

**T.C.
GİRESUN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ETKİNLİK ANALİZİ İLE PORTFÖY
OLUŞTURMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

OlcaY KARAKUŞ

Enstitü Anabilim Dalı : Matematik

Tez Danışmanı : Dr. Öğretim Üyesi Murat GÜL

Mayıs 2019

T.C.
GİRESUN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETKİNLİK ANALİZİ İLE PORTFÖY OLUŞTURMA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Olca K KAKUŞ

Enstitü Anabilim Dalı

:

Matematik

Bu tez .././20.. tarihinde aşğıdaki jüri tarafından oy birliğı / oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

..... Dr.
.....
Jüri Başkanı

..... Dr.
.....
Üye

..... Dr.
.....
Üye

..... Dr.
.....
Enstitü Müdürü

BEYAN

Tez içindeki tüm verilerin akademik kurallar çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, görsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uygun şekilde sunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezde yer alan verilerin bu üniversite veya başka bir üniversitede herhangi bir tez çalışmasında kullanılmadığını beyan ederim.

Olca KARAKUŞ

../../20

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmamın her aşamasında,engin bilgileriyle ufkumu açan, önerileriyle bana yol gösteren, özverisini ve sabrını benden esirgemeyen çok kıymetli tez danışmanım Dr. Öğretim Üyesi Murat Gül’e saygı ve teşekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	İ
İÇİNDEKİLER	İİ
ŞEKİLLER LİSTESİ	V
TABLolar LİSTESİ	VI
ÖZET	VII
SUMMARY	VIII
BÖLÜM 1. GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	3
2.1. Önceki Çalışmalar.....	3
2.2. Borsanın Tanımı ve Çeşitleri.....	8
2.2.1. Borsa Nedir?	8
2.2.2. Borsa Nasıl Çalışır?	9
2.2.3. Borsa Türleri	9
2.2.3.1. Menkul Kıymetler Borsası	9
2.2.3.2. Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası	10
2.2.3.3. Altın Borsası.....	11
2.2.3.4. Ticari Mal Borsası.....	12
2.3. Borsanın Tarihi Gelişimi ve Önemi	12
2.3.1. Dünyada Borsa'nın Tarihi Gelişimi	12
2.3.2. Borsanın Önemi	13
2.4. Hizmet Sektörü	14
2.4.1. Hizmet ve Hizmet Sektörü Nedir?	14
2.4.2. Hizmet Sektörünün Tarihçesi	15
2.4.3. Hizmet Sektörünün Dünyadaki Yeri ve Önemi.....	16
2.4.4. Türkiye'de Hizmet Sektörü ve Tarihsel Gelişimi	16

2.4.5. Hizmet Sektörünün Türkiye Ekonomisindeki Yeri ve Önemi	17
2.5. Finansal ve Portföy Performans Ölçütleri.....	18
2.5.1. Finansal Performans.....	18
2.5.1.1. Likidite Oranları.....	18
2.5.1.2. Etkinlik Oranları	18
2.5.1.3. Borç Ödeyebilirlik (Kaldıraç) Rasyoları.....	19
2.5.1.4. Kârlılık Rasyoları.....	20
2.5.2. Portföy Performans Ölçütleri.....	21
2.5.2.1. Sharpe Ölçütü.....	26
2.5.2.2. Treynor Ölçütü	28
2.5.2.3. Jensen Ölçütü	29
2.5.2.4. M^2 Ölçütü.....	31
 BÖLÜM 3. MATERYAL VE YÖNTEM	32
3.1. Veri Zarflama Analizinin Tanımı ve Tarihsel Gelişimi	32
3.2. Performans Kavramı	33
3.3. Verimlilik Kavramı	34
3.4. Etkinlik Kavramı.....	35
3.5. Veri Zarflama Analizi.....	36
3.6. Etkinliğin Tanımı	36
3.7. Etkinlik İle İlgili Temel Kavramlar.....	37
3.7.1. Farrell Etkinlik Ölçümü	37
3.7.2. Üretim İmkân Kümeleri	37
3.7.3. Teknik Etkinlik, Ölçek Etkinliği ve Toplam Etkinlik	38
3.8. Vza'nın Ortaya Çıkışı ve Tarihsel Gelişimi	40
3.9. Vza'nın Uygulama Alanları	40
3.10. Vza'nın Uygulama Aşamaları	41
3.10.1. Karar Verme Birimlerinin Seçimi	41
3.10.2. Girdi ve Çıktı Seçimi	41
3.10.3. Görel Etkinliğin Ölçümü.....	42
3.10.4. Etkinlik Değerleri.....	42
3.10.5. Referans Kümesi	42

3.10.6. Etkin Olmayan Kvb'ler İçin Hedef Belirleme	43
3.10.7. Sonuçların Değerlendirilmesi	43
3.11. Veri Zarflama Analizi Modelleri	43
3.11.1. Charnes-Cooper-Rhodes (CCR) Modelleri.....	44
3.11.1.1. Girdi Yönelimli CCR Modeli.....	45
3.11.1.2. Çıktı Yönelimli CCR Modeli	47
3.11.2. Banker-Charnes-Cooper (BCC) Modelleri	48
3.11.2.1. Girdi Yönelimli BCC Modeli.....	48
3.11.2.2. Çıktı Yönelimli BCC Modeli	49
3.11.3. Süper Etkinlik Modeli.....	50
 BÖLÜM 4. ARAŞTIRMA BULGULARI	 52
4.1. Ampirik Sonuçlar	52
 BÖLÜM 5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	 63
 KAYNAKLAR.....	 66
ÖZGEÇMİŞ	71

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Yatırım Olanakları Kümesi.....	24
Şekil 2.2. Finansal Varlık Fiyatlama Modeli (Capm).....	25
Şekil 2.3. Sharpe Ölçütü.....	27
Şekil 2.4. Treynor Ölçütü.....	29
Şekil 2.5. Jensen Ölçütü.....	30
Şekil 3.1. Etkinlik Ölçümü.....	39
Şekil 3.2. Veri Zarflama Modelleri.....	44
Şekil 4.1. Bist Hizmet Endeksinin 2017 Yılı İçin Kapanış Değerlerine Göre Grafiği	53
Şekil 4.2. Aksa, Beyaz ve Bim Şirketlerinin 2017 Yılı Kapanış Değerleri İçin Grafikler	62
Şekil 4.3. Çelebi, Migros ve Sönmez Şirketlerinin 2017 Yılı Kapanış Değerleri İçin Grafikler.....	62
Şekil 4.4. Enka, Tekart İnş. ve Türk Telekom Şirketlerinin 2017 Yılı Kapanış Değerleri İçin Grafikler.....	62

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 4.1. Çalışmada Kullanılan BİST Hizmetler Endeks Şirketleri	52
Tablo 4.2. Çalışmada Kullanılan Girdi/Çıktı Değişkenleri.....	53
Tablo 4.3. BİST Hizmetler Endeksine Kote Olan Şirketlerin Etkinlik Analizi Sonuçları	54
Tablo 4.4. Şirketlerin Etkinlik Analizi Tanımlayıcı İstatistikler.....	60
Tablo 4.5. Şirketlerin Süper Etkinlik Analiz Sonuçları	60
Tablo 4.6. Şirketlerin Ortalama Getirilerinin Karşılaştırılması	61

ETKİNLİK ANALİZİ İLE PORTFÖY OLUŞTURMA

ÖZET

Verimlilik ve etkinlik kavramları, performansın iki önemli göstergesidir. Günlük hayatta birbirlerinin yerine kullanılan bu iki kavram aslında taşıdıkları anlam bakımından farklıdır. Verimlilik; çıktılar ile girdiler arasındaki oransal ilişkiyi ifade eder. Etkinlik ise ; örgütlerin stratejik hedeflerine ve tanımlanmış amaçlarına ulaşmak amacıyla gerçekleştirdikleri faaliyetlerin sonucunda, bu hedeflere ve amaçlara ulaşma derecesini belirleyen bir performans boyutudur. Etkinliğin ölçülmesine yönelik birçok analiz yöntemi geliştirilmiştir. Bu çalışmada etkinlik ölçüm yöntemlerinden veri zarflama analizi kullanılmıştır.

Çalışma kapsamında; Borsa İstanbul(BIST)’da işlem gören hizmet sektörü şirketleri için Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanılarak finansal performans değerlendirmesi yapılmıştır. Bu amaçla, söz konusu şirketlerin finansal performanslarını ortaya koyabilmek için finansal tabloları ve faaliyet raporları incelenerek karar birimleri için girdi ve çıktılar belirlendikten sonra finansal performans göstergeleri bakımından etkin olan şirketlerin portföy oluşturma ve yatırımı olarak kullanılabileceği anlaşılmıştır. Ayrıca analiz sonucunda elde edilen bulgulara göre, etkin bulunmayan şirketlerin hangi finansal performans kalemlerinde iyileştirme yapmaları gerektiği de ortaya konulmuştur. Böylelikle, söz konusu şirketlerin etkinlikleri incelenmiş ve ölçülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Hizmet Sektörü, Veri Zarflama Analizi, Portföy

BUILDING A PORTFOLIO WITH EFFICIENCY ANALYSIS

SUMMARY

The concepts of efficiency and effectiveness are two important indicators of performance. These two concepts, which are used interchangeably in daily life, are actually different in terms of the meaning they carry. The concept of efficiency refers to the proportional relationship between output and inputs. The effectiveness is a performance dimension that determines the degree to which these goals and objectives are attained as a result of the activities that perform their strategic goals and defined objectives. Many analysis methods have been developed to measure effectiveness. Data envelopment analysis has been used in this study.

In the study ; Financial performance assessment has been performed by using Data Envelopment Analysis (DEA) for service sector companies listed on Borsa Istanbul (BIST)-Services Index. For this purpose, it has been understood that the companies which are effective in terms of financial performance can be used as portfolio formation and investment after determining the inputs and outputs for the decision units by examining the financial statements and annual reports in order to reveal the financial performances of the mentioned companies. In addition, according to the findings obtained from the analysis, it is revealed which financial performance items should be improved by companies that are not effective. Thus, the efficiency of these companies has been examined and measured.

Keywords: Services Sector, Data Envelopment Analysis, Portfolio

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Günümüzde rekabet koşullarının sertliği ve rekabetin küresel boyutta yaşanması nedeniyle, kaynakların etkili ve verimli kullanımı şirketler için büyük önem arz etmektedir. Pazar paylarında yaşanan daralmalar, firmaları farklı üretim planlamalarına, verimlilik araştırmalarına ve teknolojik gelişmelere cevap vermeye zorlamaktadır.

Yapılan performans ve etkinlik araştırmaları yöneticiler için, şirketlerin kaynaklarının etkin kullanılmasında ve verimin artırılması hususunda bilinçli planlar yapmalarına olanak sunmaktadır. Etkinlik analizleri yöneticiler dışında yatırımcılar için, bilgi ve yatırım kararları hakkında rasyonel düşüncelerine yardımcı olmaktadır. Bu yüzden etkinlik analizlerinin yapılması; yatırımcılar, şirketler, yöneticiler ve sektör bazında neredeyse zorunlu bir hale gelmiştir.

Tarım, sanayi ve hizmet ekonomimizde üç temel sektördür. Ülkemizde, hizmet sektörü 1950’li yıllardan itibaren gelişmiş, tarım ve sanayi sektörünü de geride bırakarak ön plana çıkmıştır. Bu sektör son yıllarda sadece gelişmiş ekonomilerde değil aynı zamanda gelişmekte olan ekonomilerde de kendini göstermiştir. Dolayısıyla gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde hizmetler sektörüne verilen önem, gitgide artmıştır. Bu sebepten dolayı, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin, hizmet ticaretinden elde ettikleri kâr payları artmış ve yatırımların birçoğu bu sektöre kaymıştır. Çünkü hizmetler sektörü tüm dünya ülkelerinin refah seviyesini ve gelişmişlik düzeyini arttıran bir üstünlüğe sahiptir (Özsağır , 2012)

Çalışmada kullanılan Hizmetler sektörünün seçilmesinin diğer bir nedeni ise, GSYH’daki payının oldukça yüksek olması ve istihdama katkısından dolayıdır. Geleneksel portföy yönetiminde, portföyde yer alan menkul kıymetlerin getirileri arasındaki ilişkileri göz önünde bulundurmadan, sadece portföydeki menkul

kıymetlerin sayılarını artırarak risk faktörünü azaltılabileceği öngörülmektedir. Bu yaklaşım, modern portföy yönetiminin kurucusu olan Markowitz' in geliştirdiği teoriyle beraber geçerliliğini yitirmiştir. Çünkü, sadece portföy çeşitlendirilmesine gidilerek riskin azaltılamayacağı, portföyde yer alan menkul kıymetler arasındaki ilişkinin yönünün ve derecesinin de riskin azaltılması yönünde etkili olduğu Markowitz Ortalama -Varyans Modeli ile ortaya konulmuştur. Modern Portföy Teorisi, yatırımcının karşılaştığı takası, riske karşı beklenen getiri olarak tanımlamaktadır. Yatırımcı risk-getiri uzayında bütün menkul kıymet bileşimlerinin üzerinden , belirli bir risk düzeyinde en yüksek getiri oranını elde etmek, ya da tersi söylenirse, belirli bir getiri düzeyinde en düşük riskle gerçekleştirmektir. Portföy optimizasyonu ise varlıkların, hisse senetlerinin hangi oranlarda portföy içerisinde olacağını bulur (Demirtaş , Güngör, 2004).

Portföy yönetiminde amaç, karar vericinin risk ve getiriye karşı gösterdiği tutum çerçevesinde portföy içine hangi varlıkların hangi oranlarda gireceğine ve zamanla değişen ekonomik koşullara bağlı olarak hangi varlıkların portföyden çıkarılacağına karar vermektir (Elton, E.J., Gruber ,1995).

Bu çalışmanın amacı, BIST Hizmetler endeksinde yer alan 61 adet şirketi finansal oranları kullanarak, Veri Zarflama Analizi ile incelemek ve gerekli iyileştirmeleri belirlemektir. Böylelikle etkin olan şirketler, portföy oluşturma ve yatırımı olarak kullanılabilecektir.

Çalışmada şirketlerin mali tablolarından elde edilen 2017 yıllarına ilişkin 3 adet girdi faktörü (cari oran, toplam aktif, duran varlık devir hızı) ve 3 adet çıktı faktörü (aktif karlılık oranı, öz sermaye karlılık oranı, net satışlar) ile veri setleri oluşturulmuştur. Etkinlik sonuçlarına göre etkin olmayan şirketler için önerilerde bulunulmuştur.

BÖLÜM 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Önceki Çalışmalar

XuemingLuo (2003), Amerika Birleşik Devletleri'nde 245 tane büyük bankanın etkinliğini DEA yöntemi kullanarak ölçmüştür. Bu bankaların sadece 34'ü (%14) etkin olarak bulunmuştur. Elde edilen sonuçlara bakıldığında bu bankaların yüksek düzeyde karlılık elde ettikleri ancak düşük düzeyde pazar değeri olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca bankaların coğrafi konumlarının karlılık ve pazar değeri performansı ile ilişkili olmadığı görülmüştür. Son olarak karlılığa ait teknik etkinliğin bankanın iflas etme olasılığını tahmin edebileceğini ifade edilmiştir.

Hsin Hwang Hung Chen (2008), yaptığı çalışmada küçük firmaların portföyleri, 3 yıl boyunca sırasıyla % 4,66 , % 5,56 ve % 3,58 daha düşük toplam getiri sağlamıştır. Bununla birlikte, DEA modelleri tarafından oluşturulan portföyler gözle görülür derecede üstün getiri yaratma konusunda iyi bir yetenek olduğunu göstermiştir. BCC portföyleri % 6,90 , %3,48 , % 6,51 oranında üstün getiri elde etmiş ve CCR portföyleri sırasıyla % 5,86, % 4,16 , % 5,72 ve 1, 2 ve 3 'üncü yıllarında üstün getiri sağlamıştır. Ayrıca, Wilcoxon signed-rank testi ve t- testi ile DEA portföylerinin istatistiksel olarak endüstri ortalamalarından anlamlı bir şekilde farklı olduğunu göstermiştir.

Vahid Majazi Dalfard (2012), Tahran borsasında 2010 yılında finansal kiralama (leasing) şirketlerinin performansını incelemiştir. Bu çalışmada 3 girdi değişkeni ve 3 çıktı değişkeni kullanılmıştır. Girdi değişkenleri Hisse Başına Kazanç, Cari Oran, Toplam Varlıklar ; Çıktı Değişkenleri ise Fiyat/Kazanç Oranı, Satış Büyümesi, Özkaynak Karlılığı gibi finansal indeksleri kullanmışlardır. Çalışmalarına DEA'nın süper etkinlik (AP-DEA) özelliğini katarak İran'ın leasing endüstrisinde kurulan ikinci şirket olan Sanat-Madan Leasing Şirketinin, diğer leasing şirketlerinden daha iyi performansa sahip olduğunu göstermiştir.

Lopes(2008), Sao Paulo Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem gören DEA etkin hisse senetlerini seçmek için Veri Zarflama Analizi (DEA) tekniğine dayanan çok dönemli bir yatırım stratejisi sunmuştur. Ocak / 2001 - Haziran / 2006 dönemi analiz edilen hisse senetleri 22 çeyrek boyunca, DEA etkin hisse senetlerinin, hem IBrX-100 endeksi ile hem de CDI (Brezilya bankalararası mevduat sertifikası) ile karşılaştırıldığında üstün performans üretme yeteneğine sahip olduğunu göstermiştir. DEA-portföyü, analiz edilen 22 çeyreğin 17'sinde IBrX100 endeksinden daha yüksek üç aylık getiri sağlamıştır. Karşılaştırma üç aylık döneme göre CDI oranları ile yapıldığında, DEA-portföyü 22 çeyrekten 13'ünde CDI'dan daha iyi performans göstermiştir. İki seri arasında t testleri yaparken, DEA-portföyünün ortalama getirileri IBrX-100 getirilerinden (p-değeri, 0.015) ve CDI'dan anlamlı olarak daha yüksek bulundu (p-değeri 0.03).

Xiaoyan Xu(2009), ticari faaliyetlerin göreceli verimliliğinin, bir şirketin yönetiminin durumunun iyi ve önemli bir yansıması olduğuna ve sonuç olarak, bir şirketin etkinliğinin finansal başarısızlık tahmin modelinde bir değişken olarak seçilmesi gerektiğini düşündüler. Bir şirketin etkinliği, diğer şirketlerin performansını dikkate alarak, ağırlıklı çıktıların ağırlıklı girdilere oranını ifade eder. Ancak, tek bir şirketin etkinliğini doğrudan mali tablolarındaki bilgilerden değerlendirmek zordur. Veri zarflama analizi (DEA), kurumsal faaliyetin tüm boyutlarını göz önünde bulundurabilen ve aynı anda birden fazla girdi ve çıktıyı önceden göreceli olarak önemi konusunda karar vermeden ele alarak performans ölçümü yapan avantajlı bir araçtır. Kurumların finansal başarısızlık tahmini, yöneticilerin, yatırımcıların ve hissedarların karar vermesinde kritik öneme sahiptir. Mevcut finansal başarısızlık tahmin modellerinde, çeşitli finansal oranlar genellikle açıklayıcı/bağımsız değişkenleri olarak seçilmiştir, bu ise finansal oranların olası finansal başarısızlığın nedenini temsil ettiğini gösterir. Finansal başarısızlığın ana nedeninin kötü yönetim olduğu ve bir işletmenin verimliliğinin bir şirketin yönetiminin yansıması olduğu yaygın olarak kabul edilmektedir. Çalışmada, verimliliği yordayıcı değişken (bağımsız) olarak kullanan bir finansal başarısızlık tahmin modeli önerdiler. Önerilen yöntemde, veri zarflama analizi (DEA) her bir kurumun girdi / çıktı verimliliğini değerlendirmek için bir araç olarak kullanılmaktadır. Verimliliğin yordayıcı olarak

önemini doğrulamak için, Şanghay borsasında (SSE) listelenen şirketlerin verilerini kullandılar ve aynı tahmin yönteminin doğruluğunu etkinlik skorlarını kullanarak ve etkinlik skoru olmadan karşılaştırdılar. Üç ana finansal başarısızlık tahmini modelinin, yani diskriminat analizi (DA), lojistik regresyonun ve destek vektör makinelerinin (SVM'ler) deneysel sonuçları, etkinlik skorlarının etkin bir tahmin edici olduğunu göstermiştir.

Chih-Ming Hsu (2014), Portföy optimizasyonu, yatırım / finansal karar alma alanında önemli bir konudur ve hem araştırmacılar hem de yatırımcılar tarafından oldukça dikkate alınmıştır. Ancak, portföy optimizasyonunun yanı sıra, eksiksiz bir yatırım prosedürü, kârlı yatırım hedeflerinin seçimini içermeli ve satın alma/satma için en uygun zamanı belirlemelidir. Bu çalışmada, portföy optimizasyon problemini çözmek için veri zarflama analizi (DEA), yapay arı kolonisi (ABC) ve genetik programlama (GP) kullanılarak yapılan entegre bir prosedür önerilmiştir. Önerilen prosedür ile, Tayvan borsasının hisse senetlerine 4 yıl boyunca yatırım yapılması üzerine bir durum incelemesini değerlendirir. 1 Kasım 2007 - 31 Ekim 2011 tarihleri arasında ortalama 6 aylık sürede % 9,31 yatırım getirisi elde edilmiştir. Bu sonuç önerilen prosedürün, çok iyi yatırım planları yapmak ve bu sayede Tayvan borsalarında kâr elde etmek için uygun ve etkili bir araç olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir. Dahası, borsanın tümü kayıp yaşasa bile yatırımcıların kâr etmesine yardımcı olabilecek bir stratejidir. Bu çalışmada DEA, ABC algoritması ve GP portföy optimizasyonu için bütünlük bir yaklaşım geliştirmek amacıyla kullanılmıştır. Önerilen yaklaşım dört aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada, DEA yöntemi, hisse senetlerinin tarihsel finansal performanslarına dayanarak en fazla kazanma potansiyeline sahip belirli miktarda hisse senedini seçmek için kullanılır. Bir sonraki aşamada, portföy optimizasyon problemi Markowitz M-V modeli kullanılarak tanımlanmıştır. ABC algoritması daha sonra nihai yatırım oranlarını belirlemek için uygulanır, böylece portföy, beklenen yatırım hedefine ulaşırken portföyün yatırım riski minimize edilir. Üçüncü aşamada, 10 günlük hisse senedi kapanış fiyatı ile takip eden haftanın son işlem günü, hisse senedi kapanış fiyatı arasındaki doğrusal olmayan ilişkiyi tanımlayan bir tahmin modeli oluşturmak için GP yöntemi kullanılır. Son aşama olarak, portföyündeki her hisse senedi için üç işlem kuralı ile Optimum alım / satım

zamanlaması belirlenmiştir. Sonra işlem kurallarını GP tahmin modelleri ile kullanarak her portföyün nihai yatırım kârı (veya zararı) elde edilir.

Chien-Ta Bruce Ho ve K.B. Oh (2010), Amerika’da işlem gören 31 adet internet şirketini kullanarak bir hisse senedi seçim çerçevesini oluşturmak için Veri Zarflama Analizi (DEA) ve Analitik Hiyerarşik Süreç (AHP) yöntemlerini birleştirerek kullandılar. E-ticaret hisselerinin genel pazara göre fiyat oynaklığı literatürde iyi bilinmektedir ve bu durum yatırımcıların, e-ticaret firmalarının geleceği, özellikle de gelecekteki kazançlar konusunda kararsız olmalarına sebep olmaktadır. Bu çalışma, ilk olarak her bir hisse senedine beş farklı kritere göre ağırlıklar atayarak, internet şirketlerinin hisse senetlerinin piyasa değerini belirleyerek hisse senedi seçim sürecini ifade eder. DEA değerlendirmesinden % 100 puan alan hisse senetleri daha sonra AHP yöntemi kullanılarak yapısal olarak sıralanır. Hem ünlü elektronik perakendecisi, 'Amazon.com Inc' hem de güçlü internet arama portalı 'Google Inc.' 2003 ve 2004’te % 100 verimliliğe sahiptir. Bu iki şirketin, o yıllarda en uygun operasyonel verimlilik ve yönetim performansına sahip olduğu sonucuna varılabilir. Bu nedenle, güçlü bir yatırım değerine sahipler ve daha uzun vadeli bir yatırım ufkuna sahip yatırımcılar için çekici olacaklar çünkü çalışmada 2 yıl boyunca istikrarlı büyümelerini sürdürmüşlerdir. 2004 yılında bu şirketlerin net gelirlerinin önemli ölçüde artmasından sonra 31 adet şirketin ortalama verimlilik puanı, 2003 yılında % 49.59'dan, 2004 yılında %67,29'a yükselmiştir. Örneklemdeki 31 internet şirketinden sadece dört şirket DEA değerlendirmesini kullanarak 2003 yılında % 100 verimlilik elde etmiştir; başka bir deyişle, ABD İnternet şirketlerinin yalnızca küçük bir yüzdesi 2003 yılında sektörde optimum verimliliği sağlayabilmiştir. Bu sonuç, internet sektörünün 2003 yılında tercih edilen bir yatırım aracı olmadığı anlamına gelebilir. Bu durum, sektörün o yılki etkileyici olmayan gelirleri ve net gelir performansları ile de kanıtlanmaktadır. Ancak, 2004 yılında % 100 verimlilikteki DMU'ların sayısı sekiz şirkete yükselmiştir.

Margareta (2012), bu çalışmada, Hırvatistan borsasında bir hisse senedi portföyünün oluşturulması için DEA temelli yatırım stratejisi açıklanmaktadır. Bu durumda, Zagreb Menkul Kıymetler Borsası'ndan seçilen hisse senetleri olan DMU'ların nispi verimliliği, çıktı odaklı CCR ve BCC modellerinden elde edilmektedir. Girdi setini

Getiri Varyansı, Riske Maruz Değer (VAR) ve beta katsayısı (β) gibi risk ölçümleri oluştururken, aylık getiri bir çıktıyı temsil etmektedir. Modellerden elde edilen “verimlilik skorlarından” sonra, DEA etkin hisse senedi portföyü oluşturulur (DEA portföyü). Bu portföy, hisse senedinin etkinlik skorlarındaki değişime göre zaman ile değişebilir. İncelenen süre boyunca, DEA-portföyünün getirileri ile piyasa getirisinin karşılaştırılmasıyla, DEA metodolojisine dayalı yatırım stratejisinin, üstün getiri elde etme stratejisi olarak uygulanabilirliği düşünülmüştür. VAR'ı girdi olarak içeren tüm DEA portföyleri Mayıs 2008 - Haziran 2012 döneminde diğer portföylerden daha büyük bir ortalama getiri elde etti. CCR modelinin sonuçlarına dayanan DEA-portföyünün incelenen dönem için en büyük getiriye sahip olduğu görülmüştür. DEA metodolojisi, Zagreb Menkul Kıymetler Borsası'ndan hisse senetlerini piyasa portföyünden daha üstün olabilecek bir portföy oluşturmak için uygulanmıştır. Girdi olarak Riske Maruz Değer olarak içeren tüm DEA portföyleri, diğer portföylere göre aylık ortalama getirisi daha iyi bulunmuştur. Ayrıca, piyasa portföyüyle karşılaştırıldığında, VAR'ı düşünen portföylerden birinin % 50'den daha fazla üstün getiri sağladığı görülmüştür. Bu nedenle, bu yatırım stratejisinin Hırvat borsasında analiz edilen dönemde oldukça etkili olduğunu anlaşılmıştır. Bu aynı zamanda, DEA metodolojisini kullanarak stokların göreceli verimliliğini ölçmek için VAR'ın bir girdi olarak kullanılmasının faydalı olacağını göstermektedir.

Lam Weng Siew, Liew Kah Fai1, Lam Weng Hoe (2016), Sağlık sektörü toplumda önemli bir rol oynamaktadır ve günümüzde halkın dikkatini çekmektedir. Sağlık sektörü, sağlık sisteminin ve maliyet etkinliğinin yanı sıra, yaşam kalitesini, yaşam süresini, teşhis ve tedavisini geliştirmek için mal ve hizmet sağlamak için hayati bir rol oynamıştır. Bu çalışmanın amacı, Malezya'daki sağlık şirketlerinin performans etkinliğini Veri Zarflama Analizi (DEA) modeli ile değerlendirmek ve karşılaştırmaktır. İşletmelerin performans verimliliği toplam ağırlıklı çıktıların toplam ağırlıklı girdilere oranı olarak tanımlanmaktadır. Bu çalışmada, veriler 2011-2015 yılları arasında Malezya'daki 12 sağlık şirketinden oluşmaktadır. Bu çalışmanın sonucu olarak ADVENTA ve AHEALTH şirketleri verimli sağlık şirketleri olarak bulunmuşlardır ve bu nedenle diğer verimsiz sağlık şirketlerine kıyaslama (benchmarking) yaparken kullanılabilirler. Bu çalışmada tanımlanan girdiler, toplam varlık ve toplam borçtur. Öte yandan, net gelir çıktı olarak tanımlanmaktadır.

Hoe L.W., Siew L.W., Fai L.K. (2017), Verimliliği değerlendirme, şirketlerin finansal performansını belirleyebildiği için hayati önem taşır. Verimlilik, şirketlerin çıktı üretmek için girdilerini ne kadar iyi kullandıklarını açıklar. Bu çalışmanın amacı, 2011–2015 dönemi için Malezya'da listelenen teknoloji şirketlerinin etkinliğini değerlendirmek ve karşılaştırmak için finansal oranları kullanan bir Veri Zarflama Analizi (DEA) modeli önermektir. Bu çalışmanın sonuçları ELSOFT, GTRONIC, KESM, MPI ve VITROX'un Malezya'da etkin teknoloji şirketleri olarak sıralandığını göstermektedir. Bu çalışmada cari oran, borç / aktif oranı ve borç / özkaynak oranı en aza indirilmesi gereken girdiler olarak ele alınmıştır. Öte yandan, aktif kârlılığı, özkaynak kârlılığı ve hisse başına kazanç maksimize edilmesi gereken çıktılar olarak benimsenmiştir.

2.2. Borsanın Tanımı ve Çeşitleri

2.2.1. Borsa Nedir?

Hisse senedi, tahvil, emtia (ticari mal), yatırım fonları, döviz ve bunların türevleri gibi menkul kıymet statüsünde değerlendirilen, alım satıma konu olan araçların devlet kontrolünde belli kurallar çerçevesinde yatırımcılar tarafından alınıp satıldığı piyasaya borsa denilir (Ceylan ve Korkmaz, 2008).

Borsa; yatırım araçları içerisinde ekonomiyi etkileyen faktörlerden anlık etkilendiğinden dolayı yüksek riskli yatırım aracıdır. Riskin artmasıyla birlikte kayıp ve kazançların artması sebebiyle portföy güvenliği açısından risk azaltıcı unsurları yatırımcılar kullanmalıdırlar. Yatırımcılar bu riski düşürmek için analiz yöntemleri, menkul türev araçları ve çeşitli yatırım stratejileri uygulamaktadırlar.

Borsa sözcüğü Türkler'in Batı ile ticaretinin ilkinin İtalya, özellikle de Venedik ile gelişmesi nedeniyle türkçeye italyancadan geçmiştir.(Bulutoğlu,2003).

Bazı tüccarların ve özellikle sarraflarla değerli kâğıt ve tahvil alışverişiyle uğraşanların alım satım ve değişim amacıyla devlet denetimi altında iş yaptıkları yer.(Url:1,2018)

Menkul kıymetlerin ticaretinin yapıldığı piyasalardır. Bu değerli evrakların çoğunun hisse senetleri olmaktadır. Bir piyasa olarak adlandırılır. Sebebi ise bu kıymetlerin bu piyasada ticareti yapılır. Kendilerine özgü standartları ve kuralları olduğu için kurumsal yapılardır. Borsalar sadece hisse senetlerinden oluşmaz. Başka tür emtilerin da ticaretinin yapıldığı yerlerdir.

Borsanın 3 temel amacı vardır :

- 1- Halka açılmalar yolu ile şirketlere ve ekonomiye maddi katkı sağlayabilmek.
- 2- Şeffaf ve güvenilir bir biçimde tasarruf sahiplerinin yatırımlarını değerlendirebilmesi.
- 3- Hisse senetlerini alıp-satmak isteyenlerin buluşabileceği bir ortam (Url:2,2018).

2.2.2. Borsa Nasıl Çalışır?

Borsa, kişiler ve firmalar açısından bakıldığında, paralarını değer kazandırmak için en önemli araçlardan biridir, diyebiliriz. Borsa ile şirketler kendi hisse senetlerini satarak ek kazanç elde yoluna gidebilirler. Ayrıca borsa içinde işlem yapıldıktan sonra, yapılan işlemin hızlı bir şekilde nakit değerlere dönüştürülebilmesinden dolayı yatırımcılar kolay ve hızlı bir şekilde menkul değerlerini satabilirler. Bu durum, gayrimenkul alım-satımı gibi hızlı nakit değerlere dönüştürülemeyen yatırım araçlarına göre borsayı tabii ki daha çekici kılar

2.2.3. Borsa Türleri

Borsalar genel olarak işlem konularına göre menkul kıymetler borsası, vadeli işlemler borsası, altın borsası, opsiyon borsası ve ticari mal borsası olarak sınıflandırılır. Menkul kıymetler borsası, vadeli işlemler ve opsiyon borsası, altın borsası ve ticari mal borsası olmak üzere dört kısımdan oluşmaktadır.

2.2.3.1. Menkul Kıymetler Borsası

Menkul kıymetler borsası genellikle hisse senetlerinin alınıp satıldığı yer olarak bilinir. Finansmana ihtiyacı olan şirketler ile birincil veya ikincil piyasadan bu fonu sağlayan

yatırımcıların kazanç elde etme alanı olarak faaliyetini sürdürmektedir. İkincil piyasa işlemlerini sağlaması, birincil piyasaya olan ilgiyi arttırdığı gibi uzun vadeli yatırımların teşvikini de yapmaktadır.

Çeşitli finansal nedenlerle menkul kıymet statüsündeki alım satım konu olan araçların belirli kurallar çerçevesinde araçlar ile belirli bir merkezden belirli bir ücret (komisyon) kesilip alım satım işlemlerinin gerçekleştirildiği finansal platformdur (Çapanoğlu, 1993). “Menkul kıymetler borsası, hisse senedi ve tahvillerin, borsaya üye olan kişiler arasında alım satımının gerçekleştiği yerdir... Bu piyasanın temel kurumları; kişiler, özel ve kamusal kurumlar, bankalar, sigorta şirketleri, sosyal güvenlik kurumları, hazine ve merkez bankasıdır (Eğilmez ve Kumcu,2004).

Türkiye’de 1986 yılında kurulan İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Nisan 2013’de adını değiştirilerek Borsa İstanbul olmuştur. Menkul kıymetler borsası zamanla risk azaltıcı unsur olan türev ürünlerin piyasaya sunulmasıyla hacimlerde artışlar meydana getirmiştir. Borsadaki çeşitliliğin artmasıyla birlikte hacimlerde de artış gözlemlenmektedir. Son yıllarda finansal araç çeşitliliğinin artmasıyla birlikte borsanın işleme açık kaldığı saatler de uzatılarak etkinlik artırılmıştır.

2.2.3.2. Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası

Vadeli İşlemler Borsası; Gelecek tarihli bir malın teslimatı veya finansal aracın nakit uzlaşma yoluyla bugünden alım satımının yapıldığı, kaldıraç oranlarının uygulandığı belirli kurallar çerçevesinde spot piyasadan daha riskli borsa çeşididir (Url:3, 2018).

Vadeli İşlemler Borsası (Viop) riskten kaçınmak için kurulan bir borsa olmasına karşın, kaldıraçlı işlemlerin sık sık kullanılması aşırı riskli bir borsa olmasına neden olmuştur. Viop; tarım ürünlerinin doğa şartlarından oluşabilecek risklerine karşı korunma amaçlı kurulmuştur. Yakın zamanda kapsamı genişletilerek Borsa İstanbul’un en büyük 30 şirketinin veya dolar gibi finansal araçların kaldıraçlı işlemlerine başlanmıştır. En önemli özelliği ise; alış ve satış yönünde pozisyon açılabilmesidir.

VİOP'ta işlem gören vadeli işlem sözleşmeleri aşağıda verilmiştir:

- Pay Vadeli İşlem Sözleşmeleri
- Endeks Vadeli İşlem Sözleşmeleri
- Döviz Vadeli İşlem Sözleşmeleri
- Kıymetli Madenler Vadeli İşlem Sözleşmeleri
- Emtia Vadeli İşlem Sözleşmeleri
- Enerji Vadeli İşlem Sözleşmeleri
- Yabancı Endeksler Vadeli İşlem Sözleşmeleri

VİOP'ta işlem gören opsiyon sözleşmeleri aşağıda verilmiştir:

- Pay Opsiyon Sözleşmeleri
- Pay Endeks Opsiyon Sözleşmeleri
- Dolar/TL Opsiyon Sözleşmeleri (Url:4,2018).

Vadeli İşlem ve Opsiyon borsalarının ekonomilerde; risklerin yönetilmesi, spekülasyon ve arbitraj yoluyla kazançlar elde edilebilmesi, spot piyasalarda fiyat dalgalanmalarının durgunlaştırılmasına katkı sağlama, kaldıraç etkisi ve düşük işlem maliyetleri ile bilgilerin hızla fiyatlara yansması sonucu spot piyasalara öncülük etmesi gibi işlevler vardır. Türkiye de bu fırsatlardan yararlanmak için, 4 Şubat 2005 de İzmir ilinde kurulan Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası'nda (VİOP) İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'ndaki (İMKB) hisse senetleri 30 endeksi üzerine futures işlemlerin yapılmasına başlanmıştır (Özen, 2008).

2.2.3.3. Altın Borsası

İstanbul Altın Borsası Türkiye'deki mevcut altın potansiyelini, kurulacak yeni bir yapı ile üretken yatırımlara dönüştürerek ekonomik kalkınmaya kaynak oluşturmada tamamlayıcı güç haline getirmek üzere 1995 yılında kurulmuştur.

Türkiye'de altın piyasasında 26 Temmuz 1995 tarihinde önemli bir adım atılmış ve İstanbul Altın Borsasının kuruluşu gerçekleşmiştir. İstanbul Altın Borsası kuruluşunun ardından merkez bankası tekelinde olan altın ithal etme yetkisi Merkez Bankasından alınarak diğer yetkili piyasa katılımcılarına verilmiş, böylece altının serbest piyasa

koşullarında, organize olmuş bir borsada alım satım imkânına kavuşmuştur. Başka açıdan bakılacak olursa, daha önce saklama ve yatırım koruma aracı olarak görülen altın, İstanbul Altın Borsası'nın kurulmasıyla birlikte altın külçe haliyle ortaya konularak bir yatırım aracına bürünmüştür. Son yıllarda ise külçe bazında fiziksellikten uzak alım satımlar bankalar aracılığı ile yapılmaktadır (Vural, 2003).

İstanbul Altın Borsası'nda standart, standart dışı, cevherden üretim altın, gümüş ve platin üzerine spot işlemlerin yapıldığı Kıymetli Madenler Piyasası ile ödünç ve sertifika işlemlerinin yapıldığı Kıymetli Madenler Ödünç Piyasası bulunmaktadır.

2.2.3.4. Ticari Mal Borsası

Tarım ve hayvancılık ürünlerinin arz ve talebe göre fiyatının oluşturulduğu, ürünlerin fiziksel olarak toplanmasıyla, fiyatların ise ilan edilmesiyle çalışan borsaya ticari mal borsası denmektedir. Fiyatların belirlenmesiyle fiziki alım satımlar gerçekleşmektedir (Url:5, 2018).

En önemlisi tarımsal ürünler olmak üzere insanların yaşamlarını sürdürebilmesi için gerekli temel ihtiyaç maddelerinin fiyatlarının belirlendiği kendi kuralları olan ticaret borsaları; mal, hizmet ve üretim faktörlerinin alıcı satıcılarının bir araya getirilmesiyle iktisadî kararların alınmasına imkân veren platform olarak tanımlanabilen “piyasa” kavramının gündelik hayattaki en yaygın/ somut örnekleridir (Doğan, 2010).

2.3. Borsanın Tarihi Gelişimi ve Önemi

2.3.1. Dünyada Borsa'nın Tarihi Gelişimi

Roma ve Finike yazıtlarından M.Ö 14. yüzyılda 1200-1500 yılları arasında yaşayan insanların yaşadıkları yerde pazarlar kurup alım satım yaparak borsanın dünyadaki ilk temellerini atmışlardır (Url:6, 2018).

M.Ö 5. yy'da Roma'dan geçen Tibre Nehri'nin kıyılarında Roma Krallarından Bosarium'un adı altında kurulan pazarda Collegium Marcatorum adını taşıyan bir müessese oluşturmuştur. Mahalle tüccarların, toptancıların ve aracılarn alım satım yapmak üzere karşı karşıya geldikleri bu müessesenin oluşmasıyla birlikte bugün işlem gören borsanın temelleri atılmıştır (Url:7, 2018).

11. yüzyıldan beri var olduğu bilinen borsanın ilk ortaya çıkış tarihi kesin olarak bilinemesi de, resmi olarak kuruluşunun 1700'lü yılların sonuna doğru olduğu tahmin edilmektedir. New York Stock Exchange (NYSE) olarak da bilinen Amerikan borsası, 24 büyük tüccarın bir araya gelmesiyle, 1792'de kurulmuştur. Borsa İstanbul (BIST) olarak bilinen Türkiye borsası ise konjektürel gelişmeler sonucu, hisse senetlerinin ticaretinin düzenlenmesi ve standartlaştırılması amacıyla 1986 yılında İstanbul'da faaliyete geçmiştir. İlk zamanlarda az sayıda şirket, düşük işlem hacmi ve Türk ekonomisine endeksli hareket eden BIST, günümüzde Hisse Senetleri Piyasası'nda 330'dan fazla şirketin hisse senedi, Tahvil ve Bono Piyasası'nda ise devlet tahvili ve hazine bonolarının yoğun olarak işlem gördüğü bir borsa haline gelmiştir (Url:8,2018).

2.3.2. Borsanın Önemi

Borsanın en önemli özelliklerinden birisi diğer menkullere göre likiditesi en bol yatırım aracı olmasıdır. Paraya çevrilmesi kolay ve zahmetsiz olduğundan dolayı sermaye akınları tarafından yatırıma için cazip bulunur (Bahadır,2008).

Borsada fiyat oluşumları şirket hisselerinin sepet gibi düşünüldüğünde ekonominin genel yönünün belirlenmesi için barometre görevi görür. Ekonominin gidişatı hakkında karar vermede en etkili yatırım araçlarından birisi olması para ve sermaye piyasaları içerisinde en riskli yapı olarak nitelendirilir (Dağlı, 2000).

Borsa diğer yatırım araçlarına göre oldukça riskli olması sebebiyle yatırımcılar kar ya da zarar edebilmektedirler. Borsa yatırımcıları riskten korunmak ve yüksek kazanç sağlamak amacıyla temel ve teknik analiz yapmaktadırlar. Her ne kadar analiz yapılsa

da borsanın ekonomik ve siyasi olaylardan etkilenen yapısı ve en kırılgan yatırım aracı olması borsa yatırımcılarına artı risk olarak eklenebilir (Bahadır, 2008).

Borsa’da analistlerin yaptıkları bütün tahminler normal şartlar altında değerlendirmeye alınır, şartların değişmesi durumunda analizler geçersiz sayılmaktadır. Bu yüzden şartları baştan tahmin etmek daha etkili olacaktır.

Borsa’nın genel olarak ekonominin bütününe ifade etmesi ne derece önemli bir yapı olduğunu göstermektedir. Hepsinden önemlisi atıl fonların ekonomiye karışmasıyla şirketlerin kurumsallaşması da sağlanarak sağlıklı bir ekonomik büyümeye imkân vermektedir.

2.4. Hizmet Sektörü

2.4.1. Hizmet ve Hizmet Sektörü Nedir?

Tüketildiğinde herhangi bir somut mala sahip olmakla sonuçlanmadan, soyut faaliyetlerden meydana gelen ürün çeşidine hizmet denir(Kotler, 2001). Zaman, yer, psikoloji ve biçim bakımından yararı olan ekonomik faaliyetler olarak da tanımlanmaktadır.

Hizmet sektörü ise hizmet yani maddi olmayan ürünler sunarak kazanç elde eden şirketlerin oluşturduğu endüstri alanıdır. Üçüncü endüstriyel sektör olarak da adlandırılmaktadır.

Hizmetler ölçülemez, stoklanamaz, zaman boyutları vardır, yaşam süreleri yoktur, incelenemezler, tekrarlanabilirler fakat aynı hizmet sunulamaz, dinamiklerdir ve isteğe göre sunulurlar.

Bakıldığında bu sektörde karşılıklı gelir ve gider vardır. Hizmet veren kuruluşun özel ya da kamu olduğuna bakmaksızın müşteri memnuniyeti en önemli kuraldır.

Hizmet sektörünün kapsamı DTÖ (Dünya Ticaret Örgütü) tarafından 12 başlık altında toplanmıştır;

1. İletişim hizmetleri,
2. Ticari hizmetler,
3. Dağıtım hizmetleri,
4. İnşaat ve mühendislik hizmetleri,
5. Çevre hizmetleri,
6. Eğitim hizmetleri,
7. Sağlık hizmetleri,
8. Mali hizmetler,
9. Ulaşım hizmetleri,
10. Turizm hizmetleri,
11. Eğlence, kültür ve spor hizmetleri,
12. Diğer hizmetler şeklindedir.

Günümüzde ülkelerdeki hizmet sektörünün gelişmesi, tamamen o ülkenin ekonomik gelişiminin göstergesi olup, hizmetlerin artması ülkelerin refah düzeyine bağlıdır.

2.4.2. Hizmet Sektörünün Tarihçesi

Hizmet insanların doğal bir ihtiyacı olduğundan, insanlar bir arada yaşamaya başladıklarından beri gelişme gösteren bir sektördür. Fakat 1700’lü yılların başından itibaren gelişimi incelenmektedir.

Birleşik hayata geçen insanlar öncelikle, tarım sektöründe ilerleme göstermiştir. Daha sonra ülkeleşen dünyada, tarım sektörüyle birlikte, sanayi sektöründe ilerleme kaydedilmiştir. Bu ilerlemeler hizmet sektöründe de ilerlemeyi beraberinde getirmiştir. Karl Max , Adam Smith gibi klasik iktisatçılar hizmet sektörünü verimsiz olarak değerlendirmişlerdir. Sektörde yapılan çalışmaların yetersizliği uzun yıllar bu görüşü devam ettirmiştir. Fakat 1930’lardan sonra Fisher(1939) ve Clark(1951) yaptığı çalışmalarla bu sektörün önemi anlaşılmıştır. Daha sonrasında tarım ve sanayi sektörü

ilerledikçe, imalat sektörü de gelişim göstermiştir. 2. Dünya savaşından sonra toparlanan ülkeler sanayileşmeye önem verip, hizmet sektöründe büyümeye gitmiştir.

Günümüzde ise hizmet endüstrisi, ülkelerde gelişmenin ekonomik lideri konumundadır. Bu sektör son 30 yılda 44 milyon yeni iş yaratmıştır ve böylece insanlara istihdam yaratmaktaki büyük etkisi aşikârdır. Küreselleşen dünyada hizmet endüstrisinin rekabet ve verimlilik açısından önemliliği kabul görmüştür. Yapılan çalışmalar da hizmet endüstrisinde bu etkenler göz önünde bulundurulmaktadır.

2.4.3. Hizmet Sektörünün Dünyadaki Yeri ve Önemi

Hizmet sektörü gelişmekte olan ülkelerin ve ya gelişmiş ülkelerin ekonomisindeki yeri büyüktür. Sebebine gelirsek; ülkeler arası ticaretin gelişmesi için, ülkeler kendi iç piyasasına uygun olan sektörlere yönelip, onları geliştirmek zorundadır. Örneğin turizm gelirlerini arttırmak isteyen bir ülke, turizm sektörüne yatırım yapıp, daha çok turist çekmek amacı gütmektedir. Böylelikle de ülkeye daha çok döviz girip, ülkenin ekonomisine katkı sağlanır. Ülkeler ticaretteki paylarını arttırdıkça da beklenen gelir yükselir ve bu da o ülkede kişi başına düşen milli gelire katkı yapar.

Bu yüzden gelişmekte olan ülkeler, gelişmiş olan ülkelere nazaran hizmet sektörüne daha fazla yatırım yaparlar. Kısacası hizmet sektörü dünya piyasasında ülke ekonomileri için temel oluşturan bir sektördür.

2.4.4. Türkiye’de Hizmet Sektörü ve Tarihsel Gelişimi

Dünya’da ekonomiye yön veren temel sektörler; tarım sanayi ve hizmet sektörleridir. Fakat gelişmiş ülkelerde hizmet sektörü bu iki sektörün önüne geçmektedir.

Cumhuriyetimizin ilk yıllarında ülkemizin temel ekonomisini tarım oluştururken daha sonrasında bütün ülkelerde olduğu gibi sanayi ve hizmet sektörüne yönelim gerçekleşmiştir. Türkiye tarihinin başlangıcına baktığımızda, tarım sektörünün gayri safi milli hasılamızdaki yeri %50’leri geçerken bu oran 21. yüzyılın, geldiğimiz bu

noktasında % 7-8'lere gerilemiştir. Bununla beraber hizmet sektörünün gayri safi milli hasıladaki yeri %36'lardan , %71'lere dayanmaktadır.

Hizmet sektörünün önemi ülkemizde de anlaşılmaktadır ve teknoloji ilerledikçe hizmet sektörü tüm dünyada geliştiği gibi Türkiye'de de gelişme göstermektedir. Bu sektöre, yurt içi ve yurt dışı şirketlerin yatırımı artmaktadır.

2.4.5. Hizmet Sektörünün Türkiye Ekonomisindeki Yeri ve Önemi

Hizmet sektörü, Türkiye Ekonomisi'nde ki yerine bakacak olursak, cumhuriyetin ilanından sonra tarımın gelişmesi ile devam eden süreci sanayileşme takip etmiştir. Daha sonrasında ise hizmet sektörü gelişme göstermiş ve teknoloji geliştikçe bu sektöre verilen önem artmıştır.

Türkiye istatistik kurumu verilerine göre; 2015 yılında yapılan bir araştırmada %41,7 ile en çok istihdam sağlayan ve %36,8 ile en çok girişimde bulunulan sektör hizmet sektörüdür. Son verilere bakıldığında da bu sektörün istihdam oranını arttırdığı görülmektedir.

Türkiye'de hizmet sektöründe en çok ciroyu yapan alt dalı ise ulaştırma hizmetleridir. Ulaştırma hizmetlerine turizmin etkisi büyüktür. Ulaştırma hizmetinden sonra idari destek ve konaklama hizmetleri gelmektedir.

Son dönem itibariyle hizmet sektörünün Türkiye Ekonomisine katkısı toplam ekonomiye kıyaslanırsa 3 te 2'sidir. Hizmet sektörü içinde en çok payı ise ticaret faaliyetleri alır. 2017 yılı sonlarında yapılan ihracat 157 milyar doları bulmuştur. Bu ihracatın %92'sini de sanayi ürünleri oluşturmaktadır. Dış ticaretin büyümesi de dolaylı olarak ulaşım ve iletişim sektörlerini geliştirmektedir. Hizmet sektöründe ise turizm gelirleri 2017 yılı sonlarında 26 milyar doları bulmuştur. Bu gelirler arttıkça ülkemizde bilgi işleme, coğrafi bilgi sistemleri ve grafik tasarım gibi ar-ge çalışmaları fazlalaşmıştır. Ar-ge çalışmaları arttıkça ülkemiz teknoloji hızla ilerlemektedir.

Tüm bu faaliyetler birbirlerini direk ya da dolaylı bir şekilde etkilediğinden ekonomik faaliyetlerdeki verimliliği arttırarak ülke ekonomisi açısından, ülkenin kalkınması için önemi son derece büyüktür.

2.5. Finansal ve Portföy Performans Ölçütleri

2.5.1. Finansal Performans

Finansal performans oranları aşağıda sırayla incelenmiştir.

2.5.1.1. Likidite Oranları

Bu ölçüm işlemi için 2 çeşit oran kullanılır. Bunlar cari oran ve likidite oranıdır. Cari oran, finansal analizlerde çok yaygın kullanılan dönen varlıkların kısa vadeli borçlara bölünmesi ile bulunur. İşletmenin paraya çevrilebilir varlıklarının kısa vadeli borçlarının ne kadarını karşılayabileceğini söyler. Likidite oranı, cari oranı daha anlamlı bir hale getiren orandır. Cari varlıklardan stokların çıkarılması ile elde edilen sonucun, kısa vadeli borçların tümüne bölünmesinden elde edilir.

2.5.1.2. Etkinlik Oranları

Aktif devir hızı oranı

Satış gelirlerinin aktif toplama bölünmesi çıkan orandır. İşletmenin varlıklarının ne kadar etkin şekilde Kazancı döndüğünü gösterir. İşletmelerde bu oranın yüksek olması hedeflenir.

İşletme gider oranı

İşletme giderlerinin toplamından, amortisman giderlerinin çıkarılmasından sonra kalan miktarın brüt Kara bölünmesi ile elde edilen orandır. İşletmelerde düşük olması istenir.

Faiz gider oranı

Faiz harcamalarının toplamının, kesintisiz kazanç bölümünden elde edilen orandır. Finansmanların maliyetinin ne kadar olduğunu belirtir. İşletmelerce oranın küçük olması beklenir.

Net gelir oranı

Gelirin netleştikten sonra, kesintisiz kazanç bölünmesinden elde edilen orandır. Buradaki net gelirin kar marjı ile sadece benzerlikleri vardır. Aynı şey değildir. İşletmelerde oranın büyük olması beklenir.

Duran varlık devir hızı

Net satışların duran varlıklara oranıdır. Duran varlık devir hızı, duran varlıklara yapılan yatırımın seviyesini belirlemeye yardımcı olur. Oranın düşme eğilimi göstermesi kapasite kullanım oranının düştüğünü, duran varlıkların verimli kullanılmadığını gösterirken, oranın artış eğilimine girmesi kapasite kullanım oranının arttığını ve işletmenin duran varlıklarını verimli kullandığını gösterir.

2.5.1.3. Borç Ödeyebilirlik (Kaldıraç) Rasyoları

Borçlar / toplam aktifler oranı

Toplam borçların, işletmenin tüm varlıklarına bölünmesinden ortaya çıkan orandır. İşletmenin borcunun, sahip olduğu tüm varlığın ne kadarına eşit olduğunu gösterir. Küçük olması beklenir.

Kısa vadeli borçlar / toplam pasifler oranı

Kısa vadeli borçların toplam pasiflere bölünmesiyle oluşan orandır. İşletmenin borçlarının ne kadarını kısa dönemde ödemesi gerektiğinin oranıdır. Düşük olması işletmenin yararınadır.

2.5.1.4. Kârlılık Rasyoları

Kâr / brüt gelir oranı (kâr marjı)

İşletmenin dönem sonunda elde edilen gelirden geçim ve faiz dışı giderler ayrıca vergiler düşüldükten sonra kalan karın, kesintisiz kazanca bölünmesinden elde edilen orandır. İşletmelerde yüksek olması beklenir.

Kâr / aktif toplamı oranı

İşletme net karının, işletmenin toplam varlıklarına bölünmesiyle oluşan orandır. Sektördeki diğer işletmelerle karlılık yönünden işletmenin karşılaştırılmasına olanak sağlar. İşletmelerde yüksek olması beklenir.

Kâr / özsermaye oranı

Adı üstünde işletmenin karının, özkaynaklara bölünmesi ile hesaplanan orandır. İşletmenin yatırımını ne kadar verimli olduğunu gösterir. İşletmelerde bu oranın yüksek olması beklenir. Tüm bu oranların işletmelerce doğru hesaplanıp, karşılaştırmaların doğru yapılması gerekmektedir. Hesaplamalar yanlış ya da eksik olması süreci, işletmenin finansal analizini olumsuz yönde etkiler.

Aktif karlılık oranı

Şirketlerde net karın aktif toplama bölünmesiyle elde edilir. Şirket varlıklarının kar yaratmada ne kadar etkin olduğunu gösterir. Bu hesaplamanın sonunda çıkan katsayı ne kadar büyükse şirketin varlıklarının kar yaratma konusunda o kadar başarılı kullanıldığı düşünülür.

Öz sermaye karlılık oranı

İşletmenin karının, özkaynaklara bölünmesi ile hesaplanan orandır. İşletmenin yatırımını ne kadar verimli olduğunu gösterir. İşletmelerde bu oranın yüksek olması beklenir.

2.5.2. Portföy Performans Ölçütleri

Gelişen finans piyasalarıyla birlikte yatırımcıların portföy seçimleri ve portföylerinin performanslarını değerleyebilmeleri gittikçe önem kazanmıştır.

Harry Markowitz'ın geliştirdiği “Modern Portföy Kuramı’ndan (1952)” önce geçerli olan geleneksel portföy kuramı; “portföyde çeşitlendirme yaparak aynı getiri seviyesinde daha düşük risk almak mümkündür” açıklamaktadır.

Portföy çeşitlendirmeden kasıt olarak “tüm yumurtaları aynı sepete koyma” ilkesi uzun bir süre kabul gördükten sonra , Markowitz, Mean-Variance Theory (Ortalama Varyans Modeli) ile “beklenen getiri-risk” kuralına göz önünde bulundurarak portföy seçimi kavramını geliştirmiştir. Geleneksel kuramdaki portföy çeşitlendirmesine ek portföydeki finansal varlıklar arasındaki etkileşimin portföyün riskine olan etkisine de bakma gerektiğini belirtir. Dolayısıyla varlıklar arasındaki korelasyonu (ρ katsayısı) modele dahil edilmiştir.

Modern portföy kuramında;

1. Yatırımcıların rasyonel olduğunu, temel amaçlarının portföyün beklenen getirisini maksimum düzeyde tutması gerekliliğini,
2. Yatırımların getirilerinin normal dağılmakta olduğunu,
3. Tüm yatırımcıların aynı ve tek dönemlik yatırım ufkuna sahip olduğunu varsaymaktadır.

Markowitz ünlü makalesinde; N adet finansal varlıktan oluşan portföyün beklenen getirisini ve standart sapmasını şu şekilde hesaplanır:

r_{it} = Beklenen Getiri (t zamanında i'nci finansal varlığa yatırılan her bir USD için)

d_{it} = i'nci finansal varlığın, t zamanındaki getirisini bugüne indirmek için kullanılan iskonto oranı

X_i = “i” finansal varlığın portföy içindeki payı

Açığa satışın olmadığı varsayımıyla, $X_i \geq 0$ (tüm finansal varlıkların portföy içindeki payı sıfırdan büyüktür.)’dır. Bu durumda portföyün beklenen indirgenmiş getirileri;

$$\begin{aligned}
 R &= \sum_{t=1}^{\infty} \sum_{i=1}^N d_{it} r_{it} X_i \\
 &= \sum_{i=1}^N X_i \left(\sum_{t=1}^{\infty} d_{it} r_{it} \right) \\
 &\Rightarrow R_i = \sum_{t=1}^{\infty} d_{it} r_{it} \rightarrow \text{i'inci finansal varlığın beklenen getirisi}
 \end{aligned} \tag{2.1}$$

$\sum X_i = 1$ ve “ R_i ” nin “ X_i ”den bağımsız olduğu durumda portföyün beklenen getirisi aşağıdaki şekilde olacaktır;

$$R = \sum X_i R_i \tag{2.2}$$

Geleneksel modeldeki maksimum getiri (R_p)–minimum varyans (risk- σ_p^2) kuralına göre portföy seçimine karşılık Markowitz, sadece çeşitlendirme yoluyla riskin azaltılabileceğini ancak tüm riskin elenemeyeceğini söylemektedir. Kovaryansa dayanan bir model geliştiren Markowitz; optimal portföye ulaşmak için bir “etkin sınır”ın varlığından ve bu sınır üzerindeki portföy alternatiflerinden yatırımcıların riske karşı duyarlılıklarına göre tercih yapabileceklerini söylemektedir.

Brennan (1971) ödünç alma ve verme oranları, Turnbull (1977) kişisel vergilendirme, belirsiz enflasyon ve piyasa dışı varlıklar konusu, Levy (1983) ve Schnabel’de (1984) kısa vadeli satış problemiyle ilgilenerek portföy modellerinin gelişimine katkıda bulunmuşlardır. Sermaye Pazarı Modeli’nden sonra Denge Modellerinden olan “Finansal Varlık Fiyatlama Modeli (CAPM)”, etkin olmayan varlıklarla pazar portföyü (M) arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bir finansal varlık ya da portföyden beklenen getiriyi finansal varlığın sistematik olmayan riskinin bir fonksiyonu olarak ifade eden bu model, “Finansal Varlık Pazar Doğrusu” $\{E_i = \lambda_{fm} + (E_m - \lambda_{fm})\beta_{im}\}$ adı verilen bir doğru tanımlamıştır. Bu

doğrunun eğimi olan “ β ” katsayısını risk ve getiri ile ilişkilendiren “Karakteristik Doğru” regresyon denkleminde dayanmaktadır. FVFM, risk ile verim arasında doğrusal ilişki bulunduğunu öngörmektedir.

Portföyün beklenen getirisinin varyansından, hareketle ağırlıklandırılmış beklenen getirilerin varyansı hesaplanırken “kovaryans” tanımından yola çıkan Markowitz, bu kavramları aşağıdaki şekilde formüle etmiştir.

$R_1, R_2, R_3, \dots, R_N$ rastgele değişkenler olarak seçilip ağırlıklı toplamları alındığında $R = a_1 R_1 + a_2 R_2 + \dots + a_n R_n$ Ağırlıklı toplamların beklenen getirisi, beklenen getirilerin ağırlıklı toplamlarının alınmasıyla bulunur.

$E(R) = a_1 E(R_1) + a_2 E(R_2) + \dots + a_n E(R_n)$ Ağırlıklı toplamların varyansını bulunurken kovaryans kavramı karşımıza çıkmaktadır. R_i ve R_j arasında genel bir kovaryans tanımı yaparsak;

$$\sigma_{ij} = E \left\{ \left[R_i - E(R_i) \right] \left[R_j - E(R_j) \right] \right\} \quad (2.3)$$

$$\sigma_{ij} = \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j$$

N adet varlıktan oluşan portföy için N adet varyans, $[N*(N-1)]/2$ adet kovaryans hesaplamak gerekecektir.

Portföyün getirisi ; $R = \sum R_i X_i \left(\sum X_i = 1 \right)$

Portföyün beklenen getirisi ; $E(R) = \sum_{i=1}^N X_i \mu_i$

Portföyün varyansı; $V_p = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \sigma_{ij} X_i X_j$

Yatırımcı bu portföy alternatiflerinden, beklenen getirileri eşit olanlar arasında riski minimum olanı ya da aynı risk seviyesinde daha fazla getiri sağlayan portföyü tercih edecektir.



Şekil 2.1. Yatırım Olanakları Kümesi

Son olarak, Şekil 2.1’de etkin sınır üzerindeki getiri ve varyans bileşimlerinden oluşan yatırım olanakları kümesi görülmektedir.

Markowitz’in çalışmasının en önemli sonuçlarından biri de bir finansal varlığın riskinin tek başına bir anlam ifade etmeyeceği ; ancak bu finansal varlığın tüm portföyün riskinin azaltılmasında diğer finansal varlıklarla birlikte yaptığı katkıya bakmak gerektiğidir.

Markowitz’in ortalama-varyans modelinden hareketle çeşitli bilim adamlarının katkılarıyla portföy seçim modelleri geliştirir ve Sermaye Pazarı Modeli, Denge Modelleri, Tek Endeks Modelleri ve Çoklu Endeks Modelleri’nin literatüre girmesi, seçilen portföylerin performanslarını değerlemek için geliştirilen ölçütleri de beraberinde getirdi.

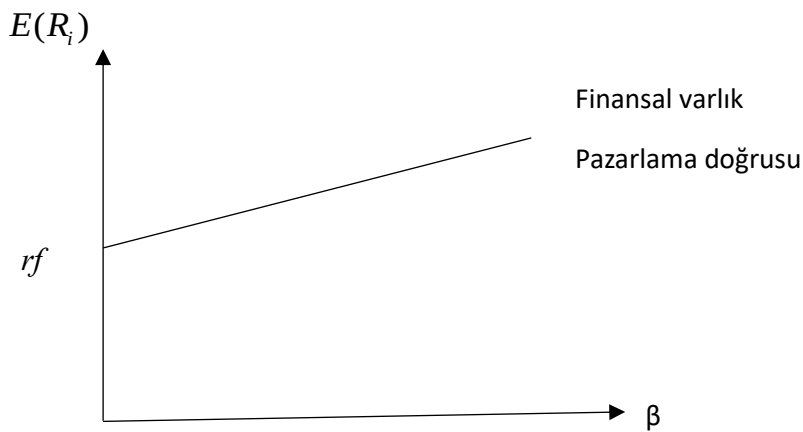
Tobin (1958), Sharpe (1964) ve Lintner (1965), Black (1972) yatırımcıların portföyünün yüzde kaçının riskli varlıklardan oluşacağını karar vermesi, borç alma- ödünç verme durumu, açığa satışlar, işlem maliyetleri, faiz oranları ve vergiler gibi gerçek hayat kısıtlamaları da modele dahil eder ve sermaye

piyasaının dengede olduğu ve tüm verilerin fiyata yansıdığı görüşü üzerine inşa edilen Sermaye Pazarı Modeli'nde “Ayrıklık İlkesi”ni (Tobin’s Separation Theorem) finans literatürüne kazandıran Tobin, yatırımcının alması gereken iki karardan bahseder.

1. Yatırım Kararı: Pazar portföyü belirlenmelidir.
2. Finansman Kararı: Portföyün ne kadarının risksiz varlıklardan oluşacağına karar verilmelidir.

Turnbull (1977) kişisel vergilendirme, Brennan (1971) ödünç alma ve verme oranları, Levy (1983) ve Schnabel’de (1984) kısa vadeli satış problemiyle ilgilenerek portföy modellerinin gelişimine katkıda bulunmuşlardır.

Sermaye Pazarı Modeli’nden sonra Denge Modellerinden olan “Finansal Varlık Fiyatlama Modeli (CAPM)”, etkin olmayan varlıklarla pazar portföyü (M) arasındaki ilişkiyi inceler. Bir finansal varlık ya da portföyden beklenen getiriyi finansal varlığın sistematik olmayan riskinin bir fonksiyonu olarak ifade eden bu model, “Finansal Varlık Pazar Doğrusu” $\{E_i = r_{fm} + (E_m - r_{fm})\beta_{im}\}$ adı verilen bir doğru tanımlanır. Bu doğrunun eğimi olan “ β ” katsayısını risk ve getiri ile ilişkilendiren “Karakteristik Doğru” regresyon denklemine dayanır. FVFM, risk ile verim arasında doğrusal ilişki bulunduğunu öngörür.



Şekil 2.2. Finansal Varlık Fiyatlama Modeli (CAPM)

Geleceğe yönelik verilerle ilgilenen ancak modelin test edilmesinde geçmişe yönelik verilerin kullanılması ile FVFM birçok bilim adamı tarafından çeşitli araştırma ve çalışmalarla eleştirilmiştir.

Bu modele yöneltilen ilk eleştiriler Roll (1977) tarafından beta katsayısını hesaplarken kullanılan pazar portföyünün kapsamının yetersiz oluşu, Basu (1977, 1983) tarafından düşük fiyat/kazanç oranına sahip firmaların neden yüksek getiriye sahip olduğunun beta tarafından açıklanamaması, üzerine olmuştur. Son olarak Fama ve French'in (1992) yaptığı çalışmanın sonucu ise beta katsayısı ile ortalama getiri arasında doğrusal bir ilişkinin var olmadığı ve modeldeki sabit terimin (α_i) varlığın betasına bağlı olduğu anlaşılmıştır. β 'sı sıfır olan açığa satışın olmadığı bir portföyden yola çıkan "Tek Endeks Modeli"nde risksiz varlığın (R_f) olmadığı ve farklı faiz oranlarından borç alınıp verilebildiği görüşü öne çıkmıştır. "Çoklu Endeks (Faktör) Modelleri"nde ise, varlıkların pazar büyüklükleri dikkate alınarak "Defter Değeri/Piyasa Değeri" oranı modele dahil edilmiştir. Faktör modellerinin en gelişmiş ve doğrusal bir fiyatlandırma modeli olan "Arbitraj Fiyatlandırma Modeli"nde; birden çok faktör (Kişi Başına Düşen Milli Gelir, döviz kurundaki değişimler, GSMH, para arzındaki büyüme hızı vs.) karşımıza çıkmaktadır. Tam rekabete açık pazarlarda yatırımcıların yüksek serveti tercih edeceği varsayımlarına dayanan ve çok faktörlü stokastik gelir modelinin geçerli olduğu bir modeldir. Ancak firmaya özgü veriler yerine dış ortamdaki gelişme ve verileri modele dahil etmesi, modelin testini güçleştirmektedir.

Finans literatüründe risk ve getirileri dikkate alarak, portföylerin performanslarını değerlendirme ölçütleri olarak Sharpe, Treynor, Jensen ve M^2 modelleri geliştirilmiştir.

2.5.2.1. Sharpe Ölçütü

Markowitz'in Ortalama-Varyans Modeli'nin uygulamada karşımıza çıkardığı sorunların başında tanım gereği fazla veriye ihtiyaç olması gelir. Bilindiği gibi bu modelde, " $(N^3 + 3N)/2^{15}$ " adet veriye ihtiyaç duyulmakta olup bu modele alternatif

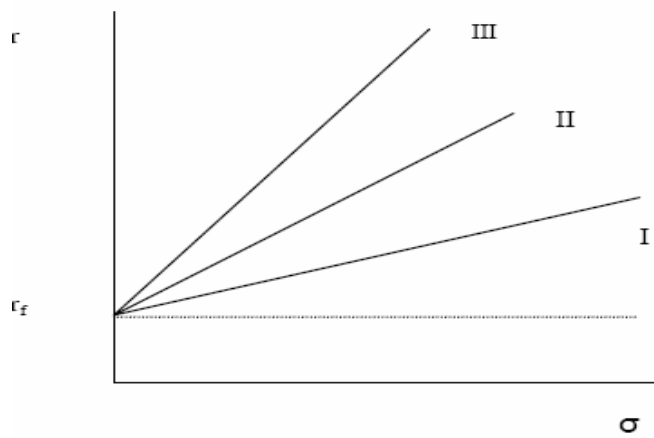
bir yaklaşım geliştirebilen Sharpe, daha az sayıda veri gerektiren bu modelin varsayımlarını şöyle sıralar:

1. Herhangi bir finansal varlığın pazardan bağımsız getirisi ile pazara bağımlı getirisi arasındaki korelasyon da kovaryans da sıfırdır.
2. Herhangi iki finansal varlığın pazardan bağımsız getirileri arasındaki korelasyon ve kovaryans da sıfırdır. Finansal varlıklar arasındaki etkileşimin, pazar portföyüyle olan ilişkileriyle temsil edilebilmesi olasıdır.
3. Yeterince çeşitlendirme yapılarak, portföydeki sistematik olmayan risk ortadan kaldırılabilir.
4. Son olarak, yeterince çeşitlendirilmiş bir portföyün riskini yalnızca “ β ” katsayısı ile ifade edilebilir.

Sharpe’ın 1966 yılında yatırım fonlarının performansını ölçmek için geliştirdiği “Sharpe Oranı ”, risk birimi başına ne kadarlık bir verim sağlanacağını ölçer. Bu oran, portföyün toplam riskine kıyasla yatırımcıların risksiz faiz haddi üstünde talep ettikleri verimi gösterir. Yani Sharpe’ın geliştirdiği oran, portföy performansını taşıdığı riske göre düzeltip ölçer. Sharpe’ın geliştirdiği performans ölçütü aşağıdaki gibi ifade edilir.

$$S_p = \text{Risk Primi} / \text{Toplam Risk} = \frac{(r_p - r_f)}{\sigma_p}, \quad r_p = \text{Portföyün Ortalama Getirisi}$$

r_f = Risksiz Faiz Oranı, σ_p = Portföy Getirisinin Standart Sapması



Şekil 2.3. Sharpe Ölçütü

Şekil 2.3 incelendiğinde birim riskine göre en yüksek ek getiriye III. portföy sağladığı için I ve II no’lu portföylere göre daha iyi bir performans sergilemiştir. Dolayısıyla en yüksek “Sharpe oranına sahip portföy, en iyi performans gösteren portföydür”, denilebilir.

2.5.2.2. Treynor Ölçütü

Jack Treynor’ın geliştirdiği performans değerlendirme ölçütü; temel olarak Sharpe ölçütüne benzemekle birlikte, portföyün risksiz faiz oranı üzerinde sağladığı ek getiriye toplam riske oranlamak yerine portföyün çeşitlendirme ile yok edilemeyen riski, yani “ β ” katsayısına oranlar. Sharpe, standart sapmayı esas alan ölçütlerden biri olarak karşımıza çıkarken Treynor betayı portföy riskinin göstergesi olarak ele alır.

Treynor ölçütü şu şekilde ifade edilir;

$$T_p = \frac{\text{Risk Primi}}{\text{Sistemik Risk}} = \frac{R_p - R_f}{\beta_p} \quad (2.4)$$

T_p = Portföy için Treynor endeksi, R_p = Portföyün ortalama getirisi,

R_f = Risksiz faiz oranı , β_p = Portföyün betası

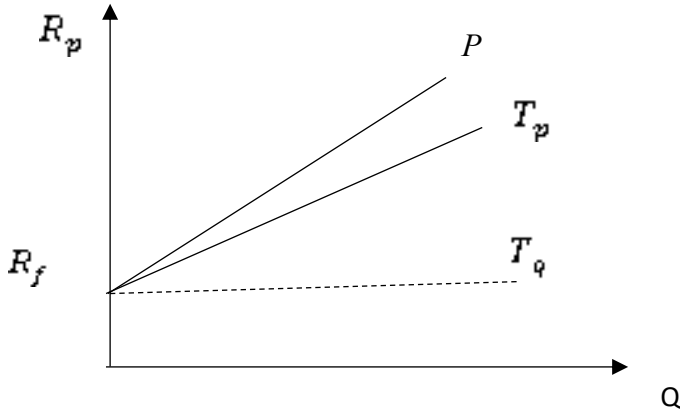
Sharpe oranındaki gibi burada da yüksek Treynor oranı portföyün iyi performans gösterdiğinin ölçüsüdür.

Bu sebepten, portföy için hesaplanan Treynor oranı piyasa için hesaplanan orandan daha büyük olursa , bu durum portföyün piyasanın üstünde bir getiri sağladığı şeklinde yorumlanabilir ve iyi çeşitlendirilmiş bir portföyde “ $S_p=T_p$ ” olması beklenir.

Bunun nedeni iyi çeşitlendirilmiş portföyde sistematik olmayan riskin iyi bir şekilde dağıtıldığı ve portföy riskinin sadece sistematik riskten oluştuğu görüşüne dayanmasıdır.

Şekil 2.4’te de görüleceği üzere Sharpe ve Treynor arasındaki tek fark, yatay eksende standart sapma yerine beta katsayısının yer almasıdır. P portföyünün T_p değeri Q’ya

nazaran daha yüksek olduğu için daha iyi performans gösterdiği söylenir. nazaran daha yüksek olduğu için daha iyi performans gösterdiği söylenir.



Şekil 2.4. Treynor Ölçütü

2.5.2.3. Jensen Ölçütü

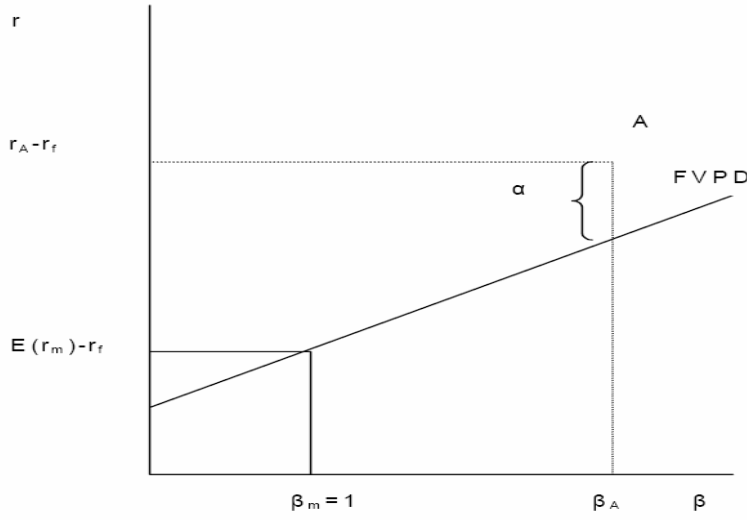
Michael C. Jensen'in 1968'de yaptığı çalışmasıyla finans literatürüne "Jensen'in Alfa"sı olarak giren ölçüttür. Önceleri yatırım fonlarının değerlemesinde kullanılmıştır. Jensen ölçütü, portföyün performansını tek bir değerle, "Finansal Varlık Pazar Doğrusu (FVPD)"ndan sapma derecesiyle ölçer. Portföyün gerçekleşen getirisi ile elde edilmesi beklenen getiri arasındaki farktır. "α" olarak adlandırılır. Jensen ölçütü, aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

$$\alpha_i = R_i - \{R_f + \beta_i(E(R_m) - R_f)\} \text{ Jensen'in Alfası} = \text{Portföyün Getirisi} - \{\text{Risksiz Faiz Oranı} + \text{Beta} * (\text{Pazarın Getirisi} - \text{Risksiz Faiz Oranı})\}$$

R_i = Portföyün Getirisi , R_f = Risksiz Faiz Oranı , β_i = Sistemik Risk Ölçüsü

R_m = Pazar Portföyünün Beklenen Getirisi Portföy (ya da finansal varlıklar).

Alfa değeri pozitif ise, FVPD'nun üzerinde yer alan ve düşük değerlenmiş bir portföy, eğer negatif ise , FVPD'nun altında yer alan ve yüksek değerlenmiş bir portföy olduğunu gösterir. Jensen'e göre, FVPD'nun üzerinde yer alan finansal varlıklar , altında yer alanlara göre daha iyi performans gösterir.



Şekil 2.5. Jensen Ölçütü

Şekil 2.5’de, A portföyü ile FVPD arasında kalan mesafe Jensen ölçütü olan “ α ”yı vermektedir. Eğer “ α ” istatistiksel olarak sıfırdan farklı değilse portföyün, pazar portföyü getirisine ilave ettiği ek getiri yok demektir. Portföy, pazar doğrusunun ne kadar üzerinde yer alıyorsa, o derece iyi performans gösterir.

Sharpe, Treynor ve Jensen performans ölçütleri, FVPD’nun geçerli olduğu varsayımına dayanır. Treynor ve Jensen ölçütleri, hem portföylere hem de finansal varlıklara tek tek de uygulanabilir. Sharpe ölçütü ise türetilmesinde yapılan bir takım varsayımlar dolayı, etkin olduğu varsayılan portföylerin performanslarının ölçülmesinde kullanılır.

Jensen ölçütü 1969’da Smith ve Tito tarafından düzenlenmiş ve bu yeni ölçüte “düzeltilmiş alfa” adı verilmiştir. Bu oran, aşağıdaki şekilde formüle edilmiştir:

- Düzeltilmiş Alfa = a_p / b_p
- Bu modelde “ b_p ” ortalama pazar riskini, “ a_p ” ise seçme yeteneğini vermektedir. İstatistiksel olarak anlamlı ve pozitif a_p yöneticinin finansal varlık seçimindeki başarısını verirken, negatif a_p yöneticinin başarısız olduğuna işaret etmektedir.

2.5.2.4. M² Ölçütü

F. Modigliani ve L. Modigliani tarafından geliştirilen “M² Ölçütü”, Sharpe’ı destekler. Bu ölçütte de Sharpe oranında olduğu gibi risk birimi olarak toplam risk veya standart sapma kullanılır. Modele ilave olarak yatırım fonu portföyüne Hazine Bonosu eklenmekte ve bu şekilde elde edilen “düzeltilmiş yatırım fonu” piyasa ile karşılaştırılır. Düzeltilmiş yatırım fonunun standart sapması ile piyasanın standart sapması aynı olacak şekilde portföydeki hazine bonosu oranı ayarlanır. Böylece aynı risk seviyesindeki iki portföyün getirilerini daha kolay bir şekilde karşılaştırmak amaçlanmaktadır. M² ölçütü aşağıdaki şekilde formüle edilir:

$$M^2 = R_f + \frac{(R_p - R_f)}{\sigma_p} \times \sigma_m \quad (2.5)$$

veya;

$$M^2 = R_f + (SharpeOranı \times \sigma_m)$$

R_f= Risksiz Faiz Oranı

R_p= Portföyün Ortalama Getirisi

σ_m=Pazar Portföyünün Standart Sapması

σ_p=Portföyün Standart Sapması

Sharpe oranında olduğu gibi yüksek M² oranı, portföyün iyi bir performans sergilediğini gösterir.

BÖLÜM 3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1. Veri Zarflama Analizinin Tanımı ve Tarihsel Gelişimi

Literatürde Data Envelopment Analysis (DEA) olarak geçen göreceli etkinlik ölçümü ülkemizde Veri Zarflama Analizi (VZA) ve Etkinlik Analizi (EA) olarak iki isim altında çevirisi yapılmıştır. EA, aslında doğrusal programlama dayanan, aynı girdi değişkenlerini kullanarak aynı çıktı değişkenlerini üreten “Karar Verme Birimleri” nin (KVB) birbirine göre etkinliğini ölçmek için tasarlanmış Non-parametrik bir tekniktir.

EA iki aşamadan oluşmaktadır. Birincisi etkin olan ve etkin olmayan karar verme birimlerinin tespit edilmesi, ikincisi ise etkin olmayan karar birimlerinin etkin konuma getirilmesi veya çıktıların artırılması şeklinde olabilmektedir. Etkinlik analizi birçok alanda uygulanmış olup bazıları aşağıdaki gibidir.

Etkinlik analizinin ilk uygulaması Amerika’daki kamu okullarına giden engelli çocukların programlarının değerlendirilmesine yönelik olarak federal hükümetin desteğinde gerçekleştirilmiştir.(Charnes ve ark.,1978)

Türkiye’de banka sektöründe yapılan ilk uygulamalardan olan bir çalışmada bir ticari bankanın servis etkinliği ve karlılığı ayrı ayrı incelenmiştir. Servis etkinliğinde çıktı; tüm işlemlerde harcanan toplam standart zaman, girdi değişkenleri ise; çalışan personel sayısı, terminal sayısı, ticari hesaplar, toplam vadeli mevduat hesabı, toplam vadesiz mevduat hesabı ve toplam kredi başvuruları olarak alınmıştır. Karlılık için çıktı değişkenleri faiz gelirleri ve faiz dışı gelirler, girdi değişkenleri ise , personel giderleri, işletme giderleri, amortismanlar, faiz dışı giderler ve faiz giderleri olarak alınmıştır.(Yolalan, 1993).

Bu bölümünde performans, verimlilik ve etkinlik kavramları açıklanmış ve daha sonra Veri Zarflama Analizinin temel kavramları ve modelleri verilmiştir.

3.2. Performans Kavramı

Performans kavramı, kar amacı gütsün ya da gütmesin, belirli bir faaliyet amacı olan kurumlar, işletmeler, birimler için başarıyı ve derecesini belirlemede kullanılan önemli ölçütlerden biridir. Sadece kurumlarla sınırlı kalmayıp, bireysel olarak da performansı ölçmek artık eğitim ve iş hayatının bir parçası haline gelmiştir. Nasıl ki okullarda öğretmenler öğrencilerin performansını ölçümlüyorsa, iş hayatında da yöneticiler çalışanların performansını ölçümlemek durumundadırlar. Birey bazında yapılan performans ölçümleri genellikle niteliksel bazda yapılan analizlerken, kurum performansları niceliksel analizler gerektirmektedir.

Her sistemin veya karar verme birimlerinin(KVB) kendine ait amaçları olabilir. Bu amaçlar genellikle büyüme, en iyi verimlilik, hizmet memnuniyeti, kâr maksimizasyonu, maliyet minimizasyonu, itibar gibi performans göstergeleri ile ifade edilmeye çalışılır. Bu suretle sistem ve organizasyon faaliyetlerinin istenen hedeflere, amaçlara ulaşp ulaşmadığını anlamak için performans ölçümüne ihtiyaç duyulur.

Literatürde performans kavramına yönelik bugüne kadar kabul görmüş tanımların bir kısmı aşağıda incelenmiştir. Performans, bir işi yaparken, çalışanın o işi hangi başarı derecesinde yaptığını ifade etmektedir. Kelime başarı derecesini içerdiği için hem başarıyı, hem de başarısızlığı kapsar. Başarı kavramı ise sözlük anlamı ile “başarmak, muvaffakiyet”, başarmak ise “bir işi istenilen biçimde bitirmek, muvaffak olmak” şeklinde tanımlanmaktadır (Yelboğa, 2010).

Performans, Fransızca kökenli bir sözcük olup “iş başarıımı, herhangi bir işte gösterilen başarı derecesi” olarak tercüme edilmektedir (Bozkurt ve Ergun, 2008). Bu kapsamda performansı, bir işletmenin belirli bir zaman diliminde elde ettiği başarının derecesi olarak ifade etmek mümkündür. Başka bir deyişle performans; bir işi yapan bireyin, bir grubun ya da teşebbüsün o iş ile amaçlanan hedefe yönelik olarak nereye

varabildiğinin nicel ve nitelik olarak ortaya konması şeklinde ifade edilebilir (Baş ve Artar, 1991).

Lebas (1995)'a göre performans, kullanıcının bakış açısına bağlı anlamlar ifade etmektedir. Genel olarak performans, bir firmada belirlenen hedeflere tam olarak ulaşılmasını sağlayan kaynakların iyi idare edilmesi ile ilgili bir süreçtir. Dwight (1999) ise performansı tanımlarken onun göstergelerine değinmemiş, performans olarak daha ziyade hedefe ulaşma düzeyinden bahsetmiştir.

Sonuç olarak yukarıda incelenen tanımlardan yola çıkarak performansı; temelde önceden belirlenen bir kısım amaçlara yönelik, üretim süreci sonunda elde edilen çıktının (mal ve hizmet) nitelik ve nicelik bakımından önceden belirlenen hedefe ne kadar yaklaştığının bir ölçümü olarak tanımlamak mümkündür.

3.3. Verimlilik Kavramı

İktisat teorisi içinde gelir dağılımı, ekonomik kalkınma ve işsizlik gibi gerek makro boyutta, gerekse firmaların kaynaklarını en uygun şekilde kullanmalarına yönelik mikro boyutta önemli bir yere sahip olan verim kavramının tam anlamıyla anlaşılabilmesi için, literatürde verimin tanımı konusunda ele alınan yaklaşımlar aşağıda incelenmiştir.

Verimlilik; ürün (çıktı) ve girdiler (kaynak) arasındaki oransal ilişki olup, matematiksel olarak aşağıdaki gibi tanımlanabilir (Kök ve Deliktaş, 2003).

En genel anlatımla. Üretim sürecine sokulan çeşitli faktörlerle (girdiler) bu sürecin sonunda elde edilen ürünler (çıktılar) arasındaki ilişkiyi ifade eden verimlilik, teknik anlamda “üretilen mal ve hizmet miktarı ile bu mal ve hizmet miktarının üretilmesinde kullanılan girdiler arasındaki oran” olarak tanımlanır ve genellikle (3.1) deki gibi formüle edilir (Prokopenko ,2003).

$$\text{Verimlilik} = \frac{\text{çıkıtı}}{\text{girdi}} \quad (3.1)$$

3.4. Etkinlik Kavramı

Etkenlik olarak da kullanılan etkinlik(efficiency), iktisat biliminde “en az çaba veya maliyet ile en çok sonuç elde etme kapasitesi” şeklinde tanımlanır. Etkinlik; var olan girdilerden ihtiyaç duyulan çıktının elde edilme derecesi olup; var olan kapasitesinin kullanılma durumunu gösteren bir kavramdır (Prokopenko, 2003).

Karar vericilerin davranışlara dayalı amaçlara ulaşabildiği ölçüde etkin, ulaşamadığı zamanda ise etkin olmadığı kabul edilmeli ve etkinliğin kaynakları bakımından ayrılmasını gerektirmiştir. Başlıca etkinlik türleri, örgütsel, teknik ekonomik ve yapısal etkinlik diye ayrılabilir. Yapısal etkinlik, işletmelerin üretim imkânları eğrisinin ekonomik bölgesinde üretime devam ettiklerinin bir ölçüsüdür. Yapısal etkinlikte hiç bir çıktı girdi veya girdinin serbest şekilde atılabilir olmadığı şartı ile meydana geldiğinden, yapısal etkinliği bulunan bir işletme üretim imkânları kümesinin içinde yığılma olmayan bir alt kümede üretim yaptığında eş zamanlı olarak ta kaynak dağılımında da etkinliği sağlamıştır.

Örgütsel etkinlik, örgütsel hedeflere ulaşmak onları elde etme derecesini ifade etmekte olup bir örgüt öncesinde saptamış olduğu hedeflere ne kadar ulaşabilmişse, o kadar etkindir (Aldemir,1985).

İşletmeler bakımından etkinlik; hammadde, malzeme, işçilik ve diğer girdi faktörlerinin işletmenin belirlenen hedef ve görevler bakımından ne kadar etkin diğer bir deyişle gereksiz kullanılıp kullanılmadığını gösteren bir değerlendirme ölçüsüdür. Başka bir ifade ile etkinlik, bir işletmenin üretim faktörleri ya da üretimin kendisi için önceden saptadığı programın gerçekleştirilme derecesini de ifade eder. Etkinlik, doğru iş yapmaktır yani bir işletmedeki üretim faktörleri veya üretim için öncesinde belirlenen amaçların gerçekleştirilme seviyesini ifade etmektir. Burada dikkat edilmesini gereken verimlilik kavramıyla karıştırılmamasıdır verimlilik ise işi doğru yapmaktır.

Etkinlik ölçümü kısacası işletmelerde gerçekleşen performans, öncesinde hesaplanmış tahmin edilmiş olan performans ile karşılaştırıldığında gerçekleşmiş performansın standart performansa olan oranı sayesinde hedeflenen değere ne kadar yaklaşıp yaklaşılmadığını ölçü olarak verir (Kırmızıgül, 2015).

Kurumsal etkinlik; kurumsal amaçlara ulaşma, onları elde etme derecesidir. Buna göre kurumlar önceden belirledikleri hedeflere ne denli ulaşabiliyorsa, o derecede etkin olarak ifade edilirler (Aldemir ,1985).

3.5. Veri Zarflama Analizi

Veri zarflama analizinde görelî etkinlikleri ölçülecek karar verme birimlerinin homojen yapıda olmaları gerekmektedir. Çok girdili ve çok çıktıli ortamda analiz yapılabilmesi yöntemin en önemli özelliklerindendir. Veri zarflama analizi için etkinlik kavramı son derece önemlidir. Bu yüzden ilk olarak etkinlik kavramından bahsedilecektir.

3.6. Etkinliğin Tanımı

Etkinlik, gözlenen değerlerin girdileri ve çıktıları ile optimal değerlerin girdileri ve çıktıları arasındaki karşılaştırma olarak tanımlanabilir. Tahsis etkinliğı mevcut fiyatlar doğrultusunda en uygun oranda girdilerin ve/veya çıktıların kullanılmasıdır. Teknik etkinlik ise çıktı yönelimli yaklaşımla belirli bir girdi düzeyinde maksimum çıktı elde etmek, ya da girdi yönelimli yaklaşımla belirli bir çıktı düzeyinde minimum girdi kullanmak şeklinde tanımlanabilir. Etkinlik derecesinin (3.2) deki eşitlik ile belirlemek mümkündür.

$$\text{Etkinlik} = \frac{\text{standart performans}}{\text{gerçekleşen(filî)performans}} \quad (3.2)$$

3.7. Etkinlik İle İlgili Temel Kavramlar

Etkinlik ile ilgili ölçümlerin bazıları aşağıda açıklanmıştır.

3.7.1. Farrell Etkinlik Ölçümü

İşletmeler arası etkinlik ölçümünde etkinliğin bir sınır değeri olarak yorumlanması Farrell'in 1957 yılındaki çalışmalarına dayanmaktadır. Farrell önce girdi ve çıktılar arasındaki ilişkiyi aşağıda verilen lineer eşitsizlik kümesi yorumlanmıştır.

$$L(Y) = \{X \mid \lambda \cdot M \geq Y, \lambda \cdot H \leq X, \mathbf{1} \cdot \lambda = 1, \lambda \geq 0\} \quad (3.3)$$

Yukarıdaki (3.3) ifadesinde Y çıktı vektörünü, X girdi vektörünü göstermektedir. M girdi matrisini, H ise çıktı matrisini göstermektedir. $\lambda \cdot H \leq X$ gözlenen girdi vektörünün girdilerin konveks kombinasyonundan daha büyük olması gerektiği, $\lambda \cdot M \geq Y$ çıktıların konveks kombinasyonunun gözlenen çıktıdan daha büyük olması gerektiği gerçeğinin yansıtmaktadır. Bu şartlar altında (3.3) kümesi teknik etkinliğin ölçülmesinde referans teknoloji olarak hizmet görür.

Farrell tarafından 1957 yılında gerçekleştirilen teknik etkinlik ölçüsü aşağıdaki gibidir.

$$TE(X, Y) = \min \{\theta \mid \theta \cdot X \in L(Y)\} \quad (3.4)$$

Farrell girdi etkinlik ölçüsü girdiye yönelik BCC modelinde her bir karar birimi için kullanılır (Ferrier, 1998).

3.7.2. Üretim İmkân Kümeleri

Üretim, anonim olarak “çeşitli girdilerin çıktılara dönüştürülme süreci” şeklinde tanımlanmaktadır. Kullanılacak girdi ile üretilmesi muhtemel olan çıktıların tamamının oluşturacağı kümeye üretim imkânları kümesi denir. “Üretim imkân kümeleri, belirli bir üretim teknolojisi tarafından mümkün kılınan etkin ya da etkin olmayan tüm girdi ve çıktı dönüşümlerini içermektedir” (Yolalan, 1993).

Ekonomik birimlerin etkinliği ölçölürken, bu birimlerin ürettikleri/üretebildikleri çıktıları kümesinin bilindiği varsayılmaktadır (Tarım, 2001). Bu çıktıları kümesine, literatürde, üretim sınırı (production frontier) veya etkin üretim fonksiyonu (efficient production function) denilmektedir. Doğru bir etkinlik ölçümü yapabilmek için bu fonksiyonun doğru olarak tespit edilmesi son derece önem arz etmektedir.

Üretim sınırları belirlenirken, girdi-çıktı miktarı az ve üretim prosesi nispeten daha yalın olan işletmeler için teorik fonksiyon türetmek daha çekici olsa da firma ölçeğinin daha büyük, -üretim yapısının daha karmaşık olduğu işlerde teorik fonksiyon türetmek pek mümkün olmamaktadır. Bu sebeple, üretim sınırı belirlenirken, gözlemlerden yararlanarak elde edilen veriler kullanılarak oluşturulacak bir üretim sınırı çok daha kullanışlı olacaktır.

3.7.3. Teknik Etkinlik, Ölçek Etkinliği ve Toplam Etkinlik

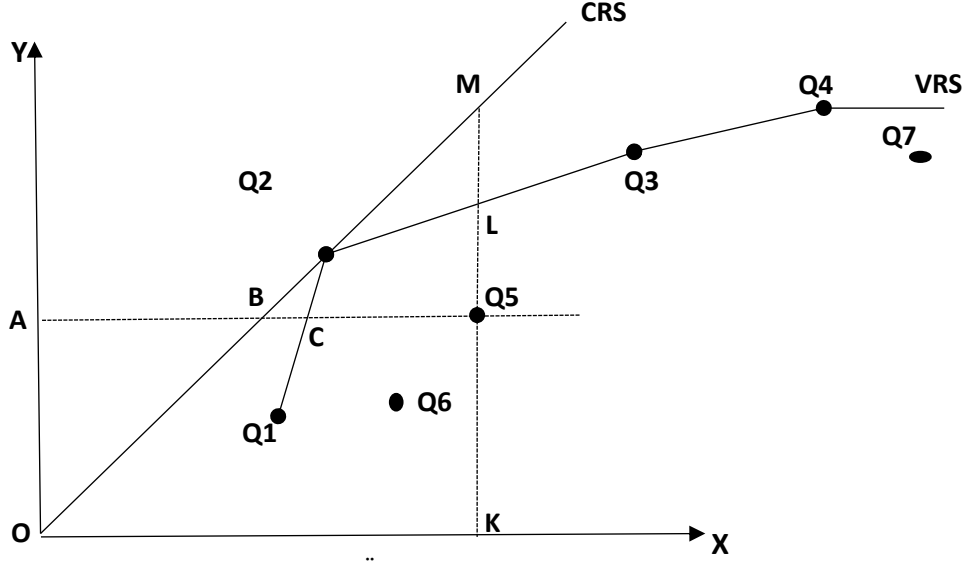
Teknik etkinlik, çıktı yönelimli yaklaşımla belirli bir girdi düzeyinde maksimum çıktı elde etmek, ya da girdi yönelimli yaklaşımla belirli bir çıktı düzeyinde minimum girdi kullanmak şeklinde tanımlanabilir.

$$\text{Teknik etkinlik} = \frac{\text{yararlı çıktı}}{\text{girdi}} = \frac{\text{girdi - kayıplar}}{\text{girdi}} \leq 1 \quad (3.5)$$

Ölçek etkinliği, üreticinin uygun ölçek ile üretim yapmadaki başarısı olarak tanımlanabilir (Kılıçkaplan ve Karpat, 2004). Ölçek etkinliğinde KVB' nin tek başına etkin olmasından ziyade üretimde yer alan bütün KVB' lerin toplamsal olarak etkin olmaları söz konusudur. DEA etkinliği yani toplam etkinlik ise ölçek etkinliği ve teknik etkinliğin birleşmesinden oluşur.

Toplam etkinlik= ölçek etkinliği X teknik etkinlik;

şeklinde ifade edilir. Teknik etkinlik ve ölçek etkinliği, Farrell' in etkinlik ölçümü ile ilişkili olarak aşağıdaki Şekil 3.1 'den yararlanılır. (Forsund ve Hernaes, 1998).



Şekil 3.1. Etkinlik Ölçümü

Yukarıdaki Şekil 3.1’de ölçeğe göre değişen getiri olduğu durumda Q1, Q2, Q3, Q4 etkinlik sınırını oluşturmaktadır. Ölçeğe göre sabit getiri olduğu düşünüldüğünde OQ2 doğrusu etkinlik sınırını oluşturmaktadır. Q5 karar birimi için etkinlik oranları aşağıda yazılmıştır.

$$\text{Girdiye yönelik teknik etkinlik} : E_1 = \frac{AC}{AQ5}$$

$$\text{Çıktıya yönelik teknik etkinlik} : E_2 = \frac{KQ5}{KL}$$

$$\text{Brüt ölçek etkinliği} : E_3 = \frac{AB}{AQ}$$

$$\text{Girdiye yönelik ölçek etkinliği} : E_4 = \frac{E_3}{E_1} = \frac{AB}{AC}$$

$$\text{Çıktıya yönelik ölçek etkinliği} : E_5 = \frac{E_2}{E_2} = \frac{KL}{KM}$$

Toplam etkinlik ölçek etkinliği ile teknik etkinliğin çarpımı olduğundan, Q5 karar birimi için;

$$\text{Girdiye yönelik toplam etkinlik} : E_1 * E_4 = \frac{AB}{AQ5}$$

$$\text{Çıktıya yönelik toplam etkinlik} : E_2 * E_5 = \frac{KQ5}{KM}$$

Yukarıdaki eşitliklerden de görüldüğü gibi ölçeğe göre sabit getiri durumunda ölçülen etkinlik değeri toplam etkinliği, ölçeğe göre değişen getiri durumunda ölçülen etkinlik

değeri teknik etkinliği vermektedir. Ölçek etkinliği ise küme olarak ölçeğe göre sabit getiri ile ölçeğe göre değişen getiri arasında kalan bölgeyi ifade eder.

3.8. VZA'nın Ortaya Çıkışı ve Tarihsel Gelişimi

Veri zarflama analizinin hikâyesi Edwardo Rhodes' un Carnegie Mellon Üniversitesi'ndeki doktora tez çalışması ile başlamıştır. W.W. Cooper'ın danışmanlığında yürütülen tezde Rhodes bir eğitim programını değerlendirmek istemiştir. Veri zarflama analizi yöntemi Charnes, Chooper ve Rhodes tarafından geliştirilmiştir ve yöntemi duyuran ilk çalışma 1978 yılında yayınlanmıştır.

VZA'nın temelini Farrell'in 1957 yılındaki çalışması oluşturmuştur. Charnes, Chooper ve Rhodes, Farrell'in görelî teknik etkinlik tanımını geliştirerek, çoklu girdi ve çoklu çıktı ortamında analize imkân tanıyan VZA yöntemini oluşturmuşlardır.

VZA için geliştirilen ilk modeller sabit getiri varsayımına dayalı CCR modelleri olmuştur. Bu modeller önceleri sadece kamu sektöründeki faaliyetlere yönelik birimlerin etkinliklerini ölçmek için kullanılırsalar da sonrasında çok farklı alanları da kapsayacak şekilde kullanılmaya başlanmıştır.

CCR modellerinden sonra VZA için geliştirilen bir diğer model çeşidi Banker, Charnes ve Cooper tarafından ortaya atılan ve ölçeğe göre değişken getiriye esas alan (Banker, Charnes, Cooper) BCC modelleri olmuştur. Bu modeller CCR modellerine konvekslik kısıtının eklenmesi suretiyle elde edilmiştir.

3.9. VZA'nın Uygulama Alanları

Birçok alanda KVB'lerin performansına ve verimliliğine bakmak amacıyla VZA'dan yararlanılır. Bu alanlardan başlıcaları aşağıda sıralanmıştır.

- Finans
- Sağlık
- Eğitim

- Spor
- Mahkeme, polis, askeri kuruluşlar, cezaevleri
- Çeşitli sektörlerde yer alan işletmeler
- AR-GE çalışmaları
- Telekomünikasyon
- Tarım
- Turizm
- Personel alımı

3.10. VZA'nın Uygulama Aşamaları

Veri zarflama analizinin uygulama aşamalarını 8 maddede inceleyebiliriz.

3.10.1. Karar Verme Birimlerinin Seçimi

VZA'de seçilecek olan karar verme birimlerinin homojen yapıda ve yeterli sayıda olması gerekir. Birimler aynı girdi değişkenlerini kullanarak aynı çıktı değişkenlerini elde ediyor olmalılar.

Analize dahil edilecek KVB'leri titizlikle belirlenmelidir. Çünkü analiz aşamasında dahil edilmemesi gereken birim(ler)in varlığı ya da dahil edilmesi gerekirken birim(ler)in analiz dışında tutulması sonucunda etkinlik değerlerinin farklı olmasına ve yanlış stratejiler geliştirilmesine sebep olabilir.

3.10.2. Girdi ve Çıktı Seçimi

Bir üretim sürecine girdi ve çıktıların nedensellik açısından birbirine bağlı ve süreci en iyi şekilde temsil edecek bir bileşim olarak seçilmeleri gerekmektedir. Etkinlik değerlendirilmesinin iyi bir biçimde gerçekleştirilebilmesi için çeşitli girdi ve çıktı senaryoları VZA ile oluşturulabilir ve böylece süreci temsil eden anlamlı girdi ve çıktılar belirlenebilir. Bu süreçte üretime katkısı olmayan ve birbiriyle çoklu bağlantısı

bulunan girdi ve çıktı değişkenlerinin çıkarılması yoluna gidilebilir.(Norman ve Stoker ,1991).

Girdi ve çıktı sayısının fazla olması analizde etkin olan ve olmayan KVB'lerin ayrıştırılmasını güçleştirmektedir. Bu durumda aralarında güçlü korelasyon ilişkisi bulunan girdilerden (çıktılardan) biri uzman görüşü de alınarak analiz dışında tutulabilir.

İlk zamanlarda tüm girdi ve çıktı verilerinin pozitif olması isteniyordu. Fakat sonraları bu durum biraz daha rahatlatılmış ve seçilen VZA modeline göre farklılık göstermektedir.

3.10.3. Görelî Etkinliğin Ölçümü

Veri zarflama analizi modellerinin çözümü için birden fazla paket program bulunmaktadır. Bu programlardan en çok kullanılan ise EMS, Frontier Analyst, Warwick DEA, DEA Solver, DEAP'dır.

3.10.4. Etkinlik Değerleri

Girdi yönelimli bir modelde, KVB'lerin her biri için 0 ile 1 arasında değişen etkinlik değerleri hesaplanır. Etkinlik değeri 1'e eşit olan KVB'ler "etkin" olarak kabul edilirler ve etkinlik sınırını oluştururlar. Etkinlik değeri 1'den küçük olan KVB'ler ise görelî olarak "etkinsiz"dir ve bunların görelî etkinlik değerleri aynı zamanda etkinlik sınırına olan uzaklıklarını verir.

3.10.5. Referans Kümesi

VZA' da görelî olarak etkin olmayan karar verme birimlerinin her biri için referans kümeleri belirlenir. Görelî olarak etkin karar verme birimlerinden oluşan bir grup, görelî olarak etkin olmayan karar verme biriminin referans kümesinin oluşturur. Görelî olarak etkin olan karar verme birimleri etkin olmayan karar verme birimlerine belirli yoğunluk değerleriyle referans gösterilirler.

3.10.6. Etkin Olmayan KVB'ler İçin Hedef Belirleme

Etkin olmayan KVB'lerin performanslarını iyileştirebilmek için, ulaşılabilir hedefler koyulur. Bu hedefler, etkin olmayan KVB'lerinin referans kümesinde bulunan etkin birimlerin ağırlıklı ortalamasıdır. Hedef değerler “aylak değişkenler” ya da “yoğunluk değerleri(λ)” kullanılmak suretiyle iki farklı şekilde hesaplanabilir.

3.10.7. Sonuçların Değerlendirilmesi

Veri Zarflama analizinin son aşaması olan sonuçların değerlendirilmesi aşamasında göreceli olarak etkin olan ve etkin olmayan karar verme birimleri için bir değerlendirme yapılır.

3.11. Veri Zarflama Analizi Modelleri

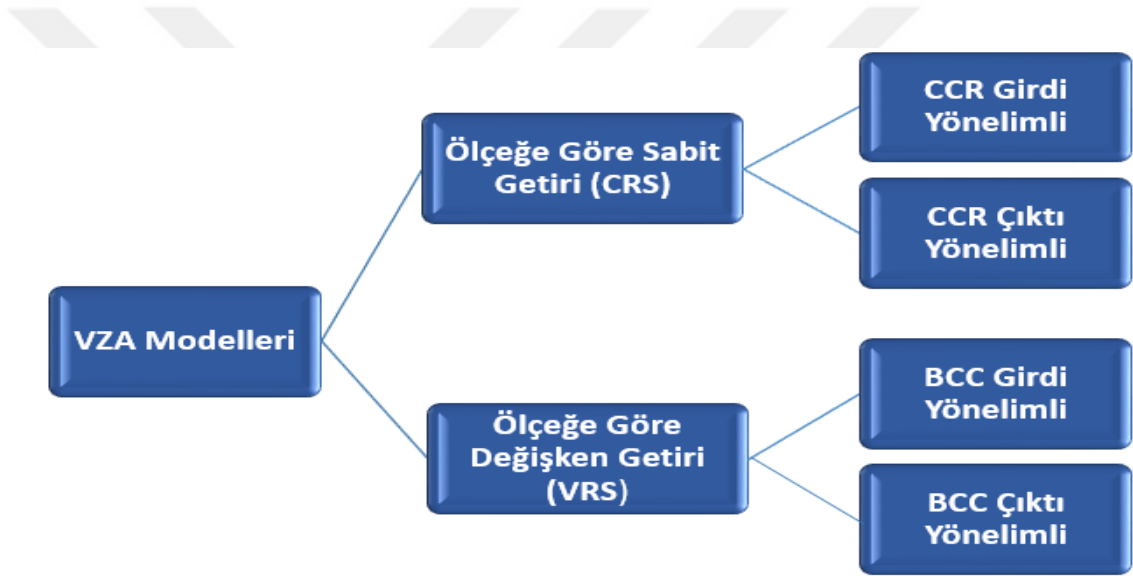
VZA modelleri, girdi yönelimli ve çıktı yönelimli olmak üzere iki grupta incelenebilir. Girdi ve çıktı yönelimli VZA modelleri, temelde birbirlerine çok benzemekle beraber girdi yönelimli VZA modelleri; belirli bir çıktı bileşimini en etkin şekilde üretebilmek amacıyla kullanılacak en uygun girdi bileşiminin nasıl olması gerektiğini araştırırken, çıktı yönelimli VZA modelleri belirli bir girdi bileşimi ile en fazla ne kadar çıktı bileşimi elde edilebileceğini araştırmaktadır (Charnes, 1981).

Matematiksel olarak VZA etkinlik ölçümü, bir karar biriminin ağırlıklandırılmış çıktıları toplamının ağırlıklandırılmış girdiler toplamına oranına dayanmaktadır (Şahin, 1998).

VZA modellerinden en temel olanları CCR (Charnes, Cooper, Rhodes) ve BCC (Banker, Charnes, Cooper) modelleridir. Bu modelleri ölçeğe göre sabit getiri ve ölçeğe göre değişken getiri olmak üzere iki ana grup halinde sınıflandırılabilir. Ayrıca CCR ve BCC modelleri gibi temel olan VZA modelleri haricinde geliştirilen girdi yönelimli ve çıktı yönelimli olduğu söylenemeyen yani yönelimi bulunmayan etkinlik

ölçümü için de diğer VZA modelleri arasından toplamsal model, aylak tabanlı etkinlik ölçüm modeli ve süper aylak tabanlı model bulunmaktadır.

Ölçek getirisi ve yönelimli yapılan sınıflandırmaya göre, ölçeğe göre sabit getirili (CRS) modeller girdi yönelimli CCR ve çıktı yönelimli CCR modeli iken; ölçeğe göre değişken getirili (VRS) modeller ise girdi yönelimli BCC, çıktı yönelimli BCC'dir. Ölçeğe göre sabit getirili modellerde, girdi miktarında meydana gelebilecek herhangi bir artış, çıktı miktarında da aynı oranda olmaktadır, ölçeğe göre değişken getirili modellerde ise, girdi miktarındaki her artış çıktı miktarında farklı oranlarda görülmektedir (Şahin,1998).



Şekil 3.2. Veri Zarflama Modelleri

3.11.1. Charnes-Cooper-Rhodes (CCR) Modelleri

Charnes, Cooper ve Rhodes (1978) tarafından geliştirilen CCR modeli, ölçeğe göre sabit getiri varsayımını kullanarak karar biriminin toplam etkinliğini, teknik etkinliğini ve ölçek etkinliğini tek bir değerde toplayıp ortaya bir sonuç koymayı hedeflemektedir.

$$\text{Sanal Girdi} = v_1 x_{10} + \dots + v_m x_{m0}$$

$$\text{Sanal Çıktı} = u_1 y_{10} + \dots + u_s y_{s0}$$

Model, doğrusal programlama yöntemini kullanarak sanal çıktı/ sanal girdi oranını maksimize edecek şekilde ağırlıkları belirlemeye çalışmaktadır. Kısaca CCR modeli tam etkinliğin nesnel bir ölçüsünü vermekte ve etkin olmayışın kaynağını ve miktarını göstermektedir(Gölcüklü,2003).

3.11.1.1. Girdi Yönelimli CCR Modeli

Girdi yönelimli CCR modelinde belirli olan bir çıktı bileşiminin en verimli şekilde üretilmesi amaçlanarak, kullanılacak en uygun olan girdi bileşiminin ne şekilde olması gerektiği araştırılır.

Modelin amaç fonksiyonunda, belirli bir düzey için etkinliği ölçülen KVB_0 'ya ait girdilerin ne miktarda azaltılacağı araştırılmaktadır. Modelde radyal olarak ölçülemeyen fakat azaltılması veya artırılması mümkün olan atıl girdi ve çıktı vektörünün hesaplanması mümkündür. Böylece; incelenen karar verme birimlerinin hangi girdi ve/veya çıktısının ne oranda atıl bırakıldığı görülebilir. Aynı zamanda; bu model sayesinde referans kümesinin kısa bir süre içerisinde bulunması daha kolaydır.

Amaç fonksiyonu:

$$E_0 = \min \theta - \varepsilon \sum_{j=1}^m s_j^- - \varepsilon \sum_{j=1}^s s_r^+ \quad (3.6)$$

Kısıtlar:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_j^- - \theta x_{i0} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j + s_r^+ - y_{r0} \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$\lambda_j, s_j^-, s_r^+ \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

θ :görelî etkinliği ölçülen KVB_0 'nun girdilerini ne kadar azaltabileceğini belirleyen büzölme katsayısı,

y_{r0} : KVB_0 tarafından üretilen r'inci çıktı,

x_{i0} : KVB_0 tarafında kullanılan i'inci girdi,

y_{rj} : KVB_j tarafından üretilen r'inci çıktı,

x_{ij} : KVB_j tarafından kullanılan i'inci girdi,

λ_j : KVB_j 'nin aldığı yoğunluk değeri,

s_i^- : KVB_0 'nun i'inci girdisine ait atıl (aylak) değer,

s_r^+ : KVB_0 'nun r'inci çıktısına ait atıl değer,

ε : 10^{-6} düzeyinde kullanılan yeterince küçük bir değer.

Bu modelin amaç fonksiyonunda belirli bir çıktı düzeyi için etkinliği ölçülen k karar verme birimine ait girdilerin ne kadar azaltılabileceği araştırılır. Modelde λ değerinin sıfırdan büyük olması kısıtının yer alması, Θ değerinin sıfırdan büyük olmasına neden olur. Modelin formülasyonunda, KVB_0 'nun çıktı seviyesinin en az y_{r0} olması garanti edilirken, girdi vektörü x_{i0} 'nun mümkün olan en düşük seviyeye indirilmesine çalışılır. Eğer söz konusu karar birimleri etkin ise, $\Theta = 1$, $s_i^- = 0$, $s_r^+ = 0$, $\lambda_j = 1$ ve dolayısıyla $E_0 = 1$ olacaktır. Eğer ölçülen karar birimi etkin değilse etkinlik ölçütünün belirleyen Θ büzülme katsayısı 1 'den küçük olur.

Etkin olmayan karar biriminin referans kümesinde bulunan karar birimlerinin oluşturduğu kuramsal birim aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır.

$$x^{kb} = \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j$$

$$y^{kb} = \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j$$

CCR modelinde etkinlik aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır.

- CCR probleminin optimal sonucu 1 değil ise karar birimi CCR verimsiz olarak tanımlanmaktadır.

- Dual problemin optimal çözümünde ise aşağıdaki koşullar sağlanırsa karar birimi verimlidir aksi takdirde verimsizdir.
- $\Theta = 1$ ise
- b. aylak değişkenlerin hepsi sıfıra eşitse yani; $s = 0 \quad i, \dots, m$

3.11.1.2. Çıktı Yönelimli CCR Modeli

Çıktıya yönelik CCR modeli, girdilerin sabit olduğu varsayımı altında çıktıların maksimize edildiği CCR modelleridir.

Çıktı yönelimli CCR doğrusal modeli aşağıdaki gibi ifade edilir;

$$E_0 = \max \beta - \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i^- + \varepsilon \sum_{r=1}^s s_r^+ \quad (3.7)$$

Kısıtlar;

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- - x_{i0} \quad i=1,2,\dots,m$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ - \beta y_{r0} \quad r=1,2,\dots,s$$

$$\lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad j=1,2,\dots,n$$

Burada;

Θ : görelî etkinliği ölçülen KVB_0 ’nun girdilerin ne kadarını azaltabileceğini belirleyen büzölme katsayısı,

y_{r0} : KVB_0 tarafından üretilen r’ninci çıktı.

β ; radyal çıktı genişlemesini belirleyen katsayıdır.

β ’nın alacağı sayısal değerler 1’e eşit ya da daha büyük olabilir. Bu modelin amaç fonksiyonunda, kullanılan girdiler için etkinliği ölçülen KVB_0 ’a ait çıktıların radyal olarak ne kadar azaltılabileceği araştırılmaktadır. Eğer söz konusu karar verme birimi etkin ise ($\beta = 1$) çıktı vektöründe herhangi bir arttırma yapılamaz. Ancak KVB_0 etkin değilse etkinlik ölçütünü belirleyen β genişlem katsayısı 1’den büyük olur ve bu durum çıktı vektöründe arttırma yapılacağı anlamına gelmektedir. Etkin olmayan bir karar

verme birimi, çıktı vektörünü s^+ kadar arttırmak ve girdi vektörünü de s^- kadar azaltmak şartı ile etkin hale dönüşebilir.

3.11.2. Banker-Charnes-Cooper (BCC) Modelleri

Banker, Charnes ve Cooper (1984) tarafından CCR modeli üzerinde değişiklikler yapılarak geliştirilmiş yeni bir modeldir. Temel anlamda, ölçeğe göre değişken getiri varsayımından yola çıkılarak teknik etkinlik ölçümü yapan bir modeldir.

BCC etkin sınırı her koşulda CCR sınırının altında yer almaktadır. Bu nedenledir ki, CCR etkinlik değeri, BCC etkinlik değerinden küçük veya ona eşittir. BCC modelinin CCR modelinden tek farkı, ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında her bir karar birimi için çözülecek doğrusal programlama problemi sonucu elde edilecek λ değerlerinin toplamının bire eşit olmasıdır. Buradaki λ değişkeni, etkin olmayan bir karar noktası için etkin olası girdi çıktı bileşimi oluşturmak için gereken bilgiyi sağlayan değer anlamındadır.

Kısaca, BCC modeli, teknik etkinlik tahmini yapan, teknik ve ölçek etkinliğini birbirinden ayırt edebilen bir modeldir.

3.11.2.1. Girdi Yönelimli BCC Modeli

Girdiye yönelik BCC modelinde de CCR modelindeki gibi belirli bir çıktı bileşiminin en etkin şekilde üretilmesi amacıyla kullanılacak en uygun girdi bileşiminin ne şekilde olması gerektiği araştırılır.

Girdi yönelimli BCC doğrusal programlama modelinin formülasyonu ise aşağıdaki gibidir (Banker, 2004).

Amaç Fonksiyonu:

$$\min \theta_0 - \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i^- - \varepsilon \sum_{r=1}^s s_r^+ \quad (3.8)$$

Kısıtlar:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- - \theta_0 x_{i0} = 0 \quad i=1,2,\dots,m$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j + s_r^+ - y_{r0} = 0 \quad r=1,2,\dots,s$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad j=1,2,\dots,n$$

$$\lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0$$

$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ kısıtının modelde olması elde edilen üretim imkânlar kümesinin konveks bir şekilde olmasını sağlar. Eğer ölçülen karar birimi etkin değilse etkinlik ölçütünü belirleyen θ büzülme katsayısı 1'den küçük olur. Bu durum, girdi vektöründe radyal olarak azaltma yapılabileceği anlamına gelmektedir. BCC probleminin optimal sonucu eğer 1 ise KVB_0 , BCC etkindir. Burada s^- girdi fazlalığını; s^+ ise çıktı eksikliğini göstermektedir.

3.11.2.2. Çıktı Yönelimli BCC Modeli

Çıktı yönelimli BCC modellerinin amacı girdilerin sabit tutulduğu modelde çıktı miktarını artırmaktır. Problemin çözümü sonrasında E_0 'nun alabileceği en küçük değer 1'dir. E_0 'nun 1'e eşit olması halinde KVB_0 için etkin, 1'den büyük olması durumunda ise etkin olmadığını ifade eder. Problemin daha kolay çözümüne imkân sağlayan dual gösterim ise aşağıdaki gibidir;

Amaç Fonksiyonu:

$$E_0 = \max \beta - \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i^- + \varepsilon \sum_{r=1}^s s_r^+ \quad (3.9)$$

Kısıtlar:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- - x_{i0} = 0$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ - \beta y_{rk} = 0$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j=1,2,\dots,n$$

$$s_i^- \geq 0 \quad i=1,2,\dots,s$$

$$s_r^+ \geq 0 \quad r=1,2,\dots,m$$

$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ kısıtının modelde olması elde edilen üretim imkanlar kümesinin konveks bir şekilde olmasını sağlar. Modelde β , etkinliği ölçülen KVB_θ ne ait çıktıların ne kadar arttırılabileceğini belirleyen genişleme katsayısı olarak tanımlanmıştır. E_θ 'nun 1'e eşit olması halinde KVB_θ için etkin, 1'den büyük olması durumunda ise etkin olmadığını ifade eder. Bu durum, çıktı vektöründe radyal olarak artırma yapılabileceği anlamına gelmektedir. Etkin olmayan karar biriminin referans kümesinde yer alan karar birimlerinin oluşturduğu kuramsal birim çıktıya yönelik BCC modeli için aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\hat{x}_0 = \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j$$

$$\hat{y}_0 = \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j$$

3.11.3. Süper Etkinlik Modeli

Veri zarflama analizi CCR ve BCC modellerinde karar verme birimlerinin etkin olup olmadıkları konusunda bilgi vermekte olup geliştirilen süper etkinlik modeli ise etkin karar verme birimlerinin diğer karar verme birimleriyle karşılaştırılması ve sıralanması üzerine sonuç vermektedir.

Veri Zarflama Analizinin incelenen modellerinden girdi yönelimli olanlarda etkinlik değerleri 0 ile 1 arasında, çıktı yönelimli olanlarda ise 1'den büyük olarak bulunmaktadır. Karar birimlerinden etkin olanlar 1 değerini almakta dolayısıyla aralarında hangisinin daha etkin olduğunu ya da aralarındaki etkinlik sıralamasını hakkında bilgi vermemektedir. İlk defa 1993 yılında Andersen ve Petersen, Veri Zarflama Analizi tarafından 100% etkin bulunan göreceli karar birimlerinin sıralanması için süper etkinlik metodunu geliştirmişlerdir (Andersen, 1993).

Andersen ve Petersen (1993) tarafından literatüre kazandırılmış olan Süper etkinlik modelinde, her bir etkin Karar Verme Birimi (KVB), sırasıyla etkin üretim sınırından çıkarılmakta ve hesaplamalar sonucunda elde edilen Süper Etkinlik skorları arasından en yüksek değere sahip olan KVB en etkin birim olacaktır. Etkin olan birimlere ilişkin elde edilen süper etkinlik değerleri sayesinde en büyüktен en küçüğe doğru sıralanarak etkin olan birimler arasında da bir etkinlik sıralaması yapılmış olur (Özden, 2008).

Süper etkinlik modelinde analiz yapılırken aşağıdaki iki özellik büyük önem taşımaktadır (Depren, 2008):

- CCR modelinde etkin olmayan bir karar verme birimi süper etkinlik modelinde de etkin olmayan bir birim olarak görülecektir ve etkinlik değeri değişmeyecektir. Fakat CCR modelinde etkin olan bir karar verme birimi süper etkinlik modelinde 1'den büyük bir etkinlik değerine sahip olacaktır.
- Ayrıca aynı çıktı miktarlarını üreten karar verme birimleri arasında göreceli olarak en düşük girdiye sahip olan birim en yüksek süper etkinlik değerine sahip olacaktır.

İşte bu özelliklerden dolayı karar verme birimleri sıralanabilmektedir. Çıktıya yönelik CCR Modeli için süper etkinlik modeli formülasyonu aşağıdaki gibidir (Cooper, 2004).

Amaç fonksiyonu

$$\max \theta + \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i^- + \varepsilon \sum_{r=1}^s s_r^+ \quad (3.10)$$

Kısıtlar:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- - x_{io} = 0 \quad j=1,2,\dots,n$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ - \theta y_{ro} = 0 \quad r=1,2,\dots,s$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad i=1,2,\dots,m$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j \neq 0 \quad \lambda_0 = 0$$

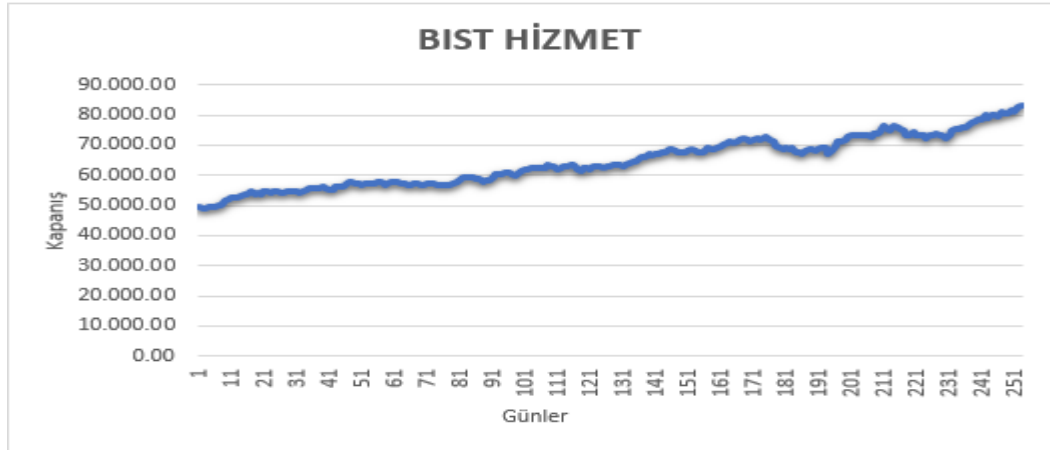
BÖLÜM 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Ampirik Sonuçlar

Şirketlerin performans ölçümüne ilişkin yapılan analiz sonuçları 2017 yılı için ele alınmış, analiz sonuçlarına ilişkin yorumlar yapılmış ve sonuçların görece olarak daha az etkin olan şirketlerde nasıl bir iyileştirme aracı olarak kullanılabileceği ortaya konulmuştur. Tablo 4.1’de çalışmada kullanılan BİST Hizmetler endeksine ait olan şirketlerin adları ve kısaltma adları verilmiştir.

Tablo 4.1. Çalışmada Kullanılan BİST Hizmetler Endeks Şirketleri

NO	ŞİRKETİN TİCARİ ADI	KISALTMA
1	ADESE ALIŞVERİŞ MERKEZLERİ TİCARET A.Ş.	ADESE
2	AKDENİZ GÜVENLİK HİZMETLERİ A.Ş.	AKGUV
3	AKSA ENERJİ ÜRETİM A.Ş.	AKSEN
4	ANEL ELEKTRİK PROJE TAAHHÜT VE TİCARET A.Ş.	ANELE
5	AYEN ENERJİ A.Ş.	AYEN
6	BEYAZ FİLO OTO KİRALAMA A.Ş.	BEYAZ
7	BİM BİRLEŞİK MAĞAZALAR A.Ş.	BIMAS
8	ÇELEBİ HAVA SERVİSİ A.Ş.	CLEBİ
9	DOĞUŞ OTOMOTİV SERVİS VE TİCARET A.Ş.	DOAŞ
10	ENERJİSA ENERJİ A.Ş.	ENJSA
11	ENKA İNŞAAT VE SANAYİ A.Ş.	ENKAI
12	FLAP KONGRE TOPLANTI HİZMETLERİ OTOMOTİV VE TURİZM A.Ş.	FLAP
13	LOKMAN HEKİM ENGÜRÜ SAĞ SAĞLIK, TUR.EĞİT.HİZ.VE İNŞ.TAAH.A.Ş.	LKMNH
14	MARMARİS ALTINYUNUS TURİSTİK TESİSLER A.Ş.	MAALT
15	MAVİ GİYİM SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	MAVİ
16	MİGROS TİCARET A.Ş.	MİGROS
17	ORGE ENERJİ ELEKTRİK TAAHHÜT A.Ş.	ORGE
18	PEGASUS HAVA TAŞIMACILIĞI A.Ş.	PGSUS
19	PERGAMON STATUS DIŞ TİCARET A.Ş.	PSDTC
20	SAN-EL MÜHENDİSLİK ELEKTRİK TAAHHÜT SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	SANEL
21	SÖNMEZ FİLAMANT SENTETİK İPLİK VE ELYAF SANAYİ A.Ş.	SONME
22	TEK-ART İNŞAAT TİCARET TURİZM SANAYİ VE YATIRIMLAR A.Ş.	TEKTU
23	TGS DIŞ TİCARET A.Ş.	TGSAS
24	TRABZON LİMAN İŞLETMECİLİĞİ A.Ş.	TLMAN
25	TURKCELL İLETİŞİM HİZMETLERİ A.Ş.	TCELL
26	TÜRK TELEKOMÜNİKASYON A.Ş.	TTKOM
27	VAKKO TEKSTİL VE HAZIR GİYİM SANAYİ İŞLETMELERİ A.Ş.	VAKKO
28	ZORLU ENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş.	ZOREN



Şekil 4.1. Bist Hizmet Endeksinin 2017 Yılı İçin Kapanış Değerlerine Göre Grafiği

Girdi kümesini oluşturan veri seti şirketlerin faaliyetlerini gerçekleştirmek için başvurdukları kaynakları ifade ederken, çıktı kümesini oluşturan veri seti ise şirketlerin üretim faaliyetleri sonucunda yarattıkları artı değeri yani karlılığa odaklanmaktadır. Bu bağlamda, girdi ve çıktı değişkenleri için kullanılan veri seti Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2. Çalışmada Kullanılan Girdi/Çıktı Değişkenleri

Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri
Cari Oran (Carioran)	Aktif Karlılık Oranı (AKO)
Toplam Aktif(Topaktif)	Öz Sermaye Karlılık Oranı (OKO)
Duran Varlık Devir Hızı (DDH)	Net Satışlar (NS)

Şirketlere ait bu finansal oranlar kamu aydınlatma platformunda yer alan bilanço ve gelir tablolarından elde edilmiştir.

2017 yılına göre BIST Hizmetler sektörünün etkinlik analizi sonuçları Tablo 4.3’de verilmiştir.

Tablo 4.3. BİST Hizmetler Endeksine Kote Olan Şirketlerin Etkinlik Analizi Sonuçları

	DMU	Score	Benchmarks	{S} Carioran(I)	{S} Topaktif(I)	{S} DDH(I)	{S} AKD(O)	{S} OKD(O)	{S} NS(O)
1	ADESE	175,78%	3 (0,21) 6 (0,01) 24 (0,32)	0,00	0,09	0,00	0,00	0,02	876364282,11
2	AKGUV	321,43%	6 (0,31) 7 (0,13) 24 (0,62)	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	1401818592,63
3	AKSEN	100,00%	5						
4	ANELE	161,73%	3 (0,16) 7 (0,97) 8 (0,05) 24 (0,24)	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	1933803213,82
5	AYEN	182,56%	18 (0,24) 21 (0,05)	0,00	381856390,32	0,00	0,01	0,00	992734238,20
6	BEYAZ	100,00%	7						
7	BIMAS	100,00%	5						
8	CLEBİ	100,00%	5						
9	DOAŞ	137,84%	7 (0,74)	0,15	0,00	1,38	0,04	0,02	0,00
10	ENJSA	100,00%	2						
11	ENKAI	100,00%	2						
12	FLAP	194,10%	8 (0,01) 21 (0,45) 24 (0,80)	0,00	0,05	0,00	0,00	0,16	329865204,05
13	LKMNH	233,07%	7 (0,10) 8 (0,24) 16 (0,08) 24 (0,25)	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	671489950,02
14	MAALT	249,98%	3 (0,00) 21 (0,43) 24 (0,10)	0,00	13106185,80	0,00	0,00	0,01	1,28
15	MAVİ	100,00%	0						
16	MİGROS	100,00%	4						
17	ORGE	108,96%	6 (0,03) 10 (2,07) 11 (0,09) 24 (0,59)	0,00	0,09	0,00	0,00	0,26	0,30
18	PGSUS	106,71%	3 (1,07) 22 (0,80)	0,00	2093178684,31	0,00	0,01	0,00	3663686897,95
19	PSDTC	137,31%	16 (1,54)	0,00	642626740,36	51,23	0,05	0,00	16886922,03
20	SANEL	348,10%	6 (0,21) 7 (0,90)	0,46	0,01	0,00	0,15	0,28	0,01
21	SONME	100,00%	3						
22	TEKTU	100,00%	1						
23	TGSAS	414,76%	8 (0,39) 16 (0,69)	0,00	1125918111,64	0,00	0,07	0,00	330593558,20
24	TLMAN	100,00%	9						
25	TCELL	131,43%	6 (0,01) 10 (0,61) 11 (0,27) 24 (0,09)	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
26	TTKOM	100,00%	1						
27	VAKKO	136,17%	3 (0,04) 6 (0,16) 8 (0,33) 24 (0,25)	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00	598106846,83
28	ZOREN	275,65%	6 (0,01) 16 (0,01) 26 (0,32)	0,18	0,05	0,00	0,00	0,00	0,05

EMS programında girdi ve çıktıları sınıflandırmak için girdilere {I}, çıktılarına ise {O} notasyonu konur.

Tablo 4.3’de 2017 yılına ait veriler kullanılarak yapılan veri zarflama analizi sonucuna göre etkin olmayan şirketlerin etkinlik skorları sırası ile ADESE %175.78, AKGUV %321.43, ANELE %161.73, AYEN %182.56, DOAŞ %137.84, FLAP %194.10, LKMNH %233.07, MAALT %249.98, ORGE %108.96, PGSUS %106.74, PSDTC %137.31, SANEL %348.10, TGSAS %414.79, TCELL %131.43, VAKKO %136.17, ZOREN %275.65

AKSEN, BEYAZ, BIMAS, CLEBİ, ENJSA, ENKAI, MAVİ, MİGROS, SONME, TEKTU, TLMAN, TTKOM şirketleri etkin olarak bulunmuştur. ADESE’in etkinlik değeri %175.78’dir. ADESE’in etkin olabilmek için bütün çıktılarına %75.78 (%175.78 - %100)’lık bir arttırma yapması gerekmektedir veya toplam aktifinde 0.09 TL’lik bir azaltma yaparsa ve net satışlarını 876.364.282,11 TL artırırsa, %175,78 olan etkinlik değerini %100 yapabilecektir.

AKGUV'in etkinlik değeri %321.43'dir. AKGUV'in etkin olabilmek için bütün çıktılarında %221.43 (%321.43 - %100)'lik bir arttırma yapması gerekmektedir veya toplam aktifinde 0.10 TL'lik bir azaltma yaparsa ve net satışlarını 1.401.818.592,63 TL artırırsa, %321,43 olan etkinlik değerini %100 yapabilecektir.

ANELE'in etkinlik değeri %161.73'dir. ANELE'in etkin olabilmek için bütün çıktılarında %61.73 (%161.73 - %100)'lik bir arttırma yapması gerekmektedir veya toplam aktifinde 0.01 TL'lik bir azaltma yaparsa ve net satışlarını 1.933.803.213,82 TL artırırsa, %161,73 olan etkinlik değerini %100 yapabilecektir.

AYEN'in etkinlik değeri %182.56'dır. AYEN'in etkin olabilmek için bütün çıktılarında %82.56 (%182.56 - %100)'lik bir arttırma yapması gerekmektedir veya AYEN şirketi toplam aktifini 381.856.390 TL tutarında azaltırsa ve net satışlarını 992.734.238 TL artırırsa %182,56 olan etkinlik değerini %100 yapabilecektir.

DOAŞ'in etkinlik değeri %137.84'dır. DOAŞ'in etkin olabilmek için bütün çıktılarında %37.84 (%137.84 - %100)'lik bir arttırma yapması gerekmektedir veya DOAŞ şirketi cari oranını %15, duran varlık devir hızını 1.38 değerinde azaltırsa ve aktif karlılık oranını %4, öz sermaye karlılık oranını %2 artırırsa %137,84 olan etkinlik değerini %100 yapabilecektir.

FLAP'in etkinlik değeri %194.10'dır. FLAP'in etkin olabilmek için bütün çıktılarında %94.10 (%194.10 - %100)'lik bir arttırma yapması gerekmektedir veya FLAP şirketi toplam aktifini 0.05 TL tutarında azaltırsa ve öz sermaye karlılık oranını %16, net satışlarını 329.865.204, 05 TL artırırsa %194.10 olan etkinlik değerini %100 yapabilecektir.

LKMNH'in etkinlik değeri %233.07'dır. LKMNH'in etkin olabilmek için bütün çıktılarında %133.07 (%233.07 - %100)'lik bir arttırma yapması gerekmektedir veya LKMNH şirketi toplam aktifini 0.05 TL tutarında azaltırsa ve net satışlarını 671.489.950 02 TL artırırsa %133.07 olan etkinlik değerini %100 yapabilecektir.

MAALT'in etkinlik değeri %249.98'dir. MAALT'in etkin olabilmek için bütün çıktılarında %149.98 (%249.98 - %100)'lik bir arttırma yapması gerekmektedir veya MAALT şirketi toplam aktifini 13.106.185,80 TL tutarında azaltırsa ve öz sermaye karlılık oranını %1, net satışlarını 1.28 TL artırırsa %249.98 olan etkinlik değerini %100 yapabilecektir.

ORGE'in etkinlik değeri %108.96'dır. ORGE'in etkin olabilmek için bütün çıktılarında %8.96 (%108.96 - %100)'lik bir arttırma yapması gerekmektedir veya ORGE şirketi toplam aktifini 0.09 TL tutarında azaltırsa ve öz sermaye karlılık oranını %26, net satışlarını 0.30 TL artırırsa %108.96 olan etkinlik değerini %100 yapabilecektir.

PGSUS'in etkinlik değeri %106.71'dir. PGSUS'in etkin olabilmek için bütün çıktılarında %6.71 (%106.71 - %100)'lik bir arttırma yapması gerekmektedir veya PGSUS şirketi toplam aktifini 2.093.178.684 TL tutarında azaltırsa ve net satışlarını 3.663.686.898 TL artırırsa %106.71 olan etkinlik değerini %100 yapabilecektir.

PSDTC'in etkinlik değeri %137.31'dir. PSDTC'in etkin olabilmek için bütün çıktılarında %37.31 (%137.31 - %100)'lik bir arttırma yapması gerekmektedir veya PSDTC şirketi toplam aktifini 642.626.740,36 TL tutarında azaltırsa ve duran varlık devir hızını 51.23 değerinde, aktif kârlılık oranını %5, net satışlarını 16.886.922,03 TL artırırsa %137.31 olan etkinlik değerini %100 yapabilecektir.

SANEL'in etkinlik değeri %348.10'dır. SANEL'in etkin olabilmek için bütün çıktılarında %248.10 (%348.10 - %100)'lik bir arttırma yapması gerekmektedir veya SANEL şirketi cari oranını %46, toplam aktifini 0.01 TL tutarında azaltırsa ve aktif kârlılık oranını %15, öz sermaye kârlılık oranını %28, net satışlarını 0.01 TL artırırsa %348.10 olan etkinlik değerini %100 yapabilecektir.

TGSAS'in etkinlik değeri %414.76'dır. TGSAS'in etkin olabilmek için bütün çıktılarında %314.76 (%414.76 - %100)'lik bir arttırma yapması gerekmektedir veya TGSAS şirketi toplam aktifini 1.125.918.111,64 TL tutarında azaltırsa ve aktif kârlılık

oranını %7, net satışlarını 330.593.558,20 TL artırırsa %414.76 olan etkinlik değerini %100 yapabilecektir.

TCELL'in etkinlik değeri %131.43'dır. TCELL'in etkin olabilmek için bütün çıktılarında %31.43 (%131.43 - %100)'lık bir arttırma yapması gerekmektedir veya TCELL şirketi cari oranını %21 azaltırsa ve net satışlarını 0.02 TL tutarında artırırsa %131.43 olan etkinlik değerini %100 yapabilecektir.

VAKKO 'in etkinlik değeri %136.17'dır. VAKKO'in etkin olabilmek için bütün çıktılarında %36.17 (%136.17 - %100)'lık bir arttırma yapması gerekmektedir veya VAKKO şirketi toplam aktifini 0.19 TL azaltırsa ve net satışlarını 598.106.846,83 TL tutarında artırırsa %136.17 olan etkinlik değerini %100 yapabilecektir.

ZOREN 'in etkinlik değeri %275.65'dır. ZOREN'in etkin olabilmek için bütün çıktılarında %175.65 (%275.65- %100)'lık bir arttırma yapması gerekmektedir veya ZOREN şirketi cari oranını %18, toplam aktifini 0.05 TL azaltırsa ve net satışlarını 0.05 TL tutarında artırırsa %275.65 olan etkinlik değerini %100 yapabilecektir.

ADESE, AKGUV, ANELE, AYEN, DOAŞ, FLAP, TTCEL, VAKKO, ZOREN gibi şirketler %100'den büyük etkinlik skoru değeri ile etkin olmayan şirket konumundadır. En yüksek etkinlik skoruna sahip şirket %414,76 etkinlik skoru ile TGSAS dır. Etkin olmayan şirketler, TLMAN şirketini 9 kez, BEYAZ şirketini 7 kez, AKSEN, BİMAS, CLEBİ şirketini 5 kez, MİGROS şirketini 4 kez, SONME şirketini 3 kez, ENJSA, ENKAI şirketini 2 kez, TEKTU, TTKOM şirketini 1 kez referans almışlardır. MAVİ şirketi ise etkin olmasına rağmen referans gösterilmemiştir.

ADESE'in etkin olabilmek için kendisine referans alması gereken şirketler AKSEN, BEYAZ ve TLMAN'dır. ADESE çıktılarını, AKSEN'ya göre %21 oranında, BEYAZ'ya göre % 0.01 oranında, TLMAN'a göre %32 oranında artırması durumunda %100 etkin olacaktır.

AKGUV'in etkin olabilmek için kendisine referans alması gereken şirketler BIMAS, BEYAZ ve TLMAN'dır. AKGUV çıktılarını, BIMAS'ya göre %13 oranında, BEYAZ'ya göre % 31 oranında, TLMAN'a göre % 62 oranında artırması durumunda %100 etkin olacaktır.

ANELE'in etkin olabilmek için kendisine referans alması gereken şirketler AKSEN, BIMAS, CLEBI ve TLMAN'dır. ANELE çıktılarını, AKSEN'ya göre %16 oranında, BIMAS'ya göre % 97 oranında, CLEBI'ya göre %5 ve TLMAN'a göre % 24 oranında artırması durumunda %100 etkin olacaktır.

DOAŞ'in etkin olabilmek için kendisine referans alması gereken şirket BIMAS'dır. DOAŞ çıktılarını, BIMAS'ya göre %74 oranında artırması durumunda %100 etkin olacaktır.

FLAP'in etkin olabilmek için kendisine referans alması gereken şirketler CLEBI, SONME, TLMAN'dır. FLAP çıktılarını, CLEBI'ya göre %1 oranında, SONME'e göre %45 oranında, TLMAN'a göre % 80 oranında artırması durumunda %100 etkin olacaktır.

LKMNH'in etkin olabilmek için kendisine referans alması gereken şirketler BIMAS, CLEBI, MIGROS, TLMAN'dır. LKMNH çıktılarını, BIMAS'ya göre %10 oranında, CLEBI'e göre %24 oranında, MIGROS'e göre %8 oranında, TLMAN'a göre % 25 oranında artırması durumunda %100 etkin olacaktır.

MAALT'in etkin olabilmek için kendisine referans alması gereken şirketler SONME, TLMAN'dır. MAALT çıktılarını, SONME'e göre %43 oranında, TLMAN'e göre %10 oranında artırması durumunda %100 etkin olacaktır.

ORGE'in etkin olabilmek için kendisine referans alması gereken şirketler BEYAZ, ENJSA, ENKAI, TLMAN'dır. ORGE çıktılarını, BEYAZ'e göre %3 oranında, ENJSA'e göre %207 oranında, ENKAI'e göre %9 oranında, TLMAN'e göre %59 oranında artırması durumunda %100 etkin olacaktır.

PGSUS'in etkin olabilmek için kendisine referans alması gereken şirketler AKSEN, TEKTU'dır. PGSUS çıktılarını, AKSEN'e göre %107 oranında, TEKTU'e göre %80 oranında artırması durumunda %100 etkin olacaktır.

PSDTC'in etkin olabilmek için kendisine referans alması gereken şirket MIGROS'dur. PSDTC çıktılarını, MIGROS'e göre %154 oranında artırması durumunda %100 etkin olacaktır.

PSDTC'in etkin olabilmek için kendisine referans alması gereken şirket MIGROS'dur. PSDTC çıktılarını, MIGROS'e göre %154 oranında artırması durumunda %100 etkin olacaktır.

SANEL'in etkin olabilmek için kendisine referans alması gereken şirketler BEYAZ, BIMAS'dır. SANEL çıktılarını, BEYAZ'e göre %21 oranında, BIMAS'a göre %90 oranında artırması durumunda %100 etkin olacaktır. TGSAS'in etkin olabilmek için kendisine referans alması gereken şirketler CLEBI ve MIGROS'dır. TGSAS çıktılarını, CLEBI'e göre %39 oranında, MIGROS'a göre %69 oranında artırması durumunda %100 etkin olacaktır.

TCELL'in etkin olabilmek için kendisine referans alması gereken şirketler BEYAZ, ENJSA, ENKAI ve TLMAN'dır. TCELL çıktılarını, BEYAZ'e göre %1 oranında, ENJSA'a göre %61 oranında, ENKAI'a göre %27 oranında, TLMAN'a göre %9 oranında artırması durumunda %100 etkin olacaktır.

VAKKO'in etkin olabilmek için kendisine referans alması gereken şirketler AKSEN, BEYAZ, CLEBI ve TLMAN'dır. VAKKO çıktılarını, AKSEN'e göre %4 oranında, BEYAZ'a göre %16 oranında, CLEBI'a göre %33 oranında, TLMAN'a göre %25 oranında artırması durumunda %100 etkin olacaktır.

ZOREN'in etkin olabilmek için kendisine referans alması gereken şirketler BEYAZ, MIGROS, ve TTKOM'dır. ZOREN çıktılarını, BEYAZ'e göre %1 oranında,

MIGROS’a göre %1 oranında, TTKOM’a göre %32 oranında artırması durumunda %100 etkin olacaktır.

Tablo 4.4. Şirketlerin Etkinlik Analizi Tanımlayıcı İstatistikler

MODEL CCR MODELİ	İSTATİSTİKLER	2017 YILI
	Etkin Şirket Sayısı	12
	Etkinlik Ortalaması	%161,27
	Etkin Olmayan Şirket Sayısı	16
	Etkin Olmayan Şirketlerin Etkinlik Ortalaması	%207,22
	Etkin Olmayan Şirketlerde Maximum Etkinlik	%414,76
	Etkin Olmayan Şirketlerde Minimum Etkinlik	%106,71

Tablo 4.4’de görüldüğü gibi etkin şirket sayısı 12 , etkinlik ortalaması %161,27 etkin olmayan şirket sayısı 16 olarak çıkmıştır.

Tablo 4.5. Şirketlerin Süper Etkinlik Analiz Sonuçları

Şirketler	Süper etkinlik skoru	Sıra
AKSEN	%204,79	3
BEYAZ	%143,10	7
BİMAŞ	%142,65	8
CLEBİ	%145,20	6
ENJSA	%111,12	12
ENKAI	%124,21	9
MAVİ	%946,07	1
MİGROS	%168,66	5
SONME	%919,96	2
TEKTU	%115,42	11
TLMAN	%190,62	4
TTKOM	%120,13	10

Bu analiz çalışmasında süper etkinlik özelliğinin kullanılmasıyla, etkin şirketlerin de kendi aralarında etkinlik skorlarına göre sıralanmasını görmek mümkün olmuştur. Süper etkinlik özelliğinde süper etkin olan şirketlerin skoru %100’ün üzerindedir.

Tablo 4.5’de görüldüğü gibi 2017 yılı için süper etkinlik değerlerine göre bir başka ifade ile etkin olan on iki şirketin içinde sıralama yapılırsa ilk sırada MAVİ en iyi etkinlik skoruna sahiptir. İkinci sırada ise SONME şirkettir. Üçüncü sırada olan şirket AKSEN en iyi etkinlik skoruna sahiptir.

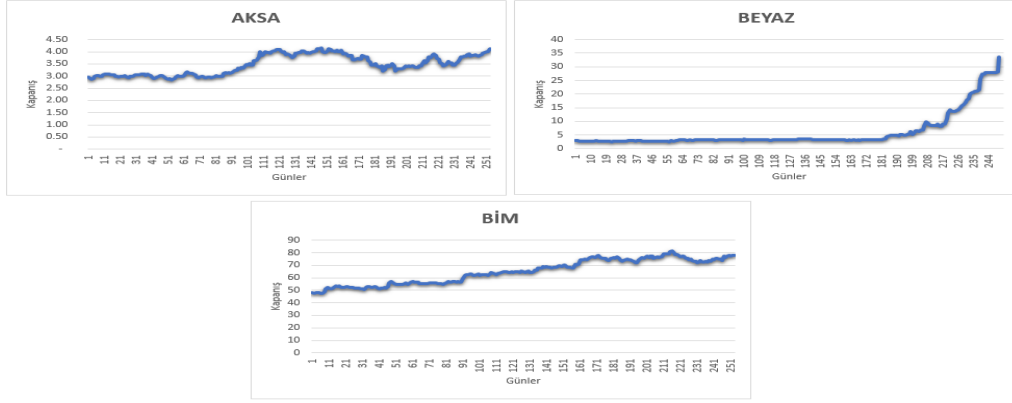
Tablo 4.6. Şirketlerin Ortalama Getirilerinin Karşılaştırılması

BİST-100 GÜNLÜK ORTALAMA GETİRİ	BİST-HİZMET GÜNLÜK ORTALAMA GETİRİ	VZA İLE OLUŞTURULAN PORTFÖY GÜNLÜK ORTALAMA GETİRİ
% 0.1615	% 0.2118	% 0.2701

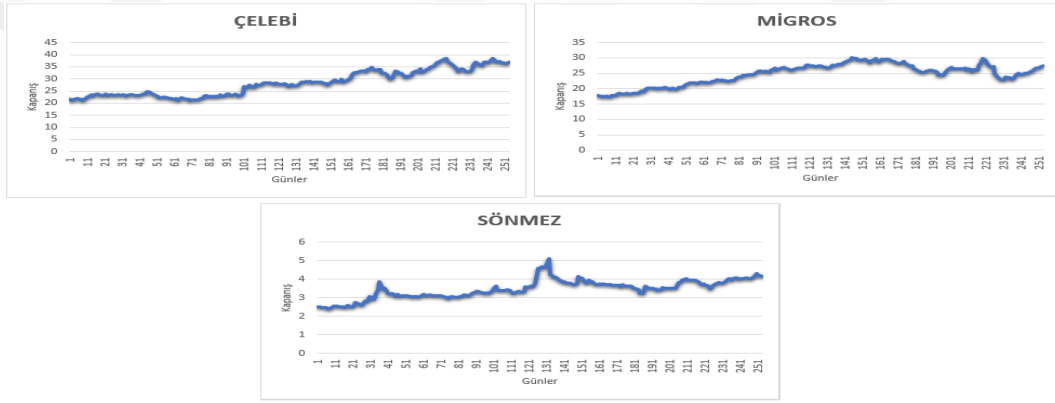
Veri Zarflama ile oluşturulan portföy ile BİST-Hizmet endeksinin günlük ortalama getirisi karşılaştırıldı.

BİST Hizmet endeksinin günlük ortalama getirisi % 0.2118 iken VZA ile oluşturulan portföy’in günlük ortalama getirisi ise % 0.2701 olmuştur. Bu sonuçlara göre VZA ile oluşturulan portföy’ün getirisi, BİST Hizmet endeksinin günlük ortalama getirisinden %28 daha fazladır. BİST-100 endeksinin günlük ortalama getirisi % 0.1615’dir. Buna göre VZA ile oluşturulan portföy’ün getirisi, BİST-100 endeksinin günlük ortalama getirisinden % 67 daha fazladır. Ancak VZA analizi seçilen şirketlerin bazıları borsaya yeni kote olduklarından 01.01.2017-31.12.2017 tarihleri arasında borsa kapanış değerleri olmaması sebebiyle portföyün günlük ortalama getirisine dahil edilememiştir.

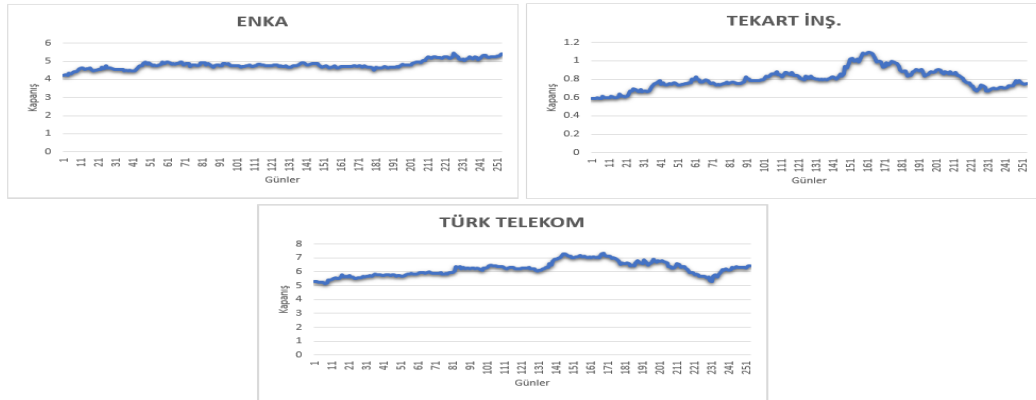
VZA-Portföyünü oluşturan şirketlerin 2017 yılı için kapanış değerlerine göre grafikleri aşağıda verilmiştir.



Şekil 4.2. Aksa, Beyaz ve Bim Şirketlerinin 2017 Yılı Kapanış Değerleri İçin Grafikler



Şekil 4.3. Çelebi, Migros ve Sönmez Şirketlerinin 2017 Yılı Kapanış Değerleri İçin Grafikler



Şekil 4.4. Enka, Tekart İnş. ve Türk Telekom Şirketlerinin 2017 Yılı Kapanış Değerleri İçin Grafikler

BÖLÜM 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada şirketlerin finansal performanslarını ölçmek üzere, çıktıya yönelik CCR veri zarflama analizi modeli kullanılmıştır.

Çalışmanın temel sonuçlarına göre 2017 yılına göre etkin olan şirketler AKSEN, BEYAZ, BIMAS, CLEBİ, ENJSA, ENKAI, MAVİ, MİGROS, SONME, TEKTU, TLMAN, TTKOM'dır. Etkin olan şirket sayısı 12, Etkin olmayan şirket sayısı 16 olmuştur. Tüm şirketlerin etkinlik ortalaması %161,27 iken etkin olmayan şirketlerin etkinlik ortalaması %207,22 bulunmuştur. Bu sonuçlardan BIST Hizmet endeksinde yer alan şirketlerin ancak 3/7'si etkin çıkmıştır. 2017 yılına göre süper etkinlik hesaplaması ile MAVİ, SONME ve AKSEN şirketleri ilk üç sırayı almışlardır. En yüksek etkinlik skoruna sahip şirket %414,76 etkinlik skoru ile TGSAS dır. Etkin olmayan şirketler TLMAN şirketini 9 kez, BEYAZ şirketini 7 kez, AKSEN, BIMAS, CLEBİ şirketini 5 kez referans almışlardır. MİGROS şirketini 4 kez, SONME şirketini 3 kez, ENJSA, ENKAI şirketini 2 kez, TEKTU, TTKOM şirketini 1 kez referans almışlardır. MAVİ şirketi ise etkin olmasına rağmen referans gösterilmemiştir. Referans sayısı yüksek olan şirketler, görece olarak etkin olmayan şirketlere, etkin mali yapı oluşturmada örnek teşkil edecektir.

VZA, finansal performansa dayalı olarak şirketler için uygulanabilir, birbirleriyle kıyaslamaya imkân tanıyan ve performans açısından iyileştirilmesi gereken yanları ortaya koyan bir teknik olması nedeniyle yerinde bir yöntem olarak değerlendirilmektedir. Etkinlik düzeyi düşük olan şirketler, VZA ile elde edilen analiz sonuçlarına bakarak, diğer şirketler ile kendi şirketlerini karşılaştırabilmekte ve etkin şirketlerin kaç kez referans alındığı hususunda bilgi sahibi olunabilmektedir. Ayrıca, etkin olmayan şirketlerin hangi girdilerinde fazlalık ya da hangi çıktılar bakımından eksiklik olduğunu görme fırsatı da bulabilmektedir. Dolayısıyla, şirketler etkin çalışabilmek ve yüksek bir performans elde edebilmek için hangi girdi ya da çıktılarına

odaklanmaları gerektiğini VZA analiz sonuçlarına bakarak elde edebileceklerdir. Elde edilen VZA sonuçlarına bakılarak model yorumlanmış, etkinlik düzeyi düşük olan şirketler için etkin olmalarına ışık tutacak iyileştirmeler geliştirilmiştir.

Elde edilen analiz sonuçlarına bakıldığında, etkinlik düzeyi düşük olan şirketlerin daha etkin bir hale gelmeleri ya da yüksek bir performans sergilemeleri için mevcut faaliyet ve finansal stratejilerini gözden geçirmeleri gerekmektedir.

Çalışmadan dolayı olarak çıkan bir sonuç BİST hizmet sektöründeki firmaların bilanço büyüklüklerinin gerekenden fazla olduğu, buna karşın net satış ve öz sermaye kârlılık oranı gibi kalemlerin bu bilanço büyüklüğüne göre yeterince artmadığıdır. Bunun sebebi ise şu şekilde açıklanabilir; aşırı rekabet ortamında firmaların aşırı bir şekilde ve birden büyümek istemesi yüzünden şirketlerin bilançolarının gereğinden fazla, sağlıksız bir şekilde büyümesi ayrıca vergi yükünden kurtulmak isteyen şirketlerin net satışlarını düşük göstermesinden kaynaklanabilir.

Çalışmada hisse senedi oranları ile ilgilenilmedi. Sadece portföy oluşturma ile ilgilenildi. Ancak istenilirse portföy optimizasyonu ile hisse senetlerinin oranları da belirlenebilir.

Çalışmada VZA ile oluşturulan portföylerin günlük ortalama getirisi BİST(Borsa İstanbul) Hizmetler endeksinin günlük ortalama getirisinden %28 daha fazla, BİST-100 endeksinin günlük ortalama getirisinden %67 daha fazladır. Bu yaklaşım başka borsa türlerine ve sektörlerine de uygulanabilir. Ancak farklı dönemlerde, yıllarda oluşturulan portföylerin performansını değerlendirip, diğer çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile karşılaştırılabilir.

Borsada yatırımlarını değerlendirmek isteyen yatırımcılar hem yükselecek hisseleri hem de ortak oldukları şirketlerin etkin çalışıp çalışmadığını bilmek istemektedirler. Yatırımcılar bu tür çalışmaların sonuçlarını kullanarak portföylerini oluşturabilirler.

Bu çalışmada elde edilen sonuçların ve firmalara faaliyet etkinliklerini arttırma yönünde sunulan önerilerin, bilgi edinmek isteyen şirket yöneticileri ile çalışanlarına,

ekonomideki tüm kurumlara ve diğer tüm araştırmacılara yol gösterici nitelikli bir kaynak olacağı düşünülmektedir.



KAYNAKLAR

- Aldemir, M.C. 1985. Örgütler ve Yönetimi, Makro Bir Yaklaşım, İzmir.
- Andersen, P., Petersen, N. C., 1993. A Procedure For Ranking Efficient Units In Data Envelopment Analysis, Management Science, Sayı: 39, 1261-1264.
- Arslan, M. 2005. "A Tipi Yatırım Fonlarında Yöneticilerin Zamanlama Kabiliyeti ve Performans İlişkisi Analizi: 2002-2005 Dönemi Bir Uygulama", Gazi Üniversitesi.
- Bahadır, İ. 2008. Bayes Teoremi ve Yapay Sinir Ağları Modelleriyle Borsa Gelecek Tahmini Uygulaması. Tobb Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Mühendisliği Abd, Yüksek Lisans Tezi.
- Banker R. , Charnes, A. and Cooper W.W. 1984. "Some Models For Estimating Technical and Scale Inefficiencies In Data Envelopment Analysis." Management Science 30(9), 1078-1092.
- Banker, R.D., Cooper, W.W., Seiford, L.M., Zhu, J. 2004. Returns To Scale In Dea In Handbook On Dea, International Series In Operations Research and Management Science Series, Boston.
- Baş, İ.M., Artar A .1991. İşletmelerde Verimlilik Denetimi, Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları.
- Bozkurt, Ö., Ergun, T. 2008. Kamu Yönetimi Sözlüğü, İkinci Baskı, Ankara, TODAİE Yayınları.
- Bulutoğlu, K. 2003. Tepeden Dibe Borsalar, Yapı Kredi Yayınları,34. Ceylan, A. Korkmaz, T. 2008. İşletmelerde Finansal Yönetim, 10. Ekin Yayınları, 9- 521.
- Charnes A., Cooper W.W., Rhodes E. 1978. Measuring The Efficiency of Decision Making Units. European Journal of Operational Research,2, 429-444.
- Charnes A, Cooper, W.W. and Rhodes, E .1981. "Evaluating Program and Managerial Efficiency: An Application of Dea To Program Follow Through." Management Science 27(6), 668-697.
- Chen, H. 2008. "Stock Selection Using Data Envelopment Analysis", Industrial Management and Data Systems, Vol. 108 Issue: 9, 1255-1268.

- Chien-Ta , B. and K.B. Oh. 2010. Selecting Internet Company Stocks Using A Combined Dea and Ahp Approach, *International Journal of Systems Science*, 41:3, 325-336.
- Chih-Ming H. 2014. An İntegrated Portfolio Optimisation Procedure Based On Data Envelopment Analysis, Artificial Bee Colony Algorithm and Genetic Programming, *International Journal of Systems Science*, 45:12, 2645-2664.
- Cooper, W.W., Seiford, L.M., Zhu, J. 2004. *Handbook On Dea*, Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Cooper, W.W. ,Seiford, L. M., Tone, K. 2007. *Data Envelopment Analysis:a Comprehensive Text with models, applications, references and Dea-Solver Software*, 2nd Edition , Springer, USA, 182-195.
- Çapanoğlu, M. B. 1993. Türkiye ve Dış Ülkelerde Sermaye Piyasası Özelleştirme Uygulamaları ve Genel Olarak Menkul Kıymet Borsaları, *Beta Yayınları*, 128-130.
- Dağlı, H. 2000. Hisse Senedi Piyasa Endeksleri ve Türkiye. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(4), 175-190.
- Dalfard, V.,M., Sohrabian, A. ,Montazeri, A., Najafabadi, A. , J. 2012. Performance Evaluation and Prioritization of Leasing Companies Using The Super Efficiency Data Envelopment Analysis Model, *Acta Polytechnica Hungarica*, 9(3), 183-194.
- Demirtaş Ö., Güngör Z. 2004. “Portföy Yönetimi ve Portföy Seçimine Yönelik Uygulama”, *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, 1(4),103-109.
- Depren Ö. 2008. *Veri Zarflama Analizi ve Bir Uygulama Yüksek Lisans Tezi*. Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Doğan, B. B. 2010. Ticaret Borsacılığının Dünyada ve Türkiye’deki Gelişim Süreçlerine Genel Bir Bakış. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*,24(1), 43.
- Dwight, R. 1999. “Searching For Real Maintenance Performance Measures”. *Journal of Quality İn Maintenance Engineering*, 5 (3), 258-275.
- Dyson, R. , Allen, R., Camanho, A. , Podinovski. V. and Sarrico, C. 2001. Pitfalls and Protocols İn Dea, 132 ,245–259.
- Eğilmez, M. Kumcu, E. 2004. *Ekonomi Politikası: Teori ve Türkiye Uygulaması*, Remzi Yayınları, İstanbul, 224.
- Elton, E.J., Gruber, M.J. 1995. *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*, New York, Wiley.

- Farrell, M.J. 1957. "The Measurement of Productive Efficiency", Journal of The Royal Statistical, Vol.120, No.3, 253-290.
- Ferrier, G., D. 1998. Ownership Type, Property Rights, and Relative Efficiency, Data Envelopment Analysis, Editörler: A. Charnes, W. W. Cooper, A. Y. Lewin, L. M. Sieford, Kap., Massachusetts. Usa
- Forsund F., R., Hearnese, E.1998, Acomparative Analysis of Ferry Transport In Norway, Data Envelopment Analysis. Editörler: A. Charnes, W. W. Cooper, A. Y. Lewin, L. M. Sieford, Kap., Massachusetts. Usa.
- Gardijan , M. 2012. Dea-Based Investment Strategy and Its Application In The Croatian Stock Market, Croatian Operational Research Review (Crorr), Vol. 3, 203-212.
- Gölcüklü, A. 2003. "Etkinlik Analizi 1950-1999 Yılları Arası Türkiye Sosyo-Ekonomik Etkinliği Uygulaması", Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hoe L.W., Siew L.W., Fai L.K. 2017. Improvement On The Efficiency of Technology Companies In Malaysia With Data Envelopment Analysis Model. In: Badioze Zaman H. Et Al. (Eds) Advances In Visual Informatics. Ivic 2017. Lecture Notes In Computer Science, Vol 10645. Springer, Cham.
- Kılıçkaplan, S. ve Karpas G. 2004. Türkiye Hayat Sigortası Sektöründe Etkinliğin İncelenmesi. Okuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 19 (1), 1-14.
- Kırmızıgül, O. 2015. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı 2015balıkesir ve Çanakkale İllerindeki Tarımsal İşletmelerin Etkinlik Analizi.
- Kotler, P. 2001. A Framework For Marketing Management. Prentice Hall, 291.
- Kök, R., Deliktaş, E. 2003. Endüstri İktisadında Verimlilik Ölçme ve Strateji Geliştirme Teknikleri. İzmir: D.E.U. İibf. Yayını.
- Lebas, M. 1995. "Performance Measurement and Performance Management". International Journal of Production Economics, 41 (1-3), 23-35.
- Lopes, A., Edgar, L., Marcus, L. and Newton, D. Jr. 2008. "Dea Investment Strategy In The Brazilian Stock Market." *Economics Bulletin*, Vol. 13, No. 2 ,1-10.
- Luo , X. .2003. Evaluating The Profitability and Marketability Efficiency of Large Banks An Application of Data Envelopment Analysis, Journal of Business Research, 56(8), 627-635.

- Markowitz, H.1952. "Portfolio Selection", The Journal of Finance, Vol.7, No.1, March Printed In U.S.A., 77-91
- Metin, S. , Yaman, S. ve Korkmaz, T. 2017."Finansal Performansın Topsis ve Moora Yöntemleri İle Belirlenmesi: Bist Enerji Firmaları Üzerine Karşılaştırmalı Bir Uygulama", Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi.
- Modigliani, F.,Modigliani, L. 1997."Risk-Adjusted Performance", Journal of Portfolio Management, Winter ,45-54.
- Norman M., Stoker B. 1991., Data Envelopment Analysis The Assesment of Performance, John Wiley and Sons Inc.
- Özen, E. 2008. İzmir Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası'nda Hisse Senedine Dayalı Futures İşlemlerin Spot Piyasa Etkinliğine Katkısı: İmkb 30 Endeksi İçin Bir Uygulama. Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Abd, Doktora Tezi.
- Özsağır, A. Akın, A. 2012., Hizmetler Sektörü İçinde Hizmet Ticaretinin Yeri ve Karşılaştırmalı Bir Analizi 11,311-331.
- Prokopenko, J. 2003. Verimlilik Yönetimi Uygulamalı El Kitabı. (Çev: O. Baykal ve Diğerleri). Ankara: Mpm Yayınları.
- Sharpe, W.F.1994. "The Sharpe Ratio", Reprinted From The Journal of Portfolio Management, Fall
- Siew, L.,W. , Fai, L.,K., Hoe, L.,W. 2016. Evaluation On The Efficiency of Healthcare Companies İn Malaysia With Data Envelopment Analysis Model, Scirea Journal of Mathematics , 1(1), 95-106.
- Şahin, İ. 1998. "Sağlık Bakanlığı Hastanelerinin İllere Göre karşılaştırmalı Verimlilik Analizi Veri Zarflama Analizine Dayalı Bir Uygulama", Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Tarım, A. 2001. Veri zarflama analizi, Sayıştay yayınları, Ankara.
- Url:1-<http://tdkterim.gov.tr/bts/?kategori=verilst&kelime=borsa&ayn=tam> (erişim tarihi:02.12.18).
- Url:2-<http://www.imkb.gov.tr/> (erişim tarihi:13.01.18).
- Url:3-<http://www.spk.gov.tr/displayfile.aspx?action=displayfile&pageid=77&pfn=77.pdf> (erişim tarihi:04.03.18).
- Url:4-<http://www.borsaistanbul.com/sss/vadeli-islem-ve-opsiyon-piyasasi-viop> (erişim tarihi:05.05.18).

Url:5-<http://www.muglaticaretborsasi.org.tr/index.php?mod=sayfa&sid=10>
(erişim tarihi:26.05.18).

Url:6-https://www.ankaratb.org.tr/solmenu_goster.php?Id=12(erişim tarihi:22.05.18).

Url:7-<https://www.stb.org.tr/> (erişim tarihi:22.05.18).

Url:8-<http://tr.wikipedia.org/wiki/Borsa> (erişim tarihi:24.05.18).

Vural, M.G. 2003. Altın Piyasası ve Altın Fiyatlarını Etkileyen Faktörler. Uzmanlık Yeterlilik Tezi ,63-64.

Xiaoyan X., Wang, Y. 2009. Financial failure prediction using efficiency as a predictor, Expert Systems with Applications 36, 366–373.

Yelboğa, A. 2010. Bireysel iş Performansının Yönetimi. Yönetimde İnsan Kaynakları Çalışmaları. Ankara: Turhan Kitapevi.

Yolalan, R. 1993, İşletmeler arası görelî etkinlik ölçümü, M.P.M. yayınları, Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında İstanbul’da doğdum. İlköğretimimi Balıkesir’de tamamladım. Liseyi Ordu Anadolu Lisesi’nde bitirdim. Daha sonra Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümü’nü kazandım. Fizik Bölümünü iki yıl okuduktan sonra Dokuz Eylül Üniversitesi İstatistik Bölümü’ne girdim ve bu bölümden 2016 yılında mezun oldum. Stajımı TÜİK Ege Bölge Müdürlüğünde 2016 yılında bitirdim. Sonrasında Giresun Üniversitesi Matematik Anabilimdalı’nda yüksek lisans eğitimine başladım. Hizmet sektöründe Finansal Danışmanlık ve Müşteri Temsilciliği gibi çeşitli birimlerde görev yaptım.