

VZA İLE İŞLETMELERDE ETKİNLİĞİN ÖLÇÜLMESİ: BİST GIDA, İÇKİ VE TÜTÜN SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA

MEASUREMENT OF EFFICIENCY IN THE BUSINESSES WITH DEA: AN APPLICATION ON THE FOOD, BEVERAGE AND TOBACCO INDUSTRY IN THE BIST

*Abdulkadir KAYA**, *Ali ÇOŞKUN***

ÖZET: İşletmeler ulusal ve uluslararası piyasalarda rekabet edebilmek ve sürekliliklerini sağlayabilmek için etkin olup olmadıklarını, etkin değilseler hangi alanlarda eksikliklerinin bulunduğunu tespit ederek tedbir almalıdırlar. Bu çalışmanın amacı, BİST Gıda, İçki ve Tütün sektöründe son on yılda pay piyasasında işlem gören 17 işletmenin, küresel finansal kriz sonrası 2009-2013 yıllarındaki beş girdi ve iki çıktı birimiyle etkinliğinin, Veri Zarflama Analizi (VZA), çıktı odaklı CCR modeliyle belirlemektir. Çalışmanın sonucunda KRVTS ve KNFRT işletmeleri tüm yıllarda etkin çıkmış, beş yıllık sürede tüm yıllarda etkin olmayan işletme bulunamamıştır.

Anahtar sözcükler: İşletme, BİST, etkinlik

ABSTRACT: In order to provide continuity and to compete in national and international markets, businesses should identify if they are active, if not they should take measures by identifying in which area they have deficiency. The aim of this study is to determine the activity of 17 business traded in the market share in the last ten years in the industry of BIST Food, Alcoholic and Tobacco with Data Envelopment Analysis (DEA), the output-oriented CCR model. Results of the study show that KRVTS and KNFRT companies are active in all the years, in five years' time, it hasn't been company which are inactive in all years.

Keywords: Operation, BİST, activity

1. GİRİŞ

Yirminci yüzyılın son yirmi yılında yaşanan teknolojik gelişmeler ve küreselleşme ile işletmelerin faaliyet gösterdikleri iş kolları ve endüstrilerinin pazarları ulusal sınırları ortadan kalkmış ve finansal küreselleşme ile de finansal piyasalar birbirleriyle entegre olmuştur. Küreselleşme ile birlikte üretimin yeniden tasarlanması, diğer ülkelerdeki teknolojik hamlelerin yeniden yorumlanması, aynı tür tüketim mallarının bütün dünyada kullanıma başlanması, finansal piyasaların yaygınlaşması ve demokrasi taleplerinin yaygınlık kazanması gibi gelişmeler ortaya çıkmıştır. İşletmeler küresel bir köy olarak ifade edilen dünyada birçok güçlü işletme ile rekabet etmek zorunda kalmıştır. Ayrıca, finansal piyasalarında küreselleşmesiyle işletmeler daha uygun koşullarla borçlanmalara gidebilmelerine ve finansal yapılarını yeniden düzenlemelerine olanak sağlamıştır. İşletmeler yaşanan bu gelişmelerle günümüzde tüm üretim girdilerini optimum düzeyde tutarak işletme amaçlarına ulaşmak ve ihtiyaç duyduğu varlıkları temin edeceği fonlar için de uygun bir sermaye yapısı oluşturmak zorunda kalmıştır.

2007 yılında Amerika'da başlayan ve 2008 yılında tüm dünyayı etkisi altına alan finansal küresel kriz sonrasında işletmelerin gerek finansal yapılarında gerekse ekonomik yapı ve faaliyetlerinde etkinliğin daha fazla ön plana çıkmasına neden olmuştur. Artan rekabet koşulları ve küresel finansal kriz sonrası yaşanan ekonomik daralmalar sonucunda, işletmelerin daha kaliteli mallar piyasaya sunmak ve daha düşük kâr marjlarıyla faaliyet göstermeleri yanında

* Yrd.Doç. Erzurum Teknik Üniversitesi İİBF İşletme Bölümü
(akadirkaya@erzurum.edu.tr)

** Öğr. Gör.Dr. Atatürk Üniversitesi, Pasinler MYO.
(e-posta: acoskun@atauni.edu.tr)

ihtiyaç duyulan fonların temininde güçlükler yaşanması veya yüksek maliyetlerle temin edilmesiyle karşı karşıya bırakmıştır.

İşletmeler gerek içinde buldukları iş kolları ve endüstriler, gerekse uluslararası piyasalarda rekabet edebilmek ve sürekliliklerini sağlayabilmek için etkin olup olmadıklarını, etkin değilseler hangi alanlarda eksikliklerinin bulunduğunu tespit ederek o konularda tedbir almalıdırlar. İşletme yöneticileri işletmenin hedeflenen planlarından sapmaları belirlemek, rakiplerine karşı piyasadaki konumunu görmek, sektördeki etkinliğini sürdürmek ve finansal krizden en az kayıpla çıkmak amacı ile ölçümlere ve değerlemelere ihtiyaç duymaktadırlar. Tabii ki bunun yapılabilmesi için işletmelerin faaliyet gösterdikleri sektör içinde performanslarını görece olarak değerlendirmeleri ve etkinlik sınırında yer almak için referans almaları gereken işletmeleri belirlemeleri gerekmektedir (Kaya ve Gülhan; 2010)

Etkinlik ölçümü, mevcut rekabet ortamı içinde firmanın nerede olduğunun belirlenmesine olanak sağlamak ve eldeki girdilerden ne denli iyi bir biçimde çıktı üretebileceğini göstermektedir (Yolalan; 1993). Etkinlik ölçme yöntemleri, rasyo analizi ve sınır etkinliği analizi olmak üzere iki grupta değerlendirilebilmektedir. Sınır etkinliği analizi ise parametrik ve nonparametrik yöntemler olmak üzere iki grupta ele alınmaktadır (Benli; 2006).

Verimlilik, bir üretim ya da hizmet sisteminin ürettiği çıktı ile bu çıktıyı elde etmek için kullanılan girdi arasındaki ilişki olarak tanımlanabilir. Performans ise bir işletmenin belirli bir zaman diliminde elde ettiği başarı derecesi olarak ifade edilebilir. İşletmeler için önemli olan bu iki kavram kriz dönemlerinde daha fazla önem kazanmaktadır. İşletme yöneticileri, performans değerlendirmelerinden elde edilen bilgiler olmadan işletmenin geleceğine yönelik kararlar veremez. Her ekonomik birim, amaçlarını gerçekleştirmek için, dış çevresinden temin ettiği kaynakları belirli bir üretim teknolojiden yararlanarak mal ve hizmetler biçiminde çıktılara dönüştürür (Emir ve Özgür; 2008: 164).

Ekonomik anlamda kaynakların sınırlı olduğu günümüzde, etkinlik, verimlilik ve performans gibi konular önemini her zaman korumuş ve korumaya devam etmektedir. Küresel rekabet koşulları ve yaşanmakta olan küresel kriz, işletmeleri kaynaklarını en etkin şekilde kullanmaya itmektedir. İşletme yöneticileri işletmenin hedeflenen planlarından sapmaları belirlemek, rakiplerine karşı piyasadaki konumunu görmek, sektördeki etkinliğini sürdürmek ve finansal krizden en az kayıpla çıkmak amacı ile ölçümlere ve değerlemelere ihtiyaç duymaktadırlar. Bunun yapılabilmesi için işletmelerin faaliyet gösterdikleri sektör içinde performanslarını görece olarak değerlendirmeleri ve etkinlik sınırında yer almak için referans almaları gereken işletmeleri belirlemeleri gerekir (Yalama ve Sayım; 2008: 90).

Oran analizinin tek boyutlu olması, parametrik yöntemlerin girdi ve çıktılar arasındaki fonksiyonel yapı hakkında bilgi gerektirmesi, kullanımlarını kısıtlamaktadır. İşletmelerin etkinlik analizlerinin yapılmasında VZA, son yıllarda oldukça yaygın kullanılan parametrik olmayan bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada nonparametrik yöntemlerden biri olan Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanılacaktır.

Bu çalışmanın amacı, Türkiye ekonomisinde güçlü ve dinamik bir yapıya sahip olan gıda sektörünün, BİST Gıda, İçki ve Tütün sektöründe faaliyet gösteren işletmelerinin etkinliklerini tespit etmektedir. Çalışmada öncelikli olarak literatür taraması sunulduktan sonra, VZA hakkında bilgi verilecek, analiz sonuçları ve yorumları yapılacaktır.

2. LİTERATÜR

VZA, 1957'de Farell'in yaptığı tek girdi – tek çıktıya dayanan çalışması ile literatüre girmiştir. Bundan esinlenerek Charnes, Cooper ve Rhodes 1978 yılında çoklu – çoklu çıktı (CCR) yöntemini geliştirmiş ve A.B.D.'deki devlet okulların verimliliklerini ölçmede kullanmışlardır. VZA'nın gelişimi ile ilgili diğer bir çalışma ise, Banker, Charnes ve Cooper tarafından, ölçeğe göre değişken getiriye esas alan BCC Modellerinin geliştirildiği çalışmadır.

Demir ve Gençtürk'ün (2006) yaptıkları çalışmanın amacı, İMKB'de kote olan bankaların 2000–2006(3) döneminde etkinliklerini VZA kullanılarak ortaya koymak ve yabancı

bankalarla yerli bankaların görece etkinliğin açısından karşılaştırmalarını son iki yıl (2005–2006(3)) itibarıyla yapmaktır. Uygulama sonucunda 2000 yılında 10, 2001 yılında 6, 2002 yılında 8, 2003 yılında 7, 2004 yılında 10, 2005 yılında 10, 2006 yılında 11 yabancı katılımı olmayan bankanın etkin olduğu belirlenmiştir.

Kula ve Özdemir (2007) yaptıkları çalışmada, İMKB'ye kote olan çimento sektöründeki işletmelerin, girdi yönlü VZA yöntemi kullanarak etkinliklerinin karşılaştırılmasını amaçlamışlardır. Cari Oran, Finansal Kaldıraç Oranı, Öz Kaynak / Toplam Aktif, KVKYK / Toplam Pasif, Maddi Duran Varlıklar / Öz Kaynağın girdi, Öz Kaynak Karlılığı, Aktif Karlılığı ve Satışların Karlılığı çıktı olarak alındığı çalışmada, 17 işletmeden 7 tanesinin göreceli olarak tam etkin olduğu belirlenmiştir. Etkin olmayan işletmelerin etkin olabilmeleri için girdi ve çıktı değişkenlerinin potansiyel iyileştirme oranları belirlenmiştir.

Ayan ve Perçin (2008) yaptıkları çalışmada, Türk otomotiv firmalarının standart VZA, sınırlı VZA ve bulanık VZA yöntemleri ile etkinliklerini karşılaştırmışlardır. Sınırlı bulanık VZA'nın gösterimi amacı ile İstanbul Sanayi Odasına (ISO) kayıtlı 37 otomotiv firmasının gerçek verileri elde edilmiş ve hesaplanan etkinlik sonuçları standart VZA ve sınırlı yaklaşımlardan elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Çalışmada, Net Aktifler, İşçi Sayısı, Özsermaye girdi, Net satışlar, vergi sonrası kar çıktı değişkenleri olarak alınmıştır. Analiz sonuçlarına göre söz konusu metodlar, birbirlerinden önemli ölçüde farklı etkinlik puanları üretmişlerdir. Bunun yanı sıra, Bulanık VZA modelinin diğer VZA modellerinden daha gerçekçi sonuçlar verdiği sonucuna varılmıştır.

Özer, Öztürk ve Kaya (2010) İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda 2007–2008 yıllarında işlem gören Gıda Ve İçecek Sektöründeki işletmelerin etkin olup olmadıkları Veri Zarflama Analizi yöntemiyle tespit etmeyi amaçlamışlardır. Ayrıca kümeleme analizi vasıtasıyla benzer işletmeler kümelenebilir ve TOPSIS yöntemiyle de işletme etkinlikleri sıralanmış ve yöntemler birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Veri Zarflama Analizine göre 2007 yılında 14 işletmenin, 2008 yılında ise 11 işletmenin etkin olduğu tespit edilmiştir. Kullanılan üç yöntem de işletme etkinliklerini ölçmede faydalanılmasına rağmen, uygulama bulgularına göre Veri Zarflama Analizinde etkin olarak tespit edilen bazı işletmeler TOPSIS analizinde iyi performans göstermezken, kümeleme analizinden elde edilen sonuçların söz konusu diğer analizlerle benzerlik göstermediği ifade edilmiştir.

Kaya ve Gülhan (2010) 2008 küresel ekonomik krizinin işletmelerin etkinlik ve performans düzeylerine olan etkilerini tespit etmeye yönelik olarak yaptıkları çalışmada İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'na kote olan, Metal Eşya ve Makine sektöründe faaliyet gösteren 25 işletme kullanılmıştır. Bu işletmelerin finansal kriz başlangıcından önceki ve sonraki üçer aylık iki dönemine ait 10 adet rasyosu vasıtasıyla sektör içerisindeki etkinlik ve performansları tespit edilmiştir. İşletmelerin etkinliği ve performanslarını tespit etmede Veri Zarflama Analizi (VZA) ve TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) uygulanmıştır. VZA sonuçları işletmelerin finansal kriz öncesine göre kaynaklarını daha etkili kullandıkları belirlenmişken ve TOPSIS analizi sonuçlarına göre işletmelerin performans sıralamalarında önemli bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Sulkü (2011) çalışmasında Sağlıkta Dönüşüm Programı (SDP) reformlarının ve özellikle performansa dayalı ek ödeme sisteminin (P4P) kamu hastanelerinin verimlilik ve üretkenliği üzerine etkilerini araştırmayı amaçlamıştır. Bu amaç için 6 adet değişken girdi ve çıktı karar birimi olarak kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, sosyo-ekonomik olarak dezavantajlı olan illerde üretkenlik kazançlarının gerçekleşmediği ve hastane kalite indikatörlerinin kısa dönemde gelişmediği görülmüştür.

Özçomak vd. (2012) çalışmalarında iklim ile ürünler arasındaki etkileşimi belirlemek amacıyla Kanonik Korelasyon Analiziyle (KKA) bağımlı ve bağımsız değişken seti arasındaki ilişkinin yapısı, Veri Zarflama Analiziyle (VZA) ise girdi ve çıktı seti arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Bu amaçla Türkiye'de 26 bölge ve 10 ürün ele alınarak analiz yapılmıştır. Sonuç

olarak, VZA ile etkin ve etkin olmayan bölgeler belirlenerek bu bölgeler için tekrar hesaplanılan kanonik korelasyon analizi sonuçlarının daha yüksek ve anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

Soba vd. (2012) İMKB’de kayıtlı Taş ve Toprağa Dayalı ve Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım sektörlerinde faaliyet gösteren işletmelerin etkinliğini belirlemek amacıyla VZA ve TOPSİS yöntemlerini kullanmışlardır. Çalışmada, 2008-2010 yıllarına ait mali tablolardan hesaplanmış yedi adet rasyo kullanılmıştır. Çalışma sonucunda her iki sektörde enerji maliyetlerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Contürk, Burucu, Kaya ve Güngör (2013) İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’ na kote, imalat sanayi alt sektörlerinde faaliyet gösteren 160 işletmenin 2009 ve 2010 yıllarına ait verileriyle sektörel olarak etkinlikleri VZA ile analiz edilmiştir. Gıda, İçki ve Tütün Sektöründe faaliyet gösteren 23 işletmeden 2009 yılında 5 işletme 2010 yılında ise 6 işletme, Dokuma, Giyim Eşyası Ve Deri Sektöründe faaliyet gösteren 27 işletmeden 2009 yılında 9, 2010 yılında ise 7, Kağıt Ve Kağıt Ürünleri, Basım Ve Yayın Sektöründe ele alınan 19 işletmeden 2009 yılında 12, 2010 yılında ise 11, Kimya, Petrol Kauçuk ve Plastik Ürünler Sektöründe 26 işletmeden 10 işletme 2009 yılında, 6 işletme ise 2010 yılında, Taş ve Toprağa Dayalı Sektöründe 26 işletmeden 2009 yılında 11’i, 2010 yılında ise 10 işletme, Metal Eşya, Makine Ve Gereç Yapım Sektörü altında 39 işletmeden 9’u 2009 yılında, 4’ü 2010 yılında etkin olduğu tespit edilmiştir.

Kahveci, Celen ve Ekşi (2013) yaptıkları çalışmada 2006-2011 döneminde Türkiye’deki mevduat bankalarının verilerinden yararlanarak iki aşamalı Veri Zarflama Pencere Analizi (VZPA) ile performansları analiz edilmiştir. Bankalar büyüklüklerine göre dört gruba ayrılmış ve hem gruplar arası hem de grup içi etkinlik değerleri karşılaştırılarak çalışma gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuca göre büyük ve orta ölçekli bankaların birinci ve ikinci aşama değerlerinin yüksek; küçük ve mikro ölçekli bankaların değerlerinin ise düşük olduğu; büyük ölçekli bankaların birinci aşama değerlerinin, küçük ölçekli bankaların ikinci aşama değerlerinin; mikro ölçekli bankaların ise hem birinci hem ikinci aşama değerlerinin yıllar itibarıyla yükseldiği tespit edilmiştir.

Çakır ve Perçin (2013) Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) teknikleri vasıtasıyla 2011 yılı için “FORTUNE Türkiye” dergisinin açıkladığı ilk 500 firma listesinde yer alan 10 lojistik firmasının performans ölçmeyi amaçlamışlardır. Elde edilen sonuçlara göre Borusan işletmesi TOPSIS ve VIKOR Yöntemlerine göre en iyi performansı gösteren işletme olurken SAW yöntemine göre üçüncü en iyi performansı gösteren işletme olmuştur. Omsan işletmesi ise her üç yönteme göre ikinci en iyi performans gösteren işletme olduğu görülmektedir. Genellikle, her üç yöntemin birbirinden farklı sıralamalar verdiği ifade edilmiştir.

Akyüz, Yıldız ve Kaya (2013) yaptıkları çalışmalarında BİST’te işlem gören on bir mevduat bankasının 2007-2011 yıllarındaki verimlilik ölçümü toplam faktör verimliliği analizlerine imkân veren Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi Yöntemi vasıtasıyla analiz etmişlerdir. Yapılan uygulamada girdi seti olarak mevduat, özsermaye, faiz giderleri; çıktı seti olarak net kar ve faiz gelirleri değişkenlerinden yararlanılmıştır. Elde edilen sonuca göre mevduat bankaları içerisinde ele alınan tüm yıllarda etkinlik düzeylerine göre 1,000 düzeyi ile banka 7 birinci sırada, 0,997 skoru ile banka 9 ikinci, ve 0,989 düzeyi ile 2 banka üçüncü sırada olduğu tespit edilmiştir.

Köne(2014) Veri Zarflama Analizi kullanılarak Türkiye için bir bölgesel eko-verimlilik modelinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. İstatistiksel Bölge Birimleri Düzey 2’de yer alan bölgelerin verilerinden yararlanılarak yapılan ampirik çalışmanın sonuçlarına göre, TR10 (İstanbul), TR41 (Bursa, Eskişehir, Bilecik) ve TR51 (Ankara) bölgeleri eko-verimli bölgeler olarak tespit edilirken, en düşük eko-verimlilik ise TRC1 (Gaziantep, Adıyaman, Kilis) bölgesinde tespit edilmiştir. Ayrıca sonuçlar, gelir ile eko-verimlilik değerleri arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır.

Bakırcı, Shiraz ve Sattary (2014) çalışmalarında BİST’de işlem gören, Demir Çelik Metal Ana Sanayi sektöründeki 14 işletmenin 2009-2011 yıllarına ait finansal performanslarını

tespit etmeyi amaçlamaktadır. Performans analizi, firmaların mali tablolarından elde edilen finansal göstergeleri yararlanarak Veri Zarflama Analizi yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. VZA'ye göre nisbi etkinlik düzeyleri tespit edilen işletmeleri kendi aralarında sıralamak için VZA Süper Etkinlik ve TOPSIS yöntemlerinden faydalanılmıştır. Elde edilen sonuca göre, sektör kapsamında faaliyette bulunan 14 firmanın 4'ü her üç dönemde de etkin olarak tespit edilmiş ve her üç dönemde de tam olarak etkin olmayan şirketlerin sayısı ise 5 olarak tespit edilmiştir. Sektörde faaliyet gösteren diğer 5 şirket ise bazı dönemlerde etkin ve bazı dönemlerde ise etkin olmadı belirlenmiştir. VZA yöntemi sonuçlarından elde edilen etkin işletmeler TOPSIS yöntemi vasıtasıyla en ideal çözüme yakınlık bakımından sıralanmıştır.

Bakırcı, Ekinci ve Şahinoğlu(2014) Türkiye'nin bölgesel kalkınmışlık farkını ortadan kaldırmak veya daha düşük bir seviyeye çekmek için yoğun bir şekilde kullandığı kamu yatırımları ve bölgesel yatırım teşviklerinin amaç doğrultusundaki etkinliklerini Veri Zarflama Analizi ile tespit etmişlerdir. Veri Zarflama analizi yöntemine göre girdi değişkenleri yatırım teşvik belgelerinin bölgesel dağılımı ve kamu yatırım tahsislerinin bölgesel dağılımı kullanılmıştır. Çıktı değişkenleri ise hizmet, sanayi ve tarım sektöründeki bölgesel istihdam düzeyi kullanılmıştır. Elde edilen sonuca göre Türkiye'de uygulanan teşvik ve kamu yatırımı araçlarının istenen sonucu sağlamadığı ve Batı'da yer alan bölgelerin genellikle daha yüksek etkinliğe sahip olduğu tespit edilmiştir.

Doğan ve Gencan (2014) kamu hastanelerinin göreceli etkinliklerinin ölçülmesi ve etkin olan/olmayan hastanelerin tespit etmeyi amaçlanmıştır. Çalışmada Ankara'da faaliyet gösteren 26 kamu hastanesi analiz edilmiştir. Hastanelerin sağlık hizmeti üretmek için kullandığı 4 girdi ile ürettiği 5 çıktı tespit edilmiş ve bu girdi ve çıktılarla iki farklı VZA modeli meydana getirilmiştir. Bunlardan ilki, girdi ve çıktılarında ağırlık kısıtlaması olmayan VZA modeli, ikincisi ise girdi ve çıktılarında AHP vasıtasıyla elde edilen ağırlıkların kullanıldığı VZA modeli kullanılmıştır. Her iki model de ayrı ayrı çözümlenerek etkinlik ölçümü yapılmıştır. İlk modelin çözülmesi sonucunda 13, ikinci modelin çözülmesi sonucunda ise 10 hastanelerin etkin olduğu tespit edilmiştir.

Akhisar ve Tezergil (2014) çalışmalarında Türk Sigorta Sektöründe 2006–2010 döneminde hayat dışı branşlarda faaliyet gösteren 23 sigorta şirketine ait öz kaynaklar, toplam aktifler, alınan primler, dönem net kar (zarar) ve teknik kar değişkenlerinden yararlanılarak, toplam faktör verimlilikleri Malmquist toplam faktör verimlilik endeksi ile analiz edilmiştir. Elde edilen sonuca göre, verimliliği en yüksek ilk beş şirketin sırasıyla Ak Sigorta, Türkiye Genel, Başak Groupama, Ankara ve Şeker Sigorta olduğu belirlenmiş. Bununla beraber bu ilk beş şirket dahil sektörün genelinin teknik etkinliğinde çalışma periyodunda düşüş olduğu belirlenmiştir.

3. VERİ VE YÖNTEM

Bu çalışmanın amacı, BİST'de kote olan ve son on yılda aralıksız olarak işlem gören Gıda, Tütün ve İçki sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin, küresel finansal kriz sonrası süreç olan 2009-2013 yılına ait finansal verileri dikkate alınarak VZA ile etkinliklerini analiz etmektir. Çalışmada kullanılan girdi ve çıktı karar birimleri işletmelerin mali tablolarından hesaplanmıştır. İşletmelere ait Bilanço ve Gelir Tabloları Kamuyu Aydınlatma Platformu'nun resmi web sayfasından elde edilmiştir. Analizlerde çıktıya yönelik CCR modeli oluşturulmuş ve modellerin çözümünde DEAP 2.1 paket programından yararlanılmıştır.

3.1. Veri Zarflama Analizi:

Veri Zarflama Analizi, karar verme birimlerinin kıyaslamasını güçleştiren birden çok girdi ve çıktının mevcut olduğu durumlarda, bu gözlenen birimlerin göreceli etkinliklerinin ölçümünde kullanılan doğrusal programlama temelli bir yöntemdir (Ali Emrouznejad; DEA Tutorial, <http://www.deazone.com/tutorial/index.htm>). VZA'da temel varsayım, tüm işletmelerin

benzer stratejik hedeflere sahip olması ve aynı tür girdi kullanıp aynı tür çıktı elde etmesidir (Golany ve Yu, 1997: 28).

VZA'nın göreceli etkiliği ölçme şekli, iki aşamalı olarak kısaca şu şekilde özetlenebilir (Yolalan, 1993: 6 – 7):

1. Herhangi bir gözlem kümesi içinde en az girdi bileşimini kullanarak en çok çıktı bileşimini üreten en iyi gözlemleri (ya da etkinlik sınırını oluşturan karar birimlerini) belirler.
2. Söz konusu sınırı referans olarak kabul edip, etkin olmayan karar birimlerinin bu sınıra olan uzaklıklarını (ya da etkinlik düzeylerini) oransal olarak ölçer.

Yöntem, analitik bir fonksiyonel yapıya gerek duymaması, çoklu girdi ve çoklu çıktıyı aynı anda değerlendirebilmesi, etkin ve etkin olmayan karar verme birimlerini birbirinden ayırarak etkin birimler içinden referans noktaları oluşturması, girdi ve çıktıların ortak bir birimle ifade edilemediği durumlarda dahi kullanılabilmesi, vb. özelliklerinden dolayı ön plana çıkmaktadır. Bu nedenle VZA, okullar, sağlık birimleri, banka ve şubeleri, silahlı kuvvetler, tarım, ulaştırma, kamu idaresi gibi birçok farklı kuruluşun etkinliğinin değerlendirilmesinde başarı ile uygulanmaktadır (Özcan, 2005: 1).

Yöntemin getirdiği en önemli yenilik, birçok girdinin kullanılarak birçok çıktının elde edildiği ortamlarda, parametrik yöntemlerde olduğu gibi önceden belirlenmiş herhangi bir analitik üretim fonksiyonu varlığının öngörülmesine gereksinim duymadan ölçüm yapabilmesidir. Ayrıca girdi ve çıktılar, ölçüm birimlerinden bağımsızdırlar. Bu nedenle işletmenin değişik boyutlarının aynı zamanda ölçülebilmesi imkanı vardır (Karsak ve İşcan, 2000: 2).

Nonparametrik ölçüm teknikleri, girdiye veya çıktıya yönelik etkinlik ölçümü şeklinde iki gruba ayrılabilir. Girdiye yönelik ölçüm teknikleri, herhangi bir çıktı düzeyi için etkin olmayan karar birimlerinin girdilerini ne derece azaltması gerektiğini araştırmaktadır. Çıktıya yönelik etkinlik ölçütleri ise herhangi bir girdi bileşimi için etkin olmayan karar birimlerinin etkin duruma getirilebilmesi amacıyla çıktıların ne kadar artırılacağı üzerinde durmaktadır.

Diğer nonparametrik ölçüm tekniklerinde olduğu gibi VZA modelleri de; “girdiye yönelik” ve “çıktıya yönelik” olmak üzere iki grupta incelenebilir. Girdiye ve çıktıya yönelik VZA modelleri, temelde birbirlerine çok benzemekle beraber girdiye yönelik VZA modelleri; belirli bir çıktı bileşimini en etkin şekilde üretebilmek amacıyla kullanılacak en uygun girdi bileşiminin nasıl olması gerektiğini araştırırken, çıktıya yönelik VZA modelleri belirli bir girdi bileşimi ile en fazla ne kadar çıktı bileşimi elde edilebileceğini araştırmaktadır (Charnes, Cooper, Rhodes, 1981:669).

VZA modeli için Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından (1978) ortaya atılan, m adet girdisi ve s adet çıktısı olan n adet karar birimi için maksimize edilecek çıktı / girdi oranının matematiksel ifadesi aşağıdaki gibidir (Cooper, Seifard, 2000: 35).

Verimlilik = Çıktı / Girdi

$$Maxh_k = \frac{\sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ij}} \quad (1)$$

Bu ifadede $X_{ij} > 0$ parametresi j karar birimi tarafından kullanılan i girdi miktarını, $Y_{rj} > 0$ parametresi de j karar birimi tarafından kullanılan r çıktı miktarını göstermektedir. Maksimizasyon şartını sağlayan bu eşitlik için referans değişkenler, k karar biriminin i girdi ve r çıktıları için vereceği ağırlıklardır ki bunlar v_{ik} ve u_{rk} olarak gösterilmiştir. k organizasyonel karar biriminin referans ağırlıklarını diğer karar birimleri de kullandığında etkinliğin % 100'ü geçmemesini sağlayan kısıt ise şöyledir;

$$\frac{\sum_{r=1}^n u_{rk} y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ij}} \leq 1$$

$$u_r \geq 0 \quad j \text{ ve } k = 1, \dots, n$$

$$v_i \geq 0$$

(2)

Kullanılacak girdi ve çıktı ağırlıklarının negatif olmamasını sağlayan kısıtta aşağıdaki gibidir;

$$u_{rk} \geq 0; \quad r = 1, \dots, s$$

$$v_{ik} \geq 0; \quad i = 1, \dots, m \quad (3)$$

Yukarıdaki şekilde tanımlanan kesirli programlama modelinin doğrusal programlama modeline dönüştürülmesi sonucunda CCR veri zarflama modeli oluşturulmuştur (Charnes, Cooper, Rhodes, 1978: 432). Bu eşitsizlikler setini doğrusal programlama formuna çevirip Simpleks yada benzeri algoritmalarla çözüme ulaşmak için maksimizasyon formundaki amaç fonksiyonunun paydasının 1'e eşitlenip bir kısıt haline getirilmesi yeterlidir.

Amaç Fonksiyonu;

$$Max h_k = \sum_{r=1}^n u_{rk} y_{rk}$$

(4)

Kısıtlayıcı Koşullar;

$$\sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ik} = 1$$

$$\sum_{r=1}^n u_{rk} y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ij} \leq 0$$

$$u_{rk}, v_{ik} \geq 0$$

(5)

h_k = etkinlik katsayısı, h_k her zaman birden küçük veya bire eşittir. Eğer $h_k < 1$ ise karar verme birimi görel olarak etkin değildir. Eğer $h_k = 1$ ise karar verme birimi görel olarak etkindir.

Çıktı yönlü CCR modelinin matematiksel ifadesi ise;

Amaç Fonksiyonu:

$$Min h_k = \sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ik} \quad k = 1, 2, \dots, n$$

(6)

Kısıtlayıcı Koşullar

$$-\sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rj} + \sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ij} \geq 0 \quad j=1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rk} = 1$$

$$u_{rk}, v_{ik} \geq 0 \quad r=1,2,\dots,s$$

$$i=1,2,\dots,m$$

Bu çalışmada çıktı yönlü CCR modeli uygulanmıştır. Çıktı yönlü CCR modelinin amacı, hedef karar birimi için fiili girdinin fiili çıktıya oranını minimize edecek girdi ve çıktı ağırlıklarını belirlemektir. Kısıtlar, fiili girdinin fiili çıktıya oranını her bir karar birimi için en az 1 değerini almakla ve kullanılacak tüm girdi ve çıktı ağırlıklarını negatif olmayan değerler almakla sınırlar.

3.2. Gıda, İçki ve Tütün Sektörünün Etkinliğinin Değerlendirilmesi

VZA, uygulamalarında aralarında etkinlik karşılaştırması yapabilmek amacıyla aynı kararların uygulandığı ve benzer konularda faaliyet gösterme özelliğine sahip karar birimlerinin seçilmelidir. Uygun Karar Verme Birimlerinin hangileri olduğu yapılacak çalışmanın konusuna ve amacına bağlı olarak şekillenmektedir.

Karar birimlerinin seçiminde, karar birimlerinin üretim teknolojisi açısından birbirlerine benzemeleri dışında çalışmada kullanılacak olan doğrusal programlama modelinin gerektirdiğinden az olmamasına da dikkat edilmelidir. Seçilen girdi sayısı m ve çıktı sayısı p ise, en az m+p+1 tane karar biriminin alınması, araştırmanın güvenilirliği açısından önemli bir kısıttır. Diğer bir kısıt ise, araştırma kapsamına alınan karar birimi sayısının, toplam değişken sayısının en az iki katı olması gerektiğidir (Boussofiane, Dyson ve Rhodes, 1991: 15).

Araştırma, BİST'e kote olmuş, Tablo 1'de sunulan Gıda, İçki ve Tütün sektöründe faaliyet gösteren ve son on yılda aralıksız işlem gören 17 işletme ve bu işletmelere ait Tablo 2'de sunulan rasyolar ile gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1. Gıda, İçki ve Tütün Sektöründe Faaliyet Gösteren Şirketler

İŞLETME İSMİ	İŞLETME KISALTMASI
ANADOLU EFES	AEFES
ALTINYAĞ	ALYAG
BANVİT	BANVT
ERSU GIDA	ERSU
FRİGO PAK GIDA	FRIGO
KENT GIDA	KENT
KEREVİTAŞ GIDA	KERTV
KONFRUT GIDA	KNFRT
KRİSTAL KOLA	KRSTL
MERKO GIDA	MERKO
PENGUEN GIDA	PENGD
PINAR ET VE UN	PETUN
PINAR SU	PINSU
PINAR SÜT	PNSUT
ŞEKER PİLİÇ	SKPLC
TUKAŞ	TUKAS
T.TUBORG	TBORG

Araştırmadaki girdi ve çıktılar çalışmadaki karar birimlerini karşılaştırmanın temelini oluşturduklarından büyük bir dikkatle seçilmelidir. Aynı karar birimi için farklı girdi ve çıktı

grupları farklı etkinlik değerleri alacağından anlamlı girdi ve çıktıların belirlenmesi gerekmektedir. Girdi birimleri belirlenirken işletmenin temel faaliyet amacı olarak satışlarda meydana gelen artışlar, faaliyetlerin etkin bir şekilde kullanımını için gerekli olan varlıklardaki artış oranları, çalışma sermayesi ve sermaye yapısı verilerine önem verilmiştir.

Çıktı faktörlerinden net dönem karının bazı dönemler bazı işletmeler için negatif çıkması, VZA yönteminin değişkenlere ilişkin pozitif olma varsayımını ihlal edeceğinden, bu değerler aşağıda gösterilen normalizasyon formülü aracılığıyla pozitif değerlere dönüştürülmelidir (Yıldız, 2005: 291). Çalışmada negatif değerler içeren Toplam Borç / Özkaynaklar, Toplam Varlıkların Yüzdelerik Değişimi, Net Kâr / Özkaynaklar ve Net Kâr / Net Satışlar rasyoları bu formül aracılığıyla pozitif değere dönüştürülmüştür.

$$\frac{X_{rj} - X_{j \text{ Min}}}{X_{j \text{ Max}} - X_{j \text{ Min}}}$$

$$X_{rj} = j \text{ karar birimine ait } r \text{ çıktı değeri}$$

$$X_{j \text{ Min}} = \text{En küçük } r \text{ değeri}$$

$$X_{j \text{ Max}} = \text{En büyük } r \text{ değeri}$$

İmalat sanayinin finansal yapısı dikkate alınarak belirlenen girdi ve çıktı değişkenleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Çalışmada Kullanılan Girdi ve Çıktı Değişkenleri

Girdiler	Çıktılar
Toplam Borç/Özkaynaklar (G1)	Net Kar / Özkaynaklar
Toplam Varlıkların Yüzdelerik Değişimi (G2)	Net Kar / Net Satışlar
Satışların Yüzdelerik Değişimi (G3)	
Duran Varlıklar/Toplam Varlıklar (G4)	
Dönen Varlıklar/KVYK (G5)	

VZA, aynı pazardaki karar verme birimlerinin etkinliklerinin sayısal ölçümünü yapmakta ve %100 etkinlik skoruna sahip olan birimler etkin ve dolayısıyla bu skorun altında değer alan birimler ise etkinsiz olarak nitelendirilmektedir (Küçük, 2007: 21).

Çıktıya yönelik Veri Zarflama Analizi yöntemi kullanılarak hesaplanan 2009, 2010, 2011, 2012 ve 2013 yıllarına ilişkin etkinlik skorları Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 3. İşletmelerin 2009-2013 yılları Etkinlik Skorları

İşletmeler	2009	2010	2011	2012	2013	Etkinlik Sıklığı
AEFES	1,000	1,000	1,000	1,000	0.811	4
ALYAG	1,000	1,000	1,000	1,000	0.351	4
BANVT	1,000	1,000	1,000	1,000	0.818	4
ERSU	1,000	0.980	1,000	0.910	1,000	2
FRİGO	1,000	0.527	0.320	1,000	0.805	2
KENT	0.945	0.953	1,000	1,000	1,000	3
KERVT	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	5
KNFRT	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	5
KRSTL	1,000	0.772	1,000	1,000	0.590	3
MERKO	1,000	1,000	1,000	1,000	0.938	4

PENGD	0.877	0.912	1,000	0.805	1,000	2
PETUN	1,000	1,000	1,000	0.948	1,000	4
PİNSU	1,000	0.853	1,000	0.852	0.850	2
PNSUT	1,000	1,000	0.982	0.915	1,000	3
SKPLC	1,000	0.755	0.682	1,000	1,000	3
TUKAS	1,000	1,000	1,000	0.873	0.022	3
TBORG	0.919	0.871	0.729	1,000	1,000	2
ORTALAMA	0.985	0.919	0.924	0.959	0.834	

Tablo 3 incelendiğinde Gıda, Tütün ve İçki sektöründe finansal küresel kriz sonrası beş yıllık süreç olan 2009-2013 döneminde, tüm yıllar etkin olan işletmeler KERVT ve KNFRT işletmeleridir. Beş yıllık süreçte dört yıl etkin olan işletmeler AEFES, ALYAĞ, MERKO ve PETUN işletmeleri, üç yıl etkin olan işletmeler KENT, KRSTL, PNSUT, SKPLC ve TUKAS işletmeleri, iki yıl etkin olan işletmeler ise ERSU, FRİGO, PENGD, PİNSU ve TBORG'dur. Bu süreçte bir yıl etkin olan veya etkin olmayan işletme bulunmamaktadır. Sektörde faaliyet gösteren işletmelerin genel olarak etkin oldukları ve bunun için çaba sarf ettikleri ifade edilebilir.

Tablo 4. 2013 Yılında Etkin Bulunmayan Karar Birimleri İçin Potansiyel İyileştirme Tablosu

İŞLETMELER	Değişkenler	Girdiler				
		G1	G2	G3	G4	G5
AEFES	Orijinal Değer	0.737	1.000	0.962	0.778	1.576
	Hedeflenen Değer	0.632	0.933	0.942	0.778	1.576
	Potansiyel İyileştirme (%)	16.625	7.181	2.084		
ALYAG	Orijinal Değer	0.729	0.598	0.366	0.739	1.079
	Hedeflenen Değer	0.251	0.455	0.366	0.739	0.454
	Potansiyel İyileştirme (%)	190.258	31.332			137.667
BANVT	Orijinal Değer	1.000	0.368	0.564	0.374	0.888
	Hedeflenen Değer	0.536	0.368	0.442	0.374	0.888
	Potansiyel İyileştirme (%)	86.567		27.556		
FRİGO	Orijinal Değer	0.816	0.141	0.251	0.505	1.504
	Hedeflenen Değer	0.683	0.141	0.169	0.505	1.504
	Potansiyel İyileştirme (%)	19.502		48.798		
KRSTL	Orijinal Değer	0.717	0.335	1.000	0.344	5.530
	Hedeflenen Değer	0.344	0.335	0.303	0.344	1.042
	Potansiyel İyileştirme (%)	108.466		230.033		-81.159
MERKO	Orijinal Değer	0.863	0.276	0.490	0.409	0.836
	Hedeflenen Değer	0.579	0.276	0.368	0.409	0.836
	Potansiyel İyileştirme (%)	49.112		33.220		

PİNSU	Orijinal Değer	0.742	0.308	0.461	0.781	0.814
	Hedeflenen Değer	0.742	0.308	0.381	0.671	0.814
	Potansiyel İyileştirme (%)			21.088	0.164	
TUKAS	Orijinal Değer	0.887	0.284	0.495	0.218	1.641
	Hedeflenen Değer	0.651	0.284	0.350	0.218	1.641
	Potansiyel İyileştirme (%)	36.282		41.423		

Sektörün etkinlik ortalamaları incelendiğinde ise en düşük oranın 2013 yılında % 83,4 olarak gerçekleştiği, bu yılı %91,9 ile 2010 yılının takip ettiği ve en yüksek ortalamanın ise % 98,5 ile 2009 yılında gerçekleştiği görülmektedir. Sektör genel olarak 2010 yılında iyi bir etkinlik skoru yakalamış, takip eden 2010 yılında bu skorda önemli bir düşüş olmasına rağmen 2011 ve 2012 yıllarında kısmen bir artış gerçekleşmiştir. Fakat sektör genel olarak 2013 yılında ciddi bir düşüş yaşamıştır.

Araştırmaya konu olan işletmelerden 2013 yılında etkin olmayan işletmelerin, takip eden yılda etkin olabilmeleri için referans alacakları 2013 yılı verilerine göre mevcut performansları ve etkin duruma geçebilmeleri için gerekli olan referans oranları ve iyileştirme yüzdeleri girdi değişkenleri için Tablo 4'de sunulmuştur. İşletmeler Tablo 4'te gösterilen belirli girdilerdeki iyileştirmeleri gerçekleştirebilirlerse, işletmelerinin etkin bir şekilde faaliyet göstererek işletme amaçlarına uygun kârlılık düzeylerini yakalayabilecek ve takip eden yıllarda geçmiş yıllardaki etkinlik ve verimliliklerine de rahatlıkla ulaşabileceklerdir. Tablodan da görüleceği üzere özellikle Toplam Borçlar/Özkaynak ve Satışların % değişim oranlarında yapılacak iyileştirmeler ile işletmelerin etkin olacakları görülmektedir.

4.SONUÇ

Bu çalışmanın amacı, BİST'de kote olan ve son on yılda pay piyasasında aralıksız olarak işlem gören Gıda, Tütün ve İçki sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin, küresel finansal kriz sonrası süreç olan 2009-2013 yılına ait finansal verileri dikkate alarak, işletmelerin bulunduğu sektör içerisindeki etkinlik değerinin ölçümünde sıklıkla kullanılan ve aynı sektördeki işletmelerden, değerlendirilmeye alınanlar arasından en yüksek etkinlik değerine sahip olanların, diğer işletmelere referans olarak gösterilmesine imkân sağlayan VZA yöntemi ile şirket etkinlikleri analiz etmektir.

VZA sonucunda, araştırmaya konu olan beş yıllık dönemin tamamında etkin olan işletmeler KRVTs ve KNFRT'tur. Tüm dönemlerde etkin olmayan işletme bulunmamaktadır. Sektörel olarak incelendiğinde, kriz sonrası yıl olan 2009 yılında alınan tedbirler neticesinde en etkin yılını yaşamıştır. 2010 yılında sektörde etkinlik açısından bir düşüş yaşanmasına rağmen, takip eden 2011 ve 2012 yıllarında kısmi bir artış olmuştur. Fakat, sektör 2013 yılında incelemeye konu olan, kriz sonrası beş yılın en kötü etkinlik düzeyi yaşanmıştır.

Gıda, Tütün ve İçki sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin yöneticilerinin, 2014 yılı ve takip eden yıllarda etkinliklerini artırmaları için özellikle Toplam Borçlar / Özkaynaklar ve Satışlardaki % değişim oranını optimum düzeye çıkarmaları yani işletmelerinin finansal yapısını optimum düzeyde tutarak, satışlarını artırma yönünde tedbirler almalıdırlar.

5.KAYNAKLAR

- Akhisar, İlyas., Tezergil, Seher A. (2014), *Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi:Türk Sigorta Sektörü Uygulaması*, Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi, Cilt: 5 Sayı: 10, ss. 1-14
- Akyüz, Yılmaz., Yıldız, Feyyaz. ve Kaya, Zübeyde. (2013), *Veri Zarflama Analizi (VZA) ve Malmquist Endeksi ile Toplam Faktör Verimlilik Ölçümü: Bist'te İşlem Gören Mevduat Bankaları Üzerine Bir Uygulama*, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt: 27, Sayı:4, ss. 110-131
- Ayan, Tuba Y., Perçin, Selçuk. (2008), *Measuring Efficiency of Turkish Automotive Firms With The Fuzzy Dea Model*, Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt:26, Sayı:1, 99 – 119.
- Bakırcı, Fehim., Ekinci, Emine D., Şahinoğlu, Tuba. (2014), *Bölgesel Kalkınma Politikalarının Etkinliği: Türkiye Alt Bölgeler Bazında Bir Uygulama*, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 2014 18 (2): ss. 281-298
- Bakırcı Fehim., Shiraz, Seyedhadi E. ve Sattary, Ali. (2014), *Bist'da Demir, Çelik Metal Ana Sanayii Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performans Analizi: Vza Süper Etkinlik ve Topsis Uygulaması*, Ege Akademik Bakış, Cilt: 14 Sayı: 1 Ocak 2014 ss. 9-19
- Contuk, Filiz Y., Burucu Hümeýra. ve diğerkleri. (2013) *Measurement of Financial Performance in Production Sector*, Sakarya İktisat Dergisi,2013/4, ss.63-84
- Çakır, Süleyman., Perçin, Selçuk.(2012), *Kamu Şeker Fabrikalarında Etkinlik Ölçümü: Vza - Malmquist Tfv Uygulaması*, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt: 12 - Sayı: 4 ss.49-64
- Demir, Yusuf., Gençtürk, Mehmet. (2006), *İMKB'de İşlem Gören Yerli ve Yabancı Bankaların Görelî Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi İle Ölçümü*, Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt:21, Sayı:2, 49 – 74.
- Doğan, Nuri Ö., Gencan, Seda.(2014), *Vza/Ahp Bütünleşik Yöntemi ile Performans Ölçümü: Ankara'daki Kamu Hastaneleri Üzerine Bir Uygulama*, Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 16/2, ss.88-112
- Özçomak, Mehmet S., Gündüz, Murat. ve diğerkleri. (2012). *Çeşitli İklim ve Ürün Verileri Arasındaki İlişkinin Kanonik Korelasyon Analizi ve Veri Zarflama Analizi Yöntemleri ile İncelenmesi*, Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt: 26, Sayı: 1. S. 111-131.
- Özer, Ali., Öztürk, Meryem. ve Kaya, Abdulkadir. (2010), *İşletmelerde Etkinlik ve Performans Ölçmede Vza, Kümeleme ve Topsis Analizlerinin Kullanımı: İmkb İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama*, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2010 14 (1), ss. 233-260
- Kahveci, Eyüp., Celen, Yakup., ve Ekşi, İbrahim.Halil. (2013), *Türk Mevduat Bankalarının Performansının VZA Pencere Analizi İle Belirlenmesi*, Bankacılar Dergisi, Sayı 86, ss.53-66
- Kaya Abdulkadir., Gülhan Ünal.(2010), *Küresel Finansal Krizin İşletmelerin Etkinlik ve Performans Düzeylerine Etkileri: 2008 Finansal Kriz Örneği*, İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi, Ekonometri ve İstatistik Sayı:11 ss. 61–89
- Köne, Aylin Ç. (2014), *Türkiye'de Bölgesel Eko-Verimliliğin Ölçülmesi: Veri Zarflama Analizi ile Bir Değerlendirme*, Tisk akademi, 2014 / 1, ss.138-157
- Kula, Veysel., Özdemir, Latife. (2007), *Çimento Sektöründe Göreceli Etkinsizlik Alanlarının Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Tespiti*, Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi, 9(1), ss.55 – 70.
- Yolalan, Reha. (1993), *İşletmelerarası Görelî Etkinlik Ölçümü*, Ankara, MPM Yayınları No: 483, s. 6.
- Soba, Mustafa., Akcanlı, Fatma. ve Erem, Işıl. (2012), *İMKB'ye Kayıtlı Seçilmiş İşletmelere Yönelik Etkinlik Ölçümü ve Performans Değerlemesi: Veri Zarflama Analizi ve Topsis Uygulaması*, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. Cilt: 27. S. 229-243
- Sülkü, Seher N. (2011), *Performansa Dayalı Ek Ödeme Sisteminin Kamu Hastanelerinin Verimliliği Üzerine Etkileri*, Maliye Dergisi, Sayı: 160. S. 242-268.
- Benli, Yasemin Keskin. (2006), *İstanbul Menkul Kıymetler Borsası İmalat Sanayi İçin Etkinlik ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi*, Ankara, Seçkin Yayıncılık, s. 15.