T.C.
İstanbul Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
İşletme Anabilim Dalı
Finansman Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Portföy Oluşturma ve Portföye Dahil Edilecek Hisse Senetlerinin Seçiminde "Veri Zarflama Analizi"

Asuman KÜÇÜK
25010040038

Tez Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Vedat Sarıkovanlık

İstanbul 2007

TEZ ONAY SAYFASI

"Portföy Oluşturma ve Portföye Dahil Edilecek Hisse Senetlerinin Seçiminde Veri Zarflama Analizi"

Asuman KÜÇÜK

ÖZ

Bu çalışmada, etkinlik ölçme yöntemlerinden olan Veri Zarflama Analizi incelenmiş ve bu yöntem yardımıyla İMKB Sınai Endeksi'ne kote hisse senetlerinin etkinliği araştırılmıştır. Hisse senedi değerleme yöntemlerinden olan "temel analizin", firma analizi kapsamında karşılaşılan zorluklarından hareketle, yatırımcılara portföylerine dahil edecekleri hisse senetlerinin seçimi aşamasında yardımcı olabilecek bir yöntem olarak veri zarflama analizi önerilmektedir. Firmaların performanslarını etkileyeceği düşünülen temel finansal oranların girdi ve çıktı değişkenler olarak kullanıldığı uygulamada, güçlü finansal yapıya sahip ve etkin bulunan firmaların, ihraç ettikleri hisse senetlerinin de etkin olacağı varsayımı yapılmıştır.

ABSTRACT

In this study, "Data Envelopment Analysis" which is a method of efficiency evaluation, is analysed. The efficiency of the shares which are quoted to ISE Market Industrial Index is studied with help of this analysis. Considering the encountered complications of using fundamental analysis for evaluation of the shares, Data Envelopment Analysis is suggested to the investors. DEA is an alternative method in the selection stage of the shares which will be included in the portfolio. In the application, basic financial ratios which affect the Company's performance are used as input and output. It is assumed that the shares that are issued by the companies which are found to be effective and have a strong financial structure, will also be effective.

ÖNSÖZ

Sürdürülebilir rekabetin gereği olarak, kaynaklarını etkin kullanan ekonomik birimler ön plana çıkmakta ve etkinlik kavramı hayatın her alanında kendine yer bulmaktadır. Dolayısıyla etkinliğin ölçümü de önem arz eden konular arasına girmektedir. Hem sektörel düzeyde hem de firmalar düzeyinde, en az girdi kullanımıyla en çok çıktı değerlerini üretebilmek temel amaçlardan biridir.

Parametrik olmayan etkinlik ölçüm yöntemlerinden olan "Veri Zarflama Analizi" bu tezin de temel konusunu oluşturmaktadır. Veri Zarflama Analizi, aynı pazardaki Karar Verme Birimlerinin etkinliklerinin sayısal ölçümünü yapmakta ve %100 (veya 1) etkinlik skoruna sahip olan birimler etkin ve dolayısıyla etkinlik sınırının üzerinde, bu skorun altında değer alanlar ise etkinsiz olarak nitelendirilmektedir. Bu analiz, homojen olan ve birbirleriyle kıyaslanan bu birimlerden etkinsiz olanları, etkin hale getirmek için performans artışına yönelik çözümler de sunmaktadır.

Tezin son bölümünde yapılan uygulama ile İMKB Sınai Endeksi'ne dahil (finans sektörü hariç) hisse senetlerinden etkin olanların seçilebilmesi amaçlanmaktadır. Böylece firmaların finansal performanslarının ölçüsü olan finansal oranları ışığında etkinlik analizi yapılarak, etkin hisse senetlerine ulaşmanın mümkünlüğü araştırılmıştır.

Bu çalışmanın hazırlanmasında göstermiş olduğu değerli katkılarından dolayı danışmanım Yrd. Doç. Dr. Vedat Sarıkovanlık'a, aileme ve yardımlarını esirgemeyen herkese teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZ iii

ABSTRACT..... iii

ÖNSÖZ iv

TABLOLAR……..... vii

GRAFİKLER…….....viii

ŞEKİLLER…….....ix

EKLER LİSTESİ..... x

KISALTMALAR LİSTESİ.....xiii

GİRİŞ 1
BÖLÜM I. VERİMLİLİK KAVRAMI VE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ.....3
1.1. TEMEL KAVRAMLAR 3
1.1.1. Etkinlik (Efficiency) 4
1.1.1.1. Etkinlikle İlgili Diğer Kavramlar ve Farrell'in Etkinlik Yaklaşımı 9
1.1.1.2. Teknik Etkinlik.....9
1.1.1.3. Tahsis (Fiyat Etkinliği) 11
1.1.2. Verimlilik (Productivity) 13
1.1.3. Etkinlik Ölçme Yöntemleri.....15
1.1.3.1. Oran Analizi 15
1.1.3.2. Parametrik Yöntemler.....18
1.1.3.3. Parametrik Olmayan Yöntemler.....20
1.2. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ (DATA ENVELOPMENT ANALYSIS) 21
1.2.1. Tarihsel Gelişimi ve Literatür 22
1.2.2. Veri Zarflama Analizi'nin Matematiksel Formları 24
1.2.2.1. Girdiye Yönelik Yaklaşım 27
1.2.2.2. Çıktıya Yönelik Yaklaşım.....28
1.2.2.3. Zarflama ve Ağırlıklı Modeller 29
1.2.3. VZA Modelleri.....32
1.2.3.1. Girdiye Yönelik CCR Modelleri 33
1.2.3.1.1. Kesirli CCR Modeli 33
1.2.3.1.2. Ağırlıklı CCR Modeli 34
1.2.3.1.3. CCR Zarflama Modeli.....35
1.2.3.2. Girdiye Yönelik BCC Modelleri 36
1.2.3.2.1. Kesirli BCC Modeli 36
1.2.3.2.2. Ağırlıklı BCC Modeli 38
1.2.3.2.3. BCC Zarflama Modeli.....39
1.2.3.3. Çıktıya Yönelik CCR Modelleri.....41
1.2.3.3.1 Kesirli CCR Modeli 41
1.2.3.3.2. Ağırlıklı CCR Modeli 42
1.2.3.3.3. CCR Zarflama Modeli.....42
1.2.3.4. Çıktıya Yönelik BCC Modelleri.....43
1.2.3.4.1. Kesirli BCC Modelleri 43

1.2.3.4.2. Ağırlıklı BCC Modeli 44
1.2.3.4.3. BCC Zarflama Modeli....44
BÖLÜM II. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ'NİN, GÜÇLÜ ve ZAYIF YÖNLERİ, UYGULAMA ADIMLARI....46
2.1. VZA'NİN GÜÇLÜ VE ZAYIF YÖNLERİ 46
2.1.1. Güçlü Yönleri....46
2.1.2. Zayıf Yönleri....47
2.2. VZA'NİN UYGULAMA ADIMLARI....49
2.2.1. Karar Verme Birimlerinin Seçilmesi....49
2.2.2. Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Değişmesi....50
2.2.3. Verilerin Elde Edilebilirliği ve Güvenilirliği....52
2.2.4. VZA ile Göreceli Etkinliğin Elde Edilmesi....53
2.2.5. Etkinlik Değerleri....53
2.2.6. Referans/Başvuru Grupları (Peer Groups) ve Her Bir Karar Verme Birimi İçin Detay Analizi Yapılması....54
2.2.7. Etkin Olmayan KVB'leri İçin Hedef Belirlenmesi....55
2.2.8. Genel Sonuçların Değerlendirilmesi....56
BÖLÜM III. PORTFÖY PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ VE PORTFÖY OLUŞTURMA MODELLERİNE ALTERNATİF OLARAK VZA....58
3.1. PORTFÖY PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ....58
3.1.1. Sharpe Ölçütü....65
3.1.2. Treynor Ölçütü....67
3.1.3. Jensen Ölçütü....68
3.1.4. M^2 Ölçütü....71
3.2. GELENEKSEL PERFORMANS ÖLÇÜTLERİNE ALTERNATİF OLARAK VERİ ZARFLAMA....72
3.2.1. Hisse Senedi Seçimi'nde Veri Zarflama Analizi....72
3.2.1.1. Veri Zarflama Analizi'nin Kullanım Alanları....72
3.2.1.2. Finansal Çalışmalarda Veri Zarflama Analizi....74
BÖLÜM IV. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ'NİN İMKB-SINAİ ENDEKSİNE UYGULANMASI....79
4.1. ARAŞTIRMANIN AMACI VE KONUSU....79
4.1.1. Araştırmada Kullanılan Yöntem....79
4.2. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE ARAŞTIRMADA KULLANILAN VERİLER....80
4.2.1. Uygulamada Kullanılan Değişkenlerin Belirlenmesi....84
4.3. UYGULAMANIN BULGULARI....87
4.3.1. Etkin Bulunan Firmaların Hisse Senetlerinin Portföye Dahil Edilmesi...87
4.3.2. Etkin Olmayan Firmalar İçin Yapılacak İyileştirmelerin Belirlenmesi ...97
SONUÇ VE ÖNERİLER....102
KAYNAKÇA....107
EKLER....116

TABLOLAR

Tablo 1: Üretim Rakamları 5
Tablo 2: Performans Faktörleri 6
Tablo 3: Çeşitli Etkinlik ve Etkililik Düzeyleri 8
Tablo 4: CCR ve BCC Modellerinin Matematiksel Formları 31
Tablo 5: Karar Verme Birimleri ve Kodları (1) 81
Tablo 6: Karar Verme Birimleri ve Kodları (2) 83
Tablo 7: Girdi ve Çıktı Değişkenleri (Uygulama 1) 85
Tablo 8: Girdi ve Çıktı Değişkenleri (Uygulama 2) 85
Tablo 9: Çıktı Yönlü CCR Modeli'ne Göre Etkin Bulunan Hisse Senetleri (Uygulama 1-a) 88
Tablo 10: Çıktı Yönlü CCR Modeline Göre Etkin Bulunan Hisse Senetleri (Uygulama 1-b:Negatif Değerli Oranlar Dahil) 90
Tablo 11: Girdi Yönlü CCR Modeline Göre Etkin Bulunan Hisse Senetleri (Uygulama 2-a) 93
Tablo 12: Girdi Yönlü CCR Modeline Göre Etkin Bulunan Hisse Senetleri (Uygulama 2-b) 95
Tablo 13: İMKB Sınai Endeksi'nin Dönemler İtibariyle Etkinliği 97

GRAFİKLER

Grafik 1:	Etkinlik Ölçütleri	10
Grafik 2:	Etkinlik Sınırı	15
Grafik 3:	Yıllara Göre VZA İle İlgili Yayınlanan Çalışma Sayısı	24
Grafik 4:	Etkin Hisse Senetlerinin Gözlem Kümesi İçindeki Referans Yoğunluğu (Uygulama 1-a)	98
Grafik 5:	Etkin Hisse Senetlerinin Gözlem Kümesi İçindeki Referans Yoğunluğu (Uygulama 1-b)	99
Grafik 6:	Etkin Hisse Senetlerinin Gözlem Kümesi İçindeki Referans Yoğunluğu (Uygulama 2-a)	100
Grafik 7:	Etkin Hisse Senetlerinin Gözlem Kümesi İçindeki Referans Yoğunluğu (Uygulama 2-b)	100

ŞEKİLLER

Şekil 1:	Ölçeğe Göre Getiri Durumuna Göre Geliştirilen Yaklaşımlar ve Temel VZA Modelleri	27
Şekil 2:	Yatırım Olanakları Kümesi	61
Şekil 3:	Finansal Varlık Fiyatlama Modeli (CAPM)	63
Şekil 4:	Sharpe Ölçütü	66
Şekil 5:	Treynor Ölçütü	68
Şekil 6:	Jensen Ölçütü	70

EKLER

Ek 1:	Çıktı Yönlü CCR Modeline Göre Etkinlik Skorları ve Referans Grubu Sonuçları (Uygulama 1-a)	116
Ek 2:	Çıktı Yönlü CCR Modeline Göre Etkinlik Skorları ve Referans Grubu Sonuçları (Uygulama 1-b)	119
Ek 3:	Girdi Yönlü CCR Modeline Göre Etkinlik Skorları ve Referans Grubu Sonuçları (Uygulama 2-a)	122
Ek 4:	Girdi Yönlü CCR Modeline Göre Etkinlik Skorları ve Referans Grubu Sonuçları (Uygulama 2-b)	125
Ek 5:	2004/12 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-a)	128
Ek 5.1:	2005/03 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-a)	128
Ek 5.2:	2005/06 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-a)	129
Ek 5.3:	2005/09 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-a)	130
Ek 5.4:	2005/12 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-a)	131
Ek 5.5:	2006/03 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-a)	131
Ek 5.6:	2006/06 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-a)	132
Ek 5.7:	2006/09 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-a)	133
Ek 6:	2004/12 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-b)	134
Ek 6.1:	2005/03 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-b)	134
Ek 6.2:	2005/06 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-b)	135
Ek 6.3:	2005/09 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-b)	136
Ek 6.4:	2005/12 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-b)	137
Ek 6.5:	2006/03 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-b)	137

Ek 6.6: 2006/06 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-b) 138
Ek 6.7: 2006/09 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-b) 139
Ek 7: 2004/12 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-a) 139
Ek 7.1: 2005/03 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-a) 140
Ek 7.2: 2005/06 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-a) 141
Ek 7.3: 2005/09 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-a) 142
Ek 7.4: 2005/12 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-a) 142
Ek 7.5: 2006/03 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-a) 143
Ek 7.6: 2006/06 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-a) 144
Ek 7.7: 2006/09 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-a) 145
Ek 8: 2004/12 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-b) 145
Ek 8.1: 2005/03 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-b) 146
Ek 8.2: 2005/06 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-b) 147
Ek 8.3: 2005/09 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-b) 147
Ek 8.4: 2005/12 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-b) 148
Ek 8.5: 2006/03 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-b) 149
Ek 8.6: 2006/06 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-b) 149

Ek 8.7: 2006/09 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-b) 150
Ek 9: 2004/12 Dönemi İçin Uygulamada Kullanılan Veriler 151
Ek 10: 2005/03 Dönemi İçin Uygulamada Kullanılan Veriler 152
Ek 11: 2005/06 Dönemi İçin Uygulamada Kullanılan Veriler 153
Ek 12: 2005/09 Dönemi İçin Uygulamada Kullanılan Veriler 154
Ek 13: 2005/12 Dönemi İçin Uygulamada Kullanılan Veriler 155
Ek 14: 2006/03 Dönemi İçin Uygulamada Kullanılan Veriler 156
Ek 15: 2006/06 Dönemi İçin Uygulamada Kullanılan Veriler 157
Ek 16: 2006/09 Dönemi İçin Uygulamada Kullanılan Veriler 158

KISALTMALAR LİSTESİ

Kısaltma	Açıklama
a.g.e.	Adı Geçen Eser
BCC	Banker, Charnes, Cooper
bkz	Bakınız
CAPM	Capital Asset Pricing Model
CCR	Charnes, Cooper, Rhodes
CRS	Constant Returns to Scale
DEA	Data Envelopment Analysis
DFA	Distribution Free Approach
DRS	Decreasing Returns to Scale
F/DD	Fiyat/Defter Değeri
FDH	Free Disposal Hull
F/K	Fiyat-Kazanç Oranı
FVFM	Finansal Varlık Fiyatlama Modeli
FVPD	Finansal Varlık Pazar Doğrusu
GSMH	Gayri Safi Milli Hasıla
IRS	Increasing Returns to Scale
İMKB	İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
KVB	Karar Verme Birimleri
SFA	Stochastic Frontier Approach
TFA	Thick Frontier Approach
TFV	Toplam Faktör Verimliliği
UVB	Uzun Vadeli Borç
VRS	Variable Returns to Scale
VZA	Veri Zarflama Analizi
yy	Yüzyıl

GİRİŞ

Günümüzde etkin kaynak kullanımı sorunu, karşılaştırılabilir tüm karar verici birimlerin etkinliğinin ölçümü çabasını da beraberinde getirmektedir. Etkin kaynak kullanımı; belirli bir girdi bileşimi ile maksimum çıktı elde etmek ya da belirli bir çıktı bileşimini minimum girdi ile sağlamak olarak açıklanmaktadır. Bu bağlamda firmaların, kullandıkları girdi ve çıktılar açısından homojen oldukları ve değerlemeler sonucu etkin çıkan firmalardan kendilerine referans belirlemeleri ve bu firmaların girdi-çıktı bileşimlerine ulaşmak için hedef belirlemeleri önem kazanmaktadır.

Etkinlik ölçümünde kullanılan ve "parametrik olmayan yöntemler" den olan "Veri Zarflama Analizi", uygulamada sıkça karşımıza çıkan ve karar verici birimlerin performanslarını iyileştirmek için çözümler sunan doğrusal programlama tabanlı bir yöntemdir. Mühendislik oranı olarak da bilinen "Çıktı/Girdi" verimlilik oranından geliştirilen VZA, herhangi bir karar verme biriminin (KVB) etkinliğini, her bir KVB için benzer oranların *1'e eşit ya da 1'den küçük* olmaları koşulu ile, ağırlıklı çıktılar toplamının ağırlıklı girdiler toplamına oranının en büyüğü olarak tanımlamaktadır.

Tezin birinci bölümünde etkinlik ve etkinlikle ilgili temel kavramlar üzerinde durulmuş, etkinlik ölçme yöntemleri anlatılmıştır. Parametrik olmayan yöntemlerden olan Veri Zarflama Analizi'nin tarihsel gelişimi ile birlikte matematiksel formları ve geliştirilen modelleri üzerinde durulmuştur.

İkinci bölümde, veri zarflama analizinin literatürde karşımıza çıkan güçlü ve zayıf yönlerine değinilmiş ve uygulama adımları aşama aşama açıklanmıştır.

Üçüncü bölümde, genel hatlarıyla portföy ve portföy performans ölçütleri üzerinde durulmuş, hangi uygulama alanlarında VZA'yle karşılaşabileceğimizden

bahsedilmiştir. Finansal çalışmalarda uygulamaya konu edilen VZA ile ilgili literatür taraması yapılmış, bu çalışmalardan örnekler sunulmuştur.

Tezin son bölümünde, 2004/12-2006/09 dönemlerini kapsayan ve İMKB Sınai Endeksi'ne kote hisse senetleri (finans sektörü hariç) ile yapılan, VZA ile hisse senetlerinin etkinliğinin ölçümüne ilişkin uygulamalar ve ulaşılan bulgular yer almaktadır.

BÖLÜM I. VERİMLİLİK KAVRAMI VE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

1.1. TEMEL KAVRAMLAR

İktisatın temelini oluşturan "kaynakların etkin kullanımı" sorunsalı, günümüz işletmelerinde de artan rekabet koşullarına paralel olarak önem arz eden bir konudur. Kaynakların etkin kullanımından kasıt; fiili değer, standart değer ile karşılaştırıldığında kaynak kullanımında gerçekleşen performans nedir sorusuna verilebilecek cevaptır[1]. İşletmeler sürekli değişen pazar koşullarına ayak uydurabilmek ve aynı zamanda performans hedeflerine ulaşabilmek için mevcut kaynaklarını en etkin şekilde kullanmaya çalışacaklardır. Bu bağlamda "performans, etkinlik ve verimlilik" kavramları karşımıza çıkmaktadır.

Literatürde sıklıkla birbirinin yerine kullanılabilen bu kavramlar, birbirleriyle yakından ilişkili oldukları için karıştırılabilmekte ya da aynı tanımlamalar farklı kavramlar olarak adlandırılabilmektedir. Bu çalışmada öncelikle bu kavramlar üzerinde durulacak ve çeşitli tanımları verilecektir. Böylece birbirlerinden hangi noktada ayrıldıkları, farklılıkları daha belirgin hale gelecektir.

Performans, bir etkinlik sonucunda elde edileni nicel ve/veya nitel olarak belirleyen bir kavramdır[2]. Diğer bir tanıma göre ise ; belirlenmiş bir amaca ulaşma derecesini ya da seviyesini gösteren bir ölçüdür[3]. Tanımlardan da anlaşılacağı üzere, önceden belirlenmiş bir hedef vardır ve bu hedefe ulaşma derecesine göre performans ölçülmektedir. Göreceli bir kavram olan performans, değerlendirmeyi yapacak kişiye göre farklı sonuçlar ortaya koyabilmektedir.

---

[1] Melek Candan Atasoy, "Verimlilik İndeksleri ve Etkinlik Analizleri İle Üretim Performansının Değerlendirilmesi ve Bir İşletme Uygulaması**"** , Yüksek Lisans Tezi, İ.Ü.İşletme ABD Üretim BD, İstanbul Temmuz 2004, s.5

[2] Zühal Akal, "Performans Kavramları ve Performans Yönetimi", Başbakanlık Yüksek Denetleme Kurumu, Milli Prodüktivite Merkezi, Ankara, Ocak 2003, (Çevrimiçi) http://www.ydk.gov.tr/seminerler/performans_yonetimi/performans_yonetimi.htm , 24.08.2006

[3] Adem Uğur, **İşletmelerde Verimlilik Ders Notları,** ISBN 975-8644-20-3, 1.Baskı, Ekim 2003

"Etkinlik" ve "verimlilik" kavramlarının, literatürde rastlanan çeşitli tanımlarına daha detaylı bir şekilde göz atalım.

1.1.1. Etkinlik (Efficiency)

Etkinlik ve verimlilik kavramları sıklıkla karıştırılmakla birlikte, Lawlor etkinlik kavramını şu şekilde tanımlamaktadır: "Etkinlik; yararlı çıktıların üretilmesi için kullanılan işçilik, hammadde ve malzeme, dışarıdan sağlanan fayda ve hizmetler gibi kaynakların ne denli etkin kullanıldığını anlatan bir kavramdır[4]". Etkin kullanımdan kasıt; belirli bir girdi bileşimi ile maksimum çıktı elde etmek ya da belirli bir çıktı bileşimini minimum girdi ile sağlamaktır[5].

Veri Zarflama Analizi'nin ilgilendiği etkinlik "göreceli etkinlik (relative efficiency)" tir. Bazı kaynaklarda "efficiency" terimine karşılık olarak "verimlilik" kelimesi kullanılmıştır (bkz. Kemal Güven Gülen, 1994); ancak bu çalışmada "etkinlik" olarak karşılık bulacaktır. Pareto-Koopmans optimalliği gereği herhangi bir karar biriminin etkinliğinden bahsedebilmemiz için:

- bir ya da daha fazla girdide herhangi bir artış veya,
- diğer çıktılarından birinde azalma olmadan hiçbir çıktısının daha fazla arttırılamaması veya diğer bir ifade şekliyle;
- bir ya da daha fazla çıktıda herhangi bir azalma veya,
- diğer girdilerinden herhangi birinde artış

olmadan hiçbir girdisinin daha fazla azaltılamaması gerekmektedir[6].

Etkinlik kavramından bahsederken karşımıza çıkacak olan bir diğer kavram olan"etkililik (effectiveness)"ten de kısaca söz etmekte yarar var: Etkililik, belirlenen

[4] Atasoy, **a.g.e**., s.4
[5] Mesut Katıksız, "Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Verimlilik Ölçümü ve Bankacılık Sektör Uygulaması" , Yüksek Lisans Tezi , Marmara Üni. SBE Ekonometri ABD Yöneylem Araştırması BD, İstanbul 2005, s.31
[6] Kemal Güven Gülen, "İşletme Performans Ölçüm Teknikleri ve Çimento Sanayi Uygulaması", Doktora Tezi, İ.Ü.Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme ABD, Üretim Yönetimi BD, İstanbul 1994, s.24

amaçların başarılma ölçüsü olarak tanımlanmaktadır[7] . Diğer bir ifadeyle; önceden belirlenmiş amaçlara (mal ve hizmetler veya çıktılar) ulaşabilmektir. Etkinlik, kaynakların kullanımı yani araçlarla ilgilenirken, tanımdan da anlaşılacağı üzere etkililik çıktılarla ilgilenmektedir[8]. Bu bağlamda etkinliği; çevresel faktörlerin etkisinde, çıktılara (sonuçlara) ulaşmak için kaynakların kullanımı şeklinde tanımlamak yanlış olmaz. Önceden belirlenen maliyet hedeflerine (girdiler) bağlı kalmayı da "*ekonomi*/tutumluluk (economy)" olarak ifade edersek şöyle bir eşitliğe ulaşabiliriz[9]:

Fiili Etkinlik=Etkililik x Ekonomi x Planlanmış Etkinlik

$$\frac{\text{Gerçekleşen Çıktı}}{\text{Gerçekleşen Girdi}} = \frac{\text{Gerçekleşen Çıktı}}{\text{Planlanan Çıktı}} \times \frac{\text{Planlanan Girdi}}{\text{Gerçekleşen Girdi}} \times \frac{\text{Planlanan Çıktı}}{\text{Planlanan Girdi}}$$

Eşitlikteki "girdi"ler, "Gerçekleşen Çıktı"lara ulaşmada yardımcı olan hem kaynakları hem de faktörleri kapsamaktadır. Bu eşitliği küçük bir örnek üzerinde rakamlaştırırsak:

Tablo 1. Üretim Rakamları

	Bütçelenen Durum		**Fiili Durum**	
	Maliyet	**Üretim**	**Maliyet**	**Üretim**
A Firması	50	180	60	200
B Firması	50	180	40	160
C Firması	50	180	50	180

Kaynak: Norman, Stoker, **a.g.e**., s.10

[7] F.Cengiz Dikmen, "Karar Vermede Veri Zarflama Analizi ve VZA Yardımıyla Üniversite Etkinliklerinin Ölçülmesi", Doktora Tezi, İ.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme ABD, Sayısal Yöntemler BD, İstanbul 2004, s.75 (Harold Koontz, Heinz Weihrich, **Management Science**, McGraw-Hill Book Company, New York, 1988, s.8)

[8] Atasoy, **a.g.e**., s.13 (Baş ve Artar, 1991:34)

[9] Michael Norman, Barry Stoker, **Data Envelopment Analysis-The Assessment of Performance**, England : John Wiley&Sons, 1991, s.10

Tablo 2. Performans Faktörleri

	Planlanan Etkinlik	**Ekonomi**	**Etkililik**	**Fiili Etkinlik**
A Firması	180/50 = 3,60	50/60 = 0,83	200/180 = 1,11	200/60 = 3,33
B Firması	180/50 = 3,60	50/40 = 1,25	160/180 = 0,89	160/40 = 4,00
C Firması	180/50 = 3,60	50/50 = 1,00	180/180 = 1,00	180/50 = 3,60

Kaynak: Norman, Stoker, **a.g.e**., s.10

Tablo 2'deki rakamları sırayla yorumlayacak olursak; en etkili firmanın A firması olduğu göze çarpmaktadır. Örneğin bu bir gıda firmasıysa, diğer iki firmaya göre daha çok ürün üretmiş; ancak bu üretim aşamasında ekonomi değerlerine bakarsak bu sonuca ulaşabilmek için daha fazla mesai harcanmış, daha fazla eleman istihdam edilmiştir diyebiliriz. B firmasına bakacak olursak tam tersi durum söz konusudur. En az etkili firma olmasına karşın planlanan rakamlara kıyasla en etkin firmadır. Buradan da anlaşılacağı üzere her etkin firma etkili çalışamayacağı gibi her etkili firmanın da etkin olması beklenmemelidir. Etkililik aslında hangi etkinlikte kaynakların kullanıldığı ile kıyaslamalı olarak, hangi çıktının üretilebileceğinin bir ölçüsüdür[10].

Son olarak C firmasına bakacak olursak, bu firmanın tam olarak beklentileri karşıladığı ve kaynaklarını optimum bir şekilde kullandığını söyleyebiliriz. Ancak burada verdiğimiz örnek "tek-girdi tek-çıktı"dan oluşan basit bir üretim fonksiyonunu betimlemektedir. Şüphesiz ki, böyle bir üretim fonksiyonuna sahip firmanın yönetimi açısından, kendi bakış açılarına göre değerlendirme ölçütlerini farklılaştırabilmeleri kolay olacaktır. Gerçek hayatta karşılaşılan durumlarda, girdiler ve çıktılar arasında bilinen bir ilişki yoksa, yani belirli bir üretim fonksiyonundan bahsedilemiyorsa, "etkinlik"in örnekte olduğu gibi planlanması zorlaşabilmektedir. Kısacası, etkinlik ölçümü ister istemez subjektif bir ölçüt olarak

[10] Adem Uğur, **a.g.e**., s.26

değerlendirilebilmektedir. Faktörel bazda ekonomi (tutumluluk) ve etkililik kavramlarının ölçümü daha kolay olabilmektedir[11].

Etkinlik oranının "1" değerini alması istenir. Bu oranın 1'in altında kalması, faaliyet sonucunun istendiği gibi gerçekleşmediğini, 1'in üzerinde bir değer alması ise söz konusu faaliyetin gerçekleştirilmesinde hedefin üzerinde bir performans sergilendiğini gösterir[12].

Etkililik daha çok şu sorulara yanıt aramaktadır[13]:

- ✓ Gerçekten ihtiyaç duyulan, yararlı mal ve hizmetler üretildi mi?
- ✓ Çıktı üretiminde ne sağlanmak isteniyordu ve sonuçta ne sağlandı?
- ✓ Dönem başındaki planlarımızın % kaçı gerçek oldu?

Örgütlerin tanımlanmış amaçlarına ve stratejik hedeflerine ulaşmak amacıyla gerçekleştirdikleri etkinliklerin sonucunda, bu amaçlara ulaşma derecesini belirleyen bir performans boyutu[14], olarak da tanımlayabileceğimiz etkililik bir tür sonuç analizidir.

Etkililik kavramı; ulaşılacak çıktı hedefi, yeni bir performans standardının başarılması veya bütün kısıtlamalar kaldırıldığında mümkün olan ideal potansiyeli içermektedir. Bundan dolayı örgütsel anlamda etkililiğin iki düzeyinden bahsetmek mümkündür[15]:

1. **Daha iyi bir örgütlenme ve yönetim tekniklerinin kullanılması aracılığıyla daha yüksek performans standartlarına ulaşılması :** Burada hedef, kullanılan kaynakların çeşitli kısıtlar altında bile tam kapasitede

[11] Norman, Stoker, **a.g.e**., s.11
[12] Atasoy, **a.g.e**., s.6 (Baş ve Artar, 1991:33-34)
[13] Elmas Yaldız, "**Kavramsal Düzeyde Etkinlik, Etkililik ve Verimlilik Olgularına Bir Bakış",** s.1, (Çevrimiçi) http://www.geocities.com/ceteris_tr2/e_yaldiz.doc, 23.11.2006
[14] Erdal Kenger, "Denetçi Yardımcıları Eğitim Notu", Şubat 2001, (Çevrimiçi)http://www.ydk.gov.tr/egitim_notlari/denetim.htm, 23.11.2006
[15] Atasoy, **a.g.e**., s.14 (Baş, Melih İ. Ve Ayhan Artar: **İşletmelerde Verimlilik Denetimi :Ölçme Ve Değerlendirme Modelleri** Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları,435 Ankara, 1990 s.34-35)

kullanılmasıdır. Başka bir ifadeyle, 'kaynak mevcudiyetindeki yetersizlik, talep düzeyindeki düşüklük gibi kısıtlamalar altında bile gerçekten çalışarak daha iyi olabilir miyiz?' sorusuna evet yanıtını verebilmektir.

2. **Hem içsel hem de dışsal kısıtlamaların ortadan kaldırıldığı durumda, ideal potansiyelin hedef olarak alınması:** Burada anlatılmak istenen ise, örgütlerin hangi şartlar içinde olursa olsun erişilmez gibi görünen hedefleri benimsemesi ve onlara ulaşmaya çalışması gerektiğidir.

Burada birinci düzey *'nasıl daha iyi olabiliriz?'*sorusuyla ilişkili iken, ikinci düzey daha çok *'başka ne yapmalıyız?'* sorusuna cevap aramaktadır[16].

Tablo 3. Çeşitli Etkinlik ve Etkililik Düzeyleri (Baş ve Artar, 1991: s.35)

		Kaynak Kullanımı (Etkinlik)	
HEDEFE ULAŞMA (Etkililik)		**KÖTÜ**	**İYİ**
	YÜKSEK	• Etkili; fakat etkin değil. • Kaynaklardan gerektiği şekilde yararlanılmıyor. Bazı kaynaklar boşa gidiyor.	• Hem etkin hem etkili, hedeflere ulaşılıyor. • Kaynaklar iyi kullanılıyor. • Yüksek performans.
	DÜŞÜK	• Ne etkili, ne etkin • Hedeflere ulaşılamıyor. • Kaynaklar boşa gidiyor.	• Etkin; ancak etkili değil. • Hedefler başarılamıyor. • Kaynak kullanımı iyi.

Kaynak: Hilal Karasoy, "Veri Zarflama Analizi", Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi F.B.E. Matematik Anabilim Dalı Matematik Programı, İstanbul 2000, s.4

[16] Yaldız, **a.g.e**., s.2, 23.11.2006

1.1.1.1. Etkinlikle İlgili Diğer Kavramlar ve Farrell'in Etkinlik Yaklaşımı

İktisatçılar üretim fonksiyonuna ilişkin çeşitli etkinlik kavramları tanımlamışlardır. Bilindiği gibi üretim fonksiyonu, girdiler ve çıktılar arasındaki ilişkilerin tanımlanmasına yarayan bir fonksiyondur[17] . Charnes, Cooper ve Rhodes 1978 tarihli "Measuring the Efficiency of Decision Making Units" adlı makalelerinde; üretim fonksiyonunu tanımlarken hem sınır değerleri arasındaki ilişkileri dikkate alan hem de sektörel düzeyde bütünleşik bir fonksiyonun var olabileceğinden söz etmişlerdir. Belli bir üretim fonksiyonu tarafından mümkün kılınan etkin veya etkin olmayan tüm girdi-çıktı dönüşümlerinin oluşturduğu kümeye "Üretim Olanakları Kümesi (Production Possibility Set)" denir. Üretim imkanları kümesi içinde yer alan ve minimum girdi ile maksimum çıktı elde edilen girdi-çıktı bileşenleri ise "üretim sınırı (production frontier)"nı oluşturmaktadır[18]. İşte bu üretim sınırı üzerinde faaliyet gösteren firma ya da firmalar *teknik etkin* olarak ifade edilirken burada karşımıza yeni bir kavram çıkmaktadır:

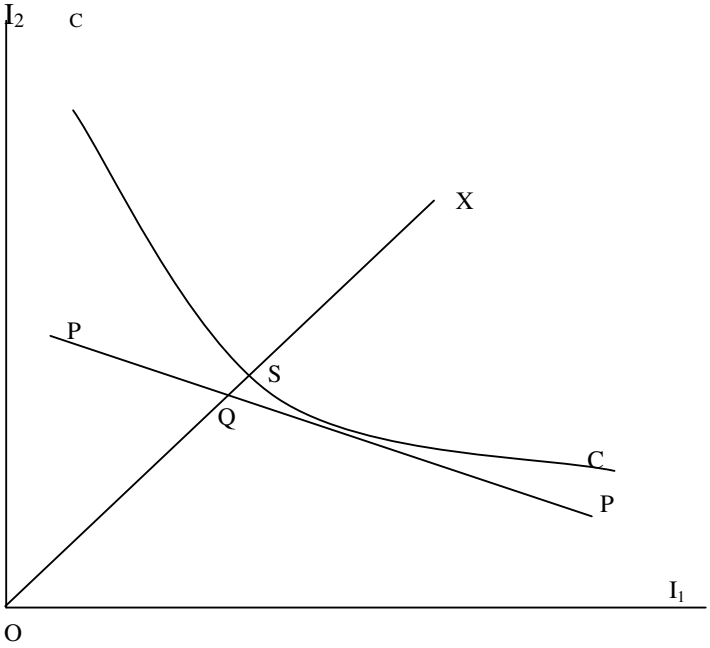
1.1.1.2. Teknik Etkinlik

İktisatçılar, çıktıların üretilmesinde kullanılan kaynakların ne derece iyi kullanıldığını tanımlamak için "verimli etkinlik (productive efficiency)" terimini kullanmaktadırlar[19]. Etkinlik konusunda öncü çalışmaları yapan Farrell'in etkinlik yaklaşımının varsayımları şunlardır[20]:

- Üretim sınırı en etkin birimler tarafından belirlenmektedir. Her zaman, diğer tüm etkinsiz birimlerin altında yer aldığı üretim sınırını tanımlayan en az bir birim vardır.

[17] Gülen, **a.g.e**.,s.25
[18] Şahin Aslantaş, "Türk Sermaye Piyasasında Aracı Kurumların Piyasa Yapısı ve Etkinlik Analizi (1999-2002 Dönemi Veri Zarflama Analizi Uygulaması)"**,** Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, İstanbul Mayıs 2004, s.95-96
[19] Norman, Stoker, **a.g.e**., s.11
[20] Dikmen, **a.g.e**., s.71 (P.Smith, D. Mayston, "Measuring Efficiency in The Public Sector", **OMEGA Int. Journal of Management Science,** Vol.15, No.3, s.181-189)

- Üretim birimlerinin faaliyet gösterdiği teknolojide ölçeğe göre sabit getiri geçerlidir. Bu konuyla ilgili, veri zarflama analizi modellerinin anlatılacağı bölümde gerekli bilgiler verilecektir. Farrell'in bu varsayımı, üretim sınırının sabit eğilimli ve orijinden geçen bir ışın olduğuna işaret etmektedir. Dolayısıyla, tek girdi-tek çıktı durumunda, en etkin birim en yüksek çıktı/girdi oranına sahip olan birim kabul edilecektir.
- Üretim sınırı orijine göre dışbükeydir ve hiçbir yerde pozitif eğime sahip değildir. Bu varsayıma göre, bir girdinin azaltılarak kullanımı, mevcut çıktı düzeyini koruyabilmek için diğer girdilerin kullanımında artış olması gerektiğini öngörmektedir.



Kaynak: Norman, Stoker, **a.g.e.**, s.11

Grafik 1. Etkinlik Ölçütleri

Farrell 1957 yılında yayımlanan makalesinde, parçalı doğrusal bir maliyet etkinliğinden bahsetmiş, "teknik etkinlik (technical efficiency)" ve "tahsis (fiyat) etkinliği (allocative efficiency)" kavramlarını ortaya atmıştır. Bu iki etkinliğin çarpımının "toplam (genel) etkinlik (overall efficiency)"i verdiğini belirtmiştir[21].

[21] Rolf Fare, Valentin Zelenyuk, "On Farrell's Decomposition and Aggregation"**, International Journal of Business and Economics,** 2005, Vol. 4, No. 2, 167-171

Teknik etkinlik; eldeki girdi bileşimini en uygun şekilde kullanarak maksimum çıktı elde edilmesindeki başarı ölçütüdür[22]. Eğer teknik etkin bir firmadan bahsediyorsak, o firmanın üretim sürecinde savurganlık yoktur demektir; yani girdileri sabit tutarak çıktılardan bir kısmını artırmak mümkün değilse teknik etkinlikten bahsedilebilir[23]. Grafik 1'de, tek bir çıktının I_1 ve I_2 girdileri tarafından üretildiği varsayılmaktadır. CC eğrisi çıktıyı oluşturmak için kullanılan girdilerin oluşturduğu eş ürün eğrisini, PP doğrusu maliyet minimizasyonu düzlemini temsil etmektedir. Eş ürün eğrisi, "girişimcinin herhangi bir malın belirli bir üretim düzeyini elde etmesini sağlayan çeşitli faktör bileşimlerinin geometrik yeri"dir[24]. Grafiğe göre teknik etkinlik, gözlemlenen çıktıları en etkili şekilde üretmek için gereken girdi miktarının, gözlemlenen girdi miktarına oranıdır[25]. Yani;

$$\textit{Teknik Etkinlik} = \frac{OS}{OX}$$

1.1.1.3. Tahsis (Fiyat Etkinliği)

Çıktı fiyatlarını göz önünde bulundurarak en uygun girdi bileşiminin seçilmesindeki başarıya tahsis ya da fiyat etkinliği denilmektedir. Başka bir ifadeyle, gözlemlenen faktör fiyatlarında oluşan çıktı ürün maliyetinin, teknik etkinlik varsayımıyla sınır üzerindeki minimum çıktı maliyetine oranıdır[26]. Yine grafiğimizden yararlanacak olursak;

$$\textit{Tahsis Etkinliği} = \frac{OQ}{OS}$$

[22] Katıksız, **a.g.e**., **s**.32
[23] Timuçin Kurt, "Bankalarda Risk Yönetimi ve Etkinlik: Türk Bankacılık Sisteminde 1992-2000 Döneminde DEA ile Etkinlik Ölçümü", Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi SBE İşletme ABD İşetme Yönetimi Yüksek Lisans Programı, İstanbul 2002, s.299
[24] Dikmen, **a.g.e**., s.79
[25] Erhan Demirbaş, "Etkinlik Ölçümünde Veri Zarflama Analizi ve Malmquist Verimlilik Endeksi İle Türk Tekstil Sektöründe Bir Uygulama", Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi SBE Ekonometri ABD Yöneylem Araştırması BD, İstanbul 2005, s.14
[26] Finn R. Førsund, Nikias Sarafoglou, "On The Origins of Data Envelopment Analysis", Sweden, 1999, (Çevrimiçi) http://www.oekonomi.uio.no/memo/memopdf/memo2400.pdf, 24 Kasım 2006

Bu iki orandan hareketle toplam etkinlik (overall efficiency) şu şekilde ifade edilebilir[27];

$$\text{Toplam Etkinlik} = \frac{OQ}{OX} = \frac{OQ}{OS} \times \frac{OS}{OX} = \text{Tahsis Etkinliği x Teknik Etkinlik}$$

Literatürde karşımıza çıkan diğer bir etkinlik türü ise "ölçek etkinliği (scale efficiency)"dir. Bu etkinlik ise, karar verme birimlerinin en verimli ölçek büyüklüğünde veya yakınında faaliyet göstererek israfı önlemedeki başarısıdır[28]. Banker, Charnes ve Cooper'ın 1984 tarihli çalışmalarına göre; toplam etkinlik, teknik etkinlik ve ölçek etkinliğinin çarpımından oluşmaktadır[29].

Toplam Etkinlik= Teknik Etkinlik x Ölçek Etkinliği

"Üretim Olanakları Kümesi"ne bağlı olarak etkinlik sınırı üzerinde "ölçeğe göre getiri" kavramları şekillenmiştir. Ölçek ekonomisi olarak adlandırılan bu kavramlar dört başlık altında toplanabilir[30]:

1. **Ölçeğe Göre Sabit Getiri:** Girdi vektöründeki herhangi bir radyal artış çıktı vektöründe de aynı oranda artışa neden oluyorsa, ölçeğe göre sabit getiriden bahsetmek mümkündür.
2. **Ölçeğe Göre Değişken Getiri:** Etkinlik sınırı üzerinde ölçeğe göre getiri değerini belirleyen "ω" değeri üzerinde herhangi bir kısıtlamanın bulunmadığı, ölçeğe göre hem sabit, hem azalan, hem de artan getiri kavramlarının aynı zamanda gerçekleşebileceğini söyleyen kavramdır.

[27] Norman, Stoker, **a.g.e**., s.12
[28] Dikmen, **a.g.e**., s.80-81
[29] R.D.Banker, A.Charnes ve W.W. Cooper, "Some Models For Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis", **Management Science**, Vol.30, No.9, September 1984, pg.1078-1092
[30] Atasoy, **a.g.e**., (Yolalan, 1993:12-14), s.64

3. **Ölçeğe Göre Azalan Getiri:** Girdi vektöründeki tüm girdi bileşenlerinin aynı oranda göstereceği radyal bir artış, çıktı vektöründe daha az bir radyal artışa sebep oluyorsa, "ölçeğe göre azalan getiri"den söz etmek mümkündür.
4. **Ölçeğe Göre Artan Getiri:** Girdi vektöründeki herhangi radyal bir artışın, çıktı vektöründe daha fazla bir radyal artışa sebep olması durumunda karşımıza çıkan getiri kavramıdır.

1.1.2. Verimlilik (Productivity)

Birbirlerinden farklı olduğunu açıklamaya çalıştığımız *performans, etkinlik* ve *etkililik* kavramlarından sonra, bunları içine alan *verimlilik* kavramı karşımıza çıkmaktadır. En yalın tanımıyla verimlilik; bir üretim veya hizmet sürecinin belli bir döneminde, üretilmiş olan çıktılarla, bu üretimi gerçekleştirmek için kullanılan üretim kaynaklarının (girdi) birbirine oranı ile elde edilen bir katsayıdır[31].

$$Verimlilik = \frac{Çıktı}{Girdi}$$

Performans kavramıyla sıkça karıştırılan verimlilik, aslında toplam performans boyutlarını da kapsayan bir terimdir. İşletmelerin performanslarının ölçümünde odak noktası haline gelen verimlilik, optimum kaynak harcaması ile en yüksek ve ekonomik sonuca ulaşmayı hedeflemektedir. Bunun için de; aynı girdi ile daha çok çıktı üretmek, aynı çıktıyı daha az girdi ile üretmek ve çıktıyı girdi artışından daha yüksek düzeyde artırmak[32], koşullarının sağlanması gerekmektedir.

Bir ölçüm şekli olarak verimlilik 3 grupta incelenmektedir[33]:

1. Kısmi Verimlilik
2. Toplam Faktör Verimliliği (TFV)
3. Toplam Verimlilik

[31] Akal, **a.g.e**. , 24 Kasım 2006, s.3
[32] Akal, **a.g.e**., 24 Kasım 2006, s.4
[33] Atasoy, **a.g.e**., s.15

Kısmi Verimlilik, ölçüme sadece üretim faktörlerinden birinin dahil edildiği, bu faktörlerin ortalama verimlilikleri hakkında bilgi veren gruptur.

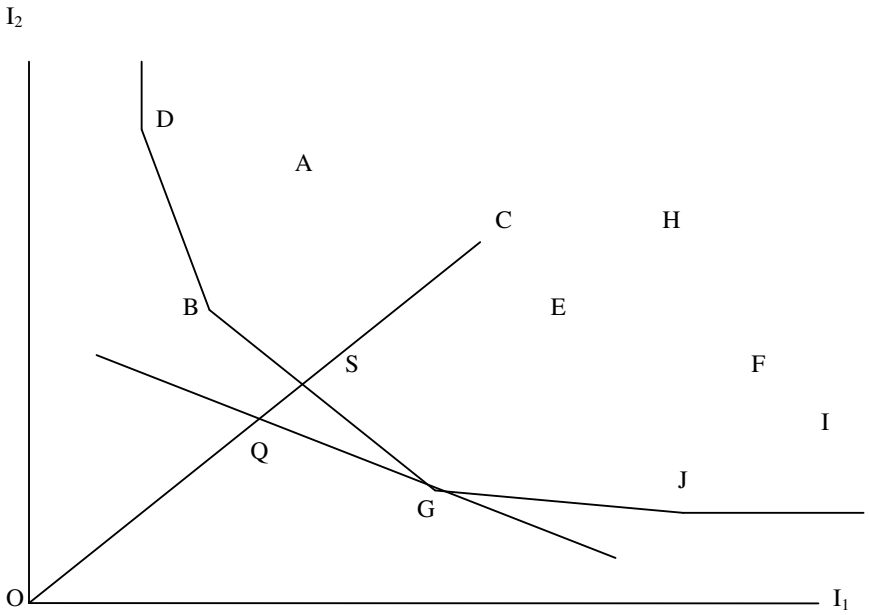
Toplam Faktör Verimliliği, tüm üretim faktörlerinin uygun ağırlıklarla hesaplamaya dahil edildiği gruptur.

Toplam Verimlik ise, ne kısmi verimlikteki gibi sadece tek bir üretim faktörü ile ilgilenmekte ne de toplam faktör verimliliği gibi tüm faktörleri hesaplamaya dahil etmektedir. Modele bağlı olarak, örnek vermek gerekirse sermaye ve işgücünün girdi olarak alınması ve toplam çıktı olarak tanımlanan değere bölünmesi, bir toplam verimlilik ifadesi olarak kullanılabilmektedir[34].

Bir işletmenin verimli olarak nitelendirilmesi, o işletmenin karlı olacağı anlamına gelmemektedir. Mevcut kaynaklarla önceden daha az çıktı üretirken, sonradan daha çok çıktı üretmeye başlamışsak, bu verimlikte bir artış olduğunun göstergesidir. Verimlilik artışı birçok şekilde gerçekleşebilir[35]. Örnek vermek gerekirse, işletmeye alınan son teknoloji bir makine, üretim sürecinde verimlilik artışına sebep olabilirken, verilen eğitimlerle çalışanların becerilerinin arttırılması da verimlilik artışına neden olabilir.

[34] Selin Soner, "Antalya Yöresinde Bulunan Otellerin Etkinliğinin Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Veri Zarflama Analizi Teknikleri Kullanılarak Ölçümü"**,** Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi F.B.E. Endüstri Mühendisliği ABD Endüstri Mühendisliği Programı, İstanbul 2004 (Yavuz, 2003)**,** s.21

[35] Fatih Emiral, "Türk Bankacılık Sisteminde Etkinlik Analizi (Veri Zarflama Analizi Uygulaması)"**,** Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enst. Bankacılık ABD, İstanbul 2001, s.30



Kaynak: Michael Norman, Barry Stoker, **a.g.e.**, s.13

Grafik 2. Etkinlik Sınırı

1.1.3. Etkinlik Ölçme Yöntemleri

Etkinlik ve verimlilik kavramları birbirleri yerine kullanılsa da farklı anlamlar içerdiği buraya kadar açıklanmaya çalışıldı. Ancak yine de literatürde etkinlik ölçme yöntemleri, verimlilik ölçme yöntemleri olarak karşımıza çıkabilmektedir. Bu yöntemleri 3 grupta toplayabiliriz:

1. Oran Analizi
2. Parametrik Yöntemler
3. Parametrik Olmayan Yöntemler

1.1.3.1. Oran Analizi

Oran analizi, uygulamada en çok karşımıza çıkan ve sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Diğer yöntemlere göre hesaplaması daha basit olan bu yöntemde, bir tek girdinin bir tek çıktıya bölünmesiyle oluşan oranın zaman içindeki seyrine bakılarak

yapılan yorumlamalarla uygulamada kendine yer bulmaktadır. Daha geniş bir tanımına yer verecek olursak; "*oran analizi, bir karar biriminin çeşitli zamanlardaki performansını ölçmek ve karar birimleri arasında karşılaştırma yapmak amacıyla girdi faktörleri (üretim kaynakları) ve bu faktörlerin kullanılmasıyla üretilen mal veya hizmetler arasındaki oranların hesaplanması ve yorumlanmasıdır"*[36].

Tek girdi ve tek çıktının söz konusu olduğu durumlarda kullanım kolaylığı sağlayan bir ölçüm yöntemi olmasına rağmen, birden fazla girdi ve çıktının söz konusu olduğu durumlarda yeterli olamamaktadır. Şöyle ki, girdi ve çıktı sayısının artmasıyla hesaplanacak oranlardan çok bu oranların birlikte değerlendirilmesi ve yorumlanması daha önemli hale gelecektir. Çünkü oranlar tek başlarına fazla bir anlam ifade etmemektedir[37]. Tüm girdi ve çıktılar bir arada değerlendirilse bile kıyaslamanın eş zamanlı olarak yapılamaması sonuçların yorumlanabilirliğini de etkilemektedir. Oranlar arasındaki farklılıklar tek bir yönde ve belirgin olmadıkça, oranlar arasındaki üstünlükler ve zayıflıklar karşılaştırılamayacağından doğru yorumlar da getirilemeyecektir[38].

Bilançolara dayanan finansal rasyo analizlerinde daha çok kullanım alanı bulan oran analizinden bu çalışmanın ilerleyen bölümlerinde de yararlanılacaktır. Bu bağlamda oran analizi, bir firmanın finansal durumunu ortaya koyan bir tekniktir ve genellikle analistler tarafından kullanılmaktadır. Tek başına çeşitli finansal durumları yansıtan değerlerin yorumlanması zordur. Bu değerler birbirleriyle ilişkili olarak düşünüldüğünde daha anlamlı sonuçlar ortaya koyar. Farklı büyüklüklerde olan firmaları karşılaştırırken karşılaşılan problemlerden sakınmanın bir yolu da finansal oranları hesaplamak ve karşılaştırmaktır. Bu oranlar, farklı finansal bilgi parçaları arasındaki ilişkiyi karşılaştıran ve inceleyen bir yoldur[39].

---

[36] Gülen, **a.g.e**., s.7
[37] Dilek Dudu Çıracı, "Veri Zarflama Analizi ve Çimento Sektörüne Uygulanması", Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü Sermaye Piyasaları ve Borsa ABD, İstanbul 2004, s.4
[38] Katıksız, **a.g.e**., s.34
[39] Fatma Tiryaki, "The Use of Data Envelopment Analysis for Stocks Selection on Istanbul Stock Exchange"**, İ.Ü.İşletme Fakültesi Dergisi**, c.30, sayı.2, Kasım 2001, s.5

Oran analizine dayanarak firma performanslarının karşılaştırılmasında da karşımıza sorunlar çıkmaktadır. Bazı oranlar bir firma için yüksek iken ve iyi bir performans gösterdiğine işaret ederken, diğer oranlar rakip firmayı aynı girdi-çıktı bileşiminde daha verimli olarak yorumlamamıza sebep olabilir[40]. Örneğin, aynı üretim seviyesindeki iki firma arasında kullandıkları yöntem ve teknikler farklı olduğundan, performans ölçümünde dikkate aldığımız kriter bakımından hangi firmanın etkili ya da verimli olduğu sonucu bile değişebilmektedir. Bu noktada oran analizi, sorunun çözümünde yetersiz kalmaktadır. Ayrıca oran analizi, geçmişe dayalı yani ex post verilerle analiz yapan bir değerleme yöntemidir[41].

Firmaların finansal performanslarını kıyaslamada kabul gören oran analizinde, kullanılacak oran tipleri analizin amacına bağlı olarak değişebilir. Genellikle, bir şirketin hisse senedi-tahvilleriyle ilgilenen bir analistin özsermaye karlılığına bakması beklenirken, bir alacaklı bakış açısıyla olaya yaklaşan analistlerin, likiditesi ve borçluluk durumuyla daha çok ilgilenmesi doğaldır.

Finansal oranlar geleneksel olarak aşağıdaki şekilde sınıflandırılmaktadır[42]:

- Kısa vadeli borçlanma-likidite oranları
- Uzun vadeli borçlanma-finansal kaldıraç oranları
- Varlık yönetimi-devir hızı oranları
- Karlılık oranları
- Pazar değeri oranları

Son olarak; tek girdi-tek çıktının söz konusu olduğu durumlarda kullanım avantajı sağlayan oran analizi, değişkenlerin artmasıyla etkinlik ölçümünde yetersiz kalmaktadır. Oranın kime göre iyi kime göre kötü olarak değerlendirileceği tartışmalıdır. Bununla birlikte şirket bilançolarından hareketle hesaplanan finansal oranların, şirketlerin mali durumunu göstermedeki kolaylığı da tartışmasızdır.

[40] Demirbaş, **a.g.e**., s.5
[41] Kurt, **a.g.e**., s.7 (Sherman, 1981, s:2.16)
[42] Tiryaki, **a.g.e**., s.5

1.1.3.2. Parametrik Yöntemler

Etkinlik (veya verimlilik) ölçümünde kullanılan *parametrik* ve *parametrik olmayan* yöntemler, sınır yaklaşımı (Frontier Approach) olarak adlandırılan ölçüm teknikleri dahilinde geliştirilmiştir. Bu iki yöntem grubu, performansı en iyi olan belli gözlemlerin etkin bir sınır üzerinde bulundukları varsayımına dayanmakla birlikte birkaç konuda farklılık göstermektedir. Bunlar; etkinlik sınır şekli, rassal hatanın varlığı (random error) ve etkinsizlik (inefficiency) ve rassal hatayı ayırt etmede kullandıkları dağılım varsayımlarıdır[43]. Örnek vermek gerekirse; parametrik yöntemlerden olan Stokastik Sınır Yaklaşımı (Stochastic Frontier Approach-SFA), rassal hatanın standart normal, etkinsiz gözlemlerin ise asimetrik dağıldığını varsaymaktadır[44]. Parametrik yöntemler, üretim teknolojisine ilişkin bir fonksiyon tanımının ve etkinsizlik kavramlarının dağılımının genellikle bilindiği varsayımını yapmaktadır[45]. Bu varsayımların varlığı parametrik yöntemleri zayıf kılmaktadır.

Parametrik ve parametrik olmayan yöntemler, ölçülen etkinliğin ekonomik ya da teknolojik olması hususunda da birbirinden ayrılmaktadır. Parametrik olmayan yöntemlerden Veri Zarflama Analizi (Data Envelopment Analysis) daha çok teknolojik etkinlikle ilgilenirken, parametrik yöntemlerden olan Stokastik Sınır Yaklaşımı (Stochastic Frontier Approach-SFA), Serbest Dağılım Yaklaşımı (Distribution-Free Approach-DFA) ve Kalın Sınır Yaklaşımı (Thick Frontier Approach-TFA) ise ekonomik etkinlikle ilgilenmektedir[46].

Parametrik yöntemler grubuna ait modeller, etkinlik (verimlilik) ölçümü yapılacak olan endüstri dalına ait bir üretim fonksiyonu ve bu fonksiyonun analitik bir yapıya sahip olduğu varsayımıyla parametrelerinin belirlenmesini

---

[43]Emiral, **a.g.e**., s.43 (Paul W.Bauer ve diğerleri, Consistency Conditions for Regulatory Analysis of Financial Institutions: A Comparison of Frontier Efficiency Methods, **Journal of Economics and Business**, 1998, s.2.)

[44]Alpan İnan, "Banka Etkinliğinin Ölçülmesi ve Düşük Enflasyon Sürecinde Bankacılıkta Etkinlik", **Bankacılar Dergisi,** Sayı 34, 2000, s.83-86 , (Çevrimiçi) http://64.233.169.104/search?q=cache:ilnUQ0EDNicJ:www.tbb.org.tr/turkce/dergi/dergi34/Etkinlik%2520ve%2520Verimlilik.doc+rassal+hata&hl=tr&ct=clnk&cd=3&gl=tr, 5 Eylül 2007

[45] Gülen, **a.g.e.**, s.10

[46]Emiral, **a.g.e**., s.44 (Paul W.Bauer ve diğerleri, A.g.k., s.7)

amaçlamaktadır[47]. Genel olarak parametrik yöntemler denildiğinde aklımıza *regresyon analizleri* gelmektedir. Regresyon analizi; herhangi bir bağımlı-açıklayıcı değişkenin bir ya da birden çok bağımsız-açıklanan değişkenle arasındaki ilişkinin matematiksel bir fonksiyon şeklinde yazılması olarak tanımlanmaktadır[48]. Bu analizlerde genellikle bir çıktı ve birden fazla girdi parametresi kullanılmakla birlikte birden çok girdi ile birden çok çıktının ilişkilendirildiği parametrik yöntemler de bulunmaktadır[49].

Parametrik yöntemlerde bir gözlem kümesi içinde en iyi performansa sahip birimlerin regresyon doğrusu (ya da etkinlik sınırı-efficiency frontier) üzerinde olduğu varsayımından hareketle, bu doğrudan sapma göstermeyen gözlemler etkin yani efficient, etkin olan bu gözleme göre başarısız olan diğer gözlemler ise etkin olmayan yani inefficient olarak tanımlanmaktadır[50]. Gözlem kümesindeki birimlerin homojen olduğu varsayılmaktadır; dolayısıyla aynı girdilerle düşük çıktı üreten ya da aynı çıktı düzeyine yüksek maliyetle ulaşan birimler başarısız birimler olarak adlandırılmaktadır.

Parametrik yöntemler ölçüm hatalarını ayıklamada başarılı olmakla birlikte bazı dezavantajlara da sahiptir. İlk olarak; girdi ve çıktı olarak kullanılan üretim, maliyet ve kar gibi bağımlı (açıklanan) değişkenler ile çevresel faktörler gibi bağımsız (açıklayıcı) değişkenler arasında fonksiyonel bir ilişki kurar ve bu ilişkinin mümkün olabilmesi için bazı davranışsal varsayımlarda bulunur. Bu varsayımların doğruluğu tartışılırdır. İkinci olarak; parametrik yöntemler birden fazla bağımsız değişken kullanmasına rağmen bir adet bağımlı değişken kullanmak durumunda olduğu için, çok sayıda çıktı ve girdi kullanan sektörlerde uygulama alanı bulamamaktadır[51].

---

[47]Katıksız, **a.g.e**., s.35
[48] Neyran Orhunbilge, **Uygulamalı Regresyon ve Korelasyon Analizi**, İstanbul 1996, ISBN 975-404-456-2, Avcıol Basım-Yayın, s.9
[49]Soner, **a.g.e**., (Yavuz, 2003)**,** s.33 (Yolalan, 1993)
[50]Aslantaş, **a.g.e**., s.103
[51] Murat Atan, "Türkiye Bankacılık Sektöründe Veri Zarflama Analizi İle Bilançoya Dayalı Mali Etkinlik ve Verimlilik Analizi", (Çevrimiçi) http://muratatan.info/academic/article/02.pdf, 30 Aralık 2006

1.1.3.3. Parametrik Olmayan Yöntemler

Parametrik yöntemlere yönelik eleştirilere karşın parametrik olmayan yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemler, belirli kısıtlar altında amaç fonksiyonlarını ayrı ayrı maksimize etmeyi sağlayan doğrusal programlama kökenli teknikler kullanarak etkinlik sınırına olan uzaklığı ölçmektedir. Parametrik yöntemlere nazaran daha esnek olan bu yöntemler, üretim fonksiyonu ile ilgili davranışsal varsayımlarda bulunmaz. Ayrıca birden çok bağımsız ve bağımlı değişkenli ortamlarda etkinlik ölçümüne olanak tanımaktadır[52]. Parametrik yöntemlerde etkinlik sınırı parçasız doğru olarak tanımlanmışken (genellikle regresyon doğrusu), parametrik olmayan yöntemlerde bu sınır, parçalı doğrusal olarak tanımlanmıştır. Ayrıca parametrik olmayan yöntemlerde etkinlik sınırı bir varsayım değil, gerçekleşen gözlemsel verilerden oluşmaktadır[53].

Farrell'in temelini attığı parametrik olmayan yöntemler (The Measurement of Productive Efficiency, 1957), gözlem kümesindeki homojen olduğu varsayılan birimleri kendi aralarında bir kıyasa tutmaktadır. Gözlem kümesi içindeki en iyi gözlem birimi etkinlik sınırı olarak kabul edilmekte ve diğer gözlem birimleri en etkin gözlem birimine göre değerlendirilmektedir. Bundan dolayı parametrik olmayan yöntemler rassal hata terimi içermemektedir[54]. Ayrıca gözlem kümesindeki birimleri etkin ve etkin olmayan birimler şeklinde ikiye ayırarak, etkin olmayan her bir gözlem biriminin etkin hale getirilebilmesi için ne gibi önlemler alınmasına ilişkin yol gösterici bilgiler de verebilmektedir[55].

Parametrik yöntemlere nazaran daha esnek olan bu parametrik olmayan yöntemler de birtakım dezavantajlara sahiptir. Rassal hataya yer vermeyen bu yöntemler kullanılan verilere karşı oldukça hassastır. Yani girdi ve çıktı verilerinin

---

[52] Soner, **a.g.e**., (Yolalan, 1993), s.33
[53] A. Charnes, W.W. Cooper, E. Rhodes, "Measuring the Efficiency of Decision Making Units**"**, North-Holland Publishing Company, **European Journal of Operational Research 2**, 1978, p.429-444., 30.12.2006
[54] Aslantaş, **a.g.e.**, s.104
[55] Karasoy, **a.g.e**., s.10

iyi seçilememesi ya da bu verilerin içerdiği hatalar etkinlik ölçümünü başarısız kılabilmektedir[56].

Parametrik olmayan yöntemlerin başında *Veri Zarflama Anal*izi (Data Envelopment Analysis) gelmektedir. Farrell (1957) ve Fieldhouse tarafından temeli atılan ve Charnes, Cooper ve Rhodes'un (CCR)1978 yılında *European Journal of Operational Research 2* dergisinde yayınlanan "Measuring the Efficiency of Decision Making Units" adlı makaleleri ile geliştirilen bu yöntem, bu çalışmanın da araştırma konusunu oluşturmaktadır. Dolayısıyla ayrıntılı olarak üzerinde durulacaktır.

1.2. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ (DATA ENVELOPMENT ANALYSIS)

Parametrik olmayan etkinlik ölçümü yöntemleri arasında literatürde en çok karşımıza çıkan Veri Zarflama Analizi (VZA), daha önce de bahsedildiği gibi temeli Farrell'in sınır üretim fonksiyonunu kullandığı tek girdi-tek çıktılı teknik etkinlik ölçümünü konu alan çalışmalarının Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından geliştirilmesiyle doğmuştur. Veri Zarflama Analizi (VZA); karar verme birimlerinin (yani girdileri çıktılara dönüştüren ekonomik kuruluşlar) kıyaslamasını güçleştiren birden çok girdi ve çıktının mevcut olduğu durumlarda, bu gözlenen birimlerin göreceli etkinliklerinin ölçümünde kullanılan doğrusal programlama temelli bir yöntemdir[57]. Veri Zarflama Analizi, aynı pazardaki Karar Verme Birimlerinin etkinliklerinin sayısal ölçümünü yapmakta ve %100 etkinlik skoruna sahip olan birimler etkin ve dolayısıyla etkinlik sınırının üzerinde, bu skorun altında değer alanlar ise etkinsiz olarak nitelendirilmektedir. Bu analiz, homojen olan ve birbirleriyle kıyaslanan bu birimlerden etkinsiz olanları, etkin hale getirmek için performans artışına yönelik çözümler de sunmaktadır.

---

[56] F.Buket Esen, "Performans Yönetim Sistemi ve Veri Zarflama Analizi'nin Sağlık Sektöründe Uygulanması"**,** Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü, Eylül 1994, **s**.58

[57] Ali Emrouznejad, **DEA Tutorial**, (Çevrimiçi) http://www.deazone.com/tutorial/index.htm, 07 Ocak 2007

Birçok sektörde kendine uygulama alanı bulan VZA'nin tarihçesini ve gelişim sürecini incelemeye çalışalım.

1.2.1. Tarihsel Gelişimi ve Literatür

Çıkış noktası Farrell'in firma etkinliğini teknik ve tahsis etkinliği şeklinde bir ayrıma tuttuğu ve etkinliği, gözlem birimlerinin etkin sınırdan radyal uzaklığının ölçümüne dayandıran 1957 yılındaki çalışması olan Veri Zarflama Analizi, daha sonra CCR modeli olarak anılacak olan Charnes, Cooper ve Rhodes'un çalışmalarıyla 20.yy.'ın son çeyreğinde gelişme göstererek günümüze dek popülerliğini korumuştur.

Charnes, Cooper ve Rhodes 1978 tarihli "Measuring the Efficiency of Decision Making Units" adlı makalelerinde; doğrusal programlama temeline dayanan ve parametrik olmayan bir model ve kar amacı gütmeyen kurumların etkinliğini değerlemede yeni bir tanımlama ortaya koymuşlardır. Bu çalışmada, ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında çeşitli okulların etkinliğini ölçmüşler; aritmetik skorlar, öğrencilerin tutum ve davranışlarının psikolojik testi, öğrencilerin anlamaya yönelik becerileri ve beden dilinin kontrolü gibi çıktıları karar verme birimleri olarak kullanmışlardır. Yine bu çalışmada klasik mühendislik etkinlik oranı olan tek çıktı/tek girdi formülünden ağırlıklandırılmış çoklu girdi-çıktılı oran üretilmiştir.

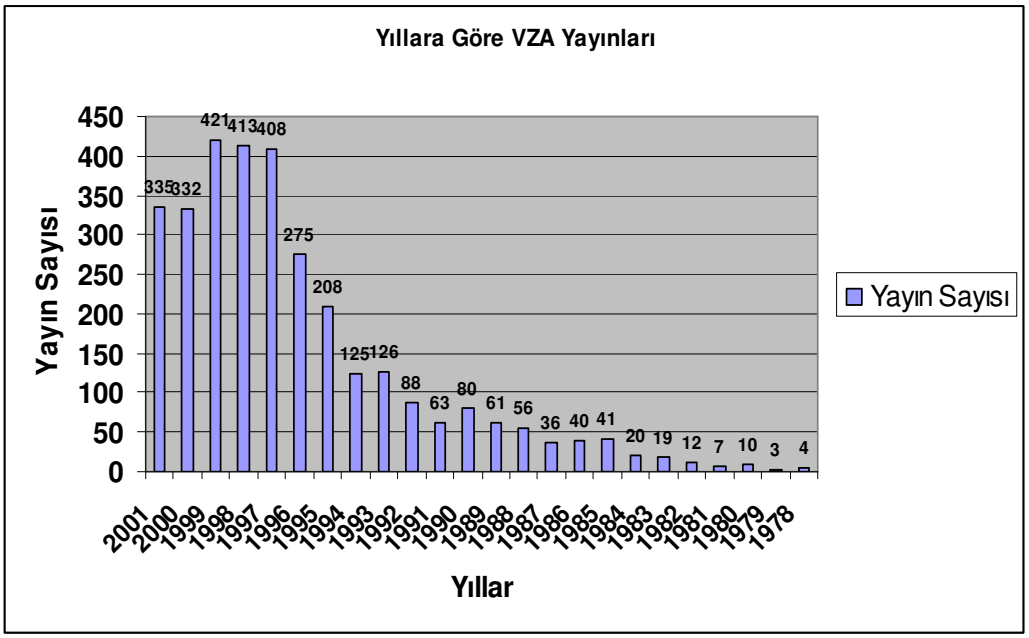
Yapılan çalışmaların ışığında 1984 yılında, Banker, Charnes ve Cooper; "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis" adlı çalışmalarında ölçeğe göre değişken getiri varsayımıyla BCC modeli'ni geliştirmişlerdir. "Veri Zarflama Analizi Modelleri" başlığı altında bu modeller detaylı olarak anlatılacaktır.

Çoklu girdi-çıktılı üretim ortamlarında uygulama olanağı sağlayan Veri Zarflama Analizi, Banker'in 1992'de R.M Thrall'la birlikte European Journal of

Operational Research'ta yayınlanan "Estimation of Returns to Scale Using Data Envelopment Analysis" adlı makaleleri ile, daha önce deterministik verilerden hareket eden Veri Zarflama Analizi'nin stokastik girdi-çıktılarla çalışmasına imkan sağlamışlardır[58]. 90'lı yıllarda ekonometrik gelişmeler devam etmiş ve Panel Data Modeli" ortaya çıkmıştır. 1990'da Cornwell, Schmidt ve Sickles ile 1992 yılında Battese ve Coelli'nin çalışmaları ve devamında parametrik olmayan modellerin istatistiksel yorumlamalarına yer veren Banker (1993), Simar (1996), Simar ve Wilson (1998, 2000)'ın çalışmaları Veri Zarflama Analizi'ni 2000'lere taşımıştır[59].

Aşağıdaki grafik, 2001 yılına kadar yapılan literatür taraması sonucunda ortaya çıkan VZA ile ilgili yıllar itibariyle yapılan çalışmaların sayısı hakkında bizlere örnek teşkil etmektedir:

[58]Demirbaş, **a.g.e**., s.9
[59] R. Finn F Forsund, Nikias Sarafoglou: "The Tale Of Two Research Communities: The Diffusion Of Research On Productive Efficiency", (Çevrimiçi)http://www.econ-pol.unisi.it/quaderni/446.pdf, 18.02.2007



Kaynak: Gabriel Tavares, "A Bibliography of Data Envelopment Analysis (1978-2001)", Rutcor Research Report RRR01-02, January 2002, (Çevrimiçi) http://rutcor.rutgers.edu/pub/rrr/reports2002/1_2002.pdf, 31 Mart 2007, s.7

Grafik 3. Yıllara Göre VZA İle İlgili Yayınlanan Çalışma Sayısı

1.2.2. Veri Zarflama Analizi'nin Matematiksel Formları

Daha önce de bahsedildiği gibi Farrell'in (1957) yaptığı etkinlik tanımı ile modern etkinlik ölçüm yöntemleri şekillenmeye ve Veri Zarflama Analizi'nin matematiksel çerçevesi de çizilmeye başlanmıştır. Doğrusal programlama kökenli bir ölçüm yöntemi olan Veri Zarflama Analizi'nin kavramsal yapısını kesirli programlama oluşturmaktadır. VZA, referans gruplarındaki bütün karar verme birimlerine dayanarak bir "kuramsal etkinlik sınırı" oluşturmada doğrusal programlamayı kullanmaktadır[60].

[60] Mehpare Timor, "Hastane Performansını Belirlemede Veri Zarflama Analizi", **İ.Ü. İşletme Fakültesi Dergisi**, c.30, Sayı:1, Nisan 2001, (Çevrimiçi) http://www.isletme.istanbul.edu.tr/surekli_yayinlar/dergiler/nisan2001/4/nisan2001.htm, 31 Mart 2007, s.69-79

Farrell'dan sonra Charnes, Cooper ve Rhodes ortak çalışmalarında modeli şu şekilde tanımlamaktadırlar[61]: Herhangi bir karar verme biriminin (KVB) etkinliği, her bir KVB için benzer oranların *1'e eşit ya da 1'den küçük* olmaları koşulu ile, ağırlıklı çıktılar toplamının ağırlıklı girdiler toplamına oranının en büyüğüdür. Ağırlıklı çıktılar ve ağırlıklı girdiler toplamının birbirine oranı, mühendislik oranı olarak da bilinen "Çıktı/Girdi" oranından türemiştir[62].

Etkinliği ölçülecek olan KVB'lerini seçerken aşağıdaki koşulları sağlamasına dikkat etmek gerekmektedir[63]:

- Tüm KVB'leri pozitif değer almalıdır.
- Göreceli etkinliği değerlemede kullanılan girdi, çıktı ve seçilen KVB'leri, analizden yararlanacak olanların değerlemeye çalıştıkları süreci yansıtmalıdır.
- Girdi değerlerinin küçük , çıktı değerlerinin büyük miktarda olması etkinlik skorlarını daha iyi yansıttığı için bu durum tercih edilmelidir.
- Girdi ve çıktı değişkenleri farklı ölçütlerde olabilmektedir. Örneğin; kişi sayısı, para birimi, likidite oranı gibi farklı ölçü birimleri kullanılmasında bir sakınca yoktur.

Charnes ve diğerlerinin aynı çalışmasında; **n** adet karar verme biriminin (örneğin; etkinliği ölçülecek borsaya kote firmalar, banka şubeleri vs.), **m** adet girdiyi (örneğin; sermaye, likidite oranı, aktif devir hızı, toplam krediler vs.) kullanarak **s** adet çıktıyı (örneğin; net kar marjı, F/K oranı vs.) üretmek için "0" KVB'nin girdiye yönelik etkinliği, $\mathbf{u_r}$ ve $\mathbf{v_i}$ ağırlıklarının negatif değer almaması koşulu ile modelin matematiksel formu aşağıdaki gibidir[64]:

$$\left\{ \sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj} \right\} \Big/ \left\{ \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} \right\} \leq 1 \quad \text{koşulu ile;} \quad \text{(Kısıt Fonksiyonu)}$$

[61] Charnes, Cooper, Rhodes, **a.g.e**., s.429-444
[62] F.Cengiz Dikmen, "Karar Vermede Veri Zarflama Analizi ve VZA Yardımıyla Üniversite Etkinliklerinin Ölçülmesi", Doktora Tezi, İ.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme ABD, Sayısal Yöntemler BD, İstanbul 2004, s.89
[63] William W.Cooper, L.M.Seiford, K.Tone, **Data Envelopment Analysis-A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Software**, Kluwer Academic Publishers, 2.Baskı, 2000, s.22
[64] Charnes, vd., **a.g.e**., s.430

j= 1, ….., n,

$u_r, v_i \geq 0$ (Negatif Olmama Kısıtı)

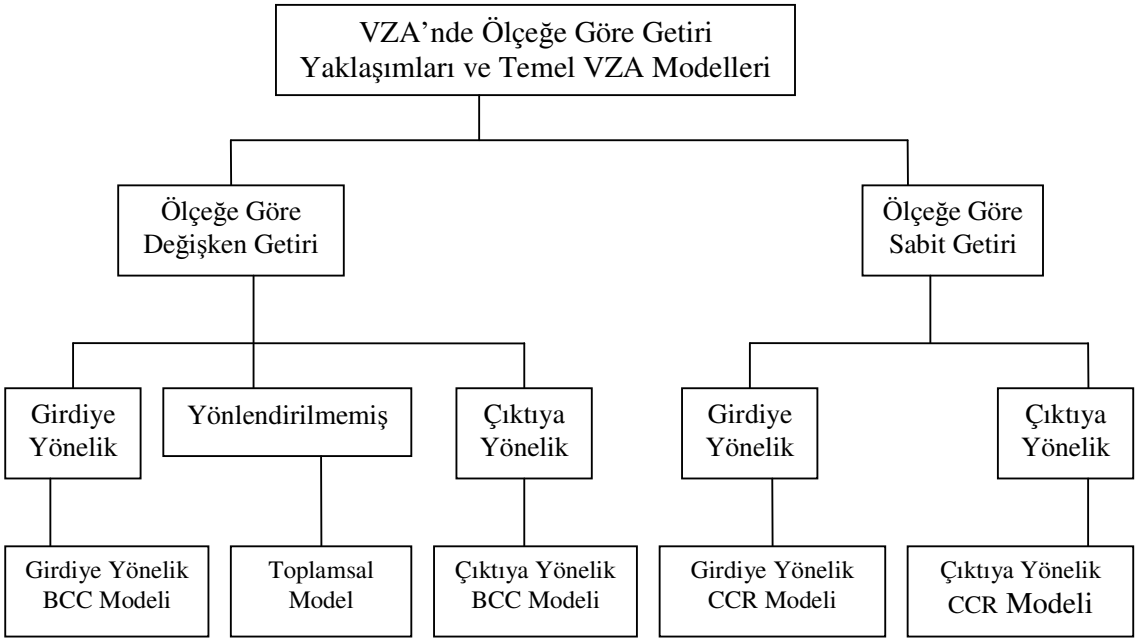
r= 1, …., s ; i= 1, …., m.

$$Max_0= \left\{ \sum_{r=1}^{s} u_r y_{r0} \right\} \Big/ \left\{ \sum_{i=1}^{m} v_i x_{i0} \right\} \quad \text{(Amaç Fonksiyonu)} \quad \textbf{(1.1.)}$$

Bu formülde y_{rj} ve x_{ij} (hepsi pozitif değerler), " j." KVB'nin çıktı ve girdi değişkenleridir.

u_r, $v_j \geq 0$ değişkenleri ise bu formülasyonun çözümünde kullanılan ağırlıklardır. Referans grubunu (başvuru grubu) oluşturan "j=1,….n"'inci KVB'nden etkin olanlar diğerlerine göre değerlendirilecektir. Bu eşitsizlikler setini doğrusal programlama formuna çevirip Simpleks veya benzeri algoritmalarla çözüme ulaşmak için maksimizasyon formundaki amaç fonksiyonun paydasını 1'e eşitleyerek bir kısıt haline getirmek mümkündür[65]. Buradan hareketle VZA için geliştirilen yaklaşımlar ve modeller üzerinde durulacaktır. Şekil 1.'de bu yaklaşım ve modellerin şematik olarak gösterimi yer almaktadır:

[65] Aydın Ulucan, "İSO500 Şirketlerinin Etkinliklerinin Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı: Farklı Girdi Çıktı Bileşenleri ve Ölçeğe Göre Getiri Yaklaşımları İle Değerlendirmeler", Hacettepe Üniversitesi, **Ankara Üniversitesi S.B.F. Dergisi**, Cilt:57, Sayı:2, s.190, Yıl:2002



Kaynak: Sinan Söl, "İ.T.Ü. Fakültelerinin Araştırma Etkinlikleri Sekreterliği'nden Yararlanma Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi İle Belirlenmesi", Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ağustos 1997, (Charnes vd., 1994), s.15

Şekil 1. Ölçeğe Göre Getiri Durumuna Göre Geliştirilen Yaklaşımlar ve Temel VZA Modelleri

1.2.2.1. Girdiye Yönelik Yaklaşım

Girdiye yönelik etkinlik analizi, etkin olmayan KVB'lerinin etkin hale dönüştürülebilmesi için çıktılarda bir değişiklik yapmadan girdilerde ne kadarlık bir azaltma yapılması üzerine yoğunlaşan yaklaşımdır[66]. Bu yaklaşımın temelinde, Farrell'in ölçeğe göre sabit getiri varsayımıyla, iki girdi ve tek çıktılı sistemde geliştirdiği üretim fonksiyonunda; girdilerin, çıktı miktarında azalmaya sebep olmaksızın orantısal olarak azaltılabileceği miktarı gösteren Teknik Etkinlik-Tahsis Etkinliği çalışmasına dayanmaktadır. Farrell'in etkinlik ölçütleri daha önceki konularımızda anlatıldığı için burada bahsedilmeyecektir.

[66] Demirbaş, **a.g.e**., s.29

Tek girdi-çıktılı CCR modelinin temel sayıldığı VZA'nde, girdiye yönelik ve çıktıya yönelik yaklaşımlar içinde eş zamanlı olarak gelişen modeller amaç fonksiyonlarına göre adlandırılmıştır. Girdiye yönelik modellerde; sanal çıktının girdiye oranının maksimize edilmesi hedefinden yola çıkılmıştır. Karar verici birimler, girdi ve çıktı değişkenlerinden hangileri üzerinde kontrol sahibi ise, ona yönelik bir etkinlik analizinin yapılması daha sağlıklı olacaktır[67].

1.2.2.2. Çıktıya Yönelik Yaklaşım

Çıktıya yönelik etkinlik analizi, KVB'lerinin girdi miktarları sabitken çıktı miktarlarında ne kadarlık bir artışın olabileceği sorusuna yanıt aramaktadır. Buradan hareketle, sanal girdinin sanal çıktıya oranının minimize edilmesini hedefleyen çıktıya yönelik modeller geliştirilmiştir[68].

Ölçeğe göre sabit getiri (Constant Returns to Scale-CRS) varsayımına dayanan ve Charnes, Cooper ve Rhodes'un baş harflerinden ismini alan CCR modeli, VZA'nin temel modeli kabul edilmektedir. Bununla birlikte ölçeğe göre değişken getiri (Variable Returns to Scale-VRS) varsayımıyla geliştirilen BCC modeli (**B**anker, **C**harnes, **C**ooper), CCR modeli gibi hem girdiye hem de çıktıya yönelik yaklaşımlar içinde etkinlik ölçümüne katkı sağlamıştır.

Girdiye ve çıktıya yönelik yaklaşımlarla birlikte, zarflama ve ağırlıklı modeller adı verilen bir sınıflama da geliştirilebilir. Ağırlıklı modeller, kesirli formun doğrusal programlamaya dönüştürülmesi sonucu, zarflama modelleri ise, ilk ortaya çıkan primal formun dualinin (ikiz) alınmasıyla ortaya çıkan ve gelişen VZA modelleridir. Dual (ikiz), her bir doğrusal programlama probleminin kendisi ile aynı verileri kullanan ve aynı optimal çözümü veren eş değer programıdır[69].

---

[67] Demirbaş, **a.g.e**., s.30
[68] Dikmen, **a.g.e**., (Thanassoulis, s.24), s.93
[69] Kutlu Karaca, "Türkiye'de Kamu İktisadi Teşebbüslerinin Etkinlik Ölçümü Üzerine Bir Uygulama", Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi SBE İşletme ABD, Ankara 2003, s.88

1.2.2.3. Zarflama ve Ağırlıklı Modeller

Doğrusal programlama formunda geliştirilmiş olan VZA modelleri, zarflama ve ağırlıklı modeller şeklinde de bir sınıflandırmaya tabi tutulmuştur. Daha önce de bahsettiğimiz temel VZA modeli olan CCR'ın, yani kesirli etkinlik formülasyonunun (1.1) doğrusal programlamaya dönüştürülmesi sonucu ağırlıklı model kavramı ortaya çıkmıştır. VZA literatüründe ağırlıklı modeller, değer tabanlı (Value-Based) modeller olarak da ifade edilmektedir[70]. Ağırlıklı model şu şekilde ifade edilmektedir[71]:

$$\text{Max } e_0 = \sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj0} \qquad \text{(Amaç Fonksiyonu)} \qquad \textbf{(1.2.)}$$

Kısıt Denklemleri;

$$\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij0} = 1$$

$$\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} \leq 0 \quad j = 1,\ldots..,n$$

$$u_r , v_i \geq 0$$

$$r = 1,\ldots,s ; \quad i = 1,\ldots m$$

Girdi ve çıktı değişkenlerinin negatif olmama kısıtı, herhangi bir KVB'nin tek bir girdi ya da tek bir çıktıya daha fazla ağırlık vererek etkin olmasını önlemek için; $u_r , v_i \geq 0$ kısıtı "$u_r , v_i \geq \varepsilon$" biçiminde geliştirilmiştir. Bu kısıtın değiştirilmesiyle elde edilen model Arşimedgil olmayan (non-Archimedean) model olarak isimlendirilmekte ve ε değeri, 10^{-6} gibi çok küçük bir değeri temsil etmektedir[72].

Zarflama modelleri, KVB'lerinde gözlemlenen girdi ve çıktı düzeylerini zarflayan üretim sınırı referans alınarak etkinlik ölçümü yapıldığından ve şekil itibariyle de zarfı andırdığı için bu isimle literatüre geçmiştir. Zarflama modeli, ağırlıklı VZA modelinin dualinin alınmasıyla elde edilmektedir. Her doğrusal

[70] Dikmen, **a.g.e**., s.93
[71] Banker, vd., **a.g.e**., s.1083
[72] Dikmen, **a.g.e**., s.91

programlama modelinin ilişkili olduğu bir dual problemi bulunmaktadır. Primal problemlerde optimizasyon amacı maksimizasyonsa, dual problemde tam tersi olmaktadır[73]. Tablo 4.'te CCR ve BCC modellerinin primal ve dual formları bir arada gösterilmiştir.

[73] Kutlu Karaca, **a.g.e**., s.89

Tablo 4. CCR ve BCC Modellerinin Matematiksel Formları

	Primal Form	**Dual Form**
Girdiye Yönelik CCR	$\text{Max } e_0 = \sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj0}$ Kısıt Denklemleri; $\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij0} = 1$ $\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} \le 0 \quad j = 1,\ldots,n$ $u_r, v_i \ge 0$ $r = 1,\ldots,s; \quad i = 1,\ldots m$	Min θ Kısıt Denklemleri; $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j x_{ij} \le \theta\, x_{ij0}, \; i=1,\ldots,m$ $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{rj} \ge y_{rj0}, \quad r=1,\ldots,s$ $\lambda_j \ge 0$ θ serbest
Çıktıya Yönelik CCR	$\text{Min } e_0 = \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij0}$ Kısıt Denklemleri; $\sum_{r=1}^{s} u_r y_{ij0} = 1$ $-\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj} + \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} \ge 0 \quad j = 1,\ldots,n$ $u_r, v_i \ge 0$ $r = 1,\ldots,s; \quad i = 1,\ldots m$	Max θ Kısıt Denklemleri; $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j x_{ij} \le x_{ij0}, \quad i=1,\ldots,m$ $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{rj} \ge \theta\, y_{rj0}, \quad r=1,\ldots,s$ $\lambda_j \ge 0$ θ serbest
Girdiye Yönelik BCC	$\text{Max } e_0 = \sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj0} - u_0$ Kısıt Denklemleri; $\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij0} = 1$ $\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj} - u_0 - \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} \le 0 \quad j = 1,\ldots,n$ $u_r, v_i \ge 0$ $r = 1,\ldots,s; \quad i = 1,\ldots m$ u_0 serbest	Min θ Kısıt Denklemleri; $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j x_{ij} \le \theta\, x_{ij0}, \quad i=1,\ldots,m$ $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{rj} \ge y_{rj0}, \quad r=1,\ldots,s$ $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1$ $\lambda_j \ge 0$ θ serbest
Çıktıya Yönelik BCC	$\text{Min } e_0 = \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij0} - w_0$ Kısıt Denklemleri; $\sum_{r=1}^{s} u_r y_{ij0} = 1$ $-\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj} + \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} - w_0 \ge 0 \quad j = 1,\ldots,n$ $u_r, v_i \ge 0$ $r = 1,\ldots,s; \quad i = 1,\ldots m$ w_0 serbest	Max θ Kısıt Denklemleri; $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j x_{ij} \le x_{ij0}, \quad i=1,\ldots,m$ $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{rj} \ge \theta\, y_{rj0}, \quad r=1,\ldots,s$ $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1$ $\lambda_j \ge 0$ θ serbest

Kaynak: Faika Çağla Karaali, "Application of Data Envelopment Analysis Methodology To Simulated Supply Chain Scenarios", Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, 2001, s.6

Etkinlik ölçümünde, zarflama ve ağırlıklı modellerden hangisinin tercih edileceği, yöneticinin (araştırmacının) etkinlik değerlemesinden ne elde etmek istemesine bağlı olarak belirlenmektedir. Eğer etkinlik ölçümü sonucunda ulaşılmak istenen bilgiler[74];

- Etkinlik ölçüsü,
- Etkinlik ölçüsünün ne kadar güçlü olduğu,
- Ölçüm sonucunda etkin bulunan KVB'lerinin, etkin olmayan birimlere hangi faaliyet alanları için referans oluşturduğu,
- Ölçüm sonucunda etkin olmayan KVB'lerinin, hangi etkin birimlerin üretim uygulamalarını referans olarak alacağı,

ise; "ağırlıklı modeller" tercih edilmelidir.

Etkinlik ölçümünde "zarflama modelleri"nin kullanılması durumunda aşağıdaki bilgilere ulaşmak mümkün olacaktır[75]:

- Etkinlik ölçüsü,
- Ölçüm sonucunda etkin bulunan KVB'lerinin, etkin olmayan birimlere hangi faaliyet alanları için referans olabileceği,
- Ölçüm sonucunda etkin olmayan KVB'lerinin; performansını artırabilmek için üretim uygulamalarının referans olarak alabileceği etkin KVB'leri ve hedef girdi ve çıktı düzeyleri.

1.2.3. VZA Modelleri

1978 yılında Charnes ve diğerlerinin yaptıkları çalışma ile geliştirilen CCR oranı VZA'nin temel modeli kabul edilmektedir. Ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayandığını daha önce ifade ettiğimiz model, uygulamaya yönelik gelişmeler göstererek primal formülasyonun duali alınarak, daha az kısıt içeren ve

[74] Dikmen, **a.g.e**., s.94
[75] Dikmen, **a.g.e**., s.94

daha az hesaplama yaparak sonuç elde etmenin mümkün olduğu bir model oluşturulmaya çalışılmıştır[76]. Hem girdiye hem de çıktıya yönelik yaklaşımlar içinde gelişmiş olan CCR modeli'nin akabinde, 1984 yılında Banker ve diğerlerinin yaptığı çalışma ile gelişen BCC modeli de yine girdiye ve çıktıya yönelik yaklaşımlar içinde gelişim göstermiştir. Yine yapılan çalışmalarla modellere yeni kısıtlar ilave edilerek, ya da mevcut formülasyonların dualleri alınarak oluşturulan; "artırımlı, zarflama, ağırlıklı, toplamsal ve çarpımsal modeller" gibi ifadeler de literatürde karşımıza çıkmaktadır.

1.2.3.1. Girdiye Yönelik CCR Modelleri

1.2.3.1.1. Kesirli CCR Modeli

Kesirli CCR modeli VZA' nin temelini oluşturan modeldir. CCR modelinin temel özelliği; "çok sayıda çıktı ve çok sayıda girdi durumunun her bir KVB için bir tek kuramsal çıktıya ve bir tek kuramsal girdiye indirgenmesidir"[77]. Fonksiyon (1.1.)'de matematiksel gösterimi verilen kesirli programlama modeli, "n" adet KVB için ifade edilmiştir. "n" adet KVB'nin girdi ve çıktı verilerinden oluşan bir örneklem kümesi içerisinde, her bir KVB_j'nin görece etkinliğini ölçmek için n adet optimizasyon modeli çözmek gerekmektedir[78]. Girdiye yönelik CCR modeli, m adet girdi ile s adet çıktıyı üreten n adet KVB'nin olduğu durumda herhangi bir KVB'nin etkinliğini maksimize etmeye çalışmaktadır.

Kesirli programlama modelinin maksimizasyon formundaki amaç fonksiyonun paydası 1'e eşitlenerek lineer-doğrusal programlama modeline dönüştürülmüş ve CCR Primal (Ağırlıklı) Model adını almıştır.

[76] Karaca, **a.g.e**., s.89
[77] Gülen, **a.g.e**., s.55
[78] Çıracı, **a.g.e**., s.30

1.2.3.1.2. Ağırlıklı CCR Modeli

(1.2.)'de gösterimi bulunan girdiye yönelik ağırlıklı CCR modeli, daha önce de bahsedildiği gibi kesirli programlama modelinin doğrusal programlamaya dönüştürülmesi ile elde edilmektedir. Ağırlıklandırılmış girdilerin normalize edilerek bir kısıt haline getirilmesi ve diğer kısıtlarla birleştirilerek çıktı maksimizasyonunu hedefleyen bir doğrusal programlama modeli olarak da ifade edilmektedir[79]. Kesirli programlamadan doğrusal programlamaya geçerken, (u, v) değişkenlerinin (μ, v) olarak değiştiği ve yeni notasyonlarla lineer (doğrusal) problemin gösterimi şu şekilde olmuştur[80]:

$$Max_e = \sum_{r=1}^{s} \mu_r \, y_{r0} \qquad \text{(Amaç Fonksiyonu)} \qquad \textbf{(1.3.)}$$

Kısıt Denklemleri;

$$\sum_{i=1}^{m} v_i \, x_{i0} = 1$$

$$\sum_{r=1}^{s} \mu_r \, y_{rj} - \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} \leq 0$$

$$\mu_r \, , \, v_i \geq 0$$

(1.3.)'te gösterilen amaç fonksiyonundan hareketle, ilgili KVB'nin çıktılarını maksimize etmek amaçlanmakta ve bu amaç doğrultusunda optimum ağırlıklar hesaplanmaktadır[81]. Her bir KVB'nin, çıktı değişken değerleri ile optimum ağırlıklarının çarpımlarının toplamından, girdi değişkenlerinin optimum ağırlıkları ile çarpımlarının toplamının çıkartılmasından elde edilen değerin "0"dan küçük olma kısıtından dolayı "çarpımsal model" olarak da adlandırılmaktadır.

Herhangi bir KVB'nin CCR etkinliğinden bahsedebilmemiz için; en azından bir adet optimum ağırlıkların varlığı (v*, u*) ve bu ağırlıkların "0"dan büyük olması koşulu ile, ilgili KVB için girdi miktarlarının, optimum ağırlıklarla çarpımlarının

[79] Katıksız, **a.g.e**., (Reha Yolalan, s.31), s.50
[80] William W.Cooper, Lawrence M.Seiford, Joe Zhu, **Data Envelopment Analysis-History, Models and Interpretations,** Chapter 1, (Çevrimiçi) http://www.deafrontier.com/hbchapter1.pdf, 05.06.2007, s.9
[81] Katıksız, **a.g.e**., s.51

toplamının "1"e eşit olması gerekmektedir. Aksi takdirde ilgili KVB CCR -etkinsiz demek olacaktır[82].

1.2.3.1.3. CCR Zarflama Modeli

Min $\theta = \theta^*$ (Amaç Fonksiyonu) **(1.4.)**

Kısıt Denklemleri;

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j x_{ij} \leq \theta\, x_{ij0}, \quad i=1,\ldots,m$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{rj} \geq y_{rj0}, \quad r=1,\ldots,s$$

$\lambda_j \geq 0$
θ serbest

Primal-ağırlıklı CCR modelinin dualite yapısından elde edilen "zarflama yüzeyi" şeklinde ifade edilen Zarflama Modeli, CCR'ın genişletilmesi çalışmaları sonucu ortaya çıkmıştır[83]. "Farrell Modeli" olarak da adlandırılan bu model, sıfır olmayan aylak değişkenlerin (atıl değerler-slacks) varlığını göz ardı ettiği için literatürde "zayıf etkinlik" olarak da bilinmektedir[84].

Girdiye yönelik CCR zarflama modeli, dualitenin yapısı gereği primal formdaki amaç fonksiyonunun karşıtı olarak, girdilerin minimizasyonu problemi ile ilgilenmektedir. Zarflama formu, primal forma göre daha az kısıt içerdiği için, uygulamada daha çok tercih edilmektedir. Modelde yer alan "θ" değişkeni i. KVB için etkinlik değerini vermektedir[85]. λ ise "dual değişken" olarak adlandırılmakta; λ_{0j} değerinin, sadece KVB 0'ın primal CCR modelinde karşılık geldiği eşitsizliğin

[82] Cooper, vd., **a.g.e**., s.24
[83] Cooper, Seiford, Zhu, **a.g.e**., s.8, 05.06.2007
[84] Cooper, Seiford, Zhu, **a.g.e**., s.10, 05.06.2007
[85] Atasoy, **a.g.e**., (Coelli, Rao ve Battese, 2001:141), s.71

eşitlik olarak da sağlanması durumunda pozitif değer alabileceği şeklinde yorumlanmaktadır[86].

Daha sonraki çalışmalarda dual modele, aylak değişkenler (atıl değerler) de ilave edilerek formülasyon şu şekilde ifade edilmiştir[87]:

$$\text{Min } \theta_0 = \alpha - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^{m} s^-_i + \sum_{r=1}^{s} s^+_r \right) \qquad \text{(Amaç Fonksiyonu)} \qquad \textbf{(1.5.)}$$

Kısıt Denklemleri;

$$\Phi_0 x_{i0} - \sum_{j=1}^{n} \lambda_j x_{ij} - s^-_i = 0 \quad , \quad i=1,\ldots,m$$

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

$$\lambda_j, s^-_i, s^+_r \geq 0$$

s^-_i : 0 KVB'nin i. girdisine ait aylak değişken (Girdi fazlası)

s^+_r: 0 KVB'nin r. çıktısına ait aylak değişken (Çıktı eksiği)

ε : Yeterince küçük pozitif bir sayı

α : Büzülme katsayısı (Çıktı miktarında bir değişiklik yapmadan girdi miktarının ne kadar azaltılabileceğini gösterir.)

Etkinlik skoru θ 1'e ve "s^-_i, s^+_r" değerleri "0"a eşit olduğunda, etkinliği ölçülen KVB'nin CCR etkin olduğu söylenebilir[88].

1.2.3.2. Girdiye Yönelik BCC Modelleri

1.2.3.2.1. Kesirli BCC Modeli

Ölçeğe göre getiri kavramına bağlı olarak da sınıflandırmaya tabi tutulan VZA modellerinin CRS-VRS varsayımına göre CCR ve BCC modelleri olarak

[86] Atasoy, **a.g.e**., s.71
[87] Demirbaş, **a.g.e**., s.34
[88] Demirbaş, **a.g.e**., s.35

adlandırıldığından bahsetmiştik. Bu iki model arasındaki temel farka bakacak olursak, VRS modellerinde yoğunluk vektörü olan λ karar değişkenleri toplamının 1'e eşit olması gerektiği kısıtının ilave edildiğini görmekteyiz. Böylece, CCR modelindeki KVB'nin ölçek etkin olma zorunluluğunun, BCC modellerinde olmadığını söyleyebiliriz. Buradan hareketle, VRS varsayımına dayalı BCC modellerinde, bir KVB'nin etkin olabilmesi için sadece teknik etkin olması yeterli iken, CCR etkin olabilmesi için hem teknik etkin hem de ölçek etkin olması gerekmektedir[89].

Ölçeğe göre getiri[90];

- $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1 \rightarrow$ CRS (Constant Returns to Scale-Ölçeğe Göre Sabit Getiri)
- $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j < 1 \rightarrow$ IRS (Increasing Returns to Scale-Ölçeğe Göre Artan Getiri)
- $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j > 1 \rightarrow$ DRS (Decreasing Returns to Scale-Ölçeğe Göre Azalan Getiri)

olarak ifade edilmektedir.

1984 yılında ortaya atılan BCC modeli, VZA'nde yeni bir yaklaşım olarak kabul görmüş ve toplam etkinliği temsil eden CCR modeline alternatif olarak teknik ve ölçek etkinliği ayrımını yapmaktadır. VRS varsayımına dayalı BCC modeli'nin kesirli formülasyonu şu şekilde ifade edilmektedir[91]:

$$\text{Max} \left\{ \sum_{r=1}^{s} u_r y_{r0} - u_0 \right\} \Big/ \left\{ \sum_{i=1}^{m} v_i x_{i0} \right\} \quad \text{(Amaç Fonksiyonu)} \qquad \textbf{(1.6.)}$$

[89] Dikmen, **a.g.e**. (Bowlin, 1998), s.95
[90] Atasoy, **a.g.e**., s.72
[91] Banker, vd., **a.g.e**., s.1085

Kısıt Denklemleri;

$$\left\{ \sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj} - u_0 \right\} \; / \; \left\{ \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} \right\} \leq 1$$

$j = 1, \ldots\ldots n$

$u_r, v_i \geq 0$

u_0 Serbest

Modele bakıldığında, CCR modelinden tek farkının amaç fonksiyonun payında yer alan "u_0" değişkeni olduğu görülmektedir. Bu değişken, ölçeğe göre değişken getiri kavramıyla ilgili olup, CCR modelinden farklı olarak ölçek etkinliği ve teknik etkinlik ayrımına gidilmesine olanak tanımaktadır[92].

1.2.3.2.2. Ağırlıklı BCC Modeli

CCR modelindeki aynı sırayla devam edecek olursak, kesirli modelden doğrusal (ağırlıklı) modele geçiş aşağıdaki şekilde olacaktır[93]:

$$Max_e = \sum_{r=1}^{s} u_r y_{r0} - u_0 \qquad \text{(Amaç Fonksiyonu)} \qquad \textbf{(1.7.)}$$

Kısıt Denklemleri;

$$\sum_{i=1}^{m} v_i x_{i0} = 1$$

$$\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj} - u_0 - \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} \leq 0 \qquad j = 1, \ldots\ldots, n$$

$u_r , v_i \geq 0$

$r = 1, \ldots, s ; \qquad i = 1, \ldots m$

u_0 serbest

[92] Soner, **a.g.e**., s.57
[93] Banker, vd., **a.g.e**., s.1085

BCC modelinin optimal çözümünde u_0 değişkeninin pozitif değer alması KVB'nin ölçeğe göre azalan getiri, negatif değer alması ölçeğe göre artan getiri ve sıfır değerini alması ölçeğe göre sabit getiri durumunda olduğunu göstermektedir[94].

1.2.3.2.3. BCC Zarflama Modeli

Primal modelinin dualinin alınmasıyla bulunan zarflama modeli aşağıdaki gibidir:

Min θ (Amaç Fonksiyonu) **(1.8.)**

Kısıt Denklemleri;

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j x_{ij} \leq \theta\, x_{ij0}\,, \quad i=1,\ldots,m$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{rj} \geq y_{rj0}\,, \quad r=1,\ldots.,s$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1 \quad , \quad \lambda_j \geq 0$$

θ serbest

Dual modele baktığımızda; CCR modelinden farkının $\sum \lambda_j = 1$ dışbükeylik kısıtının ilave edilmiş olduğunu görmekteyiz. Bu yeni kısıt, etkinlik sınırının en iyi gözlemin çoklu doğrusal kombinasyonlarından oluşması ve göreli etkinliğin daha esnek bir tanımlamaya kavuşması olarak açıklanmaktadır[95].

Primal ve dual modellerin Arşimedgil olmayan yapıda da tanımlamaları yapılmış ve modellere yeni kısıtlar ilave edilmiştir. Primal model de "u_r , $v_i \geq 0$" kısıtı, "u_r , $v_i \geq \varepsilon$" şekline, "u_0" değişkeni "μ_0" şekline dönüşmüştür.

---

[94] Armağan Tarım, **Veri Zarflama Analizi-Matematiksel Programlama Tabanlı Göreli Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı,** 10 Mart 2001, (Çevrimiçi) http://www-users.cs.york.ac.uk/~at/papers/DeaBook.pdf, 6 Haziran 2007, s.95

[95] Soner, **a.g.e**., s.59

Arşimedgil olmayan dual model ise;

$$\text{Min } \theta_0 - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^{m} s^-_i + \sum_{r=1}^{s} s^+_r \right) \qquad \text{(Amaç Fonksiyonu)} \qquad \textbf{(1.9.)}$$

Kısıt Denklemleri;

$$\Phi_0 x_{i0} - \sum_{j=1}^{n} \lambda_j x_{ij} - s^-_i = 0 \quad , \quad i=1,\ldots,m$$

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

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1 \quad , \quad \lambda_j, s^-_i, s^+_r \geq 0$$

BCC etkinliğinden bahsedebilmek için; modelin optimal çözümleri olan (θ^*, λ^*, s^{-*}, s^{+*}) değişkenlerinin şu kısıtları sağlaması gerekmektedir:
$\theta^*=1$ ve aylak değişkenler sıfıra eşit olmalıdır. ($s^{-*}=0$, $s^{+*}=0$) Aksi takdirde, BCC etkinsizdir[96].

Cooper, Seiford ve Tone 2000 yılında yayınladıkları kitaplarında, etkin olmayan bir KVB için λ^* optimal çözümüne dayanan bir referans kümesi (başvuru grubu-E_0) tanımlamışlardır:

$$E_0 = \{ j \mid \lambda_j^* > 0 \} \; (j \in \{1,\ldots,n\})$$

Buradan hareketle, BCC projeksiyonu yapılarak girdi ve çıktı miktarlarında iyileştirme yaparak, BCC etkinliğine ulaşmak mümkündür[97]:

$\hat{x}_0 \leftarrow \theta^*_B x_0 - s^{-*}$
$\hat{y}_0 \leftarrow y_0 + s^{+*}$

[96] Cooper, Seiford, Tone, **a.g.e**., s.89
[97] Cooper, Seiford, Tone, **a.g.e**., s.90

1.2.3.3. Çıktıya Yönelik CCR Modelleri

Mühendislik oranı olarak bilinen "Çıktı/Girdi" oranının ters çevrilmesiyle çıktıya yönelik VZA modelleri geliştirilmiştir[98]. Bu çerçevede, sırasıyla CCR ve BCC modellerinden bahsedilecektir.

1.2.3.3.1 Kesirli CCR Modeli

Girdiye yönelik kesirli CCR modelinin tam tersi formülasyonla çıktıya yönelik modeli elde etmek mümkündür. Her bir KVB için bir tane olmak üzere, kuramsal girdinin kuramsal çıktıya oranının 1'e eşit veya 1'den büyük olması gerektiğini gösteren denkleştirici kısıt denklemi ve girdiye yönelik modellerdeki diğer kısıtlar da formülasyon da yer alacaktır[99]. Kesirli modelin gösterimi aşağıdaki gibidir[100]:

$$\text{Min } e_0 = \left\{ \sum_{i=1}^{m} v_i x_{i0} \right\} \Big/ \left\{ \sum_{r=1}^{s} u_r y_{r0} \right\} \qquad \text{(Amaç Fonksiyonu)} \qquad \textbf{(1.10.)}$$

Kısıt Denklemleri;

$$\left\{ \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} \right\} \Big/ \left\{ \sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj} \right\} \geq 1 \qquad j=1,\ldots,n$$

$$u_r , v_i \geq 0 \ , \qquad r=1,\ldots,s, \qquad i=1,\ldots,m$$

[98] Gülen, **a.g.e**., s.63
[99] Gülen, **a.g.e**., s.65
[100] Tarım, **a.g.e**., s.55

1.2.3.3.2. Ağırlıklı CCR Modeli

Kesirli modelin sonsuz sayıda çözüm vermesinden ve uygulamada karşılaşılan zorluklardan dolayı formülde gerekli değişiklikler yapılarak doğrusal programlama modeline dönüştürülmüştür

$$\text{Min } e_0 = \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij0} \qquad \text{(Amaç Fonksiyonu)} \qquad \textbf{(1.11.)}$$

Kısıt Denklemleri;

$$\sum_{r=1}^{s} u_r y_{ij0} = 1$$

$$-\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj} + \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} \geq 0 \quad j = 1,\ldots,n$$

$$u_r , v_i \geq 0$$

$$r = 1,\ldots,s ; \quad i = 1,\ldots m$$

Bu modelde, çözüm sonucunda amaç fonksiyonunun değeri "1" bulunursa ve ağırlıklı çıktılarla ağırlıklı girdilerin farkı sıfıra eşitlendiğinde, ilgili KVB etkindir diyebiliriz[101].

1.2.3.3.3. CCR Zarflama Modeli

$$\text{Max } \theta \qquad \text{(Amaç Fonksiyonu)} \qquad \textbf{(1.12.)}$$

Kısıt Denklemleri;

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j x_{ij} \leq x_{ij0} , \qquad i=1,\ldots,m$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{rj} \geq \theta\, y_{rj0} , \qquad r=1,\ldots,s$$

[101] Z.Didem Çolakel, "Veri Zarflama Yöntemi İle Tedarikçi Seçimi-Otomotiv Sektöründe Bir Uygulama", Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İşletme Fakültesi, Mart 2006, s.29

$\lambda_j \geq 0$

θ serbest

Primal formun dualinin alınması ile elde edilen zarflama modeline aylak değişkenler de ilave edilerek model şu şekilde tanımlanmıştır:

$$\text{Max } \theta = \beta + \varepsilon \sum_{i=1}^{m} s_i^- + \varepsilon \sum_{r=1}^{s} s_r^+ \qquad \text{(Amaç Fonksiyonu)} \qquad \textbf{(1.13.)}$$

Kısıt denklemleri;

$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij}\,\theta_j + s_i^- - x_{i0} = 0, \quad i=1,\ldots,m$$

$$\sum_{j=1}^{n} y_{rj}\,\theta_j - s_r^+ - \beta\, y_{r0} = 0, \qquad r=1,\ldots,s$$

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

Çıktıya yönelik modellerde, girdi miktarı sabitken çıktı miktarının ne kadar arttırılabileceğinin ölçüldüğünden daha önce bahsedilmişti. Bu modelde, β çıktıya ait genişleme katsayısıdır ve girdi miktarı sabitken çıktı miktarının ne oranda arttırılabileceğini göstermektedir[102].

1.2.3.4. Çıktıya Yönelik BCC Modelleri

1.2.3.4.1. Kesirli BCC Modelleri

$$\text{Min } e_0 \left\{ \sum_{i=1}^{m} v_i\, x_{i0} - v_0 \right\} \Big/ \left\{ \sum_{r=1}^{s} u_r\, y_{r0} \right\} \qquad \text{(Amaç Fonksiyonu)} \qquad \textbf{(1.14.)}$$

[102] Çolakel, **a.g.e**., s.29

Kısıt denklemleri;

$$\left\{ \sum_{i=1}^{m} v_i x_{i0} - v_0 \right\} \Big/ \left\{ \sum_{r=1}^{s} u_r y_{r0} \right\} \geq 1$$

$j=1,\ldots,n$, $u_r, v_i \geq 0$

Görüldüğü üzere, çıktıya yönelik BCC modelinin kesirli gösterimi girdiye yönelik modelinin tam tersidir.

1.2.3.4.2. Ağırlıklı BCC Modeli

Kesirli modelden hareketle çıktıya yönelik ağırlıklı BCC modeli (primal form) aşağıdaki gibidir:

$$\text{Min } e_0 = \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij0} - w_0 \qquad \text{(Amaç Fonksiyonu)} \qquad \textbf{(1.15.)}$$

Kısıt Denklemleri;

$$\sum_{r=1}^{s} u_r y_{ij0} = 1$$

$$-\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj} + \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} - w_0 \geq 0 \quad j= 1,\ldots,n$$

$u_r , v_i \geq 0$
$r= 1,\ldots,s ; \quad i= 1,\ldots m$
w_0 serbest

1.2.3.4.3. BCC Zarflama Modeli

Primal modelin dualinin alınmasıyla, BCC zarflama modeli elde edilir.

$$\text{Max } \theta \qquad \text{(Amaç Fonksiyonu)} \qquad \textbf{(1.16.)}$$

Kısıt Denklemleri;

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j x_{ij} \leq x_{ij0}, \qquad i=1,\ldots,m$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{rj} \geq \theta\, y_{rj0}\,, \qquad r=1,\ldots,s$$

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

$$\lambda_j \geq 0$$

θ serbest

Aylak değişkenlerin de ilave edildiği Arşimedgil olmayan çıktıya yönelik BCC modelinin zarflama formu şu şekilde gösterilmektedir[103]:

$$\text{Max } e_0 = \theta_0 + \varepsilon \left(\sum_{i=1}^{m} s^-_i + \sum_{r=1}^{s} s^+_r \right) \qquad \text{(Amaç Fonksiyonu)} \qquad \textbf{(1.17.)}$$

Kısıt denklemleri;

$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij}\, \lambda_j - x_{i0} + s^-_i = 0\,, \qquad i=1,\ldots,m$$

$$-\sum_{j=1}^{n} y_{rj}\, \lambda_j + \theta_0\, y_{r0} + s^+_r = 0\,, \qquad r=1,\ldots,s$$

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

$$\lambda_j,\ s^-_i,\ s^+_r \geq 0$$

Modelin çözümü sonucunda ilgili KVB'nin etkinliğinden bahsedebilmemiz için; amaç denkleminin "1"e, aylak değişkenlerin sıfıra eşit olması gerekmektedir. Bu durumda j_0. KVB'nin saf teknik etkinliği, "$1/\ \theta_{j0}^{*}$ "a eşit olacaktır[104].

[103] Soner, **a.g.e**., s.62
[104] Dikmen, **a.g.e**., s.119

BÖLÜM II. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ'NİN, GÜÇLÜ ve ZAYIF YÖNLERİ, UYGULAMA ADIMLARI

2.1. VZA'NİN GÜÇLÜ VE ZAYIF YÖNLERİ

Veri Zarflama Analizi'ni güçlü kılan ve bu kadar çeşitli uygulamalarda tercih edilir hale getiren özelliklerinden biri; karşılaştırılan karar verme birimlerinin (KVB) her biri için girdi ve çıktı değişkenlerinin herhangi birinde ölçülen göreceli etkinsizliğin kaynaklarını ve miktarlarını belirleyebilmesidir. Ayrıca, değerlendirmeye tabi tuttuğumuz birimler için kaynakların yeniden atanması yani sınırlı kaynakları istenilen çıktıları üretmek için daha etkin kullanabilecek girdiler arasında değiştirmek gibi karar alıcılara yol gösterici özelliğe sahiptir[1].
VZA' nin güçlü ve zayıf yönleri aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz:

2.1.1. Güçlü Yönleri

- VZA, birden çok girdi-çıktılı üretim ortamında, diğer alternatif etkinlik ölçümü yöntemlerine göre daha elverişli bir analiz yöntemidir. Örneğin oran analizinde çeşitli oranların tek bir etkinlik ölçütüne indirgemek istediğimizde, hangi orana ne derecede ağırlık verileceğinin karar alıcı tarafından önceden belirlenmesi gerekirken, VZA'nin formülasyonu gereği bu işlemi kendiliğinden yapmaktadır[2]. VZA, her karar verme biriminin kendi etkinlik skorunu maksimize edecek şekilde girdi ve çıktı ağırlıklarını seçeceği varsayımına dayanmaktadır. Genellikle karar verme birimlerinin en az

[1] Mine Esenbel, Mustafa Onur Erkin, Fatih Korhan Erdoğan, "Veri Zarflama Analizi İle Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların Etkinliğinin Karşılaştırılması", (Çevrimiçi) http://analiz.ibsyazilim.com/egitim/gazi001.html, 11 Mart 2007, s.3 (Erkut ve Polat, 1993)
[2] Reha Yolalan, "Veri Zarflama Yöntemi", **Verimlilik Dergisi**, Yıl:1990, Ay:3, Hft:1, Sayı:3, s.131

kullandıkları girdilere ve en çok ürettikleri çıktılara en yüksek ağırlıkları vermeleri beklenir[3].

- VZA, verimsiz bir karar verme biriminin performansını, kümesindeki göreceli olarak verimli olan karar verme birimlerinin seviyesine çıkarmak için bir tek yol değil, alternatif yollar belirler[4].
- VZA, girdi ve çıktı değişkenlerini ilişkilendiren herhangi bir analitik forma ihtiyaç duymadığı için parametrik olmayan bir yöntemdir ve parametrik yöntemlere nazaran daha esnektir[5].
- Girdiler ve çıktılar çok farklı birimlere (para birimi, çalışan sayısı, hisse senedi getirisi gibi) sahip olabileceğinden firmaların değişik boyutlarının aynı anda ölçülebilmesine imkan vermektedir[6].
- Etkinlik analizi, istatistiksel sınır tahminleme yöntemlerinin ortaya çıkardığı ortalama fonksiyonun yerine, en iyi gözlemlerce oluşturulan etkin sınır kümesine göre yapıldığından belirlenen hedefler, etkin birimler referans alınarak yapılmaktadır. Dolayısıyla VZA ile yapılan etkinlik analizi anlam ve geçerlilik kazanmaktadır[7].

2.1.2. Zayıf Yönleri

- VZA'nin en önemli zayıflıklarından biri verilerin ölçüm hatasından bağımsız olduğunu varsaymasıdır[8]. Ayrıca veri tabanlı bir yöntem olduğu için girdi ve çıktı değişkenlerinin dikkatlice seçilmesi gerekmektedir. Çünkü önemli bir girdi veya çıktı değişkeninin unutulması ya da yanlış ölçülmesi göreceli etkinliğin yanlış yorumlanmasına neden olabilir[9].

---

[3] Selçuk Cingi, Armağan Tarım, "Türk Banka Sisteminde Performans Ölçümü: DEA-Malmquist TFP Endeksi Uygulaması", TBB Araştırma Tebliğleri Serisi, Sayı: 2000-1, Mayıs 2000, (Çevrimiçi) http://www.tbb.org.tr/turkce/arastirmalar/TBB.doc, s.13, 12 Mart 2007

[4] Alper Aydagün, "Veri Zarflama Analizi, Hava Harp Okulu Havacılık ve Uzay Teknolojileri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Huten Yıl Sonu Semineri, (Çevrimiçi) http://www.hho.edu.tr/.../ALPER%20AYDAGUN/ ALPER%20AYDAGUN-VERI%20ZARFLAMA%20ANALIZI%20%5BWORD%5D.pdf, İstanbul, 2003, s.11, 12 Mart 2007

[5] Dikmen, **a.g.e**., s.143

[6] Dikmen, **a.g.e**., s.144

[7] Aydagün, **a.g.e**., s.11, 12 Mart 2007

[8] Dikmen, **a.g.e**., s.145

[9] Yolalan, **a.g.e**., s.132

- VZA, parametrik olmayan bir yöntem olduğu için modelin sonuçlarına istatistiksel hipotez testlerinin uygulanması zordur[10].
- VZA göreceli etkinlik ölçütü olduğundan gözlem kümesinin yeterince homojen olması büyük önem taşımaktadır. Şöyle ki, gözlem kümesindeki aşırı olan birimler etkinmiş gibi algılanacak ve dolayısıyla etkinlik sınırının bozulmasına neden olacaktır[11].
- VZA modelleri, statik ve tek zaman kesitinde değerlendirilen analiz modelleridir[12]. Ancak gerçek hayatta karar verme birimlerinin bazı girdilerini çıktılara dönüştürebilmesi tek bir dönemden daha uzun bir süre alacağından, üretim süreci dinamik bir özellik göstermektedir. Bu yüzden farklı dönemlerdeki veriler için uygun indirgeme oranlarının kullanılması gerekmektedir[13].
- VZA'nin önerdiği zarflama tekniği bazı durumlarda yetersiz kalmaktadır. Özellikle, doğal zarflamanın mümkün olamayacağı durumlarda sanal karar verme birimleri yeterince açık olamamaktadır[14].
- Her bir karar verme birimi için ayrı ayrı doğrusal programlama modelinin çözümünü gerektirmektedir. Dolayısıyla çok değişkenli problemlerin çözümü için fazla zaman gerektirmektedir[15]. Ancak, VZA'nin birçok alanda kullanılmaya başlanmasıyla çeşitli bilgisayar paket programları geliştirilmiş ve bu problem aşılmıştır.

Bir karar destek aracı olarak kullanılabilecek olan VZA ile ilgili şu ana kadar yapılan çok yönlü araştırmalara ek olarak gerek teknik yönüne, gerekse farklı alanlarda getirebileceği yaklaşımlara yönelik yapılacak daha çok çalışma ile bu tekniğin zayıflıklarının giderileceği düşünülmektedir[16].

[10] Esenbel vd., **a.g.e**., (Roll, Golany ve Seroussy, 1989), s.3
[11] Yolalan, **a.g.e**., s.132
[12] Esenbel vd., **a.g.e**., (Perman, 1991), s.3
[13] Aydagün, **a.g.e**., s.12, 12 Mart 2007
[14] Yolalan, **a.g.e**., s.132
[15] Esenbel vd., **a.g.e**., s.3
[16] Aydagün, **a.g.e**., s.5, 12 Mart 2007

2.2. VZA'NİN UYGULAMA ADIMLARI

VZA yardımıyla yapılacak bir etkinlik ölçümüne geçmeden önce, bu analizin gerektirdiği uygulama adımlarından söz etmekte yarar vardır. Bu adımlar sırasıyla aşağıdaki gibidir:

- Karar verme birimlerinin seçilmesi,
- Girdi ve çıktı değişkenlerinin seçilmesi,
- Verilerin elde edilebilirliği ve güvenilirliği,
- VZA ile göreceli etkinliğin ölçülmesi,
- Etkinlik değerleri,
- Başvuru grupları ve her bir karar verme birimi için detay analizi yapılması,
- Etkin olmayan KVB'leri için hedef belirlenmesi,
- Sonuçların değerlendirilmesi.

2.2.1. Karar Verme Birimlerinin Seçilmesi

VZA'nin ilk aşamasını etkinlik ölçümüne dayanak oluşturacak gözlem kümesini oluşturan KVB'lerinin seçimi oluşturmaktadır[17]. Uygun KVB'lerinin hangileri olduğu yapılacak çalışmanın konusuna ve amacına bağlı olarak şekillenmektedir. KVB'leri girdileri çıktılara dönüştüren yani üretim sürecini gerçekleştiren herhangi bir ekonomik birim olabilmektedir. Ekonomik birimlerden kasıt; "banka, okul, hastane" gibi işletmelerin bütünü olabileceği gibi, "şube, dahiliye bölümü, lise son sınıflar" gibi alt departmanların da olabileceğidir.

Uygun KVB'lerinin seçiminde iki ayrı ilkeden söz edilmektedir[18]:

- Her bir karar verme birimi kullandığı kaynaklar ve ürettiği çıktılardan sorumlu bir birim olarak tanımlanmış olmalıdır.

[17] Karaca, **a.g.e**., s.97
[18] Zeynep Canan Aydemir, "Bölgesel Rekabet Edebilirlik Kapsamında İllerin Kaynak Kullanım Görece Verimlilikleri: Veri Zarflama Analizi Uygulaması", DPT Uzmanlık Tezleri, Yayın No: DPT: 2664, (Çevrimiçi)http://ekutup.dpt.gov.tr/bolgesel/aydemirz/verimlil.pdf, (Ahn, 1987), 23.04.2007

- Etkinlik sınır tahminleme sonucunun anlamlı çıkabilmesi için çalışmada yer alan karar verme birimi sayısı yeterince büyük olmalıdır.

KVB'nin üretim teknolojileri açısından birbirine benzer olmaları, yani gözlem kümesinin homojen olması, benzer ortamlarda faaliyet göstermeleri, çalışmada elde edilecek sonuçların anlamlı olabilmesi bakımından çok önemlidir. Gözlem kümesinin içerdiği KVB sayısının girdi ve çıktı değişkenlerinin toplamından fazla olması, birbirinden farklı etkinlik ölçütleri ortaya çıkaracağı için, herhangi bir KVB'nin maksimizasyon probleminde sonucu yanlı olarak değiştirmesi ihtimali azalmaktadır. Dolayısıyla, KVB'lerinin seçiminin titiz bir şekilde yapılması, etkinlik ölçümünün sağlıklı olmasını sağlamaktadır.

2.2.2. Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Değişmesi

Literatürde, VZA'nin uygulama adımlarından KVB'lerinin seçimi ilk aşama olarak yer almasına rağmen girdi-çıktı değişkenlerinin seçimi, etkinlik ölçümünün sağlıklı olabilmesi için daha önemli bir aşamadır. Şöyledir ki, veri tabanlı bir etkinlik ölçüm tekniği olan VZA ile yapılacak bir ölçümün anlamlı sonuçlar verebilmesi, seçilen girdi ve çıktı değişkenlerinin anlamlı olması ile mümkündür.

İlk olarak VZA'nin matematiksel alt yapısı gereği üretim teknolojisini en iyi şekilde ifade edebilecek girdi ve çıktıların seçilmesi bu adımın amacını oluşturmaktadır[19]. Dolayısıyla üretim sürecine girebilecek tüm girdi ve çıktı çiftlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu noktada girdi-çıktı değişkenlerinin, değerlendirilen etkinliğin biçimine göre farklılık göstereceği unutulmamalıdır[20]. Bu bağlamda, aynı KVB için farklı girdi ve çıktı değişkenleri kullanıldığında farklı etkinlik değerleri ile karşılaşılabilmektedir. Eğer analizde önemli bir değişken göz ardı edilirse, dışarıda bırakılan bu değişkeni verimli kullanmakta olan KVB'lerinin etkinliği düşük çıkabilmektedir. Literatürdeki uygulamalarda analize yeni girdi ve

[19] Karaca, **a.g.e**., s.98
[20] Soner, **a.g.e**., (Thanassoulis, 2001), s.64

çıktılar eklenmesiyle daha önce etkinsiz görünen KVB'lerinin etkin sınır üzerinde yer alabildiği görülmüştür[21].

Analize dahil edilen girdi-çıktı değişkenlerinin sayısı arttıkça VZA'nin etkin ve etkinsiz olan KVB'lerini ayrıştırması da güçleşmektedir. Ayrıca, girdi- çıktı sayısının çok fazla olması KVB'lerinin sayısının da artmasını beraberinde getirmektedir. Şöyle ki[22];

n =Gözlem Sayısı, **m** = Girdi Sayısı,
s = Çıktı Sayısı olarak varsayarsak,
"n > m+s"

kısıtından hareketle sağlıklı bir araştırma yürütebilmemiz için analize dahil edeceğimiz birimlerin sayısının, girdi ve çıktı değişkenler sayısı toplamından en az bir fazla olması gerektiği görülmektedir. Bazı yazarlara göre bu kısıt yeterli olmamakta, analize tabi tuttuğumuz birimlerin sayısının, toplam değişken sayısının "en az iki katı" olması gerektiğini savunmaktadırlar[23].

Görüldüğü gibi, KVB'lerin sayısı girdi-çıktı değişkenlerinin sayısına bağlıdır. Toplam değişken sayısının çok fazla olması ise, gözlem kümesinin homojenliğini bozmaktadır. Bu olumsuzlukları ortadan kaldırmak için; etkinlik ölçümünü yapacak olan uzmanın görüşü ve bazı istatistiki analizler yardımıyla birbirleri arasında çok yüksek derecede korelasyon bulunan ve etkinlik değerinde bir değişime yol açmayacak değişkenler elenmeli, mümkünse veriler ölçüm hatalarından arındırılmalıdır[24].

[21] Aydagün, **a.g.e**., s.8, 23 Nisan 2007
[22] Aydemir, **a.g.e**., (Sherman, H.D., 1984), s.99
[23] Nihat Bozdağ, Ş.Altan, Murat Atan, "Toplam Etkinlik Ölçümü: Türkiye'deki Özel ve Kamu Bankaları İçin Bir Uygulama", (Çevrimiçi) http://muratatan.info/academic/bulletin/05.pdf, (Boussofianee, 1991), s.3, 27.04.2007
[24] Karaca, **a.g.e**., s.98

Sonuç olarak; hangi girdi ve çıktının üretim teknolojisini en iyi şekilde temsil ettiğini ancak çeşitli VZA senaryoları ile sınanması yoluyla bulabiliriz[25]. Mümkün olacak en az sayıda ve bu süreci en iyi şekilde temsil eden girdi-çıktı değişkenleri ile yapılan analizden sağlıklı sonuçlar almamız olası olacaktır.

2.2.3. Verilerin Elde Edilebilirliği ve Güvenilirliği

VZA'ni uygularken en önemli aşama olan, girdi ve çıktı değişkenlerinin hangileri olacağına karar verildikten sonra, analizdeki tüm KVB'leri için bu girdi ve çıktı verilerinin elde edilmesi zorunluluğu karşımıza çıkmaktadır. Aynı zamanda verilerin ulaşılabilir olup olmaması, bunun öncesinde girdi ve çıktı seçimini de etkilemektedir. Şöyle ki; herhangi bir birim için bu girdi ve çıktı verilerinin elde edilememesi söz konusu ise, bu birimin çalışmadan çıkarılması gerekmektedir. VZA'nin göreceli bir etkinlik ölçümü olması sebebiyle bir birimin çıkarılması kalan birimlerin göreceli verimliliklerinin olduğundan yüksek görünmesine neden olabilmektedir[26].

Uygulamada karşılaşılan zorlukların başında gelen her türlü veriye ulaşamama sorunu bizi farklı girdi ve çıktı değişkenlerini araştırmaya sevk etmektedir. Araştırma sürecinde, üretim ilişkisini açıklayabilecek ve kolay veri elde edilebilecek farklı girdi ve çıktılara yönelmek akılcı olacaktır.

Verilerin elde edilebilirliği kadar güvenilir olmaları da sağlıklı bir analizin gereklerindendir. Gerçeklikten uzak veriler, hem ait oldukları birimin etkinlik değerini hem de göreceli etkinlikleri nedeniyle tüm birimlerin etkinlik değerini tartışmalı hale getirecektir[27].

[25] Soner, **a.g.e**., (Yolalan, 1993), s.65
[26] Aydagün, **a.g.e**., s.8, 23 Nisan 2007
[27] Soner, **a.g.e**., (Yavuz, 2001), s.65

2.2.4. VZA ile Göreceli Etkinliğin Elde Edilmesi

Analize konu olacak KVB'lerinden oluşan gözlem kümemizi seçip güvenilir girdi ve çıktı değişkenleri elde ettikten sonra, sıra incelediğimiz üretim ortamı için en uygun olan VZA modelini seçmemize gelmektedir. Etkinlik değerlerini hesaplarken kullanacağımız modeli seçtikten sonra sıra modelin çözümündedir.

VZA modellerini çözmek için geliştirilmiş doğrusal programlama paket programlarından herhangi birini kullanarak (LINDO, GAMS, WinBest) bilgisayar yardımıyla çözüm kümeleri elde etmemiz mümkündür. Hatta gözlem kümesi sayısının az olduğu daha basit uygulamalarda Excel'deki Tools-Solver yardımıyla da model çözülebilmektedir[28]. Ayrıca son yıllarda geliştirilen ve Windows altında çalışabilen özel VZA paket programları da (DEA Frontier Premium, DEAP Version 2.1, Warwick DEA Software, DEA Solver vb.) büyük ölçekli uygulamalara imkan vermektedir. Böylece tek tek optimizasyon problemlerinin çözümüyle uğraşmak yerine gelişmiş programlar yardımıyla etkinlik ölçümü yapılması, hem ana kütle büyüklüğünü artırmaya ve farklı VZA modellerini uygulayabilmemize yardımcı olmakta hem de modellerin verdikleri etkinlik skorlarına göre karşılaştırmalı analiz yapmaya imkan vermektedir. VZA'nin kullanım alanlarının çok çeşitli olması, bu tür paket programların daha gelişmiş versiyonlarının da piyasaya sürülebileceğini düşündürmektedir.

2.2.5. Etkinlik Değerleri

Charnes ve Cooper 1985 yılındaki çalışmalarında etkinlik kavramının formal tanımını şu şekilde yapmışlardır[29]:

"Herhangi bir KVB için %100 etkinlik ancak aşağıdaki durumlarda söz konusudur:

a) Hiçbir çıktısı; i) Bir ya da birden çok girdisinin artırılması veya ii) Diğer bazı çıktılarının azaltılması durumları dışında artırılamaz.

[28] Timor, **a.g.e**., s.69-79

[29] Norman, Stoker, **a.g.e**., s.15

b) Hiçbir girdisi; i) Çıktılardan bazılarının azaltılması veya ii) Diğer bazı girdilerinin artırılması durumları dışında azaltılamaz."**(bkz: Bölüm I-1.1.1.)**

Ekonomistlerin Pareto ya da Pareto-Koopmans optimalliği diye bilinen etkinlik kavramıyla uygunluk gösteren bu tanımlama, Charnes ve Cooper'ın yine aynı çalışmasında şu şekilde geliştirilmiştir[30]:
"Herhangi bir KVB %100 göreceli etkinliğe yalnızca, diğer ilgili karar birimleriyle karşılaştırıldığında herhangi bir girdi ya da çıktının kullanımında etkinsizliğe dair bir kanıt getirmiyorlarsa ulaşmış sayılır."

Doğrusal programlar ya da geliştirilen paket programları yardımıyla her bir karar birimi için 0 ve 1 arasında veya % cinsinden 0 ile 100 arasında etkinlik değerleri hesaplanmaktadır. Etkinlik skoru 1'e veya 100'e eşit olan birimler " en iyi gözlem kümesini" ve aynı zamanda da etkinlik sınırını oluşturmaktadır. Tanım gereği, sınır üzerindeki herhangi bir nokta, bir girdi kümesini çıktı kümesine dönüştürebilmek için elde edilebilir bir tekniği temsil etmektedir[31]. Etkinlik değeri 1'den küçük olan KVB'leri ise göreceli olarak etkinsiz kabul edilmektedir. Bu etkinsiz KVB'lerinin aldıkları göreceli etkinlik değerleri, etkin sınıra olan uzaklıklarını göstermekte, dolayısıyla 1'den sapma oranı göreceli etkinsizlik ölçüsünü vermektedir[32].

2.2.6. Referans/Başvuru Grupları (Peer Groups) ve Her Bir Karar Verme Birimi İçin Detay Analizi Yapılması

Doğrusal programlar ile yapılan etkinlik ölçümü sonucunda etkin ve etkin olmayan KVB'lerine ulaşıldıktan sonra sıra detay analizlerine gelmektedir. Burada detay analizinden kasıt, etkin olmayan KVB'lerini etkin hale getirebilmek için ne gibi önlemler almak gerektiği konusunda yöneticilere ışık tutmaktır. VZA, etkin olmayan KVB'lerinin de göreceli olarak etkin birimlerin uyguladığı yönetsel veya

[30] Norman, Stoker, **a.g.e**., s.15
[31] Aydagün, **a.g.e**., s.9, 24 Nisan 2007
[32] Çıracı, **a.g.e**., s.25

organizasyona dayalı yöntemleri uygulayarak aynı etkinlik seviyesine ulaşabileceklerini varsaymaktadır. Bu varsayıma göre; etkin karar verme birimlerinin varlığı, aynı girdi ve çıktı kombinasyonları ile daha iyi bir üretim performansı tutturulabileceğinin kanıtı olarak etkin olmayan KVB'lerine yol gösterecektir[33].

VZA, gözlem grubundaki etkin olmayan KVB'lerinin her biri için etkinlik sınırı üzerindeki bir grup etkin KVB'ni referans (başvuru) grubu olarak belirlemekte ve karşılaştırmanın gözlem grubuna oranla daha küçük bir grup ile yapılmasını sağlamaktadır[34].

Literatürde, bir referans grubunda yer alan KVB'lerinin referans olarak güçlülüğünün, bu birimlerin toplam gözlem grubu içindeki etkin olmayan birimlere ne kadar sıklıkta referans gösterildiğine bağlı olduğu belirtilmektedir. Bu amaçla, analizin bu bölümünde, en iyi gözlem kümesini oluşturan birimlerinin kaç tane etkin olmayan birimin referans grubunda yer aldığının bir dökümü yapılarak yoğunluk derecesinin araştırılması mümkündür[35]. Ancak bu yoğunluğun, gözlem grubunda yer alan birimlerin performans dağılımlarıyla yakın ilişkili olduğu unutulmamalıdır. Eğer birimler bir bölgede yoğunlaşıyorsa, etkin olmayan birimlerin referans gruplarının aynı birimlerden oluşması doğal karşılanmalıdır.

Son olarak, etkin olmayan bir KVB'nin referans grubunda yer alan birimlerle, yalnızca girdi ve çıktı kombinasyonu olarak değil, yönetsel uygulamalar açısından da incelemeler yapılarak karşılaştırılması gerektiği literatürde belirtilmektedir[36].

2.2.7. Etkin Olmayan KVB'leri İçin Hedef Belirlenmesi

VZA'nin uygulama aşamalarında sıra çözüm kümesindeki etkin olmayan KVB'leri için hedef belirlemeye gelmektedir. VZA uygulamasının sağladığı bilgiler ışığında etkin olmayan KVB'lerinin performanslarının iyileştirilmesine yönelik

[33] Çıracı, **a.g.e**., s.26
[34] Aydagün, **a.g.e**., s.10, 24 Nisan 2007
[35] Aydagün, **a.g.e**., s.10, 24 Nisan 2007
[36] Soner, **a.g.e**., (Yavuz, 2001), s.67

ulaşılabilir hedefler konulabilmektedir. Buradaki hedeflerden kasıt; etkin olmayan KVB'lerinin referans grubunda bulunan etkin birimlerin ağırlıklı ortalamasının alınması şeklindedir. Bunu mümkün kılan ise VZA'nin, gözlem kümesinde yer alan KVB'lerinin homojen olduğu varsayımından hareketle karşılaştırma yapmaya elverişli bir yöntem olmasıdır[37].

Yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilen veriler, etkin birimlerin ulaşılabilir bir teknoloji kullandıkları varsayımını yaptığından, etkinsiz birimler için de bu teknolojinin ulaşılabilir olduğu kabul edilmektedir[38]. Teoride geçerliliği olan bu yaklaşımın pratikte geçerliliği her zaman mümkün olmamaktadır. Çünkü etkin olmayan birimlerde fiziksel kısıtların veya kontrol edilemeyen girdilerin mevcut olabileceği göz ardı edilmemelidir. Dolayısıyla konulan hedeflere ulaşmak için yapılan iyileştirme çalışmaları her zaman sonuç vermeyebilir. Hedef belirlerken göz önüne alınması gereken bir diğer husus, etkinlik analizinin yapıldığı ve etkin olmayan birimler için hedeflerin belirlendiği zaman "t" olarak kabul edildiğinde, hedeflere ulaşabilmek için yapılacak muhtemel çalışmalar ancak "t+1" zamanında gerçekleşebilecektir. Bu durumda "t" zamanındaki hedeflere bağlı kalabilmek için etkinliğin zaman içinde sabit olduğu varsayımını yapmak gerekecektir[39].

2.2.8. Genel Sonuçların Değerlendirilmesi

VZA uygulamalarında son aşamayı, gözlem kümesini oluşturan tüm KVB'leri için genel bir değerlendirme yapılarak ortak sonuçlara ulaşma çalışmaları oluşturmaktadır. Ayrıca bu aşamada, gözlem kümesini oluşturan KVB'lerinin yani tahminleme yaptığımız etkinlik sınırının ait olduğu endüstri dalının genel durumuna yönelik yorumlar da yapılabilmektedir[40].

[37] Aydagün, **a.g.e**., s.13, 24 Nisan 2007
[38] Çıracı, **a.g.e**., s.26
[39] Soner, **a.g.e**., (Yavuz, 2001), s.67
[40] Karaca, **a.g.e**., s.101

VZA, belirlenen hedeflere (verimsiz kaynak kullanımının azaltılması, cari oranın artırılması, vs.) çeşitli nedenlerle ulaşılamasa bile, elde edilen bilgilerin daha sonraki çalışmalar için de referans olması ve yöneticilere yapılabilecek iyileştirmelere dair ipuçları verebilmesi açısından önemli bir analiz tekniğidir[41].

[41] Aydemir, **a.g.e**., s.91

BÖLÜM III. PORTFÖY PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ VE PORTFÖY OLUŞTURMA MODELLERİNE ALTERNATİF OLARAK VZA

3.1. PORTFÖY PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ

Gelişen finans piyasalarıyla birlikte yatırımcıların portföy seçimleri ve portföylerinin performanslarını değerleyebilmeleri gittikçe önem kazanmaktadır. Finans literatüründeki "Portföy Performans Ölçütleri"ne geçmeden önce 20. yy'ın ikinci çeyreğinde gelişmeye başlayan ve portföy kavramına dikkat çeken Harry Markowitz'ten ve geliştirdiği "Modern Portföy Kuramı"ndan bahsetmekte yarar vardır.

Harry Markowitz'in geliştirdiği "Modern Portföy Kuramı'ndan (1952)" önce geçerli olan geleneksel portföy kuramı; "portföyde çeşitlendirme yaparak aynı getiri seviyesinde daha düşük risk almak mümkündür", demektedir. Portföy çeşitlendirmeden kasıt olarak "tüm yumurtalarını aynı sepete koyma[1]" ilkesi uzun bir süre kabul görmüştür.

Markowitz, 1952'de The Journal of Finance'da yayınlanan "Portfolio Selection" adlı makalesiyle "Modern Portföy Kuramı'nın babası" ünvanını almıştır. Ancak aynı yıl, "Safety First and the Holding of Assets" adlı makaleyi yazan A.D.Roy ile bu onurun yarısını paylaştığını açıklayarak Roy'un da bu kuramın gelişmesine olan katkısını belirtmiştir[2].

[1] "Biography of Harry Markowitz", (Çevrimiçi) http://www.econlib.org/LIBRARY/Enc/bios/Markowitz.html, 6 Mayıs 2007

[2] Mark Rubinstein," Markowitz's "Portfolio Selection": A Fifty-Year Retrospective", **Journal of Finance 57,** No.3, (Çevrimiçi) http://www.in-the-money.com/artandpap/Markowitz.doc, June 2002, s.1041-1045, 6 Mayıs 2007

Markowitz, Mean-Variance Theory (Ortalama Varyans Modeli) ile "beklenen getiri-risk" kuralına göre portföy seçimi kavramını geliştirmiştir. Geleneksel kuramdaki portföy çeşitlendirmesine ek olarak portföydeki finansal varlıklar arasındaki etkileşimin portföyün riskine olan etkisine de bakma gerektiğini savunmuştur. Dolayısıyla varlıklar arasındaki korelasyonu (ρ katsayısı) modele dahil etmiştir. Modern portföy kuramında;

- ✓ Yatırımcıların rasyonel olduğu (homo economicus), temel amaçlarının portföyün beklenen getirisini maksimize etmek olduğu[3],
- ✓ Yatırımların getirilerinin normal dağılmakta olduğu,
- ✓ Tüm yatırımcıların aynı ve tek dönemlik yatırım ufkuna sahip olduğu varsayılmaktadır.

Markowitz ünlü makalesinde; N adet finansal varlıktan oluşan portföyün beklenen getirisini ve standart sapmasını şu şekilde hesaplamıştır[4]:

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

$\mathbf{d_{it}}$ = i'nci finansal varlığın, t zamanındaki getirisini bugüne indirgemek için kullanılan iskonto oranı

$\mathbf{X_i}$ = "i" finansal varlığın portföy içindeki payı

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

- $\mathbf{R} = \sum_{t=1}^{\infty} \sum_{i=1}^{N} d_{it}\, r_{it}\, X$

  $= \sum_{i=1}^{N} X_i \left(\sum_{t=1}^{\infty} d_{it}\, r_{it} \right)$

- $\mathbf{R_i} = \sum_{t=1}^{\infty} d_{it}\, r_{it} \rightarrow$ i'nci finansal varlığın beklenen getirisi

[3] Harry Markowitz, "Portfolio Selection", **The Journal Of Finance**, Vol.VII, No.1, March 1952, Printed in U.S.A., s.77-91, (Çevrimiçi) http://cowles.econ.yale.edu/P/cp/p00b/p0060.pdf, 9 Mayıs 2007

[4] Markowitz, **a.g.e**., s.77-91

$\sum \mathbf{X_i} = 1$ ve "R_i" nin "X_i"den bağımsız olduğu durumda portföyün beklenen getirisi aşağıdaki şekilde olacaktır ;

- $\mathbf{R} = \sum X_i R_i$

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 söylemiştir[5]. 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 (risk aversion) göre tercih yapabileceklerini söylemiştir.

Portföyün beklenen getirisinin varyansından hareketle ağırlıklandırılmış beklenen getirilerin varyansı hesaplanırken "kovaryans" tanımına giden Markowitz, bu kavramları aşağıdaki şekilde formülize etmiştir[6]:

- ✓ "R_1,....., R_n rastgele değişkenler olarak seçilip ağırlıklı toplamları alındığında,

  $\mathbf{R=}$ $a_1R_1+a_2R_2+.....+a_nR_n$"
- ✓ "Ağırlıklı toplamların beklenen getirisi, beklenen getirilerin ağırlıklı toplamlarının alınmasıyla bulunur.

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

  $\boldsymbol{\sigma_{ij}} = E \{ [R_i - E(R_i)] [R_j - E(R_j)] \}$

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

N adet varlıktan oluşan portföy için N adet varyans, [N*(N-1)]/2 adet kovaryans hesaplamak gerekecektir[7].

- ✓ "Portföyün getirisi;

  $\mathbf{R=} \sum R_i X_i \quad (\sum X_i = 1)$"

---

[5] Rubinstein, **a.g.e**., s.1042, 12 Mayıs 2007
[6] Markowitz, **a.g.e**., s.80, 12 Mayıs 2007
[7] Tuna Taner, Koray Kayalıdere, "1995-2000 Döneminde İMKB'de Anomali Araştırması", **Yönetim ve Ekonomi**, Yıl:2002, Cilt:9, Sayı:1-2, Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F., Manisa, s.5 (Sharpe, Alexander, Bailey, 1995:27), (Çevrimiçi)
http://www.bayar.edu.tr/~iibf/dergi/pdf/C9S1_22002/attkk.pdf, 14 Mayıs 2007

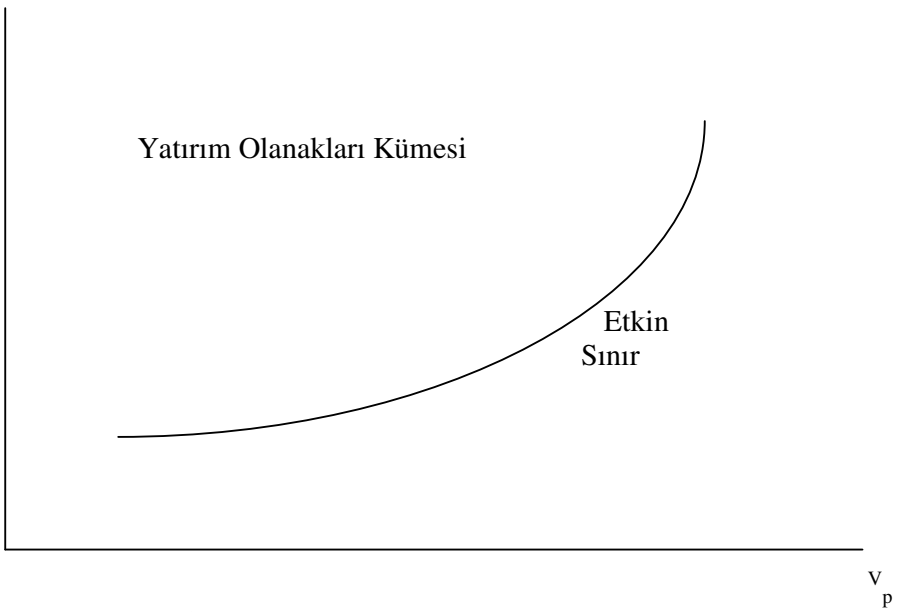
- ✓ "Portföyün beklenen getirisi;

$$\mathbf{E\ (R)=}\ \sum_{i=1}^{N} X_i\ \mu_i"$$

- ✓ "Portföyün varyansı;

$$\mathbf{V_p =} \sum_{i=1}^{N} \sum_{j=1}^{N} \sigma_{ij}\ X_i\ X"$$

Son olarak, Şekil 2'de etkin sınır üzerindeki getiri ve varyans bileşimlerinden oluşan yatırım olanakları kümesi görülmektedir. Yatırımcı bu portföy alternatiflerinden, beklenen getirileri eşit olanlar arasında riski minumum olanı ya da aynı risk seviyesinde daha fazla getiri sağlayan portföyü tercih edecektir[8].



Kaynak: Markowitz, **a.g.e.**, s.82, 13 Mayıs 2007

Şekil 2. Yatırım Olanakları Kümesi

[8] Markowitz, **a.g.e**., s.82, 13 Mayıs 2007

Markowitz'in çalışmasının en önemli sonuçlarından biri de bir finansal varlığın riskinin tek başına bir anlam ifade etmediği; ancak bu finansal varlığın tüm portföyün riskinin azaltılmasında diğer finansal varlıklarla birlikte yaptığı katkıya bakmak gerektiğidir[9].

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

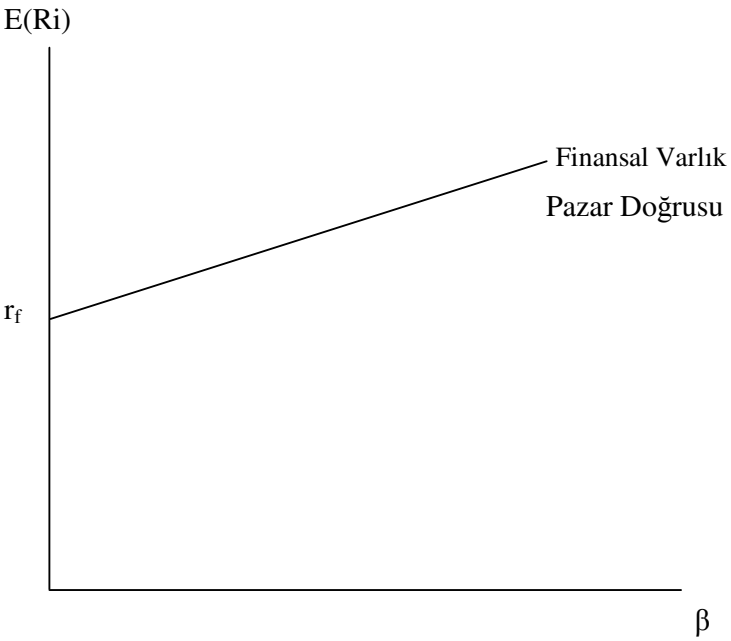
Tobin (1958), Sharpe (1964) ve Lintner (1965), Black (1972) yatırımcıların portföyünün yüzde kaçının riskli varlıklardan oluşacağını karar vermesi, borç alma-ödünç verme durumu, açığa satışlar, işlem maliyetleri, faiz oranları ve vergiler gibi gerçek hayat kısıtlamaları da modele dahil edilmiştir[10]. Sermaye piyasasının 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 bahsetmektedir:

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

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[11]. 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

[9] Rubinstein, **a.g.e**., s.1042, 13 Mayıs 2007
[10] Murat Atan, "Çok Amaçlı Hedef Programlama İle Optimal Portföy Seçim Modelinin İMKB 100 Endeksine Uygulanması", (Çevrimiçi)http://muratatan.info/academic/bulletin/31.pdf, s.2
[11] Atan, **a.g.e**., s.2

fonksiyonu olarak ifade eden bu model, "Finansal Varlık Pazar Doğrusu" $\{E_i=\lambda_{fm}+(E_m-\lambda_{fm})\beta_{im}\}$[12] adı verilen bir doğru tanımlamıştır. Bu doğrunun eğimi olan "β" katsayını risk ve getiri ile ilişkilendiren "Karakteristik Doğru" regresyon denklemine dayanmaktadır. FVFM, risk ile verim arasında doğrusal ilişki bulunduğunu öngörmektedir.



Kaynak: Portföy Yönetimi Dersi, Ders Notları
Şekil 3. Finansal Varlık Fiyatlama Modeli (CAPM)

Ex-ante (geleceğe yönelik) verilerle ilgilenen ancak modelin test edilmesinde geçmişe yönelik verilerin kullanılması ile FVFM birçok bilim adamı tarafından çeşitli 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[13]. Son olarak Fama ve French'in (1992) yaptığı çalışmanın sonucu

[12] William F.Sharpe, "Capital Asset Prices With and Without Negative Holdings", **Nobel Lecture**, December 7, 1990, s.319, (Çevrimiçi)
http://nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/1990/sharpe-lecture.pdf, 13 Mayıs 2007
[13] Güray Küçükkocaoğlu, "Alfa, Beta, Standard Hata ve Portföy Seçimi", (Çevrimiçi)
http://www.baskent.edu.tr/~gurayk/kisiselalfabetastdhata.pdf, s.2, 13 Mayıs 2007

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 gelişmişi ve doğrusal bir fiyatlama modeli olan "Arbitraj Fiyatlama Modeli"nde; birden çok faktör (Kişi Başına Düşen Milli Gelir, döviz kurundaki değişmeler, 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.

Son olarak "Etkin Pazar Kuramı" ile gelişimini sürdüren portföy oluşturma modelleri hakkında genel bilgiler verildikten sonra, biraz da portföy performansını değerleyen ölçütlerden bahsetmekte yarar görmekteyim. En basit ifade ile Portföy Performansını Değerleme şu şekilde tanımlanmaktadır: "Portföyün elde tutma dönemindeki getirisini, Pazar portföyünün elde tutma dönemindeki getirisi ile karşılaştırmaktır ve şu şekilde hesaplanabilmektedir[14]".

- $\mathbf{ETDG_{pt}} = \dfrac{(PD_t - PD_{t-1}) + D_t + F_t}{PD_{t-1}}$

PD_t = Dönem sonu portföy değeri

PD_{t-1}= Dönem başı portföy değeri

D_t = Dönem içinde alınan kar payları

F_t = Dönem içinde alınan faizler

[14] Mehmet Bolak, **Sermaye Piyasası, Menkul Kıymetler ve Portföy Analizi,** Beta Yayınları, İstanbul, 1994, s.199

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

3.1.1. Sharpe Ölçütü

Markowitz'in Ortalama-Varyans Modeli'nin uygulamada karşımıza çıkardığı sorunların başında tanım gereği fazla veriye ihtiyaç olması gelmektedir. Bilindiği gibi bu modelde, "$(N^3 + 3N)/2$[15]" adet veriye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu modele alternatif bir yaklaşım geliştiren Sharpe, daha az sayıda veri gerektiren bu modelin varsayımlarını şöyle sıralamıştır[16]:

1. Herhangi bir finansal varlığın pazardan bağımsız getirisi ile pazara bağımlı getirisi arasındaki korelasyon ve kovaryans sıfırdır.
2. Herhangi iki finansal varlığın pazardan bağımsız getirileri arasındaki korelasyon ve kovaryans sıfırdır. Finansal varlıklar arasındaki etkileşimin, bu kıymetlerin pazar portföyüyle olan ilişkileriyle temsil edilebilmesi mümkündür.
3. Yeterince çeşitlendirmeye giderek, portföydeki sistematik olmayan riski ortadan kaldırabiliriz.
4. Son olarak, yeterince çeşitlendirilmiş bir portföyün riskini yalnızca "β" katsayısı ile ifade etmek mümkündür.

Sharpe'ın 1966 yılında yatırım fonlarının performansını ölçmek için geliştirdiği "Sharpe Oranı (Reward to Variability Ratio)", risk birimi başına ne kadarlık bir ek getiri (verim) sağlanacağını ölçmektedir[17]. Bu oran, portföyün toplam riskine kıyasla yatırımcıların risksiz faiz haddi üstünde talep ettikleri ek getiriyi

[15] Taner, Kayalıdere, **a.g.e**., s.5
[16] Bolak, **a.g.e**., s.188
[17] William F.Sharpe, "The Sharpe Ratio", **Reprinted from The Journal of Portfolio Management**, Fall 1994, (Çevrimiçi) http://www.stanford.edu/~wfsharpe/art/sr/SR.htm#Sharpe66, s.2, 13 Mayıs 2007

göstermektedir. Yani Sharpe'ın geliştirdiği oran, portföy performansını taşıdığı riske göre düzelterek ölçmektedir[18].

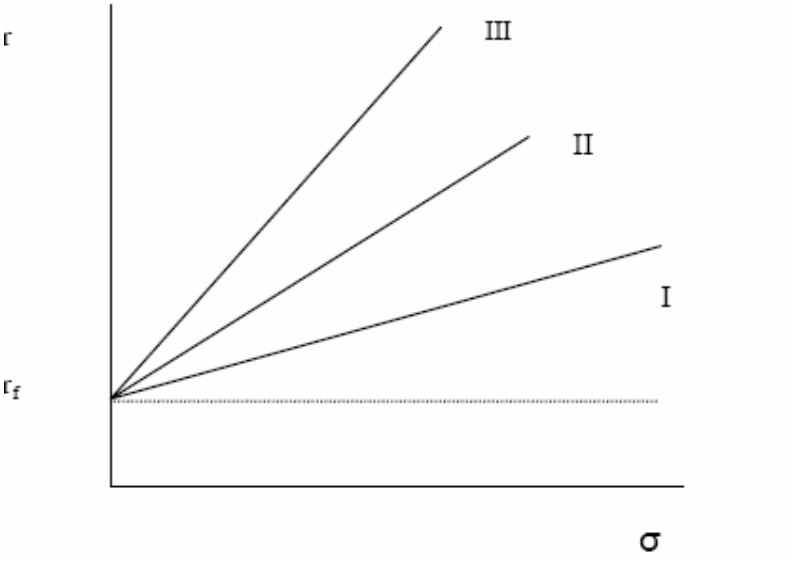
Sharpe'ın geliştirdiği performans ölçütü aşağıdaki gibi ifade edilmektedir[19]:

- **S_p = Risk Primi / Toplam Risk** = $\frac{(rp - rf)}{\sigma_p}$

r_p = Portföyün Ortalama Getirisi

r_f = Risksiz Faiz Oranı

σ_p = Portföy Getirisinin Standart Sapması



Kaynak: Finansal Yönetim-Sermaye Piyasası Faaliyetleri İleri Düzey Lisansı Eğitimi, Mart 2007, s.88, (Çevrimiçi) http://www.tspakb.org.tr/, 13 Mayıs 2007

Şekil 4. Sharpe Ölçütü

Şekil 4. incelendiğinde birim riskine göre en yüksek ek getiriyi 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", diyebiliriz.

[18] Mehmet Arslan, "A Tipi Yatırım Fonlarında Yöneticilerin Zamanlama Kabiliyeti ve Performans İlişkisi Analiz: 2002-2005 Dönemi Bir Uygulama", **Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi,** Yıl: 2005, Sayı:2, (Ceylan ve Korkmaz,2002: 231-32), s.8

[19] Taner, Kayalıdere, **a.g.e**., s.11

3.1.2. Treynor Ölçütü

Sharpe (1964), Treynor (1965) ve Mossin (1966) tarafından geliştirilen FVFM'nin yayınlanmasından sonra riske göre düzeltilmiş portföy performanslarının değerlendirilmesine dair çalışmalar modelin gelişmesinde önemli yer tutmuştur[20].

Jack Treynor'ın geliştirdiği performans değerleme ölçütü; temel olarak Sharpe ölçütüne benzemekle birlikte, portföyün risksiz faiz oranı üzerinde sağladığı ek getiriyi toplam riske oranlamak yerine portföyün çeşitlendirme ile yok edilemeyen riski, yani "β" katsayısına oranlamaktadır. Sharpe, standart sapmayı esas alan ölçütlerden biri olarak karşımıza çıkarken Treynor betayı portföy riskinin göstergesi olarak ele almaktadır. Treynor ölçütü şu şekilde ifade edilmektedir[21]:

- $T_p = \frac{\text{Risk Primi}}{\text{Sistematik Risk}} = \frac{(Rp-Rf)}{\beta p}$

T_p = Portföy için Treynor endeksi,

R_p = Portföyün ortalama getirisi,

R_f = Risksiz faiz oranı

β_p = Portföyün betası

Sharpe oranında olduğu gibi burada da yüksek Treynor oranı portföyün iyi performans gösterdiğinin ölçüsüdür. Bu yüzden, portföy için hesaplanan Treynor oranı piyasa için hesaplanan orandan daha büyükse, bu durum portföyün piyasanın üstünde bir getiri sağladığı şeklinde yorumlanabilmektedir[22]. Ayrıca iyi çeşitlendirilmiş bir portföyde "$S_p=T_p$" olması beklenir. Bunun nedeni de, iyi çeşitlendirilmiş portföyde sistematik olmayan riskin iyi dağıtıldığı ve portföy riskinin sadece sistematik riskten oluştuğu görüşüdür.

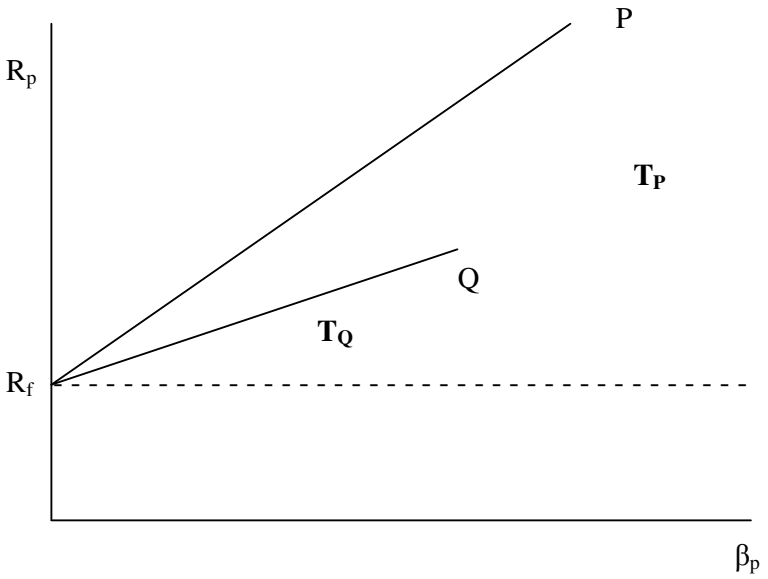
---

[20] Georges Hübner, "The Generalized Treynor Ratio: A Note", University of Liége and Maastricht University, February 2003, (Çevrimiçi)
http://www.fsa.ulaval.ca/nfa2003/papiers/Georges%20H%C3%BCbner.pdf, s.3, 15 Mayıs 2007

[21] Arslan, **a.g.e.**, s.9, (Sevil, 2001: 73), 15 Mayıs 2007

[22] Arslan, **a.g.e**., s.10, (Sevil, 2001: 73), 15 Mayıs 2007

Şekil 5'te de görüleceği üzere Sharpe ve Treynor arasındaki tek fark, yatay eksende standart sapma yerine beta katsayısının yer almasıdır[23]. P portföyünün T_p değeri Q'ya nazaran daha yüksek olduğu için daha iyi performans gösterdiği söylenebilir.



Kaynak: Bolak, **a.g.e.**, s.201

Şekil 5. Treynor Ölçütü

3.1.3. Jensen Ölçütü

Michael C. Jensen'in 1968'de yaptığı çalışması ile finans literatürüne "Jensen'in Alfa"sı olarak giren ölçüt, önceleri yatırım fonlarının değerlemesinde kullanılmıştır. Jensen ölçütü, portföyün performansını tek bir değerle, "Finansal Varlık Pazar Doğrusu"ndan sapma derecesiyle ölçmüştür[24]. Portföyün gerçekleşen getirisi ile elde edilmesi beklenen getiri arasındaki farktır ve "α" olarak adlandırılmaktadır. Jensen ölçütü, aşağıdaki şekilde ifade edilebilir[25]:

[23] Bolak, **a.g.e**., s.201
[24] Bolak, **a.g.e**., s.202
[25] **Finansal Yönetim Notları**, **a.g.e**., s.75

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

R_i = Portföyün Getirisi

R_f = Risksiz Faiz Oranı

β_i = Sistematik Risk Ölçüsü

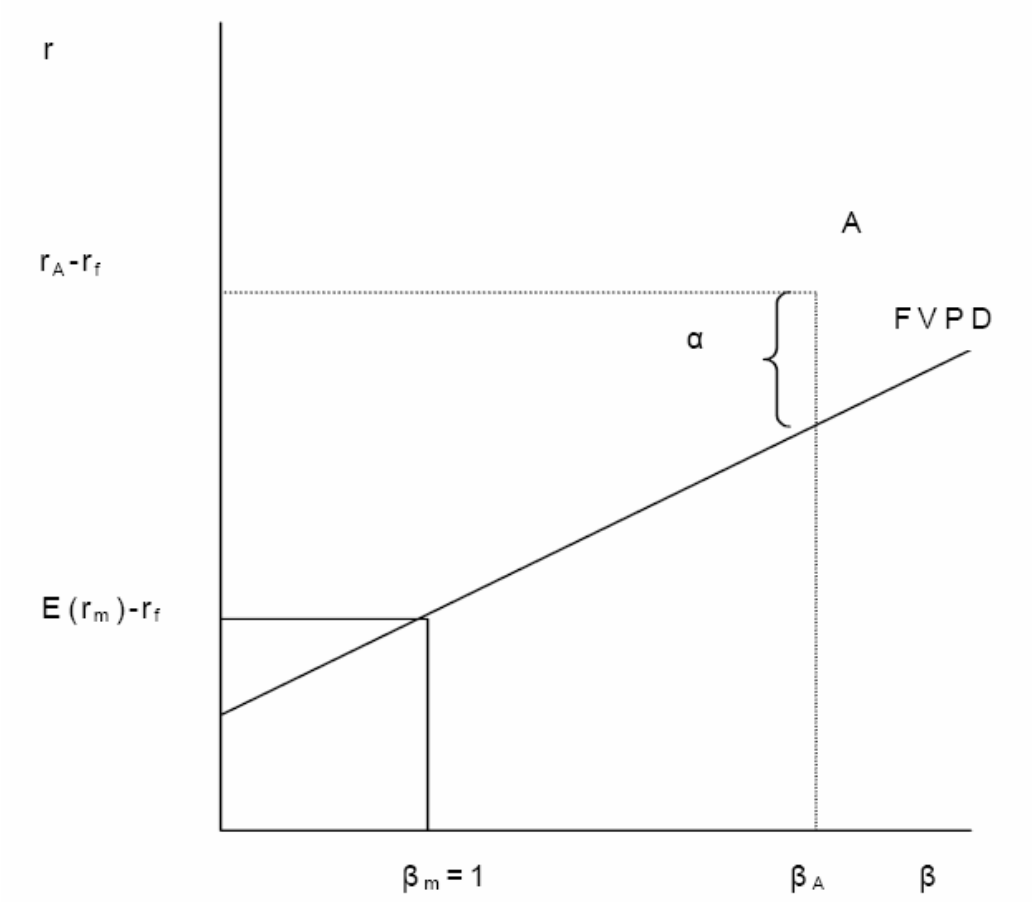
R_m= Pazar Portföyünün Beklenen Getirisi

Portföy (ya da finansal varlıklar);

- Pozitif Alfa ölçütüne sahipse, FVPD'nun üzerinde yer alan ve düşük değerlenmiş bir portföy,
- Negatif Alfa ölçütüne sahipse, FVPD'nun altında yer alan ve yüksek değerlenmiş bir portföy olduğunu göstermektedir[26].

Jensen'e göre, FVPD'nun üzerinde yer alan portföyler (finansal varlıklar), altında yer alanlara oranla daha iyi performans göstermiş demektir.

[26] Bolak, **a.g.e**., s.202



Kaynak: Finansal Yönetim Notları, **a.g.e.**, s.76

Şekil: 6. Jensen Ölçütü[27]

Şekil 6'da, A portföyü ile FVPD arasında kalan mesafe Jensen ölçütü olan "α"yı vermektedir. Eğer "α" istatistiksel olarak sıfırdan farklı değilse portföyün (ya da finansal varlık), pazar portföyü getirisine ilave ettiği ek getiri yok demektir[28]. Portföy (ya da finansal varlık), pazar doğrusunun ne kadar üzerinde yer alıyorsa, yani taşıdığı riske göre sağlaması gereken getiriye ne kadar ek getiri sağlıyorsa, o derece iyi performans göstermiştir[29].

[27] **Finansal Yönetim Notları**, **a.g.e**., s.76
[28] **Finansal Yönetim Notları**, **a.g.e**., s.76
[29] Bolak, **a.g.e**., s.202

Sharpe, Treynor ve Jensen performans ölçütleri, FVPD'nun geçerli olduğu varsayımına dayanarak türetilmiştir. Treynor ve Jensen ölçütleri, hem portföylere hem de tek tek finansal varlıklara da uygulanabilmektedir. Sharpe ölçütü ise türetilmesinde yapılan bir takım varsayımlar gereği, etkin olduğu varsayılan portföylerin performanslarının ölçülmesinde kullanılmaktadır[30].

Jensen ölçütü 1969'da Smith ve Tito tarafından düzeltilmiş ve bu yeni ölçüte "düzeltilmiş alfa" adı verilmiştir. Bu oran, aşağıdaki şekilde formüle edilmiştir[31]:

- 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[32].

3.1.4. M^2 Ölçütü

F. Modigliani ve L. Modigliani tarafından geliştirilen "M^2 Ölçütü", Sharpe'ı destekler niteliktedir. Bu ölçütte de Sharpe oranında olduğu gibi risk birimi olarak toplam risk veya standart sapma kullanılmaktadır. Modele ilave olarak yatırım fonu portföyüne Hazine Bonosu eklenmekte ve bu şekilde elde edilen "düzeltilmiş yatırım fonu" piyasa ile karşılaştırılmaktadır[33]. Düzeltilmiş yatırım fonunun standart sapması ile piyasanın standart sapması aynı olacak şekilde portföydeki hazine bonosu oranı ayarlanmaktadır. Böylece aynı risk seviyesindeki iki portföyün getirilerini daha

[30] Taner, **a.g.e**., (Friend&Blume, 1970:563), s.12
[31] Arslan, **a.g.e**., s.10
[32] Arslan, **a.g.e**., (Karan 2001: 678), s.10
[33] F. Modigliani, L. Modigliani, "Risk-Adjusted Performance", **Journal of Portfolio Management**, Winter 1997, pp.45-54

kolay bir şekilde karşılaştırmak amaçlanmaktadır. M^2 ölçütü aşağıdaki şekilde formüle edilmektedir [34]:

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

veya;

- $M^2 = r_f + (\text{Sharpe Oranı} \times \sigma_m)$

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 M^2 oranı, portföyün iyi bir performans sergilediğini göstermektedir.

3.2. GELENEKSEL PERFORMANS ÖLÇÜTLERİNE ALTERNATİF OLARAK VERİ ZARFLAMA

3.2.1. Hisse Senedi Seçimi'nde Veri Zarflama Analizi

3.2.1.1. Veri Zarflama Analizi'nin Kullanım Alanları

Önceleri kar amacı gütmeyen kurumların etkinliğini ölçmede kullanılan VZA, günümüze yaklaştıkça birçok farklı alanda kendine yer bulmakta ve araştırmacı kitlesi bakımından geniş bir yelpazenin dikkatini çekmektedir. Dünyada çeşitli alanlarda yaygınlaşan uygulamalarına karşılık, ülkemizdeki çalışmalar genellikle

[34] Z.Bodie, A. Kane, A.J. Marcus, **Investments**, 5th edition, McGraw-Hill Primis, pp.815, ISBN: 0-390-32002-1

akademisyenlerin uygulamalarıyla, yöneylem ya da iktisat kongrelerindeki bildirilerle sınırlı kalmış ve genellikle bankacılıkta ve sağlık sektöründe yoğun olarak kullanılmıştır[35]. Bunlardan bazıları aşağıda sıralanmıştır[36].

1. Eğitim (ortaöğretim kurumları ve üniversitelerin performanslarının karşılaştırılması vs.)
2. Üretim ve yöneylem araştırmaları
3. Hastane yönetimi (hasta sayısı, personel sayısı, teçhizat sayısı, yatak sayısı, çalışma saatleri vs.)
4. Yatırım fonlarının seçimi
5. Benchmarking (kıyaslama)
6. Yer seçimi
7. Fast food restaurantları
8. İşletme çözümleri
9. Elektrik üretimi
10. Silahlı Kuvvetler (hava taşıtları bakımı, personel araştırması vs.)
11. Ar-Ge çalışmaları
12. Perakende sektörü (karlılık, büyüme hızı, ciro, pazar payı vs.)
13. Aracı kurumların performansının karşılaştırılması
14. Kredi değerleme (scoring)
15. Bankacılık ve sigortacılık
16. Hisse senedi seçimi

Uygulamada çok farklı kullanım alanı bulan Veri Zarflama'nın tercih edilmesinin sebebi; birden çok ve farklı ölçeklerle ölçülmüş ya da farklı ölçü birimlerine sahip girdi ve çıktıların karşılaştırma yapmayı zorlaştırdığı durumlarda, karar verme birimlerinin göreceli etkinliğinin ölçülebilmesine olanak tanıyan doğrusal programlama tabanlı bir teknik olmasıdır. Ancak analize konu olacak karar

[35] Aydagün, **a.g.e**., s.4
[36] Hilal Karasoy, "Veri Zarflama Analizi", Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi F.B.E. Matematik Anabilim Dalı Matematik Programı, İstanbul 2000, s.38

verme birimlerinin seçiminde; aynı hedefe yönelik benzer işlevler görmesi ve aynı pazar şartlarında çalışması şartları göz önünde bulundurulmalıdır[37].

Görüldüğü üzere kamu okullarındaki öğrencilerin performanslarını karşılaştırarak uygulamada hayat bulan Veri Zarflama Analizi; ekonometri, matematik, yönetim bilimi, endüstri mühendisliği ve son olarak da finansal çalışmalarda kullanılan bir yöntem olarak gelişimini sürdürmektedir.

3.2.1.2. Finansal Çalışmalarda Veri Zarflama Analizi

Gabriel Tavares'in 1978-2001 yılları arasındaki Veri Zarflama ile ilgili yapılan çalışmaları derlediği bibliyografide; 49 farklı ülkeden 2.152 yazar tarafından kaleme alınmış 1.259 dergi makalesi, 115 araştırma raporu, 1.469 vak'a çalışması, 50 kitap ve 171 tez yani toplamda 3.203 yayının varlığından söz edilmektedir[38]. Yine bu çalışmadan görüldüğü üzere 90'lı yılların ikinci yarısından itibaren yayın sayısında hızlı bir artış olmuştur. En çok yayını olan yazar, analizin de öncüsü olan Cooper'dır. Bu yayınların 204'ü Europen Journal of Operational Research, 171'i The Journal of Productivity Analysis, 76'sı Journal of the Operational Research Society ve 62'sinin Management Science dergilerinde yer almıştır. 2001 yılını da kapsayan bu çalışmaya göre VZA ile ilgili Türkiye'de yapılan çalışmaların sayısı 17 olarak verilmiştir. Doğal olarak bu rakamların %100 doğruluğundan emin olamayız. 2001 sonrası için bu çalışmanın güncellenmesi gerekmektedir.

Bankacılık sektörü konusunda yapılan 80'den fazla çalışma, finansal kurumların araştırma konusu yapıldığı 81 çalışma, sigorta şirketlerinin etkinliğini araştıran 26, yatırım fonlarının performansıyla ilgili 11, portföy performanslarının değerlemesi ile ilgili 6 ve son olarak 1995 ve 2000 yıllarında hisse senetlerinin konu

[37] Cengiz Yılmaz, Tuncer Özdil, Güray Akdoğan, "Seçilmiş İşletmelerin Toplam Etkinliklerinin Veri Zarflama Yöntemi İle Ölçülmesi", **Sosyal Bilimler Dergisi**, (Çevrimiçi) http://www.manas.kg/pdf/sbd-4-13.pdf, 4 Mart 2007, s.175, (Karsak ve İşcan, 2000:3)

[38] Gabriel Tavares, "A Bibliography of Data Envelopment Analysis (1978-2001)", Rutcor Research Report RRR01-02, January 2002, (Çevrimiçi) http://rutcor.rutgers.edu/pub/rrr/reports2002/1_2002.pdf, 4 Mart 2007, s.4

edildiği 2 çalışmadan söz eden bibliyografyanın güncellenmesi gerektiği aşikardır. Yaptığım araştırmalar sonucu ulaşabildiğim kaynaklar ışığında kısaca birkaç çalışmadan söz etmek istiyorum:

VZA finansal çalışmalarda özellikle bankacılık, sigortacılık sektörü ve yatırım fonlarının performanslarının değerlemesinde kullanılagelmektedir. Özellikle Türkiye'de yapılan çalışmalara bakacak olursak 90'lardan itibaren bankacılık sektörünün etkinliğinin ölçümünde VZA'ni kullanan birçok isim karşımıza çıkmaktadır. Oral ve Yolalan (1990) yaptıkları çalışmalarında banka şubelerinin karlılığını ve operasyonel etkinliklerini analiz etmişler ve etkin servise sahip banka şubelerinin daha karlı oldukları sonucuna ulaşmışlardır[39]. 1995'te Zaim, 1996'da Yolalan, 1998'de Jackson, Fethi ve İnal, 1999'da Yıldırım, 2000'de Jackson ve Fethi, yine 2000 yılında Denizer, Dinç ve Tarımcılar yaptıkları çalışmalarla çeşitli yıllar itibariyle Türk bankalarının VZA ve/veya VZA temelli Malmquist Endeksi ile etkinliğini ölçmeye çalışmışlardır[40].

Cingi ve Tarım (2000), "Türk Banka Sistemi'nde Performans Ölçümü: DEA-Malmquist TFP Endeksi Uygulaması" adlı çalışmalarında, 1989-1996 yılları itibariyle Türkiye'de faaliyet gösteren 21 bankanın karma yaklaşıma göre seçilen girdi ve çıktı değişkenlerine bağlı olarak performansları ölçülmüş ve DEA etkinlik skorları bulunmuş ve kamu-özel banka ayrımına göre yoğunlaşmaların olduğu ve araştırmaya tabi tutulan bankaların mevduatın büyük çoğunluğuna sahip oldukları sonuçlarına ulaşılmıştır.

Fatih Emiral (2001), Timuçin Kurt (2002), ve Mesut Katıksız (2005) hazırladıkları tezlerde Türk Bankacılık sektörünün VZA ile etkinliğinin ölçülmesini konu edinmişlerdir. Şahin Aslantaş (2004) ise hazırladığı doktora tezinde Türk Sermaye Piyasasında Aracı Kurumların piyasa yapısını incelemiş ve etkinlik analizini VZA uygulamasıyla tamamlamıştır.

---

[39] Birgül Şakar, "A Study on Efficiency and Productivity of Turkish Banks In Istanbul Stock Exchange using Malmquist DEA", **Journal of American Academy of Business**, Cambridge, Mart 2006, 8, 2, ABI/INFORM Global, s.145

[40] Şakar, **a.g.e**., s.145-146

Alam ve Sickles (1998), hisse senedi piyasası getirileri ile göreceli teknik etkinlik arasındaki ilişkiyi ölçmek için, VZA ve FDH (Free Disposal Hull) yöntemlerini kullanarak, Amerikan Hava Yolları sektörünün 1970-1990 yılları arasındaki verilerine göre teknik etkinliklerini hesaplamışlardır. Araştırmanın sonucuna göre, her çeyreğin sonunu takip eden iki ayda hisse senedi piyasası getirileri ile teknik etkinlik skorlarındaki değişiklik arasında, anlamlı pozitif korelasyon bulunmuştur[41].

Tam (2001), risk ve getiriyi göz önünde tutarak VZA'nin aynı sektörde diğer hisse senetlerine göre yanlış fiyatlanmış (değerlenmiş) hisse senetlerini tanımlayabilip tanımlayamacağını araştırmıştır. Bu bağlamda Telekom, Telekom Gereçleri, Donanım ve Bilgisayar Yazılım ve Servisleri sektörleri analize tabi tutulup Yazılım sektörünün en düşük, Telekom sektörünün ise en yüksek fiyatlama etkinliği derecesine sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Analizde çıktı yönlü ölçeğe göre değişken getirili VZA modeli kullanılmış, modelin girdileri olarak; hisse senedi getirilerinin kovaryans değerlerini açıklamaya yardımcı olan risk değişkenleri, çıktıları olarak ise beklenen getiri oranları kullanılmıştır[42].

Cinca, Molinero ve García'nın (2002), "Behind DEA Efficiency in Financial Institutions" adlı makalelerinde, finansal kurumlarda hangi değişkenlerin girdi ve çıktı olarak kabul edileceği sorunu üzerinde durulmuş ve bir İspanyol Bankası üzerinde vak'a çalışması yapılmıştır. Thanh (2005), yatırım fonlarının performanslarının ölçümünde etkili bir araç olan VZA'nin hedge fonlarının seçiminde de yatırımcıya yardımcı olacağını çalışmasına konu edinmiştir. Çalışmaya baz olarak da yatırım fonlarının seçiminde VZA'ni kullanan çalışmalar-Murthi vd. (1997), McMullen&Strong (1998), Choi&Murthi (2001), Basso&Funari (2001),

[41] Ila M. Semenick Alam, Robin C. Sickles, "The Relationship Between Stock Market Returns and Technical Efficiency Innovations: Evidence from the US Airline Industry"**, Journal of Productivity Analysis**, 9, 35-51, 1998 Kluwer Academic Publishers, Boston, 1998

[42] Fai Keung Tam, "A Study of The Relative Stock Market Pricing Efficiency in Several Industries, Using Data Envelopment Analysis", Master Thesis, Graduate Department of Mechanical and Industrial Engineering University of Toronto, 2001, s. v, (Çevrimiçi)http://www.collectionscanada.ca/obj/s4/f2/dsk3/ftp04/MQ58698.pdf, 4 Mart 2007

Tarım&Karan (2001) ve Sengupta (2003) verilmiştir[43]. Yine hedge fonların performanslarının değerlemesinde VZA'ni kullanan başka bir çalışma ise Eling (2006)'in VZA modellerinin hedge fonlarının değerlemesinde uygunluğunu ve mümkün girdi-çıktı değerlerini araştıran makalesidir[44].

Fatma Tiryaki'nin, Kasım 2001 yılında yayınlanan "The Use of Data Envelopment Analysis for Stocks Selection on Istanbul Stock Exchange" adlı makalesinde; İMKB'de hisse senedi seçmek isteyen yatırımcıya alternatif bir karar alma modeli olarak VZA sunulmaktadır. Bu bağlamda tekstil sektöründe faaliyet gösteren 21 firmanın 30 Haziran 2006 tarihi itibariyle 6 aylık bilanço verilerinden hesaplanmış finansal oranları girdi ve çıktı değişkenler olarak, VZA'nin modellerinden biri olan girdiye yönelik Charnes-Cooper-Rhodes (CCR) modelinin QSB bilgisayar-paket programı yardımıyla analize tabi edilmesi sonucu, etkin firmalara ulaşılmıştır. Firmaların performanslarının göstergesi olan finansal oranlardan hareketle, analiz sonucu etkin bulunan firmaların hisse senetlerinin de etkin olabileceği varsayımıyla yatırımcıya alternatif bir yol sunulmuştur[45].

2004 yılında Yalçıner, Atan vd. tarafından kaleme alınan "İMKB 30 Endeksinde Etkinlik Analizi (Veri Zarflama Analizi -VZA) ile Hisse Senedi Seçimi" adlı makalede, Tiryaki'nin çalışmasında olduğu gibi portföy değerleme ölçütleri olan Sharpe, Treynor ve Jensen'e alternatif olarak VZA yatırımcılara karar almada yardımcı bir model olarak sunulmuştur. Bu düşünceden hareketle, İMKB 30 endeksinde yer alan firmaların 09.2002-06.2003 dönemleri arasındaki üçer aylık periyotlar için yayınlanan bilanço rakamlarından hesaplanan finansal oranları kullanılarak analize tabi tutulmuştur. Likidite oranları, faaliyet oranları ve borçluluk oranları firmaların performansını değerlemede etkili bir ölçüt olduğu düşüncesinden

[43] Huyen Nguyen-Thi-Thanh, "On the Use of Data Envelopment Analysis in Hedge Fund Selections", First Draft:November 2005, This Draft: June 20 2006, (Çevrimiçi) http://zeus.econ.umd.edu/cgi-bin/conference/download.cgi?db_name=MMF2006&paper_id=131, s.5, 5 Mart 2007
[44] Martin Eling, "Performance Measurement of Hedge Funds Using Data Envelopment Analysis", Working Papers Series in Finance Paper No.31, Aralık 2006, (Çevrimiçi) http://www.finance.unisg.ch/org/finance/web.nsf/SysWebRessources/WP31/$FILE/WP31.pdf, s.2, 5 Mart 2007
[45] Tiryaki, **a.g.e**., s.18

hareketle girdi değişkenler olarak, karlılık oranları ise çıktı değişkenler olarak alınmıştır[46]. Çıktı yönlü dual CCR modelinin çözümü ile çeşitli dönemlerde etkin çıkan (yani 1 değerini alan) firmalar ile çeşitli portföy alternatifleri oluşturularak incelenen dönem itibariyle gerçek endeks getiri değerleri ile karşılaştırılarak portföylerin geçerliliği araştırılmıştır.

Dilek Dudu Çıracı tarafından 2004 yılında hazırlanan "Veri Zarflama Analizi ve Çimento Sektörüne Uygulanması" adlı Yüksek Lisans Tezi'nde aynı görüş çerçevesinde İMKB'de işlem gören firmalardan Çimento Sektörü üzerine yapılan uygulama ile firmaların finansal performanslarının kriteri olarak finansal oranlar kabul edilip VZA yardımıyla etkin firmalar belirlenmiştir.

[46] Kürşat Yalçıner, Murat Atan, Murad Kayacan, Derviş Boztosun, "İMKB 30 Endeksinde Etkinlik Analizi (Veri Zarflama Analizi-VZA) İle Hisse Senedi Seçimi", (Çevrimiçi) http://muratatan.info/academic/bulletin/20.pdf, 10 Mart 2007 s.3

BÖLÜM IV. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ'NİN İMKB-SINAİ ENDEKSİNE UYGULANMASI

4.1. ARAŞTIRMANIN AMACI VE KONUSU

Araştırmada; literatürde bilinen portföy oluşturma modellerine alternatif olarak etkinlik yöntemi olan "veri zarflama analizi" kullanılarak, seçilen firmalardan etkin bulunanların hisse senetlerinin dahil edildiği portföy bileşimleri oluşturularak, tercihini hisse senedinden yana kullanacak olan yatırımcılara karar almalarında yardımcı olmak amaçlanmaktadır. Firmaların finansal performanslarının ölçüsü olan finansal oranları ışığında etkinlik analizi yapılarak, etkin hisse senetlerine ulaşmanın mümkünlüğü araştırılmıştır. Bu amaçla, araştırma dönemi olarak 2004-2006 yılları arası 3'er aylık periyotlar seçilmiş, ancak 2006/12 döneminde tüm oranlar hesaplanmadığı için analiz dışında bırakılmıştır. 3'er aylık periyotların seçilmesinin sebebi, statik bir analiz olan VZA'ni dinamik bir yapıya kavuşturmak ve her bir çeyrek dönem sonunda firma performanslarının bilançoya yansıyıp yansımadığını gözlemleyebilmektir.

4.1.1. Araştırmada Kullanılan Yöntem

Tezin konusunu da oluşturan ve etkinlik ölçümünde kullanılan parametrik olmayan yöntemlerden "Veri Zarflama Analizi", araştırmada kullanılmıştır. Modelin çözümü için "DEA Frontier Premium Paket Programı" kullanılmıştır. Joe Zhu tarafından geliştirilen ve Excel tabanlı çalışan bu yazılımın ücretsiz versiyonuna http://www.deafrontier.com/frontierfree.html adresinden ulaşılabilmektedir. Program yardımıyla, uygulama için temel VZA modeli olan CCR modelinin girdi ve çıktıya yönelik yaklaşımları kullanılmıştır.

Paket programın kullanımı kısaca şöyledir: Excel'de ilk sütuna karar verme birimleri, hemen yanındaki sütuna girdi değişkenleri ve arada bir sütun boşluk bırakılarak çıktı değişkenleri girilir. Programı kurduktan sonra Excel araç çubuğundaki DEA Frontier menüsünden istenilen model seçilip program çalıştırılır. Program bize hem etkinlik sonuçlarını hem de etkin olmayan birimler için, referans kümesindeki etkin birimler ışığında, etkin olabilmeleri için almaları gereken değerleri vermektedir.

4.2. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE ARAŞTIRMADA KULLANILAN VERİLER

VZA'nin uygulama adımlarından hareketle, analiz için gereken karar verme birimleri olarak "İMKB Sınai Endeksine kote firmalar" seçilmiş; ancak finans sektörü uygulama dışında bırakılmıştır. Daha sonra bahsedileceği üzere, girdi-çıktı değişkenleri olarak finansal oranlar seçildiği için, gözlem kümesindeki birimlerin homojen olduğu varsayımına istinaden bu sektör analiz kapsamına alınmamıştır.

Tezin daha önceki bölümlerinde bahsedildiği üzere, VZA'nin temel yapısı gereği seçilen KVB sayısı ile girdi ve çıktı değişkenlerinin sayısı arasında bağıntı vardır. Sağlıklı bir araştırma yürütebilmemiz için analize dahil edeceğimiz birimlerin sayısının, girdi ve çıktı değişkenler sayısı toplamından en az bir fazla olması ve bununla birlikte; analize tabi tuttuğumuz birimlerin sayısının, toplam değişken sayısının "en az iki katı" olması kısıtlarına göre KVB sayısının belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada literatürde karşımıza çıkan farklı uygulamalar ışığında, 2 ayrı uygulama yolu izlenmiş ve KVB sayıları farklılık göstermiştir. Şöyle ki, VZA'nde değişkenlerin negatif değer alamayacağı koşulundan hareketle; en düşük negatif değer doğrultusunda diğer değişkenler de artırılmış ve negatif değerler düzeltilmiş ve 145 adet KVB kullanılmıştır. Aydın Ulucan yaptığı çalışmasında (2000), "bilançosunda zarar görülen şirketlerin net kar çıktısındaki negatif değerleri elimine etmek için tüm şirketlerin net kar değerleri, en yüksek zararı olan şirketin

değeri doğrultusunda artırılmıştır[1]", diyerek bu yöntemin benimsenebileceğini bize göstermektedir.

Negatif değerlerin elimine edilmesinde diğer bir yöntem olarak, tüm negatif değerli oranlar analizden çıkarılmıştır. Analiz için seçilen her periyot için ortak birimlerin gözlem kümesinde yer alması gerektiğinden, yapılan elemeler sonucunda 56 adet KVB analize tabi tutulmuştur. Daha önce bahsedilen kısıtlara göre modelde KVB sayısının en az;

2*(girdi sayısı+çıktı sayısı)= 2* (4+8)= 24

olması gerekmektedir. Bu durumda elimizde kalan KVB sayısı modelin kurulabilmesi için yeterlidir.

İlk uygulamada kullanılan hisse senetleri (KVB) aşağıdaki gibidir:

Tablo 5. Karar Verme Birimleri ve Kodları (1)

1	ADANA ÇİMENTO	ADANA	**22**	BAGFAŞ BANDIRMA	BAGFS
2	ADANA ÇİMENTO (B)	ADBGR	**23**	BAK AMBALAJ	BAKAB
3	ADEL KALEMCİLİK	ADEL	**24**	BANVİT BANDIRMA	BANVT
4	ADANA ÇİMENTO C	ADNAC	**25**	BEKO ELEKTRONİK	BEKO
5	ANADOLU EFES	AEFES	**26**	BİSAŞ TEKSTİL	BISAS
6	AFYON ÇİMENTO	AFYON	**27**	BOLU ÇİMENTO	BOLUC
7	AK ENERJİ	AKALT	**28**	BOSSA TİCARET	BOSSA
8	AKÇANSA ÇİMENTO	AKCNS	**29**	BRİSA BRIDGESTONE	BRISA
9	AKSU İPLİK	AKIPD	**30**	BORUSAN	BRSAN
10	AKSA AKRİLİK	AKSA	**31**	BOSCH EV ALETLERİ	BSHEV
11	ALARKO CARRIER	ALCAR	**32**	BATISÖKE	BSOKE
12	ALKİM KAĞIT	ALKA	**33**	BATIÇİM	BTCIM
13	ALKİM ALKALİ	ALKIM	**34**	BURSA ÇİMENTO	BUCIM
14	ALTINYILDIZ MENSUCAT	ALTIN	**35**	BURÇELİK	BURCE
15	ALTINYAĞ KOMBİNALARI	ALYAG	**36**	BURÇELIK VANA	BURVA
16	ANADOLU CAM	ANACM	**37**	ÇBS BOYA KİMYA	CBSBO
17	ARÇELİK	ARCLK	**38**	ÇELİK HALAT	CELHA
18	ARSAN TEKSTİL	ARSAN	**39**	ÇEMTAŞ ÇELİK	CEMTS
19	ANADOLU İSUZU	ASUZU	**40**	CEYLAN GİYİM	CEYLN
20	AKIN TEKSTİL	ATEKS	**41**	ÇİMSA ÇİMENTO	CIMSA
21	AYGAZ	AYGAZ	**42**	ÇİMBETON HAZIR BETON	CMBTN

[1] Aydın Ulucan, " Şirket Performanslarının Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı: Genel ve Sektörel Bazda Değerlendirmeler", **H.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt:18, Sayı:1, 2000, s.405-418

43	ÇİMENTAŞ	CMENT	**92**	KARDEMİR (B)	KRDMB
44	CEYTAŞ MADENCİLİK	CYTAS	**93**	KARDEMİR (D)	KRDMD
45	DENİZLİ CAM	DENCM	**94**	KRİSTAL KOLA	KRSTL
46	DENTAŞ AMBALAJ	DENTA	**95**	KARSU TEKSTİL	KRTEK
47	DERİMOD KONFEKSİYON	DERIM	**96**	KÜTAHYA PORSELEN	KUTPO
48	DESA DERİ	DESA	**97**	LÜKS KADİFE	LUKSK
49	DEVA HOLDİNG	DEVA	**98**	MERKO GIDA	MERKO
50	DOĞAN GAZETECİLİK	DGZTE	**99**	MENDERES TEKSTİL	MNDRS
51	DİTAŞ DOĞAN	DITAS	**100**	MARDİN ÇİMENTO	MRDIN
52	DEMİSAŞ DÖKÜM EMAYE	DMSAS	**101**	MARSHALL BOYA	MRSHL
53	DOĞAN BURDA	DOBUR	**102**	METEMTEKS TEKSTİL	MTEKS
54	DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	DOKTS	**103**	MUTLU AKÜ	MUTLU
55	DURAN OFSET	DURDO	**104**	NUH ÇİMENTO	NUHCM
56	DYO BOYA	DYOBY	**105**	OLMUKSA	OLMKS
57	ECZACIBAŞI İLAÇ	ECILC	**106**	OTOKAR	OTKAR
58	ECZACIBAŞI YAPI	ECYAP	**107**	OYSA ÇİMENTO	OYSAC
59	EDİP İPLİK	EDIP	**108**	PARSAN MAKİNA	PARSN
60	EGE ENDÜSTRİ	EGEEN	**109**	PENGUEN GIDA	PENGD
61	EGE GÜBRE	EGGUB	**110**	PETKİM PETROKİMYA	PETKM
62	EGE SERAMİK	EGSER	**111**	PINAR ENTEGRE ET VE UN	PETUN
63	EMİNİŞ AMBALAJ	EMNIS	**112**	PINAR SU	PINSU
64	ERBOSAN	ERBOS	**113**	PINAR SÜT	PNSUT
65	ERSU MEYVE ve GIDA	ERSU	**114**	T. PIRELLI	PRKAB
66	FENİŞ ALUMİNYUM	FENIS	**115**	PARK ELEKTRİK	PRKTE
67	FRİGO - PAK GIDA	FRIGO	**116**	ÇBS PRİNTAŞ	PRTAS
68	FORD OTOMOTİV	FROTO	**117**	PETROL OFİSİ	PTOFS
69	GİMSAN GEDİZ İPLİK	GEDIZ	**118**	SARKUYSAN	SARKY
70	GENTAŞ GENEL METAL	GENTS	**119**	SASA	SASA
71	GERSAN ELEKTRİK	GEREL	**120**	SELÇUK GIDA	SELGD
72	GOLDAŞ KUYUMCULUK	GOLDS	**121**	SERVE KIRTASİYE	SERVE
73	GÖLTAŞ ÇİMENTO	GOLTS	**122**	ŞEKER PİLİÇ	SKPLC
74	GOODYEAR	GOODY	**123**	SÖKTAŞ	SKTAS
75	GÜBRE FABRİKALARI	GUBRF	**124**	SODA SANAYİ	SODA
76	HEKTAŞ TİCARET	HEKTS	**125**	SÖNMEZ FİLAMENT	SONME
77	HÜRRİYET GAZETECİLİK	HURGZ	**126**	TAT KONSERVE	TATKS
78	İDAŞ	IDAS	**127**	T. TUBORG	TBORG
79	İHLAS EV ALETLERİ	IHEVA	**128**	TİRE KUTSAN	TIRE
80	İZMİR DEMİR ÇELİK	IZMDC	**129**	TOFAŞ TÜRK	TOASO
81	İZOCAM TİCARET	IZOCM	**130**	TURCAS PETROL	TRCAS
82	KARSAN OTOMOTİV	KARSN	**131**	TRAKYA CAM	TRKCM
83	KARTONSAN	KARTN	**132**	TURK TRAKTOR	TTRAK
84	KENT GIDA	KENT	**133**	T. DEMİR DÖKÜM	TUDDF
85	KEREVİTAŞ GIDA	KERVT	**134**	TUKAŞ GIDA	TUKAS
86	KLİMASAN KLİMA	KLMSN	**135**	TÜPRAŞ	TUPRS
87	KONFRUT GIDA	KNFRT	**136**	UKİ KONFEKSİYON	UKIM
88	KONYA ÇİMENTO	KONYA	**137**	ULKER GIDA	ULKER
89	KORDSA SABANCI DUPONT	KORDS	**138**	ÜNYE ÇİMENTO	UNYEC
90	KOZA DAVETIYELERI	KOZAD	**139**	UŞAK SERAMİK	USAK
91	KARDEMİR (A)	KRDMA	**140**	UZEL MAKİNA	UZEL

141	VAN ENTEGRE ET	VANET	**144**	YATAŞ	YATAS
142	VESTEL ELEKTRONİK	VESTL	**145**	YÜNSA YÜNLÜ SANAYİ	YUNSA
143	VİKİNG KAĞIT	VKING			

Negatif değerli oranlara sahip KVB'lerin analizden çıkartılması sonucu elimizde kalan KVB'ler aşağıdaki gibidir:

Tablo 6. Karar Verme Birimleri ve Kodları (2)

1	ADANA ÇİMENTO	ADANA	**29**	GENTAŞ GENEL METAL	GENTS
2	ADANA ÇİMENTO (B)	ADBGR	**30**	GOLDAŞ KUYUMCULUK	GOLDS
3	ADEL KALEMCİLİK	ADEL	**31**	GÖLTAŞ ÇİMENTO	GOLTS
4	ADANA ÇİMENTO C	ADNAC	**32**	HEKTAŞ TİCARET	HEKTS
5	ANADOLU EFES	AEFES	**33**	HÜRRİYET GAZETECİLİK	HURGZ
6	AFYON ÇİMENTO	AFYON	**34**	İZOCAM TİCARET	IZOCM
7	AKÇANSA ÇİMENTO	AKCNS	**35**	KARTONSAN	KARTN
8	ALARKO CARRIER	ALCAR	**36**	KENT GIDA	KENT
9	ALKİM ALKALİ	ALKIM	**37**	KONYA ÇİMENTO	KONYA
10	ANADOLU CAM	ANACM	**38**	KORDSA SABANCI DUPONT	KORDS
11	ARÇELİK	ARCLK	**39**	MARDİN ÇİMENTO	MRDIN
12	ANADOLU İSUZU	ASUZU	**40**	OLMUKSA	OLMKS
13	BAGFAŞ BANDIRMA	BAGFS	**41**	OTOKAR	OTKAR
14	BOLU ÇİMENTO	BOLUC	**42**	OYSA ÇİMENTO	OYSAC
15	BRİSA BRIDGESTONE	BRISA	**43**	PARSAN MAKİNA	PARSN
16	BORUSAN	BRSAN	**44**	PINAR ENTEGRE ET VE UN	PETUN
17	BOSCH EV ALETLERİ	BSHEV	**45**	PINAR SÜT	PNSUT
18	BATISÖKE	BSOKE	**46**	SARKUYSAN	SARKY
19	BATIÇİM	BTCIM	**47**	SERVE KIRTASİYE	SERVE
20	BURSA ÇİMENTO	BUCIM	**48**	TURCAS PETROL	TRCAS
21	ÇEMTAŞ ÇELİK	CEMTS	**49**	TRAKYA CAM	TRKCM
22	CEYLAN GİYİM	CEYLN	**50**	TURK TRAKTOR	TTRAK
23	ÇİMSA ÇİMENTO	CIMSA	**51**	T. DEMİR DÖKÜM	TUDDF
24	DENTAŞ AMBALAJ	DENTA	**52**	TÜPRAŞ	TUPRS
25	ECZACIBAŞI İLAÇ	ECILC	**53**	ULKER GIDA	ULKER
26	EGE GÜBRE	EGGUB	**54**	ÜNYE ÇİMENTO	UNYEC
27	FENİŞ ALUMİNYUM	FENIS	**55**	UZEL MAKİNA	UZEL
28	FORD OTOMOTİV	FROTO	**56**	YÜNSA YÜNLÜ SANAYİ	YUNSA

4.2.1. Uygulamada Kullanılan Değişkenlerin Belirlenmesi

VZA'nin uygulama adımlarından karar verme birimlerinin seçimi ilk aşama olarak yer almasına rağmen girdi-çıktı değişkenlerinin seçiminin, etkinlik ölçümünün sağlıklı olabilmesi için daha önemli bir aşama olduğundan tezin daha önceki bölümlerinde bahsedildi. Bu çalışmada şirketlerin performanslarını değerleme ölçütü olarak finansal oranlar kullanılmıştır. Uygulamanın girdi ve çıktı değişkenlerini oluşturan finansal oranlar, "Garanti Yatırım Menkul Kıymetler A.Ş."den temin edilmiştir.

Finansal oranlar, analistlerin de sıklıkla kullandığı "Temel Analiz"in en önemli aşaması olan firma analizinin temel ölçütleridir. Bu oranlar, firmaların mali yapısı, likidite durumu, sermaye yapısı ve karlılığı gibi konularda fikir verir ve benzerleriyle karşılaştırma olanağı sağlar[2].

Literatürde, bankacılık sektöründe finansal oranlar yardımıyla etkinlik ölçümünün yapıldığı birçok çalışma olmakla birlikte, hisse senedi seçiminde VZA'nden yararlanan ve analizde girdi-çıktı değişkenleri olarak finansal oranların kullanıldığı çalışmalara baktığımızda 2 farklı uygulama karşımıza çıkmaktadır. Birincisi; likidite, finansal kaldıraç ve devir hızı oranlarının girdi değişkenler olarak, karlılık ve pazar değeri oranlarının ise, çıktı değişkenler olarak kullanıldığı çalışmalardır (Kürşat Yalçıner, Murat Atan, a.g.e., Dilek Dudu Çıracı, a.g.e. ve Aydın Ulucan, a.g.e.). Bir diğer uygulama ise, azaltılması istenilen oranların firmanın girdileri, artırılması istenilen oranların ise çıktıları olacağı görüşünden hareketle borçluluk oranları ve PD/DD oranının girdi değişkenler olarak; karlılık,likidite, devir hızı oranları ve F/K oranının ise çıktı değişkenler olarak analize konu edildiği Fatma Tiryaki'nin çalışmasıdır[3].

---

[2] Kürşat Yalçıner, Murat Atan, "İMKB 30 Endeksinde Etkinlik Analizi (Veri Zarflama Analizi -VZA) İle Hisse Senedi Seçimi", (Çevrimiçi)http://muratatan.info/academic/bulletin/20.pdf, s.2, 07Ağustos 2007

[3] Fatma Tiryaki, "The Use of Data Envelopment Analysis for Stocks Selection on Istanbul Stock Exchange"**, İ.Ü.İşletme Fakültesi Dergisi**, c.30, sayı.2, Kasım 20001, s.16

Literatürden hareketle, yapılan 2 uygulama için girdi ve çıktı değişkenleri şu şekilde seçilmiştir:

Tablo 7. Girdi ve Çıktı Değişkenleri (Uygulama 1)

Girdi Değişkenler (X)	Çıktı Değişkenler (Y)
Cari Oran (X_1)	Aktif Karlılığı (Y_1)
Likidite Oranı (X_2)	Özsermaye Karlılığı (Y_2)
Alacak Devir Hızı (X_3)	F/K (Y_3)
Stok Devir Hızı (X_4)	Esas Faal.Kar Marjı (Y_4)
Ticari Borç Devir Hızı (X_5)	F/DD (Y_5)
UVB/Özsermaye (X_6)	
TB/T.Sermaye (X_7)	

İlk uygulama için, karlılık ve pazar değeri oranlarının, firmanın çıktı değişkenleri olduğu düşüncesinden hareketle 7 adet girdi ve 5 adet çıktı değişken seçilmiştir. İkinci uygulamada ise, yine aynı oranların girdi ve çıktı değişkenler olarak varyasyonlarının kullanılması sonucu, 4 adet girdi ve 8 adet çıktı değişkenle analiz yapılmıştır.

Tablo 8. Girdi ve Çıktı Değişkenleri (Uygulama 2)

Girdi Değişkenler (X)	Çıktı Değişkenler (Y)
Ticari Borç Devir Hızı (X_1)	Aktif Karlılığı (Y_1)
UVB/Özsermaye (X_2)	Özsermaye Karlılığı (Y_2)
TB/T.Sermaye (X_3)	F/K (Y_3)
F/DD (X_4)	Esas Faal.Kar Marjı (Y_4)
	Cari Oran (Y_5)
	Likidite Oranı (Y_6)
	Alacak Devir Hızı (Y_7)
	Stok Devir Hızı (Y_8)

Uygulamada kullanılan finansal oranların tanım gereği hesaplama biçimleri bilinse de, aşağıda tekrar belirtilmiştir:

- *Cari Oran* = Dönen Varlıklar/Kısa Vadeli Borçlar

- *Likidite Oranı*= (Dönen Varlıklar-Stoklar) / Kısa Vadeli Borçlar
- *Alacak Devir Hızı*= Net Satışlar / Ortalama Ticari Alacaklar
- *Stok Devir Hızı*= Satılan Malın Maliyeti/ Ortalama Stoklar
- *Ticari Borç Devir Hızı* = Alışlar veya Satılan Malın Maliyeti / Ortalama Ticari Borçlar
- *UVB/Özsermaye* = Uzun Vadeli Borçlar/Özsermaye
- *T.Borç./T. Sermaye* = Uzun Vadeli Borçlar+Kısa Vadeli Borçlar / Özsermaye
- *Aktif Karlılığı* = Net Kar Marjı * Aktif Devir Hızı
  = Net Kar * Satışlar / Satışlar T. Aktifler
- *Özsermaye Karlılığı* = Net Kar / Ortalama Özsermaye
- *Esas Faaliyet Kar Marjı* = Esas Faaliyet Karı * 100 / Net Satışlar
- *F/K Oranı* = Hisse Senedi Fiyatı = Hisse Senedi Fiyatı* Ödenmiş Sermaye / HBK Net Dönem Karı * 1.000
- *PD/DD* = Piyasa Değeri / Özsermaye

Firmaların finansal yapısını değerlendirmede bize yol gösterecek olan oranları seçerken, temel ve de firmalar için anlamlı bilgiler verebilecek oranlar olmasına dikkat edilmiştir. Bu bağlamda karlılık oranlarından "net kar marjı" analizden çıkarılarak firmaların asıl faaliyetlerinden elde ettikleri karların daha anlamlı olacağı düşüncesinden hareketle "esas faaliyet kar marjı" değişken olarak analize alınmıştır. Ayrıca, değişken sayısı arttıkça analizin güvenilir ve açıklayıcı olmaktan uzaklaşması sorununa karşı oranlar arasında eleme yapılarak, firmalar hakkında temel bilgiler verebilecek oranların analize alınmasına çalışılmıştır.

4.3. UYGULAMANIN BULGULARI

4.3.1. Etkin Bulunan Firmaların Hisse Senetlerinin Portföye Dahil Edilmesi

Literatürdeki çalışmalara bakıldığında, firma etkinliklerini ölçmeye yönelik uygulamaların CCR modeli ile analiz edildiği görülmektedir. Karlılık ve pazar değeri oranlarının çıktı değişkenler olarak kullanıldığı ilk uygulama için çıktı yönlü CCR modeli kullanılarak problem çözülmüştür. 56 adet hisse senediyle yapılan uygulama sonuçlarına göre Tablo 9'da yer alan hisse senetleri, analiz sonucu etkinlik skorları "1" değerini alan ve etkin olarak adlandırılan senetlerdir. Bu hisse senetlerini çıkaran firmaların güçlü bir finansal yapıya ve nispeten iyi oranlara sahip oldukları düşüncesinden hareketle, etkin olan firmaların, hisse senetlerinin de etkin olacağı varsayılmıştır.

Finansal oranların, firmaların performanslarını değerlemede önemli birer araç olduğu görüşünden hareketle yapılan analiz sonucunda, etkin firmaların hisse senetlerinden oluşturulacak bir portföyün, yatırımcılar için alternatif bir karar verme yöntemi olabileceği düşünülmektedir. Dönemsel olarak etkin bulunan hisse senetlerinden bir portföy oluşturulup, diğer dönemde etkin olmayanlar portföyden çıkarılıp, etkin hisse senetlerine ilave olanlar portföye alınarak al-sat stratejisi izlenebilir. Örnek vermek gerekirse, Tablo 9'a baktığımızda, Serve Kırtasiye'ye ait hisse senedinin 2006/06 döneminde etkin senetler arasında yer almamasına rağmen, 2006/09'da etkin hisse senetleri arasına girdiği görülmektedir. 2006/06'da Serve Kırtasiye'yi portföyümüzden çıkarıp örneğin BAGFAŞ'a ait hisse senedini portföye dahil etmek mümkündür.

Portföy oluşturmada diğer bir alternatif ise, tüm bilanço dönemlerinde etkin olan hisse senetlerini portföye dahil etmek olabilir. Bu durumda; "*Adana Çimento A, Adel Kalemcilik, Adana Çimento C, Afyon Çimento, Bolu Çimento, Bosch Ev Aletleri, Bursa Çimento, Ceylan Giyim, Çimsa, Feniş Alüminyum, Göltaş Çimento,*

Kent Gıda, Mardin Çimento, Otokar, Oysa Çimento, Turcas Petrol, Türk Traktör ve T.Demir Döküm" olmak üzere 18 adet hisse senedinden oluşan bir portföy oluşturmak mümkündür. Etkin hisse senetlerine baktığımızda, ağırlığının taş ve toprak sektöründen firmalar olduğu gözlenmektedir.

Tablo 9. Çıktı Yönlü CCR Modeli'ne Göre Etkin Bulunan Hisse Senetleri (Uygulama 1-a)

Dönemi			2004/12		
KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu
1	ADANA	22	CEYLN	39	MRDIN
3	ADEL	23	CIMSA	41	OTKAR
4	ADNAC	26	EGGUB	42	OYSAC
5	AEFES	27	FENIS	43	PARSN
6	AFYON	28	FROTO	44	PETUN
7	AKCNS	31	GOLTS	45	PNSUT
14	BOLUC	32	HEKTS	47	SERVE
16	BRSAN	33	HURGZ	48	TRCAS
17	BSHEV	36	KENT	50	TTRAK
20	BUCIM	37	KONYA	51	TUDDF
21	CEMTS	38	KORDS	55	UZEL

Dönemi			2005/03		
KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu
1	ADANA	22	CEYLN	41	OTKAR
2	ADBGR	23	CIMSA	42	OYSAC
3	ADEL	27	FENIS	43	PARSN
4	ADNAC	28	FROTO	44	PETUN
5	AEFES	29	GENTS	45	PNSUT
6	AFYON	31	GOLTS	47	SERVE
7	AKCNS	32	HEKTS	48	TRCAS
14	BOLUC	34	IZOCM	49	TRKCM
16	BRSAN	36	KENT	50	TTRAK
17	BSHEV	37	KONYA	51	TUDDF
20	BUCIM	38	KORDS		
21	CEMTS	39	MRDIN		

Dönemi			2005/06		
KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu
1	ADANA	23	CIMSA	41	OTKAR
3	ADEL	26	EGGUB	42	OYSAC
4	ADNAC	27	FENIS	44	PETUN
5	AEFES	30	GOLDS	45	PNSUT
6	AFYON	31	GOLTS	47	SERVE
13	BAGFS	32	HEKTS	48	TRCAS
14	BOLUC	33	HURGZ	49	TRKCM
17	BSHEV	36	KENT	50	TTRAK
20	BUCIM	37	KONYA	51	TUDDF
21	CEMTS	38	KORDS	52	TUPRS
22	CEYLN	39	MRDIN	53	ULKER

Dönemi			2005/09		
KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu
1	ADANA	23	CIMSA	41	OTKAR
2	ADBGR	25	ECILC	42	OYSAC
3	ADEL	26	EGGUB	44	PETUN
4	ADNAC	27	FENIS	45	PNSUT
5	AEFES	28	FROTO	47	SERVE
6	AFYON	31	GOLTS	48	TRCAS
7	AKCNS	32	HEKTS	49	TRKCM
13	BAGFS	34	IZOCM	50	TTRAK
14	BOLUC	36	KENT	51	TUDDF
17	BSHEV	37	KONYA	52	TUPRS
20	BUCIM	38	KORDS	53	ULKER
22	CEYLN	39	MRDIN	54	UNYEC

Dönemi			2005/12		
KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu
1	ADANA	20	BUCIM	37	KONYA
2	ADBGR	22	CEYLN	39	MRDIN
3	ADEL	23	CIMSA	41	OTKAR
4	ADNAC	26	EGGUB	42	OYSAC
5	AEFES	27	FENIS	44	PETUN
6	AFYON	28	FROTO	47	SERVE
7	AKCNS	31	GOLTS	48	TRCAS
8	ALCAR	32	HEKTS	50	TTRAK
13	BAGFS	33	HURGZ	51	TUDDF
14	BOLUC	34	IZOCM	54	UNYEC
17	BSHEV	36	KENT		

Dönemi			2006/03		
KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu
1	ADANA	20	BUCIM	41	OTKAR
2	ADBGR	22	CEYLN	42	OYSAC
3	ADEL	23	CIMSA	44	PETUN
4	ADNAC	26	EGGUB	45	PNSUT
5	AEFES	27	FENIS	47	SERVE
6	AFYON	31	GOLTS	48	TRCAS
7	AKCNS	32	HEKTS	50	TTRAK
14	BOLUC	34	IZOCM	51	TUDDF
16	BRSAN	35	KARTN	54	UNYEC
17	BSHEV	36	KENT		
18	BSOKE	39	MRDIN		

Dönemi			2006/06		
KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu
1	ADANA	22	CEYLN	39	MRDIN
2	ADBGR	23	CIMSA	41	OTKAR
3	ADEL	25	ECILC	42	OYSAC
4	ADNAC	26	EGGUB	43	PARSN
5	AEFES	27	FENIS	44	PETUN
6	AFYON	28	FROTO	45	PNSUT
7	AKCNS	30	GOLDS	48	TRCAS
13	BAGFS	31	GOLTS	50	TTRAK
14	BOLUC	32	HEKTS	51	TUDDF
17	BSHEV	34	IZOCM	54	UNYEC
19	BTCIM	36	KENT		
20	BUCIM	37	KONYA		

Dönemi			2006/09		
KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu
1	ADANA	22	CEYLN	39	MRDIN
2	ADBGR	23	CIMSA	41	OTKAR
3	ADEL	25	ECILC	42	OYSAC
4	ADNAC	27	FENIS	43	PARSN
5	AEFES	28	FROTO	47	SERVE
6	AFYON	30	GOLDS	48	TRCAS
7	AKCNS	31	GOLTS	49	TRKCM
14	BOLUC	34	IZOCM	50	TTRAK
17	BSHEV	36	KENT	51	TUDDF
20	BUCIM	37	KONYA	54	UNYEC

145 adet hisse senediyle yapılan analiz sonucu etkin bulunan senetler aşağıdaki gibidir:

Tablo 10. Çıktı Yönlü CCR Modeline Göre Etkin Bulunan Hisse Senetleri (Uygulama 1-b:Negatif Değerli Oranlar Dahil)

Dönemi			2004/12		
KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu
6	AFYON	63	EMNIS	107	OYSAC
15	ALYAG	66	FENIS	109	PENGD
37	CBSBO	80	IZMDC	112	PINSU
40	CEYLN	85	KERVT	113	PNSUT
45	DENCM	87	KNFRT	115	PRKTE
47	DERIM	90	KOZAD	116	PRTAS
48	DESA	91	KRDMA	126	TATKS
49	DEVA	92	KRDMB	132	TTRAK
56	DYOBY	93	KRDMD	139	USAK
61	EGGUB	98	MERKO	143	VKING
62	EGSER	100	MRDIN	144	YATAS

Dönemi			2005/03		
KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu
3	ADEL	58	ECYAP	107	OYSAC
4	ADNAC	61	EGGUB	109	PENGD
5	AEFES	62	EGSER	111	PETUN
6	AFYON	63	EMNIS	112	PINSU
14	ALTIN	66	FENIS	113	PNSUT
15	ALYAG	71	GEREL	115	PRKTE
30	BRSAN	76	HEKTS	116	PRTAS
37	CBSBO	79	IHEVA	121	SERVE
40	CEYLN	80	IZMDC	126	TATKS
45	DENCM	85	KERVT	132	TTRAK
47	DERIM	87	KNFRT	133	TUDDF
48	DESA	90	KOZAD	139	USAK
49	DEVA	98	MERKO	143	VKING
56	DYOBY	100	MRDIN	144	YATAS

Dönemi			2005/06		
KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu
3	ADEL	62	EGSER	115	PRKTE
4	ADNAC	65	ERSU	116	PRTAS
5	AEFES	66	FENIS	124	SODA
14	ALTIN	80	IZMDC	126	TATKS
15	ALYAG	85	KERVT	127	TBORG
37	CBSBO	87	KNFRT	132	TTRAK
40	CEYLN	90	KOZAD	133	TUDDF
45	DENCM	98	MERKO	139	USAK
47	DERIM	109	PENGD	142	VESTL
49	DEVA	111	PETUN	143	VKING
56	DYOBY	112	PINSU	144	YATAS
61	EGGUB	113	PNSUT		
Dönemi			2005/09		
KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu
3	ADEL	56	DYOBY	115	PRKTE
4	ADNAC	61	EGGUB	116	PRTAS
14	ALTIN	62	EGSER	126	TATKS
15	ALYAG	65	ERSU	127	TBORG
37	CBSBO	66	FENIS	133	TUDDF
40	CEYLN	85	KERVT	139	USAK
45	DENCM	90	KOZAD	142	VESTL
47	DERIM	98	MERKO	143	VKING
49	DEVA	111	PETUN	144	YATAS
55	DURDO	112	PINSU		

Dönemi			2005/12		
KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu
3	ADEL	47	DERIM	90	KOZAD
4	ADNAC	48	DESA	98	MERKO
5	AEFES	49	DEVA	101	MRSHL
6	AFYON	55	DURDO	102	MTEKS
11	ALCAR	56	DYOBY	104	NUHCM
14	ALTIN	61	EGGUB	109	PENGD
15	ALYAG	62	EGSER	112	PINSU
20	ATEKS	66	FENIS	116	PRTAS
27	BOLUC	70	GENTS	121	SERVE
31	BSHEV	73	GOLTS	126	TATKS
34	BUCIM	76	HEKTS	127	TBORG
35	BURCE	81	IZOCM	133	TUDDF
36	BURVA	84	KENT	139	USAK
37	CBSBO	85	KERVT	142	VESTL
40	CEYLN	87	KNFRT	143	VKING
45	DENCM	88	KONYA	144	YATAS

Dönemi			2006/03		
KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu
3	ADEL	34	BUCIM	55	DURDO
4	ADNAC	35	BURCE	56	DYOBY
5	AEFES	36	BURVA	61	EGGUB
6	AFYON	37	CBSBO	62	EGSER
11	ALCAR	40	CEYLN	66	FENIS
14	ALTIN	45	DENCM	70	GENTS
15	ALYAG	47	DERIM	76	HEKTS
27	BOLUC	48	DESA	81	IZOCM
31	BSHEV	49	DEVA	84	KENT

85	KERVT	109	PENGD	127	TBORG
87	KNFRT	111	PETUN	133	TUDDF
90	KOZAD	112	PINSU	139	USAK
101	MRSHL	113	PNSUT	142	VESTL
104	NUHCM	116	PRTAS	143	VKING
106	OTKAR	121	SERVE		
107	OYSAC	126	TATKS		

	Dönemi			**2006/06**	
KVB No.	**Hisse Kodu**	**KVB No.**	**Hisse Kodu**	**KVB No.**	**Hisse Kodu**
1	ADANA	47	DERIM	99	MNDRS
3	ADEL	48	DESA	100	MRDIN
4	ADNAC	49	DEVA	101	MRSHL
5	AEFES	55	DURDO	104	NUHCM
6	AFYON	56	DYOBY	106	OTKAR
8	AKCNS	60	EGEEN	107	OYSAC
11	ALCAR	61	EGGUB	108	PARSN
14	ALTIN	62	EGSER	109	PENGD
22	BAGFS	64	ERBOS	112	PINSU
24	BANVT	66	FENIS	116	PRTAS
27	BOLUC	70	GENTS	121	SERVE
30	BRSAN	73	GOLTS	126	TATKS
31	BSHEV	76	HEKTS	127	TBORG
34	BUCIM	79	IHEVA	132	TTRAK
35	BURCE	81	IZOCM	133	TUDDF
36	BURVA	84	KENT	138	UNYEC
37	CBSBO	85	KERVT	139	USAK
40	CEYLN	86	KLMSN	142	VESTL
41	CIMSA	87	KNFRT	143	VKING
44	CYTAS	88	KONYA	144	YATAS
45	DENCM	90	KOZAD	145	YUNSA

	Dönemi			**2006/09**	
KVB No.	**Hisse Kodu**	**KVB No.**	**Hisse Kodu**	**KVB No.**	**Hisse Kodu**
3	ADEL	50	DGZTE	99	MNDRS
4	ADNAC	55	DURDO	100	MRDIN
5	AEFES	57	ECILC	101	MRSHL
6	AFYON	58	ECYAP	106	OTKAR
11	ALCAR	59	EDIP	107	OYSAC
14	ALTIN	60	EGEEN	108	PARSN
15	ALYAG	61	EGGUB	109	PENGD
22	BAGFS	62	EGSER	112	PINSU
27	BOLUC	64	ERBOS	113	PNSUT
30	BRSAN	66	FENIS	116	PRTAS
31	BSHEV	68	FROTO	121	SERVE
35	BURCE	72	GOLDS	126	TATKS
36	BURVA	73	GOLTS	127	TBORG
37	CBSBO	75	GUBRF	130	TRCAS
41	CIMSA	76	HEKTS	132	TTRAK
43	CMENT	81	IZOCM	133	TUDDF
44	CYTAS	85	KERVT	136	UKIM
45	DENCM	86	KLMSN	138	UNYEC
47	DERIM	87	KNFRT	139	USAK
48	DESA	90	KOZAD	142	VESTL
49	DEVA	98	MERKO	144	YATAS
145	YUNSA				

Aynı değişkenlerle ve yine çıktı yönlü CCR modeli ile yapılan analizde, farklı olarak negatif değerli oranlar analiz dışında bırakılmamış, en düşük negatif değer kadar her bir firma için oranlar artırılmış ve böylece negatif değerler düzeltilmiştir. Böylelikle daha çok firma analiz içine alınmıştır. Bir önceki uygulamayla karşılaştırıldığında, etkin olan bazı hisse senetlerinin bu analiz sonucuna göre etkin senetler arasında yer almadığı görülmektedir. Negatif değerli değişkenlerin analize nasıl dahil edileceği konusu, literatürde örnekleri olmasına karşın negatif değer kadar diğer değişkenlerin değerlerini artırma yoluna gidilerek yapılan bir düzeltmenin, analizin güvenirliğini etkileyip etkilemeyeceği başka bir araştırma konusu olabilir.

Yapılan ikinci uygulamada, daha önce bahsedildiği gibi azaltılması istenilen oranların firmanın girdileri, artırılması istenilen oranların ise çıktıları olacağı görüşünden hareketle Tablo 11'deki girdi ve çıktı değişkenleri ve 56 adet hisse senedi ile literatürdeki örnekler baz alınarak "Girdi Yönlü CCR Modeli" kullanılmıştır. Karar verici birimler, girdi ve çıktı değişkenlerinden hangileri üzerinde kontrol sahibi ise, ona yönelik bir etkinlik analizinin yapılmasının daha sağlıklı olacağından bahsedilmişti. Bu görüşe paralel olarak, girdi değişkenleri olarak seçilen oranların nispeten firmaların kontrolünde oldukları düşünülerek bu model seçilmiştir. Analiz sonucu etkin bulunan hisse senetleri aşağıdaki gibidir:

Tablo 11. Girdi Yönlü CCR Modeline Göre Etkin Bulunan Hisse Senetleri (Uygulama 2-a)

Dönemi			2004/12		
KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu
1	ADANA	23	CIMSA	39	MRDIN
4	ADNAC	26	EGGUB	40	OLMKS
5	AEFES	27	FENIS	42	OYSAC
6	AFYON	30	GOLDS	44	PETUN
14	BOLUC	32	HEKTS	45	PNSUT
16	BRSAN	33	HURGZ	48	TRCAS
21	CEMTS	35	KARTN	50	TTRAK
22	CEYLN	38	KORDS	51	TUDDF
Dönemi			2005/03		
KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu
1	ADANA	6	AFYON	14	BOLUC
2	ADBGR	12	ASUZU	18	BSOKE
4	ADNAC	13	BAGFS	21	CEMTS

22	CEYLN	33	HURGZ	44	PETUN
26	EGGUB	36	KENT	45	PNSUT
27	FENIS	37	KONYA	47	SERVE
29	GENTS	38	KORDS	48	TRCAS
30	GOLDS	39	MRDIN	49	TRKCM
31	GOLTS	42	OYSAC	50	TTRAK
32	HEKTS	43	PARSN	51	TUDDF

Dönemi			2005/06		
KVB No.	**Hisse Kodu**	**KVB No.**	**Hisse Kodu**	**KVB No.**	**Hisse Kodu**
1	ADANA	22	CEYLN	39	MRDIN
2	ADBGR	26	EGGUB	42	OYSAC
3	ADEL	27	FENIS	44	PETUN
4	ADNAC	30	GOLDS	45	PNSUT
6	AFYON	32	HEKTS	47	SERVE
13	BAGFS	33	HURGZ	48	TRCAS
14	BOLUC	35	KARTN	50	TTRAK
21	CEMTS	36	KENT	51	TUDDF

Dönemi			2005/09		
KVB No.	**Hisse Kodu**	**KVB No.**	**Hisse Kodu**	**KVB No.**	**Hisse Kodu**
1	ADANA	21	CEMTS	36	KENT
2	ADBGR	22	CEYLN	37	KONYA
3	ADEL	25	ECILC	39	MRDIN
4	ADNAC	26	EGGUB	42	OYSAC
6	AFYON	27	FENIS	44	PETUN
7	AKCNS	30	GOLDS	48	TRCAS
13	BAGFS	32	HEKTS	50	TTRAK
14	BOLUC	33	HURGZ	51	TUDDF

Dönemi			2005/12		
KVB No.	**Hisse Kodu**	**KVB No.**	**Hisse Kodu**	**KVB No.**	**Hisse Kodu**
1	ADANA	25	ECILC	39	MRDIN
2	ADBGR	26	EGGUB	42	OYSAC
4	ADNAC	27	FENIS	44	PETUN
6	AFYON	29	GENTS	45	PNSUT
12	ASUZU	30	GOLDS	47	SERVE
13	BAGFS	32	HEKTS	48	TRCAS
14	BOLUC	33	HURGZ	50	TTRAK
21	CEMTS	36	KENT	51	TUDDF
22	CEYLN	37	KONYA		

Dönemi			2006/03		
KVB No.	**Hisse Kodu**	**KVB No.**	**Hisse Kodu**	**KVB No.**	**Hisse Kodu**
1	ADANA	22	CEYLN	37	KONYA
2	ADBGR	25	ECILC	39	MRDIN
3	ADEL	26	EGGUB	42	OYSAC
4	ADNAC	27	FENIS	43	PARSN
6	AFYON	29	GENTS	44	PETUN
7	AKCNS	30	GOLDS	47	SERVE
12	ASUZU	32	HEKTS	48	TRCAS
13	BAGFS	33	HURGZ	50	TTRAK
14	BOLUC	36	KENT		

Dönemi			2006/06		
KVB No.	**Hisse Kodu**	**KVB No.**	**Hisse Kodu**	**KVB No.**	**Hisse Kodu**
1	ADANA	2	ADBGR	3	ADEL

4	ADNAC	26	EGGUB	39	MRDIN
6	AFYON	27	FENIS	41	OTKAR
13	BAGFS	29	GENTS	43	PARSN
14	BOLUC	30	GOLDS	48	TRCAS
16	BRSAN	32	HEKTS	50	TTRAK
18	BSOKE	33	HURGZ		
21	CEMTS	37	KONYA		
Dönemi			**2006/09**		
KVB No.	**Hisse Kodu**	**KVB No.**	**Hisse Kodu**	**KVB No.**	**Hisse Kodu**
1	ADANA	26	EGGUB	39	MRDIN
2	ADBGR	27	FENIS	41	OTKAR
4	ADNAC	30	GOLDS	42	OYSAC
6	AFYON	32	HEKTS	45	PNSUT
13	BAGFS	33	HURGZ	48	TRCAS
16	BRSAN	34	IZOCM	50	TTRAK
22	CEYLN	36	KENT	51	TUDDF
25	ECILC	37	KONYA		

Seçilen girdi ve çıktı değişkenlerinin kombinasyonları ve modelde kullanılan yaklaşımlar farklı olsa da etkin bulunan hisse senetlerinin birçoğunun ortak olduğu görülmektedir.

145 adet hisse senediyle yapılan analiz sonucu etkin bulunan hisse senetleri ise Tablo 12.'de görülebilmektedir:

Tablo 12. Girdi Yönlü CCR Modeline Göre Etkin Bulunan Hisse Senetleri (Uygulama 2-b)

Dönemi			**2004/12**		
KVB No.	**Hisse Kodu**	**KVB No.**	**Hisse Kodu**	**KVB No.**	**Hisse Kodu**
4	ADNAC	42	CMBTN	100	MRDIN
15	ALYAG	85	KERVT	115	PRKTE
37	CBSBO	88	KONYA	132	TTRAK
40	CEYLN	94	KRSTL		
Dönemi			**2005/03**		
KVB No.	**Hisse Kodu**	**KVB No.**	**Hisse Kodu**	**KVB No.**	**Hisse Kodu**
4	ADNAC	42	CMBTN	132	TTRAK
15	ALYAG	71	GEREL	142	VESTL
37	CBSBO	76	HEKTS		
40	CEYLN	85	KERVT		
Dönemi			**2005/06**		
KVB No.	**Hisse Kodu**	**KVB No.**	**Hisse Kodu**	**KVB No.**	**Hisse Kodu**
4	ADNAC	45	DENCM	116	PRTAS
37	CBSBO	65	ERSU	132	TTRAK
40	CEYLN	85	KERVT	142	VESTL
42	CMBTN	115	PRKTE		

Dönemi			2005/09		
KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu
4	ADNAC	85	KERVT	132	TTRAK
42	CMBTN	90	KOZAD	142	VESTL
45	DENCM	115	PRKTE		
76	HEKTS	116	PRTAS		

Dönemi			2005/12		
KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu
4	ADNAC	47	DERIM	90	KOZAD
36	BURVA	66	FENIS	97	LUKSK
37	CBSBO	76	HEKTS	116	PRTAS
42	CMBTN	85	KERVT	142	VESTL

Dönemi			2006/03		
KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu
4	ADNAC	47	DERIM	90	KOZAD
36	BURVA	66	FENIS	94	KRSTL
37	CBSBO	76	HEKTS	116	PRTAS
42	CMBTN	85	KERVT	142	VESTL

Dönemi			2006/06		
KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu
4	ADNAC	47	DERIM	94	KRSTL
22	BAGFS	61	EGGUB	99	MNDRS
24	BANVT	66	FENIS	115	PRKTE
37	CBSBO	76	HEKTS	116	PRTAS
42	CMBTN	85	KERVT	142	VESTL
44	CYTAS	90	KOZAD		

Dönemi			2006/09		
KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu	KVB No.	Hisse Kodu
2	ADBGR	58	ECYAP	90	KOZAD
4	ADNAC	60	EGEEN	94	KRSTL
30	BRSAN	64	ERBOS	100	MRDIN
37	CBSBO	65	ERSU	116	PRTAS
42	CMBTN	66	FENIS	130	TRCAS
44	CYTAS	76	HEKTS	142	VESTL
47	DERIM	85	KERVT		

Analiz sonucu etkin çıkan hisse senetlerine baktığımızda, bir önceki uygulamadan farklı olarak portföye dahil edilecek senet sayısının az olduğu gözlenmiştir. Negatif değerli oranların elenmesi ile 56 adet hisse senediyle yapılan çalışmada 2006/09 döneminde 23 adet hisse senedi etkin bulunmuşken, negatif değerleri düzeltme yoluna gidilerek analize tabi tutulan 145 adet senetten 20 adedi etkin bulunmuştur. Her dönem için etkin bulunan firmaların hisse senedinden alternatif bir portföy oluşturmak istenildiğinde sadece; Adana Çimento C, Çimbeton ve Kerevitaş Gıda portföye dahil edilebilmektedir. Ancak yine dönemsel olarak etkin firmalar göz önüne alınarak, etkin bulunan firmalara göre portföyde değişikliğe

giderek, bilançodaki değişikliklerin hisse senetlerinin borsa performanslarına yansımasına paralel olarak dinamik bir portföy stratejisi izlemek mümkündür.

Yapılan uygulamalar ışığında; etkin bulunan hisse senetleri, tüm hisse senetlerine oranlandığında, İMKB Sınai Endeksi'nin, üçer aylık dönemler itibariyle etkinlik sonuçları aşağıdaki gibi oluşmaktadır:

Tablo 13. İMKB Sınai Endeksi'nin Dönemler İtibariyle Etkinliği

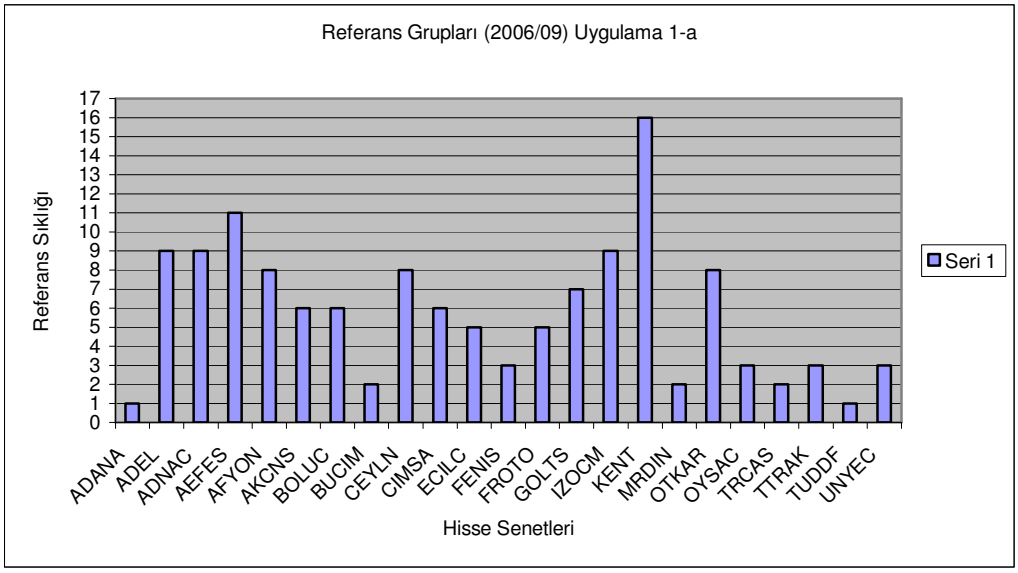
Etkinlik (%)	2006/09	2006/06	2006/03	2005/12	2005/09	2005/06	2005/03	2004/12
Uyg.1-a	50,00%	60,71%	55,36%	57,14%	64,29%	58,93%	60,71%	58,93%
Uyg.1-b	44,14%	43,45%	32,41%	33,10%	20,00%	24,14%	28,97%	22,76%
Uyg.2-a	41,07%	39,29%	46,43%	46,43%	42,86%	42,86%	53,57%	42,86%
Uyg.2-b	13,79%	11,72%	8,28%	8,28%	6,90%	7,59%	6,90%	7,59%

Tablo 13'de de görüldüğü üzere, ilk yapılan uygulamaya göre etkin bulunan hisse senetlerinin sayısı daha fazla olduğu gibi, girdi ve çıktı değişkenlerinin farklı seçilmesi sonucu dönemsel etkinlik değerleri de farklılık göstermektedir. Ayrıca negatif değerli değişkenlerin düzeltilerek analize dahil edilmesinin, diğer uygulamaya göre etkinliği azalttığı gözlenmiştir.

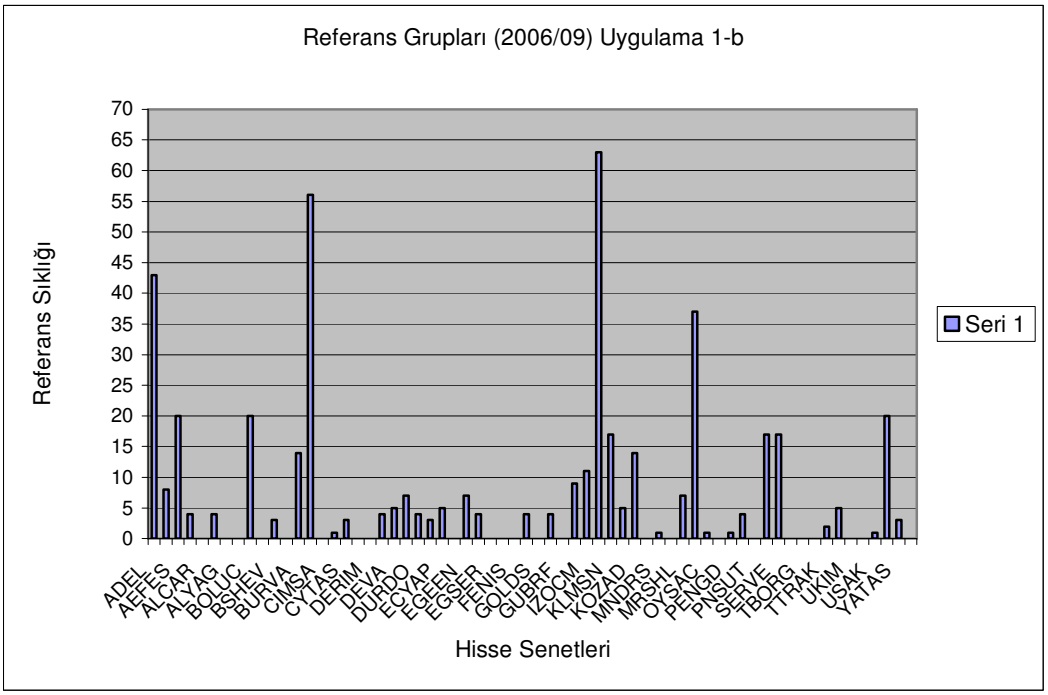
4.3.2. Etkin Olmayan Firmalar İçin Yapılacak İyileştirmelerin Belirlenmesi

Bölüm 2.2.6'da anlatıldığı üzere, VZA'nin uygulama adımlarından biri de referans gruplarının belirlenmesi ve her bir karar verme birimi için detay analizi yapılması idi. Etkin olmayan KVB'lerinin de göreceli olarak etkin birimlerin uyguladığı yönetsel veya organizasyona dayalı yöntemleri uygulayarak aynı etkinlik seviyesine ulaşabilecekleri varsayımından hareketle; uygulama sonucunda etkin çıkmayan hisse senetlerinin, etkinlik sınırı üzerindeki bir grup etkin hisse senetlerini

referans grubu olarak belirleyerek, bu grupta yer alan senetlerin kullandıkları girdi-çıktı kombinasyonuna göre etkinliğe ulaşabilmeleri için hedefler belirlenebilmektedir. Veri Zarflama Analizi'ni güçlü kılan özelliklerin başında gelen referans birimlere göre hedef belirleme, bu çalışmada da yapılan uygulamalar sonucunda irdelenmiştir. Etkin bulunan karar verme birimlerinin, toplam gözlem grubu içindeki referans gösterilme sıklığı, referans olarak güçlülüğünü göstermektedir. Ek 1.'de yer alan 2006/09 dönemi için etkin bulunan hisse senetlerinin, etkinsiz hisse senetlerinin referans grubunda yer alma sıklığına göre oluşturulan grafiğe bakıldığında; Kent Gıda'nın 16, Anadolu Efes'in 11, Adel, Adana C ve İzocam'ın 9'ar kez diğer birimlerin referans kümesinde yer alarak, güçlü birer referans oldukları görülmektedir.



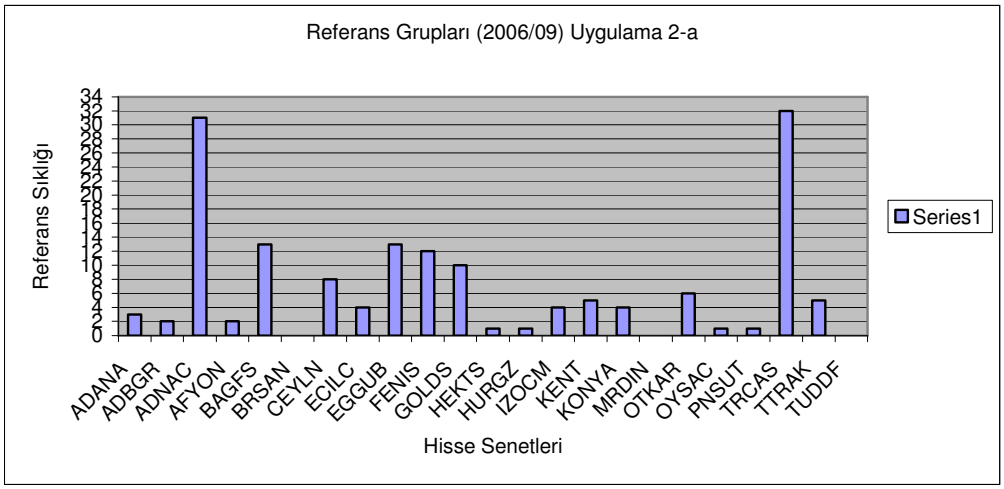
Grafik 4: Etkin Hisse Senetlerinin Gözlem Kümesi İçindeki Referans Yoğunluğu (Uygulama 1-a)



Grafik 5: Etkin Hisse Senetlerinin Gözlem Kümesi İçindeki Referans Yoğunluğu (Uygulama 1-b)

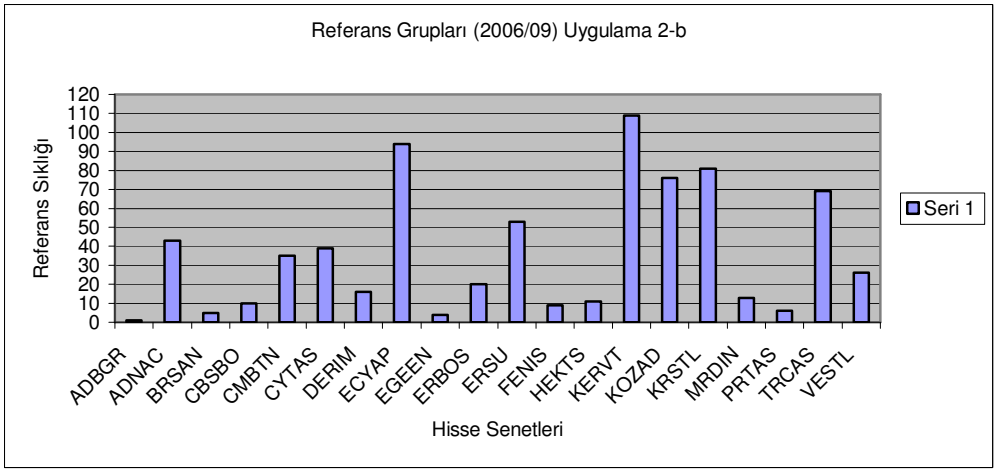
Ek 2.'de gösterilen Uygulama 1-b sonuçlarına göre oluşturulan Grafik 5'te görüldüğü üzere; Kerevitaş 63, ÇBS Boya 56, Adel Kalemcilik 43, Otokar 37 ve Anadolu Efes, Bolu Çimento ve Vestel 20'şer kez etkinsiz bulunan hisse senetlerinin referans grubunda yer alarak referans olarak güçlü oldukları söylenebilir.

Ek 3.'te yer alan ve azaltılması istenilen oranların firmanın girdileri, artırılması istenilen oranların ise çıktıları olacağı görüşünden hareketle yapılan uygulamada, yine 2006/09 dönemi için etkin bulunan hisse senetlerine ait grafikte de görüleceği üzere; Turcas Petrol 32, Adana C 31, Bagfaş ve Ege Gübre 13'er kez referans grubunda yer almıştır.



Grafik 6: Etkin Hisse Senetlerinin Gözlem Kümesi İçindeki Referans Yoğunluğu (Uygulama 2-a)

Grafik 7'de de, Ek 4.'te yer alan verilere göre hangi karar verme birimlerinin (hisse senetleri), etkin olmayan birimler için hedef belirlemede yararlanacakları referans grupları içinde yer aldığı görülebilmektedir. Kerevitaş 109, Eczacıbaşı Yapı 94, Kristal Kola 81 ve Turcas Petrol 69 kez, referans gruplar içinde yer alarak en güçlü referanslar olarak göze çarpmaktadır.



Grafik 7: Etkin Hisse Senetlerinin Gözlem Kümesi İçindeki Referans Yoğunluğu (Uygulama 2-b)

Doğrusal programlama modelinin çözümü sonucunda bulunan aylak değişkenler yardımıyla, etkin olmayan birimlerin, girdilerinde ne kadarlık bir azaltma ve çıktılarında ne kadarlık bir çoğaltma yapılarak etkin hale gelecekleri hesaplanabilmektedir. Bu uygulamada kullanılan DEA Frontier Premium programı, etkin olmayan hisse senetlerinin, etkin hale gelebilmek için finansal oranlarının alması gereken hedef değerlerini bize vermektedir.

Ek 5.'te, 56 adet hisse senedi ile karlılık ve pazar değeri oranlarının çıktı değişkenlerini oluşturduğu analiz sonuçlarına göre, tüm hisse senetleri için, her bir değişkenin alması gereken hedef değerleri görülmektedir. VZA'nin güçlü yönlerinden olan bu özellik, etkinliğe ulaşma çabasındaki karar verme sorumluları tarafından hedef belirleyebilmesi ve onlara bir fikir verebilmesi açısından çok önemlidir. Ekte yer alan ve yapılan analiz sonucunda etkin bulunmayan hisse senetlerinden Alarko Carrier eğer; 2004/12 döneminde Cari Oranı'nı "3,53", 2005/03'te "1,86", 2005/06'da "2,79", 2005/09'da "2,55", 2005/12'de "3,13", 2006/03'te "2,36", 2006/06'da "2,48" ve 2006/09'da "2,19"a indirebilseydi -ve aynı şekilde diğer girdi değişkenleri de istenen değerlere indirmek, çıktı değişkenleri ise bu değerler şeklinde artırmak gerekmektedir-etkin hisse senetleri arasında yer alacaktı. Dönemler itibariyle baktığımızda cari oranın ortalama "2,61" düzeyinde gerçekleşmesi etkinlik için istenen bir sonuçtur. Aynı şekilde; likidite oranı ortalama "1,74", alacak devir hızı "3,28", stok devir hızı "3,79", ticari borç devir hızı "16,79", UVB/Özsermaye oranı "%0,04", Toplam Borç/Toplam Sermaye oranı "%0,37" olarak azaltılarak; aktif karlılığı "%10,99", özsermaye karlılığı "%15,54", F/K oranı "21,24", Esas Faaliyet Kar Marjı "%12,77" ve son olarak F/DD oranı "1,89" olarak artırılarak Alarko Carrier'ın etkin bir hisse senedi olması beklenmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Etkinlik kavramı ve günümüz rekabet koşullarında ön plana çıkabilmek için firmaların etkinliği gittikçe önem arz eder hale gelmiştir. Farrell'in 1957 yılındaki çalışmasıyla çeşitli türlerine göre tanımları geliştirilen bu kavram daha sonraki yıllarda literatürde sıklıkla karşımıza çıkmaktadır.

"Oran analizi, parametrik yöntemler ve parametrik olmayan yöntemler" olarak üçe ayrılan etkinlik ölçme yöntemlerinden, bilançolara dayanan finansal rasyo analizlerinde daha çok kullanım alanı bulan oran analizi, bir firmanın finansal durumunu ortaya koyan bir teknik olarak genellikle analistler tarafından tercih edilmektedir. Ancak tek başına çeşitli finansal durumları yansıtan değerlerin yorumlanması zor olduğundan, oran analizine dayanarak firma performanslarının karşılaştırılmasında karşımıza sorunlar çıkmaktadır. Bu noktada, sınır yaklaşımı (Frontier Approach) olarak adlandırılan ölçüm teknikleri dahilinde geliştirilmiş olan *parametrik* ve *parametrik olmayan* yöntemler bize alternatifler sunmaktadır.

Parametrik olmayan yöntemlerin başında gelen Veri Zarflama Analizi (Data Envelopment Analysis), karar verme birimlerinin (yani girdileri çıktılara dönüştüren ekonomik kuruluşlar) kıyaslamasını güçleştiren birden çok girdi ve çıktının mevcut olduğu durumlarda, bu gözlenen birimlerin göreceli etkinliklerinin ölçümünde kullanılan doğrusal programlama temelli bir yöntem olarak tanımlanmaktadır. Birçok sektörde kendine uygulama alanı bulan VZA, karşılaştırılan karar verme birimlerinin (KVB) her biri için girdi ve çıktı değişkenlerinin herhangi birinde ölçülen göreceli etkinsizliğin kaynaklarını ve miktarlarını belirleyebilmesi, değerlendirmeye tabi tuttuğumuz birimler için kaynakların yeniden atanmasına olanak sağladığı için tercih edilir bir yöntem olmuştur.

Bu tezde; veri zarflama analizi teorik açıdan incelenmiş ve bu analiz sonucunda etkin bulunan hisse senetlerine yatırım yapılabileceği varsayımı irdelenmiştir. Tezin birinci bölümünde, etkinlik ve etkinlikle ilgili temel kavramlar

üzerinde durulmuş, etkinlik ölçme yöntemleri aktarılmıştır. Parametrik olmayan yöntemlerden olan Veri Zarflama Analizi'nin tarihsel gelişimi ile birlikte matematiksel formları ve geliştirilen modelleri teorik yapı çerçevesinde ortaya konulmuştur.

İkinci bölümde, veri zarflama analizinin literatürde karşımıza çıkan güçlü ve zayıf yönlerine değinilmiş ve uygulama adımları aşama aşama açıklanmıştır. Bu uygulama adımları, tezin araştırma bölümünde yapılan uygulamalarda da izlenmeye çalışılmıştır.

Üçüncü bölümde, genel hatlarıyla portföy ve portföy performans ölçütleri üzerinde durulmuş, hangi uygulama alanlarında VZA'yle karşılaşabileceğimizden bahsedilmiştir. Finansal çalışmalarda uygulamaya konu edilen VZA ile ilgili literatür taraması yapılmış, bu çalışmalardan örnekler sunulmuştur. Hisse senedi seçiminde finansal oranları kullanarak VZA'nden yararlanan çalışmalar da son olarak verilmiştir.

Tezin son bölümünde, 2004/12-2006/09 dönemlerini kapsayan ve İMKB Sınai Endeksi'ne kote hisse senetleri (finans sektörü hariç) ile yapılan, VZA ile hisse senetlerinin etkinliğinin ölçümüne ilişkin uygulamalar ve ulaşılan bulgular yer almaktadır.

Gelişen finans piyasalarıyla birlikte yatırımcıların portföy seçimleri ve portföylerinin performanslarını değerleyebilmeleri gittikçe önem kazanmaktadır. Bu bağlamda finansal çalışmalarda da kullanılan veri zarflama analizi, bu çalışmada da uygulanan yöntem olmuştur. 2004-12/2006-09 arasını kapsayan bilanço dönemleri için elde edilen finansal oranlar kullanılarak, İMKB Sınai Endeksi'nin etkinliği ve İMKB'de hisse senedi seçmek isteyen yatırımcıya alternatif bir karar alma modeli olarak VZA incelenmiştir.

Uygulama sonucunda elde edilen bulgulara göre; güçlü finansal yapıya sahip firmaların etkin çıkan hisse senetlerinden oluşan bir portföy, hisse senedi seçimi

aşamasında olan yatırımcılara karar almalarında yardımcı olacaktır. Finansal oranların, firmaların performanslarını değerlemede önemli birer araç olduğu görüşünden hareketle yapılan analiz sonucunda, etkin firmaların hisse senetlerinden oluşturulacak bir portföyün, yatırımcılar için alternatif bir karar verme yöntemi olabileceği düşünülmektedir. Yapılan uygulama sonuçlarına göre; dönemsel olarak etkin bulunan hisse senetlerinden bir portföy oluşturulup, diğer dönemde etkin olmayanlar portföyden çıkarılıp, etkin hisse senetlerine ilave olanlar portföye alınarak al-sat stratejisi izlenmesi yatırımcılara tavsiye edilebilir. Örnek vermek gerekirse, Tablo 9'a baktığımızda, Serve Kırtasiye'ye ait hisse senedinin 2006/06 döneminde etkin senetler arasında yer almamasına rağmen, 2006/09'da etkin hisse senetleri arasına girdiği görülmektedir. 2006/06'da Serve Kırtasiye'yi portföyümüzden çıkarıp örneğin BAGFAŞ'a ait hisse senedini portföye dahil ederek etkin bulunan firmaların hisse senetlerinden alternatif portföyler oluşturmak mümkündür.

Yapılan uygulamalar ışığında; etkin bulunan hisse senetleri, tüm hisse senetlerine oranlandığında, İMKB Sınai Endeksi'nin, üçer aylık dönemler itibariyle etkinlik sonuçları tablolaştırılmıştır (bkz: Tablo 13). Bu tabloda görüleceği üzere, 56 adet hisse senedi ve karlılık-piyasa değeri oranlarının çıktı değişkenler olarak kullanıldığı ilk uygulamada etkin bulunan hisse senetlerinin sayısı daha fazla olduğu gibi, girdi ve çıktı değişkenlerinin farklı seçilmesi sonucu dönemsel etkinlik değerleri de farklılık göstermektedir. Ayrıca negatif değerli değişkenlerin düzeltilerek analize dahil edilmesinin, diğer uygulamaya göre etkinliği azalttığı gözlenmiştir.

Veri Zarflama Analizi'ni güçlü kılan özelliklerin başında gelen referans birimlere göre hedef belirleme, bu çalışmada da yapılan uygulamalar sonucunda irdelenmiştir. Etkin bulunan karar verme birimlerinin, toplam gözlem grubu içindeki referans gösterilme sıklığı, referans olarak güçlülüğünü göstermektedir. Ek 1.'de yer alan 2006/09 dönemi için etkin bulunan hisse senetlerinin, etkinsiz hisse senetlerinin referans grubunda yer alma sıklığına göre oluşturulan grafiğe (bkz. Grafik 4) bakıldığında; Kent Gıda'nın 16, Anadolu Efes'in 11, Adel, Adana C ve İzocam'ın 9'ar kez diğer birimlerin referans kümesinde yer alarak, güçlü birer referans

oldukları görülmektedir. Diğer uygulamalar için verilen örnek hedef değerleri tezin uygulama bulguları kısmında ve eklerde görülebilir.

Firmaların finansal performansını baz alan bu çalışma, güçlü performansa sahip firmaların hisse senetlerinin de tercih edilebilir olduğu varsayımında bulunmaktadır. Şüphesiz ki, pazardaki birçok değişkene bağlı olarak performansları farklılık gösteren hisse senetlerinin, sadece firma performansına bağlı olarak değerlendirilmesi çok doğru olmayabilir. Bu aşamada, analiz sonucunda etkin çıkan hisse senetlerinin, aynı dönemler içerisinde borsadaki getirileri ile karşılaştırması yapılarak, VZA ile seçilen hisse senetlerinden oluşan portföyün başarılı olma şansı araştırılabilir (bkz. Yalçıner, Atan: "İMKB 30 Endeksinde Etkinlik Analizi (Veri Zarflama Analizi-VZA) İle Hisse Senedi Seçimi").

Yapılan çalışmalar ışığında finansal oranlar kullanılarak, portföye dahil edilecek hisse senetlerinin seçiminde alternatif bir karar alma modeli olarak Veri Zarflama Analizi'nin uygulanabilirliği konusunda eleştirel yaklaşımlar getirilebilir. Öncelikle, girdi ve çıktı değişkenlerinin seçimi başlı başına uzmanlık gerektiren bir konu olmaktadır. Şöyle ki, girdi ve çıktı değişkenler olarak hangi finansal oranların atanacağının; azaltılması istenen oranların girdi, artırılması istenen oranların çıktı değişkenler olacağı yaklaşımında hangi oranların azaltılmak ya da artırılmak isteneceğinin tespiti güçtür. Çünkü sektöre, yatırımcıya ve firma sahibine göre bu oranlar farklılık gösterebilmektedir. Ayrıca, oranlar seçilirken sektörel etkiler de göz önünde bulundurulmalıdır. Sektörün belirgin özelliklerini yansıtan oranların seçimi ve uygulama için alt sektörlere yönelmek de bir yol olarak önerilebilir.

Etkin çıkan hisse senetlerine baktığımızda çimento sektörünün ağırlıklı olması şaşırtıcı bir sonuç değildir. Rasyoları güçlü bir sektör olduğu için etkinlik ölçümünde belirleyici olmuştur. Bunun yanında negatif değerli oranların düzeltilmesi sonucu analize dahil edilmesi ile etkin bulunan bazı senetlere baktığımızda, sektörde kötü rasyolara sahip oldukları görülmektedir. Dolayısıyla, negatif değerlerin düzeltilmesinin etkinlik ölçümünün geçerliliğini ne derece etkilediği tartışma konusudur.

Literatürdeki çalışmalar ışığında uygulama dönemi olarak üçer aylık bilanço periyotlarının seçimi de bazı sorunları beraberinde getirmektedir. Firmaların üçer aylık hesaplanan rasyoları güvenilir sonuçlar vermeyebilir. Ancak literatürde, Veri Zarflama Analizi'ne dinamik bir yapı kazandırmak ve veri setini geniş tutmak için bu yol izlenmiştir. Sonuç olarak; karar verme birimlerinin seçimi, finansal oranların girdi ve çıktı değişkenler olarak atanması ve uygulama döneminin seçimi konuları, portföy oluşturma modellerine alternatif olarak gelişmeye başlayan Veri Zarflama Analizi'nin ilerleme kaydedebilmesi için incelenmesi gereken konulardır.

Yapılan uygulamalarda görüldüğü üzere, girdi ve çıktı değişkenlerinin farklı seçildiği ve yine karar verme birimi sayısının değiştiği durumlarda etkin bulunan hisse senetlerinde de farklılık olabilmektedir. Girdi ve çıktı değişkenleri sayısının karar verme birimi sayısını etkilediği VZA'nde, hangi girdi ve çıktı değişkenlerinin seçileceği ve kullanılacak model başlı başına bir araştırma konusu olabilir. Ayrıca VZA'nin varsayımı gereği negatif değer alamayan değişkenlerin durumu ve düzeltme yoluna gidilerek yapılan analizin güvenilir olup olmadığı da literatürde daha fazla üzerinde durulacak konular arasında yer alacaktır.

KAYNAKÇA

Akal, Zühal: "Performans Kavramları ve Performans Yönetimi", Başbakanlık Yüksek Denetleme Kurumu, Milli Prodüktivite Merkezi, Ankara, Ocak 2003, (Çevrimiçi) http://www.ydk.gov.tr/seminerler/ performans_yonetimi/performans_yonetimi.htm, 24 Ağustos 2006.

Alam, Ila M. Semenick, Robin C. Sickles: "The Relationship Between Stock Market Returns and Technical Efficiency Innovations: Evidence from the US Airline Industry", **Journal of Productivity Analysis**, 9, 35-51, 1998 Kluwer Academic Publishers, Boston, 1998.

Arslan, Mehmet: "A Tipi Yatırım Fonlarında Yöneticilerin Zamanlama Kabiliyeti ve Performans İlişkisi Analiz: 2002-2005 Dönemi Bir Uygulama", **Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi**, Yıl: 2005, Sayı:2.

Aslantaş, Şahin: "Türk Sermaye Piyasasında Aracı Kurumların Piyasa Yapısı ve Etkinlik Analizi (1999-2002 Dönemi Veri Zarflama Analizi Uygulaması)", Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, İstanbul, Mayıs 2004.

Atan, Murat: "Türkiye Bankacılık Sektöründe Veri Zarflama Analizi İle Bilançoya Dayalı Mali Etkinlik ve Verimlilik Analizi", (Çevrimiçi)http://muratatan.info/academic/ article/02.pdf, 30Aralık 2006.

Atan, Murat: "Çok Amaçlı Hedef Programlama İle Optimal Portföy Seçim Modelinin İMKB 100 Endeksine Uygulanması", (Çevrimiçi) http://muratatan.info/academic/bulletin/ 31.pdf, 30 Aralık 2006.

Atasoy, Melek Candan: "Verimlilik İndeksleri ve Etkinlik Analizleri İle Üretim Performansının Değerlendirilmesi ve Bir İşletme Uygulaması", Yüksek Lisans Tezi, İ.Ü. İşletme A.B.D. Üretim B.D., İstanbul, Temmuz 2004.

Aydagün, Alper: "Veri Zarflama Analizi", Hava Harp Okulu Havacılık ve Uzay Teknolojileri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Huten Yıl Sonu Semineri, (Çevrimiçi) http://www.hho.edu.tr/.../ALPER%20AYDAGUN/ALPER%20AYDAGUNVERI%20ZARFLAMA%20ANALIZI%20%5BWORD%5D.pdf, İstanbul 2003, 12 Mart 2007.

Aydemir, Zeynep Canan : "Bölgesel Rekabet Edebilirlik Kapsamında İllerin Kaynak Kullanım Görece Verimlilikleri: Veri Zarflama Analizi Uygulaması", DPT Uzmanlık Tezleri, Yayın No: DPT: 2664, (Çevrimiçi) http://ekutup.dpt.gov.tr/bolgesel/aydemirz/verimlil.pdf, 23 Nisan 2007.

Banker, R.D., R.M Thrall: "Estimation of Returns to Scale Using Data Envelopment Analysis", **European Journal of Operational Research 62**, 1992, p.74-84, North-Holland.

Banker, R.D., A.Charnes , W.W. Cooper: "Some Models For Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis", **Management Science**, Vol.30, No.9, September 1984, pg.1078-1092.

Bodie, Z., A. Kane, A.J. Marcus: **Investments**, 5th edition, McGraw-Hill Primis, pp.815, ISBN: 0-390-32002-1.

Bolak, Mehmet : **Sermaye Piyasası, Menkul Kıymetler ve Portföy Analizi**, Beta Yayınları, İstanbul, 1994.

Bozdağ, Nihat, Ş.Altan, Murat Atan: "Toplam Etkinlik Ölçümü: Türkiye'deki Özel ve Kamu Bankaları İçin Bir Uygulama", (Çevrimiçi) http://muratatan.info/academic/bulletin/05.pdf, 27 Nisan 2007.

Charnes, A., W.W. Cooper, E. Rhodes: "Measuring the Efficiency of Decision Making Units", North-Holland Publishing Company, **European Journal of Operational Research 2**, 1978, p.429-444.

Cingi, Selçuk, Armağan Tarım: "Türk Banka Sisteminde Performans Ölçümü: DEA-Malmquist TFP Endeksi Uygulaması", TBB Araştırma Tebliğleri Serisi, Sayı: 2000-1, Mayıs 2000, (Çevrimiçi)http://www.tbb.org.tr/turkce/ arastirmalar/ TBB.doc, 12 Mart 2007.

Cooper, William W., Lawrence M. Seiford, Joe Zhu: **Data Envelopment Analysis**, **History, Models and Interpretations,** Chapter 1, (Çevrimiçi)http://www.deafrontier.com/ hbchapter1.pdf, 5 Haziran 2007.

Cooper, William W., Lawrence M. Seiford, Kaoru Tone: **Data Envelopment Analysis- A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software**, Kluwer Academic Publishers, Second Printing 2000, ISBN0-7923-8693-0.

Çıracı , Dilek Dudu: "Veri Zarflama Analizi ve Çimento Sektörüne Uygulanması", Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü Sermaye Piyasaları ve Borsa A.B.D., İstanbul 2004.

Çolakel, Z. Didem: "Veri Zarflama Yöntemi İle Tedarikçi Seçimi-Otomotiv Sektöründe Bir Uygulama", Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İşletme Fakültesi, Mart 2006.

Demirbaş, Erhan : "Etkinlik Ölçümünde Veri Zarflama Analizi ve Malmquist Verimlilik Endeksi İle Türk Tekstil Sektöründe Bir Uygulama", Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi S.B.E., Ekonometri A.B.D, Yöneylem Araştırması B.D., İstanbul 2005.

Dikmen, F.Cengiz: "Karar Vermede Veri Zarflama Analizi ve VZA Yardımıyla Üniversite Etkinliklerinin Ölçülmesi", Doktora Tezi, İ.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme A.B.D., Sayısal Yöntemler B.D., İstanbul 2004.

Eling, Martin: "Performance Measurement of Hedge Funds Using Data Envelopment Analysis", **Working Papers Series in Finance Paper No.31**, Aralık 2006, (Çevrimiçi) http://www.finance.unisg.ch/org/finance/ web.nsf/SysWebRessources/WP31/$FILE/ WP31.pdf, 5 Mart 2007.

Emiral, Fatih: "Türk Bankacılık Sisteminde Etkinlik Analizi (Veri Zarflama Analizi Uygulaması)", Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enst. Bankacılık A.B.D, İstanbul 2001.

Emrouznejad, Ali: "DEA Tutorial", (Çevrimiçi)http://www.deazone.com/ tutorial/ index.htm, 7 Ocak 2007.

Esen, F.Buket: "Performans Yönetim Sistemi ve Veri Zarflama Analizi'nin Sağlık Sektöründe Uygulanması", Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. F.B.E., Eylül 1994.

Esenbel, Mine, Mustafa Onur Erkin, Fatih Korhan Erdoğan: "Veri Zarflama Analizi İle Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların Etkinliğinin Karşılaştırılması", (Çevrimiçi) http://analiz.ibsyazilim.com/egitim/gazi001. html, 11 Mart 2007.

Fare, Rolf, Valentin Zelenyuk: "On Farrell's Decomposition and Aggregation", **International Journal of Business and Economics**, 2005, Vol. 4, No. 2, 167-171.

Førsund, R. Finn, Nikias Sarafoglou: "The Tale Of Two Research Communities: The Diffusion Of Research On Productive Efficiency", (Çevrimiçi) http://www.econpol.unisi.it/quaderni/446. pdf, 18 Şubat 2007.

Førsund, Finn R., Nikias Sarafoglou: "On The Origins of Data Envelopment Analysis", Sweden, 1999, (Çevrimiçi) http://www.oekonomi.uio.no/memo/ memopdf/ memo2400.pdf, 24 Kasım 2006.

Gülen, Kemal Güven: "İşletme Performans Ölçüm Teknikleri ve Çimento Sanayi Uygulaması", Doktora Tezi, İ.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme A.B.D., Üretim Yönetimi B.D., İstanbul 1994.

Hübner, Georges: "The Generalized Treynor Ratio: A Note", University of Liége and Maastricht University, February2003, (Çevrimiçi)http://www.fsa.ulaval.ca/nfa2003/papiers/Georges%20H%C3%BCbner.pdf, 15 Mayıs 2007.

İnan, Alpan: "Banka Etkinliğinin Ölçülmesi ve Düşük Enflasyon Sürecinde Bankacılıkta Etkinlik", **Bankacılar Dergisi,** Sayı 34, 2000, s.83-86, (Çevrimiçi) http://64.233.169.104/search?q=cache:ilnUQ0EDNicJ:www.tbb.org.tr/turkce/dergi/dergi34/Etkinlik%2520ve%2520Verimlilik.doc+rassal+hata&hl=tr&ct=clnk&cd=3&gl=tr, 5 Eylül 2007.

Karaali, Faika Çağla: "Application of Data Envelopment Analysis Methodology To Simulated Supply Chain Scenarios", Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, 2001.

Karaca, Kutlu : "Türkiye'de Kamu İktisadi Teşebbüslerinin Etkinlik Ölçümü Üzerine Bir Uygulama", Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi S.B.E., İşletme A.B.D., Ankara 2003.

Karasoy, Hilal: "Veri Zarflama Analizi", Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi F.B.E. Matematik Anabilim Dalı Matematik Programı, İstanbul 2000.

Katıksız, Mesut: "Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Verimlilik Ölçümü ve Bankacılık Sektör Uygulaması" , Yüksek Lisans Tezi , Marmara Üni. S.B.E., Ekonometri A.B.D., Yöneylem Araştırması B.D., İstanbul 2005.

Kenger, Erdal : "Denetçi Yardımcıları Eğitim Notu", Şubat 2001, (Çevrimiçi) http://www.ydk.gov.tr/egitim_notlari/denetim.htm, 23 Kasım 2006.

Kurt, Timuçin: "Bankalarda Risk Yönetimi ve Etkinlik: Türk Bankacılık Sisteminde 1992-2000 Döneminde DEA ile Etkinlik Ölçümü", Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi S.B.E., İşletme A.B.D., İşletme Yönetimi Yüksek Lisans Programı, İstanbul 2002.

Küçükkocaoğlu, Güray : "Alfa, Beta, Standard Hata ve Portföy Seçimi", (Çevrimiçi) http://www.baskent. edu.tr/~gurayk/ kisisel alfabetastdhata.pdf, 13 Mayıs 2007.

Markowitz, Harry : "Portfolio Selection", **The Journal Of Finance**, Vol.VII, No.1, March 1952, Printed in U.S.A., s.77-91, (Çevrimiçi)http://cowles.econ.yale.edu/P/cp /p00b/ p0060.pdf, 9 Mayıs 2007.

Modigliani, F., Modigliani, L.: "Risk-Adjusted Performance", **Journal of Portfolio Management,** Winter 1997, pp. 45-54.

Norman, Michael, Barry Stoker: **Data Envelopment Analysis-The Assessment of Performance**, England: John Wiley&Sons, 1991.

Orhunbilge, Neyran: **Uygulamalı Regresyon ve Korelasyon Analizi**, İstanbul 1996, ISBN 975-404-456-2, Avcıol Basım-Yayın.

Rubinstein, Mark: "Markowitz's "Portfolio Selection": A Fifty-Year Retrospective", **Journal of Finance** 57**,** No.3, (Çevrimiçi) http://www.in-themoney.com/artandpap/ Markowitz.doc, June 2002, s.1041-1045, 6 Mayıs 2007.

Sharpe, William F.: "Capital Asset Prices With and Without Negative Holdings", **Nobel Lecture**, December 7, 1990, (Çevrimiçi) http://nobelprize.org/nobel_prizes/ economics/laureates/1990/sharpe-lecture.pdf, 13 Mayıs 2007.

Sharpe, William F. : "The Sharpe Ratio", **Reprinted from The Journal of Portfolio Management**, Fall 1994, (Çevrimiçi) http://www.stanford.edu/~wfsharpe/art/sr/SR.htm#Sharpe66, 13 Mayıs 2007.

Soner, Selin: "Antalya Yöresinde Bulunan Otellerin Etkinliğinin Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Veri Zarflama Analizi Teknikleri Kullanılarak Ölçümü", Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi F.B.E., Endüstri Mühendisliği A.B.D., Endüstri Mühendisliği Programı, İstanbul 2004 .

Söl, Sinan: "İ.T.Ü. Fakültelerinin Araştırma Etkinlikleri Sekreterliği'nden Yararlanma Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi İle Belirlenmesi", Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ağustos 1997.

Şakar, Birgül: "A Study on Efficiency and Productivity of Turkish Banks In Istanbul Stock Exchange using Malmquist DEA", **Journal of American Academy of Business**, Cambridge, Mart 2006, 8, 2, ABI/INFORM Global.

Talluri, Srinivas: "Data Envelopment Analysis: Models and Extensions", Silberman College of Business Administration, Fairleigh Dickinson University, (Çevrimiçi) http://www.decisionsciences.org/decisionline/Vol31/31_3/31_3pom.pdf22, p.8-11.

Tam, Fai Keung: "A Study of The Relative Stock Market Pricing Efficiency in Several Industries, Using Data Envelopment Analysis", Master Thesis, Graduate Department of Mechanical and Industrial Engineering University of Toronto, 2001.

Taner, Tuna , Koray Kayalıdere: "1995-2000 Döneminde İMKB'de Anomali Araştırması", **Yönetim ve Ekonomi**, Yıl:2002, Cilt:9, Sayı:1-2, Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F., Manisa, (Çevrimiçi) http://www.bayar.edu.tr/~iibf/dergi/pdf/C9S1_22002/attkk.pdf, 14 Mayıs 2007.

Tarım, Armağan : **Veri Zarflama Analizi-Matematiksel Programlama Tabanlı Göreli Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı,** 10 Mart 2001, (Çevrimiçi) http://www-users.cs.york.ac.uk /~at/papers/DeaBook.pdf, 6 Haziran 2007.

Tavares, Gabriel : "A Bibliography of Data Envelopment Analysis (1978-2001), Rutcor Research Report 01-02", January 2002.

Tekbaş, Mehmet Şükrü: Portföy Yönetimi Dersi, Ders Notları.

Timor, Mehpare : "Hastane Performansını Belirlemede Veri Zarflama Analizi", **İ.Ü. İşletme Fakültesi Dergisi**, C:30, Sayı:1, Nisan 2001, (Çevrimiçi) http://www.isletme.istanbul.edu.tr/ surekli_yayinlar/dergiler/nisan2001/4/nisan 2001.htm, s.69-79, 31 Mart 2007.

Tiryaki, Fatma: "The Use of Data Envelopment Analysis for Stocks Selection on Istanbul Stock Exchange"**, İ.Ü. İşletme Fakültesi Dergisi**, c.30, sayı.2, Kasım 2001.

Thanh, Huyen Nguyen-Thi: "On the Use of Data Envelopment Analysis in Hedge Fund Selections", First Draft: November 2005, This Draft: June 20 2006, (Çevrimiçi) http://zeus.econ.umd.edu/cgi-bin/conference/download.cgi?db_name=MMF2006&paper_id=131, 5 Mart 2007.

Uğur, Adem : **İşletmelerde Verimlilik Ders Notları**, ISBN 975-8644-20-3, 1.Baskı, Ekim 2003.

Ulucan, Aydın: "İSO500 Şirketlerinin Etkinliklerinin Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı: Farklı Girdi Çıktı Bileşenleri ve Ölçeğe Göre Getiri Yaklaşımları İle Değerlendirmeler", Hacettepe Üniversitesi, **Ankara Üniversitesi S.B.F. Dergisi**, Cilt:57, Sayı:2, s.185-202, Yıl:2002.

Ulucan, Aydın: "Şirket Performanslarının Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı: Genel ve Sektörel Bazda Değerlendirmeler", **H.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt:18, Sayı:1, 2000, s.405-418.

Yalçıner, Kürşat, Murat Atan, Murad Kayacan, Derviş Boztosun: "İMKB 30 Endeksinde Etkinlik Analizi (Veri Zarflama Analizi-VZA) İle Hisse Senedi Seçimi", (Çevrimiçi) http://muratatan.info/academic/bulletin/20.pdf, Eylül 2005, 10 Mart 2007.

Yaldız, Elmas : "Kavramsal Düzeyde Etkinlik, Etkililik ve Verimlilik Olgularına Bir Bakış", s.1, (Çevrimiçi)http://www.geocities.com/ceteris_tr2/ e_yaldiz.doc, 23 Kasım 2006.

Yanık Serhat, Kerem Şenel, Ahmet Köse: **Finansal Yönetim-Sermaye Piyasası Faaliyetleri İleri Düzey Lisansı Eğitimi**, (Çevrimiçi)http://www.tspakb.org.tr/egitim/egitimnotlari/finansal_yonetim_ileri.pdf, Mart 2007.

Yılmaz, Cengiz, Tuncer Özdil, Güray Akdoğan: "Seçilmiş İşletmelerin Toplam Etkinliklerinin Veri Zarflama Yöntemi İle Ölçülmesi", **Sosyal Bilimler Dergisi**, (Çevrimiçi) http://www.manas.kg/pdf/sbd-4-13.pdf, 4 Mart 2007.

Yolalan, Reha: "Veri Zarflama Yöntemi", **Verimlilik Dergisi**, Yıl:1990, Ay:3, Hft:1, Sayı:3, s.123-132.

"Biography of Harry Markowitz", (Çevrimiçi) http://www.econlib.org/LIBRARY/Enc/bios/ Markowitz.html, 6 Mayıs 2007

EKLER

Ek 1. Çıktı Yönlü CCR Modeline Göre Etkinlik Skorları ve Referans Grubu Sonuçları (Uygulama 1-a)

2004/12 KVB No.	KVB Adı	Etkinlik Skoru	Referans Grubu	KVB No.	KVB Adı	Etkinlik Skoru	Referans Grubu
1	ADANA	1,00000	1	6	AFYON	1,00000	6
2	ADBGR	1,07223	1,14,22, 23,39,42	7	AKCNS	1,00000	7
3	ADEL	1,00000	3	8	ALCAR	1,91063	14,17,20, 22,41
4	ADNAC	1,00000	4	9	ALKIM	1,40059	3,4,5,22, 23,31, 50
5	AEFES	1,00000	5	10	ANACM	1,22656	3,5,6, 31,43,50
…..							
47	SERVE	1,00000	47	52	TUPRS	1,04561	5,28,38, 41,50,51
48	TRCAS	1,00000	48	53	ULKER	1,21307	16,17,22, 28,41
49	TRKCM	1,01722	3,5, 31,50	54	UNYEC	1,30705	5,6, 22,36
50	TTRAK	1,00000	50	55	UZEL	1,00000	55
51	TUDDF	1,00000	51	56	YUNSA	1,17780	6,16,21, 22,26,31,42
2005/03 KVB No.	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**	**KVB No.**	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**
1	ADANA	1,00000	1	6	AFYON	1,00000	6
2	ADBGR	1,00000	1,4	7	AKCNS	1,00000	7
3	ADEL	1,00000	3	8	ALCAR	1,39151	3,14, 36,41
4	ADNAC	1,00000	4	9	ALKIM	1,15406	3,31,32, 36,39
5	AEFES	1,00000	5	10	ANACM	1,28194	3,6,31, 36,39,50
…..							
47	SERVE	1,00000	47	52	TUPRS	1,19300	6,42, 50,51
48	TRCAS	1,00000	48	53	ULKER	1,20547	3,6,22, 42,50
49	TRKCM	1,00000	49	54	UNYEC	1,16866	3,6,22, 36,39
50	TTRAK	1,00000	50	55	UZEL	1,49487	6,22,42, 43,45,51
51	TUDDF	1,00000	51	56	YUNSA	1,24762	3,6,36, 42,50
2005/06 KVB No.	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**	**KVB No.**	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**
1	ADANA	1,00000	1	5	AEFES	1,00000	5
2	ADBGR	1,02034	1,4, 14,39	6	AFYON	1,00000	6
3	ADEL	1,00000	3	7	AKCNS	1,01167	4,6,14,31, 36,39,42
4	ADNAC	1,00000	4	8	ALCAR	1,41226	3,14, 22,36

9	ALKIM	1,03210	3,4,23, 31,36,50	10	ANACM	1,30891	6,22,31, 36,49
…..							
47	SERVE	1,00000	47	52	TUPRS	1,00000	52
48	TRCAS	1,00000	48	53	ULKER	1,00000	53
49	TRKCM	1,00000	49	54	UNYEC	1,10145	3,6,31, 36,37,42
50	TTRAK	1,00000	50	55	UZEL	1,42274	6,22,45, 50,53
51	TUDDF	1,00000	51	56	YUNSA	1,09860	6,26,30, 36,42,50
2005/09 KVB No.	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**	**KVB No.**	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**
1	ADANA	1,00000	1	6	AFYON	1,00000	6
2	ADBGR	1,00000	1,4	7	AKCNS	1,00000	7
3	ADEL	1,00000	3	8	ALCAR	1,57869	3,14,36
4	ADNAC	1,00000	4	9	ALKIM	1,18313	6,23,31, 36,37,50
5	AEFES	1,00000	5	10	ANACM	1,27744	31,36,49
…..							
47	SERVE	1,00000	47	52	TUPRS	1,00000	52
48	TRCAS	1,00000	48	53	ULKER	1,00000	53
49	TRKCM	1,00000	49	54	UNYEC	1,00000	54
50	TTRAK	1,00000	50	55	UZEL	1,31319	6,22,27, 45,49, 50
51	TUDDF	1,00000	51	56	YUNSA	1,10791	6,23,26, 36,42,53
2005/12 KVB No.	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**	**KVB No.**	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**
1	ADANA	1,00000	1	6	AFYON	1,00000	6
2	ADBGR	1,00000	2,4	7	AKCNS	1,00000	7
3	ADEL	1,00000	3	8	ALCAR	1,00000	8
4	ADNAC	1,00000	4	9	ALKIM	1,40271	3,6,31, 36,37
5	AEFES	1,00000	5	10	ANACM	1,31277	6,22, 23,36
…..							
47	SERVE	1,00000	47	52	TUPRS	1,30780	5,6,28
48	TRCAS	1,00000	48	53	ULKER	1,66688	5,6,17, 22,28,31,36
49	TRKCM	1,05992	3,6,22, 23,36	54	UNYEC	1,00000	54
50	TTRAK	1,00000	50	55	UZEL	1,46928	5,6,22, 23,31
51	TUDDF	1,00000	51	56	YUNSA	1,28136	6,22,26, 31,36
2006/03 KVB No.	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**	**KVB No.**	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**
1	ADANA	1,00000	1	5	AEFES	1,00000	5
2	ADBGR	1,00000	2,4	6	AFYON	1,00000	6
3	ADEL	1,00000	3	7	AKCNS	1,00000	7
4	ADNAC	1,00000	4	8	ALCAR	1,10612	3,14, 17,36

9	ALKIM	1,74393	3,4,6,22, 36,54	10	ANACM	2,12893	5,6,22, 23,36,42
….							
47	SERVE	1,00000	47	52	TUPRS	1,37269	5,6,22, 42,50
48	TRCAS	1,00000	48	53	ULKER	1,36421	6,22, 36,42
49	TRKCM	1,36006	3,23, 36,39	54	UNYEC	1,00000	54
50	TTRAK	1,00000	50	55	UZEL	1,06253	6,16,22, 23,42,50
51	TUDDF	1,00000	51	56	YUNSA	1,83758	3,6,22, 36,42
2006/06 KVB No.	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**	**KVB No.**	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**
1	ADANA	1,00000	1	6	AFYON	1,00000	6
2	ADBGR	1,00000	2	7	AKCNS	1,00000	7
3	ADEL	1,00000	2	8	ALCAR	1,33572	3,13,14, 20,41,42
4	ADNAC	1,00000	4	9	ALKIM	1,67657	3,4,6,13, 31,36,41
5	AEFES	1,00000	5	10	ANACM	1,64622	5,6,13, 23,44
…..							
47	SERVE	1,13138	6,13,20, 22,36	52	TUPRS	1,28267	5,6,28, 41,50
48	TRCAS	1,00000	48	53	ULKER	1,14180	5,6,13, 17,36,50
49	TRKCM	1,43011	3,6, 13,23	54	UNYEC	1,00000	54
50	TTRAK	1,00000	50	55	UZEL	1,12365	5,6,13, 41,43
51	TUDDF	1,00000	51	56	YUNSA	1,42273	3,5,6, 13,31,41
2006/09 KVB No.	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**	**KVB No.**	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**
1	ADANA	1,00000	1	6	AFYON	1,00000	6
2	ADBGR	1,00000	2,4	7	AKCNS	1,00000	7
3	ADEL	1,00000	3	8	ALCAR	1,45680	3,25, 34,36
4	ADNAC	1,00000	4	9	ALKIM	1,33270	3,6,23, 31,36,54
5	AEFES	1,00000	5	10	ANACM	1,45421	5,22,23, 25,50
…..							
47	SERVE	1,00000	47	52	TUPRS	1,39469	28,36, 41,50
48	TRCAS	1,00000	48	53	ULKER	1,79649	5,22,28, 36,41
49	TRKCM	1,00000	49	54	UNYEC	1,00000	54
50	TTRAK	1,00000	50	55	UZEL	1,01992	5,22,27, 28,41,50
51	TUDDF	1,00000	51	56	YUNSA	1,05850	3,5,50

Ek 2. Çıktı Yönlü CCR Modeline Göre Etkinlik Skorları ve Referans Grubu Sonuçları (Uygulama 1-b)

2004/12 KVB No.	KVB Adı	Etkinlik Skoru	Referans Grubu	KVB No.	KVB Adı	Etkinlik Skoru	Referans Grubu
1	ADANA	1,01551	15,85,90, 100,107	6	AFYON	1,00000	6
2	ADBGR	1,11448	15,85,90, 100,107	7	AKALT	1,53877	85,90
3	ADEL	1,10834	48,85,144	8	AKCNS	1,15401	85,90, 100,115
4	ADNAC	1,01784	40,85,144	9	AKIPD	1,30971	15,85, 90,107
5	AEFES	1,07642	6,15,85, 90,100,107	10	AKSA	1,38521	15,85,90
…..							
136	UKIM	1,29767	37,85,90, 98,139	141	VANET	1,20368	6,15,80, 85,91,107
137	ULKER	1,27904	15,37, 85,90	142	VESTL	1,30659	37,40,85
138	UNYEC	1,17770	6,15,40, 85,90,100	143	VKING	1,00000	143
139	USAK	1,00000	139	144	YATAS	1,00000	144
140	UZEL	1,20996	15,47,61, 85,90,132	145	YUNSA	1,28201	15,37,85, 90,91
2005/03 KVB No.	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**	**KVB No.**	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**
1	ADANA	1,12710	6,85,90	6	AFYON	1,00000	6
2	ADBGR	1,33675	6,48,85	7	AKALT	1,85391	14,76,80, 85,133,139
3	ADEL	1,00000	3	8	AKCNS	1,30937	6,40,49, 85,139
4	ADNAC	1,00000	4	9	AKIPD	1,19877	3,40,48, 49,85,139
5	AEFES	1,00000	5	10	AKSA	1,48460	49,76,85, 115
…..							
136	UKIM	1,09001	14,40,62, 80,85,139,143,144	141	VANET	1,09297	6,40,48, 76,80,85
137	ULKER	1,06850	30,40,80, 85,107,143	142	VESTL	1,02363	40,71,85
138	UNYEC	1,32896	6,40,85, 90,100	143	VKING	1,00000	143
139	USAK	1,00000	139	144	YATAS	1,00000	144
140	UZEL	1,11507	14,40,62,63, 80,85,143,144	145	YUNSA	1,03486	3,47,62,80, 85,139,144
2005/06 KVB No.	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**	**KVB No.**	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**
1	ADANA	1,55164	85,90	6	AFYON	1,19385	40,47,85, 90,132
2	ADBGR	1,76013	85,90, 144	7	AKALT	2,22636	37,85,90, 127,133
3	ADEL	1,00000	3	8	AKCNS	1,86348	49,85, 90,144
4	ADNAC	1,00000	4	9	AKIPD	1,34368	14,49,85, 139
5	AEFES	1,00000	5	10	AKSA	1,91110	49,65, 85,90
…..							

136	UKIM	1,20626	14,61,85, 98,109,144	141	VANET	1,26490	5,14,85, 144
137	ULKER	1,07180	62,80,85, 90,98,109,143	142	VESTL	1,00000	142
138	UNYEC	1,34935	40,85, 90	143	VKING	1,00000	143
139	USAK	1,00000	139	144	YATAS	1,00000	144
140	UZEL	1,24222	40,47,61,62, 85,90,109,143	145	YUNSA	1,16388	5,14,40, 85,98,144
2005/09 KVB No.	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**	**KVB No.**	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**
1	ADANA	1,53794	85,90	6	AFYON	1,35111	40,85,90, 144
2	ADBGR	1,96722	85,90,144	7	AKALT	2,19039	37,85, 90,127
3	ADEL	1,00000	3	8	AKCNS	1,66436	49,85,90, 115
4	ADNAC	1,00000	4	9	AKIPD	1,24741	14,49,85, 127,139
5	AEFES	1,09192	3,56, 85,90	10	AKSA	1,93658	49,85,115, 133,139
…..							
136	UKIM	1,18867	14,37,40, 85,90,98	141	VANET	1,27007	3,85,90, 144
137	ULKER	1,18319	37,40,47, 61,85,90	142	VESTL	1,00000	142
138	UNYEC	1,28612	85,90,144	143	VKING	1,00000	143
139	USAK	1,00000	139	144	YATAS	1,00000	144
140	UZEL	1,26299	37,40,47, 61,85,90	145	YUNSA	1,19531	85,90,98
2005/12 KVB No.	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**	**KVB No.**	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**
1	ADANA	1,46466	85,90	6	AFYON	1,00000	6
2	ADBGR	1,48593	3,85,90	7	AKALT	1,80035	5,31,36, 37,85,139
3	ADEL	1,00000	3	8	AKCNS	1,02527	4,27,49, 76,85
4	ADNAC	1,00000	4	9	AKIPD	1,21088	14,36, 37,49
5	AEFES	1,00000	5	10	AKSA	1,29486	11,37,76, 85,133
…..							
136	UKIM	1,05604	14,36,76,85, 90,116,142, 144	141	VANET	1,24020	36,76,85, 90,116
137	ULKER	1,25496	5,31,36, 37,85,139	142	VESTL	1,00000	142
138	UNYEC	1,00171	3,85,90	143	VKING	1,00000	143
139	USAK	1,00000	139	144	YATAS	1,00000	144
140	UZEL	1,25357	5,37,55,61, 85,90,116	145	YUNSA	1,02611	3,14,36, 85,90,116
2006/03 KVB No.	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**	**KVB No.**	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**
1	ADANA	1,28870	85,90	5	AEFES	1,00000	5
2	ADBGR	1,38575	3,40,85	6	AFYON	1,00000	6
3	ADEL	1,00000	3	7	AKALT	1,97938	5,31,36, 37,85
4	ADNAC	1,00000	4	8	AKCNS	1,03318	3,4,27, 34,76,85

9	AKIPD	1,23232	3,14,36, 37,49	10	AKSA	1,31214	3,37,76, 85,133
…..							
136	UKIM	1,04205	14,36,76, 116,142,144	141	VANET	1,40265	36,49,76, 85,90,116
137	ULKER	1,20776	5,31,36, 37,85,133	142	VESTL	1,00000	142
138	UNYEC	1,01607	3,6, 40,85	143	VKING	1,00000	143
139	USAK	1,00000	139	144	YATAS	1,00000	144
140	UZEL	1,07032	37,55,66,85, 90,109,112, 116	145	YUNSA	1,15040	3,5,14, 85,87,116
2006/06 KVB No.	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**	**KVB No.**	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**
1	ADANA	1,00000	1	6	AFYON	1,00000	6
2	ADBGR	1,12207	4,6, 85,100	7	AKALT	1,99563	5,24,37, 106,139
3	ADEL	1,00000	3	8	AKCNS	1,00000	8
4	ADNAC	1,00000	4	9	AKIPD	1,09342	3,14,24,37, 49,76,106
5	AEFES	1,00000	5	10	AKSA	1,24952	3,6,24,37, 44,85,101,106
…..							
136	UKIM	1,10278	22,24,36, 49,116	141	VANET	1,36728	14,24,37,76, 85,90,106,116
137	ULKER	1,01256	5,6,24,85, 86,90,116	142	VESTL	1,00000	142
138	UNYEC	1,00000	138	143	VKING	1,00000	143
139	USAK	1,00000	139	144	YATAS	1,00000	144
140	UZEL	1,08776	5,6,24,85, 86,90,106,116	145	YUNSA	1,00000	145
2006/09 KVB No.	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**	**KVB No.**	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**
1	ADANA	1,12481	27,85,132	6	AFYON	1,00000	6
2	ADBGR	1,14194	27,85	7	AKALT	1,74562	31,37,85, 86,106,142
3	ADEL	1,00000	3	8	AKCNS	1,00783	4,27,37, 73,81,85
4	ADNAC	1,00000	4	9	AKIPD	1,01665	3,36,37, 49,106,133
5	AEFES	1,00000	5	10	AKSA	1,20511	37,50,57,76, 85,101,106,121
…..							
136	UKIM	1,00000	136	141	VANET	1,13408	37,60,85, 106,116,121
137	ULKER	1,14367	37,85, 86,106	142	VESTL	1,00000	142
138	UNYEC	1,00000	138	143	VKING	1,28275	14,37,43, 55,142
139	USAK	1,00000	139	144	YATAS	1,00000	144
140	UZEL	1,01540	14,55,85, 86,90,116	145	YUNSA	1,00000	145

Ek 3. Girdi Yönlü CCR Modeline Göre Etkinlik Skorları ve Referans Grubu Sonuçları (Uygulama 2-a)

2004/12 KVB No.	KVB Adı	Etkinlik Skoru	Referans Grubu	KVB No.	KVB Adı	Etkinlik Skoru	Referans Grubu
1	ADANA	1,00000	1	6	AFYON	1,00000	6
2	ADBGR	0,97704	1,14,45, 48,50	7	AKCNS	0,96234	4,5,14, 33,48,50
3	ADEL	0,68365	4,21, 26,38	8	ALCAR	0,66545	4,21,26, 38,40,48
4	ADNAC	1,00000	4	9	ALKIM	0,67934	4,21,38, 42,48,50
5	AEFES	1,00000	5	10	ANACM	0,67121	4,21, 26,48
…..							
47	SERVE	0,95897	4,5,14, 22,32,50	52	TUPRS	0,90122	14,26,32, 48,50
48	TRCAS	1,00000	48	53	ULKER	0,61633	4,22,26, 33,51,
49	TRKCM	0,82808	4,21, 26,48	54	UNYEC	0,33063	4,14,22, 38,45,50
50	TTRAK	1,00000	50	55	UZEL	0,92799	4,26,32, 50,51
51	TUDDF	1,00000	51	56	YUNSA	0,56209	4,21, 26,45
2005/03 KVB No.	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**	**KVB No.**	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**
1	ADANA	1,00000	1	6	AFYON	1,00000	6
2	ADBGR	1,00000	2	7	AKCNS	0,98461	1,4,6, 36,48
3	ADEL	0,96714	4,21,32, 49	8	ALCAR	0,70562	4,21,26, 38,45,48
4	ADNAC	1,00000	4	9	ALKIM	0,75690	4,21,32, 38,48,50
5	AEFES	0,92175	6,33,36, 47,50	10	ANACM	0,79671	4,21,43, 48,49,50
…..							
47	SERVE	1,00000	47	52	TUPRS	0,91350	26,27,38, 47,48,50
48	TRCAS	1,00000	48	53	ULKER	0,53896	4,26,36, 45,47,48
49	TRKCM	1,00000	49	54	UNYEC	0,36763	2,4,29, 38,48,50
50	TTRAK	1,00000	50	55	UZEL	0,63801	26,27,32, 33,45,47,50
51	TUDDF	1,00000	51	56	YUNSA	0,66498	4,21,26, 45
2005/06 KVB No.	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**	**KVB No.**	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**
1	ADANA	1,00000	1	6	AFYON	1,00000	6
2	ADBGR	1,00000	2	7	AKCNS	0,99668	4,33,39, 48
3	ADEL	1,00000	3	8	ALCAR	0,61741	4,21,26, 48
4	ADNAC	1,00000	4	9	ALKIM	0,66397	4,21,26, 42,48
5	AEFES	0,86104	22,32,33, 36,47,50	10	ANACM	0,51666	4,26,30, 48
…..							

47	SERVE	1,00000	47	52	TUPRS	0,80640	13,26,32, 42,48
48	TRCAS	1,00000	48	53	ULKER	0,56624	13,26,32
49	TRKCM	0,72637	3,4,21, 26	54	UNYEC	0,55174	4,13,21, 42
50	TTRAK	1,00000	50	55	UZEL	0,79434	4,13,22, 26,27
51	TUDDF	1,00000	51	56	YUNSA	0,75823	3,4,13, 26,32
2005/09 KVB No.	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**	**KVB No.**	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**
1	ADANA	1,00000	1	6	AFYON	1,00000	6
2	ADBGR	1,00000	2	7	AKCNS	1,00000	7
3	ADEL	1,00000	3	8	ALCAR	0,58941	4,13,21, 26,48
4	ADNAC	1,00000	4	9	ALKIM	0,60935	4,26,32, 36,48
5	AEFES	0,79323	6,13,22, 32,36	10	ANACM	0,50077	4,26, 30
…..							
47	SERVE	0,98707	22,32,36	52	TUPRS	0,80949	13,26,32, 42,48
48	TRCAS	1,00000	48	53	ULKER	0,54335	4,26,36, 50
49	TRKCM	0,57275	4,13,21, 26,48	54	UNYEC	0,92162	4,13,21, 42
50	TTRAK	1,00000	50	55	UZEL	0,79551	4,13,26, 27,36
51	TUDDF	1,00000	51	56	YUNSA	0,79961	3,4,13, 26
2005/12 KVB No.	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**	**KVB No.**	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**
1	ADANA	1,00000	1	6	AFYON	1,00000	6
2	ADBGR	1,00000	2	7	AKCNS	0,95183	4,6,36, 39,48
3	ADEL	0,90454	4,12,37	8	ALCAR	0,83080	4,12,26, 29,30,42
4	ADNAC	1,00000	4	9	ALKIM	0,71199	4,6,25, 32,33,50
5	AEFES	0,62465	4,6, 32,36	10	ANACM	0,53709	4,12,44
…..							
47	SERVE	1,00000	47	52	TUPRS	0,79716	6,13,32, 48,50
48	TRCAS	1,00000	48	53	ULKER	0,52272	4,12,13, 26,44,50
49	TRKCM	0,56161	4,12,29, 44	54	UNYEC	0,98556	21,29,39
50	TTRAK	1,00000	50	55	UZEL	0,78919	13,22,25, 26,27,32
51	TUDDF	1,00000	51	56	YUNSA	0,76023	4,12,13, 26,32
2006/03 KVB No.	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**	**KVB No.**	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**
1	ADANA	1,00000	1	5	AEFES	0,64979	4,6,32, 47
2	ADBGR	1,00000	2	6	AFYON	1,00000	6
3	ADEL	1,00000	3	7	AKCNS	1,00000	7
4	ADNAC	1,00000	4	8	ALCAR	0,82232	4,12,26, 29,50

9	ALKIM	0,78400	4,25,32,36, 47,48,50	10	ANACM	0,53412	4,26,27, 30
…..							
47	SERVE	1,00000	47	52	TUPRS	0,89557	4,6,32,43, 44,48,50
48	TRCAS	1,00000	48	53	ULKER	0,54685	2,4,26, 29,39,48
49	TRKCM	0,52631	4,30,44	54	UNYEC	0,95203	4,12,29, 39
50	TTRAK	1,00000	50	55	UZEL	0,78310	13,26,27, 32,50
51	TUDDF	0,89971	22,27,32	56	YUNSA	0,65676	4,12, 26,44
2006/06 KVB No.	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**	**KVB No.**	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**
1	ADANA	1,00000	1	6	AFYON	1,00000	6
2	ADBGR	1,00000	2	7	AKCNS	0,86654	4,6,13, 39,48
3	ADEL	1,00000	3	8	ALCAR	0,67131	4,13,29, 37,48,50
4	ADNAC	1,00000	4	9	ALKIM	0,33993	4,6,13, 16,27,48,50
5	AEFES	0,56824	4,6,13, 27,50	10	ANACM	0,42484	13,27,30, 37,43,48,50
…..							
47	SERVE	0,90641	4,6,13, 27,32	52	TUPRS	0,72333	4,13,27, 41,48,50
48	TRCAS	1,00000	48	53	ULKER	0,39555	13,27,30, 37,48,50
49	TRKCM	0,53859	3,13,18, 29,30	54	UNYEC	0,82739	18,37,39
50	TTRAK	1,00000	50	55	UZEL	0,94641	4,6,13, 16,27,50
51	TUDDF	0,92466	4,13,27, 41	56	YUNSA	0,59131	4,13,37, 43,48,50
2006/09 KVB No.	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**	**KVB No.**	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**
1	ADANA	1,00000	1	6	AFYON	1,00000	6
2	ADBGR	1,00000	2	7	AKCNS	0,84983	1,4,34, 36,48
3	ADEL	0,96408	4,37,48	8	ALCAR	0,64065	4,30, 37,48
4	ADNAC	1,00000	4	9	ALKIM	0,72574	4,13,26, 36,48
5	AEFES	0,53858	4,13,22, 27,41,48,50	10	ANACM	0,41877	4,13,22, 26,48
…..							
47	SERVE	0,87937	6,13, 32,48	52	TUPRS	0,51294	13,22,27, 41,48,50
48	TRCAS	1,00000	48	53	ULKER	0,29962	4,25,26, 30,48
49	TRKCM	0,96991	2,4,22, 30	54	UNYEC	0,51100	4,30, 37,48
50	TTRAK	1,00000	50	55	UZEL	0,69917	4,13,27, 41,48
51	TUDDF	1,00000	51	56	YUNSA	0,45336	4,13,26, 27,48

Ek 4. Girdi Yönlü CCR Modeline Göre Etkinlik Skorları ve Referans Grubu Sonuçları (Uygulama 2-b)

2004/12 KVB No.	KVB Adı	Etkinlik Skoru	Referans Grubu	KVB No.	KVB Adı	Etkinlik Skoru	Referans Grubu
1	ADANA	0,85076	15,85,94, 100	6	AFYON	0,77057	15,85,100, 115,132
2	ADBGR	0,85675	15,85,88, 94,100	7	AKALT	0,91172	15,85, 94
3	ADEL	0,89508	15,85, 88	8	AKCNS	0,90894	4,15,85, 88,100,115
4	ADNAC	1,00000	4	9	AKIPD	0,92140	15,85, 94
5	AEFES	0,83748	4,15,85, 100,115,132	10	AKSA	0,91826	15,85, 94
…..							
136	UKIM	0,90103	15,85,94, 132	141	VANET	0,88009	15,85,94, 132
137	ULKER	0,82603	15,85,94, 132	142	VESTL	0,93300	37,42,85, 94,132
138	UNYEC	0,75046	15,85,94	143	VKING	0,87296	15,85,94
139	USAK	0,89087	15,85,94	144	YATAS	0,87854	15,85,94
140	UZEL	0,86396	15,85,94, 132	145	YUNSA	0,88363	15,85,94
2005/03 KVB No.	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**	**KVB No.**	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**
1	ADANA	0,38925	71,85,132	6	AFYON	0,67119	76,85,132
2	ADBGR	0,42901	71,85,132	7	AKALT	0,65148	4,42,85, 132,142
3	ADEL	0,19022	76,85	8	AKCNS	0,55655	42,71,76, 85,132
4	ADNAC	1,00000	4	9	AKIPD	0,44268	4,76,85, 142
5	AEFES	0,67302	4,76,85, 132	10	AKSA	0,60569	4,42,76, 85,132,142
…..							
136	UKIM	0,74950	76,85,132, 142	141	VANET	0,68036	76,85,132
137	ULKER	0,43094	42,76,85, 132	142	VESTL	1,00000	142
138	UNYEC	0,18788	4,76,85, 132	143	VKING	0,72329	42,76,85, 132,142
139	USAK	0,51932	76,85	144	YATAS	0,64014	40,76,85, 132,142
140	UZEL	0,62763	42,76,85, 132	145	YUNSA	0,30484	76,85,132
2005/06 KVB No.	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**	**KVB No.**	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**
1	ADANA	0,50889	4,85,132	6	AFYON	0,40794	4,42,85, 132,142
2	ADBGR	0,60242	4,85,132	7	AKALT	0,53058	4,42,85, 132
3	ADEL	0,11390	4,85,132	8	AKCNS	0,55955	4,42,85, 132
4	ADNAC	1,00000	4	9	AKIPD	0,28982	4,37,42, 85,132,142
5	AEFES	0,40735	4,42,85, 132,142	10	AKSA	0,52196	4,42,85, 132,142
…..							
…..							

136	UKIM	0,53949	37,85,132, 142	141	VANET	0,45365	4,42,85, 132,142
137	ULKER	0,24490	42,85,132, 142	142	VESTL	1,00000	142
138	UNYEC	0,21219	4,85,132	143	VKING	0,72303	37,42,85, 132,142
139	USAK	0,33440	4,42,85, 132	144	YATAS	0,64416	4,85,132, 142
140	UZEL	0,48809	37,42,85, 132,142	145	YUNSA	0,20565	4,42,85, 132,142
2005/09 KVB No.	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**	**KVB No.**	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**
1	ADANA	0,49814	85,115,132	6	AFYON	0,42744	42,85,115, 132,142
2	ADBGR	0,58856	4,85,115, 132	7	AKALT	0,40854	4,42,85, 132
3	ADEL	0,13403	4,85,115	8	AKCNS	0,53747	4,42,85, 115,132
4	ADNAC	1,00000	4	9	AKIPD	0,32420	4,42,76, 85,142
5	AEFES	0,37636	42,76,85, 90,132	10	AKSA	0,51580	4,42,76, 85,132,142
…..							
136	UKIM	0,61011	42,85,90, 132,142	141	VANET	0,50849	42,85,90, 115,132,142
137	ULKER	0,22765	42,85,90, 132,142	142	VESTL	1,00000	142
138	UNYEC	0,29636	4,85,115	143	VKING	0,78695	42,85,90, 132,142
139	USAK	0,46524	42,76,85, 90,142	144	YATAS	0,67361	85,115,116, 132,142
140	UZEL	0,49700	42,85,90, 132,142	145	YUNSA	0,28371	42,76,85, 90,132,142
2005/12 KVB No.	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**	**KVB No.**	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**
1	ADANA	0,80015	4,85	6	AFYON	0,84520	42,47, 76,85
2	ADBGR	0,85492	4,85	7	AKALT	0,38027	4,37,42, 85
3	ADEL	0,26474	4,76, 85	8	AKCNS	0,61643	4,42,76, 85
4	ADNAC	1,00000	4	9	AKIPD	0,52975	4,36,37, 42,85,116
5	AEFES	0,54119	42,76,85	10	AKSA	0,65912	4,37,42, 85,116
…..							
136	UKIM	0,85536	76,85,116, 142	141	VANET	0,79351	4,36,37,42, 47,85,116
137	ULKER	0,37851	4,42,85, 116	142	VESTL	1,00000	142
138	UNYEC	0,50477	4,85	143	VKING	0,84317	4,42,76, 85,90,142
139	USAK	0,74535	42,76,85, 116	144	YATAS	0,87841	4,47,85, 116,142
140	UZEL	0,75152	42,47,76,85, 90,116,142	145	YUNSA	0,56703	76,85, 116,142
2006/03 KVB No.	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**	**KVB No.**	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**
1	ADANA	0,82303	4,85	4	ADNAC	1,00000	4
2	ADBGR	0,87252	4,85	5	AEFES	0,53799	42,76,85, 116,142
3	ADEL	0,29967	4,76,85,90	6	AFYON	0,83371	4,42,47, 76,85

7	AKALT	0,34673	4,36,42, 85	9	AKIPD	0,55042	4,36,37, 42,85,116
8	AKCNS	0,55828	4,42,76,85	10	AKSA	0,58334	4,37,42, 85,116
…..							
136	UKIM	0,85597	4,36,37, 76,85,142	141	VANET	0,66623	4,37,42, 47,76,85,116
137	ULKER	0,35946	4,42,85, 116	142	VESTL	1,00000	142
138	UNYEC	0,34713	4,85	143	VKING	0,82194	36,42,47, 76,85,142
139	USAK	0,73343	4,42,76, 85,116,142	144	YATAS	0,84431	4,47,76, 85,142
140	UZEL	0,78889	42,47,76, 85,116,142	145	YUNSA	0,55876	76,85,116, 142
2006/06 KVB No.	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**	**KVB No.**	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**
1	ADANA	0,84248	4,85	6	AFYON	0,91453	44,85,90, 115
2	ADBGR	0,88728	4,85	7	AKALT	0,62541	4,42,85, 99
3	ADEL	0,56078	4,44,85	8	AKCNS	0,72270	4,44,85, 90,115
4	ADNAC	1,00000	4	9	AKIPD	0,67783	4,22,44, 61,85
5	AEFES	0,61870	24,44,85, 90	10	AKSA	0,79021	4,42,85, 99
…..							
136	UKIM	0,51462	4,22,37, 94,116	141	VANET	0,62246	22,44,47, 61,76,85,116
137	ULKER	0,48247	42,44,85, 115	142	VESTL	1,00000	142
138	UNYEC	0,51863	4,85, 115	143	VKING	0,68165	22,42,47, 76,85,90
139	USAK	0,69520	4,22,44, 61,85	144	YATAS	0,76785	4,22,37,47, 85,116,142
140	UZEL	0,84772	4,22,44, 47,76,85,90	145	YUNSA	0,73495	4,44,85
2006/09 KVB No.	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**	**KVB No.**	**KVB Adı**	**Etkinlik Skoru**	**Referans Grubu**
1	ADANA	0,98920	2,47,85, 100,130	6	AFYON	0,99748	4,44,85, 90,130
2	ADBGR	1,00000	2	7	AKALT	0,49228	42,58,65, 85,94,130
3	ADEL	0,72813	65,85,90, 100	8	AKCNS	0,81913	4,65,85, 90,100,130
4	ADNAC	1,00000	4	9	AKIPD	0,68460	44,58,64, 85,94,142
5	AEFES	0,68897	58,85,90, 94,130	10	AKSA	0,69684	42,44,58, 85,90,94,130
…..							
136	UKIM	0,65549	4,58,94, 142	141	VANET	0,80748	4,30,44, 58,76,85,94
137	ULKER	0,54128	58,65,85, 90,94,130	142	VESTL	1,00000	142
138	UNYEC	0,99620	65,90, 100	143	VKING	0,67315	4,42,58, 66,94
139	USAK	0,70046	42,44,58, 64,85,90,94	144	YATAS	0,83834	4,37,58, 76,94,142
140	UZEL	0,87134	4,44,58, 64,85,90,94	145	YUNSA	0,71157	58,65,85, 90,94,130

Ek 5. 2004/12 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-a)

KVB No.	KVB Adı	Etkin Girdi Hedefleri							Etkin Çıktı Hedefleri				
		Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.	Tic. Borç D.H.	UVB/Özs.	TB/T.Serm.	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	F/DD
1	ADANA	4,62	3,16	21,31	12,16	33,74	0,03	0,11	23,35	26,17	27,90	17,12	6,26
2	ADBGR	4,37	3,16	14,22	8,33	23,99	0,03	0,11	17,80	20,34	23,78	18,36	4,19
3	ADEL	2,23	0,47	3,78	1,56	35,02	0,13	0,53	8,28	15,74	11,41	17,23	1,58
4	ADNAC	4,62	3,16	2,10	1,20	3,33	0,03	0,11	2,31	2,58	27,41	17,12	0,61
5	AEFES	2,22	1,36	8,41	4,14	8,12	0,17	0,42	13,09	22,93	22,47	20,21	4,59
6	AFYON	2,82	0,39	15,37	4,44	13,37	0,19	0,41	21,11	27,66	21,42	17,39	5,46
7	AKCNS	3,74	2,82	7,05	6,77	11,40	0,08	0,17	9,60	11,46	24,94	20,98	2,55
8	ALCAR	3,53	2,65	3,56	5,06	11,57	0,05	0,29	9,18	12,23	63,77	12,24	2,41
9	ALKIM	2,63	1,58	6,33	3,62	14,21	0,07	0,18	8,92	12,14	21,05	17,82	2,13
10	ANACM	2,04	0,86	11,62	6,51	16,54	0,19	0,43	10,49	15,60	21,07	22,83	2,69
.....	.....												
50	TTRAK	1,83	0,12	6.958,73	5,38	18,82	0,04	0,86	21,55	43,87	8,24	22,48	3,10
51	TUDDF	1,49	1,04	3,09	4,61	5,17	0,24	1,61	7,36	20,40	19,38	11,58	3,36
52	TUPRS	1,68	0,98	22,30	8,73	15,48	0,15	0,66	14,24	25,01	12,88	11,94	2,71
53	ULKER	1,13	0,54	7,33	6,04	12,08	0,12	0,77	7,92	14,98	147,47	6,01	2,77
54	UNYEC	2,35	0,78	10,66	3,87	10,32	0,19	0,63	14,11	20,61	161,55	15,58	5,56
55	UZEL	1,40	0,27	13,88	5,86	7,02	0,26	0,88	6,07	14,33	13,12	12,18	1,55
56	YUNSA	1,36	0,50	7,69	3,30	12,06	0,05	0,26	8,17	11,58	13,99	9,11	1,23

Ek 5.1. 2005/03 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-a)

KVB No.	KVB Adı	Etkin Girdi Hedefleri							Etkin Çıktı Hedefleri				
		Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.	Tic. Borç D.H.	UVB/Özs.	TB/T.Serm.	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	F/DD
1	ADANA	6,00	4,10	23,73	11,51	36,72	0,03	0,09	29,29	32,52	20,94	11,05	5,91
2	ADBGR	6,00	4,10	16,88	8,18	26,11	0,03	0,09	20,83	23,13	20,82	11,05	4,20
3	ADEL	2,14	0,53	4,01	1,63	40,67	0,13	0,57	10,24	19,33	8,74	23,39	1,53
4	ADNAC	6,00	4,10	2,34	1,14	3,63	0,03	0,09	2,89	3,21	20,57	11,05	0,57
5	AEFES	1,97	1,22	7,80	4,09	9,32	0,16	0,48	12,20	21,34	23,00	11,04	4,50

6	AFYON	2,97	0,55	14,47	4,06	13,24	0,19	0,40	23,17	31,04	18,27	12,08	5,32
7	AKCNS	3,33	2,02	6,98	6,40	11,58	0,08	0,17	9,11	10,86	25,49	9,62	2,69
8	ALCAR	1,86	1,30	3,53	4,50	12,75	0,02	0,32	10,08	13,37	19,27	10,88	2,08
9	ALKIM	1,29	0,87	6,22	3,45	10,89	0,05	0,26	8,59	11,34	16,26	17,30	1,87
10	ANACM	2,25	0,82	10,54	3,80	26,62	0,13	0,44	13,19	20,21	14,33	23,22	2,66
.....	.....												
50	TTRAK	2,08	0,12	2.855,54	5,11	19,41	0,03	0,69	18,66	37,30	9,14	16,09	2,92
51	TUDDF	1,39	0,94	2,94	4,45	4,96	0,19	1,79	7,86	21,82	16,71	13,19	3,13
52	TUPRS	1,65	0,84	20,26	4,77	14,97	0,11	0,73	18,52	27,85	12,22	13,10	3,68
53	ULKER	1,17	0,45	7,46	2,25	13,01	0,09	0,49	10,06	14,84	30,69	8,98	2,68
54	UNYEC	2,30	1,09	12,41	4,16	22,66	0,13	0,59	17,99	24,18	53,67	21,62	4,81
55	UZEL	1,34	0,32	14,38	4,79	7,26	0,15	0,47	8,60	12,44	31,11	7,46	2,39
56	YUNSA	0,94	0,41	7,45	2,12	12,70	0,05	0,25	8,98	13,10	13,35	8,01	1,73

Ek 5.2. 2005/06 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-a)

KVB No.	KVB Adı	Etkin Girdi Hedefleri: Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.	Tic. Borç D.H.	UVB/Özs.	TB/T.Serm.	Etkin Çıktı Hedefleri: Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	F/DD
1	ADANA	5,36	4,16	30,92	11,11	47,37	0,02	0,09	34,39	37,95	16,69	23,09	5,51
2	ADBGR	5,17	3,94	18,75	7,90	33,07	0,02	0,09	24,96	27,98	13,54	23,56	3,81
3	ADEL	1,77	0,85	4,00	1,68	38,58	0,11	0,81	14,47	26,25	6,05	26,10	1,44
4	ADNAC	5,36	4,16	3,05	1,10	4,68	0,02	0,09	3,40	3,75	16,39	23,09	0,53
5	AEFES	1,32	0,88	7,03	3,95	9,95	0,17	0,66	12,49	22,34	21,33	18,42	4,68
6	AFYON	2,87	0,59	12,31	4,45	12,36	0,16	0,42	20,47	28,08	18,94	27,60	4,66
7	AKCNS	3,70	2,61	6,46	3,93	14,44	0,04	0,16	12,90	15,85	17,77	20,31	2,47
8	ALCAR	2,79	1,86	3,39	3,04	14,74	0,04	0,31	9,05	11,95	21,46	13,04	2,12
9	ALKIM	1,74	1,12	6,11	3,32	12,57	0,04	0,18	8,17	10,49	14,71	15,33	1,57
10	ANACM	1,72	0,74	8,37	4,92	38,83	0,20	0,52	10,52	15,29	25,38	21,77	2,71
.....	.....												
50	TTRAK	2,22	0,10	1.804,07	4,89	19,44	0,03	0,60	19,28	36,27	8,96	19,62	3,25
51	TUDDF	1,26	0,89	2,70	4,56	5,37	0,17	2,32	6,49	18,87	18,40	10,60	3,31
52	TUPRS	1,46	0,78	20,23	10,02	14,69	0,20	0,92	14,90	26,75	8,65	5,12	2,33
53	ULKER	1,14	0,33	7,81	7,96	16,52	0,08	1,48	8,23	19,48	11,89	8,74	2,23

54	UNYEC	3,12	1,08	11,53	4,40	18,38	0,16	0,48	20,79	28,88	17,66	31,16	4,09
55	UZEL	1,33	0,29	17,18	3,99	7,12	0,13	0,77	7,80	12,79	25,67	10,05	3,01
56	YUNSA	1,23	0,46	7,30	3,30	8,91	0,05	0,21	10,62	14,69	8,93	11,46	1,89

Ek 5.3. 2005/09 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-a)

KVB No.	KVB Adı	Etkin Girdi Hedefleri							Etkin Çıktı Hedefleri				
		Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.	Tic. Borç D.H.	UVB/Özs.	TB/T.Serm.	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	F/DD
1	ADANA	5,75	4,84	39,52	11,91	62,21	0,02	0,08	37,60	41,12	13,78	29,18	4,48
2	ADBGR	5,75	4,84	28,10	8,47	44,24	0,02	0,08	26,74	29,24	13,70	29,18	3,19
3	ADEL	1,69	1,03	3,23	1,63	37,98	0,11	0,98	15,14	27,48	5,37	26,62	1,29
4	ADNAC	5,75	4,84	3,90	1,18	6,14	0,02	0,08	3,71	4,06	13,53	29,18	0,44
5	AEFES	1,59	1,11	6,87	3,90	12,47	0,16	0,56	13,40	23,86	19,06	23,44	4,20
6	AFYON	3,47	0,74	11,68	4,86	12,95	0,14	0,36	22,34	30,88	16,09	27,17	4,23
7	AKCNS	3,98	3,14	6,35	6,89	16,01	0,07	0,16	13,29	15,68	16,01	24,05	2,22
8	ALCAR	2,55	1,74	3,29	2,67	18,38	0,05	0,37	9,13	12,97	25,50	14,74	1,99
9	ALKIM	2,01	1,15	5,86	3,15	11,91	0,06	0,19	9,98	12,56	16,95	17,98	1,84
10	ANACM	1,62	0,87	7,51	5,58	33,22	0,17	0,46	8,88	12,85	26,35	22,27	2,27
.....	.....												
50	TTRAK	2,70	0,30	1.492,73	4,79	22,31	0,02	0,46	22,16	38,58	8,01	21,68	2,88
51	TUDDF	1,28	0,93	2,49	5,00	5,69	0,13	2,27	7,17	21,56	15,22	11,61	3,00
52	TUPRS	1,57	0,82	19,07	10,52	14,83	0,20	0,85	14,79	26,56	8,38	6,18	2,15
53	ULKER	1,17	0,39	7,84	7,14	19,65	0,06	1,36	6,77	16,25	13,81	8,47	2,16
54	UNYEC	4,19	2,69	12,62	4,18	50,59	0,28	0,39	27,14	41,56	9,24	35,91	3,06
55	UZEL	1,43	0,26	19,03	5,60	7,65	0,20	0,76	6,74	11,17	26,69	8,84	2,88
56	YUNSA	1,45	0,53	6,73	3,15	8,87	0,05	0,27	10,34	14,77	8,73	11,92	1,80

Ek 5.4. 2005/12 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-a)

KVB No.	KVB Adı	Etkin Girdi Hedefleri							Etkin Çıktı Hedefleri				
		Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.	Tic. Borç D.H.	UVB/Özs.	TB/T.Serm.	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	F/DD
1	ADANA	8,28	7,05	43,54	11,02	68,50	0,01	0,06	39,08	42,25	12,15	30,06	4,16
2	ADBGR	8,28	7,05	30,96	7,83	48,71	0,01	0,06	27,79	30,04	12,08	30,06	2,96
3	ADEL	2,64	0,62	4,05	1,48	39,87	0,12	0,47	11,47	19,26	7,44	20,06	1,37
4	ADNAC	8,28	7,05	4,30	1,09	6,77	0,01	0,06	3,86	4,17	11,93	30,06	0,40
5	AEFES	1,09	0,76	6,87	4,17	16,04	0,22	0,84	13,12	24,05	17,97	18,71	3,77
6	AFYON	3,28	0,59	12,08	5,10	12,33	0,13	0,33	26,09	36,02	12,81	28,25	3,82
7	AKCNS	4,69	3,74	6,39	6,70	17,57	0,07	0,14	14,63	17,18	13,91	25,19	2,14
8	ALCAR	3,13	2,19	3,23	4,59	21,79	0,05	0,34	10,21	13,57	8,87	7,14	1,12
9	ALKIM	2,25	1,15	5,56	3,14	11,01	0,07	0,25	10,57	14,56	23,40	14,69	2,48
10	ANACM	1,43	0,68	8,42	4,71	17,46	0,23	0,66	10,73	14,04	22,04	20,72	2,45
.....	.....												
50	TTRAK	4,03	1,05	1430,83	5,03	22,38	0,05	0,32	24,41	38,44	7,63	22,25	2,60
51	TUDDF	1,40	0,90	2,40	4,58	5,94	0,21	1,64	6,20	18,23	16,99	10,26	2,76
52	TUPRS	1,74	0,72	8,69	4,64	15,22	0,20	0,70	17,05	27,81	16,58	21,56	3,81
53	ULKER	1,39	0,79	7,39	6,04	17,12	0,15	1,07	11,22	21,64	27,91	13,43	4,08
54	UNYEC	5,97	4,42	13,79	4,25	58,88	0,17	0,24	29,06	41,91	8,35	40,13	2,82
55	UZEL	1,32	0,40	7,45	3,14	7,26	0,08	0,66	8,77	13,14	24,44	12,28	2,73
56	YUNSA	1,27	0,36	6,41	2,78	5,90	0,06	0,32	9,03	12,87	13,04	11,91	1,88

Ek 5.5. 2006/03 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-a)

KVB No.	KVB Adı	Etkin Girdi Hedefleri							Etkin Çıktı Hedefleri				
		Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.	Tic. Borç D.H.	UVB/Özs.	TB/T.Serm.	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	F/DD
1	ADANA	9,23	7,27	41,94	10,04	67,47	0,01	0,06	40,12	42,98	10,91	27,31	3,97
2	ADBGR	9,23	7,27	29,82	7,14	47,98	0,01	0,06	28,53	30,56	10,85	27,31	2,82
3	ADEL	1,56	0,83	3,20	1,46	35,99	0,11	1,07	11,86	21,21	6,50	27,06	1,29
4	ADNAC	9,23	7,27	4,14	0,99	6,66	0,01	0,06	3,96	4,25	10,72	27,31	0,39
5	AEFES	0,66	0,42	6,46	4,20	14,70	0,20	1,16	11,99	23,60	17,47	9,46	3,65

6	AFYON	3,81	0,57	11,41	4,73	12,56	0,13	0,29	25,23	34,19	12,51	19,04	3,72
7	AKCNS	3,56	2,49	6,49	6,66	18,91	0,05	0,13	16,64	19,42	12,06	23,32	2,30
8	ALCAR	2,36	1,47	3,22	4,17	19,92	0,05	0,42	11,00	16,53	9,62	10,45	2,04
9	ALKIM	1,87	0,84	5,02	3,07	10,56	0,07	0,30	7,91	11,17	34,83	7,65	3,19
10	ANACM	1,37	0,69	8,87	4,64	15,65	0,13	0,80	11,70	17,15	40,53	15,24	3,95
.....	.....												
50	TTRAK	1,93	0,61	1.728,93	5,27	22,22	0,07	0,90	27,43	43,21	6,93	22,62	3,48
51	TUDDF	1,41	0,76	2,47	4,21	6,55	0,18	1,55	5,17	15,07	19,74	8,61	2,75
52	TUPRS	1,88	0,59	19,39	4,66	15,90	0,13	0,69	19,45	29,42	13,82	16,26	3,47
53	ULKER	0,95	0,52	7,11	3,40	12,43	0,05	0,58	12,22	17,74	22,06	12,26	2,77
54	UNYEC	4,85	3,16	13,54	4,77	63,11	0,26	0,37	30,06	42,05	7,81	38,97	3,04
55	UZEL	1,36	0,32	12,58	3,67	6,90	0,09	0,54	8,63	13,10	12,54	9,77	1,78
56	YUNSA	1,30	0,51	6,18	2,99	12,44	0,06	0,50	11,30	16,48	21,03	11,77	2,61

Ek 5.6. 2006/06 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-a)

KVB No.	KVB Adı	Etkin Girdi Hedefleri							Etkin Çıktı Hedefleri				
		Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.	Tic. Borç D.H.	UVB/Özs.	TB/T.Serm.	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	F/DD
1	ADANA	8,27	6,34	38,31	9,24	65,00	0,01	0,07	43,20	46,14	9,79	34,46	4,77
2	ADBGR	8,27	6,34	27,24	6,57	46,22	0,01	0,07	30,72	32,81	9,74	34,46	3,39
3	ADEL	1,65	0,93	2,76	1,54	36,91	0,06	0,89	15,04	27,82	4,69	29,06	1,16
4	ADNAC	8,27	6,34	3,78	0,91	6,42	0,01	0,07	4,27	4,56	9,62	34,46	0,46
5	AEFES	0,75	0,51	6,17	4,41	13,76	0,28	1,52	10,07	21,99	17,62	17,32	3,33
6	AFYON	3,28	0,74	10,10	4,84	11,91	0,09	0,28	27,40	36,48	10,80	30,34	3,47
7	AKCNS	3,41	2,52	6,09	7,05	19,29	0,05	0,15	17,23	20,08	11,30	30,57	2,27
8	ALCAR	2,48	1,59	3,11	2,59	19,34	0,03	0,47	13,70	20,32	10,73	19,13	1,47
9	ALKIM	1,87	0,93	5,10	3,51	12,78	0,06	0,38	11,30	16,69	45,21	19,39	2,23
10	ANACM	1,22	0,55	8,32	5,03	13,49	0,23	0,89	10,80	18,40	24,47	20,03	2,39
.....	.....												
50	TTRAK	3,28	0,62	211,18	5,63	20,98	0,03	0,32	34,39	51,54	5,79	25,13	2,89
51	TUDDF	1,34	0,88	2,39	4,14	7,22	0,56	2,98	6,45	20,42	14,22	11,10	2,78
52	TUPRS	1,47	0,63	19,53	7,76	16,06	0,18	1,08	15,98	28,04	13,50	17,58	3,08

53	ULKER	1,13	0,41	7,57	2,94	7,78	0,07	0,45	8,67	13,76	19,48	10,39	2,27
54	UNYEC	4,93	3,99	12,59	4,93	65,98	0,20	0,32	31,84	43,07	7,04	50,33	2,71
55	UZEL	1,30	0,43	4,24	2,67	6,40	0,07	0,44	11,32	17,51	10,13	13,63	1,75
56	YUNSA	1,33	0,49	3,65	2,03	13,21	0,05	0,43	11,66	18,42	13,27	16,29	1,43

Ek 5.7. 2006/09 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-a)

		Etkin Girdi Hedefleri							Etkin Çıktı Hedefleri				
KVB No.	KVB Adı	Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.	Tic. Borç D.H.	UVB/Özs.	TB/T.Serm.	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	F/DD
1	ADANA	8,58	7,16	35,47	8,99	62,54	0,01	0,07	47,16	50,22	8,46	38,42	3,97
2	ADBGR	8,58	7,16	25,22	6,39	44,47	0,01	0,07	33,54	35,71	8,41	38,42	2,82
3	ADEL	1,62	1,09	2,34	1,55	41,56	0,06	1,01	14,95	28,30	4,31	28,87	1,04
4	ADNAC	8,58	7,16	3,50	0,89	6,18	0,01	0,07	4,66	4,96	8,31	38,42	0,39
5	AEFES	0,79	0,53	6,42	4,74	14,77	0,23	1,20	9,55	21,68	16,54	18,49	3,15
6	AFYON	4,05	3,00	9,18	4,43	11,76	0,08	0,24	28,86	37,40	9,72	32,70	3,12
7	AKCNS	4,15	3,17	6,28	7,09	19,32	0,05	0,14	18,85	21,86	10,02	32,19	2,05
8	ALCAR	2,19	1,09	2,93	3,73	15,83	0,05	0,43	15,57	23,41	10,73	14,53	1,92
9	ALKIM	1,65	1,07	4,84	3,89	14,03	0,11	0,44	8,72	12,65	27,25	17,44	2,69
10	ANACM	1,13	0,65	8,40	3,73	13,29	0,41	0,85	7,15	12,99	23,81	17,94	2,38
.....	.....												
50	TTRAK	3,47	0,84	108,42	5,03	17,34	0,31	0,32	34,04	49,06	5,82	25,49	2,59
51	TUDDF	1,30	0,87	2,40	4,22	6,52	0,02	3,08	6,42	21,46	12,80	10,53	2,50
52	TUPRS	1,69	0,63	20,37	9,67	16,45	0,51	0,85	19,34	34,98	11,84	14,43	2,96
53	ULKER	1,27	0,67	7,65	5,79	14,67	0,23	1,20	12,66	26,38	24,13	17,92	3,66
54	UNYEC	4,96	4,15	11,98	4,93	70,67	0,17	0,32	27,53	36,53	7,62	53,17	2,40
55	UZEL	0,90	0,30	9,95	4,61	6,60	0,10	0,79	6,45	13,34	10,66	9,82	1,61
56	YUNSA	0,72	0,48	4,57	2,96	15,06	0,14	0,84	7,96	17,03	10,08	15,19	1,96

Ek 6. 2004/12 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-b)

KVB No.	KVB Adı	Etkin Girdi Hedefleri							Etkin Çıktı Hedefleri				
		Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.	Tic. Borç D.H.	UVB/Özs.	TB/T.Serm.	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	F/DD
1	ADANA	5,31	1,18	15,35	13,60	15,71	3,55	5,16	62,27	469,29	1.169,25	459,50	8,06
2	ADBGR	4,54	0,94	16,74	10,27	16,23	3,71	5,16	62,54	320,98	775,42	317,70	6,12
3	ADEL	2,14	0,53	4,01	3,72	40,67	3,87	5,64	36,20	122,22	320,15	142,39	2,77
4	ADNAC	6,00	4,10	2,34	3,23	3,63	3,77	5,16	28,85	106,10	331,98	130,05	1,81
5	AEFES	1,97	1,22	7,80	6,18	9,32	3,90	5,55	38,16	124,23	334,41	130,04	5,74
6	AFYON	2,97	0,55	14,47	6,15	13,24	3,93	5,47	49,13	133,93	329,68	131,08	6,56
7	AKALT	2,22	1,01	5,81	8,39	8,30	4,49	7,32	45,30	220,50	573,66	226,66	3,45
8	AKCNS	3,33	1,21	6,98	8,49	10,26	3,42	5,24	45,92	304,42	798,88	310,97	5,14
9	AKIPD	1,93	1,05	3,23	5,45	13,23	3,76	5,61	36,97	149,64	381,34	154,51	3,87
10	AKSA	3,22	1,42	4,71	7,68	8,73	3,83	5,67	43,01	256,20	656,66	268,70	4,48
.....	.....												
140	UZEL	1,34	0,32	14,38	7,85	7,26	3,92	6,02	33,07	134,48	370,45	138,26	3,57
141	VANET	2,15	0,53	9,01	4,84	7,80	3,49	5,30	36,80	126,65	385,00	131,95	5,78
142	VESTL	1,41	0,46	4,13	3,23	2,94	4,09	7,02	28,47	112,67	515,51	129,20	8,49
143	VKING	0,42	0,27	5,67	13,19	5,26	4,29	7,15	23,84	95,35	288,60	125,63	2,70
144	YATAS	1,26	0,29	5,51	0,01	4,52	3,95	7,06	22,24	92,82	303,40	119,67	2,07
145	YUNSA	1,43	0,41	7,45	5,39	12,63	3,79	5,94	32,94	119,67	333,33	129,80	3,22

Ek 6.1. 2005/03 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-b)

KVB No.	KVB Adı	Etkin Girdi Hedefleri							Etkin Çıktı Hedefleri				
		Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.	Tic. Borç D.H.	UVB/Özs.	TB/T.Serm.	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	F/DD
1	ADANA	5,31	1,18	15,35	13,60	15,71	3,55	5,16	62,27	469,29	1.169,25	459,50	8,06
2	ADBGR	4,54	0,94	16,74	10,27	16,23	3,71	5,16	62,54	320,98	775,42	317,70	6,12
3	ADEL	2,14	0,53	4,01	3,72	40,67	3,87	5,64	36,20	122,22	320,15	142,39	2,77
4	ADNAC	6,00	4,10	2,34	3,23	3,63	3,77	5,16	28,85	106,10	331,98	130,05	1,81
5	AEFES	1,97	1,22	7,80	6,18	9,32	3,90	5,55	38,16	124,23	334,41	130,04	5,74

6	AFYON	2,97	0,55	14,47	6,15	13,24	3,93	5,47	49,13	133,93	329,68	131,08	6,56
7	AKALT	2,22	1,01	5,81	8,39	8,30	4,49	7,32	45,30	220,50	573,66	226,66	3,45
8	AKCNS	3,33	1,21	6,98	8,49	10,26	3,42	5,24	45,92	304,42	798,88	310,97	5,14
9	AKIPD	1,93	1,05	3,23	5,45	13,23	3,76	5,61	36,97	149,64	381,34	154,51	3,87
10	AKSA	3,22	1,42	4,71	7,68	8,73	3,83	5,67	43,01	256,20	656,66	268,70	4,48
.....	.....												
140	UZEL	1,34	0,32	14,38	7,85	7,26	3,92	6,02	33,07	134,48	370,45	138,26	3,57
141	VANET	2,15	0,53	9,01	4,84	7,80	3,49	5,30	36,80	126,65	385,00	131,95	5,78
142	VESTL	1,41	0,46	4,13	3,23	2,94	4,09	7,02	28,47	112,67	515,51	129,20	8,49
143	VKING	0,42	0,27	5,67	13,19	5,26	4,29	7,15	23,84	95,35	288,60	125,63	2,70
144	YATAS	1,26	0,29	5,51	0,01	4,52	3,95	7,06	22,24	92,82	303,40	119,67	2,07
145	YUNSA	1,43	0,41	7,45	5,39	12,63	3,79	5,94	32,94	119,67	333,33	129,80	3,22

Ek 6.2. 2005/06 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-b)

KVB No.	KVB Adı	Etkin Girdi Hedefleri							Etkin Çıktı Hedefleri				
		Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.	Tic. Borç D.H.	UVB/Özs.	TB/T.Serm.	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	F/DD
1	ADANA	3,90	1,04	8,76	11,61	9,36	3,56	5,48	99,68	368,96	1.266,09	128,93	10,65
2	ADBGR	3,78	0,97	8,90	9,89	9,21	3,50	5,48	95,59	354,55	1.210,43	129,62	7,87
3	ADEL	1,77	0,85	4,00	3,67	38,58	4,13	6,20	44,32	145,91	388,75	64,73	2,80
4	ADNAC	5,36	4,16	3,05	3,09	4,68	4,04	5,48	33,25	123,41	399,09	61,72	1,89
5	AEFES	1,32	0,88	7,03	5,94	9,95	4,19	6,05	42,34	142,00	404,03	57,05	6,04
6	AFYON	2,36	0,59	12,31	6,44	5,86	3,48	5,81	60,08	224,77	795,99	81,30	7,18
7	AKALT	2,08	0,84	6,08	14,89	9,49	4,84	6,78	62,00	253,32	848,69	85,02	3,54
8	AKCNS	3,25	1,16	6,46	8,78	8,95	3,65	5,55	79,38	293,14	987,57	112,53	7,08
9	AKIPD	1,84	0,98	3,15	5,36	6,93	3,92	5,97	45,52	167,90	527,67	65,31	3,79
10	AKSA	2,81	1,23	4,61	6,91	8,38	3,15	4,71	65,21	239,48	797,01	101,89	3,87
.....	.....												
140	UZEL	1,33	0,29	17,18	7,77	5,89	4,23	6,42	42,46	159,81	514,02	53,20	3,54
141	VANET	2,03	0,71	6,67	5,01	7,71	3,65	5,66	54,50	198,41	631,10	77,38	3,17
142	VESTL	1,43	0,89	4,57	6,11	2,76	4,74	8,03	32,14	128,57	388,86	40,90	1,88
143	VKING	0,47	0,32	5,60	13,08	5,42	4,60	7,35	34,83	137,29	392,26	46,06	2,75

144	YATAS	1,32	0,34	5,57	0,01	4,13	4,40	7,19	28,63	116,24	359,94	40,21	2,03
145	YUNSA	1,43	0,46	4,76	5,29	5,70	3,16	6,29	43,20	157,92	549,61	57,10	2,78

Ek 6.3. 2005/09 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-b)

KVB No.	KVB Adı	Etkin Girdi Hedefleri							Etkin Çıktı Hedefleri				
		Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.	Tic. Borç D.H.	UVB/Özs.	TB/T.Serm.	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	F/DD
1	ADANA	3,78	1,08	11,26	10,36	9,63	3,78	6,03	103,09	219,10	1.853,79	137,21	9,13
2	ADBGR	4,19	1,11	12,05	10,44	10,43	3,80	6,03	110,49	228,52	2.032,82	148,27	7,84
3	ADEL	1,69	1,03	3,23	3,60	37,98	4,40	6,93	44,57	93,50	615,87	59,63	2,74
4	ADNAC	5,75	4,84	3,90	3,15	6,14	4,31	6,03	33,14	70,08	624,03	62,19	1,89
5	AEFES	1,59	0,69	5,30	5,87	11,76	3,90	6,51	46,77	106,06	789,79	61,64	6,31
6	AFYON	2,61	0,74	8,80	6,83	6,92	3,91	6,31	69,94	151,80	1.280,86	91,11	7,68
7	AKALT	1,92	0,69	6,64	13,30	10,46	5,15	7,35	60,57	127,31	1.334,86	74,97	3,71
8	AKCNS	3,98	1,85	6,35	8,00	8,91	4,05	6,11	71,10	148,02	1.306,18	102,05	6,10
9	AKIPD	1,89	1,09	2,97	5,33	7,35	4,28	6,49	40,75	87,11	777,55	54,83	4,13
10	AKSA	2,81	1,38	4,68	7,57	9,03	4,21	6,58	61,02	125,15	1.133,26	83,21	4,11
.....	.....												
140	UZEL	1,43	0,26	19,03	7,57	5,56	4,09	6,11	42,17	92,89	796,72	50,20	4,84
141	VANET	1,86	0,66	6,09	5,38	7,76	3,16	5,03	52,10	117,99	891,22	68,08	6,59
142	VESTL	1,32	0,78	4,32	5,96	2,67	4,92	8,73	30,84	71,46	620,36	35,66	1,97
143	VKING	0,48	0,32	5,57	13,24	5,65	4,82	7,86	35,20	84,68	618,72	41,62	2,84
144	YATAS	1,53	0,34	5,71	0,01	4,11	4,97	7,78	27,43	60,38	597,34	36,67	2,11
145	YUNSA	1,47	0,53	5,50	5,12	4,48	3,17	5,81	43,81	100,44	761,28	55,51	6,88

Ek 6.4. 2005/12 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-b)

KVB No.	KVB Adı	Etkin Girdi Hedefleri							Etkin Çıktı Hedefleri				
		Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.	Tic. Borç D.H.	UVB/Özs.	TB/T.Serm.	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	F/DD
1	ADANA	3,62	0,85	33,53	10,99	24,50	3,95	6,10	103,02	551,92	2.233,06	119,05	8,30
2	ADBGR	3,63	0,84	24,68	7,83	34,18	4,10	6,10	87,74	463,67	1.874,14	99,23	5,74
3	ADEL	2,64	0,62	4,05	1,48	39,87	4,56	6,51	42,73	215,83	805,10	46,19	2,88
4	ADNAC	8,28	7,05	4,30	1,09	6,77	4,45	6,10	35,12	200,74	809,59	56,19	1,91
5	AEFES	1,09	0,76	6,87	4,17	16,04	4,66	6,88	44,38	220,62	815,63	44,84	5,28
6	AFYON	3,28	0,59	12,08	5,10	12,33	4,57	6,37	57,35	232,59	810,47	54,38	5,33
7	AKALT	1,74	0,62	7,25	5,11	13,91	5,24	7,58	47,48	288,02	1.434,92	48,56	3,25
8	AKCNS	4,69	3,30	6,39	3,89	17,57	4,22	6,18	47,05	238,98	948,09	52,61	4,11
9	AKIPD	1,11	0,48	2,86	3,22	6,36	4,58	6,53	31,84	219,66	962,10	33,91	2,66
10	AKSA	1,92	1,07	4,75	5,25	9,83	4,64	6,63	40,41	254,36	989,61	41,33	2,98
.....	.....												
140	UZEL	1,32	0,27	14,54	5,10	7,26	4,65	7,08	44,74	259,97	1.020,78	43,24	4,36
141	VANET	1,52	0,33	10,69	3,91	7,05	4,12	6,23	42,01	245,43	1.096,85	40,67	3,29
142	VESTL	1,28	0,79	4,01	3,97	2,59	5,02	9,00	33,48	205,14	803,77	29,64	2,01
143	VKING	0,43	0,29	5,32	10,53	5,81	4,78	7,95	31,15	196,24	379,22	33,38	2,87
144	YATAS	1,28	0,33	5,85	1,76	4,27	4,76	7,90	29,20	190,72	785,45	31,50	2,17
145	YUNSA	1,43	0,36	6,41	2,89	11,78	4,50	6,84	37,68	214,08	865,09	36,35	3,63

Ek 6.5. 2006/03 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-b)

KVB No.	KVB Adı	Etkin Girdi Hedefleri							Etkin Çıktı Hedefleri				
		Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.	Tic. Borç D.H.	UVB/Özs.	TB/T.Serm.	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	F/DD
1	ADANA	3,31	1,07	32,07	10,04	21,74	4,20	6,78	99,01	425,22	601,90	173,18	7,14
2	ADBGR	2,82	0,80	25,84	7,14	27,00	3,67	6,78	83,25	370,82	682,20	138,26	5,29
3	ADEL	1,56	0,83	3,20	1,46	35,99	4,53	7,79	43,41	195,97	280,22	78,01	2,86
4	ADNAC	9,23	7,27	4,14	0,99	6,66	4,43	6,78	35,51	179,01	284,44	78,26	1,96
5	AEFES	0,66	0,42	6,46	4,20	14,70	4,62	7,88	43,54	198,36	291,19	60,41	5,22
6	AFYON	3,81	0,57	11,41	4,73	12,56	4,55	7,01	56,78	208,95	286,23	69,99	5,29

7	AKALT	1,55	0,89	6,96	8,77	23,19	5,41	8,86	52,57	267,62	540,53	79,81	5,24
8	AKCNS	3,56	2,19	6,49	4,12	18,91	4,29	6,85	49,79	214,85	330,40	76,74	4,00
9	AKIPD	1,12	0,59	2,71	3,13	9,69	4,57	7,35	32,74	194,95	333,66	59,16	3,02
10	AKSA	1,52	0,76	4,71	4,55	11,79	4,64	7,48	40,97	228,26	350,73	70,56	3,10
.....	.....												
140	UZEL	1,36	0,32	12,58	4,98	6,90	4,60	7,87	40,14	204,69	325,78	64,37	3,17
141	VANET	1,81	0,66	12,51	4,61	8,71	4,19	6,94	52,26	244,14	416,34	74,60	3,83
142	VESTL	1,25	0,71	3,90	3,86	2,53	4,90	9,57	33,82	183,64	279,49	53,60	2,06
143	VKING	0,45	0,34	5,19	11,11	6,34	4,76	8,62	32,69	178,12	315,18	59,86	2,93
144	YATAS	1,46	0,44	5,64	1,77	4,47	4,95	8,62	30,22	170,95	255,49	56,30	2,25
145	YUNSA	1,30	0,51	6,18	2,99	12,44	4,48	7,82	43,61	211,36	335,01	70,68	3,03

Ek 6.6. 2006/06 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-b)

KVB No.	KVB Adı	Etkin Girdi Hedefleri							Etkin Çıktı Hedefleri				
		Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.	Tic. Borç D.H.	UVB/Özs.	TB/T.Serm.	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	F/DD
1	ADANA	8,27	6,34	38,31	9,24	65,00	2,21	3,15	82,95	245,69	843,15	56,42	5,42
2	ADBGR	5,13	3,45	16,08	6,57	33,16	2,18	3,15	79,08	285,85	943,83	67,83	3,75
3	ADEL	1,65	0,93	2,76	1,54	36,91	2,26	3,97	54,79	227,37	838,05	51,02	1,81
4	ADNAC	8,27	6,34	3,78	0,91	6,42	2,21	3,15	44,02	204,11	842,98	56,42	1,11
5	AEFES	0,75	0,51	6,17	4,41	13,76	2,48	4,60	49,82	221,54	850,98	39,28	3,98
6	AFYON	3,28	0,74	10,10	4,84	11,91	2,29	3,36	67,15	236,03	844,16	52,30	4,12
7	AKALT	1,71	1,01	6,69	7,32	15,45	3,81	7,00	73,08	345,50	1.661,02	54,09	4,63
8	AKCNS	3,41	2,52	6,09	7,05	19,29	2,25	3,23	56,98	219,63	844,66	52,53	2,92
9	AKIPD	1,42	0,90	2,60	3,21	9,07	2,28	3,92	36,15	206,24	906,08	30,58	3,09
10	AKSA	2,17	1,56	4,47	9,54	12,13	2,49	3,99	54,22	260,64	1.050,41	36,58	2,43
.....	.....												
140	UZEL	1,30	0,43	10,62	4,71	6,40	2,42	4,40	50,98	234,02	916,30	37,42	2,53
141	VANET	1,36	0,61	11,42	5,13	8,54	2,15	3,43	47,54	264,22	1.114,07	47,98	2,92
142	VESTL	1,15	0,61	4,06	3,80	2,59	2,74	6,38	38,61	194,95	822,30	32,55	1,16
143	VKING	0,42	0,31	5,04	11,26	6,76	2,69	5,97	30,68	171,65	828,18	30,82	2,46

144	YATAS	1,51	0,48	5,60	1,89	4,87	3,03	5,44	36,51	190,01	826,28	31,75	1,36
145	YUNSA	1,33	0,49	5,76	2,97	13,21	2,25	4,25	45,23	210,42	842,69	33,41	1,65

Ek 6.7. 2006/09 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 1-b)

KVB No.	KVB Adı	Etkin Girdi Hedefleri							Etkin Çıktı Hedefleri				
		Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.	Tic. Borç D.H.	UVB/Özs.	TB/T.Serm.	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	F/DD
1	ADANA	8,58	5,19	33,51	8,99	45,31	2,51	3,80	93,77	500,01	621,86	87,49	41,46
2	ADBGR	8,05	5,57	13,07	6,39	39,41	2,52	3,80	79,64	324,84	417,05	66,80	31,68
3	ADEL	1,62	1,09	2,34	1,55	41,56	2,59	4,74	51,15	198,00	277,04	44,56	14,51
4	ADNAC	8,58	7,16	3,50	0,89	6,18	2,54	3,80	40,86	174,66	281,04	54,11	13,86
5	AEFES	0,79	0,53	6,42	4,74	14,77	2,76	4,93	45,75	191,38	289,27	34,18	16,62
6	AFYON	4,05	3,00	9,18	4,43	11,76	2,61	3,97	65,06	207,10	282,45	48,39	16,59
7	AKALT	1,79	1,06	6,53	11,89	26,50	3,91	7,38	59,44	316,15	473,42	38,72	24,63
8	AKCNS	4,15	2,98	6,28	6,25	19,32	2,57	3,87	55,48	198,31	284,96	48,25	17,86
9	AKIPD	1,30	0,71	2,59	3,25	8,29	2,59	4,62	30,64	180,16	272,04	18,41	14,85
10	AKSA	2,29	1,43	4,30	10,22	13,29	2,78	4,47	48,68	216,97	336,21	29,04	16,97
.....	.....												
140	UZEL	1,27	0,30	9,95	4,61	6,60	2,61	5,02	42,66	219,10	289,31	25,71	18,81
141	VANET	1,65	0,46	11,16	4,62	8,29	2,23	4,05	43,77	256,74	352,45	28,09	20,03
142	VESTL	1,15	0,59	3,94	3,50	2,46	3,03	7,11	36,34	170,28	359,15	23,52	15,97
143	VKING	1,07	0,58	5,28	5,19	6,85	3,28	6,43	37,18	186,47	342,43	29,38	18,47
144	YATAS	1,93	0,41	6,17	1,95	5,57	3,47	5,60	36,90	171,77	305,05	26,66	15,50
145	YUNSA	1,48	0,48	5,58	2,96	15,36	2,58	4,67	43,72	184,66	279,37	30,04	14,41

Ek 7. 2004/12 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-a)

KVB No.	KVB Adı	Etkin Girdi Hedefleri				Etkin Çıktı Hedefleri							
		Tic. Borç D.H.	UVB/Öz.	TB/T.Serm.	F/DD	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.
1	ADANA	33,74	0,03	0,11	6,26	23,35	26,17	27,90	17,12	4,62	3,16	21,31	12,16
2	ADBGR	19,92	0,02	0,11	3,46	16,60	19,16	22,18	17,95	5,23	3,93	15,16	8,65

3	ADEL	23,94	0,05	0,36	1,08	12,42	15,74	13,01	17,23	3,68	1,66	20,14	4,61
4	ADNAC	3,33	0,03	0,11	0,61	2,31	2,58	27,41	17,12	4,62	3,16	2,10	1,20
5	AEFES	8,12	0,17	0,42	4,59	13,09	22,93	22,47	20,21	2,22	1,36	8,41	4,14
6	AFYON	13,37	0,19	0,41	5,46	21,11	27,66	21,42	17,39	2,82	0,39	15,37	4,44
7	AKCNS	10,97	0,05	0,16	1,93	9,60	11,46	28,53	20,98	5,75	4,26	7,05	6,77
8	ALCAR	12,59	0,04	0,19	0,84	5,14	6,40	22,41	15,00	4,20	2,65	7,91	5,20
9	ALKIM	9,65	0,04	0,16	0,82	6,18	8,66	15,31	12,72	2,88	1,78	206,62	3,62
10	ANACM	23,02	0,05	0,29	1,13	10,29	12,72	19,27	18,61	4,40	2,34	14,04	6,51
.....	.....												
50	TTRAK	18,82	0,04	0,86	3,10	21,55	43,87	8,24	22,48	1,83	0,12	6.958,73	5,38
51	TUDDF	5,17	0,24	1,61	3,36	7,36	20,40	19,38	11,58	1,49	1,04	3,09	4,61
52	TUPRS	13,95	0,03	0,59	1,95	13,73	23,91	10,76	15,35	2,40	1,05	2.504,96	9,02
53	ULKER	7,69	0,07	0,73	1,20	7,92	12,35	19,93	10,34	1,53	0,54	39,74	9,01
54	UNYEC	9,18	0,05	0,21	1,41	9,44	13,13	34,59	11,92	2,70	1,88	292,58	3,87
55	UZEL	6,51	0,08	0,82	1,44	8,21	14,33	14,90	12,18	2,19	1,01	170,21	5,86
56	YUNSA	10,25	0,03	0,40	0,59	7,19	9,83	11,87	8,58	1,58	0,53	27,00	4,62

Ek 7.1. 2005/03 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-a)

		Etkin Girdi Hedefleri				Etkin Çıktı Hedefleri							
KVB No.	KVB Adı	Tic. Borç D.H.	UVB/Öz.	TB/T.Serm.	F/DD	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.
1	ADANA	36,72	0,03	0,09	5,91	29,29	32,52	20,94	11,05	6,00	4,10	23,73	11,51
2	ADBGR	26,11	0,03	0,09	3,34	20,83	23,13	16,65	11,05	6,00	4,10	16,88	8,18
3	ADEL	39,33	0,13	0,45	1,48	14,77	19,33	12,61	23,39	3,79	2,14	8,68	4,29
4	ADNAC	3,63	0,03	0,09	0,57	2,89	3,21	20,57	11,05	6,00	4,10	2,34	1,14
5	AEFES	8,59	0,08	0,45	2,74	15,23	21,34	23,00	17,63	5,08	3,11	7,80	4,09
6	AFYON	13,24	0,19	0,40	5,32	23,17	31,04	18,27	12,08	2,97	0,55	14,47	4,06
7	AKCNS	11,40	0,05	0,16	2,18	9,11	11,10	25,49	9,62	4,69	3,00	7,66	6,40
8	ALCAR	13,57	0,04	0,23	0,89	7,47	9,61	13,85	10,53	3,85	2,51	6,68	4,94
9	ALKIM	10,31	0,04	0,27	1,00	7,11	9,15	20,37	14,99	5,69	3,76	42,11	3,45
10	ANACM	31,45	0,12	0,35	1,26	11,92	15,77	12,32	18,11	3,54	2,10	10,54	5,92
.....	.....												
50	TTRAK	19,41	0,03	0,69	2,92	18,66	37,30	9,14	16,09	2,08	0,12	2.855,54	5,11

51	TUDDF	4,96	0,19	1,79	3,13	7,86	21,82	16,71	13,19	1,39	0,94	2,94	4,45
52	TUPRS	13,68	0,15	0,67	1,94	15,86	23,34	12,01	13,10	2,58	1,42	20,26	9,50
53	ULKER	7,46	0,06	0,72	1,20	8,48	12,31	19,24	7,48	2,40	1,45	28,16	8,20
54	UNYEC	13,28	0,07	0,22	1,51	8,34	9,50	45,93	25,71	13,64	9,32	13,08	4,16
55	UZEL	4,63	0,16	0,61	0,99	5,42	8,32	20,81	11,40	1,68	0,72	14,38	5,76
56	YUNSA	12,45	0,04	0,54	0,71	7,75	10,50	10,70	6,42	1,83	1,09	21,62	5,88

Ek 7.2. 2005/06 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-a)

		Etkin Girdi Hedefleri				Etkin Çıktı Hedefleri							
KVB No.	KVB Adı	Tic. Borç D.H.	UVB/Öz.	TB/T.Serm.	F/DD	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.
1	ADANA	47,37	0,02	0,09	5,51	34,39	37,95	16,69	23,09	5,36	4,16	30,92	11,11
2	ADBGR	33,69	0,02	0,09	3,11	24,46	26,99	13,27	23,09	5,36	4,16	21,99	7,90
3	ADEL	38,58	0,11	0,81	1,44	14,47	26,25	6,05	26,10	1,77	0,85	4,00	1,68
4	ADNAC	4,68	0,02	0,09	0,53	3,40	3,75	16,39	23,09	5,36	4,16	3,05	1,10
5	AEFES	8,56	0,08	0,57	2,57	16,05	22,34	21,33	18,42	4,63	2,79	7,03	3,95
6	AFYON	12,36	0,16	0,42	4,66	20,47	28,08	18,94	27,60	2,87	0,59	12,31	4,45
7	AKCNS	14,39	0,05	0,16	2,24	12,75	15,58	17,57	28,80	5,13	4,13	8,61	6,79
8	ALCAR	10,73	0,03	0,19	0,76	6,71	8,46	15,20	20,31	4,92	3,56	15,39	4,58
9	ALKIM	8,34	0,03	0,16	0,84	6,97	8,98	14,25	20,55	4,49	3,37	10,58	3,32
10	ANACM	8,58	0,03	0,27	0,85	6,76	8,76	19,39	23,64	5,53	4,04	23,64	6,16
.....	.....												
50	TTRAK	19,44	0,03	0,60	3,25	19,28	36,27	8,96	19,62	2,22	0,10	1.804,07	4,89
51	TUDDF	5,37	0,17	2,32	3,31	6,49	18,87	18,40	10,60	1,26	0,89	2,70	4,56
52	TUPRS	11,85	0,16	0,74	1,88	17,53	26,75	13,65	26,90	3,83	2,49	38,09	10,02
53	ULKER	9,35	0,04	0,63	1,26	13,65	19,48	13,21	18,13	2,91	1,62	43,53	9,47
54	UNYEC	23,90	0,07	0,26	2,05	19,55	26,22	16,03	31,20	6,08	4,44	14,03	4,75
55	UZEL	5,66	0,17	0,58	1,18	5,63	8,99	18,04	10,68	2,67	1,51	28,05	5,78
56	YUNSA	12,83	0,04	0,45	0,78	8,56	13,37	8,13	10,43	1,59	0,74	33,09	6,00

Ek 7.3. 2005/09 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-a)

KVB No.	KVB Adı	Etkin Girdi Hedefleri				Etkin Çıktı Hedefleri							
		Tic. Borç D.H.	UVB/Öz.	TB/T.Serm.	F/DD	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.
1	ADANA	62,21	0,02	0,08	4,48	37,60	41,12	13,78	29,18	5,75	4,84	39,52	11,91
2	ADBGR	44,24	0,02	0,08	2,54	26,74	29,24	10,95	29,18	5,75	4,84	28,10	8,47
3	ADEL	37,98	0,11	0,98	1,29	15,14	27,48	5,37	26,62	1,69	1,03	3,23	1,63
4	ADNAC	6,14	0,02	0,08	0,44	3,71	4,06	13,53	29,18	5,75	4,84	3,90	1,18
5	AEFES	9,89	0,13	0,44	2,47	16,77	23,86	19,06	23,44	6,16	3,73	16,76	5,42
6	AFYON	12,95	0,14	0,36	4,23	22,34	30,88	16,09	27,17	3,47	0,74	11,68	4,86
7	AKCNS	16,01	0,07	0,16	2,22	13,29	15,68	16,01	24,05	3,98	3,14	6,35	6,89
8	ALCAR	9,06	0,03	0,22	0,68	6,09	7,69	16,15	31,15	6,17	5,02	16,96	4,62
9	ALKIM	7,26	0,03	0,19	0,75	6,97	8,79	14,33	27,09	6,07	4,74	10,03	3,15
10	ANACM	12,73	0,03	0,31	0,78	6,50	7,95	20,63	35,37	7,14	5,70	20,58	6,64
.....	.....												
50	TTRAK	22,31	0,02	0,46	2,88	22,16	38,58	8,01	21,68	2,70	0,30	1.492,73	4,79
51	TUDDF	5,69	0,13	2,27	3,00	7,17	21,56	15,22	11,61	1,28	0,93	2,49	5,00
52	TUPRS	12,00	0,16	0,68	1,74	17,64	26,56	15,14	21,84	6,27	3,98	47,84	10,52
53	ULKER	10,68	0,03	0,62	1,17	10,79	16,25	13,81	10,94	2,04	0,77	203,73	9,74
54	UNYEC	46,62	0,09	0,36	2,82	31,16	41,56	11,94	35,91	6,96	4,53	20,95	7,81
55	UZEL	6,08	0,18	0,53	1,16	4,72	7,53	20,32	11,02	2,30	1,37	22,45	5,60
56	YUNSA	10,92	0,04	0,57	0,79	8,72	13,33	9,83	10,76	1,76	0,83	44,16	7,55

Ek 7.4. 2005/12 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-a)

KVB No.	KVB Adı	Etkin Girdi Hedefleri				Etkin Çıktı Hedefleri							
		Tic. Borç D.H.	UVB/Öz.	TB/T.Serm.	F/DD	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.
1	ADANA	68,50	0,01	0,06	4,16	39,08	42,25	12,15	30,06	8,28	7,05	43,54	11,02
2	ADBGR	48,71	0,01	0,06	2,35	27,79	30,04	9,66	30,06	8,28	7,05	30,96	7,83
3	ADEL	18,24	0,09	0,42	1,24	13,47	19,26	9,11	20,06	4,76	3,34	9,35	4,38
4	ADNAC	6,77	0,01	0,06	0,40	3,86	4,17	11,93	30,06	8,28	7,05	4,30	1,09
5	AEFES	10,02	0,08	0,52	2,35	17,74	24,05	17,97	25,37	5,62	3,00	8,15	4,77

6	AFYON	12,33	0,13	0,33	3,82	26,09	36,02	12,81	28,25	3,28	0,59	12,08	5,10
7	AKCNS	16,73	0,03	0,14	1,80	14,63	18,09	13,91	25,19	5,21	4,31	9,23	6,70
8	ALCAR	18,10	0,04	0,28	0,93	10,51	13,57	8,87	16,16	4,53	3,21	11,23	4,59
9	ALKIM	7,84	0,05	0,22	0,88	5,96	7,50	16,68	22,63	6,20	4,86	5,56	3,14
10	ANACM	12,64	0,10	0,31	0,79	7,33	9,44	16,79	38,77	10,22	8,44	12,92	5,82
.....	.....												
50	TTRAK	22,38	0,05	0,32	2,60	24,41	38,44	7,63	22,25	4,03	1,05	1.430,83	5,03
51	TUDDF	5,94	0,21	1,64	2,76	6,20	18,23	16,99	10,26	1,40	0,90	2,40	4,58
52	TUPRS	12,14	0,14	0,62	1,73	13,76	21,27	10,27	13,38	2,95	1,28	130,37	11,19
53	ULKER	11,92	0,08	0,56	1,05	9,04	12,98	16,75	25,55	6,31	4,48	140,73	7,03
54	UNYEC	55,97	0,07	0,24	2,78	35,42	41,91	12,53	40,13	10,90	7,78	15,23	8,67
55	UZEL	5,73	0,16	0,66	1,11	6,17	8,94	16,64	8,36	2,25	0,87	14,54	5,68
56	YUNSA	8,96	0,04	0,29	0,75	7,33	10,04	10,18	19,21	5,11	3,84	10,01	2,89

Ek 7.5. 2006/03 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-a)

		Etkin Girdi Hedefleri				Etkin Çıktı Hedefleri							
KVB No.	KVB Adı	Tic. Borç D.H.	UVB/Öz.	TB/T.Serm.	F/DD	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.
1	ADANA	67,47	0,01	0,06	3,97	40,12	42,98	10,91	27,31	9,23	7,27	41,94	10,04
2	ADBGR	47,98	0,01	0,06	2,25	28,53	30,56	8,68	27,31	9,23	7,27	29,82	7,14
3	ADEL	35,99	0,11	1,07	1,29	11,86	21,21	6,50	27,06	1,56	0,83	3,20	1,46
4	ADNAC	6,66	0,01	0,06	0,39	3,96	4,25	10,72	27,31	9,23	7,27	4,14	0,99
5	AEFES	9,55	0,09	0,75	2,37	17,27	23,60	17,47	24,24	5,27	2,94	7,34	4,67
6	AFYON	12,56	0,13	0,29	3,72	25,23	34,19	12,51	19,04	3,81	0,57	11,41	4,73
7	AKCNS	18,91	0,05	0,13	2,30	16,64	19,42	12,06	23,32	3,56	2,49	6,49	6,66
8	ALCAR	16,38	0,04	0,38	0,94	10,31	13,57	8,70	11,29	4,73	3,16	39,18	4,86
9	ALKIM	8,28	0,05	0,24	1,06	5,15	6,40	19,97	18,37	6,27	4,64	5,33	3,07
10	ANACM	11,36	0,09	0,42	0,76	6,80	8,05	19,04	38,42	12,62	9,72	15,97	5,37
.....	.....												
50	TTRAK	22,22	0,07	0,90	3,48	27,43	43,21	6,93	22,62	1,93	0,61	1.728,93	5,27
51	TUDDF	5,90	0,10	0,93	1,84	10,48	15,07	19,74	17,76	3,01	1,75	5,74	4,21
52	TUPRS	14,24	0,18	0,62	1,83	14,01	21,43	10,07	17,36	2,52	1,11	195,64	11,67

53	ULKER	14,13	0,03	0,67	1,06	10,25	13,00	16,17	22,22	6,06	4,46	27,55	8,15
54	UNYEC	60,09	0,09	0,36	2,89	35,57	42,05	19,48	38,97	18,97	13,69	13,79	10,33
55	UZEL	5,40	0,10	0,77	1,09	8,52	12,33	11,80	13,60	2,37	1,36	12,58	5,03
56	YUNSA	8,17	0,04	0,62	0,70	6,27	8,97	11,44	11,16	2,58	1,65	22,20	6,86

Ek 7.6. 2006/06 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-a)

		Etkin Girdi Hedefleri				Etkin Çıktı Hedefleri							
KVB No.	KVB Adı	Tic. Borç D.H.	UVB/Öz.	TB/T.Serm.	F/DD	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.
1	ADANA	65,00	0,01	0,07	4,77	43,20	46,14	9,79	34,46	8,27	6,34	38,31	9,24
2	ADBGR	46,22	0,01	0,07	2,69	30,72	32,81	7,78	34,46	8,27	6,34	27,24	6,57
3	ADEL	36,91	0,06	0,89	1,16	15,04	27,82	4,69	29,06	1,65	0,93	2,76	1,54
4	ADNAC	6,42	0,01	0,07	0,46	4,27	4,56	9,62	34,46	8,27	6,34	3,78	0,91
5	AEFES	7,82	0,16	0,37	1,89	15,76	21,99	17,62	17,32	2,18	0,56	29,58	4,41
6	AFYON	11,91	0,09	0,28	3,47	27,40	36,48	10,80	30,34	3,28	0,74	10,10	4,84
7	AKCNS	16,71	0,03	0,13	1,59	17,23	21,32	11,30	30,57	5,58	4,07	8,41	7,05
8	ALCAR	12,98	0,03	0,12	0,74	11,61	14,29	8,04	13,12	2,48	1,83	4,09	4,02
9	ALKIM	4,34	0,03	0,13	0,45	3,55	4,75	26,96	11,57	2,61	1,88	5,41	3,51
10	ANACM	7,57	0,19	0,37	0,62	6,67	10,14	14,87	12,16	1,22	0,73	8,32	5,37
.....	.....												
50	TTRAK	20,98	0,03	0,32	2,89	34,39	51,54	5,79	25,13	3,28	0,62	211,18	5,63
51	TUDDF	6,68	0,10	1,01	1,98	9,98	20,42	14,22	12,79	1,51	0,88	3,81	4,14
52	TUPRS	11,62	0,16	0,65	1,65	13,36	21,86	10,01	11,13	1,69	0,63	52,22	11,35
53	ULKER	11,21	0,03	0,16	0,78	9,18	12,05	17,06	7,72	1,31	0,97	7,57	10,02
54	UNYEC	37,33	0,10	0,26	2,24	35,48	43,07	8,86	50,33	7,44	5,56	15,20	6,65
55	UZEL	6,05	0,21	0,50	1,23	10,45	15,59	9,02	12,13	1,77	0,53	35,72	4,71
56	YUNSA	7,81	0,03	0,10	0,59	8,43	10,87	9,33	11,45	1,94	1,43	9,44	2,97

Ek 7.7. 2006/09 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-a)

KVB No.	KVB Adı	Etkin Girdi Hedefleri				Etkin Çıktı Hedefleri							
		Tic. Borç D.H.	UVB/Öz.	TB/T.Serm.	F/DD	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.
1	ADANA	62,54	0,01	0,07	3,97	47,16	50,22	8,46	38,42	8,58	7,16	35,47	8,99
2	ADBGR	44,47	0,01	0,07	2,25	33,54	35,71	6,73	38,42	8,58	7,16	25,22	6,39
3	ADEL	17,01	0,06	0,12	1,00	22,87	28,30	5,63	28,87	6,86	5,68	6,96	8,47
4	ADNAC	6,18	0,01	0,07	0,39	4,66	4,96	8,31	38,42	8,58	7,16	3,50	0,89
5	AEFES	7,95	0,13	0,64	1,70	12,83	21,68	16,54	18,49	4,05	3,07	6,42	5,51
6	AFYON	11,76	0,08	0,24	3,12	28,86	37,40	9,72	32,70	4,05	3,00	9,18	4,43
7	AKCNS	16,42	0,04	0,12	1,39	18,85	22,68	10,02	32,62	8,33	6,89	8,99	7,09
8	ALCAR	11,21	0,03	0,10	0,68	12,62	15,13	7,37	35,25	7,95	6,59	5,47	4,04
9	ALKIM	10,18	0,08	0,32	0,92	7,52	8,63	20,44	48,56	10,80	8,82	14,72	3,89
10	ANACM	7,07	0,18	0,36	0,59	7,13	8,93	16,38	19,94	4,93	3,94	15,22	5,73
.....	.....												
50	TTRAK	17,34	0,31	0,32	2,59	34,04	49,06	5,82	25,49	3,47	0,84	108,42	5,03
51	TUDDF	6,52	0,02	3,08	2,50	6,42	21,46	12,80	10,53	1,30	0,87	2,40	4,22
52	TUPRS	8,98	0,13	0,44	1,04	18,15	25,08	8,49	6,14	3,09	2,34	20,37	12,05
53	ULKER	8,25	0,22	0,34	0,54	11,31	14,68	13,43	6,48	2,72	2,16	21,03	10,37
54	UNYEC	21,78	0,09	0,16	1,23	29,67	36,53	11,46	53,17	13,68	11,58	11,98	13,56
55	UZEL	4,61	0,14	0,90	0,91	7,24	13,08	10,45	9,63	2,15	1,08	11,07	9,00
56	YUNSA	6,96	0,11	0,16	0,42	11,75	14,96	6,64	14,35	4,79	4,12	5,58	7,94

Ek 8. 2004/12 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-b)

KVB No.	KVB Adı	Etkin Girdi Hedefleri				Etkin Çıktı Hedefleri							
		Tic. Borç D.H.	UVB/Öz.	TB/T.Serm.	F/DD	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.
1	ADANA	21,86	5,89	15,28	16,58	84,05	475,81	986,72	44,65	4,62	3,16	32,37	66,05
2	ADBGR	20,10	6,05	15,39	16,22	73,41	468,25	843,49	44,65	4,62	3,16	26,84	54,54
3	ADEL	11,35	5,15	14,15	15,19	50,94	465,38	536,72	44,76	2,23	1,09	13,52	27,38
4	ADNAC	3,33	8,08	17,96	16,00	29,89	452,22	230,20	44,65	4,62	3,16	2,10	3,35
5	AEFES	6,80	5,57	15,30	16,73	40,67	504,93	342,46	47,74	2,45	1,36	8,41	10,61

6	AFYON	8,11	4,93	14,07	15,54	48,69	477,30	503,12	44,92	3,06	0,39	15,37	26,24
7	AKALT	5,96	4,69	13,22	14,22	37,81	441,77	395,35	36,65	2,85	1,71	7,62	17,51
8	AKCNS	10,36	6,88	16,38	16,31	37,84	461,10	284,24	48,51	4,30	2,82	7,50	8,92
9	AKIPD	3,78	4,60	13,33	14,58	32,64	458,00	302,25	39,28	2,09	1,06	4,01	8,68
10	AKSA	4,72	4,96	13,81	14,73	32,73	455,84	316,26	37,23	3,27	2,09	4,76	10,99
.....	.....												
140	UZEL	6,06	4,41	13,17	14,64	43,34	463,97	454,29	41,04	1,40	0,39	13,88	20,06
141	VANET	7,45	4,44	13,15	14,56	47,78	460,52	525,16	40,45	1,61	0,55	14,55	26,09
142	VESTL	2,76	5,28	14,13	14,87	30,62	459,23	235,30	35,98	1,72	0,90	4,87	6,51
143	VKING	4,43	4,38	13,15	14,66	37,86	465,78	369,08	41,41	1,23	0,27	6,03	12,97
144	YATAS	4,19	4,27	12,77	14,21	36,00	450,83	348,44	39,91	1,29	0,36	5,55	11,94
145	YUNSA	9,02	4,41	13,10	14,52	53,69	459,47	614,88	40,47	1,58	0,50	14,67	33,32

Ek 8.1. 2005/03 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-b)

		Etkin Girdi Hedefleri				Etkin Çıktı Hedefleri							
KVB No.	KVB Adı	Tic. Borç D.H.	UVB/Öz.	TB/T.Serm.	F/DD	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.
1	ADANA	14,29	1,47	1,98	0,87	64,38	708,94	1.716,53	711,82	10,03	4,10	23,73	16,76
2	ADBGR	11,20	1,62	2,20	0,95	51,73	553,40	1.348,66	557,54	9,12	4,10	16,88	13,18
3	ADEL	7,74	0,73	1,07	0,45	36,20	375,87	905,64	378,32	3,49	0,93	6,60	9,13
4	ADNAC	3,63	3,77	5,16	1,81	28,85	106,10	331,98	130,05	6,00	4,10	2,34	3,23
5	AEFES	6,27	2,52	3,74	1,50	38,16	264,87	665,78	277,88	3,11	1,22	7,80	7,52
6	AFYON	8,89	2,46	3,67	1,50	49,13	397,03	978,40	408,94	4,04	1,31	14,47	10,63
7	AKALT	5,41	1,90	2,76	0,95	24,43	177,63	462,30	186,18	3,18	1,69	5,81	16,84
8	AKCNS	6,44	2,00	2,91	1,20	35,07	288,72	717,98	297,56	4,49	2,02	6,98	8,49
9	AKIPD	5,86	1,57	2,48	0,75	30,84	273,25	674,24	278,79	3,01	1,09	5,37	7,36
10	AKSA	5,29	2,38	3,44	1,15	28,97	200,43	523,89	212,53	4,08	2,25	4,71	10,15
.....	.....												
140	UZEL	4,56	2,50	3,74	1,52	29,66	163,14	422,30	175,96	1,96	0,83	14,38	7,85
141	VANET	5,30	2,41	3,61	1,47	33,67	216,61	547,49	228,97	2,42	0,92	13,13	6,42
142	VESTL	2,94	4,40	7,60	1,78	27,81	110,06	319,31	121,74	1,41	0,85	4,89	6,34
143	VKING	3,80	3,09	5,18	1,38	23,84	116,65	321,55	125,63	1,39	0,74	5,67	13,19

144	YATAS	2,89	2,53	4,15	1,32	22,24	112,29	303,40	121,52	1,35	0,64	5,51	4,46
145	YUNSA	6,24	1,16	1,72	0,70	31,83	290,99	708,74	296,15	2,82	0,83	7,45	7,41

Ek 8.2. 2005/06 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-b)

		Etkin Girdi Hedefleri				Etkin Çıktı Hedefleri							
KVB No.	KVB Adı	Tic. Borç D.H.	UVB/Öz.	TB/T.Serm.	F/DD	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.
1	ADANA	24,11	2,06	2,70	1,00	261,96	949,17	3.279,85	413,01	12,09	4,16	30,92	24,32
2	ADBGR	20,29	2,43	3,23	1,17	217,42	788,39	2.719,27	344,63	10,78	4,16	21,99	20,18
3	ADEL	4,39	0,47	0,62	0,23	47,42	171,90	593,40	75,02	2,29	0,85	4,00	4,40
4	ADNAC	4,68	4,04	5,48	1,89	33,25	123,41	399,09	61,72	5,36	4,16	3,05	3,09
5	AEFES	4,05	1,54	2,47	0,66	42,34	156,42	527,01	64,58	2,05	0,88	7,03	5,94
6	AFYON	5,04	1,60	2,37	0,73	50,32	184,39	625,86	79,21	2,87	1,39	12,31	6,44
7	AKALT	5,42	1,64	2,25	0,84	38,65	141,76	488,55	61,93	2,71	1,58	6,08	16,94
8	AKCNS	8,08	2,29	3,09	1,09	78,67	286,45	978,83	127,93	5,28	2,83	6,46	8,78
9	AKIPD	3,55	1,20	1,62	0,53	33,84	124,96	423,32	53,65	2,07	1,08	3,15	5,36
10	AKSA	4,38	2,23	3,17	1,05	33,56	124,20	417,05	54,84	2,93	1,92	4,61	9,86
.....	.....												
140	UZEL	3,48	2,02	3,14	0,82	34,08	130,02	426,09	48,79	1,33	0,52	17,18	7,77
141	VANET	4,09	1,62	2,57	0,69	43,08	159,05	534,54	65,97	2,17	0,95	12,99	5,01
142	VESTL	2,76	4,74	8,03	1,88	32,14	128,57	388,86	40,90	1,43	0,89	4,57	6,11
143	VKING	3,92	3,32	5,17	1,33	34,83	137,29	438,29	47,26	1,37	0,69	5,60	13,08
144	YATAS	2,66	2,75	4,63	1,10	30,20	116,24	370,39	41,95	1,32	0,65	5,57	4,58
145	YUNSA	3,48	0,79	1,29	0,34	37,11	136,13	464,21	56,47	1,51	0,46	7,30	5,29

Ek 8.3. 2005/09 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-b)

		Etkin Girdi Hedefleri				Etkin Çıktı Hedefleri							
KVB No.	KVB Adı	Tic. Borç D.H.	UVB/Öz.	TB/T.Serm.	F/DD	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.
1	ADANA	30,99	2,15	2,91	2,12	328,00	602,83	6.302,83	465,68	16,19	4,84	39,52	30,53
2	ADBGR	26,04	2,53	3,47	2,35	269,33	497,13	5.155,34	386,30	14,37	4,84	28,10	25,60
3	ADEL	5,09	0,59	0,81	0,37	52,26	96,51	1.008,15	74,93	2,77	1,03	4,79	4,74

4	ADNAC	6,14	4,31	6,03	1,89	33,14	70,08	624,03	62,19	5,75	4,84	3,90	3,15
5	AEFES	4,69	1,66	2,45	1,95	45,68	89,88	836,75	60,93	2,54	1,11	6,87	5,87
6	AFYON	5,53	1,73	2,70	1,25	51,77	99,42	974,43	75,42	3,47	1,49	11,68	6,83
7	AKALT	5,85	1,37	1,95	0,69	39,00	74,30	765,66	56,06	2,45	1,34	6,64	17,85
8	AKCNS	8,60	2,34	3,26	1,97	74,64	142,33	1.383,86	115,12	6,24	3,14	6,35	8,86
9	AKIPD	3,96	1,38	2,10	0,63	36,51	69,83	702,49	51,44	2,24	1,14	3,63	5,33
10	AKSA	4,66	2,25	3,30	1,09	32,66	64,62	614,99	46,61	2,81	1,83	4,68	10,04
.....	.....												
140	UZEL	3,80	2,02	3,47	1,44	36,18	73,55	697,59	47,05	1,46	0,51	19,03	7,57
141	VANET	3,95	1,85	3,18	1,14	41,11	81,26	793,17	55,16	1,86	0,66	13,72	5,38
142	VESTL	2,67	4,92	8,73	1,97	30,84	71,46	620,36	35,66	1,32	0,78	4,32	5,96
143	VKING	4,45	3,58	6,19	2,23	39,41	84,68	770,06	49,28	1,62	0,74	5,57	13,24
144	YATAS	2,77	3,08	5,24	1,36	28,77	60,38	597,34	37,77	1,53	0,70	5,71	4,75
145	YUNSA	3,88	1,14	1,94	0,69	41,50	79,35	803,07	55,85	1,77	0,53	6,73	5,12

Ek 8.4. 2005/12 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-b)

		Etkin Girdi Hedefleri				Etkin Çıktı Hedefleri							
KVB No.	KVB Adı	Tic. Borç D.H.	UVB/Öz.	TB/T.Serm.	F/DD	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.
1	ADANA	54,81	3,56	4,86	1,54	204,27	1.094,24	4.780,87	237,97	13,51	7,05	65,44	17,01
2	ADBGR	41,64	3,81	5,20	1,64	157,92	849,39	3.692,57	188,15	12,08	7,05	48,69	12,64
3	ADEL	10,55	1,21	1,69	0,60	42,73	227,74	981,21	47,71	2,64	1,26	12,46	3,52
4	ADNAC	6,77	4,45	6,10	1,91	35,12	200,74	809,59	56,19	8,28	7,05	4,30	1,09
5	AEFES	8,68	2,52	3,60	1,35	44,38	234,16	972,51	44,86	2,44	0,96	9,66	4,17
6	AFYON	10,42	3,77	5,38	2,02	57,35	302,26	1.242,18	57,19	3,30	1,36	12,08	5,10
7	AKALT	9,45	1,45	1,97	0,69	32,81	186,10	797,02	37,52	2,21	1,32	9,31	17,46
8	AKCNS	10,83	2,75	3,81	1,26	45,89	250,62	1.057,54	57,67	5,22	3,74	10,95	6,70
9	AKIPD	6,10	2,43	3,50	1,02	30,43	181,41	794,55	31,94	1,95	1,04	7,94	3,22
10	AKSA	6,48	3,06	4,37	1,29	32,86	196,44	815,21	35,74	2,81	1,87	7,80	8,30
.....	.....												
140	UZEL	5,46	3,49	5,40	2,19	36,53	205,51	824,86	34,49	1,67	0,65	14,54	5,10
141	VANET	5,59	3,39	4,95	1,45	32,30	197,90	884,41	32,11	2,04	1,09	15,41	3,91
142	VESTL	2,59	5,02	9,00	2,01	33,48	205,14	803,77	29,64	1,28	0,79	4,01	3,97

143	VKING	4,90	4,03	6,70	2,42	34,05	196,24	771,86	33,38	1,74	1,01	5,47	10,53
144	YATAS	3,75	4,18	6,94	1,70	32,47	195,55	785,45	31,50	2,13	1,42	5,85	3,17
145	YUNSA	6,68	2,55	3,90	1,16	37,11	206,61	861,95	35,43	1,66	0,55	9,10	3,30

Ek 8.5. 2006/03 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-b)

		Etkin Girdi Hedefleri				Etkin Çıktı Hedefleri							
KVB No.	KVB Adı	Tic. Borç D.H.	UVB/Öz.	TB/T.Serm.	F/DD	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.
1	ADANA	55,53	3,65	5,52	1,64	216,96	920,71	1.669,08	369,97	13,71	7,27	61,33	17,65
2	ADBGR	41,86	3,87	5,87	1,73	166,21	713,27	1.281,81	288,38	12,46	7,27	45,34	12,99
3	ADEL	10,78	1,36	2,18	0,86	47,34	202,51	354,57	78,01	2,04	0,83	12,10	3,95
4	ADNAC	6,66	4,43	6,78	1,96	35,51	179,01	284,44	78,26	9,23	7,27	4,14	0,99
5	AEFES	7,91	2,49	4,22	1,19	43,54	198,36	337,82	60,41	1,56	0,52	9,89	4,20
6	AFYON	10,47	3,64	5,84	1,96	56,78	255,07	425,24	95,85	3,81	2,27	11,41	4,73
7	AKALT	9,42	1,23	1,95	0,65	34,39	150,06	273,08	56,50	2,10	1,20	8,81	20,11
8	AKCNS	10,56	2,43	3,83	1,23	48,19	214,07	367,39	83,53	3,95	2,49	10,55	6,66
9	AKIPD	5,33	2,51	4,07	1,06	31,88	158,20	270,76	38,75	1,66	0,80	7,20	3,13
10	AKSA	6,88	2,71	4,36	1,19	36,06	173,96	291,77	48,95	2,53	1,49	7,98	8,96
.....	.....												
140	UZEL	5,44	3,63	6,21	1,87	39,52	187,09	299,46	60,14	1,73	0,88	12,58	5,03
141	VANET	5,80	2,96	4,62	1,33	33,72	174,06	282,90	48,22	1,83	0,97	12,51	4,61
142	VESTL	2,53	4,90	9,57	2,06	33,82	183,64	279,49	53,60	1,25	0,71	3,90	3,86
143	VKING	5,21	3,91	6,57	2,12	37,37	178,12	315,18	59,86	1,81	1,04	5,19	11,11
144	YATAS	3,78	4,03	7,27	1,90	34,00	170,95	265,61	56,30	2,10	1,34	5,64	2,96
145	YUNSA	6,95	2,50	4,36	1,18	39,87	183,73	310,06	56,95	1,45	0,52	8,68	3,41

Ek 8.6. 2006/06 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-b)

		Etkin Girdi Hedefleri				Etkin Çıktı Hedefleri							
KVB No.	KVB Adı	Tic. Borç D.H.	UVB/Öz.	TB/T.Serm.	F/DD	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.
1	ADANA	54,76	1,86	2,64	0,96	107,95	1.549,61	4.585,26	206,96	12,65	6,34	61,02	17,16
2	ADBGR	41,01	1,96	2,78	1,01	89,76	1.166,93	3.520,90	164,14	11,40	6,34	44,74	12,54

3	ADEL	20,70	1,27	1,86	1,02	54,79	607,96	1.846,65	75,32	5,01	2,74	22,90	9,40
4	ADNAC	6,42	2,21	3,15	1,11	44,02	204,11	842,98	56,42	8,27	6,34	3,78	0,91
5	AEFES	8,51	1,53	2,41	2,46	49,82	253,74	850,98	43,46	2,05	1,23	12,57	6,44
6	AFYON	10,89	1,98	3,07	3,59	67,15	289,45	844,16	56,97	3,28	2,08	23,29	8,14
7	AKALT	15,79	1,02	1,58	0,59	36,62	414,91	1.287,84	54,07	3,09	1,41	15,75	24,06
8	AKCNS	13,94	1,55	2,34	2,11	56,98	390,60	1.193,81	52,53	4,06	2,52	22,92	9,02
9	AKIPD	6,15	1,58	2,35	0,82	33,06	200,09	828,67	34,99	3,02	2,02	13,74	3,21
10	AKSA	9,58	1,97	2,90	1,00	43,39	271,64	999,56	53,45	5,90	4,01	7,67	9,54
.....	.....												
140	UZEL	5,42	2,05	3,06	1,65	46,87	215,14	842,38	34,09	3,67	2,68	10,62	4,95
141	VANET	5,31	1,39	2,09	1,18	34,77	193,25	814,81	22,37	2,21	1,54	11,42	5,13
142	VESTL	2,59	2,74	6,38	1,16	38,61	194,95	822,30	32,55	1,15	0,61	4,06	3,80
143	VKING	4,61	1,83	2,77	1,31	36,66	171,65	828,18	30,82	2,69	1,85	5,04	11,26
144	YATAS	3,74	2,28	4,18	1,05	36,51	190,01	826,28	31,75	3,37	2,30	5,60	2,44
145	YUNSA	9,71	1,65	2,41	1,22	45,23	306,01	1.043,72	45,70	5,01	3,56	9,39	5,63

Ek 8.7. 2006/09 Dönemi İçin Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Hedef Değerleri (Uygulama 2-b)

KVB No.	KVB Adı	Etkin Girdi Hedefleri				Etkin Çıktı Hedefleri							
		Tic. Borç D.H.	UVB/Öz.	TB/T.Serm.	F/DD	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.
1	ADANA	42,07	2,51	3,75	17,25	83,36	255,61	316,55	54,11	8,58	7,41	35,47	16,43
2	ADBGR	44,47	2,54	3,80	15,72	69,74	205,41	279,46	54,11	8,58	7,16	25,22	6,39
3	ADEL	22,15	1,89	2,95	10,57	51,15	215,99	277,04	44,56	3,24	1,69	15,83	4,84
4	ADNAC	6,18	2,54	3,80	13,86	40,86	174,66	281,04	54,11	8,58	7,16	3,50	0,89
5	AEFES	10,17	1,90	3,06	11,45	45,75	191,38	289,27	38,17	2,54	1,07	58,60	6,21
6	AFYON	11,73	2,52	3,96	15,43	65,06	235,96	282,45	48,39	4,31	3,00	16,93	10,90
7	AKALT	13,05	1,93	3,05	6,78	34,05	150,80	271,20	14,53	2,99	1,49	37,86	27,41
8	AKCNS	15,82	2,03	3,17	12,71	55,05	229,77	282,75	47,88	4,70	3,17	16,49	8,54
9	AKIPD	5,68	1,82	3,16	9,60	30,14	159,44	267,59	15,43	2,58	1,02	32,79	4,80
10	AKSA	9,26	1,94	3,05	9,81	40,39	180,04	278,99	24,91	3,41	1,62	45,98	10,22
.....	.....												
140	UZEL	5,75	2,35	4,38	12,98	42,01	182,78	283,18	25,32	2,63	1,54	20,49	5,06

141 VANET	6,70	2,07	3,27	12,97	38,59	172,76	310,78	17,75	2,96	1,81	45,38	7,19
142 VESTL	2,46	3,03	7,11	15,97	36,34	170,28	359,15	23,52	1,15	0,59	3,94	3,50
143 VKING	4,61	2,80	4,35	9,69	33,84	157,52	266,95	22,91	4,04	1,61	32,63	10,51
144 YATAS	4,67	2,65	4,69	12,99	36,90	171,77	305,05	26,66	4,45	2,93	13,08	3,34
145 YUNSA	10,93	1,83	2,91	10,25	43,72	184,66	279,37	30,04	3,26	1,70	50,42	8,28

Ek 9. 2004/12 Dönemi İçin Uygulamada Kullanılan Veriler[1]

Hisse Senetleri	Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.	Tic. Borç D.H.	UVB/Özs.	TB/T.Serm.	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	F/DD
ADANA	4,62	3,16	21,31	12,16	33,74	0,03	0,11	23,35	26,17	27,90	17,12	6,26
ADBGR	4,62	3,16	15,16	8,65	23,99	0,03	0,11	16,60	18,61	22,18	17,12	3,54
ADEL	2,23	0,47	3,78	1,56	35,02	0,13	0,53	8,28	15,74	11,41	17,23	1,58
ADNAC	4,62	3,16	2,10	1,20	3,33	0,03	0,11	2,31	2,58	27,41	17,12	0,61
AEFES	2,22	1,36	8,41	4,14	8,12	0,17	0,42	13,09	22,93	22,47	20,21	4,59
AFYON	2,82	0,39	15,37	4,44	13,37	0,19	0,41	21,11	27,66	21,42	17,39	5,46
AKALT	2,24	1,71	5,37	15,36	6,68	0,71	2,10	-1,19	-7,87	-2,56	-0,28	0,20
AKCNS	3,74	2,82	7,05	6,77	11,40	0,08	0,17	9,60	11,46	24,94	20,98	2,55
AKIPD	2,03	1,06	3,37	3,55	13,85	0,12	0,52	5,06	8,36	6,82	-12,04	0,44
AKSA	2,90	2,09	4,63	8,84	8,58	0,24	0,67	2,49	6,20	10,97	7,93	0,65
…..												
…..												
UKIM	1,28	0,47	5,11	3,31	5,65	0,23	1,93	2,04	6,07	11,36	3,29	0,58
ULKER	1,13	0,54	7,33	9,01	12,48	0,12	1,28	5,49	12,35	19,93	4,36	2,28
UNYEC	2,35	0,98	12,40	3,87	27,75	0,47	0,63	7,89	13,13	34,59	11,92	4,26
USAK	1,21	0,80	3,44	4,09	14,50	0,20	0,89	14,24	29,26	6,95	11,95	1,66
UZEL	1,40	0,27	13,88	5,86	7,02	0,26	0,88	6,07	14,33	13,12	12,18	1,55

[1] Finansal oranlar, “Garanti Yatırım Menkul Kıymetler A.Ş.”den temin edilmiştir.

VANET	1,61	0,37	14,55	2,97	8,47	0,03	0,39	7,82	10,88	11,71	-1,23	1,16
VESTL	1,44	0,90	4,87	4,36	2,96	0,74	2,66	2,48	9,59	6,17	6,01	0,55
VKING	0,43	0,27	5,89	10,82	5,43	0,58	2,01	4,19	16,14	11,76	4,89	1,41
YATAS	1,29	0,34	5,14	-2,14	4,77	0,16	1,71	0,45	1,19	68,37	6,66	0,79
YUNSA	1,58	0,50	7,69	3,30	23,73	0,05	0,71	5,58	9,83	11,87	7,73	1,04

Ek 10. 2005/03 Dönemi İçin Uygulamada Kullanılan Veriler

Hisse Senetleri	Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.	Tic. Borç D.H.	UVB/Özs.	TB/T.Serm.	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	F/DD
ADANA	6,00	4,10	23,73	11,51	36,72	0,03	0,09	29,29	32,52	20,94	11,05	5,91
ADBGR	6,00	4,10	16,88	8,18	26,11	0,03	0,09	20,83	23,13	16,65	11,05	3,34
ADEL	2,14	0,53	4,01	1,63	40,67	0,13	0,57	10,24	19,33	8,74	23,39	1,53
ADNAC	6,00	4,10	2,34	1,14	3,63	0,03	0,09	2,89	3,21	20,57	11,05	0,57
AEFES	1,97	1,22	7,80	4,09	9,32	0,16	0,48	12,20	21,34	23,00	11,04	4,50
AFYON	2,97	0,55	14,47	4,06	13,24	0,19	0,40	23,17	31,04	18,27	12,08	5,32
AKALT	2,22	1,69	5,81	14,75	8,30	0,75	2,25	-1,53	-10,29	-1,98	-8,11	0,21
AKCNS	3,33	2,02	6,98	6,40	11,58	0,08	0,17	9,11	10,86	25,49	9,62	2,69
AKIPD	1,93	1,09	3,23	3,36	13,23	0,13	0,54	4,88	7,99	6,70	-37,96	0,45
AKSA	3,22	2,25	4,71	8,06	8,73	0,24	0,60	3,01	7,47	8,86	-3,73	0,65
…..												
UKIM	1,31	0,45	5,34	3,13	5,44	0,22	1,87	2,56	7,60	8,48	5,78	0,56
ULKER	1,17	0,45	7,46	8,20	13,84	0,11	1,33	5,38	12,31	19,24	7,45	2,22
UNYEC	2,65	1,09	13,08	4,16	36,13	0,44	0,59	5,81	9,50	45,93	18,50	4,11
USAK	1,17	0,86	3,24	4,62	15,00	0,16	0,89	16,57	32,98	5,54	8,97	1,49
UZEL	1,34	0,32	14,38	5,76	7,26	0,24	0,95	3,70	8,32	20,81	4,99	1,55
VANET	2,15	0,53	13,13	2,75	7,80	0,03	0,23	7,71	10,65	11,78	1,73	1,15
VESTL	1,41	0,85	4,89	4,25	2,94	0,66	2,53	1,85	7,17	7,90	2,74	0,54
VKING	0,42	0,27	5,67	11,10	5,26	0,55	2,08	-2,12	-7,54	-22,81	6,63	1,46
YATAS	1,26	0,29	5,51	-2,08	4,52	0,21	1,99	-3,72	-10,07	-8,01	0,67	0,83
YUNSA	1,43	0,41	7,45	3,30	20,46	0,05	0,87	5,87	10,50	10,70	6,42	1,07

Ek 11. 2005/06 Dönemi İçin Uygulamada Kullanılan Veriler

Hisse Senetleri	Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.	Tic. Borç D.H.	UVB/Özs.	TB/T.Serm.	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	F/DD
ADANA	5,36	4,16	30,92	11,11	47,37	0,02	0,09	34,39	37,95	16,69	23,09	5,51
ADBGR	5,36	4,16	21,99	7,90	33,69	0,02	0,09	24,46	26,99	13,27	23,09	3,11
ADEL	1,77	0,85	4,00	1,68	38,58	0,11	0,81	14,47	26,25	6,05	26,10	1,44
ADNAC	5,36	4,16	3,05	1,10	4,68	0,02	0,09	3,40	3,75	16,39	23,09	0,53
AEFES	1,32	0,88	7,03	3,95	9,95	0,17	0,66	12,49	22,34	21,33	18,42	4,68
AFYON	2,87	0,59	12,31	4,45	12,36	0,16	0,42	20,47	28,08	18,94	27,60	4,66
AKALT	2,08	1,58	6,08	14,95	10,22	0,82	2,49	-2,00	-13,84	-1,50	-8,52	0,23
AKCNS	3,70	2,83	6,46	6,79	14,44	0,08	0,16	12,75	15,11	17,57	20,08	2,44
AKIPD	1,84	1,08	3,15	3,37	12,24	0,13	0,58	3,24	5,30	9,65	-26,08	0,48
AKSA	2,81	1,92	4,61	7,87	8,38	0,24	0,68	0,76	1,90	34,35	-3,97	0,67
…..												
…..												
UKIM	1,33	0,46	5,64	3,25	5,62	0,22	1,78	3,14	9,30	6,54	3,35	0,54
ULKER	1,14	0,33	7,81	7,96	16,52	0,08	1,48	8,23	19,48	11,89	8,74	2,23
UNYEC	3,12	1,71	12,52	4,40	43,31	0,34	0,48	16,39	26,22	16,03	28,29	3,72
USAK	1,17	0,80	2,77	4,70	11,71	0,39	0,90	10,01	19,21	7,83	10,01	1,00
UZEL	1,33	0,29	17,18	5,78	7,12	0,21	1,03	4,23	8,99	18,04	4,20	1,49
VANET	2,03	0,95	12,99	3,02	9,02	0,03	0,27	13,23	17,86	7,06	1,88	1,15
VESTL	1,43	0,89	4,57	4,12	2,76	0,72	2,64	2,29	8,91	6,16	2,27	0,52
VKING	0,47	0,32	5,60	11,09	5,42	0,58	1,96	4,98	17,63	9,56	7,43	1,39
YATAS	1,32	0,34	5,57	-1,98	4,13	0,38	1,80	-1,22	-3,42	-22,76	1,58	0,67
YUNSA	1,43	0,46	7,30	3,30	16,92	0,05	0,90	7,26	13,37	8,13	10,43	1,03

Ek 12. 2005/09 Dönemi İçin Uygulamada Kullanılan Veriler

Hisse Senetleri	Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.	Tic. Borç D.H.	UVB/Özs.	TB/T.Serm.	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	F/DD
ADANA	5,75	4,84	39,52	11,91	62,21	0,02	0,08	37,60	41,12	13,78	29,18	4,48
ADBGR	5,75	4,84	28,10	8,47	44,24	0,02	0,08	26,74	29,24	10,95	29,18	2,54
ADEL	1,69	1,03	3,23	1,63	37,98	0,11	0,98	15,14	27,48	5,37	26,62	1,29
ADNAC	5,75	4,84	3,90	1,18	6,14	0,02	0,08	3,71	4,06	13,53	29,18	0,44
AEFES	1,59	1,11	6,87	3,90	12,47	0,16	0,56	13,40	23,86	19,06	23,44	4,20
AFYON	3,47	0,74	11,68	4,86	12,95	0,14	0,36	22,34	30,88	16,09	27,17	4,23
AKALT	1,92	1,34	6,64	15,88	14,31	0,86	2,58	-2,80	-19,92	-1,08	-10,01	0,24
AKCNS	3,98	3,14	6,35	6,89	16,01	0,07	0,16	13,29	15,68	16,01	24,05	2,22
AKIPD	1,89	1,14	2,97	3,36	12,20	0,11	0,54	2,38	3,81	12,83	-24,60	0,49
AKSA	2,81	1,83	4,68	8,07	9,03	0,24	0,63	-0,56	-1,40	-46,95	-6,00	0,67
…..												
…..												
UKIM	1,29	0,44	5,64	3,05	5,25	0,16	1,80	2,81	8,15	7,08	3,20	0,54
ULKER	1,17	0,39	7,84	7,14	19,65	0,06	1,36	6,77	16,25	13,81	8,47	2,16
UNYEC	4,19	2,69	12,62	4,18	50,59	0,28	0,39	27,14	41,56	9,24	35,91	3,06
USAK	1,02	0,70	2,45	4,63	8,73	0,45	1,19	8,84	17,24	7,47	6,19	0,95
UZEL	1,43	0,26	19,03	5,60	7,65	0,23	1,04	3,73	7,53	20,32	6,73	1,46
VANET	1,86	0,66	13,72	3,41	7,76	0,03	0,31	11,59	15,24	7,88	0,71	1,15
VESTL	1,32	0,78	4,32	3,99	2,67	0,63	2,78	1,41	5,44	9,86	2,65	0,52
VKING	0,48	0,32	5,57	11,27	5,65	0,53	1,91	5,77	18,66	8,22	8,61	1,39
YATAS	1,53	0,34	5,71	-1,96	4,11	0,68	1,83	-2,00	-5,64	-13,16	3,66	0,66
YUNSA	1,47	0,53	6,73	3,15	13,66	0,05	0,87	7,22	13,33	7,88	10,76	0,99

Ek 13. 2005/12 Dönemi İçin Uygulamada Kullanılan Veriler

Hisse Senetleri	Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.	Tic. Borç D.H.	UVB/Özs.	TB/T.Serm.	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	F/DD
ADANA	8,28	7,05	43,54	11,02	68,50	0,01	0,06	39,08	42,25	12,15	30,06	4,16
ADBGR	8,28	7,05	30,96	7,83	48,71	0,01	0,06	27,79	30,04	9,66	30,06	2,35
ADEL	2,64	0,62	4,05	1,48	39,87	0,12	0,47	11,47	19,26	7,44	20,06	1,37
ADNAC	8,28	7,05	4,30	1,09	6,77	0,01	0,06	3,86	4,17	11,93	30,06	0,40
AEFES	1,09	0,76	6,87	4,17	16,04	0,22	0,84	13,12	24,05	17,97	18,71	3,77
AFYON	3,28	0,59	12,08	5,10	12,33	0,13	0,33	26,09	36,02	12,81	28,25	3,82
AKALT	1,74	1,32	7,25	17,46	24,85	0,80	2,97	-4,89	-36,59	-0,64	-14,00	0,30
AKCNS	4,69	3,74	6,39	6,70	17,57	0,07	0,14	14,63	17,18	13,91	25,19	2,14
AKIPD	1,80	1,04	2,86	3,22	11,51	0,14	0,56	-9,79	-15,16	-3,11	-23,70	0,50
AKSA	2,69	1,87	4,75	8,30	9,83	0,20	0,59	-0,05	-0,13	-500,39	-8,48	0,67
…..												
…..												
UKIM	1,30	0,43	5,34	2,66	4,59	0,19	1,96	1,98	5,68	9,71	3,04	0,54
ULKER	1,39	0,79	7,39	7,03	22,81	0,15	1,07	5,47	12,98	16,75	8,06	2,00
UNYEC	5,97	4,42	13,79	4,25	58,88	0,17	0,24	29,06	41,91	8,35	40,13	2,82
USAK	1,04	0,45	2,40	4,44	7,48	0,54	1,56	7,91	16,84	6,71	3,84	0,91
UZEL	1,32	0,40	14,54	5,10	7,26	0,21	1,15	4,43	8,94	16,64	8,36	1,41
VANET	2,04	0,53	15,41	3,91	7,05	0,03	0,19	1,04	1,33	86,75	-4,53	1,14
VESTL	1,28	0,79	4,01	3,97	2,59	0,58	2,96	2,22	8,57	6,11	3,51	0,50
VKING	0,43	0,29	5,32	10,53	5,81	0,34	1,91	-0,11	-0,33	-418,44	7,25	1,36
YATAS	1,28	0,33	5,85	1,76	4,27	0,32	1,86	-2,06	-5,85	-12,21	5,37	0,66
YUNSA	1,47	0,36	6,41	2,89	11,78	0,06	0,84	5,46	10,04	10,18	9,30	0,98

Ek 14. 2006/03 Dönemi İçin Uygulamada Kullanılan Veriler

Hisse Senetleri	Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.	Tic. Borç D.H.	UVB/Özs.	TB/T.Serm.	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	F/DD
ADANA	9,23	7,27	41,94	10,04	67,47	0,01	0,06	40,12	42,98	10,91	27,31	3,97
ADBGR	9,23	7,27	29,82	7,14	47,98	0,01	0,06	28,53	30,56	8,68	27,31	2,25
ADEL	1,56	0,83	3,20	1,46	35,99	0,11	1,07	11,86	21,21	6,50	27,06	1,29
ADNAC	9,23	7,27	4,14	0,99	6,66	0,01	0,06	3,96	4,25	10,72	27,31	0,39
AEFES	0,66	0,42	6,46	4,20	14,70	0,20	1,16	11,99	23,60	17,47	9,46	3,65
AFYON	3,81	0,57	11,41	4,73	12,56	0,13	0,29	25,23	34,19	12,51	19,04	3,72
AKALT	1,55	1,20	6,96	20,11	27,18	0,99	3,63	-4,99	-39,56	-0,64	-19,83	0,31
AKCNS	3,56	2,49	6,49	6,66	18,91	0,05	0,13	16,64	19,42	12,06	23,32	2,30
AKIPD	1,48	0,80	2,71	3,13	9,69	0,15	0,67	-10,50	-16,56	-2,96	-29,38	0,53
AKSA	2,19	1,49	4,71	8,96	11,79	0,22	0,76	-0,32	-0,80	-83,33	-9,78	0,68
…..												
…..												
UKIM	1,46	0,60	4,88	2,41	4,49	0,50	2,38	1,54	4,58	11,83	4,54	0,53
ULKER	1,25	0,52	7,11	8,15	25,85	0,05	1,22	5,51	13,00	16,17	5,16	1,94
UNYEC	4,85	3,16	13,54	4,77	63,11	0,26	0,37	30,06	42,05	7,81	38,97	3,04
USAK	1,01	0,46	2,12	3,72	6,12	0,58	1,86	4,41	10,24	9,98	-10,32	0,93
UZEL	1,36	0,32	12,58	5,03	6,90	0,18	1,15	5,95	12,33	11,80	9,19	1,39
VANET	1,83	0,66	12,51	4,61	8,71	0,03	0,22	-0,56	-0,70	-164,03	-2,73	1,16
VESTL	1,25	0,71	3,90	3,86	2,53	0,48	2,85	2,27	8,88	5,77	2,65	0,49
VKING	0,45	0,34	5,19	11,11	6,34	0,34	1,90	1,14	3,36	41,46	8,91	1,36
YATAS	1,46	0,44	5,64	1,77	4,47	0,53	1,90	-1,33	-3,81	-18,23	5,35	0,68
YUNSA	1,30	0,52	6,18	2,99	12,44	0,06	1,15	4,66	8,97	11,44	6,00	1,07

Ek 15. 2006/06 Dönemi İçin Uygulamada Kullanılan Veriler

Hisse Senetleri	Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.	Tic. Borç D.H.	UVB/Özs.	TB/T.Serm.	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	F/DD
ADANA	8,27	6,34	38,31	9,24	65,00	0,01	0,07	43,20	46,14	9,79	34,46	4,77
ADBGR	8,27	6,34	27,24	6,57	46,22	0,01	0,07	30,72	32,81	7,78	34,46	2,69
ADEL	1,65	0,93	2,76	1,54	36,91	0,06	0,89	15,04	27,82	4,69	29,06	1,16
ADNAC	8,27	6,34	3,78	0,91	6,42	0,01	0,07	4,27	4,56	9,62	34,46	0,46
AEFES	0,75	0,51	6,17	4,41	13,76	0,28	1,52	10,07	21,99	17,62	17,32	3,33
AFYON	3,28	0,74	10,10	4,84	11,91	0,09	0,28	27,40	36,48	10,80	30,34	3,47
AKALT	1,71	1,41	6,69	24,06	25,25	1,61	4,27	-3,13	-26,42	-1,03	-11,21	0,30
AKCNS	3,41	2,52	6,09	7,05	19,29	0,05	0,15	17,23	20,08	11,30	30,57	2,27
AKIPD	1,42	0,92	2,60	3,21	9,07	0,13	0,84	-6,69	-10,93	-4,69	-11,71	0,57
AKSA	2,17	1,56	4,47	9,54	12,13	0,29	0,91	3,64	9,04	7,29	1,12	0,62
.....												
.....												
UKIM	1,11	0,45	4,16	2,23	4,02	1,19	6,51	-17,50	-60,31	-1,00	-17,28	1,19
ULKER	1,13	0,41	7,57	10,02	28,34	0,07	1,03	5,24	12,05	17,06	5,48	1,98
UNYEC	4,93	3,99	12,59	4,93	65,98	0,20	0,32	31,84	43,07	7,04	50,33	2,71
USAK	1,03	0,59	3,02	5,24	8,67	0,69	2,13	1,50	3,78	25,34	6,96	1,01
UZEL	1,30	0,43	10,62	4,71	6,40	0,22	1,46	7,12	15,59	9,02	12,13	1,30
VANET	1,36	0,61	11,42	5,13	8,54	0,03	0,35	-4,98	-6,30	-18,55	-9,77	1,25
VESTL	1,15	0,61	4,06	3,80	2,59	0,54	3,30	-1,14	-4,60	-11,06	10,59	0,51
VKING	0,42	0,31	5,04	11,26	6,76	0,49	2,89	-9,07	-27,90	-5,18	8,86	1,81
YATAS	1,51	0,48	5,60	1,89	4,87	0,83	2,36	-3,24	-9,54	-7,08	9,79	0,71
YUNSA	1,33	0,49	5,76	2,97	13,21	0,05	1,17	5,48	10,87	9,33	11,45	1,00

Ek 16. 2006/09 Dönemi İçin Uygulamada Kullanılan Veriler

Hisse Senetleri	Cari Oran	Likidite O.	Alacak D.H.	Stok D.H.	Tic. Borç D.H.	UVB/Özs.	TB/T.Serm.	Aktif Kar.	Özs. Kar.	F/K	Esas Faal.K.M.	F/DD
ADANA	8,58	7,16	35,47	8,99	62,54	0,01	0,07	47,16	50,22	8,46	38,42	3,97
ADBGR	8,58	7,16	25,22	6,39	44,47	0,01	0,07	33,54	35,71	6,73	38,42	2,25
ADEL	1,62	1,09	2,34	1,55	41,56	0,06	1,01	14,95	28,30	4,31	28,87	1,04
ADNAC	8,58	7,16	3,50	0,89	6,18	0,01	0,07	4,66	4,96	8,31	38,42	0,39
AEFES	0,79	0,53	6,42	4,74	14,77	0,23	1,20	9,55	21,68	16,54	18,49	3,15
AFYON	4,05	3,00	9,18	4,43	11,76	0,08	0,24	28,86	37,40	9,72	32,70	3,12
AKALT	1,79	1,46	6,53	27,41	26,50	1,38	3,65	-2,15	-18,90	-1,53	-8,11	0,30
AKCNS	4,15	3,17	6,28	7,09	19,32	0,05	0,14	18,85	21,86	10,02	32,19	2,05
AKIPD	1,30	0,82	2,59	3,25	8,29	0,13	0,89	-6,06	-10,26	-5,14	-8,40	0,56
AKSA	2,29	1,62	4,30	10,22	13,29	0,25	0,81	4,19	10,34	6,26	1,81	0,61
.....												
.....												
UKIM	1,11	0,38	3,80	1,88	3,70	0,75	4,86	-13,20	-52,16	-1,28	-4,33	0,94
ULKER	1,27	0,67	7,65	10,37	27,89	0,17	1,20	6,53	14,68	13,43	6,48	1,81
UNYEC	4,96	4,15	11,98	4,93	70,67	0,18	0,32	27,53	36,53	7,62	53,17	2,40
USAK	1,00	0,46	3,23	4,99	9,08	0,57	2,21	1,64	4,58	20,70	8,05	0,94
UZEL	1,29	0,30	9,95	4,61	6,60	0,17	1,29	5,81	13,08	10,45	9,63	1,29
VANET	1,65	0,58	11,16	4,62	8,29	0,03	0,32	2,39	3,06	38,05	2,06	1,12
VESTL	1,15	0,59	3,94	3,50	2,46	0,50	3,38	0,14	0,58	86,42	7,83	0,49
VKING	1,07	0,62	5,28	10,51	6,85	1,82	2,73	-8,12	-26,09	-5,78	7,22	1,74
YATAS	1,93	0,41	6,17	1,95	5,57	0,94	1,87	0,70	2,07	32,32	10,97	0,63
YUNSA	1,48	0,48	5,58	2,96	15,36	0,05	0,94	7,52	14,96	6,64	14,35	0,93