü. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Yurtseven, S. S. (2007). Türkiye' De Sermaye Piyasasında Kurumsal Yatırımcı Olarak Sigorta Şirketlerinin Faaliyet Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi İle Ölçümü. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi.