

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ

TEKSTİL SEKTÖRÜNDE MAĞAZA PERFORMANS
VERİMLİLİKLERİNİN
ÖLÇÜLMESİ: BİR VERİ ZARFLAMA ANALİZİ
ÇALIŞMASI

Yüksek Lisans Tezi

İLKAY NESLİHAN ABLAİ

İSTANBUL, 2015

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEDARİK ZİNCİRİ VE LOJİSTİK YÖNETİMİ

TEKSTİL SEKTÖRÜNDE MAĞAZA
PERFORMANS VERİMLİLİKLERİNİN
ÖLÇÜLMESİ: BİR VERİ ZARFLAMA ANALİZİ
ÇALIŞMASI

Yüksek Lisans Tezi

İLKAY NESLİHAN ABLAİ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Erkan BAYRAKTAR

İSTANBUL, 2015

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEDARİK ZİNCİRİ VE LOJİSTİK YÖNETİMİ

Tezin Adı: Tekstil Sektöründe Mağaza Performans Verimliliklerinin Ölçülmesi:
Bir Veri Zarflama Analizi Çalışması
Öğrencinin Adı Soyadı: İlkey Neslihan Ablai
Tez Savunma Tarihi: 28.07.2015

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından onaylanmıştır.

Doç. Dr. Nafiz ARICA
Enstitü Müdürü
İmza

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Erkan BAYRAKTAR
Program Koordinatörü
İmza

Bu Tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmzalar

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Erkan BAYRAKTAR

Üye
Prof. Dr. Selim ZAIM

Üye
Doç. Dr. Ahmet BEŞKESE

ÖZET

TEKSTİL SEKTÖRÜNDE MAĞAZA PERFORMANS VERİMLİLİKLERİNİN ÖLÇÜLMESİ: BİR VERİ ZARFLAMA ANALİZİ ÇALIŞMASI

İlkay Neslihan ABLAİ
Tedarik Zinciri Ve Lojistik Yönetimi

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Erkan BAYRAKTAR

Haziran 2015, 50 sayfa

Veri Zarflama Analizi, çeşitli sektörlerde çoklu faaliyetlerin verimliliğini tayin etmede başarıyla kullanılabilen bir tekniktir. Mağazacılıkta da günümüzde kullanılabilir. Mağazacılıkta girdiler ve çıktılar çok fazladır. Ne kadar fazla olsalar da karşılaştırılmaları VZA ile mümkün olmaktadır. Mağazacılıkta kullanılmasıyla karar verme birimlerinin karşılaştırmalı etkinliklerini göstermektedir. Böylece mağazacılıktaki uygulamaları önem kazanmaktadır. Performansı düşük birimlerin görülerek düzeltici önlemler alınması onunla mümkün olmaktadır. VZA'nın parametrik olmayan bir ölçü sistemi olması çok farklı değişkenler arasında ilişki kurulmasını ve karşılaştırılabilirliğini sağlamaktadır. Bu, VZA'nın en büyük avantajı olmaktadır. Böylece çeşitli sektörlerdeki kullanımı yaygınlaşmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Veri Zarflama Analizi _ VZA, Mağazacılık, Girdiler, Çıktılar, Verimlilik

ABSTRACT

MEASUREMENT OF STORE PERFORMANCE EFFICIENCY IN TEXTILE SECTOR: A STUDY ON DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

İlkay Neslihan ABLAI

Supervisor: Prof. Dr. Erkan BAYRAKTAR

Supply Chain And Logistics Management

June 2015, 50 pages

Data Envelopment Analysis can be used successfully in determining efficiency of multiple activities in various sectors. As well as in retailing. There are too much inputs and outputs in retailing. With its use in retailing DEA shows the comparative efficiencies of the decision making units. Hereby its implementations in retailing gain importance. By seeing the lower performance of units, corrective measures can be possible to take. Because of DEA is not a parametric measurement system, it provides connection between many different variables and their comparisons. That's the most important advantage of DEA. Herewith its usage in various sectors becomes prevalent.

Keywords: Data Envelopment Analysis- DEA, Retailing, Inputs, Outputs, Efficiency

İÇİNDEKİLER

TABLolar	viii
ŞEKİLLER	ix
KISALTMALAR	x
1. GİRİŞ	1
2. MAĞAZACILIKTA VERİMLİLİK ÖLÇÜMÜ.....	5
2.1 VERİMLİLİK VE PERFORMANS TANIMLARI	5
2.2 VERİMLİLİK ÖLÇME TEKNİKLERİ.....	9
3. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ	12
4. ÇEŞİTLİ SEKTÖRLERDE VE MAĞAZACILIKTA VERİ ZARFLAMA ANALİZ	24
5. TEKSTİL SEKTÖRÜNDE MAĞAZA VERİMLİLİKLERİNİN ÖLÇÜLMESİ.	36
5.1 AVM VE CADDE ÜZERİNDE YER ALAN MAĞAZALARIN VERİMLİLİK AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI	37
5.2 AVM ve CADDE ÜZERİNDE YER ALAN MAĞAZALARIN VERİMSİZLİK KAYNAKLARININ ANALİZİ	39
5.3 TİPLERİNE GÖRE TAM PUAN ALAN MAĞAZALARIN KARŞILAŞTIRILMASI	40
6. SONUÇ	41

KAYNAKÇA	42
-----------------------	-----------

TABLolar

Tablo 2.1 : Performans ve Performansla İlgili Tanımlar	8
Tablo 2.2 : Performans Ölçüm Yöntemleri Karşılaştırması.....	10
Tablo 3.1 : Veri Zarflama Analizi'nin Güçlü ve Zayıf Yönleri	19
Tablo 4.1 : Bankacılık Sektöründe Faaliyet Gösteren Kuruluşların Etkinlik Ölçümlerinde Kullanılan Girdi/Çıktı Faktörleri.....	29
Tablo 4.2 : Aynı Bankanın Şubelerinin Etkinlik Ölçümlerinde, Servis Etkinliğinin Ölçülmesi Yönünden ve Karlılık Derecesinin Ölçülmesi Yönünden Kullanılan Girdi/Çıktı Faktörleri.....	30
Tablo 4.3: Literatürdeki Başlıca Örnekler ve Girdi-Çıktı Kümeleri.....	33
Tablo 5.1: Mağaza Tipi Bazında Girdi ve Çıktı Verimlilik Puanları.....	37
Tablo 5.2: Ölçeğe Göre Getirilerin Kategorileri	38
Tablo 5.3: Verimsizlik Kaynakları.....	39
Tablo 5.4: Tam Puan Alan Verimli Mağaza Kıyaslaması	40

ŞEKİLLER

Şekil 2.1: VZA'nde Kullanılan Girdiler ve Çıktılara Örnekler	11
Şekil 3.1: Sınır Grafiğinin Gösterimi (Ticari İşlemler/Personel).....	14
Şekil 3.2: VZA Kapsamında Oluşturulan Örnek Bir Model Yapısı	16
Şekil 3.3: Veri Zarflama Analizinde Girdi ve Çıktılar.....	20
Şekil 5.1: Mağazacılıkta Girdi ve Çıktılar	36

KISALTMALAR

- DEA : Data Envelopment Analysis
(Veri Zarflama Analizi)
- KVB : Karar Verme Birimleri
- VZA : Veri Zarflama Analizi



1. GİRİŞ

Günümüz itibariyle ekonomik gelişmelerle birlikte, perakendecilik sektöründe faaliyette bulunan mağazaların, karlılığın azaldığı ve rekabetin arttığı dönemde, sürdürülebilir bir başarı elde edebilmek için önemli derecede verimli operasyonel çalışmalar içerisinde bulunmaları gerekmektedir. Perakende sektörü, Türkiye ekonomisinin lokomotif sektörlerinin başında gelmekte olup temel yapı taşları ise mağazalardır.

Özellikle perakende sektörünün, kısıtlı kar paylarıyla en fazla çıktıyı en düşük kaynak ile elde edebilmeleri için mevcutta bulunan kaynaklarını etkili ve ölçülü kullandıklarını belirleyen “verimlilik” konusu üzerinde özellikle durmaları gerekmektedir.

Veri Zarflama Analizi (VZA), yakın zamanda ortaya çıkmış olan, pek çok sektörde kullanımının önemli bulunduğu, karşılaştırmalı etkinlik analizinde kullanılan bir tekniktir. VZA'nın en önemli özelliği parametrik olmayan bir ölçü sistemi olmasıdır. Böylece çeşitli sektörlerde çoklu faaliyetlerin verimliliğini tayin etmede başarıyla kullanılabilir.

VZA, çoklu girdi ve çoklu çıktıyı işleyebilen ve göreceli karşılaştırmalara olanak sağlayan bir yaklaşımdır. Böylece Veri Zarflama Analizi, çeşitli işletme birimlerinin faaliyetleri ile ilgili girdi ve çıktı faktörlerinin karşılaştırılarak bu birimlerle ilgili uygun kararlar alınabilmesini sağlamaktadır. Daha alt birimlerle ilgili karşılaştırmalı veri sağlayarak verimlilik artışına yön göstermektedir. İşletmelerde önemi böylece artmaktadır. VZA diğer sektörlerde olduğu gibi mağazacılıkta da performansın ölçümünde kullanılabilir.

Veri Zarflama Analizi, bir lineer programlama tekniğidir. Karar verme birimleri(KVB)nin değişik verimliliklerini ölçmede kullanılmaktadır.

VZA'nın tarihi çok yenidir. Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR) (1978, 1979)'in sözü edilen KVB ler ile ilgili yaptıkları çalışmaların sonucunda VZA ilk olarak 1978 yılında tanıtılmıştır. Tanıtılmasıyla birlikte birçok alandan araştırmacı bu metodolojiyi

benimsemiştir. Çünkü operasyonel süreçleri, performans değerlendirmeleri için modellemede mükemmel bulunmakta ve kolay kullanılmaktaydı.

"Tekstil Sektöründe Mağaza Performans Verimliliklerinin Ölçülmesi: Bir Veri Zarflama Analizi Çalışması" isimli bu çalışmaya öncelikle konuya özet olarak giriş yapılan ve bu çalışmada yapılacak konuların özetlendiği Birinci bölümde Giriş yazısının yazılmasıyla başlanmaktadır.

İkinci bölümde ise, mağazacılıkta verimlilik ve performans gerekleri üzerinde durulmaktadır. Bu bölümde önce verimlilik ve performans tanımları verilmektedir. Sonra bu kapsamda Veri Zarflama Analizinin mağazacılıkta kullanılması, verimliliğin ölçülmesi için modelin ve girdi-çıktıların belirlenmesi ve Veri Zarflama Analizi ile verimlilik değerlendirmesi konuları da açıklanmaktadır.

Üçüncü bölümde, genel olarak, veri zarflama analizi hakkında açıklamalar yapılmaktadır. Tanımları, içeriği ve kısa tarihi açıklandıktan sonra, Veri Zarflama Analizinin işletmelerde kullanılma amacına ve önemine açıklık getirilmektedir. Bu bölüm Veri Zarflama Analizinin kullanıldığı alanlar, sağladığı faydalar, avantaj/dezavantajlarına ve Veri Zarflama Analizinde girdi/çıkıtı konularına açıklık getirilmek suretiyle bitirilmektedir. .

Dördüncü bölümde, Mağazacılıkta ve diğer sektörlerde veri zarflama analizi üzerine ilgili literatür araştırması yapılmakta ve çeşitli yazarların Veri Zarflama Analizi hakkındaki görüşlerine, tanımlamalarına ve Veri Zarflama Analizi ile ilgili yaptıkları araştırmalarının bulgu ve değerlendirmelerine yer verilmektedir

Beşinci bölümde, bir alan çalışması yapılmaktadır. Mağazacılıkta VZA'nın kullanıldığı bu alan çalışmasında çoklu girdiler ile çıktıların çalışmaya özel geliştirilen bir model varlığında karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Araştırmadan elde edilen bulgular açıklanmaktadır. Bununla birlikte elde edilen bulguların değerlendirmeleri de yapılmaktadır.

Sonuç bölümünde yapılan çalışma boyunca ortaya çıkan çeşitli sonuçlar açıklanmaktadır. Kaynakça bölümünde ise bu çalışma kapsamında yararlanılan çeşitli kaynaklar alfabetik olarak gösterilmiştir.



2. MAĞAZACILIKTA VERİMLİLİK ÖLÇÜMÜ

2.1 VERİMLİLİK VE PERFORMANS TANIMLARI

Mağazacılık; birçok alanlarda özellikle kalite ve hız gibi önemli kriterleri takip eden müşterileri etkileyecek, bilgi paylaşacak, ürünü anlamalarını sağlayacak, endişelendirmeyecek, huzur ve güven verecek, en önemlisi "mutlu" olmalarını hissettirecek, en üst düzeyde beklentilerini sağlayacak bir dünya yaratmaktır. Bu durum sırasında, gerçekten müşterinin gereksinimi olan hizmetlerin ve ürünün sağlanması, bol çeşitliliğin yaratılması ve kalite güvencesinin sağlanması başlangıçtır. Bu önemli noktaların müşterilere sunulmasında, mağazanın cephesi, yeri, vitrin görseli, malların iç yerleşim düzeni, mağaza açılış ve kapanış saatlerinin uygunluğu, hizmet ve ürünlerin ilgili zamanda hazır bulundurulması, fiyatların cazipliği, ürünler hakkında eksiksiz ve doğru bilginin alınması, alışveriş süresince beklenen hizmetin sunulması ve satış sonrası da müşteriye gerekli hizmetlerin eksiksiz uygulanması üzerinde önemle durulması gereken maddelerdir.

Mağazacılıkta verimlilik ve performansla ilgili gerekleri kavrayabilmek için önce verimlilik ve performans kavramlarına açıklık getirmek gerekmektedir.

Verimliliğin anlamı, üretim veya hizmet sisteminde üretilen çıktıyla bu çıktıyı elde etmek adına kullanılacak girdiler arasındaki durum demektir. Aynı zamanda verimlilik, işletmelerin belirli oranlardaki çıktıları minimum seviyede girdiler kullanarak elde etmesi olarak özetlenebilir. Başka bir ifadeyle verimlilik, kullanılan toplam fiziksel gelirin aynı şekilde kullanılan fiziksel gidere oranı şeklinde tanımlanabilmektedir (Tetik 2203, s.221).

Bir başka tanımda Griffan ve Page (1993) verimliliğin ifadesini ise, kaynakların bir araya getirilmesindeki mükemmelliğin ve bu sonuçlara maksimum düzeyde ulaşılmasının ölçülmesi olarak açıklamışlardır (Başat, 2010, s.19).

Veri Zarflama Analizinde verimlilik, belirlenen tüm çıktı kriterlerinin ağırlık toplamlarının yine belirlenen girdi kriterlerinin ağırlıkları toplamlarına bölünmesidir.

Yani herhangi bir karar noktasının etkinlik ölçümü (j. Karar noktası), (1.1) maddesinde yer alan formülle tanımlanabilir.

$$\frac{u_1 y_1 + u_2 y_2 + \dots + u_n y_n}{v_1 x_1 + v_2 x_2 + \dots + v_m x_m} \quad (1.1)$$

(1.1) formülünde j. karar noktası için n adet çıktı ve m adet girdi vardır. Burada, u_n n. çıktının ağırlığını, y_n n. çıktının miktarını, v_m m. girdinin ağırlığını ve x_m m. girdinin miktarını göstermektedir.

VZA da kullanılan bu yöntemler, girdiye veya çıktıya bağlı olarak yürütülebilir. Bu durumda girdi odaklılık, çıktı miktarlarının sabit tutularak girdi miktarında oluşabilecek değişikliklerin incelenmesidir. Çıktıların odaklılığı ise girdi miktarının sabit tutularak çıktıların miktarında meydana gelecek bir takım değişikliklerin incelenmesi olarak ifade edilmektedir.

(1.1) maddesinde yer alan formülde de VZA kesirli bir programlama durumunu içermektedir. Fakat burada kesirli programlamanın çözümü güçtür. Bu nedenle kesirli programlama seti, (1.1) maddesindeki formülün paydası kısmının 1' e eşit olacağı varsayımı ile doğrusal programlama setine çevrilerek çözülebilmektedir.

Verimliliğe açıklık getirildikten sonra performans kavramına da açıklık getirilecek olursa, işletmede önceden belirlenmiş (standartlaştırılmış) iş hedeflerinin gerçekleştirilme derecesi olarak açıklanabilmektedir. Performansla ilgili literatürde yapılmış birçok tanım ve açıklama bulunmaktadır. Bunlara göre performans;

- a. Cordero (1989) performansı etkililik ve verimlilik ekseninde tanımlamıştır. Etkililik kavramı amaçlara ulaşmada belirlenmiş olan çıktıların ölçülmesidir. Verimlilik ifadesi ise çıktıların üretimini durumunda minimum düzeyde girdi kullanıp kullanılmadığını belirlemek adına ilgili kaynakların ölçülmesidir.
- b. Dwight (1999)'a göre performans bir amaca ulaşma düzeyidir.

- c. Nelly (1996) performansı amaçlı bir faaliyetin verimliliği ve etkililiği olarak tanımlamıştır (Başat, s.19).

Bunlardan başka yapılan tanımları da performansın ve onunla ilişkili olarak verimliliğin aşağıdaki tabloda görülebilmektedir. Tablodan görüldüğü gibi bazı yazarlar performansı boyutları ile açıklamaya girişmişlerdir.



Tablo 2.1: Performans ve Performansla İlgili Tanımlar

Yazar ve Kaynak	Tanımlanan Unsur	Tanım	Çalışma Alanı
Rolstadas (1998)	Performans	Yenilik Kalite Etkililik Çalışma Hayatının Kalitesi Verimlilik Kârlılık	Örgütsel Sistem
Clark ve Fujimoto (1991)	Performans Boyutları	Verimlilik (Kaynak kullanma düzeyi), Sunum Zamanı, Toplam Ürün Kalitesi	Ürün Geliştirme
Doz (1996)	Performans Boyutları	Geliştirme Hızı Verimine Odaklanma, Geliştirme, Araştırma Geliştirme Verimine Odaklanma	Ürün Geliştirme
Emmanuelides (1993)	Performans Boyutları	Verimliliği (Kaynak Kullanımı), Geliştirme Zamanı, Geliştirme Kalitesi, Toplam Dizayn Kalitesi	Ürün Geliştirme (Proje)
Moseng ve Bredrup (1993)	Performans Boyutları	Verim, Uyarlanabilirlik, Etkililik	Üretim
Nelly, v., (1996)	Performans Boyutları	Esneklik, Kalite, Zaman ve Maliyet	Üretim
Van Drongelen ve Cook (1997)	Performans Ölçümü	Şirketin planlarına ve hedeflerine ulaşma düzeyi ile hedeflere ulaşma düzeyini etkileyebilecek faktörlerle ilgili bilginin elde edilmesi ve analizidir.	Genel
Sinclair ve Zahiri (1996)	Performans Ölçümü	Başarılı bireylerin ve örgütlerin hedeflere nasıl ulaştıklarını belirleme süreci.	Bireyler, Örgütler

Kaynak: Başat (2010, s.18-19)

Performans ölçümleri işletmelerde önemlidir. Çünkü işletmelerin müşterilerine sağladıkları mal ve hizmetlerin etkililiği ile müşteri beklentilerini karşılayabilmeleri

gerekmektedir. Bunda başarılı olma düzeyleri performans ölçümleri ile ortaya çıkmaktadır (Uğurluoğlu ve Çelik,2005,s.8). Bunun için çeşitli yöntemler kullanılabilir. Bu yöntemlerden birisi de VZA bulunmaktadır.

2.2 VERİMLİLİK ÖLÇME TEKNİKLERİ

Verimlilik ölçüsü, bir şirketin performansının bir yönüdür. Verimlilik, çıktıların maksimal hale getirilmesi, maliyetlerin minimize edilmesi ya da getiri/kazancın maksimizasyonuna göre ölçülebilmektedir. Bir şirket, verili girdilerden maksimum çıktıyı elde edebilmekte ya da verili çıktıların üretiminde girdileri minimize edebilmekteyse teknik olarak verimli sayılmaktadır.

Şirketlerin performansını incelemek için günümüze kadar yapılmış çok sayıda çalışma olmuştur. Birçok çalışma mali varlıkların getirisi (Lin ve Liu, 2004), satışlar (Wang, 2003) özsermaye getiri oranı (Ponnu ve Ramthandin, 2008), yatırılan sermaye üzerinden sağlanan getiri (Hsu ve Liu, 2008) gibi finansal rasyoları kullanmıştır. Bazı çalışmalar daha gelişmiş metodları şirketlerin performansını ölçmek için kullanmıştır (Yusof,2011,s.1-2).

VZA da şirketlerde verimlilik-etkinlik ölçümünde kullanılabilen bir yaklaşım bulunmaktadır. KVB'lerle ilgili performans ölçülerini sağlamaktadır. Karar verme birimlerinin verimliliklerinin güçlüce verimli ya da zayıfça verimli şeklinde tayinini sağlamaktadır (Markovits-Somogyi,2011,s.245). VZA ile performansın görece olarak ölçülebilmesi bu yöntemi avantajlı kılmaktadır. Regresyon analizinin direk yürütülemediği durumlarda kullanılarak, birçok girdi ve çıktıları olan üretim maddelerinde performans karşılaştırmalarını sağlamaktadır (Yoluk,2010,s.34). Aşağıdaki tabloda değişik performans ölçüm yöntemlerinin bir karşılaştırması yapılmaktadır.

Tablo 2.2: Performans Ölçüm Yöntemleri Karşılaştırması

Yöntem Sınıfı			
Karşılaştırma Ölçütleri	Oran Analizi	Parametrel Yöntemler	Parametresiz Yöntemler
Çözüm Tekniği	Oranlamalar	Regresyon	Matematiksel Programlama
İçerik	Tek Girdi/Tek Çıktı (Tek Boyutlu)	Çok Girdi/Tek Çıktı (Tek Boyutlu)	Çok Girdi/Çok Çıktı (Çok Boyutlu)
Ön Hazırlık (Veri Temini)	Basit	Basit (Ölçüm yapılacak birim analitik forma uygun olmalı)	Detaylı (Kullanılacak girdi ve çıktılara bağlı)
Uygulama	Kolay	Kolay	Kolay
Performans Ölçümüne Uygunluğu	Kısıtlı	Kısıtlı	Geniş

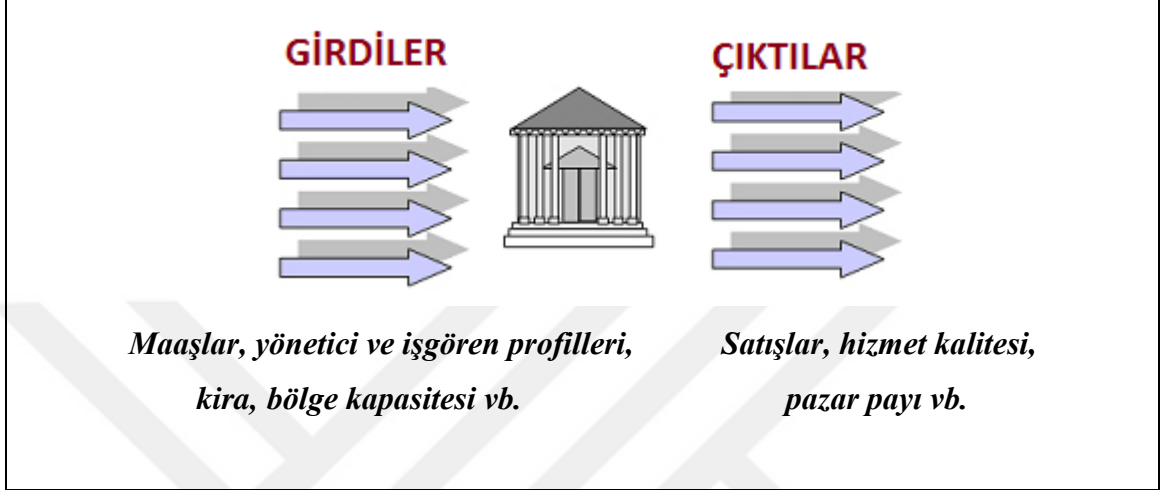
Kaynak: Yoluk (2010, s.33)

Bir programlama modeli olarak KVB'lerin performansının değerlendirilmesinde kolay ve başarıyla kullanılabilir (Frontier,2011,s.1). Her bir karar birimi için bir skor üretmektedir. Böylelikle yapılan analizlerle verimsiz karar birimlerinin görülerek onlarla ilgili iyileştirmeler/geliştirmelerin yapılması mümkün olmaktadır (Sowlati,2001,s.ii).

Veri Zarflama Analiz tekniği bugün mağazacılıkta da kullanılmakta, kullanılmasıyla birlikte daha önce açıklanan diğer sektörlerde ortaya çıkan faydalar mağaza işletmelerinde de görülmektedir. Uygulamasında, verimliliğin ölçülmesi için uygun bir modelin ve bu modelin girdi/çıktılarının tayin edilmesi gerekmektedir. Karar

birimlerinin verimliliğini hesaplamak için uygun bir modelin seçilmesi araştırmacılar tarafından her zaman göz önünde bulundurulmuştur (Jahanshahloo and Piri,2013,s.1).

Şekil 2.1: VZA'nde Kullanılan Girdiler ve Çıktılara Örnekler



Kaynak: What is Data Envelopment Analysis, http://www.prodtools.com/introduction_dea.html.

Mağazacılıkta da VZA'nın uygulanması ile değişik karar birimleri hakkında bunların verimlilik ve performansları konusunda alınacak etkili kararlara yol göstermektedir. Bunun için karar birimlerinin performansı en iyi (referans) performansla karşılaştırılmaktadır. Görelî performans ölçüleri böylelikle elde edilmektedir. Bir karar verme birimi benzer girdi ve çıktı ilgileri olan herhangi bir birimdir (Sadiq, 2011., s.1). VZA mağazalar arası görelî performans ölçümlerini sağlamakla birlikte yine aynı mağazada değişik karar birimleri ile ilgili görelî performans verilerini oluşturmaktadır. Böylece işletme boyunca alınacak birimlerin performans ve verimlilikleriyle ilgili kararlara ve ilgili planların, politika ve stratejilerin belirlenmesine yön göstermektedir.

3. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

VZA, Charnes, Cooper ve Rhodesin 1978 yılında ortaya koyduğu karar verme birimlerinin verimliliğinin ölçülmesi için kullanılan parametrik olmayan bir metottur (Jahanshahloo and Piri, 2013, s.1). VZA tekniği ile karar verme birimlerinin verimlilik karşılaştırmaları elde edilmekte ve çeşitli şekillerde tanımlanmaktadır. Literatürde yapılmış VZA ile ilgili çeşitli tanım ve tarifler bulunmaktadır. Örneğin Charnes, Cooper ve Rhodes (1978) VZA'yı üretim fonksiyonları ve/veya verimli üretim olanakları zeminleri gibi ilişkilerin deneysel tahminlerinin elde edilmesinin yeni bir yolunu sağlayan gözlem verilerine uygulanan bir matematik programlama modeli olarak açıklamıştır (Cooper, Seiford ve Zhu, 2015., s.2). Veri Zarflama Analizi ile ilgili literatürde yapılmış olan diğer bazı tanımlamaları da şunlar oluşturmaktadır;

- a. Charnes, Cooper ve Rhodes (1978) VZA'yı, ilk durumda gözlemlenen verileri kullanmak suretiyle, modern ekonomilerde oldukça önemli olan üretim adımlarını yeni bir çalışmayla hesaplayarak matematiksel bir model olarak tanımlamıştır.
- b. Charnes vd. (1978)'nin makalesinde Veri Zarflama Analizinde, birbirine benzeyen karar verme birimlerinin üretilen mal veya hizmet açısından göreceli etkinliklerinin ölçülmesi durumuyla geliştirilmiş olan parametrik olmayan bir etkinlik ölçütü olarak tanımlanmıştır (Cook ve Seiford, 2009).
- c. VZA, çoklu girdi ve çıktıya sahip çalışmalarda, hem girdilerin, hem de çıktıların nesnel biçimde bir etkinlik göstergesi içinde birleştirilemediği durumlarda göreceli etkinlik ölçümü için kullanılan bir yöntemdir (Kavuncubaşı, 1995).
- d. Ersen (1999) VZA' yı şu şekilde tanımlamıştır; bir karar birimlerinin verimlilikleri açısından matematiksel olarak ağırlıklı çıktılar toplamının ağırlıklı girdiler toplamına oranının en iyi performansı belirlediği sınıra göre pozisyonudur.

- e. Genel olarak tanımlarsak, VZA parametrik olmayan ancak doğrusal programlama kriterlerine dayanan, organizasyonlar arasında göreceli etkinlik karşılaştırması yapan bir yöntemdir (Karaemir, 2014, s. 21, 23).
- f. VZA, aynı amaç ve hedeflere sahip işletmelerin göreceli olarak verimliliğini ölçmede kullanılmaktadır (Tetik, 2015, s.221).
- g. Kaynaklarda KVB olarak geçen aynı girdileri kullanarak benzer çıktıları üreten kurum ve kuruluşları karşılaştırarak göreceli verimliliğini ölçebilen ve etkinlik analizi yapabilen bir analiz yöntemidir.
- h. VZA, birden çok ve farklı ölçeklerle ölçülmüş ya da farklı ölçü birimlerine sahip girdi ve çıktıların karşılaştırma yapmayı zorlaştırdığı durumlarda, karar birimlerinin göreceli performansını ölçmeyi amaçlayan doğrusal programlama tabanlı bir tekniktir (Erkorol, 2009,s.21).

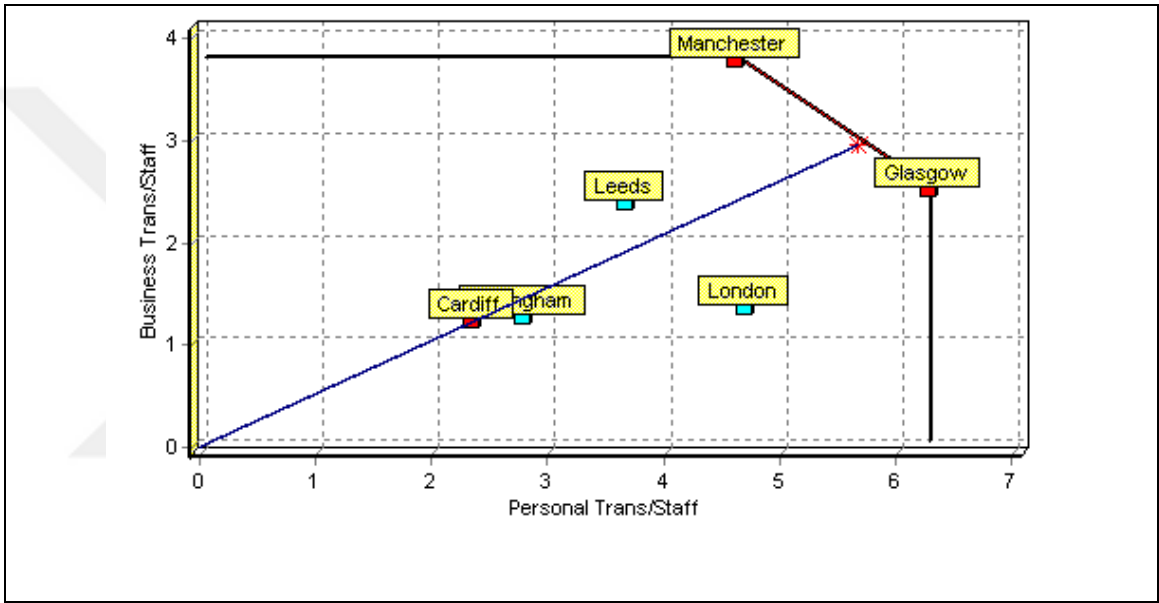
Veri Zarflama Analizi, kısaca parametrik olmayan bir programlama metodudur. Şirketlerin bir kümesinin verimliliğinin belirlenmesi için kullanılmaktadır. Bunun için sınır en iyi pratikle karşılaştırmaları yapılmaktadır (Markovits-Somogyi, 2011, s.245).

Veri Zarflama Analizi, işletmelerde değişik karar verme birimlerinin verimlilik ve performanslarını tayin etmede kullanılabilen veri odaklı bir yaklaşımdır. Uygulamasında karar verme birimleri bir girdi alındığında bir çıktının türemesi anlamına gelmektedir (Jahanshahloo ve Piri, 2013, s.2). Rasyonel karşılaştırmalar için birbirine denk/(benzer/yakın) varlıkların karşılaştırılması gerekmektedir. Doğru şekilde kullanıldığında verimlilik ve performans ölçümlerinde etkinlik sağlamaktadır. Böylece işletmelerde karar birimlerinin performansının değerlendirilmesinde kullanılabilen güçlü bir metod olmaktadır (What is Data Envelopment Analysis).

Veri Zarflama Analizi, her üretim birimi için bir skor tayin etmekte ve bu skor analizde göz önünde bulundurulmaktadır. Bu skorlar, birim verimli mi değil mi göstermektedir. Böylece birimlerle ilgili iyileştirmelere, yetersiz skorlar elde edilenlerde yön gösterici olmaktadır. Verimli birimler için daha ileri iyileştirmelerse VZA analizine dayanılarak gösterilememektedir. Bu, yönetim için önemli olmaktadır verimli birimler için hedefleri

göstermede eğer organizasyonu bir bütün olarak geliştirecekse, verimli birimlerin girdileri ile çıktıları belirlenmiş bir sırada değişebilmekteyse, o zaman girdiler ve çıktıların öteki kombinasyonlarını yeni bir taneden, "zahiri" bir taneden bulmak mümkün olmakta, karar verme birimleri yaratılabilmektedir. Bu KVB'ler yaratılmış oldukları VZA verimli birimden daha verimli olacak şekilde sınırlanmaktadır (Sowlati, 2001, s.ii).

Şekil 3.1: Sınır Grafiğinin Gösterimi (Ticari İşlemler/Personel)



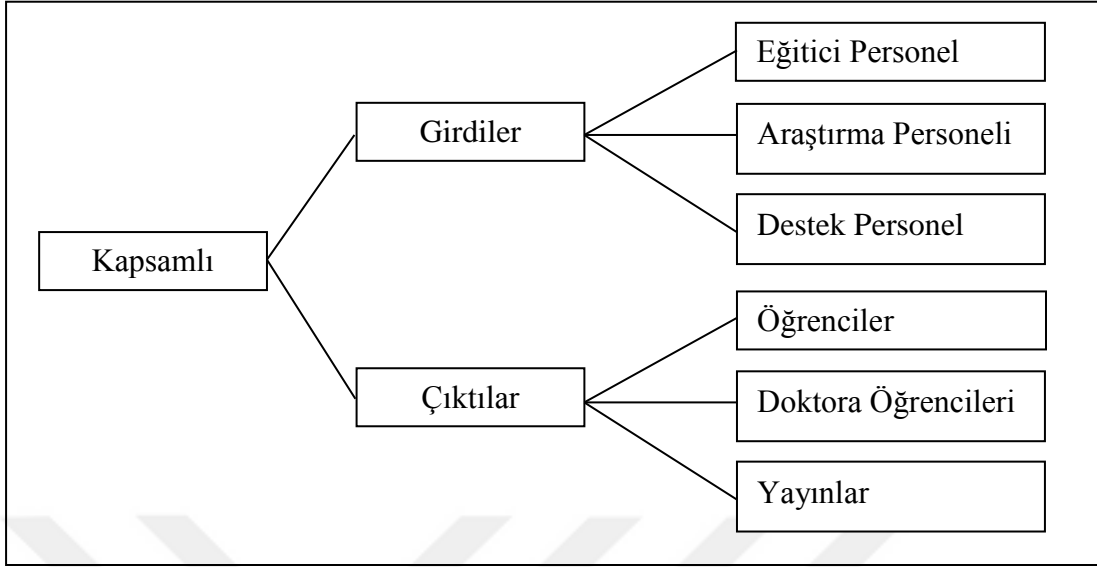
Kaynak: How Data Envelopment Analysis works, Banxia Frontier Analyst, Data Envelopment Analysis for Professionals, <http://www.banxia.com/frontier/resources/how-data-envelopment-analysis-works/>.

Veri Zarflama Analizinin işletmelerde kullanılma amacı, denk/benzer karar verme birimleri arasında bir karşılaştırma imkânı elde edip, karşılaştırılan bu KVB'ler için geliştirme imkânlarının araştırılmasıdır. VZA tekniği işletmelerde kaynaklarını hedefleri doğrultusunda ne kadar etkin kullandıklarını göstermekte, bununla birlikte KVB'lerle ilgili iyileştirici/geliştirici önlemlerin alınması gündeme gelmektedir. Veri Zarflama Analizi gibi parametrik olmayan yöntemler, klasik regresyon tekniği örneğindeki gibi parametrik olan yöntemlerin uygulanamadığı yerlerde kullanılmaktadır. Böylece birden çok girdileri ve birden çok çıktıları içeren üretim ilişkilerinde performans

karşılaştırmaları için kullanılabilirler (Sadiq, 2011, s.2). VZA'nın uygulanmasındaki başlıca amaçlar şöyle özetlenmektedir:

- a. Girdi ve çıktı boyutlarından herhangi birinde karşılaştırılan birimlerin her biri için göreceli etkinsizliğin kaynaklarının ve miktarlarının belirlenmesi,
- b. Karar verme birimleri için etkinliğe sınıflandırılmasıdır,
- c. Karşılaştırılan tüm kriterlerin durumların değerlendirilmesi,
- d. Değerlendirmede yer alan birimler için kaynakların tekrardan atanması gayesiyle niceliksel bir taban oluşturulması. Bu durumda tekrardan atama politikalarının genel amacı, kısıtlı kaynakları beklenen çıktıları üretmekte daha etkili kullanılacak birimler arasında değiştirmektir.
- e. Karar Verme Birimleri arasında karşılaştırma ile doğrudan doğruya ilişkili olmayan amaçlar için etkin birimlerin ya da etkin girdi-çıkıtı ilişkilerinin belirlenmesi,
- f. Spesifik girdi-çıkıtı ilişkileri için yürürlükteki standartların gerçekleşen performansa göre incelenmesi ve gözden geçirilmesi,
- g. Sonuçların önceki çalışmalara göre karşılaştırılması (Yoluk, 2010, s.34, 43-44).

Şekil 3.2: VZA Kapsamında Oluşturulan Örnek Bir Model Yapısı



Kaynak: DEA Analysis, <http://www.visadecisions.com/help/doku.php?id=analysis:xy:dea>.

VZA bir karar verme biriminin verimliliğini tayin etmektedir; güçlüce verimli ya da zayıfça verimli şeklinde (Markovits-Somogyi, 2015, s.245). VZA ile etkinlikleri hesaplanacak olan karar birimleri görel olarak tam etkinliğe sahip olanlarla kıyaslanmaktadır. İncelenen karar birimlerinin verimlilikleri böylece anlaşılacaktır (Tetik, 2003, s.222). Böylelikle yapılan karşılaştırmalar işletmelere önemli verileri sağlamakta, bu veriler faydalı bir şekilde performansın artırılması çalışmalarında kullanılabilir.

Veri Zarflama Analizi, birçok sektörde ve alanda kullanılabilir. Hastaneler, bankalar, okullar, hava yolları, devlet daireleri, yerel makamlar vb. kurumlar başlıca uygulama alanlarını oluşturmaktadır (How Data Envelopment Analysis works...). VZA'nın çoğunlukla kullanıldığı sektörler şunlar bulunmaktadır:

- a. Banka şubesinde performans uygulamaları,
- b. Okullarda performans uygulamaları,

- c. Üniversite alanında performans uygulamaları,
- d. Hastane alanında performans uygulamaları,
- e. Havaalanı performans çalışmaları,
- f. Kamuda performans çalışmaları
- g. Sağlık hizmetlerinin yapılan performans etkinlik çalışmaları
- h. Tarımda performans etkinlik çalışmaları
- i. Posta servisi etkinlik çalışması
- j. Taşımacılıkta performans uygulamaları,
- k. Hapishanede performans uygulamaları,
- l. Eczacılıkta performans uygulamaları,
- m. Madencilikte performans uygulamaları,
- n. Elektrik alanında performans uygulamaları,
- o. Ve restoranda performans çalışmaları

VZA'nın ampirik yönelimi ve sayısız önsel varsayımlara ihtiyaç duyulmaması pek çok çalışmada etkili sınır tahminde bulunmayı ve bununla birlikte devlet ve kar gayesi gütmeyen sektörlerde, regüle edilmiş sektörlerde ve özel sektörde kullanılmasını sağlamaktadır (Cooper, Seiford ve Zhu, 2015, s.2).

Veri Zarflama Analizinin kullanıldığı konular da çeşitlidir. VZA, eş grupların kullanılması, etkili uygulamaların belirlenmesi, amaç belirleme, etkin stratejik hedeflerin belirlenmesi, önümüzdeki zamanlar içinde etkinlik değişimlerinin gözlenmesi, kaynak ataması vb. konularda kullanılabilir (Yoluk, 2015, s.44-45).

Veri Zarflama Analizi çok çeşitli faydalar sağlamaktadır. VZA'nın sağladığı faydalar şöyle özetlenebilmektedir:

- i. İşletmeler arası göreceli performans karşılaştırmalarına olanak tanımaktadır.
- ii. İşletme birimlerinin göreceli performansını vermektedir.
- iii. Herhangi bir birimin performans değerlendirmelerinde kullanılabilirliktedir.
- iv. Fayda-maliyet karşılaştırılmasını sağlamaktadır.
- v. Uygulanması kolay bulunmaktadır. Böylelikle performansın ölçülmesinde etkinlik kazanılmaktadır.
- vi. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda karar birimleri ile ilgili iyileştirici/geliştirici çalışmalar yapılabilirliktedir (Sowlati, 2001, s.ii).
- vii. İşletmede performansla ilgili politikalara yön vermektedir.

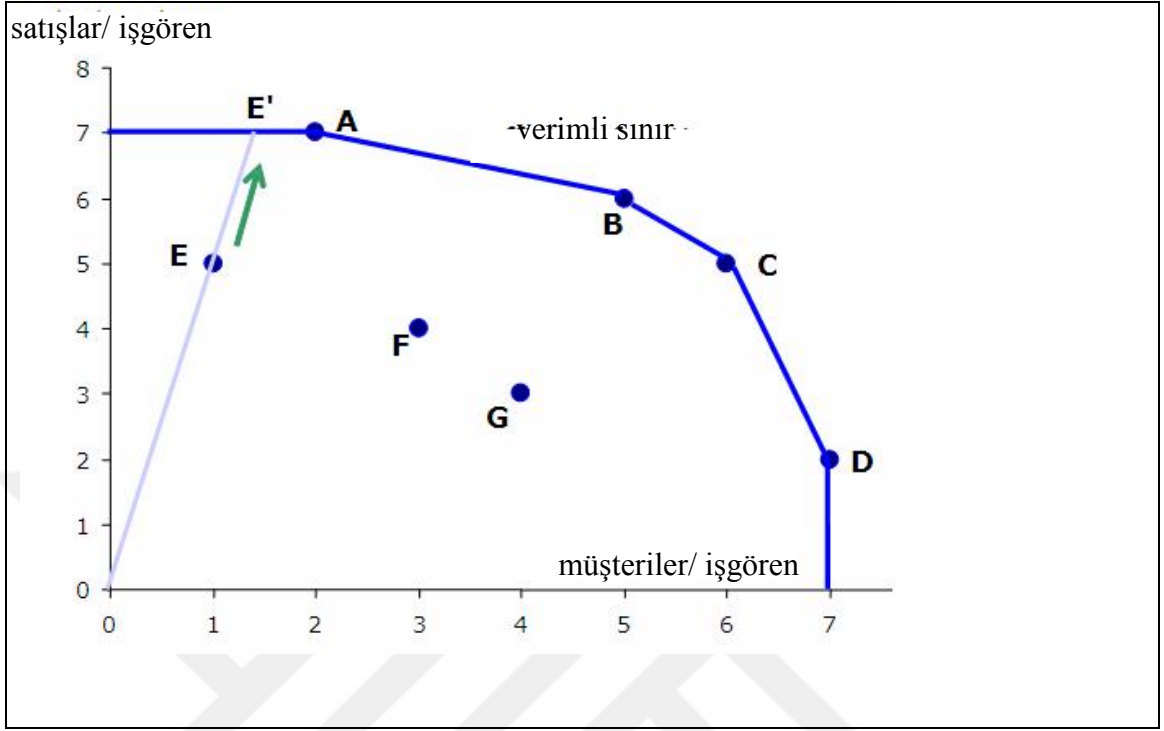
Çeşitli sektörlerdeki uygulamaları böylece önem kazanmaktadır. Örneğin gayrimenkul alanında apartmanları verimli ya da verimsiz olarak kategorize etmede kullanıldığında satın alanların perspektifinden maliyetler ve faydalarla ilişkilendirilmektedir (Sadiq, 2011, s.1).

Tablo 3.1: Veri Zarflama Analizinin Güçlü ve Zayıf Yönleri

<i>Güçlü Yönleri</i>
<ul style="list-style-type: none">• Verimlilik analizi, istatistiksel sınır tahminleme yöntemlerinin ortaya çıkardığı ortalama fonksiyonun yerine, en iyi gözlemlerce oluşturulan sınır fonksiyonuna göre yapıldığı için, belirlenen hedefler, en iyi performans göstermiş birimler örnek alınarak yapılmaktadır. Bu da VZA ile yapılan verimlilik analizinin anlamını ve geçerliliğini güçlendirmektedir.• VZA, çok girdi ve çok çıktıyı işleyecek yetenektedir.• VZA, doğrusal form dışında, girdi ve çıktıları ilişkilendiren bir fonksiyonel forma ihtiyaç duymaz.• VZA ile etkilikleri hesaplanan karar birimleri göreceli olarak tam etkililiğe sahip olanlarla kıyaslanır.• Girdiler ve çıktılar çok farklı birimlere sahip olabilirler. Bu durumda, onları aynı biçimde ölçebilmek için çeşitli varsayımlar kullanmaya, dönüşümler yapmaya gerek yoktur.• VZA çalışmasında gereksinim duyulan veriler ve analiz sonuçlarını içerecek detaylı bir veri tabanı yaratılabilir. Böylelikle konu ile ilgili belgeleme güçlenir.
<i>Zayıf Yönleri</i>
<ul style="list-style-type: none">• İlgili girdi ve çıktıların üretim sürecini doğru olarak yansıtabilmesi, yöntemin sağlıklı sonuçlar vermesi açısından hayatsal öneme sahiptir. Kritik bir girdi ya da çıktı inceleme dışı bırakıldığında yöntemin verdiği sonuçlar yanıltıcı ve yanlı olabilir.• VZA, ekstrem nokta tekniği olarak değerlendirildiği için, ölçüm hatalarına karşı çok duyarlıdır.• VZA, karar birimlerinin performansını ölçmek açısından yeterlidir, fakat bu değerlendirmenin mutlak etkinlik bazındaki yorumu ile ilgili ipucu vermez.• Başvuru grubuna dahil olan karar verme birimlerinin diğerlerine göre üstünlüğünün göreceli olması, bu birimlerin kendi başlarında değerlendirildiğinde de gerçekten verimli olup olmadıkları hakkında bir yorum yapılabilmesini güçleştirmektedir. Bu sebeple VZA verimlilik sonuçları, görecelik çerçevesinde değerlendirilmelidir.• VZA, parametrik olmayan bir yöntem olduğu için, sonuçlara istatistiksel hipotez tezlerinin uygulanması zordur.• VZA, statik bir analiz şeklindedir, bir tek dönemdeki karar birimi verileri arasında bir kesit analizi yapar.• Her karar birimi için ayrı bir doğrusal programlama modelinin çözümü gerektiğinden, büyük boyutlu problemlerin VZA ile çözümü, hesaplama açısından zaman alıcı olabilir.

Kaynak: Yoluk (2010, s.45-46)

Şekil 3.3: Veri Zarflama Analizinde Girdi ve Çıktılar



Kaynak: What is Data Envelopment Analysis, http://www.prodtools.com/introduction_dea.html.

Bunun beraberinde VZA'da kullanılan BCC ve CCR modelleri; hem girdi ve hemde çıktı yönelimli olmak üzere iki farklı şekilde yürütülebilir. Girdilerdeki kontrol azsa ya da yoksa çıktı yönelimli bir model; eğer çıktılardaki kontrol azsa ya da yoksa girdi yönelimli bir model kurulmalıdır. Girdi yönelimli modellerde; en az girdi kullanılarak mevcut çıktının üretilmesine, en fazla çıktı için mevcut girdinin üretilmesi sağlanır. Eğer ki, en fazla çıktı ile en az girdinin üretilmesi talep ediliyorsa, bu durumda toplamsal veya yönelimsiz modeller kullanılmaktadır. Bu çalışmada girdi ve çıktı yönelimli CCR ve BCC modelleri anlatılacaktır.

CCR Yöntemi :

CCR yöntemi ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayanır. Eğer j . karar biriminin etkinliği h_j ise amaç, bu değerin maksimizasyonu olmalıdır. Bu durumda amaç fonksiyonu girdi odaklılık varsayımı altında (1.2) formülündeki gibi ifade edilebilir (Tarım, 2001):

$$Enbh_j = \frac{\sum_{r=1}^n u_r y_r}{\sum_{i=1}^m v_i x_i} \quad (1.2)$$

Kısıtlar ise (1.3) formülündeki gibi gösterilebilir.

$$\begin{aligned} \frac{\sum_{r=1}^n u_r y_r}{\sum_{i=1}^m v_i x_i} &\leq 1 \\ u_r &\geq 0 \\ v_i &\geq 0 \end{aligned} \quad (1.3)$$

Yukarıda da değinildiği gibi kesirli programlama setinin çözümü doğrusal programlamaya göre güçtür. (1.2) ve (1.3) formülleri doğrusal programlama mantığı ile ifade edildiğinde (1.4) ve (1.5) formülleri elde edilebilir.

$$Enbh_j = \sum_{r=1}^n u_r y_r \quad (1.4)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_i = 1$$

$$\begin{aligned} \sum_{r=1}^n u_r y_r - \sum_{i=1}^m v_i x_i &\geq 0 \\ u_r, v_i &\geq 0 \end{aligned} \quad (1.5)$$

(1.4) ve (1.5) formülleri girdi odaklılık durumu için düzenlenmiştir. Eğer çıktı odaklılık durumu için CCR yöntemi kullanılacaksa bu durumda doğrusal programlama modeli (1.6) ve (1.7) formüllerindeki gibi olacaktır.

$$Enkg_j = \sum_{i=1}^m v_i x_i \quad (1.6)$$

$$\sum_{r=1}^n u_r y_r = 1$$

$$\begin{aligned} -\sum_{r=1}^n u_r y_r + \sum_{i=1}^m v_i x_i &\geq 0 \\ u_r, v_i &\geq 0 \end{aligned}$$

(1.7)

Modelde

İster girdi odaklı ister çıktı odaklı düşünölsün, bir karar verici karar noktalarının etkinliklerine CRR yöntemiyle karar vermek istiyorsa yukarıda tanımlanan modeli bütün karar noktaları için uygulamalıdır. Kurulan model her bir karar noktası için çözüldüğünde her bir karar noktası için toplam etkinlik ölçütleri elde edilecektir. Bu ölçütleri 1' eşit olması karar noktaları için etkinliği, 1' den küçük olmaları ise karar noktalarının etkinsizliğini gösterir.

BCC Yöntemi

CCR modelinin hipotezinde değışiklikler yapılarak elde edileb bir modeldir. Bu modeldeki temel madde ölçeye göre değışken getiri varsayımına dayanır. Ve bu hipotez Banker-Charnes-Cooper tarafından geliştirilmiştir. BCC modeli kullanıldığı durumlarda bütün karar birimleri için ölçeye göre getiri biçimi de belirlenebilir.

BCC modelinin CCR modelinden tek farkı, ölçeye göre değışken getiri varsayımı altında her bir karar birimi için çözülecek doğrusal program sonucu elde edilecek λ (etkin olmayan bir karar noktası için etkin olası girdi çıktı bileşimi oluşturmak için gereken bilgiyi sağlayan değer) değerlerinin toplamının 1'e eşit olmasıdır. BCC yönteminin modeli (1.8) formölünde verilmiştir.

Amaç fonksiyonu,

$$Enk\Theta_k$$

Kısıtlar,

$$\sum_{j=1}^N y_{rj} \lambda_{jk} \geq y_{rk}$$

(1.8)

$$\Theta_k x_{ik} - \sum_{j=1}^N x_{ij} \lambda_{jk} \geq 0$$

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

Enb : Enbüyükleme

ur : k karar birimi tarafından r'inci çıktıya verilen ağırlık,

vi : k karar birimi tarafından i'inci girdiye verilen ağırlık,

Yrk : k karar birimi tarafından üretilen r'inci çıktı,

Xik : k karar birimi tarafından kullanılan i'inci girdi,

Yrj : j'inci KVB tarafından üretilen r'inci çıktı,

Xij : j'inci KVB tarafından kullanılan i'inci girdi,

ε : Pozitif çok küçük bir değer

4. ÇEŞİTLİ SEKTÖRLERDE VE MAĞAZACILIKTA VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

Veri Zarflama Analizi, çeşitli sektörlerde çoklu faaliyetlerin verimliliğini tayin etmede kullanılabilen parametrik olmayan bir ölçüdür (Markovits-Somogyi,2015,s.245). Parametrik değildir çünkü temel üretim fonksiyonunun şekli ya da parametresi üzerine varsayımları gerektirmemektedir. VZA bir doğruyol programlama tekniğidir ve Farrel'in verimlilik ölçüsü (1957) öncü çalışmasına dayanmaktadır. Bir doğruyol programlama tekniği olarak KVB nin değişik verimliliklerini ölçmede kullanılmaktadır (Tahir and Yusof, 2015,s.2). VZA, karar verme birimlerinin performansını değerlendirmede veri odaklı nispeten yeni bir yaklaşım olup çoklu girdileri çoklu çıktılara dönüştürmektedir.

Literatürde VZA ile ilgili yapılmış birçok tanım bulunmaktadır. Bunların içinde Charnes, Cooper ve Rhodes (1978)'in VZA'yı açıkladıkları önemlidir. Yazarlar VZA'yi üretim fonksiyonları ve/veya verimli üretim olanakları zeminleri gibi ilişkilerin deneysel tahminlerinin elde edilmesinin yeni bir yolunu sağlayan gözlem verilerine uygulanan bir matematik programlama modeli olarak tarif etmişler ve modern ekonomilerin temel taşı olarak görmüşlerdir (William W. Cooper, 2015,s.2). Bu açıklanışı, VZA'nın üretim fonksiyonu ile ilişkili olarak yapılanıdır. Sadece üretim fonksiyonu ile ilgili tahminlerde değil başka kriterlerde/faktörlerde tahminleri, öngörülerde bulunmayı (bir mağaza örneğinde; yer seçimi, mağaza büyüklüğü, mağaza düzeni, çalışan sayısı, müşterilerin sayısı, müşteri portföyü, cirosu, satış adedi, genel giderler, stok adedi, stok devir hızı vb.) da karar vericilere sağlayabilmektedir. Hizmetlerle ilgili kestirimleri/tahminleri de sağlamaktadır. VZA, pek çok sektörde olduğu gibi mağazacılıkta da performansın ölçümünde kullanılabilir.

Veri Zarflama Analizi, karşılaştırmalı etkinlik analizinde kullanılmaktadır. Etkinlik kavramının ilk kez Koopsman'ın 1951'de yürüttüğü çalışmayla ortaya çıktığı, sonraki yıllarda Debreu ve Farrell'in çalışmalarında çok girdili firmaların etkinlik ölçümüne yer verdikleri bildirilmektedir (Karaemir,2013,s.22). Farrell (1957)'in yaptığı çalışma VZA ile ilgili literatürde öncü bir çalışmayı oluşturmuştur. Farrel'in yaptığı çalışmanın amacı tüm girdileri hesaba katarak üretim etkinliğinin tatmin edici bir ölçüsünü sağlamak ve pratikte nasıl hesaplanabileceğini göstermek olmuştur. Bu şekilde yaparak, ilgili üretim

fonksiyonunun bir tahmini elde edilmektedir (Farrell,1957,s.11) Farrell'in bu verimlilik ölçüsü (1957), veri zarflama analizi çalışmalarına kaynak teşkil etmiştir. Birçok çalışmada Farrel verimliliği ilişkilenen bir ölçüyü oluşturmuştur (Charnes,Cooper and Rhodes,1978,s.435). Örneğin Charnes, Cooper ve Rhodes, karar verme birimleri ile ilgili yaptıkları çalışmalarla bilinmektedirler. Bu çalışmalar sonucunda Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR)* (1978, 1979) verimliliğin bir oran tanımını tanıtmışlardır, CCR oran tanımını olarak da ifade edilmektedir ve çoklu çıktı ve girdiler için önceden atanmış ağırlıklar olmadan tek-çıkıtlıyı tek-girdili klasik mühendislik-bilim oranı tanımına genelleştirmektedir (Charnes and Cooper,1984,s.1078).

Veri Zarflama Analizi mevcut formunda ilk olarak 1978 yılında tanıtılmıştır. VZA modeli ilk olarak orijinal haliyle Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR) (1978)'de sunulmuş ve Farrel (1957)'nin daha evvelki çalışması üzerinde inşa edilmiştir. Tanıtılmasıyla birlikte birçok alandan araştırmacılar VZA'yı operasyonel süreçleri performans değerlendirmeleri için modellemede mükemmel ve kolay kullanılan bir metodoloji olarak değerlendirmişlerdir. Bunu diğer gelişmeler takip etmiştir. Örneğin Zhu (2002) performans değerlendirme ve karşılaştırmalı değerlendirme (benchmarking) de kullanılabilen Veri Zarflama Analizinin birtakım hesap tablosu modellerini sağlamıştır (Cooper, Seiford ve Zhu, 2015, s.2, 4.).

VZA başka araştırmacıların (örn. Zhu, 2002) da katkılarıyla zaman içinde daha da geliştirilmiştir. Çeşitli metodlar VZA içinde geliştirilmiştir tam (en iyi) sıralamayı sağlamak amacıyla, başlıca çözümler süper-verimlilik, çapraz-verimlilik, karşılaştırmalı sıralama metodu, müşterek ağırlıkların uygulanması, çoklu-kriter karar yapım metodları, bulanık mantığın uygulanması, gölge fiyatlar gibi çözümler olmuştur.

Veri Zarflama Analizi literatürü üzerine dünyada çalışılan alanlar ve bu alanlarda yapılan çalışmalar şunlar olarak açıklanmaktadır;

Eğitim: Charnes vd., 1981; Beasley, 1995; Cholos, 1997; Thanassoulis ve Dunsten, 1994; Thanassoulis, 1996a, 1996b; Athanossopoulos ve Shale, 1997; Caruana vd., 1998;

Fare vd., 1989; Ganley ve Cubin, 1992; Jesson vd., 1987; Bessent, 1980; Bessent vd., 1982; Mayston ve Jesson, 1988; Ray, 1991

Bankacılık: Giokos, 1991; Oral vd., 1992; Al-Faraj vd., 1993; Barr vd., 1993; Ferrier vd., 1993; Sherman ve Ladino, 1995; Al-Shammari ve Salimi, 1998; Golany ve Storbeck, 1999; Zenios vd., 1999; Thanassoulis, 1999c; Tortosa-Ausina, 2002

Sağlık Hizmetleri: Banker vd., 1986; Maniadakis ve Thanassolis, 2000; Sherman, 1984; Nunamaker, 1983

Savunma Endüstrisi: Charnes vd., 1985; Bowlin, 1995

İmalat: Ray ve Kim, 1995; Shafer ve Bradford, 1995

Hava Yolları İşletmeleri: Chan ve Sueyoshi, 1991; Schefezyk, 1993

Şirket Karşılaştırmaları: Day vd., 1995; Thore vd., 1996; Murphy vd., 1996

Taşıma ve Lojistik: Clarke ve Gourdin, 1991; Chu ve Fielding, 1992

Perakende Satış Organizasyonları: Athanassopoulos, 1995

Yönetim Bilimi: Charnes vd., 1978, 1979, 1981; Forsund vd., 1980

Elektrik Üretimi: Fare ve Primont, 1984 (Güzhan, 2007'den aktaran Karaemir, 2007, s. 25-26.)

Türkiye'de de VZA ile ilgili günümüze kadar birçok çalışma yapılmış bulunmaktadır. Veri Zarflama Analizi literatüründe, ülkemizde yapılan çalışmalardan bazıları şunlar olarak bildirilmektedir;

- i. Çakmak ve Zaim (1991) çimento sanayisinde özel ve kamu girişimlerinde faaliyet karşılaştırılması yürüterek bir VZA uygulaması gerçekleştirmişlerdir.

- ii. Besen (1994) sağlık sektöründe VZA toplamsal model yöntemini kullanarak bir etkinlik analizi yapmıştır.
- iii. Kavuncubaşı ve Ersoy (1995) ise 1992 yılına ait verileri Sağlık Bakanlığına ait 350 adet hastanenin etkinlik çalışmasında kullanmıştır.
- iv. Albayrak ve Özcan (1996), Türk imento sektöründe VZA analizini kullanarak performans çalışması yapmıştır.
- v. İleri (1997) bankacılık sektöründe VZA'nın CCR modelini kullanarak, ilgili bankaların etkinlik analizleri yapmıştır.
- vi. Karsak ve İşcan (1998) VZA yöntemi ile Türk imento sektöründe görel faaliyet performanslarını ve çapraz etkinlik analizi ile de VZA'ne göre etkin çıkan firmaların kendi içinde etkinlik sıralamasını değerlendirmiştir.
- vii. Yeşilyurt ve Alan (2003) Fen Liselerinin 2002 yılı görel etkinliğini VZA yöntemi kullanarak liselerin giriş puanları, çıktı olarak ise mezun olan öğrencilerin üniversite giriş puanları üzerinden çalışmayı yürütmüştür.

VZA'nın doğru şekilde kullanıldığı zaman çok etkin bir araç olabildiği bildirilmektedir. Literatürde karşılaştırmaların sadece verimsiz bir birimin girdi-çıktı konsantrasyonlarını gözeten şekilde yapılmaması gerektiğinden bunun dışında pratik yönetimsel uygulamalar açısından da yapılması gerektiğinden bahsedilmektedir (Bakırcı,2006,s.170,2011,s.26).

Kullanıldığı sektörlerde, sektör kuruluşlarına faaliyetleri ile ilgili girdi ve ıktıları varlığında ilişkili birimlerinin verimliliklerini göstererek düzeltici/iyileştirici önlemler ve bununla ilgili kararlar alabilmelerini sağlamaktadır. Böylece işletme birimlerinin etkinleştirilmesini desteklemektedir. Cooper, Seiford ve Zhu (2010)'ya göre bir KVB'nin tamamıyla (yüzde 100) etkili olarak değerlendirilebilmesinde performansın, ilgili girdi veya ıktıları daha da kötüleşmeden bir girdi veya çıktıda iyileşme sağlanamayacağını göstermesi gerekmektedir. Bu tanımlama fiyatlar ya da ağırlıkların diğer varsayımlarına başvurma ihtiyacına meydan vermemekte ve değerliş girdiler ve

çıktıların görelî önemini yansıttığı farzedilmektedir (Cooper, Seiford ve Zhu, 2010., s.3). VZA, etkin olmayan karar birimleri için performanslarını iyileştirebilecek, ulaşılabilir (kaynak koruma ve/veya çıktı artırma) hedefleri belirleyebilmektedir. Bu özelliği, VZA'nın en önemli özelliklerinden biri olarak gösterilmektedir.

Veri zarflama analizi literatüründe etkinlikleri araştırılan karar birimleri arasında; banka şubeleri, fastfood zincirleri, çeşitli franchisingler, kamu kurumlarına ait hizmet şubeleri vb. bulunmaktadır. Sektörlere göre, sektör kuruluşlarının verimlilik ölçümlerinde kullanılan girdi/çıktı faktörleri çeşitlenmektedir.



Tablo 4.1: Bankacılık Sektöründe Faaliyet Gösteren Kuruluşların Etkinlik Ölçümlerinde Kullanılan Girdi/Çıktı Faktörleri

Araştırmacılar	Girdiler	Çıktılar
Taylor ve ark. (1997)	- Toplam mevduat - Toplam Faiz dışı gider	- Toplam gelir
Ferrier-Hirschberg (1997)	- Personel sayısı - Sabit varlıklar - Tüketici mevduat hesabı sayısı - Ticari mevduat hesabı sayısı - Sınai mevduat hesabı sayısı	- Krediler - Bankalararası mevduat - Yatırımlar - Şube sayısı
Berg ve ark. (1991)	- İşgücü - Makine - Malzeme - Bina	- Vadesiz mevduat - Vadeli mevduat - Kısa vadeli krediler - Uzun vadeli krediler - Diğer hizmetler
Rangan ve ark. (1988)	- Personel sayısı - Kira + Donanım giderleri - Malzeme giderleri	- Vadesiz mevduat hesabı sayısı - Vadeli mevduat hesabı sayısı - Gayrimenkul kredisi - Tesis kredisi - Ticari kredi
Elyasiani-Mehdian (1990)	- Personel sayısı - Sabit varlık - Mevduat sertifikası - Sertifika dışı mevduat	- Toplam gelir
Thompson ve ark. (1996)	- Personel sayısı - Fiziki sermaye - Yabancı fonlar - Şube sayısı ve mevduat	- Toplam kredi - Toplam faiz dışı gelir
Charnes ve ark. (1990)	- Toplam işletme giderleri - Toplam faiz dışı harcama - Şüpheli alacaklar karşılığı - Batık kredi miktarı	- Toplam faaliyet geliri - Toplam faiz geliri - Toplam faiz dışı gelir - Toplam kredi
Tatje-Lovell (1997)	- Personel sayısı - Personel dışı harcamalar	- Krediler - Tasarruf ve çek hesabı
Zaim (1995)	- Personel sayısı - Faiz giderleri - Amortisman - Malzeme giderleri	- Vadesiz mevduat - Vadeli mevduat - Kısa dönemli borç - Uzun dönemli borç

Kaynak: Tablo yapılan literatür araştırması ile oluşturulmuştur.

Bunlar bankacılık sektöründe faaliyet gösteren kuruluşların etkinlik ölçümlerinde kullanılan girdi/çıkıtı faktörlerini oluşturmaktadır. Aynı bankanın şubelerinin etkinlik ölçümlerinde, servis etkinliğinin ölçülmesi yönünden ve karlılık derecesinin ölçülmesi yönünden kullanılan girdi/çıkıtı faktörlerini de şunlar oluşturmaktadır;

Tablo 4.2: Aynı Bankanın Şubelerinin Etkinlik Ölçümlerinde, Servis Etkinliğinin Ölçülmesi Yönünden ve Karlılık Derecesinin Ölçülmesi Yönünden Kullanılan Girdi/Çıkıtı Faktörleri

	Girdiler	Çıktılar
Servis Etkinliğinin Ölçülmesi Yönünden	<ul style="list-style-type: none"> - Çalışan personel sayısı - Terminal sayısı - Ticari hesaplar - Toplam vadeli mevduat hesabı - Toplam vadesiz mevduat hesabı - Toplam kredi başvuruları 	<ul style="list-style-type: none"> - Tüm işlemlere harcanan toplam standart zaman
Karlılık Derecesinin Ölçülmesi Yönünden	<ul style="list-style-type: none"> - Personel giderleri - İşletme giderleri - Amortismanlar - Faiz dışı giderler - Faiz giderleri 	<ul style="list-style-type: none"> - Faiz gelirleri - Faiz dışı gelirler

Mağazacılıktaki uygulamasında kullanılacak girdi/çıkıtı faktörlerini ise şunlar oluşturabilecektir;

- a. Coğrafi konum
- b. Ülkenin politik durumu
- c. Nüfus yoğunluğu
- d. Ekonomik veriler
- e. Mağaza lokasyonu
- f. Mağaza büyüklüğü
- g. Mağaza düzeni
- h. Mağaza içi teknoloji kullanımı

- i. Çalışan sayısı
- j. Müşteri portföyü
- k. Ciro
- l. Satış adedi
- m. Genel giderler
- n. Karlılık
- o. Müşteri sayısı
- p. Tedarikçi sayısı
- q. Tedarikçi performansı
- r. Stok adedi
- s. Stok devir hızı.
- t. Vb.

Yukarıda açıklanan VZA'nın kullanılmasıyla görülen faydaları perakende sektöründe de oluşmaktadır. Literatürde genel olarak kullanılmakla birlikte, çıktıya-girdi rasyosu yaklaşımının perakende verimliliğine uygulanmasının muhtelif problemlerle ilişkilendiği bildirilmektedir. İlk olarak perakende verimliliği değiştirilebilir bir biçimde basitçe emek ya da satış elemanı verimliliğiyle kullanılmıştır çünkü perakende mağazacılık sıklıkla bir emek-yoğun faaliyettir (Thurink & Wijist, 1984), perakende sektöründe emek gücünün genişçe satışla ilgili olmayan bölümünün var olması gerçeğine rağmen. Sonuç olarak, perakende verimliliği nadiren satış yönetiminin bir sorunu olarak anlaşılmıştır. Bireysel satıcılara odaklanmak perakende verimliliğinin ölçüm kriteri ile direkt olarak eşleşmemektedir. Çünkü emek aslında girdi faktörlerinden birisidir. Dolayısıyla çok boyutta girdi ve çıktıların perakende sektöründe analiz edilmesi gerekmektedir. İkinci olarak geleneksel perakende verimliliği araştırmasının sıkça analizlerin mikro birimlerine odaklandığından (örn., satıcı değerlendirmesi; Bush, Bush, Ortinau, ve Hair, 1990) veya makro birimlerine odaklandığından (örn., perakende sektörleri yada mağazaların bir araya toplanması; Goldman, 1992; Pilling, Henson, ve Yoo, 1995; Yoo, Donthu, ve Pilling, 1997), üçüncüsü de çoğu önceki ölçülerin verimliliğin mutlak ölçüleri olarak alınmış olmalarından bahsedilmektedir. Bu konuda bir perakende satış yerinin verimlilik

ölçüsünün göreceli/nispi olması ve diğer benzer satış yerlerinin performanslarını da kapsamayı gerektiği söylenmektedir (Donthu & Yoo, 1998, s. 39).

Perakende sektöründe VZA kullanılmasıyla ilgili literatürde yapılmış bazı çalışmalar bulunmaktadır. Örn. az sayıda olsa da tedarikçi performanslarının değerlendirilmesi amacıyla kullanılmıştır (Dickson 1966). Tedarikçi değerlendirmesi sonucunda, düşük performanslı tedarikçilerin tespit edilerek bunlara ilişkin gelişim hedeflerinin belirlenebildiği, daha bütünlük çalışması gereken tedarikçilerin seçilebildiği, bununla birlikte yapılan tedarikçi değerlendirme çalışmalarının daha çok imalat sanayiindeki işletmeler üzerine yoğunlaştığı bildirilmektedir. Dickson (1966)'un çalışmasından başka literatürde perakende sektöründe tedarikçi değerlendirmesi konusunda yapılan çok kısıtlı sayıda çalışma (örn. Wagner vd., 1989) ile tedarikçi değerlendirmesinin önemini ortaya koyan çalışmalar Burt (1984), Banker ve Khosola (1995)'nin çalışmaları bulunmaktadır (Turgutlu, 2003,s.xiii,3).

Perakende satış sektöründe çok sayıda uygulama bulunmaktadır. Bu konuda yapılmış çalışmalar şunlardır;

- a. Barros ve Alves (2003), Portekiz'de Lider konumdaki bir perakende firmasına ait 47 mağazanın etkinliğini ölçmüşlerdir.
- b. Keh ve Chu (2003), Birleşik Devletler'de ki USA Stores zincirine ait 13 mağazada etkinlik araştırması yapmışlardır.
- c. Barros (2004), VZA ve Tobit96 Model kullanarak Portekiz'deki 22 süpermarket ve hipermarketin etkinliğini ölçmüştür.
- d. Sellers-Rubio ve Mas-Ruiz (2006), yine VZA kullanarak İspanya'da 100 farklı süpermarket zincirinin etkinliğini ölçmüştür.
- e. Perrigot ve Barros (2008), VZA ve Tobit model kullanarak, 11 Fransız Perakende ağına ait etkinliğin ölçümünü gerçekleştirmişlerdir.
- f. Sellers-Rubio ve Mas-Ruiz (2007), VZA ve Malmquist Toplam Faktör Verimliliği tekniklerini kullanarak İspanyadaki 96 süpermarket zincirine ait etkinlik araştırmasını gerçekleştirmişlerdir.

- g. Thomas ve Diğerleri (1998) VZA ve Manova teknikleri kullanarak 552 USAmulti-store, multi-market perakende mağazasına ait etkinliği ölçülmesini gerçekleştirmişlerdir (Erkorol, 2009, s. 78).

Tablo 4.3: Literatürdeki Başlıca Örnekler ve Girdi-Çıktı Kümeleri (Yu ve Ramanathan (2009)'dan aktaran Erkorol, 2009, s. 80)

Çalışma	Analiz Düzeyi	Girdi	Çıktı
Barros ve Alves (2003)	VZA, Portekiz Hipermarket Sektöründe Lider Konumdaki Bir Firmaya Ait 47 Mağazanın Etkinliğinin İncelenmesi	Tam Zamanlı Çalışan Sayısı, İşgücü Maliyeti, Kasa Sayısı, Stok, Diğer Giderler	Satışlar, Operasyon Sonuçları
Barros (2006)	VZA ve Tobit Model, Portekizdeki 22 Süpermarket ve Hipermarkete ait Etkinliğin İncelenmesi	İşçi Sayısı, Varlık Sayısı	Satışlar, Operasyon Sonuçları
Keh ve Chu (2003)	VZA, 13 Amerikan Mağazasına Ait Etkinliğin İncelenmesi	İşgücü, Yönetim Ücretleri, Çalışılan Saat Başına Gelir	Dağıtım Servisleri: Ulaşılabilirlik, Çeşitlilik; Ürün dağıtım sigortası, enformasyon sağlanabilirliği, Satışlar
Perrigot ve Barros (2008)	VZA ve Bootstrap Tobit Model 11 Kapsamlı Perakendeci Etkinliğinin İncelenmesi	Tam Zamanlı Çalışan Sayısı, Varlıklar Toplamı, Giderler	İş Hacmi, Operasyonel Sonuçlar
Sellers-Rubio ve Mas-Ruiz (2006)	VZA, İspanya'da 100 Süpermarket Zincirine Ait Etkinlik Araştırması	Çalışan Sayısı, Mağaza Sayısı, Sermaye: Özkaynaklar, Kısa ve Uzun Vadeli Borçlar	Satışlar, Kar
Sellers-Rubio ve Mas-Ruiz (2007)	VZA ve Malmquist Toplam Faktör Verimliliği İspanya'daki 96 Süpermarket Zincirine Ait Etkinlik Araştırması	Çalışan Sayısı, Mağaza Sayısı, Sermaye: Özkaynaklar, Kısa ve Uzun Vadeli Borçlar	Satışlar, Kar
Thomas ve Diğerleri (1998)	VZA, Manova 552 USAmulti-store, multi-market Perakendecisi Mağazası Etkinliği Araştırması	İşgücü: Çalışan Sayısı ve Ücretler Deneyim: İşçi, Yönetici ve Mağaza Sayısı Lokasyona Dayalı Giderler: İkamet ve operasyonel Giderler İçsel Süreç: Envanter ve İşlemler	Satışlar, Kar

Uygulamada kullanılan girdi çıktı kümesini şunlar oluşturmaktadır;

Girdiler:

1. Çalışan sayısı
2. Toplam işgücü maliyeti
3. Genel giderler
4. İkamet maliyeti
5. Kasa sayısı
6. Toplam satış alanı

Çıktılar:

1. Satışlar
2. Kar

Perakende sektöründe VZA çok boyutta ölçümlere olanak sağlayarak verimlilik geliştirmelerine yol göstermektedir. Perakende sektöründe VZA kullanılmasının faydaları şu başlıklar altında toplanabilmektedir;

- a. Birimlerle ilgili uygun kararlar alınabilmesini sağlaması,
- b. Mağazalar veya firmalarla ilgili verimlilik değerlendirmeleri ile taktik ve stratejik kararlar alınmasını desteklemesi,
- c. Rekabet avantajları sağlaması,
- d. Gelecek büyüme planlarına yön göstermesi.

VZA tabanlı perakende satış mağazası verimlilik değerlendirmesinin başlıca avantajları da şunlar olarak açıklanmaktadır (Donthu & Yoo, 1998);

- a. VZA hem girdi hem de çıktı gözlemlerini kullanmaktadır.
- b. VZA çoklu girdi ve çıktıları içerebilmektedir.
- c. VZA hem kontrol edilmiş hem de kontrol edilmemiş faktörleri içerebilmektedir.
- d. VZA verimliliğin bir tek dizinini hesaplamaktadır.

- e. VZA her bir perakende satış mağazası için en iyi performansı baz alarak göreceli/nispi ölçüler geliştirmektedir.
- f. VZA tüm girdi ve çıktılarla ilişkili süreç şeklini sorgulamamaktadır (Arkan, 2011, s. 40-41).

Bu çalışma kapsamında yapılacak araştırmalarla da VZA'nın mağazacılıkta kullanımının ve kullanıldığında sağlayacağı faydaların detaylı açıklanması hedeflenmektedir.

Mağazacılıkta VZA kapsamında kullanılacak girdi ve çıktılar çok artmaktadır. Bu durumda hangi girdi/çıktı değişkenlerinin VZA analizinde içerileceği ve bununla ilgili belirlemeler önem kazanmaktadır. Çeşitli girdiler ve çıktılar bu sırada içerilebilmektedir. VZA bu girdi ve çıktıların gözlemlerini kullanmaktadır. Çalışan sayısı, işgücü maliyeti, mağaza bina maliyeti (konumlama maliyeti), mağaza alanı, genel giderler gibi girdiler kullanılabilir. Çıktılar da örneğin satış miktarı, elde edilen kar olarak belirlenebilir. Bunların dışında da mağazacılıktaki uygulamasında içerilebilecek girdi/çıktılar belirlenebilir; örneğin müşteri sayısı, tedarikçi sayısı-performansı, stok adedi ve stok devir hızı, mağaza içinde de düzeni (iç mekân düzenlemeleri), teknoloji kullanımı, müzik, iklimlendirme ve bunların yanında ülkede makroekonomik durum, politik iklim, nüfus yoğunluğu vb. gibi. Mağazacılıkta hizmet faktörü önem kazanmaktadır. Bu nedenle VZA uygulandığında içerilmesi gerekmektedir. Satış elemanlarının sayısı, çalışma süreleri (full time, part time), bunların maliyeti, yaptıkları satışlar ve verimlilikleri gibi faktörler bu sırada hesaplara katılmaktadır.

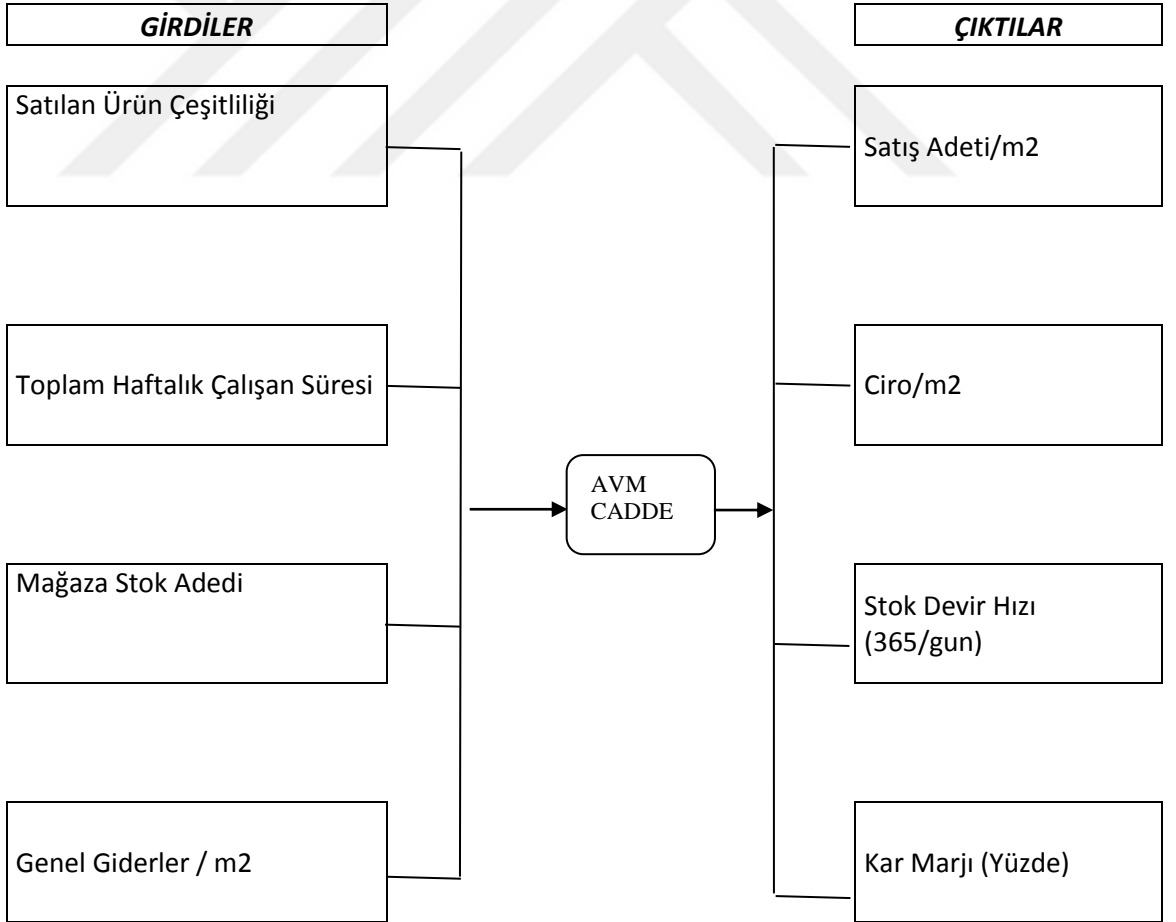
Yukarıda açıklanan VZA'da kullanılabilen girdi/çıktılar somut değişkenler bulunmaktadır. Bir de somut olmayan soyut değişkenler olabilmektedir; kalite algılaması, hizmetlerle ilgili olanlar, müşteri memnuniyeti, müşteride mağaza sadakati, vb. gibi. Bunlar da VZA'da uygulamasında içerilebilen soyut girdi/çıktı değişkenlerini oluşturmaktadır.

5. TEKSTİL SEKTÖRÜNDE MAĞAZA VERİMLİLİKLERİNİN ÖLÇÜLMESİ

Bu bölümde mağazacılıkta VZA'nın denendiği bir alan çalışması gerçekleştirilmektedir. Bunun için önce araştırma modeli oluşturulmaktadır. Çalışmada VZA'da kullanılan çoklu girdiler ile çıktılar bu modelde karşılaştırılarak elde edilen sonuçları açıklanmaktadır.

Mağazacılıktaki uygulamasında öncelikle VZA ile ilgili bir model oluşturularak işe başlanmıştır. Modelde hangi girdilerin ve çıktıların kullanılacağı belirlenmiştir. Mağazacılıkta girdi ve çıktılar arttığı için bu konuda bir sınırlamaya gidilmeye ihtiyaç duyulmuştur.

Şekil 5.1: Mağazacılıkta Girdi ve Çıktılar



5.1. AVM VE CADDE ÜZERİNDE YER ALAN MAĞAZALARIN VERİMLİLİK AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

Tablo 5.1: Mağaza Tipi Bazında Girdi ve Çıktı Verimlilik Puanları

		MAĞAZA TİPİ					
		AVM		CADDE		TOPLAM	
		Ort.	Std.Sap.	Ort.	Std.Sap.	Ort.	Std.Sap.
GİRDİLER	Satılan Ürün Çeşitliliği	4891.74	1302.13	5104.41	1373.00	4954.36	1323.10
	Toplam Haftalık Çalışan Süresi	150.67	31.93	156.84	38.66	152.49	34.06
	Mağaza Stok Adedi	34723.84	8603.79	35824.58	9684.81	35047.95	8922.34
	Genel Giderler / m2	95706.44	30946.54	97121.29	34073.25	96123.04	31809.04
ÇIKTILAR	Satış Adeti/m2	28.64	8.71	27.50	8.93	28.30	8.76
	Ciro/m2	736.12	243.88	710.37	237.96	728.54	241.77
	Stok Devir Hızı (365/Gün)	5.74	1.26	5.72	1.39	5.73	1.30
	Kar Marjı	91.85	9.46	93.17	5.26	92.24	8.42
Çıktı Odaklı BCC VZA Verimlilik Puanları		0.91	0.07	0.89	0.09	0.91	0.08
Toplam Mağaza Sayısı		127		53		180	

Mevcut veri seti, AVM lerde ve cadde üzerinde yer alan mağazalar olarak iki gruba ayrılmıştır. Her bir veri seti, ayrı ayrı verimlilik hesabı için çıktı yönelimli BBC analizine tabi tutulmuştur. Elde edilen değerler kendi içinde verimli olacak şekilde, girdi ve çıktıları verimlilik sınırlarına (efficiency frontier) taşınmış ve her iki setten oluşan yeni veriler tekrar bir araya getirilerek çıktı yönelimli BBC modeli esas alınarak veri zarflama analizine sokulmuştur. Bunun sonucunda oluşan mağaza verimlilikleri arasında bir farklılık olup olmadığının belirlenebilmesi için Kruskal-Wallis testi

çalıştırılmıştır. Her iki mağaza tipi arasında verimlilikler açısından bir fark olmadığına ilişkin hipotezimiz, yüzde 5 önem seviyesinde red edilememiştir (p=0.877). Tablo sonuçları incelendiğinde AVM mağazalarının verimliliğinin Cadde mağazalarının verimliliğinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durumun nedeni cadde mağazalarındaki her bir girdi değerlerinin AVM ' ye oranla daha yüksek olmasından kaynaklıdır. Karlılığın, genel olarak toplam verimliliği yükseltmekte tek başına yeterli olmayacağı da görülmüştür. Toplam verimlilikte ciro farkı AVM mağazalarının cadde mağazalarından daha iyi sonuç vermesine sebep olmuştur.

Verimlilik analizinde ölçeğe göre getiri başka bir değerlendirme kriteridir. Banker et. al.(1984) karar verme noktalarının ölçeğe göre getirisini 3 kategoride inceler.

1- Ölçeğe Göre Artan Getiri (increasing returns to scale, IRTS) : Girdilerdeki herhangi bir artış çıktılarıdaki artışa oranla daha fazladır.

2- Ölçeğe Göre Azalan Getiri (decreasing returns to scale, DRTS) : Girdilerdeki herhangi bir artış, çıktılarıdaki artışa oranla daha düşüktür.

3- Ölçeğe Göre Sabit Getiri (constant returns to scale, CRTS): Girdilerdeki artış oranı ile çıktılarıdaki artış oranı sabittir.

Tablo 5.2: Ölçeğe Göre Getirilerin Kategorileri

	Ölçeğe Göre Azalan Getiri (DRS)		Ölçeğe Göre Sabit Getiri (CRS)		Ölçeğe Göre Artan Getiri (IRS)		TOPLAM
	Sayı	Yüzde (%)	Sayı	Yüzde (%)	Sayı	Yüzde (%)	
AVM	115	90.55	10	7.87	2	1.57	127
CADDE	47	88.68	5	9.43	1	1.89	53
TOPLAM	162	90.00	15	8.33	3	1.67	180

Tablo 5.2' te görüldüğü üzere mağazaların yüzde 90' ı ölçeğe göre azalan getiri kategorisinde çıkmıştır. Ölçeğe göre sabit getiri ve ölçeğe göre artan getiri değerlerinin toplamı yüzde 10 yapmaktadır. Buda demek oluyor ki girdiler üzerinden yapılacak

iyileştirmeler ve yatırımlar çıktılar üzerinde aynı etkiyi göstermemektedir. Mağaza lokasyonları bu sonuca göre bir farklılık yaratmamaktadır.

5.2. AVM ve CADDE ÜZERİNDE YER ALAN MAĞAZALARIN VERİMSİZLİK KAYNAKLARININ ANALİZİ

Tablo 5.3: Verimsizlik Kaynakları

		MAĞAZA TİPİ		
		AVM	CADDE	TOTAL
		Ort.	Ort.	Ort.
GİRDİLER	Satılan Ürün Çeşitliliği	400.13	447.98	414.22
	Toplam Haftalık Çalışan Süresi	9.28	12.07	10.10
	Mağaza Stok Adedi	8499.80	8058.55	8369.87
	Genel Giderler / m2	27037.95	35781.63	29612.48
ÇIKTILAR	Satış Adeti/m2	6.51	4.98	6.06
	Ciro/m2	161.02	124.52	150.27
	Stok Devir Hızı (365/Gün)	0.92	0.61	0.83
	Kar Marjı	0.09	0.00	0.06

Yukarıdaki tabloda verimsizlik kaynakları incelendiğinde AVM ile cadde mağazaları arasında verimsizlik yönünden çok büyük farklar gözlenmemiştir. Ancak bu tabloya bakıldığında AVM mağazalarının satılan ürün çeşitliliği, haftalık çalışma süresi ve genel giderler/m2 açısından gerekli iyileştirme oranı cadde mağazalarından daha düşüktür. Çıktı odaklı bakacak olursak satış adeti/m2, ciro/m2, stok devir hızı ve kar marjı iyileştirme gereksinimleri AVM mağazalarından daha fazladır.

Verimsizlik sonuçları aslında cadde mağazalarının girdilerinde yapılacak iyileştirme faaliyetleriyle genel verimliliği çok daha üst seviyelere çıkarılabilir.

5.3. TİPLERİNE GÖRE TAM PUAN ALAN MAĞAZALARIN KARŞILAŞTIRILMASI

Tablo 5.4: Tam Puan Alan Verimli Mağaza Kıyaslaması

	AVM		CADDE	
	SAYI	%	SAYI	%
TOPLAM MAĞAZA SAYISI	127	70.56	53	29.44
TAM PUAN ALAN VERİMLİ MAĞAZA SAYISI	15	11.81	9	16.98

Tabloda görüldüğü üzere toplam mağazaların yüzde 70,56'sı AVM mağazalarını oluşturmaktadır. AVM mağazalarının yüzde 11,81'i verimlilik değerlendirmesinde tam puan almıştır. Cadde mağazaları ise toplam mağaza sayısının yüzde 29,44'ünü oluşturmaktadır ve verimlilik değerlendirmesinde tam puan alan mağazaların oranı yüzde 16,98'dir.

6. SONUÇ

Proje çalışması kapsamında Veri Zarflama Analiz tekniğinin mağazacılıkta bir uygulaması gerçekleştirilmiştir. Yapılan bu alan çalışmasından elde edilen bulgular literatüre paralel olarak göstermiştir ki VZA mağazacılıkta da başarıyla uygulanabilmekte ve uygulandığında çoklu girdiler ve çıktılar varlığında farklı değişkenler arasında karşılaştırmalı analizler yapılmasına olanak sağlamaktadır. Mağazacılıkta bilindiği gibi girdiler ve çıktılar çok çoğalmaktadır. VZA gibi parametrik olmayan ölçüm sistemleri birbiriyle azalan ilişkideki değişkenler arasında ilişki kurulabilmesini sağlamaktadır. VZA'nın sunduğu bu avantajından mağazacılıkta faydalanılabilmektedir. Böylece VZA'nın mağazacılıktaki uygulamaları önem kazanmaktadır.

Yapmış olduğumuz bu çalışma genel olarak Türkiye’ de faaliyet yürüten perakende sektöründe büyük bir hazır giyim markasıdır. Yapılan genel istatistiksel veri araştırmasında toplam 180 mağaza değerlendirilmiştir. Veri zarflama analizi ile çıkan sonuçlar ile firmanın kendi yapmış olduğu klasik verimlilik değerlendirmesi birbirine çok yakın sonuçlar vermiştir. Her iki değerlendirmede de verimli mağaza sıralaması benzer şekildedir. Örnek vermek gerekirse şurada kapatılması düşünülen Fethiye Cadde mağazası VZA çalışmamızda da çok kötü sonuçlar çıkarmıştır.

Yapılan bu çalışma metodu mağazacılık sektöründe daha geniş karar verme noktalarıyla daha ayrıntılı sonuçlar doğuracaktır. Buradaki en önemli kaide karar verme noktalarının doğru seçilmesidir.

KAYNAKÇA

Kitaplar

Bakırcı, F., 2006, *Üretimde Etkinlik ve Verimlilik Ölçümü Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama*, Atlas Yayınları, Ankara

Burt, D. N., 1984, *Proactive Procurement*, Prentice Hall: Englewood Cliffs, NJ.

Töre Başat, H., 2010, *Performans Prizması*, Sistem Yayıncılık, İstanbul.

Zhu, J., 2002, *Quantitative Models for Performance Evaluation and Benchmarking: Data Envelopment Analysis with Spreadsheets and DEA Excel Solver*, Kluwer Academic Publishers, Boston.

Sürekli Yayınlar

A. Charnes, W. W. Cooper, and E. Rhodes, "Measuring the Efficiency of Decision Making Units"; *European Journal of Operational Research*, 1978, <http://www.utdallas.edu/~ryoung/phdseminar/CCR1978.pdf>, s. 435.

Arkan, Z., Measuring Retail Store Performance with Data Envelopment Analysis, M.S. Thesis In Industrial Engineering, A thesis submitted to the Graduate Institute of Sciences and Engineering of Fatih University, İstanbul, May 2011.

Bakırcı, 2006, s. 170'den aktaran Z. Arkan, Measuring Retail Store Performance with Data Envelopment Analysis, M.S. Thesis In Industrial Engineering, A thesis submitted to the Graduate Institute of Sciences and Engineering of Fatih University, Istanbul, May 2011, s. 26.

Banker, R. D., Charnes, A., and Cooper, W.W., "Some Models For Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis", *Management Science*, Vol. 30, No. 9, September 1984, pp.1078-1092, https://typo3.univie.ac.at/fileadmin/user_upload/orga/Banker_MS84.pdf (Erişim Tarihi: 09.03.2015).

Banker, R. D., & Khosla, I. S., "Economics of Operations Management: A Research Perspective", *Journal of Operations Management*, (12), 1995, pp. 423-425, <http://astro.temple.edu/~banker/Operations%20Management/18Economics%20of%20operations%20management.pdf> (Erişim Tarihi: 12.03.2015).

Berg, S.A., F.R. Forsund ve E.S. Jansen, "Technical efficiency of Norwegian banks: the non-parametric approach to efficiency measurement," *Journal of Productivity Analysis*, Vol.2, 1991, pp.127-142.

Besen, F.B., Performans Yönetim Sistemi Ve Veri Zarflama Analizi'nin Sağlık Sektöründe Uygulanması, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul 1994.

Charnes, A., Cooper, W.W., and Rhodes, E., "Measuring the Efficiency of Decision Making Units"; *European Journal of Operational Research*, 1978, pp.429-444, <http://www.utdallas.edu/~ryoung/phdseminar/CCR1978.pdf> (Erişim Tarihi: 10.03.2015).

Charnes, A., W.W. Cooper ve Z.M. Huang, "Polyhedral cone-ratio DEA models with an illustrative application to large commercial banks," *Journal of Econometric*, Vol.46, 1990, pp.73-91.

Charnes, A., Cooper, W.W., and Rhodes, E., "Short Communication: Measuring the Efficiency of Decision Making Units", *European J. Oper. Res.*, 1979, 339.

Cook, W.D. ve Seiford, L.M., "Data Envelopment Analysis (DEA) - Thirty Years On", *European Journal of Operational Research*, Vol: 192, Issue: 1, 2009, pp.1-17.

Cingi, S. ve Tarım, Ş. A., Türk Banka Sisteminde Performan Ölçümü: DEA-Malmquist TFP Endeksi Uygulaması, Türkiye Bankalar Birliği, Araştırma Tebliği Serisi, Sayı: 2000 - 01, Mayıs 2000, https://www.tbb.org.tr/Dosyalar/Arastirma_ve_Raporlar/2TBB.doc (Erişim Tarihi: 28.04.2015).

Cooper, W. W., Seiford, L. M., and Zhu, J., **Data Envelopment Analysis** -History, Models and Interpretations-, Chapter 1, http://www.researchgate.net/profile/Lawrence_Seiford/publication/226038831_Data_Envelopment_Analysis_History_Models_and_Interpretations/links/0912f5087477782603000000.pdf (Erişim Tarihi: 07.03.2015).

Çağlar Karaemir, Eğitim Merkezlerinde Etkinlik Analizleri: Veri Zarflama Analizi Kullanılarak Performans Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Tez Dan.: Doç. Dr. Fazıl Gökgöz), Ankara 2013,

<http://acikarsiv.ankara.edu.tr/browse/26505/E%C4%9Fitim%20Merkezlerinde%20Etkinlik%20Analizleri%20Veri%20Zarflama%20Analizi%20Kullanarak%20Performans%20Analizi.pdf>, s.22.

Dickson. G., "An Analysis of Vendor Selection Systems and Decisions", *Journal of Purchasing*, (2), 1966, pp.28-41.

Elyasiani, E. ve S. Mehdian, "Efficiency in the commercial banking industry, a production frontier approach," *Applied Economics*, Vol.22, 1990, pp.539-551.

Emrouznejad, A., Parker, B. R., and Tavares, G., "Evaluation of research in efficiency and productivity: A survey and analysis of the first 30 years of scholarly literature in DEA", *Socio-Economic Planning Sciences* 42 (2008), pp.151-157, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?rep=rep1&type=pdf&doi=10.1.1.178.823> (Erişim Tarihi: 11.03.2015).

Erkorol, G., Veri Zarflama Analizi ile Etkinlik Ölçümü ve Sektörel Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir 2009.

Ersen, H. M., Veri Zarflama Analizinin Skolâstik Değişiklikler Altında Geçerliliği Gürültünün Verimsizlik Bileşeni, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara 1999.

Farrell, M. J., "The measurement of productive efficiency", *Journal of the Royal Statistical Society, Series A, Part III* (1957), pp.253-290, <http://www.aae.wisc.edu/aae741/Ref/Farrell%201957.pdf> (Erişim Tarihi: 07.03.2015).

Ferrier, G.D., ve J.G. Hirschberg, "Bootstrapping confidence intervals for LP efficiency scores: with an illustration using Italian banking data," *Journal of Productivity Analysis*, Vol.8, 1997, pp.19-33.

Gholam Reza Jahanshahloo and Malihe Piri, "Data Envelopment Analysis (DEA) with integer and negative inputs and outputs", *Journal of Data Envelopment Analysis and Decision Science*, Volume 2013, <http://www.ispacs.com/journals/dea/2013/dea-00007/article.pdf>, s.1.

Gökhan Erkorol, Veri Zarflama Analizi ile Etkinlik Ölçümü ve Sektörel Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir 2009, s. 21.

Güzhan, G., Meslek ve Teknik Eğitim Sisteminin Performansının Değerlendirilmesinde Bir Veri Zarflama Analizi Uygulaması, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir 2007.

How Data Envelopment Analysis works, Banxia Frontier Analyst, Data Envelopment Analysis for Professionals, <http://www.banxia.com/frontier/resources/how-data-envelopment-analysis-works/> (Erişim Tarihi: 29.04.2015).

IzahMohd Tahir and Ku NarainiChe Ku Yusof, "Estimating Technical and Scale Efficiency of Malaysian Public Listed Companies: A Non Parametric Approach", *Interdisciplinary Journal of Research in Business*, Vol. 1, Issue. 7, July 2011, <http://www.idjrb.com/articlepdf/idjrb7n1.pdf>, s.1-2.

İleri, İ., VZA Kullanılarak Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul 1997.

Jahanshahloo, G.R. and Piri, M., "Data Envelopment Analysis (DEA) with integer and negative inputs and outputs", *Journal of Data Envelopment Analysis and Decision Science*, Volume 2013, ss.1-15, <http://www.ispacs.com/journals/dea/2013/dea-00007/article.pdf> (Erişim Tarihi: 03.05.2015).

Karaemir, Ç., Eğitim Merkezlerinde Etkinlik Analizleri: Veri Zarflama Analizi Kullanılarak Performans Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Tez Dan.: Doç. Dr. Fazıl Gökğöz), Ankara 2013, <http://acikarsiv.ankara.edu.tr/browse/26505/E%C4%9Fitim%20Merkezlerinde%20Etkinlik%20Analizleri%20Veri%20Zarflama%20Analizi%20Kullanarak%20Performans%20Analizi.pdf> (Erişim Tarihi: 11.03.2015).

Kavuncubaşı, Ş., Hastanelerde Göreli Verimlilik Ölçümü: Veri Çevreleme Analizinin Uygulanması, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara 1995.

Markovits-Somogyi, R., "Ranging Efficient and Inefficient Decision Making Units in Data Envelopment Analysis", *International Journal for Traffic and Transport Engineering*, 1(4), 2011, pp.245-256, <http://www.ijtte.com/uploads/2011-12-19/d4c8811d-2d60-b00a245-256.pdf> (Erişim Tarihi: 03.05.2015).

Mazlum Yoluk, Hastane Performansının Veri Zarflama Analizi (VZA) Yöntemi İle Değerlendirilmesi, Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Tez Dan.: Doç. Dr. İsmail Ağırbaş), Ankara 2010, s.33,34.

M. J. Farrell, "The measurement of productive efficiency", *Journal of the Royal Statistical Society, Series A, Part III* (1957), <http://www.aae.wisc.edu/aae741/Ref/Farrell%201957.pdf>, s. 11.

O'Donnell ve Duffy (2002) s.1201'den aktaran Hümeysra Töre Başat, *Performans Prizması*, Sistem Yayıncılık, İstanbul 2010, s.18-19.

O'Donnell, F.J. & Duffy, A.H.B., "Modelling Design Development Performance", *International Journal of Operations & Production Management*, 22(11), 2002, ss.1198-1221.

Özgür Uğurluoğlu ve Yusuf Çelik, "Sağlık Sistemleri Performans Ölçümü, Önemi ve Dünya Sağlık Örgütü Yaklaşımı", *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, Cilt:8, Sayı:1, 2005, <http://www.saglikidaresidergisi.hacettepe.edu.tr/Makale/81/801.pdf>, s.8.

Rangan, N., R. Grabowski, H.Y. Aly ve C. Pasurka, "The technical efficiency of US Banks," *Economics Letters*, Vol.28, 1988, pp.169-175.

R.D. Banker, A. Charnes, and W. W. Cooper, "Some Models For Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis", *Management Science*, Vol. 30, No. 9, September 1984, https://typo3.univie.ac.at/fileadmin/user_upload/orga/Banker_MS84.pdf, s.1078.

Sabah Sadiq, *The Final Frontier: A SAS Approach to Data Envelopment Analysis*, Institute for Advanced Analytics, North Carolina State University, Raleigh, N.C., Paper 198-2011, <http://support.sas.com/resources/papers/proceedings11/198-2011.pdf>, s.1-2.

Sadiq, S., *The Final Frontier: A SAS Approach to Data Envelopment Analysis*, Institute for Advanced Analytics, North Carolina State University, Raleigh, N.C., Paper 198-2011, <http://support.sas.com/resources/papers/proceedings11/198-2011.pdf> (Erişim Tarihi: 03.05.2015).

Selçuk Cingi ve ř. Armağan Tarım, Türk Banka Sisteminde Performan Ölçümü: DEA-Malmquist TFP Endeksi Uygulaması, Türkiye Bankalar Birliği, Araştırma Tebliğleri Serisi, Sayı: 2000 - 01, Mayıs 2000, https://www.tbb.org.tr/Dosyalar/Arastirma_ve_Raporlar/2TBB.doc, s.12.

Rita Markovits-Somogyi, "Ranging Efficient and Inefficient Decision Making Units in Data Envelopment Analysis", *International Journal for Traffic and Transport Engineering*, 1(4), 2011, <http://www.ijtte.com/uploads/2011-12-19/d4c8811d-2d60-b00a245-256.pdf>, s.245.

Semra Tetik, "İşletme Performansını Belirlemede Veri Zarflama Analizi", *Yönetim ve Ekonomi*, Cilt:10, Sayı:2, 2003, Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F., <http://www2.bayar.edu.tr/yonetimekonomi/dergi/pdf/C10S22003/st.pdf>, s.221.

Sowlati, T., *Establishing the Practical Frontier in Data Envelopment Analysis*, A Thesis Document submitted in conformity with the requirements for the Degree of

Doctor of Philosophy, Graduate Department of Mechanical and Industrial Engineering, University of Toronto, 2001, <https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/15568/1/NQ63714.pdf> (Erişim Tarihi: 03.05.2015).

Tahir, I. M., and Ku Yusof, K.N.C., "Estimating Technical and Scale Efficiency of Malaysian Public Listed Companies: A Non Parametric Approach", *Interdisciplinary Journal of Research in Business*, Vol. 1, Issue. 7, July 2011, pp.01-07, <http://www.idjrb.com/articlepdf/idjrb7n1.pdf> (Erişim Tarihi: 08.03.2015).

Taraneh Sowlati, Establishing the Practical Frontier in Data Envelopment Analysis, A Thesis Document submitted in conformity with the requirements for the Degree of Doctor of Philosophy, Graduate Department of Mechanical and Industrial Engineering, University of Toronto, 2001, <https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/15568/1/NQ63714.pdf>, s.ii

Tatje, E.G. ve C.A.K. Lovell, "The sources of productivity change in Spanish banking," *European Journal of Operational Research*, Vol.98, 1997, pp.364-380.

Taylor, W.M., R.G. Thompson, R.M. Thrall, P.S. Dharmapala, "DEA/AR efficiency and profitability of Mexican banks: A total income model," *European Journal of Operational Research*, Vol.98, 1997, pp.346-363.

Tetik, S., "İşletme Performansını Belirlemede Veri Zarflama Analizi", *Yönetim ve Ekonomi*, Cilt:10, Sayı:2, 2003, Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F., <http://www2.bayar.edu.tr/yonetimekonomi/dergi/pdf/C10S22003/st.pdf> (Erişim Tarihi: 29.04.2015).

Thompson, R.G., P.S. Dharmapala, D.B. Humphrey, W.M. Taylor ve R.M. Thrall, "Computing DEA/AR efficiency and profit ratio measures with an illustrative bank application," *Annals of Operations Research*, Vol.68, 1996, pp.303-327.

Turgutlu, T., Perakende Sektöründe Veri Zarflama Analizi ve Analitik Hiyerarşik Süreç Yaklaşımlarıyla Tedarikçi Performans Değerlendirmesi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir 2006.

William W. Cooper, Lawrence M. Seiford and Joe Zhu, **Data Envelopment Analysis - History, Models and Interpretations-**, Chapter 1, http://www.researchgate.net/profile/Lawrence_Seiford/publication/226038831_Data_Envelopment_Analysis_History_Models_and_Interpretations/links/0912f5087477782603000000.pdf, s.2.

Yoluk, M., Hastane Performansının Veri Zarflama Analizi (VZA) Yöntemi İle Değerlendirilmesi, Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Tez Dan.: Doç. Dr. İsmail Ağırbaş), Ankara 2010, <http://acikarsiv.atilim.edu.tr/browse/302/369976.pdf> (Erişim Tarihi: 29.04.2015).

Uğurluoğlu, Ö. ve Çelik, Y., "Sağlık Sistemleri Performans Ölçümü, Önemi ve Dünya Sağlık Örgütü Yaklaşımı", *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, Cilt:8, Sayı:1, 2005, <http://www.saglikidaresidergisi.hacettepe.edu.tr/Makale/81/801.pdf> (Erişim Tarihi: 29.04.2015).

Yu, W., and Ramanathan, R., "An assessment of operational efficiency of retail firms in China", *Journal of Retailing and Consumer Services*, 16, 2009, pp. 109-122.

Wagner J.,& Ettenson R.,& Parrish J., "Vendor Selection Among Retail Buyers: An Analysis by Merchandise Division..", *Journal Of Retailing*, (65), 1, 1989, pp.58-79.

Yeşilyurt, C. ve Alan, M.A., "Fen Liselerinin 2002 Yılı Göreceli Etkinliğinin VZA Yöntemi ile Ölçülmesi", *Cumhuriyet Üniversitesi, İİBF Dergisi*, Cilt: 4, Sayı: 2, 2003, ss.92-93.

Zaim, O. "The effect of financial liberalization on the efficiency of Turkish commercial banks," *Applied Financial Economics*, Vol.5, 1995, pp257-264.

Diğer Yayınlar:

What is Data Envelopment Analysis, http://www.prodtools.com/introduction_dea.html
(Erişim Tarihi: 29.04.2015).

Hümevra Töre Başat, *Performans Prizması*, Sistem Yayıncılık, İstanbul 2010, s.19.

