



BİST'DE İŞLEM GÖREN KOBİ GIDA İŞLETMELERİNİN VERİ ZARFLAMA ANALİZİ YÖNTEMİ İLE ETKİNLİKLERİNİN ÖLÇÜLMESİ

Burhan GÜNAY*

ÖZ

Küçük ve orta boy işletmeler (KOBİ'ler) tüm ekonomilerin vazgeçilmez unsurlarıdır. Ekonomilerde bu derece önemli olan KOBİ'lerin etkin ve verimli çalışması ekonomilerin sağlıklı büyümesi için önemlidir. Bu nedenle günümüzde KOBİ'lerin kaynaklarını etkin olarak kullanması gerekliliği önemli hale gelmiştir. İşletmelerin kaynaklarını ne ölçüde etkin kullandıkları belirlemede en yaygın olarak kullanılan yöntemlerden birisi de Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemidir. VZA, birçok girdi ve çıktıyı belli bir düzeyde etkinlik ölçütüne dönüştüren doğrusal programlama bazlı bir yöntemdir.

Bu çalışma BİST KOBİ Piyasası'nda (GİP) işlem gören 10 gıda şirketinin üzerinde yapılmıştır. Gıda şirketlerinin bilanço ve gelir tablolarından elde edilen 2013 yılı verileri kullanılarak VZA yöntemiyle etkinlik analizi yapılmıştır. VZA statik bir yöntem olduğu için analizde sadece 2013 yılı verileri kullanılmıştır. Yöntemde girdi yönelimli BCC modeli kullanılmış, modelde iki girdi ve iki çıktı kullanılarak şirketler değerlendirilmiştir. Analiz sonucunda, araştırmaya dahil edilen 10 şirketten 5 tanesinin etkin olduğu belirlenmiştir, etkin olmayan diğer şirketlerin de etkin sınıra yakın seviyelerde oldukları anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Veri Zarflama Analizi, Teknik Etkinlik, KOBİ, CCR, BBC.

MEASURING BIST AT QUOTED SME OF FOOD COMPANIES WITH DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

ABSTRACT

Small and medium enterprises (SME) are indispensable fact of all economies. Working of SME's productive and efficient is important with regard to healthy economic boost. For this reason the requirement of using resources efficiently have been significant nowadays. Data Envelopment Analysis is a method which is used to determine whether the enterprises use their resources efficiently or not. DMA is a linear programming based technic which transformes many input and output to efficiency criteria for a length of level.

This research is carried on with 10 food companies which are traded at BİST KOBİ market. An Analysis has been made with the technic of DMA with the year of 2013 datas which are obtaines from companies balance sheet and income charts. Because of DMA is a static method, only the year of 2013 datas have been used. The input oriented BCC model is a used and the companies have been evaluated by using two inputs and outputs in the model. As a result of the analysis, 5 of 10 companies have been determined active, the other inactive ones have been found out that they are close to the efficient frontier.

Key Words: Data Envelopment Analysis, Technical Efficiency, SME, CCR, BBC.

1. GİRİŞ

Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletme (KOBİ), daha çok el emeği ile çalışan, az sermaye ile kurulabilen, çabuk karar verme yeteneğine sahip, düşük düzeyde yönetim giderleri ile ucuz bir üretim gerçekleştirebilen iktisadi birimler olarak ifade edilmektedir. (Akgemci, 2001: 12) KOBİ'ler bu dinamik yapıları ve çok boyutlu rolleriyle ülke ekonomisinde itici bir güç oluşturmaktadır. İstihdama katkıları, girişimciliği teşvik edici özellikleri, büyük işletmelere

*Öğretim Görevlisi, Aksaray Üniversitesi Berat Cömertoğlu Meslek Yüksekokulu, burhangunay@aksaray.edu



ara malı etmeleri ve toplumlara verdikleri hizmetlerle bölgeler arası gelişmişlik farkının azaltmasında önemli bir rol üstlenmektedir. (Akgemci, 2001: 12) Bu durum KOBİ'leri ekonomik gelişmenin ve toplumsal refahın vazgeçilmez unsuru yapmaktadır. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde KOBİ'lerin ekonomiye etkisi çok daha büyüktür.

Türkiye'de tüm işletmelerin % 99,9'unu, toplam istihdamın % 78'ini, toplam katma değer % 55,2'sini, toplam ihracatın ise % 60'ını ve toplam satışların % 65,5'ini oluşturması bakımından büyük öneme sahip olan KOBİ'ler, Türkiye ekonomisinin bel kemiğini oluştururlar. Bununla birlikte KOBİ'ler bazı finansal sorunlar yaşayabilmektedir. Bu sorunların en başında ise sermaye piyasasında yaşanan sorunların geldiği söylenebilir. Bu sorunlar KOBİ'lerin sermaye piyasasından yeterince yararlanmasını engelleyebilmekte ve uzun süreli fon sıkıntısı yaşamasına neden olabilmektedir. Bu durumu göz önünde bulunduran BİST 2011 yılında, tamamen KOBİ'lere hitap eden, borsa kotasyon şartlarını taşımayan gelişme ve büyüme potansiyeline sahip işletmelere ait menkul kıymetlerin işlem gördüğü ana borsaya bağlı bir KOBİ borsası olan BİST GİP (Gelişen İşlemler Piyasası) uygulamasını hayata geçirmiştir. BİST GİP'in kuruluş amacı; KOBİ'lerin paylarının işlem göreceği şeffaf ve düzenli bir piyasa oluşturmak, sermaye piyasası imkânlarına ve BİST'e erişimi kolaylaştırmak, yatırımcıların bilgilendirilmesi ve risklerin doğru tanınmasının temini için ayrı bir piyasa oluşturmak şeklinde ifade edilebilir. (Yatbaz ve diğerleri, 2013: 4)

Günümüz modern işletmecilik anlayışında etkinliğin ölçümü önemini ve güncelliğini koruyan bir olgudur. Küresel ekonomik sistemde var olabilmek ve rekabet edebilmek için işletmeler etkinlik ve verimlilik konusuna daha çok önem vermektedirler. Küreselleşen ekonomide bir bütünleşme için işletmelerin çok yönlü yapılanması, duruma adapte olabilmeleri, fırsatları kullanabilmeleri ve pazarı iyi okuyabilecek önlemleri almaları gerekmektedir. Ayrıca bunların verimlilik-etkinlik üzerindeki etkilerini ölçmek için de çok yönlü ölçüm tekniklerinin uygulanması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. (Arslan, 2009: 5) Bu yöntemlerden biri olan *Veri Zarflama Analizi (VZA)*, doğrusal programlama prensiplerine dayanan ve literatürde "Karar Verme Birimleri" (KVB) olarak geçip girdiyi çıktıya dönüştüren işletme veya ekonomik kuruluşların görece verimliliğini ölçmek için ortaya konan bir tekniktir. İşte bu noktada, günümüzde önemi gittikçe artan KOBİ'lerin görece etkinliğinin ölçümü yoğun rekabet içerisindeki durumları göz önüne alındığında için önemli bir hale gelmiştir. KOBİ'lerin varlığını uzun süre devam ettirmesi açısından içsel kaynaklarını etkin olarak kullanması çok büyük önem taşımaktadır. KOBİ'lerin, maliyetleri azaltmak, karı arttırmak ve etkin üretim yapmak olan temel hedeflerine ulaşmaları için planlama ve kontrol süreçlerinin birbirleriyle uyumlu ve doğru bir şekilde yürütülmesi gerekir ki bu da onların etkin çalışmasını sağlamada en büyük etkidir.

Çalışma da BİST içerisinde Gelişen İşlemler Piyasasında yer alan KOBİ Gıda İşletmeleri'nin etkinliği Veri Zarflama Analizi yöntemi ile ölçülmüştür. Analiz verileri olarak 2013 yılı verileri kullanılmıştır. Analiz kısmına geçmeden önce Veri Zarflama Yöntemi hakkında teorik bilgi verilmiştir. Çalışmanın sonunda analiz sonucu yorumlanmış ve sonuç bölümü oluşturulmuştur.

2. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ (VZA)

2.1 Veri Zarflama Analizinin Tanımı

Veri Zarflama Analizi (VZA), birden çok ve farklı ölçütlerle ölçülmüş veya farklı ölçü birimlerine sahip girdi ve çıktıların karşılaştırma yapmayı zorlaştırdığı durumlarda, Karar



Verme Birimleri (KVB) olarak adlandırılan ürettikleri ürün ya da hizmet açısından birbirine benzeyen ekonomik karar birimlerinin göreceli etkinliğinin ölçülmesi için geliştirilen doğrusal programlama tabanlı bir ölçüm tekniğidir. Bu teknik, KVB'nin çıktıları oluşturmak için mevcut kaynakları nasıl etkin bir şekilde kullanılacağına belirlenmesini sağlar. VZA, Charnes, Cooper, Rhodes tarafından kamu kuruluşlarının, yani kâr amacı gütmeyen işletmelerin, performansını ölçmek için geliştirilmiştir, daha sonra kâr amaçlı ürün ve hizmet sektöründe de kullanılmıştır (Kecek, 2010: 55).

VZA, birçok girdi ve çıktının gözlemlendiği ve bu gözlenen girdi ve çıktıların tek bir toplam girdi veya çıktıya dönüştürülemediği üretim ortamlarının etkinlik ölçümlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. VZA, dikkate aldığı tüm karar verme birimlerini (KVB) girdileri çıktıya dönüştürücü olarak algılayan, bütün KVB'ni girdi ve çıktı ölçütlerine göre değerlendiren, sonunda da en etkin karar verme birimlerinden geçen bir etkinlik sınırı oluşturan mikro ekonomi temelli bir yöntem olarak tanımlanabilir. Yöntemin işleyiş sürecinde, eldeki KVB'nin girdi ve çıktıları incelenmekte, birimler arası en iyi başarıya sahip olanlar seçilmekte ve bu birimler kullanılarak bir etkin sınır oluşturulmaktadır. Daha sonra etkin sınır üzerinde yer alan birimlerin etkin olmama dereceleri belirlenmektedir (Gözü, 2003: 23). Başarıya sahip olanlar en az girdi ile en yüksek çıktının elde edilmesiyle sağlanmaktadır. Bu durumda olan KVB'nin etkinlik düzeyi 1'e (%100) eşit kabul edilmekte ve etkin sayılmaktadır. Sınırın altında kalanların, yani etkinlik düzeyi 1'in altında kalanların etkin olmadıkları sonucuna ulaşılmaktadır. KVB'lerinin etkinlik düzeyleri 0 ile 1 arasında değer almaktadır.

VZA hem sabit getiri hem de değişken getiriler varsayımları altında kullanılırken aynı zamanda bu metot hem veri girdiyle en yüksek çıktıyı elde etme (output-oriented) hem de veri çıktıyı en az girdi ile elde etme (input-oriented) yaklaşımlarına göre etkinlik ölçümü yapmaktadır. Bu yaklaşımlardan veri çıktıyı en az girdi kullanımı ile elde etme yaklaşımı, veri üretim miktarlarını azaltmaksızın, üretimde kullanılan girdi miktarlarının oransal olarak ne kadar azaltılabileceğini belirlemeye çalışır. Öte yandan, veri girdi ile en yüksek çıktıyı elde etme yaklaşımı ise veri girdi setini değiştirmeksizin üretim miktarlarının oransal olarak ne kadar artırılabilirliği üzerinde durmaktadır (Kecek, 2010: 60).

VZA'nın sahip olduğu en önemli özellik, her KVB'ndeki etkinsizlik miktarını ve kaynağını tanımlayabilmesidir. Bu özelliği ile yöntem, etkin olmayan birimlerde ne kadarlık bir girdi azaltma veya çıktı miktarını artırmak gerektiğine ilişkin yöneticilere yol gösterebilir. Yöntemin getirdiği en önemli yenilik, birçok girdinin kullanılarak birçok çıktının elde edildiği ortamlarda, parametrik yöntemlerde olduğu gibi önceden belirlenmiş herhangi bir analitik üretim fonksiyonunun varlığına öngörülmesine gereksinim duymadan ölçüm yapabilmesidir. Ayrıca girdi ve çıktılar, ölçüm birimlerinden bağımsız olduğu için, işletmenin değişik boyutlarının aynı anda ölçülme imkanı vardır. (Ray, 2004: 13)

2.2 Literatür Taraması

Veri zarflama analizinin kullanımıyla şirket performansının ölçülmesine yönelik çok sayıda çalışma bulunmaktadır.

Başlangıçta, kâr amacı gütmeyen kamu kuruluşlarında karşılaştırmalı verimliliği ölçen VZA, sonraları kâr amaçlı üretim ve hizmet sektörlerinde işletmeler arası verimliliğin ölçülmesinde yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır.



Özellikle ABD ve diğer rekabetin yoğun olduğu ülkelerde etkinlik ölçümü çok yaygın olarak 1990 yılından itibaren kullanılmaya başlanmıştır. Ancak Türkiye’de ise VZA yöntemi ile etkinlik ölçümü son yıllarda yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu bölümde Türkiye’de bugüne kadar yapılan VZA ile etkinlik ölçümlerinde bazıları aşağıda değinilmiştir.

Düzakın (2007), Türkiye ekonomisinde faaliyet gösteren 500 büyük sanayi kuruluşundan verilerine ulaşabildiği 480 firma üzerinde VZA tekniği uygulamıştır. Söz konusu şirketler faaliyet alanına göre 12 kategoriye ayrılmıştır. Ölçeğe göre sabit getirinin varsayıldığı çalışmada, net varlıklar, istihdam sayısı ve brüt katma değer girdi olarak; vergi öncesi kâr ve ihracat gelirleri çıktı olarak kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda 9 tane şirketin etkin olduğu ve genel olarak tüm kategorilerdeki şirketlerin etkinlik değerlerinin düşük olduğu görülmüştür.

Bankacılık sektöründe de VZA ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Demir ve Gençtürk (2006), IMKB ‘da işlem gören yerli ve yabancı sermayeli bankaların etkinlik analizinde VZA yöntemini kullanmıştır. Yine benzer şekilde Bozbağ, vd (2001), çalışmasında Türkiye’deki kamu ve özel bankaların 2000 yılındaki performanslarını değerlendirmiştir. IMKB’ye kota edilmiş 21 bankanın ele alındığı çalışmada 6 tane girdi ve 3 tane çıktı değişkeni kullanılmıştır. Yazarlar kamu bankalarının ve bazı özel bankaların etkinlikten uzak olduğunu ortaya koymuşlardır. Diğer yandan Atan ve Çatalbaş (2005), 3 kamu, 18 özel ve 12 yabancı sermayeli bankaların yer aldığı çalışmada bankacılık sektörünü ölçmüştür. 2002-2004 yıllarının ele alındığı çalışmada özel ve yabancı sermayeli bankaların, kamu sermayeli bankalara oranla teknik etkinliklerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Yine Eleren ve Özgür (2006), Türkiye’deki yabancı sermayeli bankaların etkinliğini değerlendirmiştir. 2001-2005 dönemine ait verilerin kullanıldığı çalışmada değerlendirmeye 9 tane banka alınmıştır. Mevduat ve faiz giderleri girdi, kredi ve faiz gelirlerinin çıktı olarak kullanıldığı çalışmada, 2004 yılından itibaren faiz oranlarındaki düşme ve bireysel kredilerdeki artış ile beraber bankaların etkinlik değerleri de artmıştır. Balatan ve Coşkun (2009), küresel krizin bankacılık sektörüne olan etkisini bilançoya dayalı mali etkinlik analiziyle ölçmek için 3 kamu sermayeli olmak üzere 25 adet banka üzerinde çalışma gerçekleştirmiştir. 2003 ve 2009 yılı verilerin incelendiği çalışmada kamu bankalarının ilgili yıllarda etkin olmadığı görülmüştür. Denizler, Tarımcılar (2000), Ergin ve Aypek (1997), Ertuğrul ve Zaim (1996), İnan (2000), Jackson ve Fethi (2001), Fethi ve İnan (1998), Özkan ve Günay (1997), İşler (2002), Erdem (2008), Budak (2011), bankacılık alanında incelenebilecek diğer çalışmalar arasındadır.

Eğitim alanında yapılan etkinlik çalışmaları genellikle üniversite veya lisans bölümleri için yapılmıştır. Örneğin Kurtlar vd, (2004), Sivas üniversitesinin sekiz fakültesinde yaptığı çalışmada, Tıp fakültesi dışındaki fakültelerin etkin olduğu tespit edilmiştir. Kutlar vd. yaptığı çalışmada girdi olarak akademik personel ve idari personel giderleri ile yüzölçümü, çıktı olarak ise öğrenci sayısı, öğrenci harçları ve projeleri almıştır. Diğer yandan Özden (2008), yılında 24 vakıf üniversitesi üzerinde yaptığı çalışmada, girdi olarak akademik personel giderleri ve akademik personel sayısı, çıktı olarak da, öğrenci sayısı ve yayınları almıştır. Yapılan ölçüm sonucunda 24 vakıf üniversitesinden 15 ‘inin etkin olduğu, 9 tanesinin ise etkin olmadığı saptanmıştır. Oruç (2009), Durakoğlu (2013), Bal (2013) eğitim alanındaki çalışmalardan bazılarıdır.

Esenbel vd, (2007), dokuma, giyim ve deri sektöründe faaliyet gösteren 15 şirketin etkinliğini araştırmıştır. Yazarlar 2000 yılı verilerini kullanmış ve modelde 4 girdi, 3 çıktı kullanmışlardır. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre 6 şirketin etkin olduğu saptanmıştır.



Bayrak vd. (2004), İstanbul'da faaliyet gösteren Türk tekstil sektörünü temsil ettiğini varsaydığı 25 şirketin etkinliğini araştırmıştır. Çalışmada girdi olarak net aktif ve öz sermaye, çıktı olarak ise ciro, vergi öncesi kâr ve ihracat miktarları ele alınmıştır. Buna göre 5 şirket etkin diğer 20 şirket ise etkin değildir. Tekstil sektörüne yönelik bir diğer çalışmada Kayalidere ve Kargin'a (2004) aittir. Yazarlar IMKB'ye kota edilmiş 15 çimento şirketi ve 27 tekstil şirketinin etkinliğini ölçmüştür. 2002 yılı verilerinin kullanıldığı çalışmada 2 girdi, 2 çıktı kullanılmıştır.

Baysal vd. (2004), Türkiye'de hizmet veren TCDD'ye bağlı 7 limanın etkinliğini analiz etmişlerdir. 2000 yılına ait verilerin kullanıldığı çalışmada personel sayısı ve yük elleçleme kapasitesi girdi olarak, elleçlenen yük ile yıllık gelir çıktı olarak değerlendirilmiştir. Sonuçta 3 limanın diğerlerine göre etkin olduğu tespit edilmiştir. Köksal (2007), Batı Akdeniz bölgesinde yaptığı çalışmada 115 fırın için etkinlik analizi yapmıştır. 5 girdi ve 2 çıktının kullanıldığı çalışmada, modern donatım ekipmanlarına sahip fırınlara kıyasla, genel işletme giderleri düşük olan geleneksel fırınların daha etkin olduğu görülmüştür. Yılmaz vd. (2005), Türkiye'deki otomotiv sektörünün satışlara göre ilk 9 sırada yer alan şirketleri incelediği çalışmasında, girdi olarak net aktif, öz sermaye ve işçi sayısı, çıktı sayısı olarak da ciro, vergi öncesi kâr ve ihracat miktarını almıştır. Elde edilen sonuçlara göre 4 şirketin etkin olduğu tespit edilmiştir.

Kavuncubaşı ve Ersoy (1995) tarafından Sağlık Bakanlığına ait 350 hastanenin etkinlik düzeyi araştırılmıştır. Çalışmada girdi olarak, uzman hekim sayısı, pratisyen hekim sayısı ve yatak sayısı, çıktı olarak ise yatan hasta sayısı, ayakta tedavi edilen hasta sayısı ve hastanelerde yapılan ameliyat alınmıştır. Yapılan ölçüm sonucunda hastanelerin % 82'sinin etkin olduğu tespit edilmiştir. Güçlü (1999), Türk Silahlı Kuvvetlerinin Hastanelerinin etkinlik düzeyleri ile ilgili yaptığı çalışmasında TSK'ne ait 35 hastanenin 18'sinin etkin diğer 17 tanesinin ise etkin olmadığı tespit edilmiştir. Yıldırım (2004), AB'ne üye ve aday sağlık sistemlerinin etkinlik performansını ölçmüş ve aday ülkelere nazaran üye ülkelerin sistemlerinin etkin olduğunu tespit etmiştir. Yeşilyurt (2007), çalışmasında Türkiye'deki eğitim hastanelerinin etkinlik analizini 55 hastane üzerinde değerlendirmiş. Karşılaştırdığı özel hastaneler tam etkin çıkarken Sigorta hastanelerinin verimliliği de yüksek bulunmuştur. Sevinç ve Özata (2010), çalışmasını Konya şehir merkezindeki sağlık ocaklarının etkinlik düzeylerinin tespit edilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Veriler Konya İl Sağlık Müdürlüğü'nün 2007 yılı istatistiklerinden elde edilmiştir. Etkinlik değerlendirmesi Veri Zarflama Analizi (VZA) ile yapılmıştır. VZA modelinin girdi değişkenleri; sağlık ocaklarında görev yapan hekim, hemşire ve ebe sayıları; çıktı değişkeni ise muayene, aşı-enjeksiyon ve ebe ev ziyaretleri sayılarıdır. Bu araştırma sonucunda sağlık ocaklarının etkinlik ortalaması %83.77 olarak hesaplanmıştır.

2.3 Veri Zarflama Analizinin Uygulama Aşamaları

VZA'nın uygulanması için takip edilmesi gereken bazı adımlar bulunmaktadır. Bu adımlar sırasıyla aşağıda belirtilmiştir.

2.3.1 Karar Birimlerinin Seçilmesi

Etkinlik değerlerinin belirlenmesi için öncelikle uygun karar birimleri belirlenmelidir. Yapılacak çalışma için uygun karar birimleri seçilir. Karar birimleri, girdileri çıktılara dönüştürmekte sorumlu herhangi bir ekonomik birim olabilir (Kocakalay, 2003: 38).



Bu birimlerin üretim teknolojileri açısından birbirine benzer olmaları, başka bir deyişle karar birimlerinin homojen olması gerekir. Seçilecek birimlerin homojen olması testin güvenilirliği için önemlidir. Örneğin ticaret bankaları ile KOBİ'lerin etkinlikleri birbirleriyle karşılaştırıldığında, bu iki mali sektör kurumunun işlevleri farklı olduğundan girdileri ve çıktıları farklı olacak ve dolayısıyla VZA kullanmak uygun olmayacaktır.

Karşılaştırılacak karar birimleri sayısı, VZA çalışmalarının amaçlarına ve uygulamada karşılaştırılması gereken homojen birimlerin sayısına bağlıdır. Bununla birlikte karar birimleri sayısına ilişkin çeşitli görüşler bulunmaktadır. Vassiloglou ve Giokas (1990), VZA ile etkinliklerin doğru ölçülmesi için gerekli karar birimi sayısının; *girdi ve çıktı toplamının en az iki katı* olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Norman ve Stoker (1991), karar birimleri sayısının, *en az 20 olması* gerektiğini savunmuşlardır. Boussofiene (1991), çalışmanın güvenilirliği için girdi sayısı “m” çıktı sayısı “n” olmak üzere en az $m+n+1$ olması gerektiğini ifade etmiştir (Kecek, 2010: 78).

2.3.2 Girdi ve Çıktıların Seçimi

Girdi ve çıktıların üretim sürecine nedensel olarak bağlı ve süreci en iyi şekilde temsil edecek bir bileşim olarak seçilmesi gerekir. Etkinlik değerlendirilmesinin sağlıklı bir biçimde gerçekleşebilmesi için çeşitli girdi ve çıktı senaryoları VZA tekniğiyle sınanabilir ve böylece süreci en iyi temsil eden anlamlı girdi ve çıktılar belirlenebilir. Üretime katkı sağlamayan ve birbiriyle çoklu bağlantısı olan girdi ve çıktıların elenmesi gerekir. Çünkü bunlar etkinliği ölçülen karar birimlerinin etkinliğin düşük çıkmasına neden olabilirler. Bu durum göz önüne alınarak, girdi ve çıktıları titizlikle belirlenmesi gerekir (Bülbul ve diğerleri, 2003: 15).

VZA çalışmasında girdi ve çıktıların ölçü birimleri birbirinden farklı olabilir. Ölçü birimi olarak TL, kg, saat, metre vb. olabileceği gibi oransal ifade de etkinlik analizi yapmak için girdi ve çıktı olabilir.

2.3.3 Verilerin Elde Edilmesi

VZA için gerekli girdi ve çıktılar belirlendikten sonra, tüm karar birimleri için girdi ve çıktı verilerini doğru, eksiksiz ve güvenilir biçimde toplanır. Gerekli verilerin elde edilemediği karar birimleri araştırmaya dâhil edilmez (Karahana, 2011: 116). Verilerin doğru olmaması, hem ilgili karar birimlerinin hem de diğer karar birimlerinin etkinlik değerlerinin hatalı olarak belirlenmesine yol açabilir.

2.3.4 Görelî Etkinliğin Ölçümü

Verilerin elde edilmesi aşamasından sonra görelî etkinliklerin ölçümü için en uygun VZA modeli seçilir. Karar birimlerinin 0 ile 1 arasında değişen etkinlik değerleri hesaplanır. Etkinlik değeri 1'e eşit olan karar birimleri, etkin kabul edilirler ve etkinlik sınırları oluştururlar.

2.3.5 Sonuçların Değerlendirilmesi

Görelî etkinliğin ölçülmesinden sonra, elde edilen sonuçlara göre etkin olmayan karar birimlerinin etkin hale getirilmesi için alınacak önlemler belirlenir (Kecek, 2010: 80).

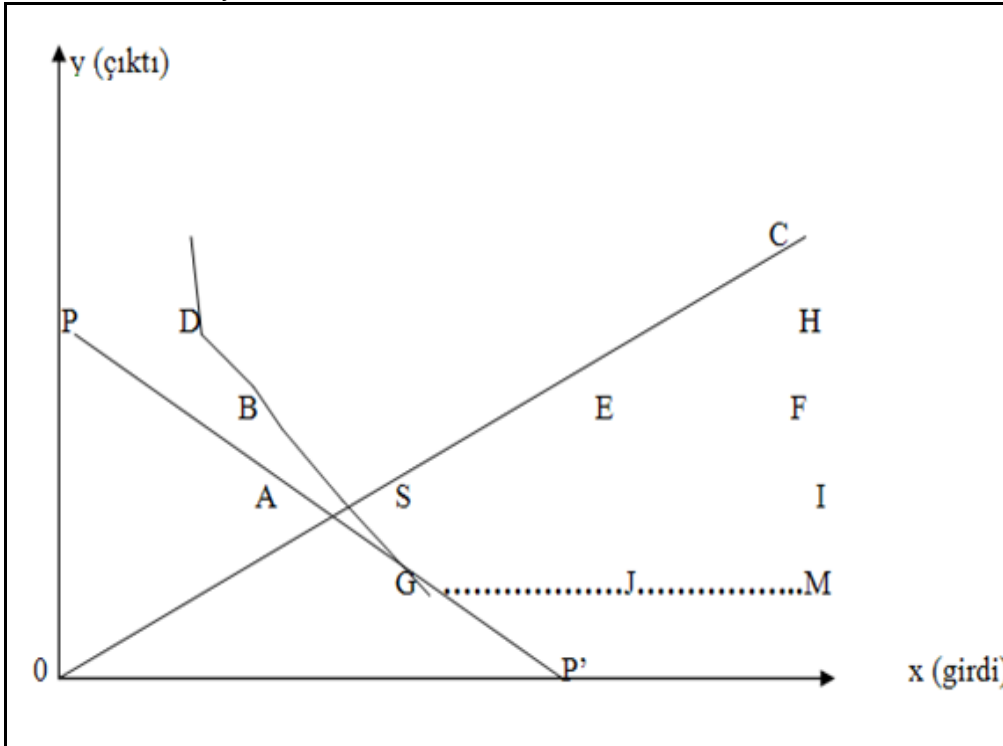
Bütün karar birimlerinin sonuçları detaylı analiz edilir ve karşılaştırılan veya ilgilenilen endüstriye yönelik yorumlarda bulunulabilir. Sonuçlar beklenen veya belirlenen hedefler doğrultusunda düzeltilmeye çalışılır.



2.4 Veri Zarflama Analizinin Grafikselle Gösterimi

Veri Zarflama Analizinin grafikselle gösterimi aşağıda yapılmıştır. Ancak grafiği yorumlamadan önce bazı grafiklerle ilgili teknik terimlerin açıklanmasında yarar vardır. *Etkin sınır* ve *başvuru grubu* gibi kavramlar VZA'nın grafikselle gösteriminde etkinliğin gösterilmesine yardımcı olan kavramlardır. Etkin sınır karar birimlerinin etkin olup olmadığını belirleyen doğru parçasıdır. Etkin sınır üzerinde yer almayan karar birimleri etkin olmayan karar birimleri olarak adlandırılmakta ve etkinlik değerleri etkin sınıra olan uzaklıklarına bağlı olarak hesaplanmaktadır. Şekil 1'de grafikselle gösterim yapılmıştır.

Şekil 1: Veri Zarflama Analizinin Grafikselle Gösterimi



Kaynak: Karahan ve Özgür, 2007: 146

Grafikte etkin sınır, D, B, G, J, M noktalarının birleştiği eğri ile gösterilmektedir. Etkin sınır çizilirken öncelikle yatay eksen üzerinde bir doğru olduğu varsayılmaktadır. Bu doğru, yatay eksene paralel olacak şekilde ilk noktaya temas edene kadar yukarı doğru çıkartılır. -∞ 'dan +∞ kadar uzanan bu doğrunun temas noktasının sağında kalan kısım sabit bırakılarak, sol taraf nokta etrafında yukarı doğru bükülmektedir. Bu süreç doğru ikinci bir noktaya temas edene ve giderek en sonunda dikey eksene paralel olana kadar sürmektedir. Diğer bir deyişle doğru her yeni doğru ile temas ettiğinde, bu yeni nokta kırılma noktasını oluşturmaktadır. Tümünü kırık doğru ise nokta seti için etkin sınırı oluşturmaktadır. Etkin sınır üzerinde yer alan karar verme birimleri (KVB), D, B, G, J, M etkin KVB'ni temsil etmektedir. Bu sınırın altında yer alan A, E, F, C, I, H etkinsiz KVB'lerini göstermektedir (Karahan, 2011: 102). Etkin sınırın analize dâhil edilen tüm noktaları çevrelemesi ve bir zarf gibi içine alması nedeniyle yöntemine *veri zarflama analizi* denmiştir. Etkin sınır üzerinde yer almayan KVB'lerin etkinlik değerleri, etkin sınıra olan uzaklığına bağlı olarak değişmektedir. Örneğin C noktası ile etkinliğin en yüksek olduğu orijin arasında bir doğru parçası çizilmektedir. Bu doğru parçası etkin sınırı S noktasında kesmektedir. S ve C aynı doğru üzerinde



bulduklarından aynı girdi miktarını göstermektedirler. Bu nedenle C'nin etkinliği C ve S noktalarının merkeze olan uzaklıklarının oranı şeklinde tanımlanabilir. Bu noktada toplam etkinlik; Teknik Etkinlik ve Ölçek Etkinliği oranlarından yola çıkarak hesaplanmaktadır. Burada bu hesaplamaları göstermeden önce bu iki kavramı açıklayalım. Optimum ölçekte üretim yapabilme başarısı *ölçek etkinliği* olarak adlandırılmaktadır. Aynı şekilde, KVB'lerin herhangi bir israfa bulunmadan üretim gerçekleştirmeleri *teknik etkinlik* olarak adlandırılmıştır. Daha öncede belirtildiği gibi aslında teknik etkinlik, girdi bileşiminin en verimli şekilde kullanılarak mümkün olan maksimum çıktıyı üretme başarısıdır. PP' maliyet minimizasyon eğrisini göstermek üzere, teknik etkinlik bir X noktasının merkeze olan radyal uzaklığı ve ölçek etkinliği de maliyet minimizasyon eğrisine olan uzaklığı şeklinde ölçülmektedir. Bu ölçümler; OS/OC oranıyla teknik etkinlik, OP/OS oranıyla ölçek etkinliği hesaplanmaktadır (Akdoğan, 2001: 55). Sonuç olarak *toplam etkinlik; teknik etkinlik ve ölçek etkinliği oranlarının* çarpılması sonucu elde edilmektedir.

2.5 Veri Zarflama Analizi Modelleri

Veri zarflama analizi ile ilgili günümüze kadar birçok sınıflandırma yapılmıştır. İlk olarak ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında girdiye ve çıktıya yönelik olarak, ağırlıklı ve zarflama modelini içine alan CCR modeli geliştirilmiştir. CCR'den sonra ölçeğe göre değişken getiri varsayımını dikkate alan BCC modeli geliştirilmiştir. Daha sonra da bu iki modelin eksiklerini dikkate alanlar başta olmak üzere birçok model geliştirilmiştir. Bu bölümde modellerden bazıları ve terimler hakkında kısa bilgiler verilecektir.

VZA, ilk kez 1978 yılında, Charnes, Cooper, Rhodes tarafından geliştirilen bir modelle ortaya çıkmıştır. Bu modelde bu kişilerin baş harfleri olan CCR şeklinde adlandırılmıştır. Ölçeğe göre sabit getiri özelliği taşıyan bu model VZA'nın en temel modelidir. Bu modelden sonra 1987 yılında Banker, Charnes, Cooper tarafından bulunan BCC modeli ölçeğe göre değişken getiri özelliğini getirmiştir. Bu iki model VZA'nın temel modelleri sayılmakta ve günümüzde de sıklıkla kullanılmaktadır. (Cooper ve diğerleri, 2011: 11)

Şekil 3'te gösterildiği gibi, VZA ölçeğe göre getiri gruplarına göre; *ölçeğe göre sabit getirili (Constant Return to Scale-CRS)* ve *ölçeğe göre değişken getirili (Variable Return to Scale-VRS)* olmak üzere ikiye ayrılır. CRS, incelenen işletmelerin ölçeği ile etkinlik arasında önemli bir ilişki bulunmadığını varsayar. CRS altında, tüm girdiler kontrol edilebilir olduğu takdirde, girdi yönelimli model ile çıktı yönelimli modeller aynı göreceli etkinlik değerini verir. VRS ise girdilerdeki bir artışın çıktılarda oransız bir artışla sonuçlanması beklentisini ifade etmektedir (Kecek, 2010: 64).

Ölçeğe göre getiri seçiminden başka modelde seçilmesi gereken bir diğer unsur da modelin girdi veya çıktı yöneliminin belirlenmesidir. Girdi yönelimli modeller, belirli bir çıktı düzeyini elde etmek için etkin olmayan karar birimlerinin girdilerini ne kadar azaltmaları gerektiğini belirlemeye çalışan modellerdir. Çıktı yönelimli modeller ise verilen bir girdi bileşimi ile etkin olmayan karar birimlerinin etkin hale gelmesi için çıktıların ne kadar artırılması gerektiğini belirlemeye çalışan modellerdir. Yani *girdi yönelimli modellerin amacı girdi miktarının en aza indirilmesi iken; çıktı yönelimli modellerde amaç elde edilen çıktı miktarının en üst yükseğe çıkarılmasıdır.* (Bülbül ve diğerleri, 2003: 17)

Aşağıda VZA temel modelleri olan CCR ve BCC modelleri hakkında kısa bilgiler verilecektir.



2.5.1 CCR Modeli

1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından geliştirilen ilk VZA modelidir ve daha sonraki gelişmeler için bir temeldir. CCR modelinde, çıktı/girdi oranı en yükseğe çıkarılmak suretiyle toplam etkinlik (teknik etkinlik ve ölçek etkinliği) ölçülmektedir. Kaynakları belirleyerek böylelikle yetersiz olanları tahmin etmektedir. Önceki konuda belirtildiği gibi ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında hesaplama yapılır. (Özer, 2008: 7)

Charnes ve Cooper, CCR'nin tanımını yapmıştır. Tanıma göre bir karar birimi için %100 etkinlik sadece aşağıdaki durumlarda elde edilmektedir (Kecek, 2010: 66).

- a) Hiçbir çıktı aşağıdaki durumlar haricinde arttırılamaz;
 - 1) Bir ya da birden çok girdinin arttırılması
 - 2) Diğer çıktıların bazılarının azaltılması
- b) Hiçbir girdi aşağıdaki durumlar haricinde azaltılamaz;
 - 1) Çıktılardan bazılarının azaltılması
 - 2) Diğer girdilerin bazılarının arttırılması

Girdi yönelimli CCR modeli; belli bir çıktı bileşimini en etkin biçimde üretebilmek amacıyla kullanılabilir en uygun girdi bileşiminin ne olduğunu hesaplar (Depren, 2008: 30). Başka bir anlatımla girdi yönelimli CCR, belirli bir çıktı seviyesini garanti altına aldıktan sonra, girdi seviyesini en aza indirgemeyi hedefleyen bir model çözümü gerçekleştirmektedir.

Çıktıya yönelimli CCR modeli ise; belirli bir girdi bileşimi ile en fazla ne kadar çıktı bileşiminin hesaplanmasıdır. Çıktıya yönelik CCR modeli, çeşitli sebeplerden dolayı, girdi seviyesinde herhangi bir değişimin yapılması mümkün olmadığı durumlarda, çıktı miktarlarının artırılmasına amacına yönelik olan modeldir. Bu model yardımı ile üretim sürecinde, hangi çıktının ne oranda eksik kaldığı ve hangi oranda arttırılabileceği gibi bilgilere ulaşılabilir.

2.5.2 BCC Modeli

Banker, Charnes ve Cooper tarafından 1984'de geliştirilen tekniktir. CCR modeli ile arasındaki temel farkı, BCC'nin sabit ölçek yerine değişken dönüşümlü ölçek varsayımı altında çalışmasıdır. Ayrıca CCR KVB'lerin toplam etkinliğini ölçerken, BCC ise KVB'lerin sadece teknik etkinliğini ölçmektedir (Tarım, 2001: 16). Bu durumda CCR'de KVB'lerin etkin sayılması için hem teknik hem de ölçek etkin olması zorunluluğu ortadan kalkmıştır. BCC modeli de aynı CCR modelinde olduğu gibi girdi ve çıktı yönelimli olarak iki farklı şekilde yorumlanmaktadır.

3. BİST'DE İŞLEM GÖREN GIDA KOBİ ŞİRKETLERİNİN VERİ ZARFLAMA ANALİZİ YÖNTEMİ İLE ETKİNLİKLERİNİN ÖLÇÜLMESİ

3.1 Araştırmanın Amacı

Türkiye'de KOBİ'ler Türk iş dünyasının en dinamik bölümünü teşkil etmektedirler ve hizmet ve imalat sektörlerinin hemen hemen tüm alanlarında faaliyet göstermektedirler. Tekstil, giyim, metal işleme, makine, gıda, plastik ve kauçuk ürünleri imalatı ve mobilya alanları en fazla faaliyet gösterilen sektörlerdir.(Özbek, 2009: 52) Türk ekonomisindeki taşıdıkları önem neticesinde başta gelişmiş ülkeler ve Türkiye'de KOBİ'lerin büyümesi,



gelişmesi, korunması ve performanslarının artırılması için çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. İşte bu noktada KOBİ'lerin performanslarını araştırmada etkinlik derecelerinin ortaya konulması yani kaynaklarını etkin kullanıp kullanmadıklarının belirlenmesi önemli hale gelmektedir.

Çalışmanın amacı, Türkiye'deki ekonominin can damarı olan KOBİ'lerin performanslarının ölçülmesi ve kaynaklarını etkin olarak kullanıp kullanmadıklarının ortaya çıkarılmasıdır. Araştırmayla birlikte KOBİ'lerin sektör içindeki performansları, etkinlik durumu ve etkinlik sınırında yer almak için belirlenen referanslara benzeme koşulları ortaya konulacaktır.

3.2 Veri Seti ve Yöntem

Bu çalışmada 2011 yılında hayata geçirilen BİST KOBİ Piyasasında (GİP) çerisinde yer alan ve verilerine ulaşılabilen KOBİ Gıda Şirketleri yer almaktadır. VZA yöntemiyle ölçüm yapılabilmesi için önceki bölümde bahsedildiği üzere, aynı tür homojen yapıdaki ekonomik birimler ile analiz yapılması gerekmektedir. Ayrıca örneklemin yani KVB (Karar Verme Birimi)'lerin sağlıklı ölçüme olanak sağlayacak sayıda olmaları gerekmektedir. Bu sebeple BİST KOBİ Piyasasında yer alan sayıca VZA yönteminin gerekliliklerini karşılayabilen sadece Gıda sektöründeki şirketler olduğu için analize bu sektörde yer alan şirketler dahil edilmiştir.

Gıda şirketlerinin de diğer ticari işletmeler gibi amacı kıt kaynaklarını etkin kullanıp üretim gerçekleştirmektir. Girdi yönelimli modelin amaç fonksiyonunun mevcut girdileri minimize etmesi tasarrufu göz önüne sermesi yönü ile önemlidir. Çünkü bu model mevcut çıktıyı en az girdiyle üretme amacına yöneliktir. Bu sebeple de tasarruf yönelimli bir model özelliği taşımaktadır. Tüm bunlar ışığında çalışmada gıda şirketlerinin girdi ve çıktı verileri, girdi yönelimli yaklaşımla yani belirli bir çıktı düzeyini elde etmek için girdilerini ne kadar azaltmaları gerektiğinin araştırılması yönünden değerlendirilecektir. Bu yaklaşım BCC modeli ve ölçeğin değişken getirisine göre analiz yapar. Değişken getiri varsayımı altında, girdilerdeki değişim ya daha fazla ya da az oranda (artan veya azalan getiri) çıktıya yansımaktadır. Ayrıca çalışmada ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altındaki veriler de kıyaslama amacıyla verilecektir.

Çalışmada yapılan analizde, VZA bilgisayar programı olan Window for Deap paket programından (Data Envelopment Analysis Program) yararlanılmıştır.

VZA yönteminin aşağıda belirtilen uygulama aşamaları sırasıyla seçilen gıda şirketlerine uygulanmıştır.

- Karar verme birimlerinin (KVB) seçilmesi
- Girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlenmesi
- Elde edilen verilerle analizin yapılması
- Analiz sonuçlarının yorumlanması

3.3 Karar Verme Birimlerinin Seçilmesi

Karar verme birimleri, VZA amacına uygun olarak aynı sektörde faaliyet gösteren ve faaliyet yöntemi nedeniyle diğer karar verme birimleri ile homojen yapıda olan analiz dönemi boyunca kesintisiz faaliyet göstermiş gıda şirketlerinden seçilmiştir.



Analizi yapılacak karar verme birimleri, 2013 yılında dönem sonu itibariyle bilanço ve gelir tablosu verilerine ulaşabilen 10 gıda şirkettir. Girdi sayısının “m” ve çıktı sayısının “n” ile gösterildiği varsayılırsa; VZA’ da çalışmanın güvenilirliği için yaygın bir görüşe göre karar verme birimi sayısının en az “m+n+1” olması gerekmektedir (Bülbül ve diğerleri, 2003: 3). Bir diğer yaygın görüşe göre ise karar verme birimi sayısının en az $2*(m+n)$ olması gerekmektedir. Her iki görüşe göre de çalışmada analizi yapılacak karar verme birimi sayısı yeterlidir. Buna göre, girdi sayısı 2, çıktı sayısı 2 ve karar verme birimleri sayısı 10 olmak üzere; “ $2+2+1<10$ ” ve “ $2*(2+2)<10$ ” koşulu sağlanmaktadır.

3.4 Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Belirlenmesi

VZA kullanılacak girdi ve çıktılar çalışmadaki karar birimlerini karşılaştırmanın temelini oluşturduğundan çok dikkatli seçilmelidir. VZA’nın güvenilir sonuç vermesi için o sektörü en iyi temsil edecek girdiler ve çıktılar seçilmelidir. KOBİ ile önceden yapılmış çok fazla analiz bulunmadığından girdilerin ve çıktılarının belirlenmesi için yeterli örnek bulunmamaktadır. Bu noktada ekonomik sistem içerisinde yer alan üretim şirketlerine uygulanan çalışmalar incelenmiş ve aşağıdaki temel girdi ve çıktılar belirlenmiştir.

Tablo 1: Analizde kullanılacak girdi ve çıktılar

| GİRDİLER | ÇIKTILAR |
|---------------------|----------------|
| TOPLAM AKTİF | NET KÂR |
| SATIŞLARIN MALİYETİ | SATIŞ HASILATI |

KOBİ işletmeleri ürün veya hizmet üreten birimler oldukları için Tablo 2’de yer alan girdi ve çıktılar kullanılmıştır. Tablo 2’de yer alan girdilerden biri olan Satışların Maliyetinde hammadde enerji, amortisman ve işçi giderleri gibi KOBİ işletmeleri için önemli kalemleri içerdiğinden seçilmiştir. Yine Tablo 2’de yer alan çıktılardan Satış Hasılatının işletmenin o dönemdeki faaliyetlerinde ne ölçüde başarılı olduğunun en önemli göstergesi olduğu için Net Kâr ile birlikte analizde çıktı olarak seçilmiştir.

3.5 Etkinlik Analizinin Yapılması

Bu bölümde VZA programı olan Window for Deap paket programı kullanılarak, seçilen 10 şirketin girdi yönelimli BCC modeline göre 2013 yılındaki girdi ve çıktı miktarları veri olarak kullanılıp, etkinlik skorları tespit edilmiştir. Analiz ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında yapılmış ve de ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altındaki sonuçlarda karşılaştırma amacıyla gösterilmiştir. Analizi yapılacak firmaların isimleri ile girdi ve çıktı verileri Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 2: Analizi Yapılacak Firmalar İle Girdi ve Çıktı Verileri (BİN TL)

| Şirketler | Toplam Aktif (Girdi 1) | Satışların Maliyeti (Girdi 2) | Net Kar (Çıktı 1) | Satış Hasılatı (Çıktı 2) |
|-------------|---------------------------|-------------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| Ar Gıda | 38.186.335 | 7.454.168 | 5.310.774 | 8.271.894 |
| Avod Gıda | 67.780.904 | 28.819.328 | 2.579.746 | 35.253.749 |
| Ersu Gıda | 44.400.718 | 18.383.463 | 2.445.449 | 20.353.653 |
| Etiler Gıda | 12.828.224 | 865.712 | 2.033.807 | 2.419.179 |



| | | | | |
|----------------|------------|------------|-----------|------------|
| Karsusan Su | 72.642.493 | 13.153.003 | 8.309.457 | 13.972.480 |
| Kristal Kola | 76.004.519 | 39.452.717 | 5.367.911 | 48.203.386 |
| İz Gıda | 24.769.753 | 5.627.564 | 3.136.784 | 6.071.482 |
| Taç Gıda | 20.560.055 | 4.059.680 | 0 | 2.996.785 |
| Taze Kuru Gıda | 3.835.741 | 347.283 | 2.145.672 | 501.608 |
| Vanet Gıda | 34.715.159 | 7.457.304 | 3.965.217 | 6.872.249 |

Çıktı kalemlerinden yer alan “Net Kâr” çalışmada bazı şirketlerde pozitif değer alırken bazılarında negatif değer almıştır. Bu durum VZA modelinin sağlıklı olarak çözümlenmesine engel olmaktadır. Bu sorunu gidermek amacıyla, bilançosunda zarar görülen şirketlerin Net Kâr çıktısındaki negatif değerleri elemine etmek için, tüm şirketlerin net kâr değerleri en yüksek zararı olan şirketin değeri doğrultusunda artırılmıştır. Daha sonra yukarıda adı geçen şirketler ile seçilen girdi ve çıktı değişkenlerinin 2013 yılı verileri analiz tekniği olarak girdi yönelimli BCC yöntemi kullanılarak çözülmüş elde edilen bilgilerle Tablo 4 oluşturulmuştur.

Tablo 3: Şirketlerin Etkinlik Değerleri (2013)

| Sıra No | Şirket İsimleri | Ölçeğe Göre Değişken Getiri (VRS) | Ölçeğe Göre Sabit Getiri (CRS) | Ölçek Etkinliği | Ölçeğe Göre Getiri Durumu |
|---------|-----------------|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------|---------------------------|
| 1 | Ar Gıda | 1.000 | 0.716 | 0.716 | drs |
| 2 | Avod Gıda | 0.990 | 0.960 | 0.970 | drs |
| 3 | Ersu Gıda | 0.869 | 0.864 | 0.994 | drs |
| 4 | Etiler Gıda | 1.000 | 1.000 | 1.000 | - |
| 5 | Karsusan Su | 1.000 | 0.656 | 0.656 | drs |
| 6 | Kristal Kola | 1.000 | 1.000 | 1.000 | - |
| 7 | İz Gıda | 0.835 | 0.728 | 0.871 | drs |
| 8 | Taç Gıda | 0.487 | 0.460 | 0.945 | irs |
| 9 | Taze Kuru Gıda | 1.000 | 1.000 | 1.000 | - |
| 10 | Vanet Gıda | 0.774 | 0.613 | 0.792 | drs |
| | Ortalama | 0.896 | 0.800 | 0.894 | |

drs: Ölçeğe göre azalan getiri

irs: Ölçeğe göre artan getiri

Bu çalışmada elde edilen teknik etkinlik değerleri, girdi yönelimli VZA yaklaşımı ile ölçeğe göre değişken getiri (VRS) varsayımı altında hesaplanmıştır. Yani ölçeğe göre değişken getiri altında VZA teknik etkinliği hesaplar. Ölçeğe göre sabit getiri (CRS) varsayımı altında hesaplanan etkinlik değerleri de ayrıca verilmiştir. Her iki yaklaşıma göre şirketlerin etkinlik skorları farklı hesaplanmıştır. Çünkü, ölçeğe göre sabit getiri varsayımı tüm şirketlerin optimal ölçekte çalışması durumunda daha uygun bir yaklaşım iken, ölçeğe göre değişken getiri varsayımı, eksik rekabet, finansal sınırlamalar gibi nedenlerle şirketlerin optimal ölçekte çalışmadıkları zaman daha uygun sonuçlar vermektedir. Dolayısıyla analizde yer alan şirketlerin optimal ölçekte çalışmadıkları varsayımıyla etkinlik ölçümü yapılırken ölçeğe göre değişken getiri tercih edilmiştir. Şirketlerin etkinliğinin girdi yönelimli VZA yaklaşımı ile ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında hesaplanmasının yanı sıra, ölçek etkinliği de hesaplanmıştır. Ölçek etkinliği şirketlerin optimal ölçekte üretim yapıp yapmadığını gösterir. Ölçek etkinliği 1 olan şirketler optimal ölçekte hizmet vermektedir. Ölçek etkinliği 1'in altında olanlar ise optimal ölçekten uzaktır.



Tablo 3 incelendiğinde gıda şirketlerinin genel olarak etkin çalıştıkları sonucuna varılabilir. 10 şirketin genel ortalamalarına bakıldığında ölçeğe göre değişken getiri durumunda 0.896 iken, ölçeğe göre sabit getiri durumunda 0.800'dir. Bu durum etkin sınır çizgisine şirketlerin yakın olduklarını göstermektedir.

Tablo 3'e göre hem teknik hem ölçek etkinliğine sahip şirketler sırasıyla *Etiler Gıda*, *Kristal Kola* ve *Taze Kuru Gıda* şirketleridir. Bu şirketlerin üretim için kullandıkları girdi ve çıktı değerleri üzerinde herhangi bir değişim veya düzenlemeye gidilmesine gerek bulunmamaktadır. Bu işletmeler ideal ölçekte, etkin bir biçimde faaliyetlerini sürdürmektedir. Tablo 3'den anlaşılacağı üzere hem teknik etkinliğe hem de ölçek etkinliğini 1'e eşit şirketlerin ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında da etkinlikleri 1'e eşittir. Buradan çıkarılacak husus şirketlerin ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında etkin olabilmesi için hem ölçek hem de teknik etkinliğinin 1'e eşit olması gerekmektedir.

Teknik etkinliğe sahip ancak, ölçek etkinliğine sahip olamayan şirketler ise, etkin olmayan şirketlere kıyasla, etkin bir çalışma gösteren ancak, sahip oldukları ölçek dikkate alındığında, kimi zaman yüksek ölçekte kimi zaman düşük ölçekte faaliyetlerini sürdüren işletmelerdir. Bu işletmelerin etkinlik düzeylerini maksimuma getirmeleri için faaliyette bulunduğu ölçek büyüklüklerini düzeltmeleri gerekir. Tablo 3'e göre, *Ar Gıda*, *Karsusan Su* şirketleri, teknik etkinliğe sahip, ancak ölçek etkinliğine sahip olmayan şirketlerdir. Bu işletmelerin tam etkin işletme olabilmeleri için ölçek büyüklüklerini düşürmeleri gerekmektedir. Bu durum Tablo 3'de model tarafından "drs" sembolüyle ortaya konulmuştur. İşletmelerin sahip oldukları kapasite ve imkanların yönetimi konularında değerlendirme yaparak ölçek büyüklüğünü düşürmeye yönelik adımlar atmaları ve optimum ölçekte faaliyette bulunmaya yönelik çabaları artırmaları gerekmektedir.

Tablo 3'de görüldüğü üzere, *Avod Gıda*, *Ersu Gıda*, *İz Gıda*, *Taç Gıda* ve *Vanet Gıda* etkin değildirlir. Ancak ölçek etkinliği açısından, *Ersu Gıda* (0.994), *Avod Gıda* (0.970) ve *Taç Gıda* (0.945) şirketlerinin ölçek etkinliği, ortalama ölçek etkinliğinin 0.894 seviyesinin üzerinde olduğu görülmektedir. Bu bahsi geçen şirketlerin mevcut ölçek büyüklüklerini etkin kullanabilme başarısını gösterdiği etkin ölçek sınırına ölçeklerini az seviyede düzeltmeleriyle ulaşabileceklerini ortaya koymaktadır. Etkin olamayan şirketlerden *Taç Gıda*'nın ölçek etkinliğine ulaşması için ölçek büyüklüğünü artırması (modelde "irs" ile gösterilmiş), diğer şirketlerin ise ölçek büyüklüklerini azaltmaları gerekmektedir. (modelde "drs" ile gösterilmiş)

VZA ile etkinlik ölçümü yapılırken, karar verme birimleri arasından en iyiyi belirlemek suretiyle, diğer karar verme birimleri bu seçilen en iyiye benzetilerek hedef verilmektedir. Bu durumda en etkin çıkan şirketler, etkin olmayan şirketlere örnek teşkil edecektir. Tablo 4'de etkin olmayan karar verme birimlerinin etkin olan hangi karar birimlerine benzemesi yani referans alması gerektiği ve referans grubundaki ağırlık oranları birlikte gösterilmiştir.

Tablo 4: Referans Grupları ve Referans Grubundaki Ağırlık Oranları

| Referans Alan Şirket | Referans Alınan Şirketler ve Ağırlıkları |
|----------------------|--|
| 1 | 1 (1.000) |
| 2 | 6 (0.717) 4 (0.283) |
| 3 | 6 (0,392) 4 (0.608) |
| 4 | 4 (1.000) |
| 5 | 5 (1.000) |



AKADEMİK BAKIŞ DERGİSİ

Sayı: 47 Ocak – Şubat 2015

Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi

ISSN:1694-528X İktisat ve Girişimcilik Üniversitesi, Türk Dünyası

Kırgız – Türk Sosyal Bilimler Enstitüsü, Celalabat – KIRGIZİSTAN

<http://www.akademikbakis.org>



| | | | | |
|----|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 6 | 6 (1.000) | | | |
| 7 | 6 (0.057) | 1 (0.268) | 4 (0.389) | 9 (0.286) |
| 8 | 6 (0.036) | 4 (0.394) | 9 (0.569) | |
| 9 | 9 (1.000) | | | |
| 10 | 6 (0.038) | 1 (0.543) | 4 (0.186) | 9 (0.233) |

Tablo 4'e göre; etkin olarak belirlenen 1 nolu Ar Gıda, 4 nolu Etiler Gıda, 5 nolu Karsusan Su, 6 nolu Kristal Kola ve 9 nolu Taze Kuru Gıda şirketlerinin referanslarının yine kendilerinin olduğu görülmektedir. Etkin olmayan şirketlere bakıldığında ise; örneğin 2 nolu Avod Gıda şirketinin 6 ve 4 nolu şirketleri kendisine referans alması gerektiği görülür. 2 nolu şirketin etkin olması için 6 ve 4 nolu şirketlerin performansından yola çıkıp yani bu şirketlerin değişkenlerine kendi değişkenlerini benzeterek, değerlendirme yapması gerekir.

Referans grubundaki ağırlıklar bölümü, etkin olmayan şirketlere referans olarak gösterilen şirketlerin sırasıyla bu etkin olmayan şirketler üzerindeki etkisini -ağırlığını- göstermektedir. Referans gösterilen şirketlerin aldığı ağırlık değerinin "1" yaklaşması, teknik olarak etkin olmayan şirket üzerindeki baskısını göstermektedir. Tablo 4'de ağırlık değerleri referans olarak gösterilen şirketlerin yanında parantez içerisinde gösterilmiştir. Örnekteki etkin olmayan 2 nolu Avod Gıda şirketinin etkin olabilmesi için kendisine referans aldığı şirketlerin, 6 (0.717) ve 4 (0.283) ağırlık değerini almalıdır. Buna göre 2 nolu şirket ağırlık değeri yüksek olan 6 nolu şirketi örnek alabilir.

Tablo 5 etkin olan şirketlerin, etkin olmayan şirketlere ne kadar referans olduğunu göstermektedir. Tablo 5'de 4 nolu Etiler Gıda ile 6 nolu Kristal Kola şirketlerinin en çok referans gösterilen şirketler olduğu görülmektedir.

Tablo 5: Etkin Şirketlerin Referans Gösterilme Sayısı

| Şirket No | Şirket İsimleri | Referans Gösterilme Sayısı |
|-----------|-----------------|----------------------------|
| 1 | Avod Gıda | 2 |
| 4 | Etiler Gıda | 5 |
| 6 | Kristal Kola | 5 |
| 9 | Taze Kuru Gıda | 3 |

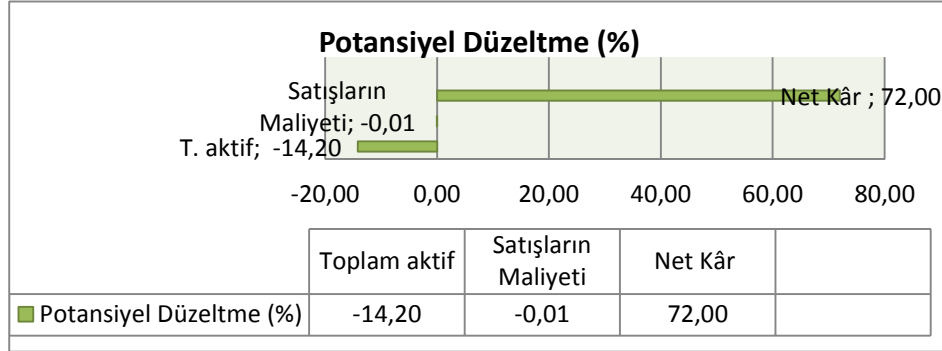
VZA yönteminin fonksiyonlarından bir diğeri de girdilerini etkin kullanamayan yani etkin olmayan şirketlere, etkin olabilmesi için kullanmaları gereken en az girdi miktarının tespiti. Aynı şekilde VZA yöntemi, girdi değişkenleri hedefleri gibi çıktı değişkenleri hedefi de etkin olmayan şirketlere, etkin olmak için gereken çıktı miktarları konusunda yol göstermektedir. 2013 verileriyle etkin olmadığı gözlenen 5 şirketin etkinsiz kaynakları, girdi ve çıktı değişkenlerine ait hedef değerler ile potansiyel düzeltme değerleri aşağıdaki gibidir.

Tablo 6: Avod Gıda Hedef Değerleri ve İyileştirme Oranları (%)

| Girdi/Çıktı | Gerçek Değer | Hedef | Potansiyel Düzeltme (%) |
|--------------------------|--------------|------------|-------------------------|
| Toplam Aktif (G1) | 67.780.904 | 58.135.691 | -14.2 |
| Satışların Maliyeti (G2) | 28.819.328 | 28.538.741 | -0.01 |
| Net Kâr (Ç1) | 2.579.746 | 4.424.890 | 72 |
| Satış Hasılatı (Ç2) | 35.253.749 | 35.253.749 | 0 |



Grafik 1: Avod Gıda İyileştirme Oranları (%)

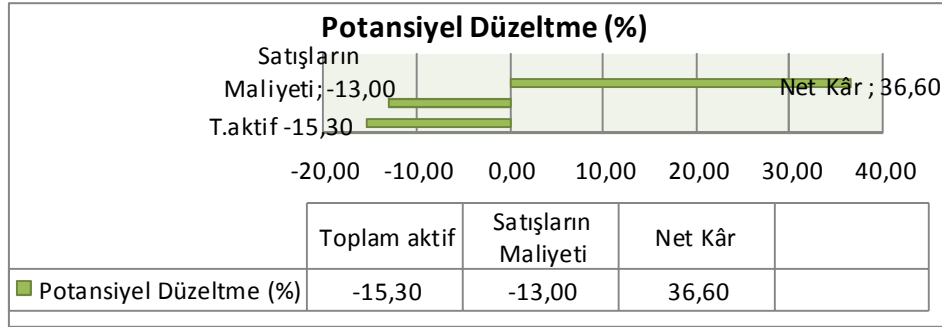


Tablo 6'ya göre Avod Gıda toplam aktif girdisini % 14,23 ve satışların maliyetini %0,01 oranında azaltırsa aynı zamanda, net kârını % 72 arttırırsa referans aldığı 6 ve 4 nolu şirketlere benzeyerek etkin olabilecektir. Avod Gıda'nın satış hasılatı çıktısını değiştirmeye gerek yoktur. Analiz sonuçlarını betimlemek için iyileştirme oranları Grafiklerle ayrı olarak gösterilmiştir. İyileştirme oranları değişmeyen değişkenlere grafiklerde yer verilmemiştir.

Tablo 7: Ersu Gıda Hedef Değerleri ve İyileştirme Oranları (%)

| Girdi/Çıktı | Gerçek Değer | Hedef | Potansiyel Düzeltme (%) |
|--------------------------|--------------|------------|-------------------------|
| Toplam Aktif (G1) | 44.400.718 | 37.575.482 | -15.3 |
| Satışların Maliyeti (G2) | 18.383.463 | 15.980.916 | -13.0 |
| Net Kâr (Ç1) | 2.445.449 | 3.339.833 | 36.6 |
| Satış Hasılatı (Ç2) | 20.353.653 | 20.353.653 | 0 |

Grafik 2: Ersu Gıda İyileştirme Oranları (%)



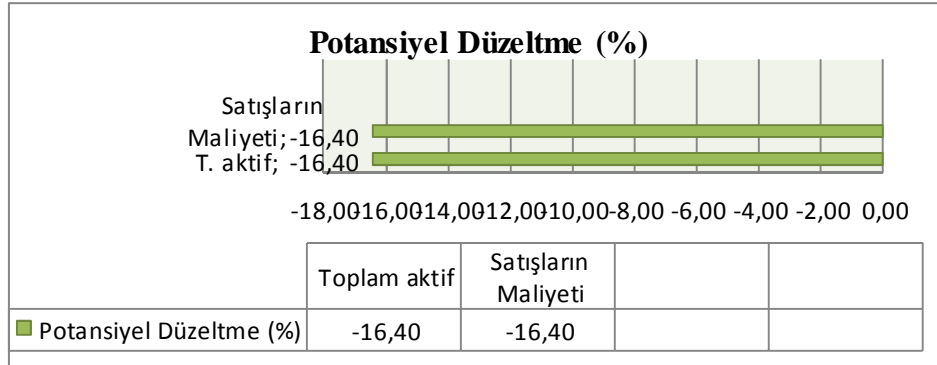
Tablo 7'ye göre Ersu Gıda, Avod Gıda'da olduğu gibi toplam aktif girdisini % 15,3 ve satışların maliyetini % 13 oranında azaltırsa aynı zamanda, net kârını % 36,6 arttırırsa referans aldığı 6 ve 4 nolu şirketlere benzeyerek etkin olabilecektir. Ersu Gıda'nın da satış hasılatı çıktısını değiştirmeye gerek yoktur. Grafik 2'de bu durum görsel ifade edilmiştir.

Tablo 8: İz Gıda Hedef Değerleri ve İyileştirme Oranları (%)

| Girdi/Çıktı | Gerçek Değer | Hedef | Potansiyel Düzeltme (%) |
|--------------------------|--------------|------------|-------------------------|
| Toplam Aktif (G1) | 24.769.753 | 20.694.726 | -16.4 |
| Satışların Maliyeti (G2) | 5.627.564 | 4.701.738 | -16.4 |
| Net Kâr (Ç1) | 3.136.784 | 3.136.784 | 0 |
| Satış Hasılatı (Ç2) | 6.071.482 | 6.071.482 | 0 |



Grafik 3: İz Gıda İyileştirme Oranları (%)

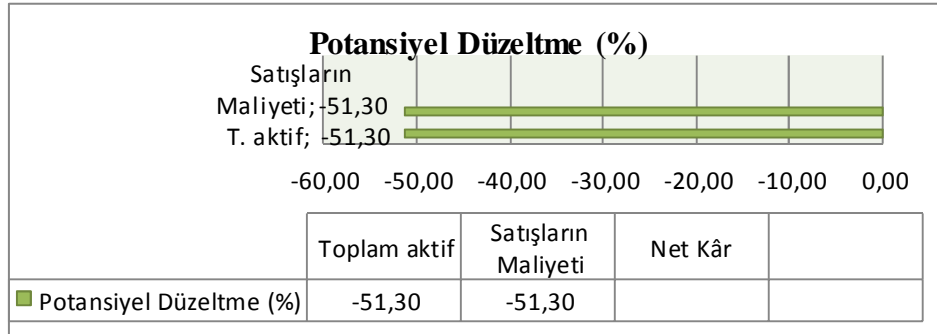


Tablo 8 değerlendirildiğinde, İz Gıda'nın çıktı değerlerini değiştirmeye gerek olmadığı anlaşılmaktadır. İz Gıda referans aldığı 6,1,4 ve 9 nolu şirketler gibi etkin seviyeye ulaşması için girdilerinin ikisini de % 16,4 oranında azaltması gerekmektedir.

Tablo 9: Taç Gıda Hedef Değerleri ve İyileştirme Oranları (%)

| Girdi/Çıktı | Gerçek Değer | Hedef | Potansiyel Düzeltme (%) |
|--------------------------|--------------|------------|-------------------------|
| Toplam Aktif (G1) | 20.560.055 | 10.013.507 | -51.3 |
| Satışların Maliyeti (G2) | 4.059.680 | 1.977.214 | -51.3 |
| Net Kâr (Ç1) | 0 | 2.219.000 | - |
| Satış Hasılatı (Ç2) | 2.996.785 | 2.996.785 | 0 |

Grafik 4: Taç Gıda İyileştirme Oranları (%)



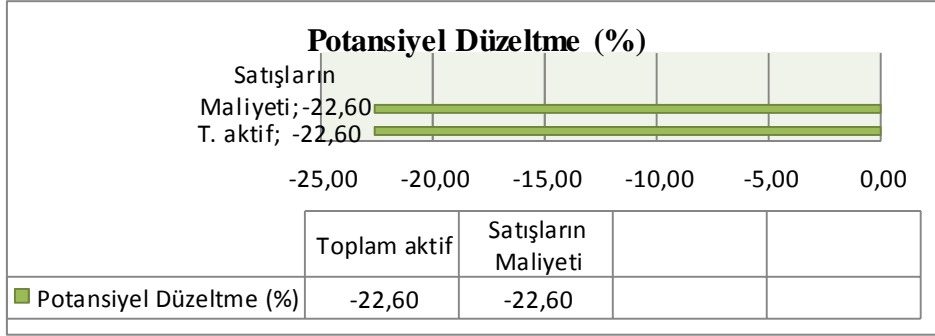
Önceki kısımda da belirtildiği üzere şirketlerin net kâr çıktısında hem negatif hem pozitif değerler olduğundan VZA modelinin sağlıklı çalışabilmesi için en büyük negatif net kâr çıktısına sahip Taç Gıda'nın değeri kadar bütün net kârlara ilave yapılmış ve böylece bütün değerlerin pozitif olması sağlanmıştı. Bu nedenden dolayı Taç Gıda'nın net karı Tablo 9'da 0 olarak gözükmektedir. Ekleme yapıldığı için Taç Gıda'nın net kâr çıktısında artış olmasına rağmen potansiyel düzeltme oranı verilmemiştir. Tablo 9'a göre Taç Gıda'nın etkin seviyeye gelmesi için girdilerini % 51,3 oranında azaltması gerekmektedir. Taç Gıda'nın bunu gerçekleştirmesi için kendisine 6,4 ve 9 nolu şirketleri referans alması gerekmektedir.

Tablo 10: Vanet Gıda Hedef Değerleri ve İyileştirme Oranları (%)

| Girdi/Çıktı | Gerçek Değer | Hedef | Potansiyel Düzeltme (%) |
|--------------------------|--------------|------------|-------------------------|
| Toplam Aktif (G1) | 34.715.159 | 26.879.877 | -22.6 |
| Satışların Maliyeti (G2) | 7.457.304 | 5.774.175 | -22.6 |
| Net Kâr (Ç1) | 3.965.217 | 3.965.217 | 0 |
| Satış Hasılatı (Ç2) | 6.872.249 | 6.872.249 | 0 |



Grafik 5: Vanet Gıda İyileştirme Oranları (%)



Tablo 10 incelendiğinde Vanet Gıda'nın çıktı değerlerini değiştirmeye gerek olmadığı anlaşılmaktadır. Vanet Gıda referans aldığı 6, 1, 4 ve 9 nolu şirketler gibi etkin olmak istiyorsa girdilerini % 22,6 oranında azaltması gerekmektedir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Küreselleşme sonucu günümüzde rekabetin artmasıyla işletmelerin rekabet üstünlüğü sağlayabilmelerinde en önemli faktörlerden ikisi verimlilik ve etkinliktir. Bundan dolayı işletmeler kaynaklarını etkin kullanmak zorunda kalmaktadırlar. İşletmelerin kaynaklarını ne ölçüde etkin kullandıkları belirlemede en yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biriside Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemidir. VZA, birçok girdi ve çıktıyı belli bir düzeyde etkinlik ölçütüne dönüştüren doğrusal programlama bazlı bir yöntemdir. Yöntemin temelinde, homojen karar verme birimlerinin üretim etkinliklerinin değerlendirmesi yer almaktadır. Bu yöntemin sağladığı en önemli özellik, her karar alma birimindeki etkinsizlik miktarını ve kaynağını tanımlayabilmesidir. Bu şekilde etkin olmayan birimlerde ne kadar girdi azaltmak ve/veya çıktı miktarını artırmak gerektiğine ilişkin yöneticilere yol gösterebilmektedir. Bu özelliklerinden dolayı VZA son yıllarda çok popüler hale gelmiş hem kâr etmeyen hem de kâr elde eden kuruluşlarda sıkça kullanılmaya başlamıştır.

KOBİ'lerin ekonomik ve sosyal yönden önemi tüm ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de giderek artmaktadır. KOBİ'ler dinamik, esnek yapıları ve çok boyutlu rolleriyle ülke ekonomisinde itici bir güç oluşturmaktadır. Özellikle bizim gibi gelişmekte olan ülkelerde KOBİ'lerin sosyo-ekonomik dengenin sağlanmasındaki katkıları, onları bir noktada ekonominin temel direği durumuna getirmektedir. Ekonomilerde bu derece önemli olan KOBİ'lerin etkin ve verimli çalışması ekonomilerin sağlıklı büyümesi için önemlidir. Bu nedenle KOBİ'lerin etkinliklerinin ölçülmesi ve etkinsizlik derecelerinin ortaya konulması zorunlu bir durum haline gelmiştir.

Bu çalışma BİST KOBİ Piyasası'nda (GİP) işlem gören 10 gıda şirketinin üzerinde yapılmıştır. Gıda şirketlerinin bilanço ve gelir tablolarından elde edilen 2013 yılı verileri kullanılarak VZA yöntemiyle etkinlik analizi yapılmıştır. Yöntemde girdi yönelimli BCC modeli kullanılmış, model iki girdi ve iki çıktı kullanılarak şirketler değerlendirilmiştir. Analiz sonucunda, araştırmaya dahil edilen 10 şirketten 5 tanesinin etkin olduğu belirlenmiştir. *Etiler Gıda*, *Kristal Kola* ve *Taze Kuru Gıda* şirketleri hem teknik hem ölçek etkinliğine sahip şirketlerdir. Bu işletmeler ideal ölçekte, etkin bir biçimde faaliyetlerini sürdürmektedir. Teknik etkinliğe sahip ancak, ölçek etkinliğine sahip olamayan şirketler ise, *Ar Gıda*, *Karsusan Su* şirketleridir. Bu işletmelerin tam etkin işletme olabilmeleri için ölçek büyüklüklerini düşürmeleri gerekmektedir. *Avod Gıda*, *Ersu Gıda*, *İz Gıda*, *Taç Gıda* ve



Vanet Gıda etkin değildirler. Bu şirketlerin genel olarak etkin sınıra ulaşabilmeleri için toplam aktif ve satış maliyetlerini düşürmeleri ve net kârlarını artırmaları gerekmektedir. Satış hasılatı analizde kullanılan diğer girdi ve çıktılara göre kontrolü zor olduğu için model tarafından bütün şirketlerde değiştirilmesine gerek görülmemiştir. Analiz sonucunda KOBİ Gıda şirketlerinin genel olarak etkin sınıra yakın konumda çalıştıkları sonucuna varılabilir. 10 şirketin genel ortalamalarına bakıldığında ölçeğe göre değişken getiri durumunda 0.896 iken, ölçeğe göre sabit getiri durumunda 0.800'dir. Bu durum etkin sınır çizgisine şirketlerin yakın olduklarını göstermektedir.

Çalışma kullanılan yöntemin anlamlı sonuçlar verdiği gözlenmiş olmasına rağmen, daha çok girdi ve çıktı değişkeni kullanarak daha çok şirketin analiz yapılması, KOBİ Gıda şirketlerinde kaynak kullanımı açısından daha net sonuçlara ulaşmayı mümkün kılabilir. Ancak GİP'e kayıtlı Gıda sektöründe yer alan sadece 10 şirketin olması bu analizin gerçekleştirilmesini mümkün kılmamaktadır.

KAYNAKÇA

Akdoğan, M. (2001), **Veri Zarflama Tekniği İle Sigorta Şirketlerinin Etkinliğinin Ölçümü; Türkiye Örneği**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Akgemci, T. (2001), **KOBİ'lerin Temel Sorunları ve Sağlanan Destekler**, T.C Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, KOSGEB

Aras, G. ve Gencer, C. (2011), “Muğla İlindeki Mermer İşletmelerine Yönelik Veri Zarflama Analizi Örnek Olayı”, **12. Uluslararası Ekonometri, Yöneylem Araştırması, İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı**, No: 13, 139-153

Banker, Rhodes. D., Charnes, Abraham Cooper, W. William (1984), “Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis”, **Management Science**, Vol: 30, No: 9, 1078-1092

Coelli, T. C (1996), “A Guide to DAEP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis Program”, **CEPA Working Papers Department of Econometrics**, University of New England

Cooper, W. ve arkadaşları (2011), **Handbook on Data Envelopment Analysis**, Second Edition, Stanford University, CA, USA

Dağ, S. (2011), **Türkiye'deki Katılım ve Mevduat Bankalarının Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile Karşılaştırılması**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Depren, Ö. (2008), **Veri Zarflama Analizi ve Bir Uygulama**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Diñer, S. E. (2008), “Veri Zarflama Analizinde Malmquist Endeksiyle Toplam Faktör Verimliliği Değişiminin İncelenmesi ve İMKB Üzerinde Bir Uygulama”, **Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi**, Cilt: 25, Sayı: 2, 825-846

Gözü, C. (2003), **Veri Zarflama Analizi ile Etkinlik Çözümü ve Tekstil İşletmelerine Yönelik Uygulama**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü



Karahan, A. ve Özgür, E. (2011), **Hastanelerde Performans Yönetim Sistemi ve Veri Zarflama Analizi**, 2.Baskı, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım

Kecek, G. (2010), **Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama Örneği**, 1. Baskı, Ankara: Siyasal Yayın Dağıtım

Kocakalay, Ş. (2003), **Veri Zarflama Analizi ve Uygulamaya Yönelik Bir Araştırma**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Kutlar, A. ve Babacan, A. (2008), “Türkiye’deki Kamu Üniversitelerinde CCR Etkinliği- Ölçek Etkinliği Analizi: VZA Tekniği Uygulaması”, **Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Cilt: 15, Sayı: 1, 148-172

Müftüoğlu, T. (2013), **Türkiye’de Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler KOBİ’ler: Sorunlar-Öneriler**, 7. Baskı, Ankara: Turhan Kitabevi

Özden, H. Ü. (2008),” Veri Zarflama Analizi ile Türkiye’deki Vakıf Üniversitelerinin Etkinliğinin Ölçülmesi”, **İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi**, Cilt: 37, Sayı: 2, 167-185

Özata, M. ve Sevinç, İ. (2010), “Konya’daki Sağlık Ocaklarının Etkinlik Düzeylerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Değerlendirilmesi”, **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt: 24, Sayı: 1

Özbek, Z.(2008), “KOBİ’lerin Türk Ekonomisine Etkisi”, **Uluslararası Ekonomik Sorunlar Dergisi**, Sayı: 4

Ray, S. C. (2004), **Data Envelopment Analysis**, First Edition, Cambridge University Press, USA

Tarım, A. (2001), “Veri Zarflama Analizi ile Matematiksel Programlama Tabanlı Görel Etkinlik Ölçümü Yaklaşımı”, **T.C Sayıştay Bakanlığı Yayın İşleri Müdürlüğü Araştırma İnceleme Çeviri Dizisi**, 15, Ankara

Tosun, C. (2007), “KOBİ’lerin Gerek Yapılandırılması Gerekse de Verimliliğinin Arttırılması Hususunda Üzerimize Büyük Görevler Düşüyor”, **MPM Anahtar Aylık Yayın Organı**, Sayı: 228, 12-14

Vassiloglou, M., ve Giokas D. (1990), “A Study of the Relative Efficiency of Bank Branches: An Application of Data Envelopment Analysis”, **Journal of the Operational Research Society**, Vol: 41, 591-597

Yatbaz, A. ve Aypek, N. (2013), “Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerin (KOBİ) Halka Arz Yoluyla Finansmanı İMKB Gelişen İşletmeler Piyasası GİP”, **Türk Kooperatifçilik Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi**, Cilt:48, Sayı: 2, 1-17

İnternet Kaynakları

Bülbül, S. ve Akhisar, İ. (2003), **Türk Sigorta Şirketlerinin Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi İle Araştırılması**, <http://www.ekonometridernei.org/bildiriler/o3s2.pdf>
Erişim Tarihi (20.03.2014)