ASOS JOURNAL

The Journal of Academic Social Science

Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, Yıl: 8, Sayı: 102, Mart 2020, s. 55-65

ISSN: 2148-2489 Doi Number: <http://dx.doi.org/10.29228/ASOS.40488>

Yayın Geliş Tarihi / Article Arrival Date
9.01.2020

Yayınlanma Tarihi / The Publication Date
29.03.2020

Dr. Öğr. Üyesi Muhammet ÖZCAN
Atatürk Üniversitesi, Muhasebe Finansman A.B.D
muhammetozcan@atauni.edu.tr

BİST TEKNOLOJİ FİRMALARININ FİNANSAL PERFORMANSLARININ VERİ ZARFLAMA ANALİZİYLE ÖLÇÜLMESİ

Öz

Günümüz iş dünyasında rekabetin giderek artmasıyla işletmeler için sürdürülebilir büyüme ve performans ölçümü büyük önem kazanmıştır. Performans ölçümüyle işletmeler, yıllar içerisinde performanslarındaki artış ve azalışları diğer firmalarla kıyaslama şansı elde edebilecektir. Performans ölçümünü doğru bir şekilde yapan işletmelerin ürün ve hizmetlerini pazarlarken piyasa şartlarına göre karar alabilmeleri ve rakiplerine karşı rekabet üstünlüğü sağlamaları mümkün olacaktır. Çalışma kapsamında BIST teknoloji ve bilişim sektörü (XUTEK) firmalarının etkinlikleri analiz edilmiştir. Ele alınan işletmelerin etkinlik analizleri için seçilen girdi ve çıktı değişkenleri literatürdeki çalışmalardan yararlanılarak seçilmiştir. Analizler için verisine ulaşılabilen 15 firma kullanılmıştır. Çalışmada 2017:03 ve 2019:06 arası çeyrek dönemlik veriler kullanılmıştır. Kullanılan Değişkenler: Girdi; Toplam Borç/Öz sermaye, Alacak Devir Hızı, Cari Oran-Çıktı; Öz sermaye Karlılığı (%), Net Kar Marjı'dır. Çalışma sonucunda toplam etkinlik anlamında 2019 yılı için dört firma etkin bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Teknoloji, Etkinlik, VZA

MEASUREMENT OF FINANCIAL PERFORMANCE OF BIST TECHNOLOGY COMPANIES WITH DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

Abstract

Sustainable growth and performance measurement have gained importance for firms due to the increasing competition in today's business world. With the measurement of performance, firms have the chance to compare the increases and decreases in their performance over the years with other companies. Firms that to measure performance accurately can make decisions based on market conditions and provide competitive advantage over their competitors when marketing their products and services. Within the scope of the study, the activities of BIST XUTEK companies were examined. The variables of inputs and outputs selected for efficiency analysis of the enterprises examined were selected from the studies in the literature. 15 firms whose data can be accessed were used in the study. In this study, quarterly data between 2017: 03 and 2019: 06 are used. Variables Used in the Study: Input; Total Debt / Equity, Transfer of Receivables, Current Ratio-Output; Return on Equity (%) is Net Profit Margin. As a result of the study, four companies were found effective in 2019 in terms of total efficiency.

Keywords: Technology, Efficiency, DEA

1. Giriş

Günümüz iş dünyası rekabetin giderek artması nedeniyle işletmeler için sürdürülebilir büyüme ve performans ölçümü ciddi önem kazanmıştır. Performans ölçümüyle işletmeler yıllar içerisinde performanslarındaki artış ve azalışları diğer firmalarla kıyaslama şansı elde edebilmektedir. Performans ölçümünü doğru bir şekilde yapan işletmelerin ürün ve hizmetlerini pazarlar-ken piyasa şartlarına göre karar alabilmeleri ve rakiplerine rekabet üstünlüğü sağlamaları mümkün olacaktır.

Bir endüstrideki üretimin etkinliğini ölçmek hem ekonomi teorisyenleri hem de ekonomi politikası yapıcılar için önem arz etmektedir. Farklı ekonomik sistemlerin göreceli etkinliği ile ilgili teorik argümanlar ampirik testlere tabi tutulacaksa, bazı gerçek verimlilik ölçümleri yapabilmek mühimdir. Aynı şekilde, eğer ekonomik planlama belirli endüstrilerle ilgileniyorsa, belirli bir endüstrinin verimini ne kadar arttırıp, kaynakları daha fazla kullanmadan verimini arttıracığını bilmek önemlidir. (Farrell, 1957: 253)

Tüm kurum ve kuruluşlar sistematik kapsamlı veya yüzeysel olarak ya performans ölçümü yapmaktadır. Bu kuruluşların dış paydaşları (hissedarlar, bankalar, düzenleyici kurumlar vb.) da aynı şekilde bu kuruluşların performans ölçümünü yapmaktadır. Performans ölçümü, tahmin yapmada ve karar vermede önemli bir yardımcıdır. Peki kuruluşlar neden performans ölçümü yaparlar (Parker, 2000: 63):

- Başarıyı tanımlamak,
- Müşteri gereksinimlerini karşılayıp karşılamadıklarını belirlemek,
- Kurumun süreçlerini anlamak,
- Sorunların, darboğazların, kayıpların v.b. nerede bulunduğunu ve nerelere iyileştirme yapmanın gerekli olduğunu belirlemek,

- Kararların varsayım, duygu-inanç veya sezgiye değil gerçeğe dayanmasını sağlamak,
- Planlanan iyileştirmelerin gerçekleşip gerçekleşmediğini göstermek için.

İşletmelerin finansal etkinliğini ölçmek için birçok gösterge kullanılmaktadır. Bunların en çok kullanılanları karlılık ve satışlarla ilgili değişkenlerdir. İşletmelerde hesaplanan karlılık ve satış oranları işletmenin varlıkları ve kullandığı kaynakların etkinliğini göstermektedir. İşletmelerde etkinlik iki boyutuyla ele alınabilir. Birincisi, girdilerin israf edilmeden en fazla çıktının elde edilmesi, ikincisi ise minimum girdi ile istenen çıktı miktarının elde edilmesidir. Bundan dolayı etkinlik kavramı girdi yönlü veya çıktı yönlü olarak ele alınmaktadır (SIRMA, 2008: 17).

Performansın ölçülebileceği birçok kriter vardır. Satışlarda, karda veya çeşitli çıktı ölçütlerinde yaşanan değişimler sıkça kullanılan kriterler arasındadır. Bu ölçümlerin hiçbirini tek başına kapsamlı bir kurumsal performans ölçütü olarak kabul etmemiz mümkün değildir. Çünkü satışlardaki artış, karların artışıyla birlikte bir anlam ifade edecektir. Sadece bir değişkenin tek başına değişimi performans ölçümü için yeterli olmayacaktır. (Bernstein ve Wild, 1988: 623,624) Performans ölçümü için kâr ve satışlar en yaygın kullanılan başarı ölçütleridir. Ayrıca, net gelirin toplam aktiflere oranı olarak ölçülen aktiflerin getiri oranı, aynı zamanda mükemmel bir finansal performans ölçütü olarak kabul edilmektedir (Ozcan ve McCue, 1996: 18). Kar ile ilgili şu söz de karın önemini ortaya koymaktadır: Kar sağlık gibidir, ona ihtiyaç duymaktayız kar ne kadar çoksa o kadar iyidir (Peters ve Waterman, 2004: 103).

İşletmelerde performans ölçümü için birbiriyle alakalı etkinlik kavramları geliştirilmiştir. Bir ekonomik birimin minimum maliyet seviyesinde üretim yapma başarısı maliyet etkinliği olarak tanımlanmaktadır. Maliyet etkinliği kavramı teknik ve tahsis etkinlik olarak ikiye ayrılmaktadır. Teknik etkinlik işletmenin elinde bulunan girdilerin en optimum şekilde kullanılması olarak tanımlanırken, tahsis etkinliği ise en uygun girdi bileşiminin seçimine ise tahsis etkinliği denilmektedir. İşletmenin en az maliyet ile üretim yapmadaki başarısı maliyet etkinliği olarak tanımlanmaktadır (KAYALIDERE ve KARGIN, 2004: 198).

Etkinlik kavramı işletmeler açısından; hammadde, malzeme, işçilik ve diğer giderlerin işletme tarafından belirlenen hedefler doğrultusunda ne kadar etkin veya yeterli bir biçimde kullanıldığını gösteren performans ölçüm kriteridir. Etkinlik işletmenin hedeflediği programın gerçekleşme düzeyi olarak da tanımlanabilir (Yükçü ve Atağan, 2009: 3). Etkinlik zaman zaman verimlilik kavramı ile karıştırılmaktadır. Etkinlik çıktı üretimde kullanılan kaynakların optimum kullanılma derecesini belirlerken, verimlilik üretilen çıktı ile bu çıktının üretiminde kullanılan girdi arasındaki ilişkidir. Etkinlik bir performans ölçütü olarak karşımıza çıkmaktadır (Karakaya, Kurtaran ve Dağlı, 2014: 4).

Bu çalışma kapsamında BIST teknoloji ve bilişim sektörü (XUTEK) firmalarının etkinlikleri analiz edilmiştir. Ele alınan işletmelerin etkinlik analizleri için seçilen girdi ve çıktı değişkenleri literatürdeki çalışmalardan yararlanılarak seçilmiştir. Analizler için verisine ulaşılabilen 15 firma kullanılmıştır.

2. Literatür

(Thore ve diğ., 1996) yılında yaptıkları çalışmada ABD'deki bilgisayar şirketlerinin verimliliğini 10 yıl (1981-1990 arası) boyunca sıralamak için Veri Zarflama Analizini uygulamışlardır. Girdi değişkenleri olarak: satılan malın maliyeti, satışlar, işgücü, makine teçhizat, sermaye harcamaları, Ar-Ge Harcamaları kullanılmış, çıktı değişkenleri olarak; Brüt satış geliri, Vergi

öncesi kar ve piyasa değeri kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre verimlilik ve ürün döngüsü arasında bir ilişki mevcuttur. Bilgisayar şirketlerinin ürün döngüsünü yönetmedeki başarı farklıları nedeniyle oldukça farklı etkinlik sonuçları elde edilmiştir. Apple ve Compaq gibi birkaç şirket uzun ömürlü ürün ürettikleri için etkinlikte başı çekmektedir. Ancak inovatif ürün üretmeye çalışan şirketlerin büyük çoğunluğu etkin bulunmamıştır.

(Liu, Chen ve Pai, 2007) çalışmalarında telekomünikasyon endüstrisindeki kurumsal performans anlayışının etkilerini ölçmeye çalışmaktadırlar. Tayvan'da telekomünikasyon sektörü için kurumsal performansı ve kurumsal performans ile birleşme ve satın alma işlemleri arasındaki ilişkileri değerlendirmek için veri zarflama analizi yapmışlardır. Çalışmada elde edilen sonuçlar, birleşme ve satın alma stratejisinin telekomünikasyon endüstrisindeki kurumsal performansı artırmadığını, içsel büyüme stratejisinin kurumsal performansı artırdığını ortaya koymaktadır.

(Chiu, Huang ve Chen, 2012) çalışmalarında patent başvurusuna dönüşen ar-ge çalışmaları ile operasyon süreçlerini değer zinciri şeklinde ele almışlardır. Bu patentler daha sonra işletmede son çıktılar üretmek için kullanılmaktadır. Çalışmada Çin'de faaliyet gösteren 21 ileri teknoloji işletmesinin Ar-Ge'sini ve işletme verimliliğini hesaplamak için değer zinciri modeli şeklinde ampirik bir model oluşturulmuştur. Çalışmanın sonucunda elde edilen bulgular: Birincisi, Ar-Ge verimliliği işletme verimliliği ile ilgili değildir. İkincisi, iletişim işletmeleri Ar-Ge ve işletme verimliliğinde nispeten daha yüksek bir performansa sahipken elektronik ve bilgisayar işletmeleri yüksek işletme verimliliğine, ancak düşük Ar-Ge verimliliğine sahiptir. Son olarak, verimliliği artırmak için, etkin bir şekilde değer yaratmayan patentlerin azaltılması gerekmektedir.

(Tektüfekçi, 2010) yılında yaptığı çalışmada İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem gören teknoloji şirketleri için Veri Zarflama Analizi'ne dayalı finansal performans ölçümü yapmıştır. Ele alınan sektör ve işletmelerin finansal performanslarının tespiti için 2007-2008-2009 yıllarına ait İMKB'de işlem gören 10 teknoloji işletmesinin verileri kullanılmıştır. Çalışmada girdi değişkenleri olarak cari oran, alacak devir hızı ve toplam borçlar/ özsermaye oranları kullanılırken, çıktı değişkenleri olarak hisse başına kar ve net kar/satışlar değişkenleri kullanılmıştır. Sonuç olarak İMKB'de işlem gören teknoloji şirketlerinin genel olarak düşük etkinlik düzeyine sahip oldukları görülmüştür.

(Sueyoshi ve Goto, 2013) bilişim firmalarının ve diğer imalat sanayi firmalarının kurumsal değerlerinin belirlenmesi için VZA'yı kullanmışlardır. Çalışmada finansal performans ölçümü için kullanılan Altman Z skoru ile Tobin q arasındaki bağlantı araştırılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular, AR-GE (Araştırma ve Geliştirme) harcamalarının Japon Bilişim Teknolojisi ve imalat firmalarının kurumsal değerini artırdığını göstermektedir. Ar-Ge harcamalarına ek olarak, ampirik çalışma, Bilişim Teknolojisi firmalarının rekabet edebilirliklerini arttırmak için Ar-Ge döngü sürelerinin azaltılmasına dikkat etmesi gerektiğini, çünkü Bilişim sektöründeki ürünlerinin piyasa döngü sürelerinin diğer imalat ürünlerinden daha düşük olduğunu sonucuna ulaşılmıştır.

(Özdağoğlu, 2015) yılında yaptığı çalışmada BIST bilişim endeksinde yer alan firmaların etkinliklerini analiz etmiştir. 2014 yılına ait verilerle yapılan çalışmada girdiler olarak hazır değerler, stoklar, maddi duran varlıklar, öz sermaye değişkenleri çıktılar olarak brüt satışlar ve vergi öncesi kar/zarar değişkenleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, bazı firmaların çok düşük daha yüksek kazanç elde ettiği bazı firmaların ise tam tersine yüksek yatırıma rağmen karlılıkla-

rının düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Brüt satışı yüksek firmaların etkin olmadığı sektör ortalamasının altında kalan firmaların etkin oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

(Dumanoglu ve Ergül, 2010) İMKB’de işlem gören 11 teknoloji firmasının performansını TOPSIS yöntemiyle analiz etmişlerdir. Çalışmada 2006-2009 yıllarına ait borçlanma oranı, kaldıraç oranı, Dönen varlıkların devir hızı oranı, Duran varlıkların devir hızı oranı, Net kar marjı oranı, Özsermaye karlılık oranı, Cari oran ve Asit test oranı değişkenleri kullanılmıştır. Sonuç olarak, en başarılı teknoloji şirketi 2006, 2007, 2008 dönemlerinde ARENA, 2009 döneminde PKART olarak belirlenmiştir. En başarısız teknoloji şirketi ise 2006, 2009 dönemlerinde LOGO, 2007 döneminde LINK, 2008 döneminde ESCOM olarak belirlenmiştir. Teknoloji şirketlerinin başarı ortalamasına göre en başarılı bilişim şirketi ARENA; en başarısız bilişim şirketi ise ESCOM olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

(TÜRKMEN ve ÇAĞIL, 2012) yılında yaptıkları İMKB’ye Kote Bilişim Sektörü Şirketlerinin Finansal Performanslarının TOPSIS Yöntemi ile Değerlendirilmesi isimli çalışmalarında TOPSIS yöntemi aracılığıyla 2007-2010 yılları arası İMKB’de kayıtlı bilişim sektörü (12 firma) firmalarının performanslarını ölçmüşlerdir. Elde edilen sonuçlara göre PKART şirketinin 2007-2010 döneminde en iyi performansı gösteren şirket olduğu, KAREL ve ARENA şirketlerinin ise istikrarlı olarak iyi bir performans gösterdikleri sonuçları elde edilmiştir.

(Akgün ve Akgün, 2019) yılında yaptıkları Endüstri 4.0 Kapsamında Bilişim Şirketlerinin Finansal Performans Analizi Üzerine Bir Araştırma isimli çalışmada BIST Bilişim endeksindeki firmaların performanslarını TOPSI yöntemi ile analiz etmişlerdir. Ar-Ge giderleri performans değerlendirmesinde etkin kriterler olarak belirlenmiştir. Çalışmada Ar-Ge harcamalarına ulaşılabilen 6 şirketi içermektedir. Veriler, ölçek büyüklüğünden dolayı oran olarak ele alınmıştır. Ar - Ge harcamalarını içeren 9 finansal oran kullanmıştır. Sonuç olarak, 2017 yılında en yüksek performansa sahip BIST Bilişim şirketi LOGO olarak belirlenmiştir.

3. Uygulama

Veri Zarflama Analizi (VZA) etkinlik ölçmede kullanılan yenilikçi analizler arasında yer almaktadır. VZA geleneksel yaklaşımların tatmin edici cevaplar vermediği durumlarda başarılı sonuçlar üretmektedir. VZA matematiksel programlama tekniği uygulayarak bir grup analiz birimi içindeki nispi verimlilik değerlerinin türetilmesini sağlamaktadır. VZA’nın geleneksel yaklaşımlara göre temel avantajları (Roll ve Hayuth, 1993: 154):

- Farklı girdi ve çıktılarla eşzamanlı analizi sağlar
- Performansın değerlendirilmesinde önemli olan çevresel ve diğer nitel faktörlerin dahil edilmesini sağlar
- Çıktıların ve girdilerin farklı ancak eşit derecede verimli kombinasyonlarının mümkün olduğunu kabul eder
- Çıktı ve girdiler arasındaki ilişkilerin açık bir şekilde önceden belirlenmesini veya çeşitli faktörler için katı önem ağırlıklarının belirlenmesini gerektirmez
- VZA yaklaşımı analiz edilen grup içinde bir 'etkili sınır' tespit eder, verimlilik ortalamaya göre değil, en yüksek performansa göre ölçülür
- Yaklaşım, verimli olmayan birimlerin her biri için bir referans seviyesi olarak uygun olan verimli birimlerin belirli alt gruplarına işaret eder.

VZA, birden fazla girdiyi birden fazla çıktıya dönüştüren Karar Verme Birimleri olarak adlandırılan bir takım akran varlıkların performansını değerlendirmek için kullanılan “veri odaklı” bir yaklaşımdır. VZA, hastaneler, üniversiteler, şehirler, mahkemeler, şirketler ve ülkelerin, bölgelerin performansları da dahil olmak üzere kuruluşların performansını değerlendirmek için çeşitli formlardaki KVB'leri kullanmıştır. Çok az varsayım gerektirdiğinden, VZA, KVB'le-re dahil olan çoklu girdiler ve çoklu çıktılar arasındaki ilişkilerin karmaşık (genellikle bilinmeyen) niteliği nedeniyle diğer yaklaşımlara karşı dirençli olan durumlarda kullanım olanakları da yaratmıştır. Birinin “verimlilik” ile ne demek istediğini veya daha genel olarak, bir KVB’nin diğer bir KVB’den daha verimli olduğunu söyleyerek ne demek istediğini düşünün. Bu, doğrusal ve doğrusal olmayan regresyon modellerinde olduğu gibi çeşitli model türlerinde açıkça formüle edilmiş varsayımlar ve değişiklikler gerektirmeksizin VZA tarafından basit bir şekilde gerçekleştirilir (Cooper, Seiford ve Zhu, 2004: 1-4).

Veri Zarflama Analizi (VZA), bir kavram ve metodolojiler bütünüdür (Abraham Charnes ve diğ., 1994: 23,24):

1. CCR oran modeli (1978)
 - (i) Genel verimin objektif bir değerlendirmesini yapar ve
 - (ii) Kaynakları tanımlar ve bu şekilde tanımlanmış verimsizliklerin miktarlarını tahmin eder;
2. BCC modeli (1984), teknik ve ölçek verimsizliklerini şu şekilde ayırmaktadır:
 - (i) Verilen işletme ölçeğinde saf teknik verimliliği tahmin etmek ve
 - (ii) Daha fazla kullanım için azalan azalanların mı yoksa ölçeklendirme olasılıklarına yönelik sabit getirilerin mi olduğunu belirlemek;
3. Çoklayıcı modeller (Charnes ve diğerleri, 1982, 1983)
 - (i) log-lineer bir zarflama veya
 - (ii) Üretim sürecinin parça parça bir Cobb-Douglas yorumu (Charec, Cooper ve Seiford'un önceki 1981 ek modeline indirgenerek)
4. Katkı modeli (Charnes ve diğerleri, 1985'te daha iyi işlendiği gibi) ve uzatılmış Katkı modeli (Charnes ve diğerleri, 1987)
 - (i) VZA ile önceki Charnes-Cooper (1959) verimsizlik analizini ve bu süreçteki ilişkilerini açıklar.
 - (ii) Verimlilik sonuçlarını, Koopmans'ın (1949) daha önceki çalışmalarında, lineer programlama konulu ilk konferansın ilerlemesini yayınlayan ciltte yorumlandığı üzere Pareto optimallik kavramıyla ilişkilendirmiştir.

Bu çalışmada VZA analiz türlerinden CCR ve BCC modeli kullanılacaktır. CCR modeli ölçeğe göre sabit getiri varsayımı ile analiz yapmaktadır. CCR modelinde ağırlıklı girdilerin ağırlıklı çıktılara oranının maksimum olması beklenmektedir (A. Charnes, Cooper ve Rhodes, 1978: 430) Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından 1978 yılında önerilen CCR modeline göre, sanal girdi ve çıktılar doğrusal programlama kullanılarak sanal çıktı/sanal girdi oranının maksimum olacağı nokta belirlenmeye çalışılır. Bu yöntem ölçeğe göre sabit getiri faraziyesine dayanmaktadır. Bir başka VZA modeli olan BCC ise, Banker, Charnes ve Cooper tarafından orta-

ya atılmış olup CCR modelinin varsayımlarında değişiklik yapılarak meydana getirilen bir modeldir. BCC, ölçeğe göre getiri varsayımına dayanır ve tüm karar birimleri için ölçeğe göre getiri tipi de belirlenebilir. CCR etkinlik skoru BCC etkinlik skorundan küçük veya ona eşit olmaktadır. (Dinçer, 2008: 832-834) İşletmenin etkinliği, gözlemlenen değerlerin girdi ve çıktıların karşılaştırılması olarak ifade edilebilir. Yapılan bu karşılaştırma ile işletme olanakları açısından en uygun nokta belirlenerek teknik etkinlik ölçülmektedir (Akyol Özcan ve Oktay, 2018: 494).

Çalışma kapsamında BIST teknoloji ve bilişim sektörü firmalarının etkinlikleri analiz edilmiştir. Çalışmada ele alınan işletmelerin etkinlik analizleri için seçilen girdi ve çıktı değişkenleri literatürdeki çalışmalardan yararlanılarak seçilmiştir. Çalışmada verisine ulaşılabilen 15 firma kullanılmıştır. Kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri ve aşağıdaki tablo 1’de gösterilmektedir. Veri setine dâhil edilen firmalar: Alcatel Lucent Teletaş Telekomünikasyon A.Ş., Arena Bilgisayar, Armada Bilgisayar, Aselsan Elektronik Sanayi Ve Ticaret A.Ş., Despec Bilgisayar, Datagate Bilgisayar Malzemeleri Ticaret A.Ş., İndeks Bilgisayar Sistemleri Mühendislik Sanayi Ve Ticaret A.Ş., Karel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş., Kron Telekomünikasyon Hizmetleri A.Ş., Link Bilgisayar Sistemleri Yazılımı ve Donanımı Sanayi ve Ticaret A.Ş., Logo Yazılım, Netaş Telekomünikasyon A.Ş., Plastikkart Akıllı Kart İletişim Sistemleri Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve TURKCELL’dir. Çalışmada 2017:03 ve 2019:06 arası çeyrek dönemlik veriler kullanılmıştır.

Tablo 1 Çalışmada Kullanılan Değişkenler

Girdi	Çıktı
Toplam Borç/Özsermaye	Özsermaye Karlılığı (%)
Alacak Devir Hızı	Net Kar Marjı
Cari Oran	

Tablo 2 CCR Analizi ile Etkinlik Ölçümü

FİRMA	YIL				
	2015	2016	2017	2018	2019
ALCTL	0.000	1.000	0.532	0.418	0.268
ARENA	0.165	0.170	0.105	0.000	0.139
ARMDA	0.325	0.142	0.189	0.000	0.080
ASELS	0.318	0.424	1.000	0.943	1.000
DESPC	0.599	0.282	0.807	0.964	0.296
DGATE	1.000	0.595	1.000	0.728	0.339
ESCOM	1.000	0.243	1.000	1.000	0.000
INDES	0.574	0.605	1.000	1.000	0.545

KAREL	0.000	0.370	0.424	0.000	1.000
KRONT	1.000	1.000	1.000	1.000	0.754
LINK	1.000	0.426	1.000	1.000	1.000
LOGO	1.000	1.000	1.000	0.953	1.000
NETAS	0.318	0.054	0.261	0.024	0.000
PKART	0.264	0.284	0.160	0.375	0.563
TCELL	0.381	0.277	0.545	0.335	0.685
TTKOM	0.174	0.930	0.241	0.000	1.000

Tablo 2’de BIST teknoloji ve bilişim sektörü firmalarının sektöründe faaliyet gösteren firmaların CCR etkinlik analizi sonuçlarına yer verilmektedir. Bu sonuçlara göre, 2019 yılı için bakıldığında firmaların 5’i etkin olarak bulunmuştur. Etkin olan firmalar Aselsan, Karel, Link, Logo ve Türktelekom’dur. Ele alınan dönem içerisinde en fazla etkin olan firmalar: Kront, Link, Logo firmalarıdır. 5 yıllık süre içerisinde etkinliğin en fazla olduğu yıl 2017 yılı olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 3 BCC Analizi ile Etkinlik Ölçümü

FİRMA	YIL				
	2015	2016	2017	2018	2019
ALCTL	0.416	1.000	0.951	0.781	1.000
ARENA	0.282	0.449	0.850	0.942	0.903
ARMDA	0.458	0.595	0.814	0.936	0.755
ASELS	0.449	0.720	1.000	0.944	1.000
DESPC	0.708	0.682	0.843	1.000	0.854
DGATE	1.000	0.671	1.000	1.000	0.909
ESCOM	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
INDES	0.668	0.702	1.000	1.000	0.850
KAREL	0.373	0.741	0.776	1.000	1.000
KRONT	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
LINK	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
LOGO	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
NETAS	0.645	0.930	1.000	1.000	1.000
PKART	0.528	0.803	0.532	1.000	0.933

TCELL	0.422	0.648	0.930	1.000	0.957
TTKOM	0.331	0.981	0.937	1.000	1.000

Tablo 3’de BIST teknoloji ve bilişim sektörü firmalarının sektöründe faaliyet gösteren firmaların BCC etkinlik analizi sonuçlarına yer verilmektedir. Tablodaki sonuçlara göre, Escom, Kront, Link ve Logo firmaları tüm dönemler için etkin bulunmuştur. Etkinliğin en fazla olduğu yıl 2018 olarak gerçekleşmiştir. VZA analizinde CCR modelinde hesaplanan etkinlik skoru, toplam teknik etkinliği ifade etmektedir. BCC modelleri ile teknik etkinlik hesaplanmaktadır.

4.Sonuç

Günümüz rekabet dünyasında firmaların başarılı olabilmeleri birçok ölçütü ölçülebilmektedir. Firmalar başarı durumlarını sürekli olarak takip etmek zorundadır. Firma başarısını belirlemenin temellerinden birisi firmanın etkinliğinin belirlenmesidir. Girdilerini etkin bir biçimde çıktıya dönüştürerek etkin bir yönetim göstermek her firmanın ulaşmak istediği temel amaçlardan birisidir.

Çalışmada BIST Bilişim ve Teknoloji sektöründe faaliyet gösteren firmaların etkinlik analizi 2015-2019 yıllarını kapsayan dönem için araştırılmıştır. Firma etkinliğinin belirlenmesinde doğru yöntemin tespiti alanla ilgili birçok çalışma tarafından araştırma konusu olmuştur. Literatürde etkinlik analizi için kullanılan yöntemler; oran analizleri, parametrik ve nonparametrik analizler olarak üç ana grup altında ele alınmaktadır.

Çalışmada VZA yöntemi kullanılmıştır. VZA ile ilgili yapılan çalışmalarda VZA’da, girdi-çıkıtı değişkenlerinin hangisinin kullanılması gerektiği ile ilgili bir görüş birliği yoktur. Bu çalışmada literatürdeki çalışmalar göz önünde bulundurularak araştırmanın amacına ve karar verme birimlerinin seçimine göre optimum girdi-çıkıtı değişkenlerinin seçimine karar verilmiştir.

Kullanılan VZA modelleri ile incelenen dönem boyunca bilişim ve teknoloji firmalarının etkinliklerinin farklılık gösterdiği 2019 yılı özelinde dört firmanın etkin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre ele alınan dönemde XUTEK endeksinde yer alan firmaların verimli çalışmadıkları için düşük etkinlik düzeyine sahip oldukları söylenebilir. Etkinlik düzeyi düşük olan firmaların etkinliklerini artırmaları Dünya’da ve ülkemizde rekabet güçlerinin artışı sağlayacaktır. Farklı girdi ve çıktı değişkenleri kullanılarak, incelenen zaman dilimi değiştirilerek, Ülke grupları ve sektörel farklılıklara göre firmalar birbirleriyle karşılaştırılarak başka çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Akgün, V. Ö., Akgün, A. (2019). A Research on Financial Performance Analysis of Informatics Companies in the Scope of Industry 4.0, Cham.
- Akyol Özcan, K., Oktay, E. (2018). “Türkiye’deki Mevduat Bankalarının Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle İncelenmesi”. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 32 (2), 487-504.
- Bernstein, L. A., Wild, J. J. (1988). Financial statement analysis: theory, application, and interpretation (Vol. 4th ed.). Illinois: Irwin/McGraw-Hill.

- Charnes, A., Cooper, W. W., Lewin, A. Y., Seiford, L. M. (1994). "Basic DEA Models" Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Applications (ss. 23-47). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Charnes, A., Cooper, W. W., Rhodes, E. (1978). "Measuring the efficiency of decision making units". European Journal of Operational Research, 2 (6), 429-444. doi: [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)
- Chiu, Y.-h., Huang, C.-w., Chen, Y.-C. (2012). "The R&D value-chain efficiency measurement for high-tech industries in China". Asia Pacific Journal of Management, 29 (4), 989-1006. doi: 10.1007/s10490-010-9219-3
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., Zhu, J. (2004). "Data Envelopment Analysis". W. W. Cooper, L. M. Seiford ve J. Zhu (Ed.). Handbook on Data Envelopment Analysis (ss. 1-39). Boston, MA: Springer US.
- Dinçer, S. E. (2008). "Veri zarflama analizinde Malmquist endeksiyle toplam faktör verimliliği değişiminin incelenmesi ve İMKB üzerine bir uygulama". Marmara Üniversitesi İİ BF Dergisi, 25 (2), 825-846.
- Dumanoglu, S., Ergül, N. (2010). "İMKB'de işlem gören teknoloji şirketlerinin mali performans ölçümü". Muhasebe ve Finansman Dergisi (48), 101-111.
- Farrell, M. J. (1957). "The Measurement of Productive Efficiency". Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General), 120 (3), 253-290. doi: 10.2307/2343100
- Karakaya, A., Kurtaran, A., Dağlı, H. (2014). "Bireysel emeklilik şirketlerinin veri zarflama analizi ile etkinlik ölçümü: Türkiye Örneği. ". Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 12 (22), 1-23.
- KAYALIDERE, K., KARGIN, S. (2004). "Çimento ve Tekstil Sektörlerinde Etkinlik Çalışması ve Veri Zarflama Analizi".
- Liu, H.-H., Chen, T.-Y., Pai, L.-Y. (2007). "The Influence of Merger and Acquisition Activities on Corporate Performance in the Taiwanese Telecommunications Industry". The Service Industries Journal, 27 (8), 1041-1051. doi: 10.1080/02642060701673729
- Ozcan, Y. A., McCue, M. J. (1996). "Development of a Financial Performance Index for Hospitals: DEA Approach". Journal of the Operational Research Society, 47 (1), 18-26. doi: 10.1057/jors.1996.2
- Özdağoglu, A. (2015). "Bilişim Sektöründeki Şirketlerin Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi ile Değerlendirilmesi". Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 22 (2), 331-340.
- Parker, C. (2000). "Performance measurement". Work Study, 49 (2), 63-66. doi: 10.1108/00438020010311197
- Peters, T. J., Waterman, R. H. (2004). In search of excellence: Lessons from America's best-run companies. NewYork: HarperBusiness Essentials.
- Roll, Y., Hayuth, Y. (1993). "Port performance comparison applying data envelopment analysis (DEA)". Maritime Policy & Management, 20 (2), 153-161. doi: 10.1080/03088839300000025

- SIRMA, İ. (2008). Finansal Etkinliğe Parametrik ve Parametrik Olmayan Yaklaşımlar. (Yayınlanmamış Doktora Tezi): İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Sueyoshi, T., Goto, M. (2013). “A use of DEA–DA to measure importance of R&D expenditure in Japanese information technology industry”. *Decision Support Systems*, 54 (2), 941-952. doi: <https://doi.org/10.1016/j.dss.2012.09.017>
- Tektüfekçi, F. (2010). “İmkb’ye Kayıtlı Halka Açık Teknoloji Şirketlerinde Finansal Etkinliğin Veri Zarflama Analizi (Vza) İle Değerlendirilmesi”. *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 2 (2), 69-77.
- Thore, S., Phillips, F., Ruefli, T. W., Yue, P. (1996). “DEA and the management of the product cycle: The U.S. computer industry”. *Computers & Operations Research*, 23 (4), 341-356. doi: [https://doi.org/10.1016/0305-0548\(95\)00043-7](https://doi.org/10.1016/0305-0548(95)00043-7)
- Türkmen, S. Y., ÇAĞIL, G. (2012). “İMKB’ye Kote Bilişim Sektörü Şirketlerinin Finansal Performanslarının TOPSIS Yöntemi ile Değerlendirilmesi”. *Maliye ve Finans Yazıları*, 1 (95), 59-78.
- Yükçü, S., Atağan, G. (2009). “Etkinlik, Etkililik Ve Verimlilik Kavramlarının Yarattığı Karışıklık”. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23 (4), 1-13.