

160165

T.C.

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

**GELENEKSEL YÖNTEMLER VE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ
MODELLERİYLE PORTFÖY PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

A TİPİ YATIRIM FONLARI ÜZERİNE UYGULAMA

Doktora Tezi

Tez Danışmanı : Doç. Dr. A. Argun Karacabey

Ankara, 2005

T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

**GELENEKSEL YÖNTEMLER VE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ MODELLERİYLE PORTFÖY
PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ
A TİPİ YATIRIM FONLARI ÜZERİNE UYGULAMA**

Doktora Tezi

Tez Danışmanı : Doç. Dr. A. Argun Karacabey

Tez Jürisi Üyeleri :

Adı ve Soyadı

Prof. Dr. Özdemir Akmut

Doç. Dr. Argun Karacabey

Doç Dr. Yalçın Karatepe

Doç Dr. Aydın Ulucan

Yrd. Doç. Dr. Güven Sayılğan

İmzası

Ö. Akmut
A. Karacabey
Y. Karatepe
A. Ulucan
G. Sayılğan

İÇİNDEKİLER

TABLolar LİSTESİ	i
ŞEKİLLER LİSTESİ	iii
KISALTMALAR LİSTESİ	iv
EKLER LİSTESİ	v
1. GİRİŞ	1
2. PORTFÖY PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ	6
2.1. PORTFÖY PERFORMANSINI BELİRLEYİCİ FAKTÖRLER.....	7
2.1.1. Getirinin Ölçülmesi.....	7
2.1.1.1. Basit Getiri Yöntemi	8
2.1.1.2. Değer ve Zaman Ağırlıklı Getiri Yöntemleri	8
2.1.1.3. Aritmetik ve Geometrik Ortalama Getiri Yöntemleri	9
2.1.2. Riskin Ölçülmesi.....	10
2.1.2.1. Standart Sapma.....	10
2.1.2.2. Yarı-Varyans.....	11
2.1.2.3. Beta Katsayısı.....	12
2.1.3. Gider Oranı ve İşlem Maliyetlerinin Belirlenmesi.....	12
2.2. PORTFÖY PERFORMANSINI DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ... ..	14
2.2.1. Portföy Performansının Geleneksel Yöntemlerle Değerlendirilmesi. 14	
2.2.1.1. Geleneksel Yöntemlerin Temelini Oluşturan Risk ve Getiri Arasındaki Doğrusal İlişki	14
2.2.1.2. Portföy Performans Değerlendirilmesinde Kullanılan Geleneksel Yöntemler	20
2.2.1.2.1. Riske Göre Düzeltilmiş Getiriyi Esas Alan Yöntemler.....	20
2.2.1.2.1.1. Değişkenliğin Ödülü Yöntemi (Sharpe Oranı).....	21
2.2.1.2.1.2. Kaybın Ödülü Yöntemi (Sortino Oranı).....	23
2.2.1.2.1.3. Oynaklığın Ödülü Yöntemi (Treynor Oranı)	25
2.2.1.2.2. Menkul Kıymet Seçimini Esas Alan Artık Getiri Yöntemi (Jensen Ölçütü).....	28
2.2.1.2.3. Pazar Zamanlamasını Esas Alan Yöntemler	32
2.2.1.2.3.1. Kuadratik Regresyona Dayalı Yöntem	33
2.2.1.2.3.2. Kukla Değişkenli Regresyona Dayalı Yöntem	37
2.2.1.3. Geleneksel Yöntemlerin Dezavantajları.....	39
2.2.2. Portföy Performansının VZA Yöntemiyle Değerlendirilmesi	42
2.2.2.1. VZA Yönteminin Temelini Oluşturan Teknik Etkinlik Kavramı	42
2.2.2.2. VZA Yönteminin Kavram ve Kapsamı	47
2.2.2.3. VZA Modelleri	50
2.2.2.3.1. Temel VZA Modeli	50
2.2.2.3.2. İkili VZA Model.....	55
2.2.2.3.3. Çıktıya Yönelik VZA Modeli.....	64
2.2.2.3.4. Ölçek Getirisine Yönelik VZA Modeli	67
2.2.2.4. VZA Yönteminin Değerlendirmesi	72
2.2.2.5. VZA Modellerinin Geliştirilme Süreci.....	74
2.2.2.5.1. Amaç veya Amaçlarının Belirlenmesi	75

2.2.2.5.2.	Karar Birimlerinin Seçimi.....	75
2.2.2.5.3.	Girdi ve Çıktı Faktörlerinin Seçimi	77
2.2.2.5.4.	VZA Modelinin Belirlenmesi.....	79
2.2.2.5.5.	Sonuçların Analiz Edilmesi.....	80
2.2.2.6.	VZA Yönteminin Portföy Performans Değerlendirilmesinde Kullanılması	81
2.2.2.6.1.	VZA Portföy Etkinlik Endeksi (VPEE) ile Portföy Performansının Değerlendirilmesi	82
2.2.2.6.2.	Ağırlıklandırılmış (Sınırlandırılmış) VZA Yöntemi ile Portföy Performansının Değerlendirilmesi	84
2.2.2.6.3.	Ölçeğe Göre Getiriye Dayalı VPEE Yöntemi ile Portföy Performansının Değerlendirilmesi	86
2.2.2.6.4.	Stokastik VZA Yöntemiyle Portföy Performansının Değerlendirilmesi.....	90
2.2.2.6.5.	Stokastik Üstünlük Teorisine Dayalı VZA Yöntemi ile Portföy Performansının Değerlendirilmesi	93
2.2.2.6.6.	Genelleştirilmiş VZA Yöntemiyle Portföy Performansının Değerlendirilmesi.....	95
3.	A TİPİ YATIRIM FONLARI PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİNE YÖNELİK UYGULAMA	98
3.1.	GELENEKSEL YÖNTEMLERLE YATIRIM FONLARI PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ	101
3.1.1.	Riske Göre Düzeltilmiş Getiriye Esas Alan Yöntemlerle Yatırım Fonları Performanslarının Değerlendirilmesi	104
3.1.1.1.	İMKB Endeksi Bazında Değerlendirme	104
3.1.1.2.	Fon Endeksi Bazında Değerlendirme.....	108
3.1.2.	Menkul Kıymet Seçimi ve Pazar Zamanlamasını Esas Alan Yöntemlerle Yatırım Fonları Performanslarının Değerlendirilmesi.....	111
3.1.2.1.	İMKB Endeksi Bazında Değerlendirme	111
3.1.2.2.	Fon Endeksi Bazında Değerlendirme.....	115
3.1.3.	Geleneksel Yöntemlerin Uygulanmasında Karşılaşılan Sorunlar	118
3.2.	VZA YÖNTEMİYLE YATIRIM FONLARI PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	120
3.2.1.	Amaç Veya Amaçların Belirlenmesi	120
3.2.2.	Karar Birimlerinin (Yatırım Fonlarının) Seçimi	120
3.2.3.	Girdi Ve Çıktı Faktörlerinin Seçimi	121
3.2.4.	VZA Modelinin Belirlenmesi.....	125
3.2.4.1.	Ölçeğe Göre Sabit Getiriye Esas Alan VZA Yöntemiyle Yatırım Fonları Performanslarının Değerlendirilmesi	125
3.2.4.2.	Ağırlıklandırılmış VZA Yöntemiyle Yatırım Fonları Performanslarının Değerlendirilmesi	128
3.2.4.3.	Ölçeğe Göre Değişen Getiriye Esas Alan VZA Yöntemiyle Yatırım Fonları Performanslarının Değerlendirilmesi	131
3.2.5.	Sonuçların Değerlendirilmesi.....	135
3.2.5.1.	Girdi ve Çıktı Faktörlerine İlişkin Değerlendirme.....	135
3.2.5.2.	Karar Birimlerine İlişkin Değerlendirme	136

3.3. GELENEKSEL YÖNTEMLERLE VZA YÖNTEMİ ANALİZ SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI VE ARALARINDAKİ İLİŞKİNİN BELİRLENMESİ.....	141
3.4. ANALİZ SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ.....	149
4. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇ	152
ÖZET	156
ABSTRACT.....	158
KAYNAKÇA	160
EKLER.....	168



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1 : Fon Türü Bazında, Portföy Değeri ve Yatırımcı Sayısı Bakımından Türk Yatırım Fonlarının Gelişimi	99
Tablo 2 : Fon Türü Bazında, Türk Yatırım Fonlarının Portföy Bileşimlerinin Gelişimi	99
Tablo 3 : İMKB Endeksi Bazında, Riske Göre Düzeltilmiş Getiri Yöntemlerinin Sonuçları	106
Tablo 4 : İMKB Endeksi Bazında, Riske Göre Düzeltilmiş Getiri Yöntemlerinin Sıralama Değerleri Arasındaki İlişki	107
Tablo 5 : Yatırım Fonları ve İMKB Gösterge Portföyünün Riske Göre Düzeltilmiş Getiri Sonuçları	107
Tablo 6 : Fon Endeksi Bazında, Riske Göre Düzeltilmiş Getiri Yöntemlerinin Sonuçları	109
Tablo 7 : Fon Endeksi Bazında, Riske Göre Düzeltilmiş Getiri Yöntemlerinin Sıralama Değerleri Arasındaki İlişki	109
Tablo 8 : Yatırım Fonları ve Fon Endeks Gösterge Portföyünün, Riske Göre Düzeltilmiş Getiri Sonuçları	110
Tablo 9 : İMKB Endeksi Bazında, Menkul Kıymet Seçimi ve Pazar Zamanlaması Yöntemlerine Göre Yatırım Fonlarının Performans Sonuçları	113
Tablo 10 : İMKB Endeksi Bazında, α Değerlerinin Sıralamaları Arasındaki İlişki	115
Tablo 11 : Fon Endeksi Bazında, Menkul Kıymet Seçimi ve Pazar Zamanlaması Yöntemlerine Göre Yatırım Fonlarının Performans Sonuçları	117
Tablo 12 : Fon Endeksi Bazında, α Değerlerinin Sıralamaları Arasındaki İlişki	118
Tablo 13 : İki Farklı Gösterge Portföye Göre Elde Edilen Jensen Analiz Sonuçları	118
Tablo 14 : Ortalama Artık Getiriyle Girdi Faktörleri Arasındaki İlişki	124
Tablo 15 : Teknik Etkinlik Analiz Sonuçları	126
Tablo 16 : 2001-2003 Dönemi Boyunca, Tüm Yatırım Fonları Bazında Teknik Etkinlik Sonuçları	127
Tablo 17 : Fon Türü Bazında, Yatırım Fonlarının Yıllık Teknik Etkinlik Sonuçları	128
Tablo 18 : Fon Türü Bazında Temel ve Ağırlıklandırılmış Teknik Etkinlik Sonuçları	131
Tablo 19 : Fon Türü Bazında, Ölçeğe Göre Değişen Getiriye Göre Teknik Etkinlik Analiz Sonuçları	135
Tablo 20 : Yatırım Fonlarına Ait Toplam Boşluk Değerleri	136
Tablo 21 : Yatırım Fonlarının Teknik Etkinlik Değerlerine İlişkin Sonuçlar	137
Tablo 22 : Etkin Yatırım Fonlarının Referans Kümesinde Yer Alma Sıklıkları	137
Tablo 23 : Etkin Olmayan Bir Yatırım Fonun Analiz Sonuçları	138
Tablo 24 : İMKB Endeksi Bazında, Yatırım Fonlarının Normalize Edilmiş Değerleri Arasındaki İlişki	142
Tablo 25 : Fon Endeksi Bazında, Yatırım Fonlarının Normalize Edilmiş Değerleri Arasındaki İlişki	143
Tablo 26 : İMKB ve Fon Endeksi Bazında, Riske Göre Düzeltilmiş Getiri Yöntemlerine Göre Üstün Performans Gösteren Yatırım Fonlarının Sayısı	144
Tablo 27 : Teknik Etkin Bulunan ve Ortalamanın Üzerinde Olan Yatırım Fonlarının Sayısı	144

Tablo 28 : Artık Getiri Ortalamasına Göre Yatırım Fonları Performanslarının Sürekliliği.....	145
Tablo 29 : Teknik Etkinlik Değerlerine Göre Yatırım Fonları Performanslarının Sürekliliği.....	146
Tablo 30 : İMKB ve Fon Endeks Bazında, Yöntemlerin Yıllar Bazında Karşılaştırılması	147



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 : Risksiz Oran Üzerinden Borç Alıp Vermenin Olmadığı Durumda Etkin Sınır.....	15
Şekil 2 : Faydasını Maksimize Etmek İsteyen Yatırımcının Etkin Portföyü.....	16
Şekil 3 : Risksiz Oran Üzerinden Borç Alıp Vermenin Mümkün Olduğu Durumda Etkin Sınır	17
Şekil 4 : Değişkenliğin Ödülü Ölçütü	23
Şekil 5 : Özellik Doğrusu.....	25
Şekil 6 : Oynaklığın Ödülü Ölçütü	27
Şekil 7 : Artık Getiri Ölçütü.....	30
Şekil 8 : Pazar Zamanlamasının Olmadığını Gösteren Özellik Doğrusu.....	34
Şekil 9 : Pazar Zamanlamasının Olduğunu Gösteren Özellik Doğrusu	35
Şekil 10 : Pazarın Düşüş ve Yükseliş Dönemlerinde Zamanlamanın Yapıldığını Gösteren Özellik Doğrusu.....	38
Şekil 11 : Farrell'in Teknik Etkinlik Ölçümü	43
Şekil 12 : Teknik Etkinlik Ölçümünde Boşluk Değişkenlerin Gösterimi	45
Şekil 13 : Teknik ve Ölçek Etkinlik	67
Şekil 14 : VZA Modellerinin Geliştirilme Süreci	74
Şekil 15 : Ölçeğe Göre Sabit Getiri.....	87
Şekil 16 : Ölçeğe Göre Değişen Getiri.....	88
Şekil 17 : Yatırım Fonlarına İlişkin Girdi-Çıktı Süreci	121

KISALTMALAR LİSTESİ

BCC	: Banker, Charnes ve Cooper tarafından geliştirilen VZA modeli
CAPM	: Capital Asset Pricing Model (Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli)
CCR	: Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından geliştirilen VZA modeli
CML	: Capital Market Line (Sermaye Piyasası Doğrusu)
crs	: Constant return to scale (ölçeğe göre sabit getiri)
DARA	: Decreasing Absolute Risk Aversion (azalan oranda riskten kaçış)
DEA	: Data Envelopment Analysis (Veri Zarflama Analizi)
drs	: Decreasing return to scale (ölçeğe göre azalan getiri)
irs	: Increasing return to scale (ölçeğe göre artan getiri)
MPSS	: Most Productive Scale Size (En Verimli Ölçek Büyüklüğü)
MVP	: Minimum Variance Point (Minimum Varyans Noktası)
SML	: Security Market Line (Menkul Kıymet Pazar Doğrusu)
SVZA	: Stokastik VZA
DPEI	: Data Envelopment Analysis Portfolio Efficiency Index (VZA Portföy Etkinlik Endeksi –VPEI)
vrs	: Variable return to scale (ölçeğe göre değişen getiri)
VZA	: Veri Zarflama Analizi
KYD	: Kurumsal Yöneticiler Derneği

EKLER LİSTESİ

EK 1

Tablo 1 : İMKB Endeksi Bazında, Riske Göre Düzeltilmiş Getiri Yöntemlerine Göre Yatırım Fonlarının Performans Sonuçları.....	169
Tablo 2 : Fon Endeksi Bazında, Riske Göre Düzeltilmiş Getiri Yöntemlerine Göre Yatırım Fonlarının Performans Sonuçları.....	170
Tablo 3 : İMKB Endeksi Bazında, Riske Göre Düzeltilmiş Getiri Yöntemlerine Göre Performans Sonuçlarının Sıralama ve Normalize Edilmiş Değerleri.....	171
Tablo 4 : Fon Endeksi Bazında, Riske Göre Düzeltilmiş Getiri Yöntemlerine Göre Performans Sonuçlarının Sıralama ve Normalize Edilmiş Değerleri.....	172

EK 2

Tablo 1 : İMKB Endeksi Bazında, Menkul Kıymet Seçimi ve Pazar Zamanlaması Yöntemlerine Göre Yatırım Fonlarının Performans Sonuçları.....	173
Tablo 2 : Fon Endeksi Bazında, Menkul Kıymet Seçimi ve Pazar Zamanlaması Yöntemlerine Göre Yatırım Fonlarının Performans Sonuçları.....	174
Tablo 3 : İMKB Endeksi Bazında, Menkul Kıymet Seçimi ve Pazar Zamanlaması Yöntemlerine Göre Elde Edilen Alfaların Sıralama ve Normalize Edilmiş Değerleri.....	175
Tablo 4 : Fon Endeksi Bazında, Menkul Kıymet Seçimi ve Pazar Zamanlaması Yöntemlerine Göre Elde Edilen Alfaların Sıralama ve Normalize Edilmiş Değerleri.....	176

EK 3

Tablo 1 : Fon Türü Bazında, Yatırım Fonlarının Teknik Etkinlik Sonuçları.....	177
Tablo 2 : Tüm Fonlar Bazında, Yatırım Fonlarının Teknik Etkinlik Sonuçları.....	178
Tablo 3 : Yatırım Fonlarının Yıllık Teknik Etkinlik Sonuçları.....	179

Tablo 4 : Fon Türü Bazında, Yatırım Fonlarının Ağırlıklandırılmış Teknik Etkinlik Sonuçları.....	180
--	-----

Tablo 5 : Fon Türü Bazında, Yatırım Fonlarının Teknik ve Ölçek Etkinlik Sonuçları.....	181
--	-----

EK 4

Tablo 1 : İMKB Endeksi Bazında, Tüm Yöntemlere Göre Yatırım Fonlarının Performans Sonuçları.....	182
--	-----

Tablo 2 : Fon Endeksi Bazında, Tüm Yöntemlere Göre Yatırım Fonlarının Performans Sonuçları.....	183
---	-----

Tablo 3 : İMKB Endeksi Bazında, Riske Göre Düzeltilmiş Getiri Yöntemlerine Göre Yatırım Fonlarının Yıllık Performans Sonuçları.....	184
---	-----

Tablo 4 : Fon Endeksi Bazında, Riske Göre Düzeltilmiş Getiri Yöntemlerine Göre Yatırım Fonlarının Yıllık Performans Sonuçları.....	185
--	-----

Tablo 5 : Yıllara Göre Yatırım Fonlarının Ölçek Etkinlik Sonuçları.....	186
---	-----

EK 5

Fon Türü Bazında, VZA Yöntemine Göre Yatırım Fonları Performanslarının Sonuçları.....	187
---	-----

1. GİRİŞ

1950'li yıllarda Markowitz'in etkin portföy tanımlamasıyla başlayan, 1960'lı yıllarda risk-getiri ilişkisine dayalı olarak geliştirilen yöntemlerle gelişme gösteren portföy performansının değerlendirilmesi konusu, değişen ve gelişen finansal piyasalarda rol alan bireysel ve yönetilen fonlara sahip yatırımcıların sayılarının hızla artmasıyla finans literatüründeki önemini artırmıştır.

Portföy performans değerlendirilmesi konusunun öne çıkma nedenlerinden biri, finansal piyasaların değişen ve gelişen yapısından dolayı, finansal piyasa oyuncularının izlemeleri gereken stratejilerin ve buna bağlı olarak performans değerlendirmesinin farklı boyutlar kazanmasıdır. Finansal piyasalarda ortaya çıkan değişimlerden biri, piyasaların birbirleriyle etkileşimlerini hızlandıran ve daha kapsamlı hale getiren küreselleşme olgusudur. Küreselleşme olgusu finansal piyasalar arasındaki sınırları kaldırarak, iletişim teknolojisindeki gelişmelerin desteğiyle, global finansal piyasaların oluşmasına öncülük etmektedir. Bunun sonucu olarak yatırımcılar, firma ve ülke riskiyle birlikte diğer ülkelerdeki gelişimin bir yansıması olarak düşünülebilecek, tahmin edilmesi ve ölçülmesi zor olan global riski de dikkate almak durumunda kalmışlardır. Bu risklere karşı yatırımcıları koruyacak yeni finansal araçlar geliştirilmekte birlikte, bunların çeşitliliği ve karmaşık yapısı zaman ve bilgi eksikliğiyle sınırlandırılmış olan bireysel yatırımcıların yatırım kararlarını kolaylaştırmaktan çok zorlaştırmıştır. Finansal piyasalarda gözlemlenen diğer değişim, son yıllarda ülkemizde de gözlemlenen kar marjlarının daralması, faiz gibi risksiz yatırım getirilerinin azalmaya başlaması ve bunların sonucu olarak artı getiri elde etmede uzman bilgisine başvurma gerekliliğinin ortaya çıkmasıdır. Bu değişimlerden etkilenen bireysel yatırımcılar kendi hesaplarına yatırım kararı verecek profesyonel fon yöneticilerine yönelmişlerdir. Fon yöneticileri aracılığıyla yatırımlar gerçekleştirildiğinde, performans değerlendirme sürecinin daha kapsamlı ele alınması gerekmiştir. Bu bağlamda, finansal piyasaların kısa vadeli yatırımlardan çok uzun vadeli yatırımlara yönelik olduğu gözönünde bulundurularak, kısa dönemde elde edilen artı veya eksi getirilerden ziyade uzun dönemde artı getiri sağlayacak menkul kıymet seçimi ve pazar zamanlaması stratejilerinin izlenip

izlenmediği, bu stratejilerde ne kadar başarılı olabileceğinin tespit edilmesi gerekmektedir. Bu tespiti yapmak amacıyla geçmişte gösterilen performansın kaynağı belirlenmelidir. Eğer değerlendirilen portföyün performansı düşük çıkmışsa, bunun ortaya çıkmasının nedeninin kötü şanstı mı yoksa kötü yönetimden mi olduğu; tersine geçmişte üstün performans gösterilmişse bunun da şanstı mı yoksa iyi yönetimden mi olduğu araştırılmalıdır. Eğer yüksek performans iyi yönetimden çok şanstı kaynaklanmışsa, kısa dönemli getiri yatırımcının yanılgıya düşmesine ve zararlarla karşılaşmasına neden olabilecektir. Bu nedenle değerlendirme geçmişe dönük bir eylem değil, geleceğe yansımalarının etkilerini de ortaya çıkaracak bir süreç olarak düşünülmelidir.

Fon yöneticileri aracılığıyla yatırımlarda bireysel yatırımcıların dikkate almaları gereken önemli bir faktör de, profesyonel danışmanlığın karşılığı olarak yapmaları gereken ödemelerdir. Bu durumda performans risk-getiri-gider-maliyet boyutlarında değerlendirilmelidir. Özellikle, ülkemiz gibi gelişmekte olan finansal piyasalarda işlem maliyetlerinin ve gider oranlarının fazla olması, yatırımcının net getirisinin belirlenmesinde bu faktörlerin daha fazla dikkate alınmasını gerekli kılmaktadır.

Yatırımcıların yanı sıra, fon yöneticileri de verdikleri yatırım kararlarının ne kadar doğru olduğunu ve diğer fonlarla karşılaştırıldıklarında ne kadar başarılı olduklarını belirleyebilmek için portföylerini değerlendirmelidirler. Eğer düşük performans söz konusuysa, bunun ortaya çıkmasına neden olan faktörler tespit edilmeli ve bu faktörlerin düşük performans üzerine şu andaki etkileri ve gelecekteki olası etkileriyle etki derecelerinin belirlenmesi gerekmektedir. Daha sonra bu olumsuz durumu düzeltici stratejiler geliştirilmelidir. Aksi takdirde geçici ve telafi edilebilecek bu faktörler düşük performansı ve başarısızlığı sürekli kılacaktır. Ayrıca, yöneticilerin portföy performanslarını risk – getiri - gider ve maliyet açısından incelemeleri, performansı artırıcı faktörlerle azaltıcı faktörleri belirlemelerini daha kolaylaştıracaktır. Bunun yanında yöneticiler, rakip portföylerin performanslarını bildiklerinde, sektördeki yerlerini ve ulaşmaları gereken hedefleri de daha kolay

belirleyebileceklerdir. Bu bağlamda, yöneticiler için performans değerlendirmeden çok performans geliştirmenin ön plana çıktığı söylenebilecektir.

Finansal piyasaların çok geliştiği ABD gibi ülkelerde performans değerlendirme süreciyle ilgilenen bir taraf da yatırımcılar adına portföy yönetim şirketlerinin performanslarını ölçen Morningstar gibi kurumlardır. Bu kurumlar, finansal piyasalarda çok fazla sayıda portföy yönetim şirketlerinin ortaya çıkmasının ardından bu konuda yatırımcıları bilgilendirme görevini üstlenmişlerdir.

Sonuçta portföy performansının çok yönlü ve çok taraflı bir değerlendirme süreci olarak ele alınması gerektiği görülmektedir.

Bu sürecin işleyişi çalışmada, başkaları adına yönetilen fonların büyük bir bölümünü oluşturan yatırım fonları aracılığıyla açıklanacaktır. Yatırım fonları, birçok bireysel yatırımcının tasarruflarını bir havuzda toplayarak onlar adına portföy yönetimi yapan finansal kurumlardır. Ancak bu kurumlar aracılığıyla tasarruflarını değerlendirmek isteyen yatırımcıların öncelikle bekledikleri getiriye ve riske karşı tutumlarını belirlemeleri gerekecektir. Çünkü yatırım fonları, doğrudan değil dolaylı yatırım araçları olduklarından portföyün fon bileşimine göre katlanılan risk ve bu riskin karşılığı olan getiri farklı olacaktır. Ayrıca yatırım fonlarının profesyonel yatırım desteğinin karşılığı olarak düşünülebilecek yönetim ücretleri, komisyon giderleri ve işlem maliyetleri gibi unsurlar da elde edilecek getiriye azaltıcı faktör olarak dikkate alınmalıdır. Riske göre düzeltilmiş getiriyle menkul kıymet seçimi ve pazar zamanlamasını esas alan geleneksel yöntemler, ilk iki faktöre göre geliştirilirken, diğer bir değerlendirme aracı olarak kullanılacak veri zarflama yöntemi (VZA) yöntemiyle üçüncü faktör de dikkate alınmaktadır.

Yatırım fonlarının performansının ölçüldüğü bu çalışmada geleneksel yöntemler ve VZA başlıkları altında geliştirilmiştir. Çalışmanın birinci kısmını oluşturan teorik bölümde öncelikle, bu yöntemlerin unsurlarını oluşturan risk–getiri–gider ve maliyet faktörlerine ilişkin tanımlamalara yer verilmiştir. İkinci bölümde portföy performans değerlendirmesinde kullanılan geleneksel yöntemlerle VZA

modelleri açıklanmıştır. Geleneksel yöntemlerle değerlendirmenin ele alındığı alt bölümde, yöntemler açıklanmadan önce bunların temelini oluşturan ve risk-getiri ilişkisine dayalı olarak geliştirilen portföy teorisi açıklanmıştır. Benzer bir yaklaşımla etkin sınır kavramına dayalı olarak geliştirilen teknik etkinlik kavramı, VZA yönteminin teorik dayanağı olarak VZA modellerinden önce ele alınmıştır. Daha sonraki alt bölümde portföy performansının değerlendirilmesi amacıyla, geleneksel yöntemlerden olan Sharpe oranıyla VZA yönteminin birleştirilmesiyle elde edilen VZAPortföy endeksinden yararlanılarak gerçekleştirilen çalışmalar incelenmiştir.

Çalışmanın uygulama kısmında, 2001-2003 dönemi boyunca verilerine ulaşılabilen değişken, hisse ve karma fonlardan oluşan 53 A tipi yatırım fonunun performansı, teorideki ayırıma bağlı kalarak hem geleneksel yöntemler hem de VZA modelleri aracılığıyla değerlendirilmiştir. Yatırım fonlarının geleneksel yöntemlerle değerlendirilmesinde, gösterge portföy olarak İMKB endeksi ve fonların büyük bir kısmının bileşiminde hisse senetlerinin oranının az olduğu gözönünde bulundurularak ikinci bir endeks olarak Kurumsal Yöneticiler Derneği (KYD) tarafından oluşturulan Fon endeksi kullanılmıştır. Risksiz getiri oranı olarak üç aylık hazine bonolarının faiz oranlarından yararlanılmıştır. Değerlendirilecek yatırım fonları, gösterge portföyler ve risksiz getiri oranlarının belirlenmesinin ardından fonlar, önce risk-getiri ilişkisinin dikkate alındığı riske göre düzeltilmiş getiriye esas alan yöntemlerle, daha sonra menkul kıymet seçimini ve pazar zamanlamasını dikkate alan yöntemlerle değerlendirilmiştir. Ancak bu yöntemler fonların gider oranı ve işlem maliyetlerini dikkate almamaları, seçilen gösterge portföylere karşı duyarlı olmaları, en iyi portföyle karşılaştırma yerine ortalama değerle veya pazarla karşılaştırma yapma gibi dezavantajlara sahiptirler. VZA yöntemi bu dezavantajları ortadan kaldırarak durum tespiti yapmanın ötesine geçip özellikle fon yöneticileri için gerekli olan performans geliştirmeye yönelik bilgiler sunan alternatif bir değerlendirme yöntemi olarak çalışmada kullanılmıştır. Bu analizin ilk aşamasında ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında oluşturulan VZA modeli kullanılırken, ikinci aşamasında optimal fon büyüklüğüne sahip olmayan fonların faaliyet etkinliklerini ortaya koymak amacıyla ölçeğe göre değişen getiriye dayalı VZA modelinden yararlanılmıştır. Böylece değerlendirilen fonlara ilişkin ölçek

büyükükleri hakkında bilgi edinilmesi sağlanmıştır. Uygulamanın son bölümünde elde edilen analiz sonuçları karşılaştırmaya tabi tutulmuş ve aralarındaki ilişki ortaya konmaya çalışılmıştır.



2. PORTFÖY DEĞERLENDİRİLMESİ

PERFORMANSININ

Markowitz'in 1950'li yıllarda ortaya koyduğu modern portföy teorisine göre, daha fazla menkul kıymete sahip olmak daha fazla getiriye garantilemez. Bu teoriye göre, önemli olan tüm yumurtaları tek sepete koymama düşüncesine dayandırılan etkin bir çeşitlendirmenin sağlanmasıdır. Etkin çeşitlendirmeyle ifade edilmek istenen, belirli bir risk düzeyinde en fazla getiriye veya belirli bir getiriye en az riskle elde etmeyi sağlayan bir menkul kıymet bileşiminden meydana gelen portföyü oluşturmaktır. Bu şekilde portföyün oluşturulması teknik bilgi, emek ve zaman gerektirir. Bunun için yeterli bilgi, emek ve zamanı olmayan yatırımcılar kendi adlarına yatırım kararı verecek olan portföy yönetim şirketlerine yönelirler. Portföy yönetim şirketlerinin performanslarının değerlendirilmesi, tasarruflarını bu portföylerde değerlendiren yatırımcılar için gerçekleştirilmesi gerekli bir süreçtir. Dolayısıyla portföy performansının değerlendirilmesi bir kereye mahsus bir çaba olmayıp, sürekli değişebilen performansın izlenmesini gerekli kılan bir faaliyettir.

Portföy performans değerlendirmesinin yapılabilmesi için, öncelikle portföy performansının belirleyici faktörlerin belirlenmesi gerekmektedir. Faktörlerin belirlenmesinden sonra, değerlendirilen portföyün geçmiş performansı diğer portföylerin veya seçilen gösterge portföyün geçmişteki performansı ile karşılaştırılarak iyi bir getiri sağlayıp sağlayamadığı ortaya konmalıdır. Daha sonra iyi getiri sağlamayan portföylerin eksik olduğu noktalar tespit edilmeli ve performanslarını nasıl ve ne şekilde artıracabilecekleri belirlenmelidir. Geleneksel yöntemler sadece durum tespiti yaparak ilk amacı gerçekleştirirken, çalışmada kullanılacak VZA yöntemi performansı artırmaya yönelik bilgiler de sağlayarak ikinci amacın da gerçekleştirilmesine öncülük eder.

2.1. PORTFÖY PERFORMANSINI BELİRLEYİCİ FAKTÖRLER

Portföy performans değerlendirmesinin iki temel taşı getiri ve risk unsurlarıdır. Ancak getirinin elde edilmesi için riskin dışında yatırımcıya ek yük getiren işlem maliyetlerinin de doğru bir değerlendirme yapılabilmesi için analize katılması gerekmektedir. Dolayısıyla performans değerlendirme amaçlarından ilki olan performansı etkileyen faktörlerin neler olduğu sorusunun cevabını da bu üç unsur oluşturmaktadır. Buna göre performans değerlendirmesi temelde geçmiş döneme ait (ex post) getiri ve giderlerle, geleceğe dönük (ex ante) risk karşılaştırmasını içerir.¹ Bu yaklaşımla portföy performansının değerlendirilmesi için öncelikle üç temel işlemin yapılması gerekmektedir:

- a. Getirinin ölçülmesi
- b. Riskin ölçülmesi
- c. Gider oranı ve işlem maliyetlerinin belirlenmesi

2.1.1. GETİRİNİN ÖLÇÜLMESİ

Portföy performansının başarısının ölçülmesindeki temel kriterlerden biri hiç şüphesiz yatırımcısına sağladığı getiridir. Bu nedenle performans değerlendirmelerinde elde edilecek getirinin ölçülmesi kaçınılmazdır. Getirinin ölçülmesinin gerekliliği konusunda hiçbir sorun olmamakla birlikte ölçüm yöntemlerinde tam bir görüş birliği mevcut değildir. Bu nedenle uygulamalarda farklı getiri yöntemlerinin kullanıldığı görülmektedir. Ancak bu yöntemlerin doğrudan birbirlerine karşı üstünlüklerinden ziyade, analizin amacına göre kullanımları sözkonusudur.

¹ Richard C. Grinold, Ronald N. Kahn, Active Portfolio Management : A Quantative Approach for Providing Superior Returns and Controlling Risk, McGraw – Hill, Second Edition, 1999, s. 478

2.1.1.1. Basit Getiri Yöntemi

Basit getiri yöntemi, değerlendirilen dönem boyunca portföy değerinde ne kadar artma veya azalma olduğunu ölçmektedir. Buna göre bir portföyün getirisi, değerlendirme sonundaki değeriyle dönembaşı değerinin farkının, değerlendirme dönemi başındaki değerine oranıdır.

$$R_p = \frac{V_t - V_{t-1}}{V_{t-1}} \quad (2-1)$$

R_p : Portföy getirisi

V_t : Portföyün dönemsonu değeri

V_{t-1} : Portföyün dönembaşı değeri

Hesaplaması ve mantığı basit olmakla beraber, basit getiri oranı yöntemiyle bir portföy performansının ölçülmesinde, seçilen dönem boyunca portföye herhangi bir fon giriş veya çıkışının olmaması gerekmektedir. Değerlendirilen dönem boyunca, dönemsonu hariç, fon giriş ve çıkışlarının olması durumunda performans değerlendirmede bu yöntem yetersiz kalacaktır.

2.1.1.2. Değer ve Zaman Ağırlıklı Getiri Yöntemleri

Değer ağırlıklı yöntem (iskonto edilmiş nakit akışları yöntemi), basit getiri oranı yönteminin tersine, değerlendirilen dönem boyunca portföye giren ve çıkan fonların karşılaştırılmasına dayalı bir yöntemdir. Değer ağırlıklı yöntem denilmesinin nedeni, her bir dönemin getirisinin yatırımın dönemsel getirisine bağlı olarak ortalama getiriden farklı olmasıdır.

Zaman ağırlıklı getiri yönteminde ise portföy yatırım fonları gibi düşünülür ve portföy hareketlerinin sonucunda elde edilen getiri önem kazanır.² Zaman ağırlıklı

² Zvi Bodie, Alex Kane, Alan J. Marcus, *Investments*, Irwin, Boston, 1993, 2nd edition, s. 3

getiri oranını hesaplayabilmek için portföydeki tüm menkul kıymetlerin getiri oranları tek tek hesaplanarak ortalama getiri bulunur.³

Genelde değer ağırlıklı ve zaman ağırlıklı getiri oranı yöntemleri farklı sonuçlar verirler ve bu farklılık dönem getirilerinin yapısına ve portföy bileşimine bağlı olarak negatif veya pozitif olabilir.⁴

Bu yöntemlerden üstün olanı belirlemek değerlendirmenin amacına bağlıdır. Değerlendirmedeki temel düşünce, yatırımın performansını yatırılan toplam TL tutarına göre ölçmek olduğundan ve değer ağırlıklı yöntem bu gerçeği daha fazla yansıttığından uygulamada bu yöntemin daha çok tercih edildiği görülmektedir. Zaman ağırlıklı getiri oranı yöntemi ise, özellikle portföy yöneticilerinin performanslarının ölçülmesinde sıkça başvurulanan bir yöntemdir. Bunun nedeni emeklilik fonlarında olduğu gibi portföye sürekli fon giriş ve çıkış söz konusu olduğundan, portföy yöneticilerinin menkul kıymetlere yatırılacak fonların zamanını ve miktarını kontrol altında bulunduramamalarıdır. Portföy yöneticisinin hareket alanının sınırlı olduğu bu alanlarda elde tutulan fon miktarından bağımsız olarak bu fonlardan elde edilen dönemsel getiri önem kazanmaktadır.⁵

2.1.1.3. Aritmetik ve Geometrik Ortalama Getiri Yöntemleri

Belli bir dönemde veya dönemler boyunca portföyün ortalama getirisinin hesaplanması gerekebilir. Bu amaçla aritmetik ve geometrik ortalama getirisi olarak iki farklı yöntemin kullanıldığı görülmektedir.

Aritmetik getiri yöntemine göre dönem getirileri ayrı ayrı hesaplanarak ortalamaları alınırken, geometrik ortalama yöntemi, yeniden yatırım düşüncesine dayandığından yatırımın bileşik getirisi hesaplanmaktadır. n dönemdeki yatırımın bileşik getirisi geometrik ortalama getiri formülüyle hesaplanabilir. (2-2 no'lu denklem)

³ Baha M. Karan, *Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi*, Gazi Kitabevi, Birinci Baskı, 2001, s. 665

⁴ Bodie, a.g.e., s. 7

⁵ Bodie, a.g.e., s. 798

$$(1 + r_g) = [(1 + r_1) + (1 + r_2) + ...(1 + r_n)]^{1/n} \quad (2-2)$$

r_g = Geometrik ortalama getirisi,

r_n = n. Getiri

Bu yöntemlerden hangisinin yatırımın performansını ölçmede kullanılacağı yine yapılacak analizin amacına bağlıdır. Eğer geçmiş dönemlerin performansı karşılaştırılmak isteniyorsa geometrik ortalamayı kullanmak; geleceğe dönük performans tahmininde bulunulacaksa, portföyün beklenen getirisinin sapmasız tahmini olan aritmetik ortalama getiri yöntemini kullanmak daha anlamlı sonuçlar verecektir.⁶

2.1.2. RİSKİN ÖLÇÜLMESİ

Getirinin ölçülmesinde olduğu gibi riskin ölçülmesinde de farklı kriterler esas alınmıştır. Hatta risk soyut bir kavram olarak düşünüldüğünden, sayısal olarak ölçülebilmesinin daha zor olduğu belirtilmekte ve bu konuda farklı çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Farklı bakış açılarına göre yapılan çalışmalarda standart sapma, yarı-varyans ve beta katsayısı olmak üzere üç farklı ölçüt kullanılmıştır.

2.1.2.1. Standart Sapma

Standart sapma, normal dağılım varsayımı altında ortalama etrafındaki dağılımın bir ölçüsü olarak kullanılır. Yatırımcılarsa standart sapmayı genellikle getirilerdeki sapmanın dolayısıyla belirsizliğin bir ölçüsü olarak düşünürler.⁷ İlk yapılan performans değerlendirme çalışmalarında risk ölçütü olarak en çok standart sapmanın kullanıldığı görülmekle beraber, standart sapmanın getirilerin ortalama etrafında simetrik dağıldığını varsayması, dolayısıyla her iki uçtaki değerleri dikkate alması ve pazardaki getiriye gözardı etmesi gibi bazı olumsuzluklara sahip olduğu farkedildiğinden, yarı – varyans ve beta gibi farklı risk ölçütleri geliştirilmiştir.

⁶ Bodie, a.g.e., s. 800

⁷ Grinold, a.g.e., s. 43-44

2.1.2.2. Yarı-Varyans

Standart sapma ile ilgili eleştiriler, getirinin ortalamasının etrafında simetrik biçimde dağılması konusunda yoğunlaşmıştır. Ortalamanın simetrik olmayan bir biçimde dağılması durumu için “minimum kabul edilebilir getiri altında kalma risk ölçütü” olan ve kayıpların azaltılması konusunda yoğunlaşan yarı-varyans (semi-variance) kavramı geliştirilmiştir. Bu risk normal olmayan getiri dağılımına izin vererek, yöneticinin bazı minimum kabul edilebilir getiri altındaki sapmaları belirlemesinde daha etkin ölçüm sağlamaktadır. Birçok yatırımcı için risk azaltılarak kabul edilebilir minimum düzeyde getiri elde edilmesi, riski artırarak daha fazla getiri sağlanmasına tercih edilebilir. Sortino ve Van de Meer yarı-varyans oranının getirinin simetrik olmayan dağılım gösterdiği durumlarda daha iyi sonuç verdiğini ileri sürmüşlerdir.⁸ Kochman ve Badarinathi de 155 büyüme fonu üzerinde yaptıkları çalışmaları sonucunda, aşağıdaki iki durumun ortaya çıktığını gözlemlemişlerdir:⁹

- standart sapma, çeşitlendirmenin tam olduğu durumlarda yeterince iyi bir risk ölçütü değildir.
- yarı-varyans, pozitif çarpıklı getiri dağılımları için daha kapsamlı risk ölçütüdür.

Ancak yarı-varyans sadece istenmeyen getiriye dikkate alarak standart sapma için yapılan eleştiriyi ortadan kaldırmasına rağmen, standart sapma kadar açık değildir ve istatistiksel özellikleri çok iyi bilinmemektedir. Ayrıca, yatırım getirileri bir dereceye kadar simetrik özelliğe sahip olduğundan, yarı-varyansta varsayılan pozitif çarpıklı dağılım her zaman geçerli değildir.¹⁰ Ancak, bu olumsuzluklar gözönünde bulundurularak son dönemlerde portföy performans değerlendirme çalışmalarında bu risk ölçütünün de sık sık kullanıldığı görülmektedir.

⁸Yetkin Uzun, “Yatırım Fonlarının Performanslarının Ölçümü ve Türkiye Uygulaması”, (Yükseklisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gazi Üniversitesi, Ankara), 2000, s. 72

⁹L.M. Kochman, R. Badarinathi, “Mutual Fund Performance in a Nonsymmetrical World: A Case for the Upside Deviaion”, *American Business Review*, January 2001, s. 46.

¹⁰ Grinold, a.g.e., s. 45

2.1.2.3. Beta Katsayısı

Standart sapmaya yönelik olarak yapılan diğer bir eleştiri, standart sapmanın hem tüm pazarı etkileyen sistematik riski hem de etkin çeşitlendirmeyle ortadan kaldırılabilecek sistematik olmayan riski birlikte ölçmesidir. Ancak etkin bir çeşitlendirmeyle sistematik olmayan riskin ortadan kaldırılabileceği yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır. Dolayısıyla portföy performansının değerlendirilmesinde iyi çeşitlendirilmiş portföyler için sadece sistematik risk ölçütü olan ve beta olarak ifade edilen katsayıyı kullanmak daha avantajlı olabilecektir. Beta katsayısı temelde değerlendirilen portföyün pazardaki değişmelere karşı duyarlılığını ölçer.

2.1.3. GİDER ORANI VE İŞLEM MALİYETLERİNİN BELİRLENMESİ

Risk ve getiri dışında portföy performansının doğru bir şekilde ortaya konması için özellikle yönetilen fonlarda, fon yönetim gider oranının (veya kısaca gider oranının) ve işlem maliyetlerinin de değerlendirmede gözönünde tutulması gerekmektedir. Yapılan bir çok çalışma bu iki unsurun dikkate alınmasıyla değerlendirme sonuçlarının değişebileceğini ortaya koymuştur.

Gider oranı, yönetim giderleri ve danışmanlık ücretlerini içerecek şekilde yatırım fonu tarafından gerçekleştirilen net fon değerinin bir yüzdesi olarak belirtilmektedir. İşlem maliyetleri ise işlem hacmiyle arasında doğrudan bir ilişki olduğundan, genellikle fonun devir hızı oranıyla ifade edilmektedir.

Ayrıca bazı yatırım fonları için komisyon giderleri (ücretleri) de sözkonusu olabilmektedir. Bu komisyonlar, tezgahüstü pazarlarda satış öncesi komisyon kabul etmeyen aracı kurumlara satış anında varlığın net değerine eklenerek ödenen ücrettir. Örneğin %3 komisyonun olmasının anlamı, yatırılan herbir doların 3 sentinin aracı kuruma ve kalan 97 sentin yatırıma gitmesidir. Birçok komisyon giderli fonlar satış öncesine yönelik değildir, daha çok yatırımcıların belirtilen süre içinde fonlarını

satmaları durumunda satış sonrasına bırakılmıştır.¹¹ Türk Sermaye Piyasalarında ise komisyonlar fon yönetim gider oranında dolaylı olarak yer aldıklarından komisyon giderleri olarak ayrıca belirtilmemiştir.



¹¹ Levy Haim, **“Introduction to Investments”**, South-Western College Publishing, Ohio, 1999, s. 507

2.2. PORTFÖY PERFORMANSINI DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Ellerindeki birikimlerini değerlendirmek isteyen kişi ve kurumlar birikimlerini fon ihtiyacı olanlara aktarmak istediklerinde bir seçim yapmak durumunda kalırlar. Bu seçim de birikimlerini kimlerin kullanacağı konusundadır. Bu tür yatırımcıların yol haritalarını belirlemeleri amacıyla, portföy performans değerlendirme yöntemleri geliştirilmiştir. Bu yöntemler temelde eldeki portföyün getirisinin aynı veya benzer riske ve aynı zamanda benzer kısıtlılıklara sahip diğer portföylerin getirileriyle karşılaştırılmasına dayanır. Son dönemlere kadar bu değerlendirme süreci, sadece getiri - risk boyutuyla ortalama değeri esas alan geleneksel yöntemlerle gerçekleştirilirken, son zamanlarda getiri, risk ve maliyet boyutunun birlikte ele alınmasını ve ortalama değere göre değil en iyi olanla karşılaştırmayı sağlayan VZA yöntemi gibi farklı yöntemlerle gerçekleştirilmeye başlanmıştır.

2.2.1. PORTFÖY PERFORMANSININ GELENEKSEL YÖNTEMLERLE DEĞERLENDİRİLMESİ

2.2.1.1. Geleneksel Yöntemlerin Temelini Oluşturan Risk ve Getiri Arasındaki Doğrusal İlişki

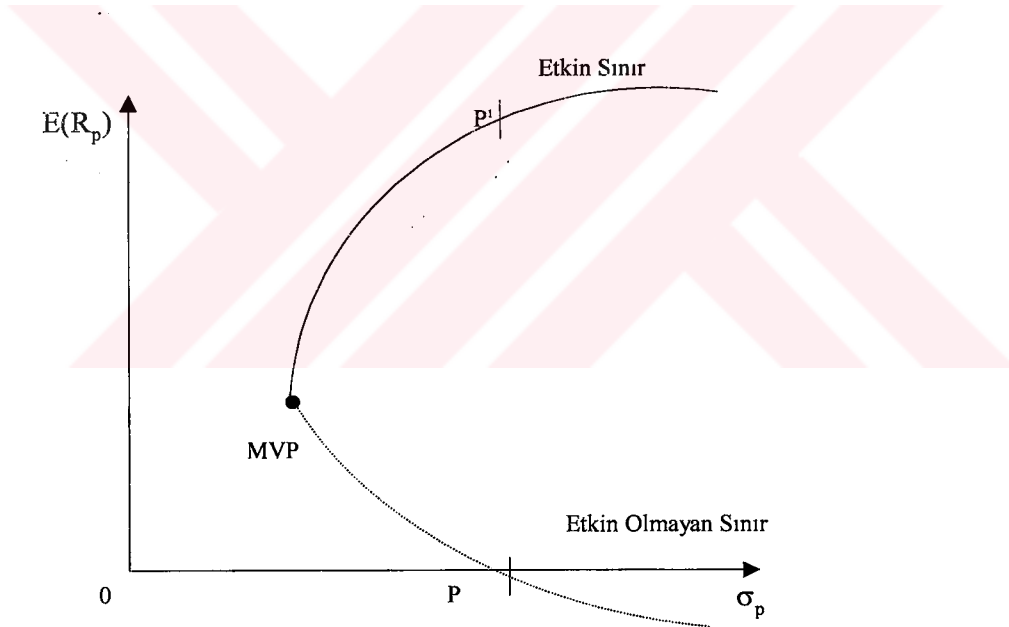
Geleneksel yöntemlerde portföy performansını belirleyen unsurlar risk ve getiri olarak belirlendiğinden portföy performansı da bu iki faktöre dayalı olarak değerlendirilmiştir. Bu iki faktörün birlikte gözönünde tutulmasıyla, Markowitz yatırımcılar için rehber olacak ortalama getiri (veya kısaca ortalama) – varyans (mean – variance) kriterini geliştirmiştir. Bu kritere göre birçok uygun portföy seçenekleri içinde seçilecek portföy aşağıdaki özellikleri taşımalıdır:

- aynı veya benzer getiriye sahip portföylere göre riskin göstergesi olan varyans daha küçük olmalı,

- aynı veya benzer varyansa sahip olan portföylere göre getirisi daha büyük olmalıdır.¹²

Bunun için verilen getiri oranına göre en düşük varyansı sağlayan portföy bileşimlerinin oluşturduğu getiri-risk sınırının belirlenmesi gerekmektedir. Bu sınırın belirleyicisi olarak portföy varyansı kullanılmaktadır. Bunun nedeni, portföy getirisi portföyde yer alan menkul kıymetlerin ağırlıklı bileşimlerinden oluşurken, portföy varyansı menkul kıymetlerin tek tek varyanslarının ağırlıklı bileşiminden, aralarındaki korelasyon ilişkisine bağlı olarak, daha az olacaktır. Ancak riskli varlıklardan oluşan bir risk - getiri düzleminde bu azalma, minimum varyans noktası (minimum variance point - MVP) olarak ifade edilen noktaya kadar geçerli olacaktır.

Bu durum Şekil 1’de gösterildiği gibi olacaktır.¹³



Şekil 1 : Riskli Oran Üzerinden Borç Alıp Varmenin Olmadığı Durumda Etkin Sınır

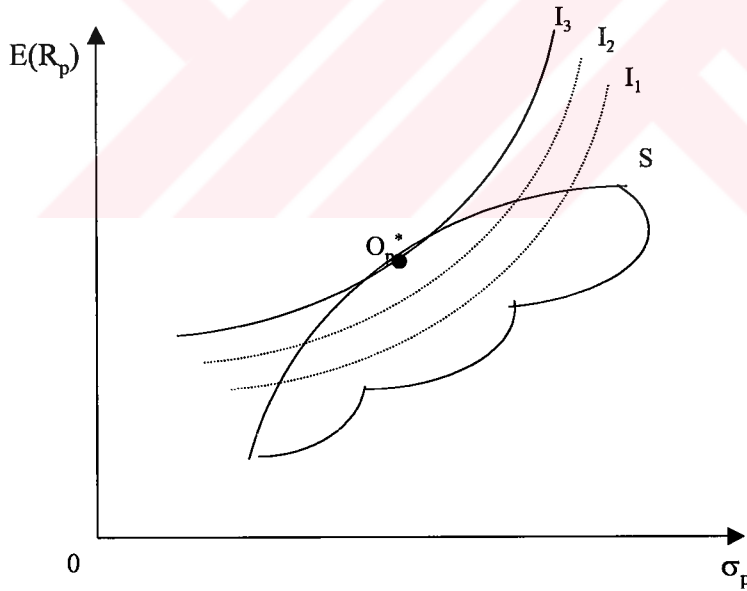
Şekil 1’de menkul kıymetlerin iyi bir şekilde birleştirilmesiyle portföy riskinin sifra yakın varyans değerine sahip olabileceği gösterilmiştir. Ayrıca MVP etkin ve etkin olmayan portföyleri ayırıcı nokta olarak düşünülebilir. Kesikli çizgi

¹² Harry Markowitz, “Portfolio Selection”, *The Journal of Finance*, VII. No:1, 1952, s.82 (77-92)

¹³ Bodie, a.g.e., s. 214

üzerinde yer alan her bir portföyden (P noktası) aynı standart sapmaya ancak daha yüksek getiriye sahip başka bir portföy vardır. (P' noktası). MVP'nin sağında ve üstünde kalan ve konkav (iç bükey) bir yapıya sahip olduğu¹⁴ görülen eğri etkin sınırı belirlemektedir. Bu sınır üzerinde yer alan portföylerden daha etkin bir başka portföy yoktur.¹⁵

Etkin sınır bu şekilde belirlendikten sonra yatırımcının bu sınır üzerinde nerede yer alacağı, yatırımcıların risk – getiri tercihleri arasındaki ilişkiyi gösteren kayıtsızlık eğrilerine bağlı olacaktır.¹⁶ Yatırımcı kendisine en fazla faydayı sağlayacak portföyü seçmek isteyeceğinden, mümkün olan en kuzeybatı köşesindeki bir noktayı belirleyecektir. Belirlenen bu kayıtsızlık eğrileri pozitif eğimli ve konveksken (dışbükey), etkin sınır pozitif eğimli ve konkavdır. Bu iki özellik birarada değerlendirildiğinde, optimal portföy Şekil 2’de görüldüğü gibi kayıtsızlık eğrisiyle etkin sınırın birbirine teğet olduğu noktada gerçekleşecektir.¹⁷



Şekil 2 : Faydasını Maksimize Etmek İsteyen Yatırımcının Etkin Portföyü

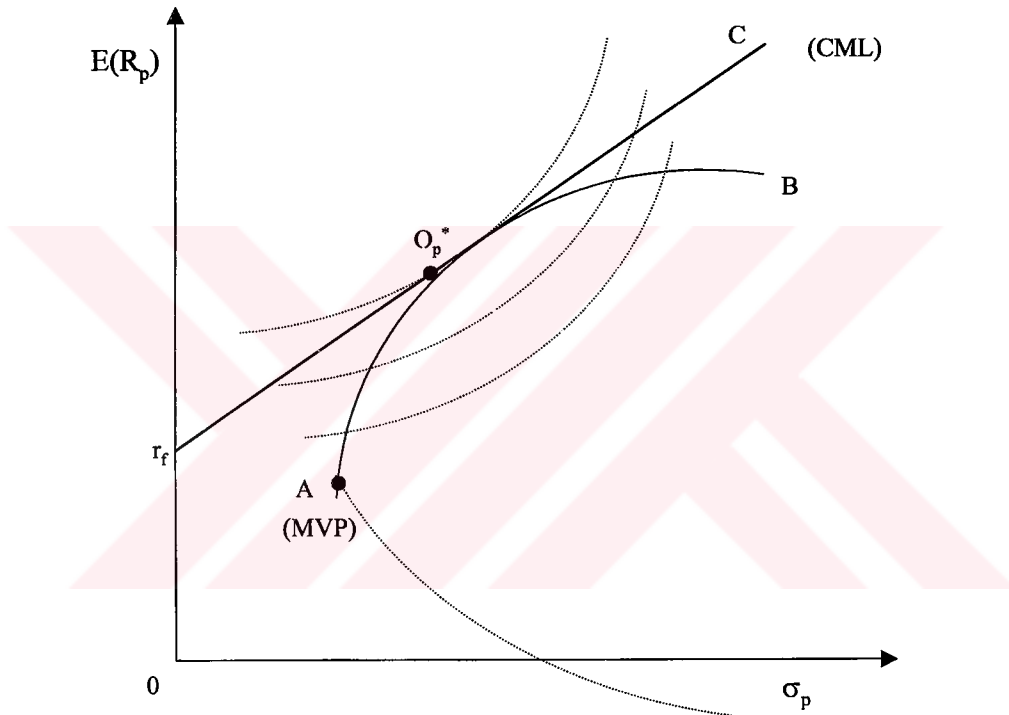
¹⁴ Konkav yapıya sahip olması katlanılan bir birimlik riske karşılık bir birimden daha fazla getiri elde edileceğini göstermektedir.

¹⁵ Bodie, a.g.e., s. 215

¹⁶ John Litner, “The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets”, *The Review of Economics and Statistics*, s. 17

¹⁷ Karan, a.g.e., s. 169

Ancak bu etkin sınır sadece riskli varlıkların etkin sınırını gösterirken, pazarda risksiz oran üzerinden borç alma ve borç verme durumu sözkonusu olduğunda, beklenen getiri - standart sapma düzleminde risksiz oranla optimal portföyün oluşturduğu iki farklı nokta oluşacak ve iki farklı noktanın birleşmesi bir doğruyu oluşturacağından etkin sınır eğrisi Şekil 3’de görüldüğü gibi bir doğru (AB) halini alacaktır.¹⁸ Bu durumda yatırımcıların risksiz getiri sağlayan varlıkla riskli varlıklardan oluşan portföylere sahip olmaları mümkün olabilecektir. Bu şekilde oluşturulan doğrular da yatırımcılar için fırsat doğrularını oluşturacaktır.¹⁹



Şekil 3 : Risksiz Oran Üzerinden Borç Alıp Vermenin Mümkün Olduğu Durumda Etkin Sınır

Yatırımcılar bu doğrulardan en dik olanı, yani bir birimlik katlanılan riske karşılık en fazla getiri sağlayan doğruyu tercih edecekleridir. Bu doğru sermaye piyasası doğrusu (Capital Market Line - CML) olarak adlandırılmaktadır.²⁰

¹⁸ William F. Sharpe, “Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk”, The Journal of Finance, Vol. XIX, No.3, Sep. 1964, s. 433

¹⁹ Sharpe, a.g.e., s. 429

²⁰ Sharpe, a.g.e., ss. 439-440

Bu doğruya ait denklemi (2-3) no'lu formülle ifade edilmiştir.

$$E(R_p) = r_f + \frac{[E(R_m) - r_f]}{\sigma_m} \sigma_p \quad (2-3)$$

$E(R_p)$: Portföyün beklenen getirisi

r_f : Risksiz getiri oranı

$E(R_m)$: Pazarın beklenen getirisi

σ_m : Pazarın standart sapması

σ_p : Portföyün standart sapması

Denklemin sağ tarafındaki risksiz oranı gösteren ilk terim (r_f) paranın zaman değerinin veya ertelenen potansiyel tüketimin bir karşılığı olarak görülebilir. İkinci terimin katsayısı olarak düşünülebilecek $\frac{[E(R_m) - r_f]}{\sigma_m}$ oranı tüm etkin portföyler için pazar fiyat riskinin bir göstergesi olacaktır. σ_p ise etkin portföyler için risk düzeyinin (standart sapmasının) bir birim artırılarak artı getiri elde edilebileceğini göstermektedir. Dolayısıyla ikinci terim üstlenilecek riskten dolayı istenen risk primini ifade eder. Bu durumda etkin bir portföyün beklenen getiri unsurları şöyle belirtilebilir:²¹

Beklenen Getiri = Paranın Zaman Değeri + Riskin Fiyatı * Üstlenilen Risk Miktarı

Bu şekilde etkin sınırın belirlenmesi ve beklenen getirinin hesaplanması, tüm yatırımcıların riske karşı benzer bir davranış içinde olduğu varsayımına dayandırılmıştır; ancak optimal portföy belirlenirken yatırımcıların riske karşı duyarlılık derecesi de dikkate alınmalı ve ona göre optimal portföy oluşturulmalıdır.²²

²¹ Sharpe, a.g.e., s. 425

²² Yatırımcı davranışlarıyla ilgili olarak stokastik üstünlük teorisi geliştirilmiştir.

Ayrıca, CML doğrusu etkin portföyleri belirlemede kullanılabilecek bir karşılaştırma kriteri oluşturmaya rağmen, etkin olmayan ve/veya bireysel varlıkların değerlendirilmesinde yetersiz kalmaktadır. Diğer yandan iyi bir çeşitlendirmeye ortadan kaldırılabilir sistematik riski de analize dahil etmektedir. CML'in bu noksanlıklarını gidermek amacıyla Sharpe ve Lintner tarafından Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modelinin (Capital Asset Pricing Model - CAPM) temelini oluşturan bir Menkul Kıymet Pazar Doğrusu (Security Market Line - SML) oluşturulmuştur. SML doğrusu etkin portföyün toplam riskini gösteren varyansın yerine bireysel varlıkların veya etkin olmayan portföylerin belirlenen pazara göre duyarlılığını gözönünde bulunduran beta katsayısını kullanmaktadır. Dikey eksen ise yine beklenen getiri yer almaktadır. Pazarın dengede olduğu yani tam etkin pazarın kurallarının geçerli olduğu (tüm bilgilerin varlığın fiyatına yansımaları) durumunda tüm varlıklar bu doğru üzerinde yer alacak ve portföy yöneticisinin yapacağı hiç çaba anormal getiri sağlamayacaktır. Ancak bu doğrunun altında veya üstünde yer alındığı sürece Jensen'in alfa olarak tanımladığı ve yöneticinin tahmin yeteneğini kullanarak pazarın belirlediği getiriden farklı bir getiri elde edebilecektir. Alfa'nın sıfırdan farklı bir değer alması, yarı-güçlü veya zayıf pazarın varlığının göstergesi olacaktır.

SML kullanılarak portföy performansının değerlendirilmesi, CAPM aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. CAPM modeli diğer modellerde olduğu gibi belirli varsayımlara dayandırılmıştır.²³ Bu varsayımlar; tüm yatırımcıların riske karşı aynı davranışta bulunduklarını, aynı beklentilere sahip olduklarını, aynı yatırım dönemini esas aldıklarını ve portföylerini risk-getiri kriterine göre belirlediklerini belirtmektedir. Ayrıca hiçbir işlem maliyetinin olmadığını, pazarda simetrik bilginin olduğunu ve risksiz getiri sağlayan varlıkların var olduğunu varsaymaktadır.²⁴ Bu kısıtlayıcı varsayımlar altında modelin denklemi aşağıdaki gibi gösterilebilir:

²³ Bu varsayımların geçerliliği hala tartışılmaktadır, bu nedenle varsayımlardan bazıları gevşetilerek farklı CAPM türevleri oluşturulmuştur.

²⁴ Lintner, a.g.e, s. 15

$$E(R_p) = r_f + \beta_p [E(R_m) - R_p] \quad (2-4)$$

$E(R_p)$: Portföyün beklenen getirisi,

β_p : P portföyünün betası,

R_p : P portföyünün getirisi,

r_f : Risksiz getiri.

CAPM'nin ana unsurunu doğrunun eğimini veren beta katsayısı oluşturmaktadır. Beta, menkul kıymetin çeşitlendirilemeyen riskinin pazarın riskiyle olan ilişkisini ortaya koyar, dolayısıyla menkul kıymetin pazardaki değişmelere karşı ne kadar duyarlı olduğunu ölçen bir ölçüttür. Betanın hesaplanması aşağıdaki şekilde gösterildiği gibidir.

$$\beta = \frac{Cov(R_p, R_m)}{\sigma_m^2} \quad (2-5)$$

Pazarın betası 1 dir. Betanın 1'in altında olması varlığın veya portföyün pazardaki değişmelere daha az oranda duyarlı olduğunu 1' in üstünde olmasında ise pazardaki değişmelere daha fazla duyarlı olduğunu gösterir.

2.2.1.2. Portföy Performans Değerlendirilmesinde Kullanılan Geleneksel Yöntemler

2.2.1.2.1. Riske Göre Düzeltilmiş Getiriyi Esas Alan Yöntemler

Bu yöntemlerin temeli, portföylerin sıralanması amacıyla elde edilen getiriyle katılan risk düzeyini ilişkilendirerek bunun uygun bir göstergeyle karşılaştırılmasına dayanmaktadır. Böylece portföyün risk birimi başına getiri değeri elde edilmektedir. Risk birimi başına yüksek getiriyi sağlayan portföyler üstün performansa, düşük getiri sağlayan fonlar ise görece olarak daha düşük performansa sahiptirler.

Bu amaçla kullanılan üç temel yöntem vardır: Sharpe tarafından geliştirilen değişkenliğin ödülü yöntemi (Reward to Variability – RVAR), Sortino oranı olarak bilinen kayıp riskin (downside) ödülü yöntemi ve Treynor tarafından geliştirilen oynaklığın ödülü (Reward to Volatility - RVOR) yöntemidir.

2.2.1.2.1.1. Değişkenliğin Ödülü Yöntemi (Sharpe Oranı)

Sharpe, yatırımcının risksiz orandan borç alıp bu orandan yatırım yapabildiği sürece yatırımını bu oranı sağlayan fonlarla pazar portföyü arasında dağıtabileceğini ve fonların aşağıda denklemleri verilen CML üzerinde herhangi bir noktada yer alabileceğini belirtmiştir.

$$E(R_p) = r_f + \frac{[E(R_m) - r_f]}{\sigma_m} \sigma_p \quad (2-6)$$

veya kısaca aşağıdaki gibi gösterilebilir.

$$E(R_p) = r_f + b\sigma_p \quad (2-7)$$

Tüm yatırımcıların riskten kaçındığı varsayıldığından b katsayısı pozitif olmalıdır. Bu durumda en iyi portföy en dik doğruyu sağlayan ve b değeri maksimum olandır. Eğer birden fazla etkin portföy varsa hepsi ortak bir doğru üzerinde yer almalı ve aynı oranı vermelidir. Sermaye piyasası modeli, iyi çeşitlendirilmiş etkin portföylerin bu doğru üzerinde yer alması gerektiğini ve bu doğruya ayrılmaların sadece geçici faktörlerden kaynaklanabileceğini, dolayısıyla performans üzerindeki farklılıkların sürekli olmayacağını belirtmektedir. Diğer yandan, bu model eğer bazı portföyler uygun bir çeşitlendirme sağlayamamışlarsa veya araştırma ve yönetim için gereğinden fazla gidere katlanmışlarsa, bu portföylerin verilen risk düzeyinde daha düşük getiri elde etmelerinin ve performanslarının düşük gerçekleşmelerinin doğal olduğunu ifade etmektedir.

Sharpe, portföylerin gösterdikleri bu farklı performanslarını ortaya çıkarabilmek için, artık getiriyle bu getiriye elde etmek için katılan ve standart sapmayla ölçülen riskin karşılaştırılmasına dayanan bir ölçüt geliştirmiştir. Amaç bu ölçütün gelecek performans değerlendirilmesinde kullanılması olmasına rağmen, tahminler tatmin edici bir biçimde öngörülemez model doğrudan test edilemeyeceğinden, geçmişe dönük veriler kullanılmıştır. Portföyün beklenen getiri oranı $E(R_p)$ yerine ortalama getiri oranı, R_p , ve onun tahmini riski için getiri oranının standart sapması, σ_p , kullanıldığında portföyün performansı (2-8) no'lu denklem aracılığıyla bulunabilir.²⁵

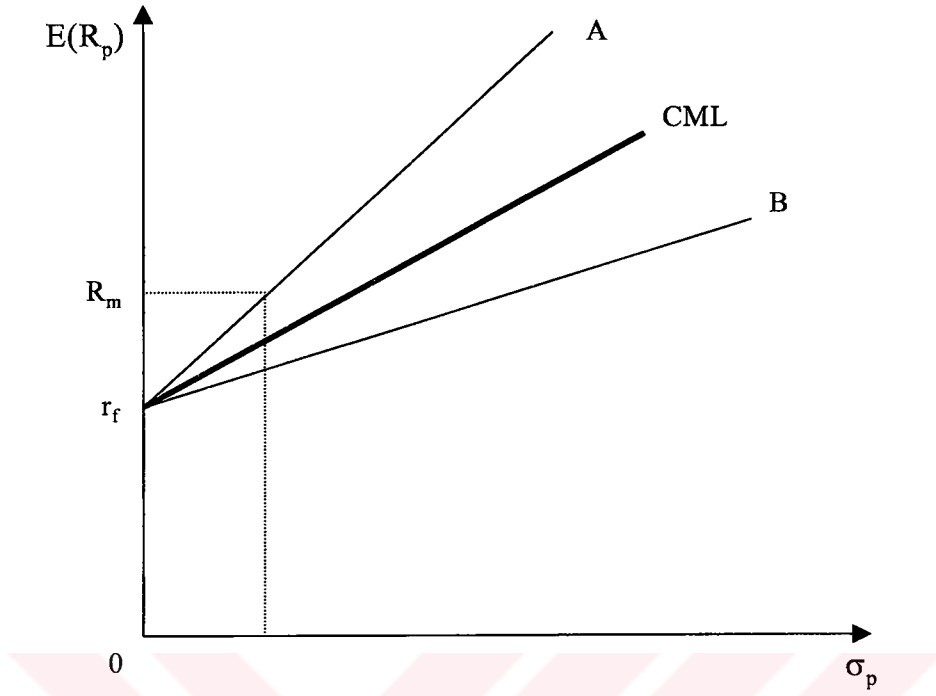
$$RVAR_p = \frac{R_p - r_f}{\sigma_p} \quad (2-8)$$

Sharpe'ın değişkenliğin ödülü ölçütü olarak adlandırılan bu eşitlikte, oranın adında yer alan “değişkenlik” katılan riski, ödül ise ortalama artık getiriye temsil etmektedir. Bu ölçüt bir birimlik toplam riske karşılık, risksiz getiri oranı üzerinden elde edilecek getiriye ölçtüğünden CML'ye göre elde edilecek risk primini ifade eder.²⁶

Şekil 4'de gösterildiği gibi elde edilen değerlerden pazarın tahmini standart sapması yatay ekseninde, beklenen değeri dikey ekseninde yerine konulduğunda ve risksiz getiri oranı kesişim noktası olarak belirlendiğinde sermaye piyasası doğrusuna ulaşılmaktadır. Bu doğru, risksiz getiri oranıyla tüm muhtemel pazar portföy bileşenlerini temsil ettiğinden gösterge portföy şeklinde düşünülebilir. Benzer şekilde, değerlendirilen portföyler için de elde edilen beklenen değer ve tahmini standart sapma değeri aynı düzlem üzerine yerleştirilir.

²⁵ William F. Sharpe, “Mutual Fund Performance”, *The Journal of Business*, 1966, ss. 121-123

²⁶ Ronald L. Moy, “Portfolio Performance: Illustrations from Morningstar”, *Journal of Education for Business*, March, April 2002, s. 226



Şekil 4 : Değişkenliğin Ödülü Ölçütü

Kesişim noktası aynı kalıp eğimi CML'den fazla olanların pazara göre nispeten iyi performans gösterdiği, az olanların ise pazara göre nispeten kötü performans gösterdiği söylenebilir. Bunun sonucu olarak portföy sıralamasında en büyük eğim katsayısına sahip portföyün en iyi performansı gösterdiği ileri sürülebilecektir.

2.2.1.2.1.2. Kaybın Ödülü Yöntemi (Sortino Oranı)

Tahvilleri derecelendirme kuruluşuna benzer bir yapıya sahip olan Morningstar, ABD'de işlem gören yaklaşık 5600 portföyü her ay derecelendirmektedir. Morningstar derecelendirmede getiri ölçütü olarak portföylerin artık getirilerini, risk ölçütü olarak ise bu portföylere ait risksiz getiri oranının altında kalan getirileri esas almaktadır. Yatırımcıların esas endişelerinin paralarını kaybetmek olduğunu gerçeğinden hareket eden Morningstar, risksiz getiri oranı altında kalma riskini kayıp riski (downside risk) olarak tanımlamıştır. Kayıp riskinde, portföye yatırım yapan yatırımcıların, risksiz varlığa yatırım yapmayarak üstlendiği

risk hesaplanmaktadır.²⁷ Kaybın ödülü yönteminde, bu riske karşılık elde edilen getiri esas alınmaktadır.

Kayıp riskine dayalı olarak geliştirilen yöntemlerden en yaygın olarak kullanılan, Sharpe tarafından geliştirilen değişkenliğin ödülü yöntemine benzer Sortino oranıdır. Sortino oranında sistematik riskin ölçütü olan standart sapmanın yerine kabul edilebilir minimum getiriye esas teşkil edecek risksiz getiri oranının altında kalma riskinin, yani kayıp riskin ölçütü olarak yarı-varyans kullanılmaktadır. Sortino oranı, portföyün risksiz getiri arasındaki farkın kayıp riske göre oranlanmasıyla elde edilmektedir. Buna göre Sortino oranı, bir birim kayıp riskine karşılık elde edilen artık getiriyi göstermektedir. Sortino oranı (2-9) no'lu denklemle gösterilebilir.²⁸

$$Sortino_1 = \frac{E(R_p) - r_f}{Yarı - var yans} \quad (2-9)$$

Denklemden görüleceği gibi Sortino oranı temelde Sharpe oranının değişik bir versiyonudur. İki yöntemin de payını artık getiri oluştururken, Sharpe oranında paydayı sistematik riskin ölçütü olarak standart sapma, Sortino oranında kayıp riskin ölçütü olarak yarı-varyans oluşturmaktadır. Zaten yapılan çalışmalar bu iki oranının aslında birbirinden çok farklı olmadığını ortaya koymaktadır. Bunun nedeni, aslında hisse senedi getirilerinin çoğu zaman simetrik bir özellik göstermeleridir.

Sonuç olarak getiri dağılımının pozitif veya negatif çarpık dağılımına sahip olduğuna dair güçlü belirtiler olmadığı sürece, normal dağılım varsayımında bulunarak risk ölçütü olarak standart sapmayı kullanmak çok da olumsuz sonuçlar elde edilmesine neden olmayacaktır.

²⁷ M. Mete Doğanay, "Hisse Senedi Fonlarının Çok Kriterli Karar Yaklaşımıyla Derecelendirilmesi", A. Ü. SBF Dergisi 57(3), Temmuz-Eylül 2002, s. 35

²⁸ <http://www.sortino.com/html/performance.htm> (Eylül 2003)

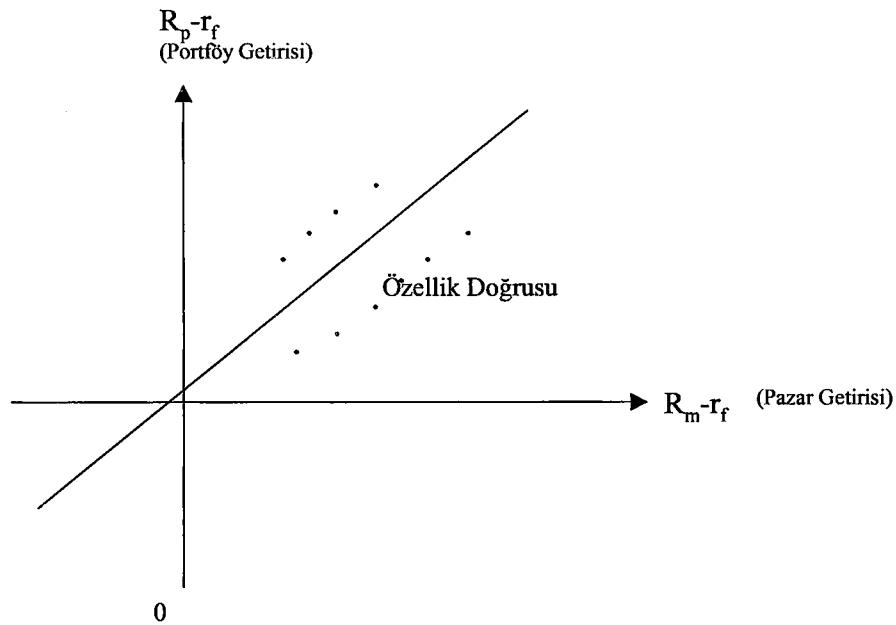
2.2.1.2.1.3. Oynaklığın Ödülü Yöntemi (Treynor Oranı)

Treynor çeşitlendirilebilen bir portföyün yatırım riskini iki kısma ayırmıştır:

- genel pazar dalgalanmaları,
- portföyde tutulan belirli menkul kıymetlerde görülen dalgalanmalar.

Treynor, birinci riskin tüm hisse senetleri için geçerli ve ortadan kaldırılamazken; ikinci riskin portföyün uygun şekilde çeşitlendirilebilmesiyle ortadan kaldırılabilirliğini ileri sürmüştür. Dolayısıyla Treynor, Sharpe oranında olduğu gibi portföyün karşı karşıya olduğu tüm riski değil çeşitlendirmeye ortadan kaldırılamayan ve pazarın riskini yansıtan sistematik riskin dikkate alınmasının performans değerlendirmede yeterli olacağını belirtmiştir.

Bu nedenle Treynor'a göre tatmin edici bir performans ölçütü elde edebilmek için ilk yapılması gereken, portföyün beklenen getirisiyle uygun bir pazar getiri oranı arasında ilişki kurmaktır. Bu ilişkinin şeklini ise özellik doğrusu (karakteristik doğrusu) belirlemektedir. Portföy getirisiyle pazar getirisi arasındaki ilişkiyi yansıtan özellik doğrusu sadece portföyle ilgili değerleri en iyi temsil eden doğru olduğundan tüm noktalar bu doğru üzerinde yer almayabilir.



Şekil 5 : Özellik Doğrusu

Bu şekildeki yaklaşım portföyün tüm riskinin pazardaki değişmelerle açıklanamayacağı varsayımının sonucudur²⁹ ve aşağıdakilere dair güçlü belirtiler var demektir:

- Portföy riski minimize etmek için etkin bir şekilde çeşitlendirilmemiştir. Bu durumda portföy sahibi herhangi bir ek getiriye sahip olmadan daha fazla risk üstlenmiştir,
- İzlenen bir politikanın sonucu olarak bilerek portföyün oynaklığı değiştirilmiştir. İyimser olduğu zaman portföyün oynaklığı artırılarak ve kötümser olduğunda oynaklık azaltılarak, portföy için pazardaki dalgalanmalardan yararlanılmayı çalışılmıştır.

Bu şekilde belirlenen özellik doğrusunun eğimi, portföyün pazara göre oynaklık derecesini verecek ve beta katsayısı bu eğimin bir ölçütü olarak kullanılabilecektir. Dolayısıyla daha dik doğruya sahip portföy daha büyük beta değerine sahiptir ve değerlendirilen portföyün gerçekleşen getiri oranı sermaye piyasasındaki dalgalanmalara karşı daha duyarlıdır; daha yatay doğrular ise piyasadaki dalgalanmalardan görece olarak daha az etkilenecektir. Örneğin oynaklığın (dalgalanmanın) 2 olmasının anlamı, dikkate alınan sermaye piyasasındaki %1’lik bir değişimin değerlendirilen portföyde %2’lik bir değişmeye (azalış-artış) yol açacağıdır.³⁰

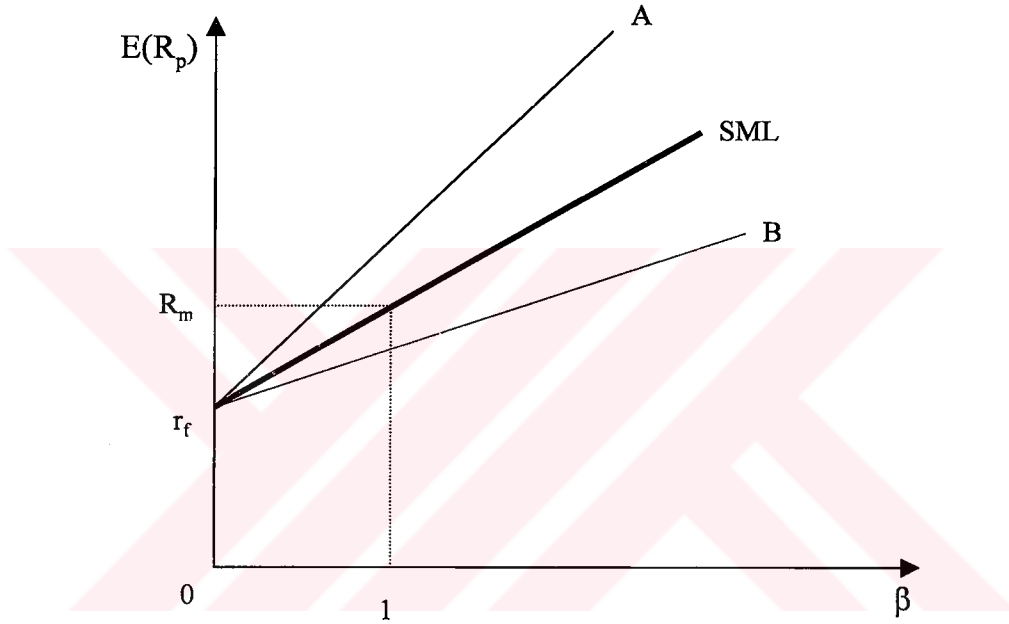
Bu yaklaşımın sonucu olarak Treynor, portföy performansını Sharpe’tan farklı olarak CML’e göre değil, SML’e dayandırarak açıklamıştır. SML pazar portföyün beklenen getirisiyle onun 1 değeri alan betası arasındaki doğrusal ilişkiyi gösteren doğru denklemidir. SML’nin eğimi ise pazarın ortalama artırı getirisi olarak denklem (2-10)’da olduğu gibidir.

²⁹ Jack L. Treynor, “How to Management of Investment Funds?” *Harvard Business Review*, XLIII, January – February, 1965, ss. 64-66

³⁰ Treynor, a.g.e., s. 66

$$\frac{R_m - r_f}{1 - 0} = R_m - r_f \quad (2-10)$$

Pazara ait risk ve beklenen getiri bu şekilde belirlendikten sonra yatırımcı tarafından sabit menkul kıymetler ve riskli hisse senetlerinden oluşan portföyler için de Şekil 6'da görüldüğü gibi portföy olasılık doğruları elde edilir.



Şekil 6 : Oynaklığın Ödülü Ölçütü

Eğer değerlendirilen portföy SML doğrusu üstündeyse, diğer bir deyişle portföy olasılıkları doğrusunun eğimi SML doğrusunun eğiminden daha dikse değerlendirilen portföy pazar portföyünden daha iyi performans göstermiş eğer altındaysa pazardan daha kötü bir performans sergilemiş demektir.

Bu portföy olasılık doğrularının eğimi portföy performans ölçütünü verir ve portföyün artık getirisinin sistematik risk ölçütü olan betasına oranıdır. Buna göre Treynor tarafından geliştirilen oynaklığın ödülü yöntemi 2-11 no'lu denklemde gösterildiği gibi olacaktır.

$$RVOR_p = \frac{R_p - r_f}{\beta_p} \quad (2-11)$$

Burada hesaplanan değer yatırımcının 1 birimlik sistematik riske katlanmak şartıyla elde ettiği artık getiridir.

Ayrıca pazar getiri oranının seçimine bağlı olarak Treynor'un şekilsel olarak gösterdiği gibi, risk-getiri diyagramında pazarın varsayılan getiri oranı düzeyine göre (ve karşılığı olan portföy olasılık doğruları) portföyün mutlak pozisyonun değişebileceği ancak portföy sıralamasının değişmeyeceği belirtilmiştir.³¹

Sharpe, Sharpe ve Treynor performans ölçütlerinin, tam çeşitlendirilmiş portföylerin her ikisinde de birbirine çok yakın sonuçlar verdiğini, ancak çeşitlendirmenin sınırlı kaldığı durumlarda tüm riski dikkate alan standart sapmanın kullanıldığı Sharpe ölçütünün daha iyi sonuç vereceğini göstermiştir. Ayrıca geçmiş performansı ölçmede Sharpe ölçütünün, gelecek dönem performans tahminlerinde Treynor ölçütünün daha iyi sonuç vereceği yine Sharpe tarafından belirtilmiştir.³²

2.2.1.2.2. Menkul Kıymet Seçimini Esas Alan Artık Getiri Yöntemi (Jensen Ölçütü)

Jensen portföy performansının en azından iki boyutunun incelenmesi gerektiğini belirtmiştir:

- Portföy yöneticisinin portföyün getirisini artırmak için menkul kıymet fiyatlarını tahmin etmedeki başarısının belirlenmesi,
- Portföy yöneticisinin “etkin çeşitlendirme” aracılığıyla portföy yöneticilerinin yüklendiği sistematik olmayan riski minimize etme yeteneklerinin belirlenmesi.

³¹ Treynor, a.g.e., s.70

³² Sharpe, Mutual Fund Performance, ss. 127 -128

Bu nedenle Jensen, Sharpe ve Treynor ölçütleri gibi bu konuda yapılan ilk çalışmaların amaçlarının sadece portföyleri sıralamak olduğunu ve bu çalışmaların risk–getiri tanımlamalarında yetersiz kaldığını belirterek, değerlendirilen portföylerin belirli mutlak bir standarda göre değerlendirilmesi gerektiğini ileri sürmüştür. Bu amaçla etkin bir çeşitlendirme ile sistematik riskin ortadan kaldırıldığı bir portföyde, eğer portföy yöneticisi menkul kıymet fiyatlarını tahmin edebiliyorsa CAPM tarafından belirtilen getiriden daha fazla getiriye sahip olması gerektiğini belirtmiştir. Bunu belirlemek için Jensen CAPM modelini, geleceğe dönük t döneminin beklenen getirisinin tahmininde kullanmak amacıyla aşağıdaki denklemi oluşturmuştur:

$$E(R_{pt}) = r_{ft} + [E(R_{mt}) - r_{ft}] \beta_p + e_{pt} \quad (2-12)$$

Modelin her iki tarafından r_{ft} çıkarıldığında aşağıdaki denklem elde edilir.

$$E(R_{pt}) - r_{ft} = [E(R_{mt}) - r_{ft}] \beta_p + e_{pt} \quad (2-13)$$

$E(R_{pt})$: t döneminde portföyün beklenen getirisi,

r_{ft} : t döneminde risksiz oran,

$E(R_{mt})$: t döneminde pazarın beklenen getirisi,

r_{pt} : t döneminde gerçekleşen portföy getirisi,

β_p : Portföyün betası,

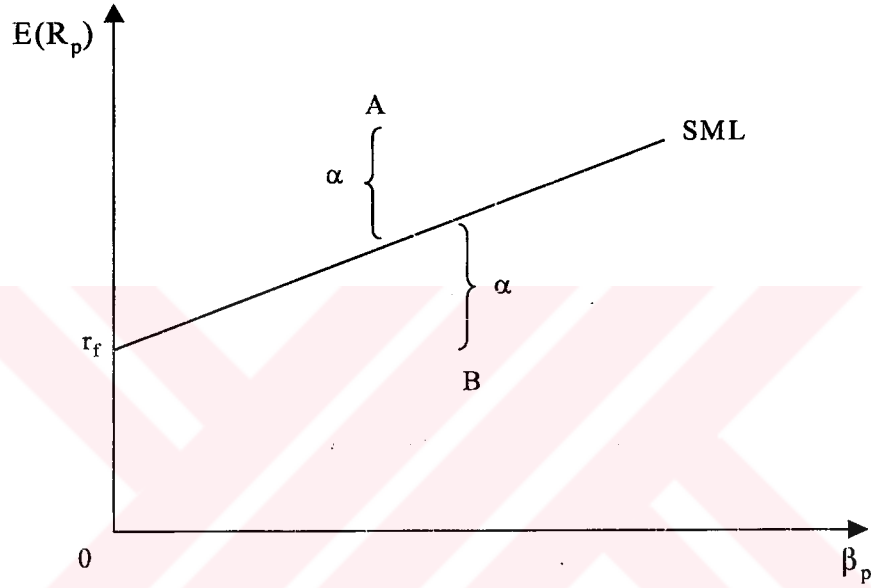
e_{pt} : Portföyün artık getirisi.

$r_{pt} - r_{ft}$ farkı portföye ait risk primini ifade etmektedir. Modeldeki β_p bir menkul kıymetin veya yönetilmeyen bir portföyün sistematik riskini tahmin amacıyla rahatlıkla kullanılabilirken, yönetilen bir portföyün sistematik riskinde e_{pt} 'de de dikkate alınmalıdır. e_{pt} , pazarın getirisiyle ilişkilendiremeyen portföy getirisini yansıtan hata terimidir. Eğer yönetici iyi bir tahminde bulunuyorsa $e_{pt} > 0$ sahip menkul değerleri seçme eğiliminde olacaktır. Böylece portföyün sahip olduğu risk düzeyine göre, sahip olması gereken “normal risk priminden” daha çok kazanıp anormal getiri elde edebilmesi mümkün olabilecektir. Yönetilen bir portföyün

sistematiik riskinde bu olasılığı da yer vermek için regresyon denkleminin orjinden geçme kısıtlılığı ortadan kaldırılabilir. Bunun anlamı α gibi sabit bir katsayının tahmini regresyon modeline eklenmesidir.

$$E(R_{pt}) - r_{ft} = \alpha_p + [E(R_{mt}) - r_{pt}] \beta_p + u_{pt} \quad (2-14)$$

u_{pt} yeni tahmini hata terimidir ve $E(u_{pt}) = 0$ ve bağımsız olmalıdır.³³



Şekil 7 : Artık Getiri Ölçütü

Eklenen bu alfa değeri artık getiri olarak adlandırılır ve 2-15 denkleminde gösterildiği şekilde ifade edilebilir.

$$\alpha = (R_p - r_f) - \beta(R_m - r_f) \quad (2-15)$$

Şekilsel olarak ise alfa değeri Şekil 7’de olduğu gibi gösterilebilir. Şekilden de görülebileceği gibi α değeri, değeriendirilen portföyün beklenen getirisi ile beta düzleminde, CAPM’e dayandılarak oluşturulan SML doğrusundan sapma derecesinin bir göstergesidir. Eğer α değeri sıfır ise pasif portföy yönetimi söz konusudur ve portföy SML doğrusu üzerinde yer alacaktır. Ancak artık getiri pozitif bir değeri

³³ Michael C. Jensen, “Problems in Selection of Security Portfolios: The Performance of Mutual Funds in the Period 1945–1964”, *Journal of Finance*, XXIII: 389 – 416, s. 390

almışsa veya değerlendirilen portföy SML doğrusunun üstündeyse, portföy pazar portföyünden üstün ve bu portföyü yöneten yöneticinin başarılı; eksi bir değer almışsa veya SML doğrusunun altında kalmışsa, pazar portföyünden düşük bir performans gösterdiği dolayısıyla bu portföy yöneticisinin başarısız olduğu söylenebilecektir. Alfa'nın negatif değer alması genellikle elde edilen getirinin bu getiriyi elde etmek için yapılan giderleri karşılayamamasının bir sonucu olarak düşünülmüştür.

Alfa değeri regresyona dayalı olarak elde edildiğinden (anakütle değerleri örneklem değerlerine bağlı olarak bulunduğu) yöneticinin performansının şanstı mı yoksa doğru yönetiminden mi kaynaklandığını anlamak için standart tahmin hatasının hesaplanması gerekir.

Jensen'in yaklaşımına benzer bir çalışma 1989 yılında Ippolito tarafından gerçekleştirilmiştir. Ippolito değerlendirmesinde performans ölçütü olarak, zaman serisi denkleminde kesişim noktası olan alfa değerini kullanmıştır. Ippolito, 1965-1984 döneminde 143 yatırım fonu üzerinde yaptığı bu çalışmanın sonunda aşağıdaki sonuçları elde etmiştir:

- Yatırım fonları pozitif alfa değerlerine sahiptir; diğer bir deyişle, aynı riske sahip pasif portföyden daha iyi performans gerçekleştirmişlerdir,
- Daha yüksek gider oranlarına sahip yatırım fonları, daha düşük gider oranlarına sahip yatırım fonlarından daha iyidir,
- Komisyon gideri gerektiren yatırım fonları bu ödemeyi yapmayanlardan daha kötü değildir.³⁴

Menkul kıymet seçimindeki düşünce, risk birimi başına getiri yöntemlerinin tersine, pazarın etkin olmadığı, yani tüm menkul değerlerin gerçek fiyatlarıyla pazarda işlem görmediği dolayısıyla satın almak için ucuz satmak için pahalı menkul

³⁴ Martin J. Gruber, "Identifying the Risk Structure of Mutual Fund Returns", *European Financial Management*, Vol, No.2 2001, ss.148-149

değerler bulunabileceği düşüncesine dayanır. Ayrıca bu yöntemi izleyen yöneticiler, piyasa oyuncularının farklı pazar beklentileri içinde olduğunu, dolayısıyla pazar beklentisi doğru çıkan yöneticilerin başarıyı yakalayıp pazarı yenebileceklerine inanmaktadırlar.³⁵

Yüksek dalgalanmanın olduğu dönemlerde, menkul kıymetlerin aktif seçimi oynaklığın portföy üzerine yapacağı negatif etkinin azalmasına neden olacaktır. Böylece, profesyonel para yöneticileri aracılığıyla veya bireysel yatırımcıların aktif portföy stratejileriyle yatırım portföyünün getirisi üzerindeki her bir dolara karşılık gelen risk azaltılabilir.

2.2.1.2.3. Pazar Zamanlamasını Esas Alan Yöntemler

Sharpe, Sortino, Treynor ve Jensen yöntemleri, başarılı pazar zamanlaması uygulayan yöneticilerinin performanslarını düşük çıkmasında neden olarak sapmalı sonuçlar ortaya koyabilirler. Bu nedenle, fon yöneticilerinin uyguladıkları pazar zamanlaması stratejilerindeki başarılarının belirlenmesi önemlidir. Pazar zamanlamasına ilişkin olarak yapılan portföy değerlendirmesinde sorulacak soru, “değerlendirilen portföyün pazar hareketlerine göre ne kadar başarılı olduğudur?” Yöneticiler pazar zamanlaması aracılığıyla performanslarını geliştirmek istediklerinde iki farklı strateji uygularlar:

- Birinci strateji, pazardaki değişmelere göre hisse senedi gibi riskli varlıklarla bono gibi risksiz varlıklara yatıracakları oranlar üzerinde değişime gitmektir. Buna göre portföy yöneticisi pazarın yükseleceğini düşünüyorsa, yatırımlarındaki riskli varlıkların oranını artırır; eğer düşeceğini düşünüyorsa yatırımlarını riskli varlıklardan risksiz varlıklara kaydırır.
- İkinci strateji, pazardaki değişmelere göre ortalama beta değerini değiştirmektir. Daha açık bir ifadeyle pazarın düşeceğini düşünüyorsa portföyün ortalama betasını azaltmak için yüksek betaya sahip menkul

³⁵ Karan, a.g.e., s. 538

kıymetleri elden çıkaracak ve düşük betaya sahip menkul kıymetleri portföyüne dahil edecek; tersine pazarın yükseleceğini düşünüyorsa daha fazla riskli varlığı portföye dahil ederek portföyün ortalama betasını yükseltecektir. Böylece portföy yöneticisi bu iki farklı stratejiyle pazardaki olumsuz gelişmelerden etkilenme derecesini minimum düzeye indirmeye çalışacaktır.

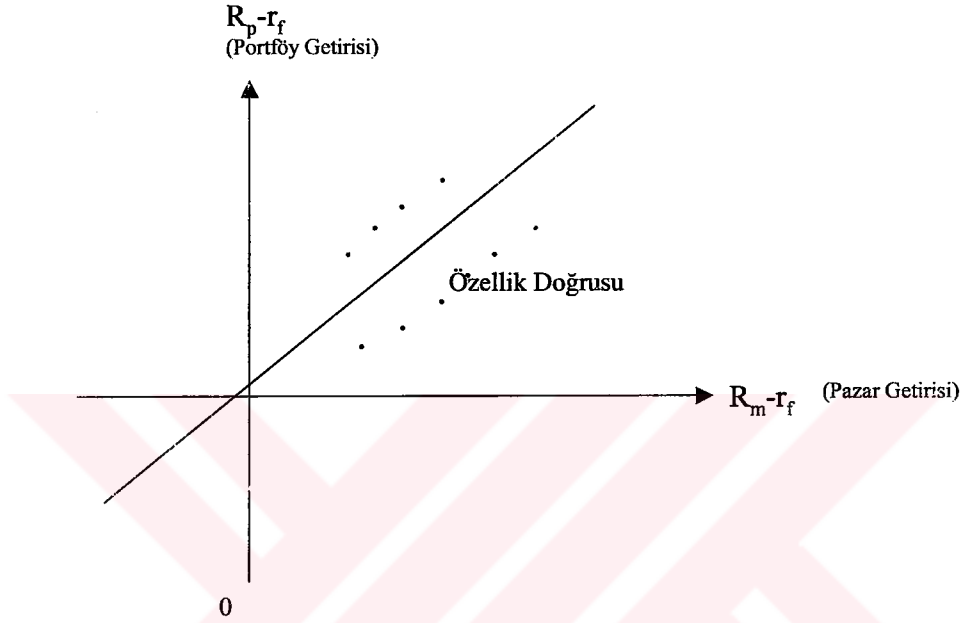
Yöneticinin bu stratejilere dayalı olarak geliştirdiği çabalarda ne kadar başarılı olduğunu ölçen çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bunlardan en önemlileri Treynor - Mazuy tarafından geliştirilen kuadratik regresyona dayalı model ve Henrikson-Merton tarafından geliştirilen kukla değişkenli regresyona dayalı modeldir.

2.2.1.2.3.1. Kuadratik Regresyona Dayalı Yöntem

Sharpe'ın geliştirdiği Portföy teorisine göre, portföy tam olarak çeşitlendirildiğinde sistematik olmayan risk sözkonusu olmayacak ve portföy getirisi pazar getirisinin sabit bir oranı olacaktır. Pazar getirisi ile portföy getirisi grafikte yerleştirildiğinde düz bir doğru elde edilecektir. Treynor'un özellik doğrusu adını verdiği bu doğrunun eğimi, portföy getirilerinin ortalama pazar getirisine göre oynaklığın ölçütü olan betayla ölçülür.³⁶

Şekil 8'de görüldüğü gibi pazar zamanlamasının yapılmadığı durumda pazar getirisiyle portföy getirisi arasındaki bu ilişki bir doğru halini alacak ve sistematik riskin bir göstergesi olan beta katsayısı da sabit bir değer olacaktır.

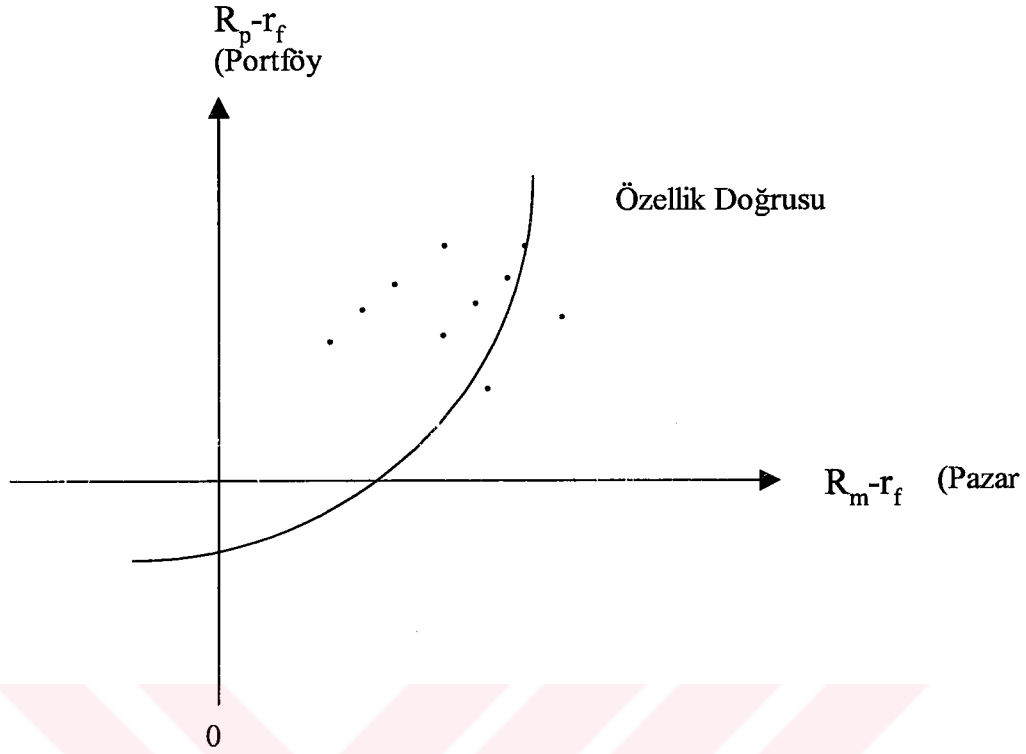
³⁶ Treynor, a.g.e., s. 64



Şekil 8 : Pazar Zamanlamasının Olmadığını Gösteren Özellik Doğrusu

Ancak Treynor ve Mazuy portföy sistematik riskinin ve göstergesi olan beta değerinin sabit olmadığını, zaman içinde pazar zamanlamasına göre değişebileceği görüşünü öne sürmüşlerdir. Onlara göre başarılı bir pazar zamanlaması yapılarak pazarın yükseldiği dönemlerde normal betadan daha yüksek betaya sahip olunarak normal doğrunun üzerine çıkılabilir ve benzer şekilde pazarın düşüşe geçeceği düşünülmüyorsa daha düşük beta değeri belirlenerek düşüşten etkilenme derecesi azaltılabilir.³⁷ Bunun anlamı başarılı bir pazar zamanlaması yapılsa, pazarın düşüş ve yükseliş dönemlerinde şekilde görüldüğü gibi normal doğrunun altında ve üstünde kavisli bir getiri çizgisi elde edilebileceğidir.

³⁷ Elton, Geruber, a.g.e., s. 667



Şekil 9 : Pazar Zamanlamasının Olduğunu Gösteren Özellik Doğrusu

Kavisli şekil incelendiğinde sağ üstte artış eğilimi olurken, sol altta azalış eğilimi olduğu gözlemlenecektir. Bunun anlamı, pazar iyi olduğunda yöneticinin çok daha iyi olacağını ve pazar kötü olduğunda yöneticinin çok da kötü performans sergilemeyeceğini göstermektedir.³⁸

Bu görüşleri açıklayabilmek için de Treynor ve Mazuy kuadratik regresyona dayanan bir model geliştirmişlerdir.

$$(R_{pt} - r_{ft}) = a_p + b_p (R_{mt} - r_{ft}) + c_p (R_{mt} - r_{ft})^2 + e_{pt} \quad (2-16)$$

R_{pt} : t döneminde portföyün getirisi

R_{mt} : t döneminde pazar getirisi

a_p : Portföy yöneticisinin seçicilik yeteneğini gösteren katsayı

³⁸ Peter J. Williamson, "Measurement and Forecasting of Mutual Fund Performance: Choosing an Investment Strategy", *Financial Analysts Journal*, November – December 1972, s. 79

b_p : Portföyün sistematik riski yani betasını gösteren katsayı
 c_p : Portföy yöneticisini zamanlama kabiliyetini gösteren katsayı
 e_{pt} : Portföyün artık getirisi.

Eğer portföy getirisiyle pazar getirisi arasındaki ilişki (özellik doğrusu) doğrusal olursa, bu durumda karesi alınan terim uyumun gelişmesine katkıda bulunmayacak ve c_p katsayısı 0 değerini alacaktır. Eğer pazar getirisiyle portföy getirisi arasındaki ilişki şekil 9'daki gibi log-normal (bir birimlik risksiz getiri oranı üzerinden elde edilen pazar getirisine göre daha fazla oranda portföy getirisinin elde edilmesi) olursa, kavisli şekil uyumun daha iyi olmasını sağlar ve c_p katsayısı pozitif değer alır. Diğer bir deyişle c_p katsayısı portföyün pazar zamanlama kabiliyetinin bir ölçütü olarak düşünülmüştür.³⁹

Ternor ve Mazuy birçok yatırım fonu için bu değerlendirmeyi yapmış, ancak çok az yatırım fonunun başarılı pazar zamanlaması yapabildiklerini gösterebilmişlerdir.

Williamson da pazarı tahmin etme yeteneğini ve buna göre fonun oynaklığı konusunda kanıt bulunup bulunmadığı test ettiği çalışmasında, 1961–1970 döneminde 180 portföy üzerinden hiçbirinin pazarı doğru tahmin ettiğine dair bir delil bulamazken, 4 tanesinin başarısız tahmini için anlamlı sonuç bulmuştur. Bunun anlamı, başarısız bulunan bu fonların, pazar düşmeden önce daha oynak olma eğiliminde ve pazar yükselmeden önce daha az oynaklık göstermelerinin sonucudur. Sonuçta yaptığı çalışmasında tüm portföy yöneticilerinin “pazarı yenme” kabiliyetlerinin aynı olduğunu, fonlar arasındaki performans farkının onların oynaklığa karşı tutumlarından kaynaklandığını belirtmiştir.⁴⁰

³⁹ Jack L. Treynor, Kay K. Mazuy, “Can Mutual Funds Outguess the Market?”, *Harvard Business Review*, XLIII, January-February, 1965, ss. 132–134

⁴⁰ Williamson, a.g.e., s. 82

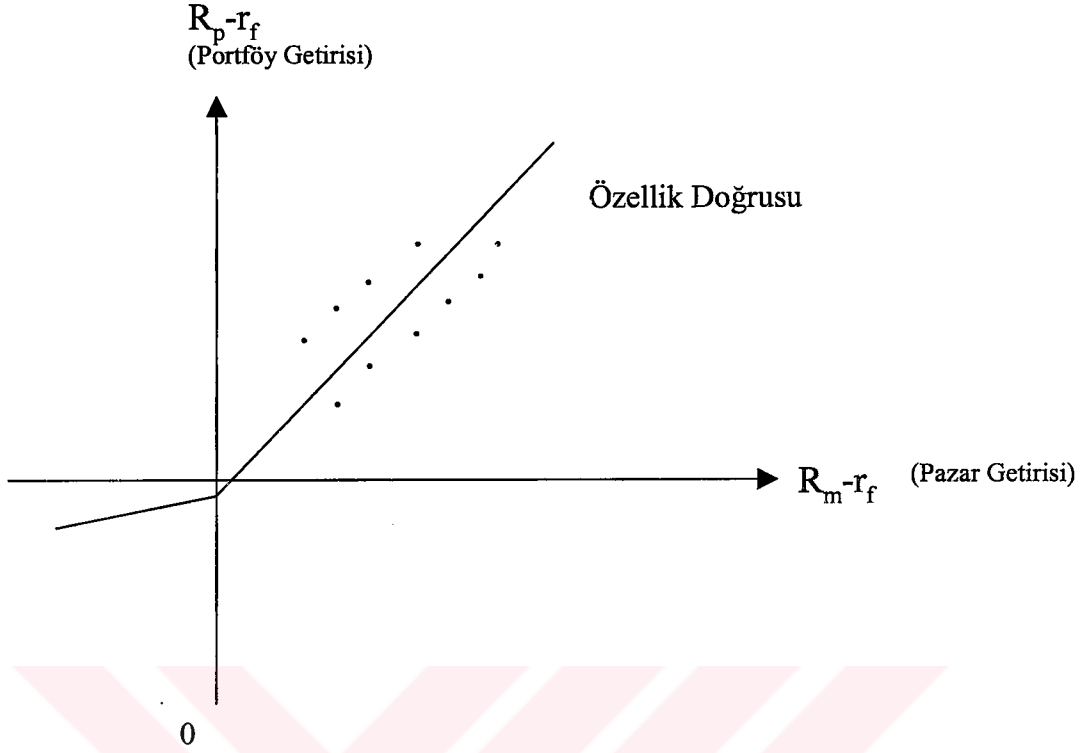
2.2.1.2.3.2. Kukla Değişkenli Regresyona Dayalı Yöntem

Treynor ve Mazuy'un kuadratik regresyona dayalı olarak geliştirdikleri pazar zamanlamasının başarısını ölçen yaklaşımda, portföyün pazarın değişen durumuna göre farklı sayıda beta değerlerine sahip olabileceği öngörülmüştü. Henrikson ve Merton tarafından geliştirilen kukla değişkenli regresyonda ise, portföy performansının sadece pazarın yükselişi ve düşüşüne göre değerlendirilmesi ve bu durumlara göre betanın iki değer alabileceği öngörülmüştür.⁴¹ Buna göre portföy getiri doğrularından biri pazarın risksiz getirisinden daha yüksek performans sergileme durumu (yükselen pazar), diğeri de pazarın risksiz getiriden daha düşük performans gösterdiği durumu (düşen pazar) yansıtacaktır. Pazarın yükselişte olduğu dönemlerde daha yüksek potansiyel kazanca sahip menkul kıymetler, piyasanın düşüşte olduğu dönemlerde daha fazla kayıplara uğrayacaktır.⁴² Diğer bir ifadeyle, risk-getiri ilişkisi açısından, piyasanın yükselen dönemlerinde, beta katsayısı cinsinden yüksek riskli menkul kıymet yatırımları düşük risklilerden daha yüksek getiri sağlarken; piyasanın düşüş dönemlerinde de yüksek riskli menkul kıymetler düşük riskli menkul kıymetlere göre daha düşük getiriyle (daha yüksek kayıpla) karşılaşacaklardır.⁴³

⁴¹ Argun A. Karacabey, **A Tipi Yatırım Fonları: Performanslarının Analizi ve Değerlendirilmesi**, Mülkiyeliler Birliği Vakfı Yayınları, Ankara, Aralık 1998, s. 126

⁴² Roy D. Henrikson, "Market Timing and Mutual Fund Performance: An Empirical Investigation", *Journal of Business*, Vol. 57, no.1, 1984, s. 73

⁴³ Moon, a.g.e., s. 173



Şekil 10 : Pazarın Düşüş ve Yükseliş Dönemlerinde Zamanlamanın Yapıldığını Gösteren Özellik Doğrusu

Treynor'un geliştirdiği özellik doğrusuna dayalı olarak, Henrikson ve Merton tarafından geliştirilen modelde portföy getirisiyle pazar getirisi, Şekil 10'da gösterildiği gibi olacaktır.

Bu durumu gösteren regresyon eşitliği (2-17)'de olduğu gibidir:

$$(R_{pt} - r_{ft}) = a_p + b_p (R_{mt} - r_{ft}) + c_p D(R_{mt} - r_{ft}) + e_{pt} \quad (2-17)$$

Bu denklemde D kukla değişkeni, pazarın yükseldiği dönemler için ($R_{mt} > R_{pt}$) 0 değerini ve pazarın düştüğü dönemler için ($R_{mt} < R_{pt}$) -1 değerini almaktadır. Sonuçta, denklemdeki b parametresi yükselen pazar dönemlerindeki betayı temsil ederken (b - c) değeri düşen pazardaki betayı gösterir.

$$R_{pt} - r_{ft} = a + b_p (R_{mt} - r_{ft}) + e_{pt} \rightarrow D=0 \quad (2-18)$$

(Pazarın yükseldiği dönem)

$$R_{pt} - r_{ft} = a + (b_p - c_p) [R_{mt} - r_{ft}] + e_{pt} \rightarrow D=-1 \quad (2-19)$$

(Pazarın düştüğü dönem)

Bu eşitlikler ve şekil incelendiğinde b_p 'nin yükselen pazar betasını ve $b_p - c_p$ 'nin düşen pazar betasını gösterdiği anlaşılır. c_p ise yükselen pazar betasıyla düşen pazar betası arasındaki farktır. Başarılı bir pazar zamanlaması pozitif bir c_p değerine sahiptir. Eğer c_p istatistiksel olarak anlamlıysa, yani pozitif bir değer alıyorsa, başarının şanstın çok yöneticinin yeteneğinden kaynaklandığı ve başarılı bir zamanlama yapıldığını gösteren yeterince delil var demektir.⁴⁴ Sonuç olarak, başarılı pazar zamanlayıcısı için düşen pazarın $(b_p - c_p)$ eğimi yükselen pazarın b_p eğiminden daha az olmalıdır. Kesişim noktasını gösteren a_p değerinin 0'dan farklı olması menkul kıymet seçim yeteneğini gösterir.⁴⁵

Portföy yöneticilerinin pazar zamanlamasında başarılı olup olmadıkları konusunda yapılan birçok çalışma yöneticilerin pazar zamanlamasında başarısız olduklarını ortaya koyarken, yapılan çok az çalışma bunun tersine sonuç vermiştir.

2.2.1.3. Geleneksel Yöntemlerin Dezavantajları

Geleneksel yöntemler uygulamada en çok kullanılan yöntemler olmakla birlikte bazı dezavantajlara sahiptir. Bu dezavantajlardan biri yöntemlerin risk ve getiri olmak üzere değerlendirmenin sadece iki boyutunu ele almasıdır. Ancak değerlendirme faktörlerinden gider oranı, işlem maliyetleri ve yüksek komisyon gideri de gözönüne alındığında performans sonuçlarının kısmen de olsa değişebileceği görülmüştür. Özellikle gelecek performansın geçmiş performansın yansımaları olduğunu varsayan performansın sürekliliği konusunda yapılan çalışmalar bu noktaya dikkati çekmiştir.

⁴⁴ Elton, a.g.e., s. 666

⁴⁵ Umanaheswar, S. Rao, "Market Timing and Mutual Fund Performance", *American Business Review*, June 2000, s. 77

Bu çalışmalardan birini gerçekleştiren Grinblatt ve Titman, portföy performansı ile gider oranı, işlem maliyetleri ve komisyon oranları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda performans değeriyle gider oranı arasında istatistiksel bir ilişki tespit edilemezken, komisyon oranı arasında pozitif bir ilişki bulunmuşlardır. Ayrıca portföy amaçlarından bağımsız olarak performansla devir hızı dolayısıyla işlem maliyetleri arasında pozitif bir ilişki ortaya koymuşlardır. Sonuçta yüksek işlem maliyetlerine ve komisyon oranına sahip portföylerin az değerlendirilmiş menkul kıymetleri bularak anormal getiri elde edebileceklerini belirtmişlerdir.

Wolkman ve Vohar tarafından yapılan diğer bir çalışmada performans sürekliliğinde geçmiş performansın düzeyi kadar portföy amacı, yönetici ücretleri, komisyon oranı gibi bazı maliyet faktörlerinin de etkisi olabileceği üzerinde durulmuştur. Yaptıkları uygulama sonucunda performans sürekliliğini etkileyen üç faktörün olduğu ortaya konmuştur: geçmiş performans, amaç ve yönetici ücretleri.⁴⁶

Carhart da hem geliştirdiği dört faktörlü modele (büyüklük, beta, pazar defter oranı, momentum) hem de CAPM modeline dayalı olarak geliştirdiği çalışmada, bu dörtlü faktörün zamansal değişimlerin büyük bir kısmını açıklamakla birlikte açıklanamayan performansının büyük bir kısmının işlem maliyetlerinden kaynaklandığını⁴⁷ belirtmiştir. Çalışmanın sonucunda gider oranının, işlem maliyetinin ve komisyon oranının performans üzerine doğrudan negatif etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Geleneksel yöntemlerin diğer bir dezavantajı SML ve CAPM temeline yönelik olarak yapılan eleştirilerin ortaya koyduğu sonuçlardır. Yapılan eleştirilerden biri, risk ile getiri arasında pozitif, doğrusal bir ilişki olduğunu varsaymasına yöneliktir. Ancak son zamanlarda, risk–getiri ilişkisinin yeniden incelenmesi sonucunda, Tinic ve West sistematik riskle getiri arasında Şubat , Aralık döneminde pozitif ancak doğrusal olmayan bir ilişki bulunmuşlardır. Ocak ayında ise sistematik

⁴⁶ David A. Volkman, Mark E. Vohar, “Determinants of Persistence in Relative Performance of Mutual Fund Performance”, The Journal of Financial Research, Vol: XVIII No: 4, 1995, ss. 429-430

⁴⁷ Mark M. Carhart, “On Persistence in Mutual Fund Performance”, The Journal of Finance, Vol. LII, No:1, March 1997, s. 61

riskle getiri arasında negatif ve doğrusal olmayan bir ilişkinin yanısıra, sistematik olmayan riskle getiri arasında da pozitif ve anlamlı ilişki bulmuşlardır. Tinic ve West'in belirttiği gibi, bu bulgular uygulamalı çalışmalar için önemli göstergelere sahiptir, çünkü eğer risk değişiklikleri dikkate alınmazsa Ocak ayına karşı pazar davranış bildirimleri taraflı sonuçlar üretecektir.⁴⁸

CAPM modeline yönelik yapılan eleştirilerden bir diğeri, menkul kıymetin getirisiyle pazar portföyünün riski arasındaki doğrusal ilişkinin geçerliliği için, ortalama - varyans etkinliğinin sağlanmasıyla ilgili koşuldur. Roll getiriyle risk arasındaki tam bir doğrusal ilişkinin, uygun bir pazar göstergesinin kullanılmaması durumunda red edilmesi gerektiğini öne sürmüştür.

Ayrıca uygulamada en çok kullanılan yöntemlerden biri olan Jensen'in alfa ölçütü özellikle seçilen gösterge portföyüne olan duyarlılığından dolayı da eleştirilmiştir. Çünkü etkin bir gösterge portföyü seçilmemesi durumunda portföylerin değerlendirilmesinde farklı sonuçlar elde edilmektedir. Diğer yandan Jensen ölçütü yöneticinin pazar tahminine dayanarak portföyün hedef sistematik riskini değiştirmesiyle sapmalı tahmin değeri elde edilmesine neden olabilir, çünkü bu ölçüt sistematik riskin göstergesi olan beta değerini sabit varsaymaktadır.⁴⁹ VZA yöntemi bu sorunları giderici alternatif bir yöntem olarak literatürde sık sık kullanılmaya başlanmıştır.

⁴⁸ Caroll, a.g.e., s. 497

⁴⁹ B.P. S. Murthi, Yoon K. Choi, Preyas Desai, "Efficiency of Mutual Funds and Portfolio Performance Measurement: A Non-Parametric Approach", European Journal of Operational Research 98, 1997, s. 409

2.2.2. PORTFÖY PERFORMANSININ VZA YÖNTEMİYLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Bir önceki bölümde açıklanan portföy teorisine dayalı olarak geliştirilen geleneksel yöntemlerin yukarıda belirtilen birçok dezavantaja sahip olmasından dolayı, portföy performansının değerlendirmesinde yetersiz kaldığı görülmüştür. Bu nedenle uygulamada portföy teorisine dayalı yöntemler dışında farklı değerlendirme yöntemleri geliştirilmiştir. Bunlardan biri de her geçen gün bankacılık ve finans sektöründe kullanımı artan VZA (Data Envelopment Analysis – DEA) yöntemidir.

2.2.2.1. VZA Yönteminin Temelini Oluşturan Teknik Etkinlik Kavramı

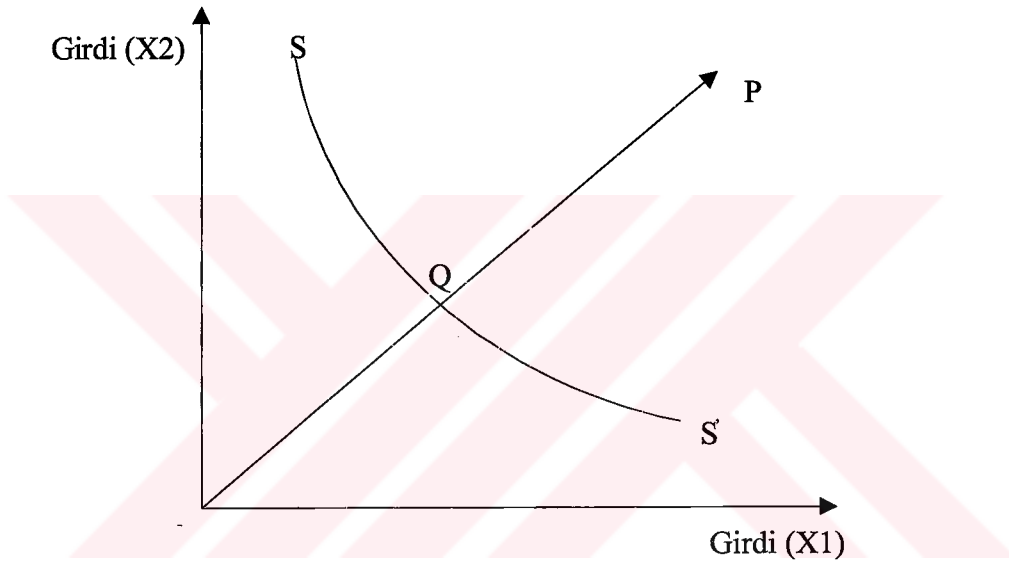
Farrell'in etkinliği ölçmeyi amaçladığı çalışmasıyla ortaya koyduğu teknik etkinlik kavramı Pareto–Koopmans etkinlik tanımına dayanır. Pareto, toplum refahıyla ilgili olarak optimum düzeyde herhangi bir bireyin doyum düzeyini yükseltmenin, en az diğer bir bireyin doyumunu azaltmadan olanaksız olduğunu savunmuştur. Paretonun değişimi bireylerin sağladıkları refah düzeyinden en küçük bir uzaklaşma olduğu zaman, bu durum zorunlu olarak bazı bireylerin refahlarını artırmakta, bazılarını da azaltmaktadır. Bu durumda sözkonusu yaklaşım uyarınca kaynak dağılımında herhangi bir değişiklik hiç kimsenin refahını düşürmeden en az bir kişinin refahını artırırsa bu değişiklik toplumun refahını artırmış olur. Diğer bir deyişle, Pareto'ya göre başkalarının durumunu bozmadan bireyin durumunu iyileşmesine imkan veren bir değişim optimum bir değişimdir. Böyle bir değişim marjinal bir değişimdir ve refah artırıcı sayılmalıdır.⁵⁰

Koopmans Pareto'nun bu yaklaşımını üretime adapte ederek, etkin üretimi gerçekleştirecek ürünlerin bileşimini ortaya çıkaran üretim fonksiyonunu tanımlamaya çalışmıştır. İşgücü, hammadde ve sermaye gibi kaynakların etkin kullanımı için gerek ve yeter şart, üretimde kullanılmayan diğer üretim faktörlerinin pozitif olmayan veya sıfır kar sağlamasıdır. Buna göre bu faktörler üretime

⁵⁰ Pareto, V. Manuel, **Kamu Ekonomisi Teorisi: Kamu Giderlerinde Etkinlik Anlayışı**, Çev.: Sinan Sönmez, Teori Yayınları, 1978, s. 527.

katıldıklarında etkinliği artırma şansları yoktur.⁵¹ Koopmans faaliyet analizi (activity analysis) adını verdiği bu yaklaşımda kaynakların izin verdiği ölçüde diğer çıktıları artırmadan herhangi bir çıktıyı artırma olanağının olup olmadığı durumu inceleyerek optimum ürün bileşimini oluşturmaya çalışmıştır.⁵²

Farrell, bu tanımlamalardan ve yaklaşımlardan yola çıkarak teknik etkinliği, sabit getiri varsayımı altında iki girdi faktörüne sahip basit eş- getiri diyagramı (etkin sınır) aracılığıyla göstermiştir. (şekil 11)



Şekil 11 : Farrell'in Teknik Etkinlik Ölçümü

P noktası tek bir çıktıya ait iki üretim faktörlerinin girdilerini temsil ettiğinde, SS' eşürün eğrisi iki faktörün farklı bileşimlerini temsil eder ki bu tam etkin firmanın tek birim çıktı üretmek için kullandığı bileşimleridir. Bu eşürün eğrisi üzerinde bulunan Q noktası da iki faktörün etkin bir birim tarafından kullanılan oranlarını gösterir. P noktasıysa eşürün eğri üzerinde yer almadığından etkinliği, herbir faktörden OQ / OP oranı kadar kullanıp ancak P kadar çıktı üretebilen Q noktasına göre belirlenebilir. Buna göre OQ / OP P biriminin teknik etkinliği olarak

⁵¹ Tjalling, C. Koopmans, **Activity Analysis of Production and Allocation**, John Wiley Sons Inc., Newyork, 1951, s. 42

⁵² William W., Cooper, Lawrence M. Seiford ve Kaoru Tone, **Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Application References and DEA-Solver Software**, Kluwer Academic Publishers, 2000, s.68

tanımlanabilir. Bu oran etkinliğin ölçümünü için gerekli olan niteliklere sahiptir. Tam etkin bir birim için %100 değerini almakta ve herbir çıktı için girdi miktarları sonsuz şekilde büyük olduğunda sonsuz şekilde en küçük değeri alacaktır.⁵³

Uygulamadaki eşürün getiri eğrisinin tahmini olan SS' eşürün eğrisi negatif eğilimli olması ve konvekslik dışında herhangi bir kısıtlamaya sahip değildir. Eğrinin negatif olması ve hiçbir noktada pozitif değer almaması, girdi faktörlerindeki artışların çıktı azaltımına sebep olmasını önlemektedir. Ayrıca, SS' negatif eğime sahip olduğu sürece, girdi faktörlerindeki artış, diğer faktörler sabit kalmak koşuluyla (ceteris paribus), daha az teknik etkinliğe işaret eder. Konvekslik ise eğer iki nokta uygulamada ulaşılabilirse, onların ağırlıklı ortalamalarının temsil ettiği herhangi bir noktaya da ulaşılabilceği varsayımına dayanmaktadır. Böylece, bir birimin teknik etkinlik ölçümünde, birimle aynı oranda faktörleri kullanan gerçek karar birimleri olmasa bile onların ağırlıklandırılmış değerlerinden oluşan hipotetik (varsayımsal) birimle karşılaştırılması sözkonusu olabilecektir.⁵⁴

Farrell'in gerçekleştirdiği bu etkinlik ölçümü etkin olmayan gözlemlerden eşürün eğrisine diğer bir deyişle etkin sınıra kadar olan radyal (oransal) azaltımlara veya genişlemelere dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Bu teknik etkinlik ölçümü, etkin sınıra göre radyal ölçümlere dayalı olarak gerçekleştirildiğinden ölçüm birimlerine olan bağımlılık ortadan kaldırılmış olmaktadır (units invariant)⁵⁵; sonuçta ölçüm birimlerinin değişmesi etkinlik ölçümünün değerini değiştirmeyecektir.

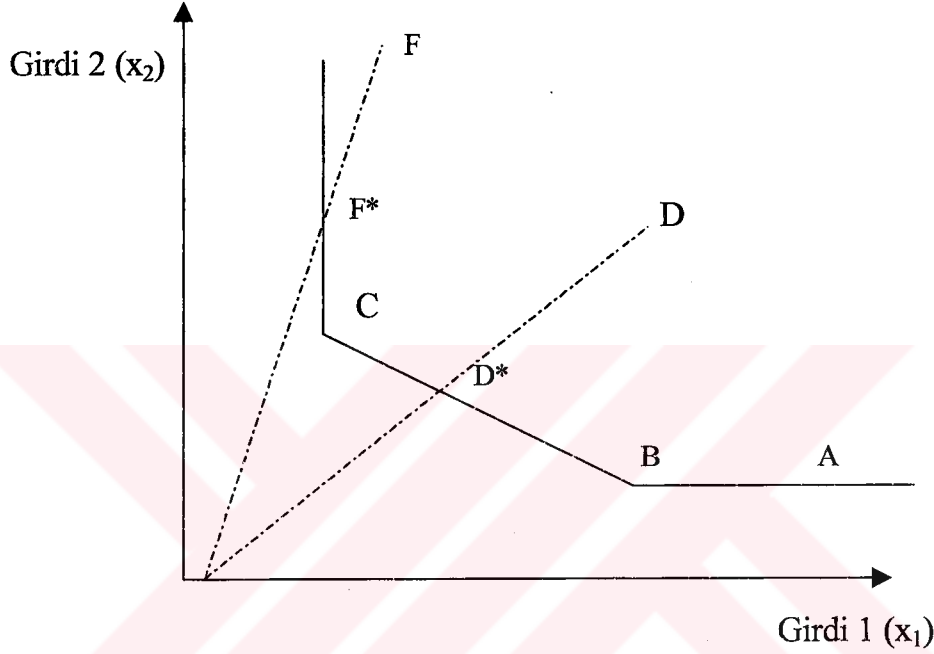
Farrell'in girdiye yönelik yaptığı etkinlik ölçümünde, parametrik olmayan parçalı doğrusal konveks eşürün eğrisinin yani etkin sınırın, bu sınır altında veya solunda gözlemlenen herhangi bir nokta olmayacak şekilde tanımlanması gerektiği belirtilmiştir. Etkin sınırın bu şekilde parametrik olmayan parçalı doğrusal olarak tanımlanması, parametrik fonksiyonlarda genellikle ortaya çıkmayan ve eksnlere paralel sınırdaki karar birimlerinde görülen bir soruna yol açmaktadır.

⁵³ M. J Farrell, "The Measurement of Productivity Efficiency", *Journal of the Royal Statistical Society*, 120: 253:290, 1957, s. 254

⁵⁴ Farrell, a.g.e., s. 256

⁵⁵ Tim Coelli, "A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program", *CEPA Working Paper 96/08*, University of New England, , s.9

Bu sorunun temelinde eksenlere paralel sınırdaki yer alan karar birimlerinin sadece etkin sınır üzerinde yer aldıkları için etkin kabul edilmeleridir. Ancak etkin sınır üzerinde yer alan ve sözkonusu karar birimlerinden daha az girdi kullanarak aynı çıktıyı veya aynı çıktıyı daha az girdi kullanarak sağlayan başka karar birimleri olabilir. Bu birimlerin aynı şekilde etkin sayılması doğru bir yaklaşım olmayacaktır.⁵⁶



Şekil 12 : Teknik Etkinlik Ölçümünde Boşluk Değişkenlerin Gösterimi

Şekil 12’ de görüldüğü gibi F* karar birimi etkin sınır üzerinde olmasına rağmen, C karar birimi kendisinden daha az X_2 kullanarak aynı çıktıyı sağlayabilmektedir. Sonuçta F* karar biriminin teknik etkin ancak Pareto-Koopmans etkinliğine sahip olmadığı söylenebilir. Çünkü Pareto-Koopmans etkinlik tanımına göre, bir karar biriminin etkin olabilmesi için bu karar biriminden aynı çıktı miktarını daha az girdi kullanarak üreten veya aynı girdi miktarını kullanarak daha fazla çıktı üreten başka bir karar biriminin olmaması gerekir. Ancak şekilden görüldüğü gibi F* karar birimi etkin sınır üzerinden olduğundan teknik etkin sayılabilecekken, kendisinden daha az girdi kullanarak aynı çıktıyı üretebilen C karar birimi vardır. C karar birimiyle F* karar birimi arasında X_2 girdisinde görülen bu farklılık F* birimine

⁵⁶ Reha Yolalan, “Veri Zarflama Analizi”, *Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları*, 1991, s.17

ait boşluk (aylak) değişken olarak ifade edilir ve etkinsizliğin kaynağını belirtir. Dolayısıyla Farrell teknik etkinlik ölçümü, sadece eşgetiri eğrisi yani etkin sınır üzerindeki etkinliği esas almakta, boşluk değerlere sahip olan yatay ve dikey yüzeyler üzerinde bulunan karar birimlerinin etkinliğini gözardı etmektedir. Bu durum literatürde zayıf etkinlik olarak tanımlanmaktadır. Pareto-Koopmans etkinliği ise güçlü etkinlik olarak adlandırılmaktadır. Güçlü etkinlik olarak ifade edilen Pareto-Koopmans'ın etkinliğinde ise karar biriminin etkin olabilmesi için, hem Farrell'in teknik etkinlik ölçümünü karşılaması (etkin sınır üzerinde yer alması) hem de girdi ve çıktıya ait boşluk değişkenlerinin sıfır olması gerekmektedir. Farrell'in teknik etkinlik ölçümünde boşluk değişkenleri dikkate alınmaması problemini çözmek için, Fare ve Lovell (1978) radyal olmayan Russell ölçümünü tanıtmıştır. Russell ölçümü, herhangi bir girdi de gözlemlenen boşluk değişken olmadığı sürece karar birimini teknik etkin olarak tanımlar. Russell ölçümünde, tüm girdilerde aynı oranda maksimum bir azalışı sağlamaktan çok, toplam girdi azaltımını maksimize etmeyi amaçlamıştır. Bu şekilde tanımlanan Russell ölçümündeki temel problem, tüm girdilerin eşit ağırlığa sahip olduğu konusunda yapılan dolaylı varsayımdır. Bunun ortaya çıkma nedeni, Russell ölçümü için oluşturulan doğrusal programlama modelinin amaç fonksiyonda her bir boşluk değişkenindeki azalışlara eşit ağırlık vermesidir.⁵⁷ Bu problem nedeniyle Russell ölçümü Farrell'in teknik etkinlik ölçümü kadar gelişme sağlayamamıştır.

Etkinlikle ilgili diğer önemli bir çalışma da maliyet ve üretim fonksiyonu arasındaki ikililik ilişkisini ortaya koyan Shephard'ın uzaklık fonksiyonudur. Shephard, Farrell'in tek girdi ve tek çıktı için tanımladığı gözlem noktasından sınıra kadar olan radyal azaltımları ve genişlemelerini girdi ve çıktı uzaklık fonksiyonlarıyla ifade etmiştir.⁵⁸ Buna göre Shephard girdi uzaklık fonksiyonu, çıktı bileşimi verildiğinde, oransal olarak en çok büzülen (contraction) girdi bileşimini sağlayan üretim teknolojisi olarak tanımlanırken; benzer olarak çıktı uzaklık fonksiyonu, girdi bileşimi verildiğinde, oransal olarak en çok genişleyen çıktı

⁵⁷ John Ruggiero, "Measuring Technical Efficiency: Theory and Methodology", *European Journal of Operations Research*, 121, 2000, ss. 138-150

⁵⁸ R. Finn, Forsund, Nikias Sarafoglou, "On the Origins of Data Envelopment Analysis", *Journal of Productivity Analysis*, 17, 2002, s. 26

bileşimini sağlayan üretim teknolojisini tanımlar.⁵⁹ Bu uzaklık fonksiyonlarından yararlanarak Farrell'in teknik etkinliği çok girdili ve çok çıktılı üretim teknolojilerinin etkinliklerini ölçmede kullanılabilmiştir.

Charnes, Cooper ve Rhodes ise Farrell'in teknik etkinliği tanımından ve Shephard'ın uzaklık fonksiyonu kavramından yararlanarak VZA modelinin ilk orijinal şeklini oluşturmuşlardır. Charnes ve diğerleri geliştirdikleri VZA modelini ABD'deki devlet okullarında uygulanan programların etkinliğini değerlendirmek ve program etkinliği ile yönetsel etkinliği birbirinden ayırmak için kullanmışlardır. Ayrıca bu çalışmada VZA'nın işlemsel yönüyle ikililik konusunu açıklamışlar ve karar birimleri olarak adlandırdıkları birtakım girdileri birtakım çıktılara dönüştürmekten sorumlu okul, hastane, işletme vb. birimlerin etkinliğini ölçmede bu yöntemin etkin bir araç olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.⁶⁰

2.2.2.2. VZA Yönteminin Kavram ve Kapsamı

Charnes ve diğerlerinin geliştirdiği VZA yöntemi, doğrusal programlama teorisine dayanan ve herbir karar biriminin göreceli etkinliğini ayrı ayrı belirlemek amacıyla tasarlanmış doğrusal programlama tabanlı parametrik olmayan bir yöntemdir. Analizin amacı, belirli bir fonksiyona bağlı kalmaksızın sadece gözlem değerlerini kullanarak etkin bir sınır oluşturmak ve oluşturulan bu etkin sınır aracılığıyla homojen birimlerin (aynı faaliyeti aynı girdi ve çıktıyla yerine getiren) etkinliğini değerlendirmektir. Değerlendirme sonucunda, etkin olmayan birimler, alanında "en iyi" olan diğer karar birimleriyle karşılaştırılır ve en iyi karar birimlerinin oluşturduğu hipotetik (bileşik) birim gibi davranmaya çalışarak etkin hale getirilmeye çalışılır.⁶¹

⁵⁹ Armağan, Tarım, **Veri Zarflama Analizi: Matematiksel Doğrusal Programlama Tabanlı Göreceli Etkinlik Ölçümü Yaklaşımı**, Araştırma / İnceleme / Çeviri Dizisi:15, 2001, s. 153

⁶⁰ A., Charnes, W.W. Cooper and E. Rhodes, "Evaluating Program and Managerial Efficiency: an Application for Data Envelopment Analysis to Program Follow Through", *Management Science*, Vol.27 No:6 1981, s. 667-668

⁶¹ Cooper ve diğerleri, *Data Envelopment Analysis*, 2000, s. 13

VZA'nın bu görelî etkinliği ölçme şekli iki aşamalı olarak şu şekilde özetlenebilir.⁶²

- Herhangi bir karar birimi kümesi içinde en az girdi bileşimini kullanarak en çok çıktı bileşimini üreten “en iyi” birimlerin oluşturduğu etkin sınırın belirlenmesi,
- Sözkonusu sınırın “referans” olarak kabul edilip, etkin olmayan karar birimlerinin bu sınıra olan uzaklıklarının ya da etkinlik düzeylerinin radyal⁶³ olarak ölçülmesidir.

Böyle bir yaklaşım sayesinde tüm birimlerin etkin sınır tarafından zarflanması sağlanmış olmakta ve bu sınırın dışında hiçbir birim kalmamaktadır. VZA'nın bu şekilde oluşturduğu parçalı doğrusal etkin sınır, analize ilişkin tüm noktaları içermesi nedeniyle tekniğe “veri zarflama” adının verilmesine neden olmuştur.⁶⁴

Bu aşamada belirtilmesi gereken diğer bir nokta VZA modellerinin de diğer doğrusal programlama modellerinde olduğu gibi girdi minimizasyonuna veya çıktı maksimizasyonuna yönelik olarak oluşturulabileceğidir. Girdi minimizasyonuna yönelik olarak oluşturulan VZA modellerinde değeriendirilen karar biriminin etkin olarak kabul edilebilmesi için, değeriendirilen küme içinde yer alan karar birimlerinden hiçbirisi herhangi bir girdisini artırmadan veya çıktısını azaltmadan girdiyi azaltma imkanına sahip olmamalıdır.⁶⁵

⁶² Reha Yolalan, **İşletmelerarası Görelî Etkinlik Ölçümü**, MPM Yayınları, No:483, Ankara, 1993, s.27

⁶³ Radyal ölçümler, girdi bileşimine ait herbir bileşen için aynı oranda girdi büzülmesine ya da çıktı bileşimine ait herbir bileşen için aynı oranda çıktı genişlemesine dayanan ölçümlerdir; eğer girdi büzülmesi veya çıktı genişlemesi için aynı oran değil ağırlıklandırılmış bir oran kullanılırsa radyal olmayan ölçütler sözkonusu olur.

⁶⁴ Cooper ve diğerleri, **Data Envelopment Analysis**, 2000, s. 3

⁶⁵ Emmanuel Thannassoulis, **Introduction to Theory and Application of Data Envelopment Analysis**, Kluwer Academic Publishers, United Kingdom, 2001, s.2

Benzer şekilde çıktı maksimizasyonuna yönelik oluşturulan VZA modellerinde de değerlendirilen karar biriminin etkin olarak kabul edilebilmesi için, değerlendirilen küme içinde yer alan karar birimlerinden hiçbirisi herhangi bir girdisini artırmadan veya çıktısını azaltmadan herhangi bir çıktıyı artırma imkanına sahip olmamalıdır.⁶⁶

Uygulamada çoğu zaman modellerin girdi minimizasyonuna yönelik olarak oluşturulduğu görülmektedir. Bu nedenlerden bazıları şu şekilde sayılabilir:⁶⁷

- Öncelikle amaç daha çok girdi düzenlemeleriyle ilgilidir,
- Çıktı hataları girdi hatalarından daha fazla olma eğilimindedir,
- Çıktılar daha çok stokastik değişikliklere ve risklere maruz kalmaktadırlar.

Ancak girdi minimizasyonuna yönelik olarak geliştirilen bu modeller, çoğu zaman geçerli olsa bile teorik olarak girdi kontrol edilebilir değişken ve çıktı dışsal bir değişkenken girdiye yönelik VZA modelini kullanmak, tersi durumda da çıktıya yönelik VZA modelini kullanmak daha iyi sonuç alınmasını sağlayacaktır.⁶⁸ Ayrıca Farrell'in çıktıya yönelik etkinlik tanımına dayalı olarak "Girdi miktarları değiştirilmeden çıktı miktarları ne kadar artırılabilir?"⁶⁹ sorusuna cevap verilmek istendiğinde, çıktı maksimizasyonuna yönelik modellerin uygulanması gerekir.

⁶⁶ Thanassoulis, Theory and Application of DEA., s.23

⁶⁷ J. A. Ganley, J. S. Cubbin, **Public Sector Efficiency Measurement: Applications of DEA**, Elsevier Science Publishers, Amsterdam, Netherlands, 1992, s. 23.

⁶⁸ Thanassoulis, Theory and Application of DEA., s.70

⁶⁹ Coelli, a.g.e., s. 7

2.2.2.3. VZA Modelleri

Uygulamada farklı VZA modellerinin kullanıldığı görülmektedir. Bu modeller girdi ve çıktı faktörlerine ağırlık vermeyi amaçlayan temel VZA modellerinden, ölçek büyüklüğünün dikkate alındığı ölçek getirisine dayalı VZA modellerine kadar farklı şekillerde olmaktadır. Diğer bir sınıflandırma da girdiye ve çıktıya yönelik VZA modelleri olarak yapılmaktadır. Bu bölümde, modellere ilişkin açıklamalar uygulamada kullanılan modeller temel alınarak gerçekleştirilmiştir.

2.2.2.3.1. Temel VZA Modeli

Literatürde VZA modellerinin çoğunlukla doğrusal programlama formunda verildiği görülmekle beraber, VZA'yı tanıtmamanın en iyi yolu mühendislikte kullanılan “toplam faktör verimlilik” kavramından başlamaktır. Toplam faktör verimliliği kavramının verimlilik kısmı kısaca, üretim sürecinde boşluk olmadan, verilen birtakım girdilerin en az kullanımıyla en fazla üretimin sağlanmasıdır. Bu tanıma dayalı olarak verimlilik, çıktı ile çıktının üretiminde kullanılan girdiler arasındaki ilişkiyi gösteren bir oran olarak düşünülebilir. Ancak verimlilik bu şekilde sadece girdi ve çıktı arasındaki oran şeklinde ele alınırsa, tek bir girdi faktörü ve tek bir çıktı faktörü diğer faktörlerden ayrılarak değerlendirmeye tabi tutulacağından, birimlerin bütün olarak karşılaştırılmasında belirleyici olamaz.⁷⁰ Diğer yandan bu basit verimlilik oranı çok girdili ve çok çıktılı üretim süreçlerinin verimliliklerinin ölçülmesinde de yetersiz kalmaktadır. Belirtilen bu sakıncaları ortadan kaldırmak için verimlilik toplam faktör verimliliği kavramına dönüştürülmüştür. Toplam faktör verimliliğinde, üretim sürecinin girdileri toplanarak tek bir girdi faktörüne ve çıktıların toplamı da tek bir çıktı faktörüne indirgenmektedir.

⁷⁰ Tarım, a.g.e., s. 12

$$\text{Toplam Faktör Verimliliği} = \frac{\text{Çıktıların ağırlıklı toplamı}}{\text{Girdilerin ağırlıklı toplamı}}$$

Yukarıdaki toplam faktör verimliliği matematiksel notasyonla şu şekilde yazılmaktadır.

$$j \text{ karar biriminin verimliliği} = \frac{u_1 y_{1j} + u_2 y_{2j} + \dots + u_n y_{nj}}{v_1 x_{1j} + v_2 x_{2j} + \dots + v_m x_{mj}} \quad (2-20)$$

u_i : i. çıktının ağırlığı $i=1,2,3,\dots,n$

y_{ij} : j birimi tarafından üretilen i. çıktı

v_k : k. girdinin ağırlığı $k=1,2,3,\dots,m$

x_{kj} : j birimi tarafından kullanılan k. girdi.

Bu yaklaşımın en zayıf noktası, farklı özellikteki girdi ve çıktı faktörlerinin nasıl toplanacağı konusunda herhangi bir ipucu vermemesidir. Diğer bir deyişle, faktörler için uygulanacak olan ağırlıklar (katsayılar) bilinmemekte ve uygulanabilecek ortak bir ağırlık kümesinin belirlenememektedir.⁷¹

Pazar fiyatlarının veri olduğu durumlarda, fiyatlar bu amaçla kullanılabilir. Ancak fiyatların yeterince uygun olmadığı ve girdiyle çıktıların ölçülmesinin zor olduğu sağlık, eğitim gibi birimlerde başka bir ağırlık ölçütünün kullanılması gerekmektedir. Ayrıca, karar birimlerinin farklı faaliyetlerde bulunmalarından dolayı etkinliklerini farklı şekillerde ölçmeye çalışmaları da tek bir ağırlık biriminin kullanılmasını sınırlamaktadır.⁷²

Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR) tarafından geliştirilen VZA modeli, bu sorunları çözebilen bir yöntem olarak birçok çalışmada kullanılmıştır. Geliştirilen bu VZA modelinin temeli kesirli programlamaya dayanmaktadır.

⁷¹ A. Boussofiane, R. G Dyson and E. Thanassoulis, "Applied Data Envelopment Analysis", European Journal of Operational Research 52, 1991, s. 1

⁷² Ali Emrouznejad, "DEA Tutorial", (1995-2001), <http://www.deazone.com/tutorial/index.htm>, (17 Kasım, 2002), s.2

Kesirli programlama modeline göre bir karar biriminin etkinliği, çıktıların ağırlıklı toplamalarının girdilerin ağırlıklı toplamalarının bölümüdür. Girdi ve çıktılar için ağırlıklar, birimlerin göreceli etkinliklerini maksimize edecek şekilde belirlenmektedir.⁷³

Charnes ve diğerleri matematiksel olarak bunu aşağıdaki şekilde göstermişlerdir.

Amaç fonksiyonu:

$$\max h_o = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rjo}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ijo}} \quad (2-21)$$

Kısıtlılıklar:

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1; j = 1, 2, \dots, n \quad (2-22)$$

$$u_r \geq 0, v_i \geq 0; \quad (2-23)$$

Modelde kullanılan her bir notasyon aşağıda şekilde açıklanmıştır.

İndisler

j : karar birimleri, j= 1,2,...,n

r : çıktılar, r= 1,2,...,s

i: girdiler, i=1,2,...,m

Veriler

y_{rjo} : j karar birimlerinden değerlendirilen o karar birimine ait r çıktısı,

x_{ijo} : j karar birimlerinden değerlendirilen o karar birimine ait i girdisi,

⁷³ D. Despotis, "Improving the Discriminating Power of DEA: Focus on Globally Efficient Units", *Journal of the Operational Research Society*, 53, 2002, s. 314.

Değişkenler

u_r : r çıktısına ait ağırlık,

v_i : i girdisine ait ağırlık.

h_o : değerlendirilen karar birimine ait etkinlik.

Kesirli programlama modelinin amaç fonksiyonu, verimlilik tanımından hareketle, değerlendirilmiş karar birimi için toplam ağırlıklandırılmış çıktıların toplam girdilere oranının maksimizasyonudur. Modelin birinci kısıtı ise, değerlendirilen karar biriminin etkinlik değerini belirleyen ağırlıklar diğer karar birimleri tarafından kullanıldığında, etkinlik değerlerinin 1'in üzerine çıkmasını önlemektedir.

Modelde girdi ve çıktıya verilen ağırlıklarla değerlendirilen karar biriminin girdi ve çıktı değerlerinin çarpılması sonucu elde edilen toplam değerlere “sanal (virtual) çarpanlar” ya da “sanal ağırlıklar” adı verilir. Sanal deyimi, ağırlıkların gözlemlenmiş değil türetilmiş olduğunu göstermektedir. Sanal girdi ve çıktı değerlerinin toplamı her zaman önceden belirlenmiş bir sabite genelde de 1'e eşitlendiğinden, normalize edilmiş ağırlıklar şeklinde görülebilir. Buna göre bireysel sanal girdi ve çıktılar, karar biriminin etkinlik oranına olan katkısının göstergesi gibi düşünülebilir.

Sanal çarpan değerlere bağlı olarak oluşturulan kesirli programlama modeli, herbir karar birimi için ayrı ayrı çözülmekte ve modelin çözümü j karar birimi için bir etkinlik değeri ve bu değere ulaşmayı sağlayan ağırlık kümesini vermektedir. Modelin karar değişkeni olan bu ağırlıklar kümesi, tüm karar birimlerinin gözlem değerlerine bağlı olarak ve değerlendirilen karar biriminin etkinlik ölçümünü maksimize edecek şekilde belirlenmektedir. Bu hesaplamada, diğer karar birimleri de dikkate alındığından artık verimlilik değil etkinlik hesaplanmış olmaktadır.⁷⁴ Bu gözlem değerleri ve kısıtlılıklar altında, eldeki gözlem kümesi için daha iyi sonuç verecek başka bir ortak ağırlık kümesi yoktur. Sonuçta bu ağırlık kümesi altında

⁷⁴ Argun, A. Karacabey, Armağan Tarım'ın *Veri Zarflama Analizi: Matematiksel Tabanlı Görelî Etkinlik Ölçümü Yaklaşımı*(2001) adlı kitabının eleştirisi, , Ankara Üniversitesi, SBF Dergisi, 56, Ekim-Aralık 2001, s.190

görelî etkinlik oranı %100 ile sonuçlanmazsa diğêr hiçbir küme tarafından %100 etkinlik sonucu elde edilemez.⁷⁵

%100 etkinlik sonucunun elde edilmesi, o karar biriminin teknik etkinliğinin 1 olduğunu ve gözlemlenen performansı ile potansiyel performansının aynı olduğunu göstermektedir. Benzer bir yaklaşımla, %100 etkinlik sonucu elde edilememişse karar biriminin gözlemlenen performansı potansiyel performansından düşüktür ve değêrlendirilen karar biriminin etkinlik değêri ise 1'in altında olacaktır. Örneklemede yer alan birimlerden etkin olanları etkin sınırı oluşturmaktadır.

Kesirli programlama modelindeki kısıtlılıklardan biri olan ağırlıkların 0'dan büyük veya eşit olması kısıtlılığı, çarpanların 0 değêrini almasını önlemek amacıyla, Charnes ve diğêrleri tarafından tanımlanan ϵ (epsilon) gibi bir parametreden büyük olma kısıtı şekline dönüştürülmüştür.⁷⁶

$$u_r > \epsilon, v_i > \epsilon \quad (2-24)$$

Uygulamada ϵ çoğunlukla 10^{-6} gibi ihmal edilebilir derecede küçük değêr olarak belirlenmekte ve Arşimedgil olmayan katsayı (sabit) olarak adlandırılmaktadır.

Kesirli programlama şeklindeki gösterim, VZA modelinin anlaşılmasını kolaylaştırmakla birlikte doğrusal ve konveks bir yapıya sahip olmadığından matematiksel işlemler için uygun değildir⁷⁷ ve sonsuz sayıda çözüm üretir.⁷⁸ Bu nedenle Charnes ve diğêrleri tarafından, bu program doğrusal programlama tabanlı VZA modellerine dönüştürülmüşlerdir. Bu dönüşüm sırasında kesirli programlamadaki pay bir sabite eşitlenmiş (normalizasyon) ve payda da maksimize edilmeye çalışılan bir amaç fonksiyonu olarak gösterilmiştir. Charnes ve diğêrleri, bu

⁷⁵ A. Charnes, W.W. Cooper and E. Rhodes. "Measuring the Efficiency of Decision Making Units", *European Journal of Operational Research*, Vol. 2, 1978, s. 431

⁷⁶ A.. Charnes, W. W. Cooper and E. Rhodes, "Short Communication: Measuring the Efficiency of Decision Making Units", *European Journal of Operational Research*, Vol.3, 1979, s.339

⁷⁷ Ganley, Cubbin, a.g.e., s. 17

⁷⁸ Coelli, a.g.e., s. 11

değişimin modelin özünü değiştirmedigini ispatlamışlardır. Bunun anlamı kesirli programlamada optimal ağırlık neyse bu modelde de aynı optimal ağırlığın bulunacak olmasıdır.⁷⁹ Literatürde bu modele bu kişilere hitaben kısaca CCR modeli veya amaç çarpan değerlerini bulmak olduğundan çarpan modeli de denilmektedir.

Oluşturulan CCR modeli veya çarpan modeli aşağıda gösterilmiştir.

$$\max ho = \sum_{r=1}^s u_r y_{rjo} \quad (2-25)$$

Kısıtlılıklar

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ijo} = 1 \quad (\text{normalizasyon kısıtı}) \quad 2-26$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0, j = 1, 2, \dots, n \quad (2-27)$$

$$u_r > \varepsilon, v_i > \varepsilon \quad (2-28)$$

ε : Arşimedgil olmayan katsayı.

Model, karar değişkenleri olan girdi ve çıktılara ait ağırlıklar ile etkinlik ölçüm değerini elde etmek için, her bir karar biriminin kendi parametreleriyle çözülür. Karar birimlerine ait parametre değişikliği ise, sadece amaç fonksiyonuyla sonsuz sayıda çözümü önlemek amacıyla geliştirilen ilk kısıtlılık için yapılmakta, ikinci kısıtlılık ise değerlendirilen tüm karar birimleri için aynı olmaktadır.⁸⁰

2.2.2.3.2. İkili VZA Model

Diğer doğrusal programlama modellerinde olduğu gibi VZA modelinin de bir ikilisi vardır. İkili VZA modelinin oluşturulmasının iki temel nedeni vardır: Bu nedenlerden birincisi, çoğu zaman ikili modelde belirlenen kısıtlılık sayısının temel modelde belirlenen kısıtlılık sayısından daha az olması ve bunun sonucu olarak ikili modelin çözümünün daha az hesaplama gerektirmesidir. VZA'nın temel modelinde

⁷⁹ Boussofiane ve diğerleri, a.g.e., s. 2

⁸⁰ Armağan, VZA., s.54

de kısıtlılıklar tüm karar birimleri için oluşturulurken ikili modelde kısıtlılıklar girdi ve çıktı sayılarıyla sınırlıdır.⁸¹ Girdi ve çıktı sayıları hiçbir zaman örnekleme yer alan karar birimi sayısını aşmayacağından ikili model daha az matematiksel işlemle optimal çözümü verecektir.⁸²

İkinci olarak, ikili modelin çözümü sonucu elde edilen veriler yönetsel bazı ek bilgiler sunmaktadır. Aslında ikili VZA modelinin oluşturulmasının ana nedeni de, hesaplama kolaylığından çok VZA'nın özünü oluşturan bu yönetsel bilgileri sağlamasıdır. Bu amaçla ikili modelde etkin olmayan karar birimi için bileşik bir birim elde etmeye yönelik olarak λ_j (lambda) değeri belirlenmeye çalışılır.⁸³ Bu λ_j değerleri etkin olan birimlerin bu karar birimi üzerindeki baskınlık oranını gösterir.⁸⁴

Temel VZA modelinde, boşluk değişkenler gözardı edilerek amaç zayıf (veya radyal) etkinlikle sınırlandırılmıştır. Buradaki varsayım, boşluk değişkenlerin atılabilirliğinin herhangi bir maliyet gerektirmemesini ifade eden güçlü (serbest) atılabilirlik varsayımıdır.⁸⁵ İkili VZA modelinde ise etkinsizliğin kaynağını gösteren girdi ve çıktı kısıtlılıklarına ait boşluk değişkenler de modele dahil edilir. Böylelikle radyal olarak ölçülemeyen, fakat azaltılması ve/veya artırılması mümkün olan atıl girdi ve/veya çıktı miktarlarının hesaplanması da mümkün olabilmektedir. Boşluk değişkenlerin bu şekilde dikkate alınması herhangi bir girdide azalmanın veya herhangi bir çıktıdaki artışın değerinin varsayılması demektir.⁸⁶ (zayıf atılabilirlik)

Daha önce belirtildiği gibi, ikili modeller karar birimlerinin etkinliklerini girdi ve çıktılara ait kısıtlılıklar altında belirlenmektedir. Oluşturulan ikili VZA

⁸¹ Boussofiane ve diğerleri, a.g.e., s. 2

⁸² İlknur Yavuz, **Sağlık Sektöründe Etkinlik Ölçümü (Veri Zarflama Analizine Dayalı Bir Uygulama)**, MPM Yayınları No:654, Ankara, 2001, s. 30

⁸³ F. Buket Besen, "Performans Yönetim Sistemi ve Veri Zarflama Analizinin Sağlık Sektöründe Uygulanması", (İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 1994), s. 69

⁸⁴ Sinan Söl, "İ.T.Ü. Fakültelerinin Araştırma Etkinlikleri Sekreterliğinden Yararlanma Etkinliklerinin Veri Zarflama Analiziyle Belirlenmesi", (İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans 1997), s. 34

⁸⁵ W. W. Cooper , R. G. Thompson and R. M. Thrall, "Extensions and New Developments in DEA", *Annals of Operations Research* 66, 1996, s. 9

⁸⁶ Charnes ve diğerleri, *Measuring the Efficiency of DMU*, 1978, s. 433

modellerindeki girdi kısıtlılıkları, verilen etkinlik oranıyla girdiler üzerindeki radyal büzülmeyi ve 0'dan farklı boşluk değişkenlerle belirlenen ek azalmayı vermektedir.

Girdiye yönelik oluşturulan bu ikili modellerde bazen çıktı kısıtlılığına ait optimal boşluk değişkenlerin de 0'dan farklı bir değer aldığı görülebilir.⁸⁷ Bu durum, karar biriminin etkinlik ölçümü 1 olsa bile çıktılarda bir değişiklik yapılması gerektiğini göstermektedir.⁸⁸

Sonuçta VZA'daki ikili model şu şekilde gösterilebilir:

$$\min Z_0 - \varepsilon \sum_{r=1}^s s_r^+ - \sum_{i=1}^m s_i^- \quad (2-29)$$

Kısıtlılıklar

$$x_{ijo} Z_0 - s_i^- - \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j = 0, \quad (2-30)$$

$$-s_r^+ + \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j = y_{rjo} \quad (2-31)$$

$$s_i^- \geq 0, \quad s_r^+ \geq 0, \quad \lambda_j \geq 0, \quad Z_0 \text{ sınırsız} \quad (2-32)$$

$$j = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$i = 1, 2, \dots, m, \quad r = 1, 2, \dots, s$$

ε : Arşimedgil olmayan katsayı,

s_i^- : Girdi boşluk değişkenleri,

s_r^+ : Çıktı boşluk değişkenleri

λ_j : Karar birimlerinin ağırlıkları

Yukarıdaki modelin çözümünde iki farklı yöntem söz konusudur. Birinci yöntemde, ε değeri belirlenerek model çözülür ve bu literatürde Arşimedgil olmayan VZA modeli olarak adlandırılır. Bu yöntemde ε değerinin belirlenmesinin

⁸⁷ Yavuz, a.g.e., s. 36

⁸⁸ Söl, a.g.e., s. 42

zorluğundan ve ε 'a verilecek farklı değerlerin farklı sonuçlar vermesinden kaçınmak için, iki aşamalı olan diğer bir yöntem daha çok kullanılmaktadır. Bu yöntemin ilk aşamasında boşluk değişkenler gözardı edilerek Z_o minimize edilmeye çalışılır. Bu Z_o ' ın Z_o^* için minimize değerini verir. Daha sonra modelde $Z_o=Z_o^*$ kabul edilip model s_i^- ve s_r^+ toplamalarını maksimize etmek amacıyla çözülür.

İki aşamalı bu yöntem aşağıdaki gibi gösterilebilir:⁸⁹

I. Aşama:

Min Z_o

Kısıtlılıklar

$$x_{ijo}Z_o - \sum_{j=1}^n x_{ij}\lambda_j \geq 0, \quad (2-33)$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj}\lambda_j \geq y_{rjo} \quad (2-34)$$

II. Aşama:

$$\max \sum_{r=1}^s s_r^+ - \sum_{i=1}^m s_i^- \quad (2-35)$$

Kısıtlılıklar

$$\sum_{j=1}^n x_{ij}\lambda_j = x_{ijo}Z_o^* - s_i^- \quad (2-36)$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj}\lambda_j = y_{rjo} + s_r^+ \quad (2-37)$$

⁸⁹ Cooper ve diğerleri, Data Envelopment Analysis, 2000, s. 44

Modelin birinci aşamasında Z_0^* çözüm değeri bulunup ikinci aşamada yerine konulduğunda λ_j^* ve s_r^{+*} , s_i^* değişkenlerinin çözüm değerleri bulunur. * işareti çözüm sonucu elde edilen değerlerin optimal olduğunu gösterir.

Elde edilen çözüm değişkenlerinin değerleri aşağıdaki anlamları ifade eder:

Z_0^* : Bu değer etkin sınıra göre radyal uzaklıklara dayalı olarak hesaplanan etkinlik ölçümünü vermektedir. Bu ölçüm, karar biriminin girdilerinin aynı oranda ne kadar azaltılabileceğini belirleyen radyal büzülme katsayısıdır.

s_r^{+*} : Karar biriminin r çıktısına ait ek artırımını (radyal olmayan) gösteren negatif olmayan boşluk değişken değeri,

s_i^* : Karar biriminin i girdisine ait ek azaltımını (radyal olmayan) gösteren negatif olmayan boşluk değişken değeridir.

Bu ikili modelde karar biriminin etkin olabilmesi için, temel VZA'da geçerli olan teknik etkinliğin 1 olmasının yanısıra, boşluk değişken değerlerinin de sıfır değeri alması gerekmektedir. Bu, sembol olarak aşağıdaki şekilde gösterilebilir:

$$Z_0^* = 1, \quad s_r^{+*} = 0 \text{ ve} \quad s_i^* = 0 \text{ olmalıdır.}$$

Eğer teknik etkinlik 1'den küçük ve boşluk değişkenler de 0'dan farklı değerlere sahipse karar biriminin etkin olmadığı sonucuna varılır. Bu şartlardan sadece $Z_0^* = 1$ şartı sağlanırsa Farrell'in teknik etkinliği (zayıf etkinlik); Bu şartın yanısıra, boşluk değişkenlerin 0 olduğu ikinci şartın sağlanmasıyla Pareto-Koopmans (güçlü etkinlik) etkinliği sağlanmış olmaktadır.⁹⁰

Boşluk değişkenlerin 0'dan farklı bir değer alması, girdi ve çıktıya yönelik kaynakların kullanımı konusunda yöneticiye bazı ipuçlarının verilmesini

⁹⁰ Charnes ve diğerleri, Measuring the Efficiency of DMU., s. 433

sağlayacaktır Bunu daha açık biçimde gösterebilmek için, girdi ve çıktıya yönelik boşluk değişken değerleri aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$$s_i^- = x_{ij0} Z_o - \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j \quad (2-38)$$

$$s_r^+ = \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - y_{rj0} \quad (2-39)$$

Eğer s^{+*} pozitif bir değere sahipse, λ_j^* değeri ve herhangi bir kısıtlılık değiştirilmeden, ilgili çıktı s^+ boşluk değişken miktarında artırılabilir demektir ; Benzer şekilde, eğer s^{*-} herhangi bir pozitif değere sahipse X_o girdi miktarı s^- miktarında azaltılabilir demektir.⁹¹

Yukarıda gösterilen ikili VZA modelinin çözümü sonucu elde edilen değerler, etkin olmayan karar biriminin etkin hale getirilmesini sağlayacak bazı çözümler de ortaya koymaktadır. Bunun için, model etkin olmayan birimler tarafından örnek alınacak ve etkin birimlerden oluşan referans kümesini oluşturur. Referans kümesinin oluşturulması sürecini daha kolay görebilmek için model şu şekle dönüştürülebilir:

$$\min Z_o - \varepsilon \sum_{r=1}^s s_r^+ - \sum_{i=1}^m s_i^- \quad (2-40)$$

Kısıtlılıklar

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j = x_{ij0} Z_o - s_i^- \quad (2-41)$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j = y_{rj0} + s_r^+ \quad (2-42)$$

$$s_i^- \geq 0, \quad s_r^+ \geq 0, \quad \lambda_o \geq 0 \quad (2-43)$$

⁹¹ Charnes ve diğerleri, Measuring the Efficiency of DMU., s. 433

$$j=1,2,\dots,n \quad i = 1,2,\dots,m, r = 1,2,\dots,s$$

ε : Arşimedgil olmayan katsayı

Z_0 : Sınırsız

Modeldeki kısıt eşitliklerinin sol tarafı, etkin olmayan karar birimi için oluşturulacak referans kümesini tanımlamaktadır. λ_j değeri doğrusal programlama teorisinde ikili modelin çözümü sonucu bulunan temel modeldeki gölge (ikili) fiyatlara eşittir. Böylece ikili modelin bir değişkeni olan λ_j değeri, ilgili kısıtlılığa ait gölge fiyatı vermektedir. Eğer kısıtlılık çözümde yer alan bir kısıtlılık ise gölge fiyat pozitif ve kısıtlılık çözümde yer almıyorsa gölge fiyat 0 değerini almaktadır. Bu nedenle, temel modelin çözümünde çözüme giren kısıtlılığa karşılık gelen bu birimin etkinliği birdir ve pozitif bir gölge fiyata veya ikili modeldeki pozitif bir λ_j değerine sahiptir. (tümleyici boşluk teoremi). Böylece temel çözümde pozitif gölge fiyatlara veya ikili modeldeki pozitif λ_j değerlere sahip olan birimler etkin olmayan karar birimleri için referans kümesini oluşturur.⁹² Eğer karar birimi birçok referans kümesinde ortaya çıkıyorsa güçlü etkin birimler olarak sınıflandırılırlar ve büyük bir olasılıkla üzerlerinde büyük bir değişme olmadığı sürece etkin kalacak birimlerdir. Bu grupta yer alan birimler en iyi uygulama örneği gösteren, kaynaklarını iyi kullanan ve faaliyette bulundukları çevreye etkili olan birimlerdir.⁹³

Ayrıca uygulamalarda, çoğunlukla etkin olmayan birimler için performanslarını geliştirmelerine öncülük edecek hedeflerin belirlenmesi istenir. Bu tür hedefler, birimlerin kendi performanslarını karşılaştıracak somut göstergeler elde edilmesini sağlar. VZA modelleri de birimin görelî etkinliğini sağlayacak girdi-çıkıtı düzeylerinin kümesini bir yan ürün olarak ortaya çıkarmaktadır. Aşağıdaki formüller, ikili VZA modelinin çözümü sonucu etkin bulunmayan j_0 karar biriminin etkin hale dönüşebilmesi için, faaliyette bulunması gereken girdi ve çıktı düzeylerini göstermektedir.

⁹² Emrouznejod, "DEA Tutorial", s.9

⁹³ Michael Norman and Barry Stoker, **Data Envelopment Analysis: The Assessment of Performance**, John Wiley & Sons, 1991, s. 179

$$\hat{x}_{ij_o} = x_{ij_o} Z_o - s_i^- \quad (2-44)$$

$$\hat{y}_{rjo} = y_{rjo} + s_r^+ \quad (2-45)$$

Formüllere göre etkin olmayan birimin etkin olabilmesi için, bulunulan girdi düzeyinden $x_{ij_o} Z_o - s_i^-$ kadar girdi azaltılmalı veya bulunulan çıktı düzeyi $y_{rjo} + s_r^+$ kadar artırılmalıdır. Belirtilen bu düzenlemenin amacı, orjinal gözlem değerlerini etkin sınır üzerine taşımaktır.⁹⁴

Ancak iki aşamalı olarak geliştirilen bu yöntemin de ikinci aşamasında iki temel sorun vardır:⁹⁵

- Birinci problem, boşluk değişkenlerin toplamının minimize edilmesi gerekirken maksimize edilmesidir. Bu da , etkin sınıra yaklaşmak yerine uzaklaşmaya neden olmaktadır,
- İkinci olarak, ölçülebilir birimlerin değişmezliğinin artık geçerli olmamasıdır. Örneğin girdilerden birinin ölçüm biriminin kg'dan tona çevrilmesi, farklı etkin sınırların farklı boşluk değişkenlerin ve lamda değerlerinin bulunmasına neden olacaktır.

İkinci aşamadaki bu sorunları gidermek amacıyla bazı çalışmalarda, sürece üçüncü aşamanın dahil edildiği görülmektedir. İki aşamalı yöntemde (X,Y) veri kümesinin pozitif olduğu varsayılırken, üçüncü aşamada tanımlanan süreçte yarı - pozitif varsayımının geçerliliği kabul edilmiştir. Ancak, üçüncü aşamanın gerçekleştirilmesi için öncelikle ikili aşamada $Z_o^* = 1$, $s_r^{+*} = 0$ ve $s_i^{-*} = 0$ şartını sağlayan etkin karar birimlerinden oluşan bir referans kümesi oluşturulması gerekmektedir. Daha sonra aşağıdaki şekilde doğrusal programlama modeli oluşturulur.

⁹⁴ Charnes ve diğerleri, Measuring the Efficiency of DMU., s.434

⁹⁵ Coelli, DEAP, s.14

Min w

Kısıtlılıklar

$$x_{ijo} Z_o^* = \sum_{j \in R} x_{ij} \lambda_j + \delta^- x_{ijo} \quad (2-46)$$

$$y_{rjo} = \sum_{j \in R} y_{rj} \lambda_j - \delta^+ y_{rjo} \quad (2-47)$$

$$\delta^- \leq p, \quad \delta^+ \leq q \quad (2-48)$$

$$p \leq w, \quad q \leq w \quad (2-49)$$

$$\lambda_j \geq 0, \quad \delta^- \geq 0, \quad \delta^+ \geq 0 \quad (\forall j, i, r) \quad (2-50)$$

Z_o^* , birinci aşamada elde edilen amaç fonksiyonun optimal değeridir. İlk kısıtlılığın sol tarafı radyal olarak azaltılabilecek i girdi değerlerini verirken, sağ taraf bu değerlerin, girdilerin referans kümesine göre alması gereken girdi toplamı ile gözlemlenen değerden göreceli sapma oranıyla ifade edilmesidir.

Üçüncü kısıtlılıktaki eşitsizlik, girdideki sapma oranının (δ^-) maksimum değerini ($i=1,2,\dots,m$) p ile sınırlandırırken; benzer şekilde, çıktıdaki maksimum sapma oranını (δ^+) q tarafından sınırlandırmaktadır. (2-51) no'lu eşitsizlik ise, minimize edilmeye çalışılan w amaç fonksiyonunun değerinin p ve q değerleri tarafından sınırlandırıldığını göstermektedir. Böylece, gözlemlenen değerlerden minimum sapma oranını veren boşluk değerleri bulunmaya çalışılmaktadır. Modelin çözümü sonucunda λ_j^* , s_r^{+*} , s_i^{-*} , p^* , q^* ve w^* optimal çözüm değerleri elde edilmiş olmaktadır.

İkili aşamalı yöntem için tanımlanan bu girdi ve çıktı hedef düzeyleri, üç aşamalı yöntem için aşağıdaki biçimde tanımlanmıştır.

$$\hat{x}_{ij_o} = (Z_o^* - \delta_i^{-*})x_{ij_o} \quad (2-52)$$

$$\hat{y}_{rjo} = 1 + \delta_r^{+*} y_{rjo} \quad (2-53)$$

Bu girdi ve çıktı düzeylerine sahip karar birimleri etkin sınır üzerinde yer alacaklardır. Bu denklemde dikkati çeken nokta, δ_i^{-*} ile δ_r^{+*} kullanılarak i girdisi ve r çıktısı ölçü birimlerinin değişmemesi sağlanmış olmasıdır.

Bu hedef kümesi girdi düzeylerini değiştireceğinden girdiye yöneliktir. VZA modelinin çözümü hedef girdi düzeylerini kullanarak aynı çıktı düzeyini garantileyen karar birimlerin bileşimini tanımlar.⁹⁶

2.2.2.3.3. Çıktıya Yönelik VZA Modeli

Uygulamada çoğu zaman girdiye yönelik VZA modelleri kullanılabasına rağmen, girdinin dışsal bir değişken olması durumunda çıktıya yönelik VZA modellerinin kullanılması daha uygun olacaktır.

Buna ilişkin olarak çıktıya yönelik temel (çarpan) VZA modeli aşağıdaki şekilde geliştirilmiştir.

$$MinZo = \sum_{i=1}^m vx_{ij_o} \quad (2-54)$$

Kısıtlılıklar

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rjo} = 1 \text{ (normalizasyon kısıtı)} \quad 2-55$$

⁹⁶ Boussofiane ve diğerleri, Applied DEA, s. 7

$$-\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} + \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \geq 0, j = 1, 2, \dots, n \quad (2-56)$$

$$u_r > \varepsilon, v_i > \varepsilon \quad (2-57)$$

ε : Arşimedgil olmayan katsayı

Ancak amaç, girdi ve çıktı faktörlerine ait çarpan değerleri bulmaktan çok, karar birimlerinin etkinlik değerleriyle girdi ve çıktı faktörlerine ilişkin boşluk değerleri elde etmek olduğunda, girdiye yönelik oluşturulan ikili VZA modeli çıktıya yönelik olarak da oluşturulabilir. Bu model karar biriminin h_{j_0} olarak gösterilebilecek radyal teknik etkinlik ölçümünün değerini maksimize etmeye öncelik vermektedir. Böylece üretim olanakları kümesi içinde, j_0 karar biriminin girdi düzeylerinden herhangi birini artırmadan uygun olan maksimum radyal genişlemesini yansıtan çıktı düzeyleri elde edilmektedir.

Çıktıya yönelik olarak oluşturulan ikili model aşağıda gösterildiği şekildedir:

$$Max h_{j_0} + \varepsilon \sum_{r=1}^s s_r^+ + \sum_{i=1}^m s_i^- \quad (2-58)$$

Kısıtlılıklar

$$y_{j_0} h_{j_0} + s_r^+ + \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j = 0 \quad (2-59)$$

$$s_i^- + \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j = x_{ij_0} \quad (2-60)$$

$$s_i^- \geq 0, s_r^+ \geq 0, \lambda_j \geq 0 \quad (2-61)$$

Z_0 : Sınırsız

$j = 1, 2, 3, \dots, n$

$i = 1, 2, \dots, m, r = 1, 2, \dots, s$

ε : Arşimedgil olmayan katsayı,
 s_i^- : Girdi boşluk değişkenleri,
 s_r^+ : Çıktı boşluk değişkenleri
 λ_j : Karar birimlerinin ağırlıkları

Girdiye yönelik VZA modellerinde elde edilen teknik etkinlik değerleri ne kadar küçükse, o kadar fazla teknik etkinsizlik sözkonusudur. Bunun anlamı 1–teknik etkinlik değeri kadar girdi faktörlerinde azaltma yapılabileceğidir. Çıktıya yönelik VZA modellerinde ise teknik etkinlik değerleri ne kadar büyükse o kadar fazla teknik etkinsizlik sözkonusu olacaktır. Benzer bir yaklaşımla, 1–Teknik etkinlik değerinin mutlak değeri kadar çıktı artırımının gerçekleştirilebileceğidir. 1 teknik etkinlik değeri ise her iki yaklaşımda da etkinliğin bir göstergesidir.

Boşluk değişkenler girdiye yönelik modelde açıklanan mantığa dayalıdır. Buna göre boşluk değişkenler, h_{j_0} faktörü tarafından j_0 karar biriminin çıktı düzeylerinin maksimum genişlemesine karşılık gelen üretim imkanları kümesi içindeki herhangi bir ek çıktı genişlemesini veya girdi azaltımını temsil etmektedir.

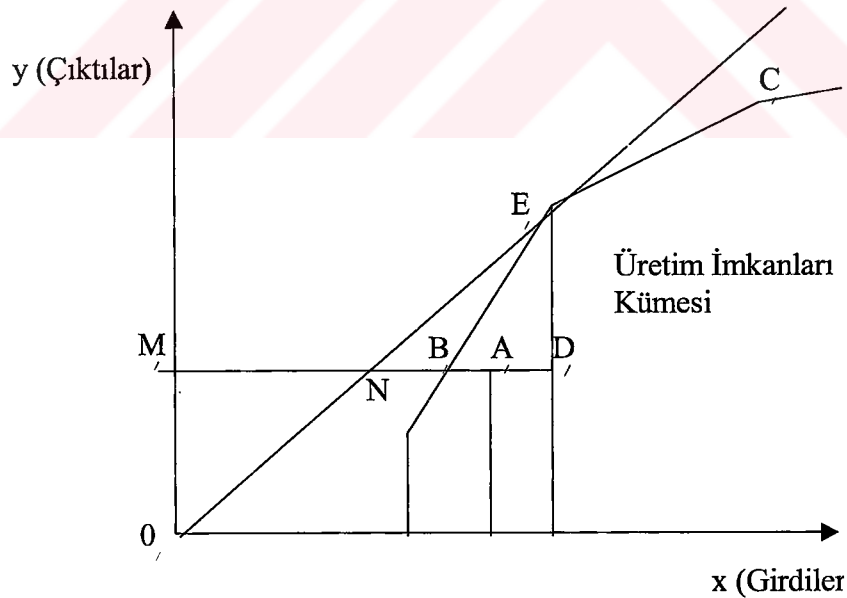
Cooper ve arkadaşları girdiye yönelik modelden elde edilen Z_0 teknik etkinlik ölçütüyle, çıktıya yönelik $1 / h_{j_0}$ değerinin ölçeğe göre getiri varsayımı altında, j_0 karar birimi için birbirine eşit olduğunu göstermişlerdir.⁹⁷

Uygulamada girdiye yönelik modelde olduğu gibi yukarıdaki model de çoğu zaman iki aşamada çözülmektedir. İlk aşamada h_{j_0} 'ın optimal değerinin elde edilmesi için boşluk değişkenler gözardı edilerek h_{j_0} maksimize edilmektedir. Daha sonra modelde $h_{j_0} = h_{j_0}^*$ olarak kabul edilip boşluk değişkenlerin toplamı maksimize edilmek amacıyla model çözüldüğünde, j_0 karar biriminin Pareto –Koopmans etkinliği elde edilmektedir. Cooper ve arkadaşları ayrıca, girdi ve çıktıya yönelik VZA modellerinin boşluk değerleri arasında $\frac{s_i^-}{Z_0}$ ve $\frac{s_r^+}{Z_0}$ bir ilişki olduğunu da ortaya koymuşlardır.

⁹⁷ Thannassoulis, Theory and Application of DEA., s. 69-70

2.2.2.3.4. Ölçek Getirisine Yönelik VZA Modeli

Temel VZA modelinde etkin sınır, bir birimlik girdi artışının bir birimlik çıktı artışına neden olacağını belirten ölçeğe göre sabit getiri altında oluşturulmuştur. Bu varsayım optimal ölçeğe faaliyette bulunan karar birimleri için geçerlidir. Ancak tam rekabetçi olmayan pazar koşulları, finansal kısıtlılıklar vb karar birimlerinin optimal ölçeğe faaliyette bulunmalarına engel olabilir.⁹⁸ Bu nedenle optimal ölçeğe faaliyette bulunmayan karar birimlerinin de bulundukları faaliyet düzeylerindeki faaliyet etkinliklerini belirlemek amacıyla Banker, Charnes ve Cooper tarafından ölçeğe göre değişken varsayımı ortaya konmuş ve bu varsayım altında oluşturulan modellere de bu kişilere hitaben BCC modeller adı verilmiştir. Birimlerin etkinliğini ölçek etkinliği ve teknik etkinlik olarak iki ayrı bölüme ayrılmasını sağlayan bu yaklaşımla, etkin bulunmayan karar birimlerinin etkinsizliklerinin faaliyet etkinsizliğinden mi yoksa ölçek etkinsizliğinden mi kaynaklandığının ortaya çıkarılması sağlanmış olmaktadır. Bu durum aşağıdaki şekilde açıklanabilir.



Şekil 13 : Teknik ve Ölçek Etkinlik

⁹⁸ Tim Coelli, a.g.e., s.18

Şekil 13’de görüleceği gibi ölçeğe göre sabit getiriye dayalı CCR etkin sınırı NE karar birimlerinin oluşturduğu noktalardan geçen bir doğruyken, ölçeğe göre getiriye dayalı BCC etkin sınırı BEC birimlerinin oluşturduğu noktalardan geçen sınırlı parçalı bir doğru şeklini almaktadır. Şekilde yer alan BEC noktaları BCC etkinliğini sağlayan karar birimleri NE noktaları CCR etkinliğini sağlayan karar birimlerini oluştururlar. Karar birimlerinin etkinlikleri tek tek incelendiğinde D biriminin ölçek etkin ancak teknik etkin olmadığı; A karar biriminin ne teknik etkin ne de ölçek etkin olduğu; E karar biriminin ise hem ölçek hem de teknik etkin olduğu görülmektedir.

A noktası değerlendirilecek karar birimi olduğunda, A’nın teknik etkinliği A ile aynı ölçek büyüklüğüne sahip etkin üretim sınır üzerinde bulunan B noktasıyla karşılaştırılarak MB/MA olarak belirlenmektedir. A’nın ölçek etkinliği ise MN/MA^* $MA/MB = MN/MB$ olarak ölçülmektedir. Böylece A’nın toplam etkinliği (MN/MA), teknik etkinlikle (MB/MA) ölçek etkinliğinin (MN/MB) çarpımına eşit bulunmaktadır.⁹⁹

E karar biriminin durumu, hem teknik hem de optimum ölçek etkinliğine sahip olduğundan diğer birimlerden farklıdır. Banker bu noktayı en verimli ölçek büyüklüğü (Most Productivity Scale Size - MPSS) kavramıyla ifade etmiştir. MPSS ortalama üretimin maksimum olduğu noktayı veya birden fazla nokta varsa yüzeyi tanımlamaktadır.¹⁰⁰ Bu noktada marjinal üretim ortalama üretime eşittir. Eğer marjinal üretim ortalama üretimin üstündeyse ölçeğe göre artan getiri, altındaysa ölçeğe göre azalan getiri sözkonusu olmaktadır.

Banker ve diğerleri, karar biriminin lokal bölgede ölçeğe göre getiri etkinliğine sahip olup olmadığını belirlemek amacıyla, sabit getiri varsayımı altında oluşturulan ikili (zarflama) modeldeki λ_j değerinin toplamının 1 birim olması gerektiğini öne sürmüşlerdir.

⁹⁹ Banker ve diğerleri, a.g.e., s.1089

¹⁰⁰ Rajiv D. Banker, “Estimating Most Productive Scale Size Using Data Envelopment Analysis”, *European Journal of Operational Research*, 17, 1984, s. 35

$$\min Z_o - \varepsilon \sum_{r=1}^t s_r^+ - \sum_{i=1}^m s_i^- \quad (2- 62)$$

Kısıtlılıklar

$$x_{j0} Z_o - s_i^- = \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j \quad (2- 63)$$

$$y_{r0} + s_r^+ = \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j \quad (2- 64)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad (2- 65)$$

$$s_i^- \geq 0, \quad s_r^+ \geq 0 \quad (2- 66)$$

ε Arşimedgil olmayan katsayı

Z_0 : Sınırsız

Banker ve diğerlerinin ortaya koyduğu bu model, orijinal ikili VZA'dan λ_j çarpanının toplamının 1 olmasını sağlayan kısıtlılık dışında aynıdır.¹⁰¹ Bu kısıt, j_0 biriminin sadece teknik etkinliğinin ölçümünü sağlayarak, etkin sınırın çoklu doğrusal bileşimlerinden oluşmasını sağlamıştır. Göreli etkinliğin bu şekilde tanımlanması, ikili VZA modelinin çözümünden elde edilen toplam teknik ve ölçek etkinliğinin her zaman BCC modelin çözümü sonucu elde edilen toplam ve teknik etkinlik değerinden daha az olmasına neden olmuştur; Ancak, sadece değerlendirilen karar birimi en etkin (optimum) ölçekte faaliyette bulunuyorsa bir eşitlik sözkonusu olacaktır. Diğer bir deyişle, λ_j^{**} nin toplamının 1 olmasını sağlayan ikili VZA modelin optimal çözümü varsa, ikili VZA ile BCC modelin çözümü sonucu elde edilen değerler birbirine eşit olacaktır.

Oluşturulan BCC model, değerlendirilen j_0 karar birimi için lokal (bölgesel) ölçeğe göre getirinin niteliği konusunda da bilgi edinilmesini sağlamaktadır. İkili VZA modelinin optimal çözümü sonunda j karar biriminin λ_j^* toplamı birden büyük ise karar birimi ölçeğe göre azalan getiride; λ_j^* toplamı birden küçük ise ölçeğe göre

¹⁰¹ Banker ve diğerleri, a.g.e., s. 1088

artan getiride ve λ_j^* 1'e eşitse ölçeğe göre sabit getiride faaliyette bulunuyor demektir.¹⁰² Bu sonuçlar aşağıdaki şekilde gösterilebilir:

- Eğer tüm alternatif optimal için çözümler için $\sum_{j=1}^n \lambda_j^* < 1$ ise ölçeğe göre artan getiri,
- Eğer tüm alternatif optimal çözümler için $\sum_{j=1}^n \lambda_j^* > 1$ ise ölçeğe göre azalan getiri,
- Eğer herhangi bir alternatif optimum çözüm için $\sum_{j=1}^n \lambda_j^* = 1$ ise ölçeğe göre sabit getiri sözkonusudur.

Ayrıca temel VZA modelinin ölçeğe göre değişen getiri şekli, ikili BCC modeli olarak aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur.

$$\max ho = \sum_{r=1}^s u_r y_{rjo} - u_o \quad (2-67)$$

Kısıtlılıklar

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ijo} = 100 \quad (2-68)$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - u_o \leq 0, j = 1, 2, \dots, n \quad (2-69)$$

$$u_r \geq 0, \quad v_i \geq 0, \quad u_o : \text{Sınırsız} \quad (2-70)$$

¹⁰² Boussofiane ve diğerleri, Applied Data Envelopment Analysis, s.12

u_0 değişkeninin aldığı değere göre, etkin sınır üzerinde olan (x_0, y_0) noktalarının ölçeğe göre getiri durumları aşağıdaki şekilde belirtilebilir:

- (x_0, y_0) noktasında tüm optimal çözümler için $u_0^* < 0$ ise ölçeğe göre artan getiri,
- (x_0, y_0) noktasında tüm optimal çözümler için $u_0^* > 0$ ise ölçeğe göre azalan getiri,
- (x_0, y_0) noktasında tüm optimal çözümler için $u_0^* = 0$ ise ölçeğe göre sabit getiri sözkonusudur.

Karar biriminin ölçeğe göre getiri durumunu değerlendiren bu iki yaklaşım arasındaki ilişki, Banker ve Thrall tarafından aşağıdaki şekilde kurulmuştur.

- Herhangi bir alternatif optimum çözüm için $\sum_{j=1}^n \lambda_j^* < 1$ ise, BCC modelindeki tüm optimal çözümler için $u_0^* < 0$,
- Herhangi bir alternatif optimum çözüm için $\sum_{j=1}^n \lambda_j^* > 1$ ise, BCC modelindeki tüm optimal çözümler için $u_0^* > 0$,
- Herhangi bir alternatif optimum çözüm için $\sum_{j=1}^n \lambda_j^* = 1$ ise, BCC modelindeki tüm optimal çözümler için $u_0^* = 0$ durumu sözkonusudur.

Karar biriminin ölçek etkinliği ölçüldükten sonra, eğer karar birimi ölçeğe göre azalan getiriye sahipse MPSS noktasına ulaşmak için ölçeğini artırmalı, ölçeğe göre artan getiriye sahipse MPSS noktasına ulaşmak için ölçeğini azaltmalıdır.¹⁰³

¹⁰³ Banker, a.g.e., s. 37

2.2.2.4. VZA Yönteminin Değerlendirmesi

Parametrik olmayan bir yöntem olarak VZA, oran analizlerine ve parametrik yöntemlere göre bazı avantajlara sahiptir.

VZA'nın en önemli avantajlarından biri, farklı girdi ve çıktı faktörlerini bir sorun yaratmadan birleştirilmiş (sanal) girdi ve çıktı faktörlerine dönüştürebilmesidir. Özellikle hizmet sektöründe, hizmetin kalitesini ve üretkenliğini belirleyici faktörlerin değişkenliği ve fazlalığı, ortak girdi ve çıktı faktörlerinin açık bir şekilde ortaya konmasını sınırlandırdığından, VZA hizmet sektöründe yer alan birimler için uygun bir performans değerlendirme aracıdır.¹⁰⁴

VZA yönteminin ikinci avantajı, parametrik yöntemlerde olduğu gibi girdi – çıktı sürecini tanımlayıcı herhangi bir fonksiyon gerektirmemesidir. Yöntem tüm karar birimleri için ayrı ayrı amaç fonksiyonu ve kısıtlılıklar belirlemekte ve herbiri için özgün çözümler üretmektedir.

Yöntemin üçüncü avantajı, girdi ve çıktı ölçüm birimlerinden bağımsız olmasıdır. Bu özellik, karar birimlerinin değişik boyutlarının aynı anda ölçülmesine olanak sağlamaktadır.

Yöntemin diğer bir avantajı ise, etkin olan ve olmayan karar birimlerini ayrı ayrı belirlemesi ve etkin olmayanların nasıl etkin hale getirileceği konusunda analizeciye yol göstermesidir; Oysa parametrik yöntemlerde tüm karar birimleri aynı anda dikkate alınıp ortalama bir etkinlik ölçütü yapılmaktadır.

VZA yöntemi belirtilen avantajlara rağmen, bazı dezavantajlara da sahiptir.

Bu dezavantajlardan birincisi, veri tabanlı bir yöntem olmasından dolayı, veri hatalarıyla seçilen girdi - çıktı faktörlerine karşı son derece duyarlı olmasıdır. Veri tabanının doğru ve uygun şekilde oluşturulmaması etkin sınırı etkileyeceğinden,

¹⁰⁴ Yolalan, a.g.e., 1993 s. 86

karar birimlerinin etkinlik değerlerinin yanlış belirlenmesine yol açabilecektir. Bu nedenle analizci ele aldığı veritabanını, bu veritabanını etkileyen faktörleri, değerlendirme zamanının belirgin özelliklerini ayrıca dikkate almalı, eğer gerekiyorsa verilerde düzeltme yaptıktan sonra analizi gerçekleştirmelidir.

İkinci dezavantajı, birden fazla fonksiyonu yerine getiren karar birimlerinin etkinliğini ölçmede ortaya çıkmaktadır. Buna göre, karar birimi bir fonksiyona göre etkin bulunurken, diğer bir fonksiyona göre etkin bulunmayabilir. Fonksiyonların girdi ve çıktı faktörleri birbirinden farklı olacağından ve aralarında doğrudan bir ilişki olmayacağından farklı VZA modellerinin çözümü gerekecektir.

Diğer bir dezavantajı, karar birimlerinin etkinliğini, oluşturulabilecek en iyi sınıra göre değil, veritabanında yer alan etkin karar birimlerinin oluşturduğu etkin sınıra göre belirlemesidir.¹⁰⁵

Son olarak, VZA parametrik olmayan bir yöntem olduğundan, sonuçlara istatistiksel analizler uygulamak¹⁰⁶ ve dolayısıyla kullanılan modelin analiz sonuçlarının kullanılabilirliğini test etmek mümkün olamamaktadır. Ayrıca VZA yönteminde rassal hata dikkate alınmadığından, ölçme hataları ve verilerdeki gürültü etkinlik değerinden ayrı olarak değerlendirilememektedir.¹⁰⁷

Sonuç olarak, VZA yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen analizden istenen sonucun alınabilmesi için, seçilen karar birimlerinin homojen yapıda olması, girdi - çıktı faktörleriyle bunlar arasındaki ilişkinin doğru belirlenmesi ve bu ilişkiyi en iyi tanımlayan VZA modelinin kullanılması gibi hususlarda dikkatli olunması gerekmektedir.

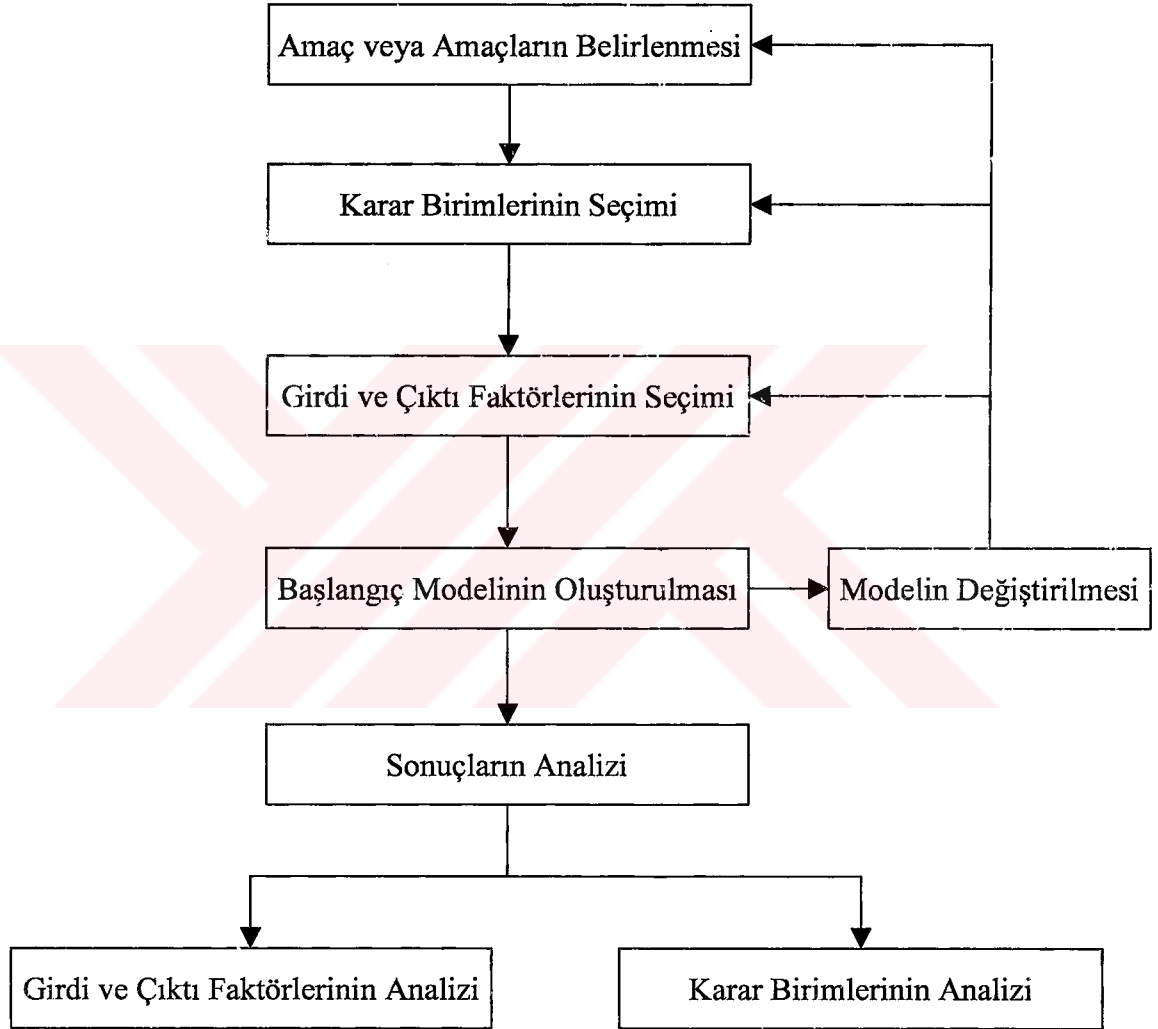
¹⁰⁵ Nazım Ekren, Fatih Emiral, "Türk Bankacılık Sisteminde Etkinlik Analizi (Veri Zarflama Analizi Uygulaması)", *Active Bankacılık ve Finans Dergisi*, Mayıs-Haziran 2002, Sayı:24, s. 20

¹⁰⁶ Şule Karacaer, "Antalya Yöresindeki 4 ve 5 Yıldızlı Otellerde Toplam Etkinlik Ölçümü: Bir Veri Zarflama Analizi Uygulaması", (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü), 1998, s. 41

¹⁰⁷ E. Alper İnan, "Banka Etkinliğinin Ölçülmesi ve Düşük Enflasyon Sürecinde Bankacılıkta Etkinlik", *Bankacılar Dergisi*, Sayı : 34, 2000, s. 82-96

2.2.2.5. VZA Modellerinin Geliştirilme Süreci

VZA çok farklı alanlarda geniş kullanım alanına sahip bir yöntem olduğundan, çalışmanın içeriğine göre farklı aşamalar izlenmesi gerekmektedir. Bu aşamalardan herbiri farklı basamakları içermektedir. Belirtilen bu süreç aşağıdaki şekilde gösterilebilir:



Şekil 14 : VZA Modellerinin Geliştirilme Süreci

2.2.2.5.1. Amaç veya Amaçlarının Belirlenmesi

VZA uygulama çalışmalarına geçmeden önce, çalışmanın amaç veya amaçlarının net bir şekilde ortaya konması gerekmektedir. Bu amaçlar aşağıda sıralandığı şekilde olabilmektedir.¹⁰⁸

- Herhangi bir girdi-çıktı boyutunda, karşılaştırılan karar birimlerinin herbirinin görelî etkinsizlik miktarının ve kaynaklarının tanımlanması,
- Birimleri dışarıdan etkileyen “program” veya “politikaların” etkinliklerinin değerlendirilmesi ve yönetsel etkinsizlik arasındaki farklılığın belirlenmesi,
- Değerlendirilen birimler arasında, kaynakların yeniden dağıtımının sayısal temelini oluşturulması. Böyle bir dağıtım politikasındaki genel amaç, sınırlı kaynakları daha etkin karar birimlerinin kullanmasını sağlamaktır.

2.2.2.5.2. Karar Birimlerinin Seçimi

Bu aşamada, öncelikle karşılaştırılacak karar birimlerinin sayısına karar vermek gerekmektedir. Analize dahil edilecek karar biriminin sayısının fazla olması, girdiler ve çıktılar arasındaki ilişkinin daha açık şekilde ortaya konmasını, etkin sınırın daha fazla birim tarafından belirlenmesini ve analizde daha fazla faktörün dikkate alınmasını sağlayacaktır. Ancak diğer yandan, karar birimi sayısı arttıkça, analiz edilen küme içindeki homojenlik azalacak ve ilgili olmayan bazı dışsal faktörlerin sonuçları etkileme olasılığı ortaya çıkacaktır. Uygulamada bir başparmak kuralı olarak karar birimi sayısının, analize dahil edilecek girdi ve çıktı faktörlerinin üç katı olabileceği belirtilmektedir.

¹⁰⁸ B., Golany and Y. Roll, “An Application Procedure for DEA”, OMEGA, Int. J. of Mgmt, Sci., Vol. 17, No:3, 1989, s. 238

Karar birimlerinin sayısına karar verildikten sonra, karşılaştırılacak birimlerin seçiminin ve tanımlanmalarının yapılması gerekmektedir. Karar birimleri oldukça benzer şartlar altında bulunsalar bile, sadece farklı karar vericiler tarafından yönetildikleri için bile aralarında farklılıklar olacaktır. Bu nedenle birimler arasındaki farklılıkları giderecek veya en azından minimum düzeye indirecek ve karşılaştırmayı mantıklı kılacak şekilde homojen birimlerin seçimi önem kazanacaktır. Aşağıda belirtilen hususlar homojen birim tanımlanması rehber oluşturabilir:

- benzer görevleri benzer amaçlarla yerine getiren birimler,
- aynı pazar şartları altında bulunan birimler (özellikle okul, ordu birimleri,
- mahkemeler, devler hastaneleri gibi kar amaçlı olmayan birimler),
- performans değerlendirilmesinde benzer ölçütler kullanan birimler.

VZA değerlendirme sürecine girecek birimler belirlenirken iki tür sınırlayıcı faktör de dikkate alınmalıdır. Bunlardan birincisi karar birimlerini örgütsel, fiziksel ve bölgesel olarak etkileyen faktörler; ikincisi de karar birimlerinin faaliyetlerinin ölçüldüğü zaman faktörüdür. Düşünülen zaman süreci mevsimsel dönüşümler, bütçeleme veya kontrol süresi gibi doğal zaman esasına dayandırılmalıdır. Değerlendirmede uzun sürenin esas alınması önemli değişimlerin net biçimde ortaya konmasına; kısa sürenin esas alınması da karar birimlerinin faaliyetlerinin tam resminin ortaya konmasına engel olabilir.

Karar birimleri kümesi oluşturulurken gözönünde bulundurulması gereken diğer bir husus da uç noktada (outlier) yer alan birimlerin analiz dışında bırakılmasıdır.¹⁰⁹

¹⁰⁹ Golany and Roll, Application Procedure for DEA, s. 239

2.2.2.5.3. Girdi ve Çıktı Faktörlerinin Seçimi

Karar birimlerinin sayısının belirlenmesinde olduğu gibi, bu aşamada da birbirini dışlayan iki farklı karar verme durumuyla karşı karşıya kalınması sözkonusudur. Bir yandan karar birimlerinin performanslarını etkileyecek ve faaliyet fonksiyonuyla ilgili tüm girdi ve çıktı faktörlerin dikkate alınması istenecek; diğer yandan, girdi ve çıktı sayısının fazla olması karar birimlerinin ayırım gücünün azalmasına yol açacaktır. Uygulamada, değerlendirilen karar birimlerinin performansını yansıttığı sürece VZA değerlendirmesine dahil edilecek girdi ve çıktı sayısının mümkün olduğu kadar az sayıda belirlenmesinde herhangi bir sakınca olmadığı belirtilmektedir.¹¹⁰

Faktörlerin seçiminde üç aşamalı tekrara dayalı bir süreç izlenebilir:

- Yargısal izlenim,
- VZA dışı sayısal analizler,
- VZA temelli sayısal analizler.

1. Yargısal İzlenim: Faktörlerin seçiminde ilk aşama, karar vericiler tarafından yapılan kritik incelemedir. Bu yargılama aşamasında girdi ve çıktı faktörlerinin seçimi için aşağıdaki sorulara cevap aranır:

- Faktör, uygulamanın bir veya birden fazla amacıyla ilgili mi veya katkısı var mıdır?
- Faktör, diğer faktörlerin içermediği bazı bilgileri içermekte midir?
- Faktör, teknik etkinlik kavramıyla ilgili unsurları içermekte midir?
- Faktöre ait veriler rahatlıkla elde edilebilir ve güvenilir midir?

Bu sorular için olumlu yanıt alınan faktörler analize dahil edilir.

¹¹⁰ Emmanuel , Thanassoulis, R. D. Dyson, M. J. Foster. "Relative Efficiency Assessments Using Data Envelopment Analysis: an Application to Data on Rates Departments," *J. Opr. Res. Soc.* Vol. 38, No.5, 1987, s.399

Bu aşamada sık karşılaşılan diğer bir problem de, etkinliği belirleyici faktörlerle etkinliği açıklayıcı faktörler arasında uygun ayırımın yapılamamasıdır. Örneğin işgücü girdisi etkinliği belirleyici bir faktörken, birimin faaliyette bulunduğu ölçek açıklayıcı bir faktör olabilir. Bu tür açıklayıcı faktörlerin başlangıçta analizine dahil edilmesi genel çerçeveyi netleştirmeyebilir ve karşılaştırılan birimler arasındaki farkı azaltabilir. Bu şekildeki bir yaklaşım performansı etkileyecek bazı faktörlerin anlaşılmasını ve performans geliştirme için kullanılacak etkinlik analizlerinin yararlılığını azaltıcı bir etkiye neden olabilecektir. Bu nedenle uygulamayı yapan kişinin bu konuda dikkatli olması gerekmektedir..

Bu aşamada, uzman bilgisine dayanan Delphi türü yöntemlere veya analitik hiyerarşi süreci (Analytic Hierarchy Process–AHP) yöntemiyle türevlerine başvurulabilir.¹¹¹

2. VZA Dışı Sayısal Analizler : İkinci aşamada, analize dahil edilecek faktörleri belirlemek için regresyon yöntemi kullanılabilir. Regresyon analizi sonucunda, çıktılar üzerinde gözardı edilebilecek etkiye sahip olan girdiler analizden çıkarılacaktır. Diğer yandan, bazı girdilerdeki artışların çıktı değerlerinde azalışa neden olması durumunda, o girdi değerinin tersi analizde kullanılmalıdır. Örneğin hastanelerin performans değerlendirmesinde ölen sayısı faktöründe olduğu gibi bazı girdilerle çıktılar arasında ters bir ilişki sözkonusu olabilir ve bundan dolayı bu tür faktörler analize dahil edilmeden önce ters çevrilmesi gerekmektedir.

Bu aşamada ayrıca analize dahil edilecek girdi ve çıktı faktörlerini sınıflandırmak gerekebilir. Birimler tarafından kullanılan kaynaklar ve faaliyetlerini etkileyen faktörler girdiler olarak düşünülürken, birimin amacını destekleyen değişkenler ve elde edilen faydalar çıktı faktörleri olarak sınıflandırılabilir. Girdi ve çıktıların sınıflandırılmasında yine regresyon yöntemine başvurulabilir. Girdiyle zayıf, çıktıyla güçlü ilişki olması durumunda faktör girdi; tersi durumda da faktör çıktı olarak düşünülmelidir. Diğer faktörlerle zayıf bir ilişkinin olması faktörün yeniden incelenmesini ve muhtemelen silinmesini gerektirebilir. Alternatif olarak,

¹¹¹ Golany and Roll, Application Procedure for DEA, s. 240 - 241

güçlü ilişki o faktörün içerdiği bilginin diğer faktörler tarafından önceden temsil edildiğini ve yine bu faktörün silinmesinin düşünülebileceğini gösterir.

3. VZA Temelli Sayısal Analizler: Faktör listesinin seçiminde son aşama, VZA modellerinin deneysel olarak çalıştırılmasını içermektedir. Bu amaçla yukarıda belirtilen VZA modellerinin uygun olanı seçilmelidir. Uygun VZA modelinin çözümü sonucu çok küçük çarpan değeri alan faktörler (etkinlik skorları üzerinde çok az etkisi olan) elimine edilebilir. Temelde yapılan şey, seçilmiş faktörleri kullanarak karar birimleri arasındaki ayırımı sağlayacak yeteneği araştırmaktır.

Bu tür tekrarlamalı bir süreci takiben analize girecek faktörlerin listesinin belirlenmiş olur. Bundan sonra bu girdi ve çıktılar için verilerin elde edilmesi gerekir. Eğer bazı birimler için herhangi bir girdi ve çıktı yoksa, o karar biriminin değerlendirmeden çıkarılması sözkonusu olabilir. Ancak bu çıkarım sonucunda VZA'nın doğası olarak bir birimin değerlendirme dışında bırakılması, kalan birimlerin göreceli etkinliklerinin aşırı tahmin edilmesine yol açacağı gözönünde tutulmalıdır.¹¹²

2.2.2.5.4. VZA Modelinin Belirlenmesi

VZA modelinin seçiminde, öncelikle değerlendirmenin girdiye veya çıktıya yönelik olarak yapıp yapılmayacağı konusunda karar verilmesi gerekmektedir. Bu karar aşamasında eğer çıktılar yöneticiler tarafından ortaya konmuşsa veya çevresel faktörler tarafından belirlenmişse, girdiye yönelik modelin; girdilerin esnekliğinin az olduğu durum sözkonusuysa, çıktıya yönelik modelin kullanımı daha uygun olacaktır. Ancak CCR modeli için her iki yaklaşımda da etkinlik derecesi açısından, aynı sonucun elde edileceğinin belirtilmesinde fayda vardır.¹¹³

Analizci girdi veya çıktıya yönelik olarak kullanacağı modele karar verdikten sonra, temel VZA modeliyle ikili modelin seçimi arasında karar vermelidir. Eğer analizin amacı girdi ve çıktıların sanal çarpanlarını ortaya çıkarmaksa temel

¹¹² Thanassoulis ve diğerleri, Relative Efficiency Assessments, s. 400

¹¹³ Norman and Stoker, a.g.e, s. 178 - 179

VZA modeli; değerdendirilen karar birimi ile analiz kümesinde yer alan diğder karar birimleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymaksa ikili VZA modellerini kullanmak daha uygun olacaktır.¹¹⁴

Ancak bu karar aşamaları tekrara dayalı bir süreci kapsar. Model ilk olarak çözüldü sonuçlar ortaya çıktığında model yapısı hakkında da yeni sorular ortaya çıkabilir. Analizin tam ve uygun bir değerdendirme yaptığı konusunda hemfikir olana kadar alternatif bir modelin geliştirilmesi, rakamların ve faktör bileşimlerinin değıştirilmesi gerekebilir.¹¹⁵

2.2.2.5.5. Sonuçların Analiz Edilmesi

Uygun modelin seçiminden ve kullanımından sonra elde edilen sonuçların analiz edilerek yorumlanması gerekir. VZA modelleri sadece karar birimlerinin etkinlikleri konusunda bilgi vermez. Etkin olmayan karar birimlerinin etkinsizliklerinin kaynağını da ortaya çıkardığından analizi yapan kişilere etkinsizliklerin ortadan kaldırılmasına ilişkin verileri de sunar. Böylece analizciye etkin çıkmayan karar birimleri için, etkinliği sağlayıcı bilgiler de verilmiş olacaktır.

¹¹⁴ Golany and Roll, a.g.e., s. 242 - 243

¹¹⁵ Norman and Stoker, a.g.e, s. 178

2.2.2.6. VZA Yönteminin Portföy Performans Değerlendirilmesinde Kullanılması

Etkin sınıra dayalı olarak geliştirilen VZA yöntemi, portföy teorisine dayalı olarak geliştirilen geleneksel yöntemlerle kıyaslandığında bazı avantajlara sahiptir. Bu avantajlar aşağıdaki şekilde belirtilebilir.¹¹⁶

- VZA parametrik olmayan bir yöntem olduğundan, CAPM gibi herhangi bir teorik model gerektirmemektedir,
- VZA yöntemi belirlenen amaç çerçevesinde, portföyün görelisi olarak ne kadar iyi performans gösterdiğini, regresyon analizinde olduğu gibi ortalama değere göre değil, en iyi olanların oluşturduğu etkin sınıra göre belirlemektedir,
- VZA yöntemi, yatırımcıların elde edeceği brüt getiriden çok elde edecekleri net getiriyi dikkate alacak şekilde geliştirilmiştir.¹¹⁷
- VZA yöntemi birden fazla girdi ve çıktıyı esas aldığından daha esnek bir yapıya sahiptir. Örneğin portföy yöneticisi hem getiriden hem de portföyün büyüklüğünden sorumluysa, VZA yöntemi bir portföy değerlendirme aracı olarak rahatlıkla kullanılabilir,
- VZA aracılığıyla sadece etkinsizlik değil, girdilerin getiri üzerindeki marjinal etkinlikleri de tek tek gözlemlenebildiğinden, etkinsizliğin kaynakları da ortaya çıkarılabilmektedir. Böylece, gözlem sonucunda optimal kaynak dağılımının gerçekleştirilebilmesi sağlanabilecektir.

¹¹⁶ Murthi ve diğerleri, a.g.e., s. 410

¹¹⁷ B.P. S. Murthi, Yoon K. Choi, Preyas Desai, "Efficiency of Mutual Funds and Portfolio Performance Measurement: A Non-Parametric Approach", *European Journal of Operational Research* 98. 1997, s. 409

Bu avantajlardan yararlanmak için, VZA yönteminin portföy performans değerlendirilmesinde kullanıldığı birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaların kaynağı, Murthi ve diğerleri tarafından geliştirilen VPÉE endeksine dayanmaktadır.

2.2.2.6.1. VZA Portföy Etkinlik Endeksi (VPÉE) ile Portföy Performansının Değerlendirilmesi

Murthi ve diğerleri tarafından geliştirilen VPÉE, Sharpe endeksinin iki girdili VZA modeline dönüştürülmesi sonucu elde edilen bir endekstir. Bu endeksin gösterimi (2-7) no'lu denklemde olduğu gibidir.

$$I = \frac{R}{\sum_i w_i X_i + v\sigma} \quad (2-7)$$

I : VPÉE endeksi,

X_i : Gider oranı, komisyon ve devir hızı gibi işlem maliyetleri,

w_i : İşlem maliyetlerine (X_i) ait ağırlık,

σ : Standart sapma,

v : Standart sapmaya (σ) ait ağırlık.

R : Artık getiri.

Murphi ve diğerlerinin ortaya koyduğu VPÉE modelinde girdi faktörleri olarak gider oranı, devir hızı, komisyon gideriyle riskin ölçütü olan standart sapma ve çıktı olarak sadece getiri dikkate alınmıştır. Geliştirilen model, bu girdi ve çıktı faktörlerine göre 1993 yılının üçüncü çeyrek döneminde aşağıda belirtilen kategorilerden birine giren fonların performanslarının ölçülmesi amacıyla kullanılmıştır. Fonlar arasındaki görülebilecek farklılıkları minimize etmek amacıyla fonlar hızlı büyüme fonları, varlık tahsis fonları, hisse senedi gelir fonları, büyüme fonları, büyüme - gelir fonları, denge ve gelir fonları olmak üzere yedi kategoriye ayrılmıştır. Modelin çözümü sonucunda hızlı büyüme fonları, varlık tahsis fonları,

gelir ve hisse senedi fonlarının kaynakları daha etkin kullandıkları görülürken, büyüme fonları, denge ve büyüme - gelir fonlarının daha düşük etkinlik değeri elde ettikleri gözlemlenmiştir.

Murthi ve diğerleri, VPÉE endeksiyle Sharpe ve Jensen'in alfası arasındaki ilişkiyi ortaya koyabilmek için kategorik bazda aralarındaki korelasyona baktıklarında aralarında pozitif anlamlı bir ilişki bulmuşlardır. Bu karşılaştırmada Sharpe endeksiyle aralarındaki korelasyon, tahmin edildiği gibi, Jensen ölçütünden daha fazla bulunmuştur.

Çalışmada boşluk değişkenler de ortalama mutlak boşluk değişkenler ve göreceli boşluk değişkenler (girdideki mutlak ortalama boşluk değişken / ortalama girdi değeri) olmak üzere iki kısma ayrılarak analiz edilmiştir. Göreceli boşluk değişkenleri kullanmaktaki amaç, farklı kategorideki fonların performansı üzerinde işlem maliyetlerinin marjinal etkisini ölçmek olarak belirtilmiştir. Böylece boşluk değişkenler aracılığıyla portföy yöneticisinin kaynakları hangi alanda etkin kullanmadığı ortaya çıkarılabilecektir. Boşluk değişkenlerden elde edilen en belirgin sonuç riskin ölçütü olan standart sapmanın hemen hemen hiç boşluk değişkene sahip olmamasıdır. Bu, fonların ortalama - varyans etkinliğine sahip olmasının sonucu olarak yorumlanmıştır. İşlem maliyetlerinden devir hızı ve komisyonların en fazla boşluk değişkene sahip olduğu belirlenerek etkinsizliklerinin kaynağını bu faktörlerin oluşturduğu ileri sürülmüştür. Varlık tahsis fonları devir hızında etkinliği en az olan portföy olarak bulunmuştur. Gider oranlarıyla ilgili bir gözlem de gelir fonlarının diğer fonlarla karşılaştırıldığında en düşük gider oranlarına sahip olmalarına rağmen, en etkinsiz portföy olarak belirlenmesidir. Bu durum, gelir fonlarının göreceli olarak pahalı olduğunun göstergesi olarak yorumlanmıştır.

Çalışmadaki diğer bir bulgu da, performans değeriyle işlem maliyetleri arasındaki korelasyona aittir. Kurulan ilişki sonucunda işlem maliyetlerindeki hiçbir faktör 0'dan farklı bulunmamıştır. Bu sonuca dayalı olarak, yüksek işlem maliyetlerinin yüksek performansı garantilemeyeceği belirtilmiştir.

Ayrıca çalışmada, herbir kategorideki ortalama VPÉE ölçütüyle net fon değeri arasındaki korelasyon incelendiğinde, korelasyonun 0'dan farklı bir değeri olmadığı görülmüştür. Bu sonuç, etkinlikle net fon değeri arasında bir ilişki olmadığının göstergesi olarak düşünülmüştür. Ancak kategorideki etkinlik değerleri tek tek net fon değerleriyle karşılaştırıldığında, büyük fonların daha iyi etkinlik değerine sahip olduğu gözlemlenmiştir. Bunun nedeninin daha düşük işlem maliyetlerinden olabileceği ileri sürülmüştür.¹¹⁸

2.2.2.6.2. Ağırlıklandırılmış (Sınırlandırılmış) VZA Yöntemi ile Portföy Performansının Değerlendirilmesi

Temel VZA'da ağırlıklar üzerinde pozitif olma dışında herhangi bir kısıtlama olmaması, karar birimlerinin özel (belirli) durumlarını yansıtacağından ilk başlarda arzu edilebilir bir durum olarak düşünülmüştür. Ancak girdi – çıktı faktörlerinin ağırlıklarının tamamen model tarafından belirlenmesi, karar biriminin uzmanlaştığı girdi ve/veya çıktı faktörlerine daha fazla, zayıf olduğu faktörlere ise daha düşük ağırlık verilmesiyle, birimin olduğundan daha etkin görünmesine yol açacağından dolayı da eleştirilmiştir. Ayrıca, değerlendirilen birimlerin birbirlerine benzer oldukları dolayısıyla girdiler için benzer fiyatların ve çıktılar için benzer faydaların sözkonusu olacağı belirtilerek, ağırlıkların bir karar biriminden diğer karar birimine göre fazla değişmemesi gerektiği öne sürülmüştür. Ağırlıkların tamamen model tarafından belirlenmesindeki diğer bir sorun, faktörlerin göreceli önemini tam olarak yansıtmamak olmasıdır. Roll, Golany ve Cook (1991), analizde yer alması gereken girdi ve çıktı faktörlerinin dikkatlice seçiminden sonra, bu faktörlerden bazılarının sıfır veya sıfıra yakın değerler almasının çok mantıklı olmayacağını öne sürmüşlerdir.¹¹⁹

Tarım ve Karan da, Türkiye Sermaye Pazarlarında işlem gören yatırım fonlarının performanslarını değerlendikleri çalışmalarında, standart VZA'yla

¹¹⁸ Murthi ve diğerleri, a.g.e., ss. 408-418

¹¹⁹ F. P. Chaparro and P. Smith, "On the Role of Weight Restrictions in Data Envelopment Analysis", *Journal of Productivity Analysis* 8, 1997. s. 220

değerlendirme yaptıklarında bazı yatırım fonlarının girdi ve çıktı faktörlerinin 0 ağırlıklı değer aldığını gözlemlemişlerdir. Bunun çok faktörlü değerlendirme yöntemlerinde, istenmeyen bir durum olduğunu belirterek faktör ağırlıklarını sınırlandırma yoluna gitmişlerdir.

Çalışmada Murthi tarafından geliştirilen VPÉE endeksiyle ağırlıklandırılmış VZA yöntemi birleştirilerek, Şubat – Ağustos 1998 dönemini kapsayan 191 tane A ve B tipi yatırım fonlarının performansları ölçülmüştür. Çıktı olarak sadece getiri ve girdi olarak da gider oranları, devir hızı ve standart sapma kullanılmıştır. Çıktı tek olarak belirlendiğinden bu faktör üzerine herhangi bir kısıtlama getirilmezken girdi ağırlıkları üzerine kısıtlama getirilmiştir. Geliştirilen modelin kullanılması sonucunda B tipi fonların VZA etkinlik değeri %48.6 ($\sigma=18.2$) bulunurken, A tipi fonların etkinlik değeri ise %17.2 ($\sigma=41$) bulunarak B tipi fonların daha iyi performans sergiledikleri görülmüştür. B tipi fonlar kendi aralarında değerlendirildiklerinde 90 günlükten kısa vadeli senetler olan likit fonların üst sırada yer aldığı, daha uzun vadeli olan senetlerin daha alt sıralarda yer aldığı gözlemlenmiştir. Bu durum yatırımcının yüksek sistematik riskten dolayı daha likit ve kısa dönemli yatırımları tercih etme eğiliminde olduklarının göstergesidir. A tipi fonlar incelendiğinde sadece hisse senetlerini içeren fonların düşük sıralarda yer aldığı; hisse senedi, tahvil ve uzun dönemli senetleri içeren karma fonların ise görece olarak daha üst sıralarda yer aldığı tespit edilmiştir. Bu durum sabit getirili yatırımların hisse senetlerinden daha iyi performans sergilediğinin göstergesi olarak düşünülmüştür.

Murthi ve diğerlerinin değerlendirdikleri pazar, yaklaşık olarak ortalama -- varyans etkin bulunmuşken, Tarım ve Karan yaptıkları çalışmanın sonucunda, İstanbul Menkul Kıymetler Borsasını etkin olmayan bir pazar olarak bulmuşlardır. Tarım ve Karan'ın kullandıkları veriler ve uyguladıkları yöntem sonucunda elde ettikleri sonuçlar, geleneksel yöntemler olarak ifade edilen Sharpe, Treynor ve Jensen performans ölçütleriyle uyumludur. Aylar itibarıyla geleneksel yöntemlerle geliştirilen VZA modeli arasındaki korelasyon ilişkisine bakıldığında 0.823 ile 0.979 gibi oldukça güçlü bir pozitif ilişki olduğu görülmüş, olasılıklı risk (stokastik) değişimlerinin bu sonucu etkilemediği ve ortalama korelasyonun da 0.895 olduğu

belirtilmiştir. Sınırlandırılmış ve sınırlandırılmamış ağırlıklarla elde edilen aylık performans değerleri karşılaştırıldığında, Ocak ayına ait korelasyon sonuçlarının diğer aylara göre düşük bulunduğu görülmüştür. Bu sonucun Ocak ayında sınırlandırılmamış ağırlık yönteminin aşırı uçtaki fonlardan fazla etkilendiğinin göstergesi olarak düşünülmüştür.

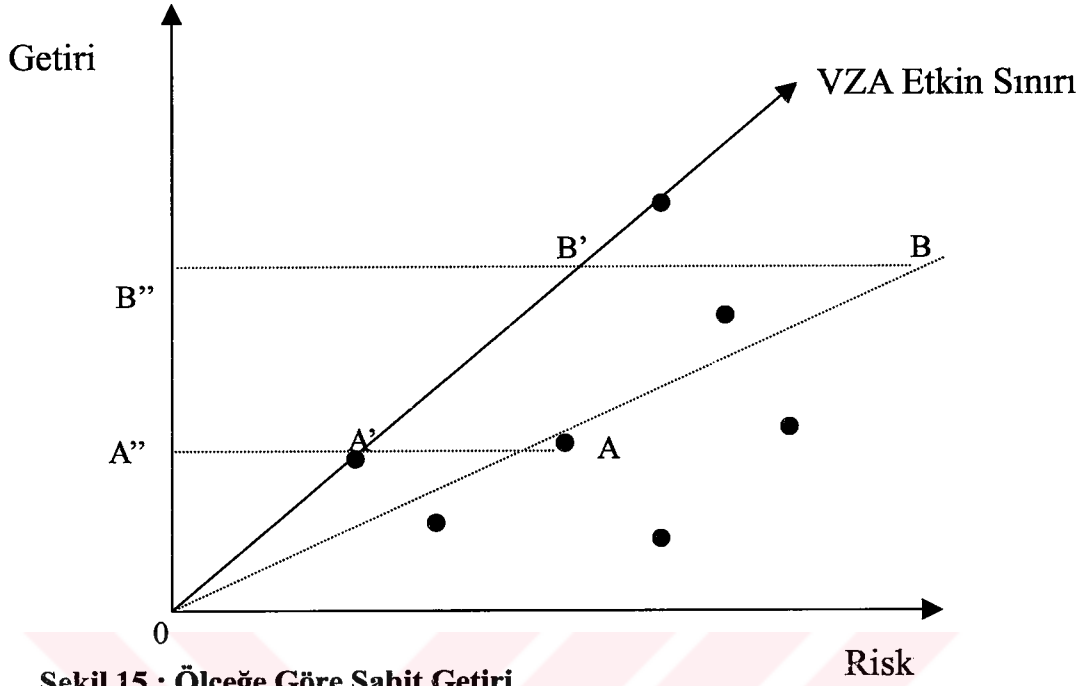
Modelin diğer sonuçları incelendiğinde, performans değeri üzerinde risk faktörünün, kullanılan ağırlık sınırlandırmasından bağımsız olarak, etkisinin %80 gibi bir oranla en fazla etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Gider ve devir hızı oranlarının etkisi, orijinal ağırlık sınırlandırmasıyla %7.4 iken, sınırlandırmanın olmaması durumunda %14'e kadar çıkmıştır. Tersine devir hızının oranının etkisi ağırlık sınırlandırmasında %12.3 iken sınırlandırmanın olmadığı durumda %8.2'ye düşmüştür. Bu sonuçlar VZA'yla geleneksel yöntemler arasında neden yüksek korelasyon ilişkisi olduğunu açıklamaktadır. Özellikle risk ölçütü olarak standart sapmayı kullanan Sharpe ölçütüyle bulunan yüksek korelasyon ilişkisinin, girdiler arasında riskin en önemli faktör olmasının sonucu olarak yorumlanmıştır.

Bu çalışmada ayrıca, A ve B tipi fonların büyüklüğünün performans üzerine etkisi olup olmadığı da araştırılmış ve herhangi bir ilişki tespit edilememiştir.¹²⁰

2.2.2.6.3. Ölçeğe Göre Getiriye Dayalı VPÉE Yöntemi ile Portföy Performansının Değerlendirilmesi

Banker ve diğerleri, karar birimlerinin farklı ölçekte faaliyette bulunmalarından (ölçek etkinliği) dolayı farklı performans değerlerine sahip olabileceklerini öne sürmüşlerdir. Finansal piyasalarda faaliyette bulunan portföyler de farklı fon büyüklüklerine sahip olduklarından fon büyüklüğünün performans üzerindeki etkisinin açığa çıkarılması gerekmektedir. Ölçek etkinliğinin portföy performans değerlendirmedeki etkisi Şekil 15 aracılığıyla açıklanabilir:

¹²⁰ S. Armağan Tarım and Mehmet B. Karan, "Investment Fund Performance Measurement Using Weight-Restricted Data Envelopment Analysis: An Application to the Turkish Capital Market", *Russian and East European Finance and Trade*, Vol.37, No:5, September-October, 2001, ss. 63-83

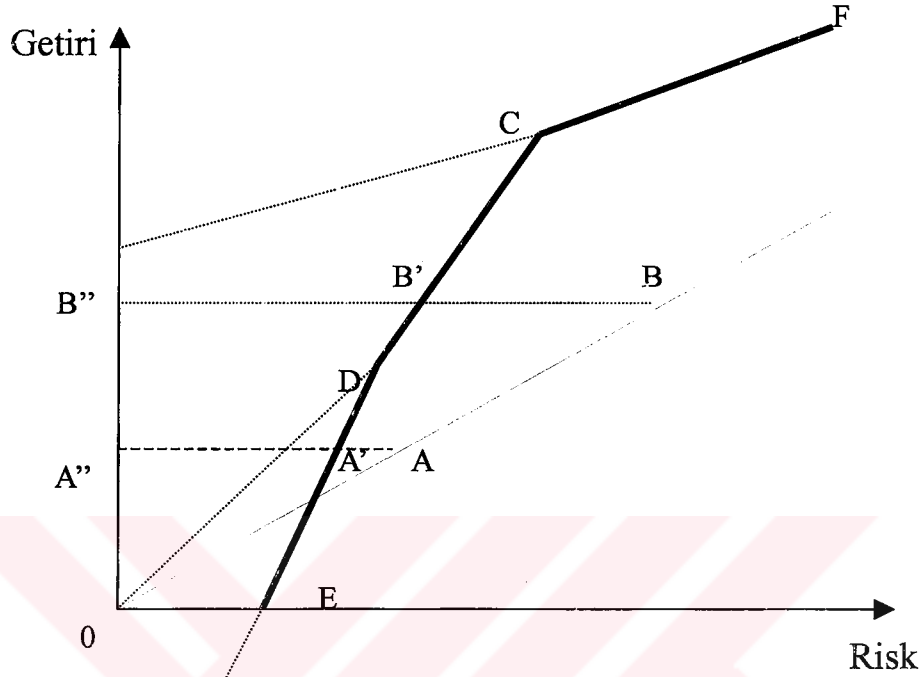


Şekil 15 : Ölçeğe Göre Sabit Getiri

Şekil, tek çıktı (ortalama getiri, r) ve tek girdi (standart sapma, σ) olduğu durumda, Sharpe endeksiyle teknik etkinlik arasındaki ilişki ortaya koymaktadır. Sharpe endeksi, (risksiz oran olmadığında) R - σ yüzeyinde orjinle gözlem değerini birleştiren doğrunun eğiminin ölçütü olarak düşünülmüştür. Benzer şekilde, R - σ yüzeyinde gözlem değerlerine göre oluşturulan Pareto etkin sınırı, doğrusal zarf şekline uymaktadır. Bu doğrusal zarf, teorik ortalama-varyans etkin sınırıyla uyumludur.

Değerlendirilen fonla sınır arasındaki uzaklık da, etkinsizlik derecesinin göstergesi olarak değerlendirilmiştir. Buna göre A fonu için Sharpe endeksi R_A / σ_A ve A' fonu için $R_{A'} / \sigma_{A'}$ dır. A' fonu A fonundan daha dik doğru oluşturduğundan Sharpe endeksine göre daha iyi performans sergilemiştir. $R_A = R_{A'}$ olduğundan, A fonuna göre A'nın göreceli performansı $\sigma_{A'} / \sigma_A$ 'ye göre belirlenecektir ki bu VZA endeksidir.

Ölçeğe göre getirinin performans değerlendirmedeki etkisi Şekil 16 aracılığıyla ortaya koyulabilir.



Şekil 16 : Ölçeğe Göre Değişen Getiri

Bu durumda Pareto etkin sınırı, uç noktaları (C, P, E gibi) içine alan ve parçalı doğrusal olan konvex küme (hull) ile belirlenir. Bu durumda Sharpe endeksi A ve B fonlarının performanslarını hala eşit olarak kabul etmektedir. Ancak A ve B fonları aslında ölçeğe göre değişen getiriden dolayı farklı fonlarla (veya etkin sınır yüzeyiyle) karşılaştırılmaktadır ve bu nedenle göreceli etkinlikleri farklı olmalıdır.

Bu durumu gözönünde bulunduran Choi ve Murthi, fonların performanslarının risk-getiri ve maliyet-getiri boyutlarında değerlendirilmesi gerektiğini, böylece aynı riske sahip fonların performanslarındaki farklılığın fonun büyüklüğünden kaynaklanıp kaynaklanmayacağını ortaya çıkarılabileceğini ileri sürmüşlerdir. Bunun için ölçeğe göre sabit getiri modeline u_0 gibi bir faktör eklemiştirler. u_0 faktörü, ikili BCC modelde ölçeğe göre getiri türünün belirlenmesi amacıyla ortaya konan değişkenle aynı işleve sahiptir. u_0 pozitif değer aldığında azalan, negatif değer aldığında artan ve 0 değer aldığında sabit ölçek getirilerinin

sözkonusu olacağı belirtilmiştir. Ölçeğe göre artan (azalan) durum, marjinal üretimin ortalama üretimden fazla (azalan) olduğunu göstermektedir.

Ayrıca Choi ve Murthi sadece risk faktörünün dikkate alınması durumunda temelde Sharpe endeksiyle kesirli VZA'nın aynı biçimde gösterilebileceğinden yola çıkarak, Sharpe endeksini maliyet ve ölçek faktörlerini de içerecek şekilde genişletmişlerdir. Bu ilişkiyi hem cebirsel hem de grafiksel olarak ortaya koymuşlardır.

Çalışmanın uygulama kısmında, 731 tane fonun performansını ölçmüşlerdir. Fonlar arasında homojenliği sağlamak amacıyla fonlar hızlı büyüme fonları, varlık tahsis fonları, hisse senedi gelir fonları, büyüme fonları, büyüme – gelir fonları; denge ve gelir fonları olmak üzere yedi kategoriye ayrılmıştır. Geliştirdikleri modelle yatırım fonlarının hem etkinlik değerlerini hem de ölçeğe göre getiri durumlarını ortaya koymuşlardır.

Değerlendirme sonunda gelir fonları hariç, diğer tüm fonlar için benzer ortalama etkinlik değeri elde etmişlerdir. Diğer bir deyişle, işlem maliyetleri kontrol altına alındıktan sonra hiçbir portföyün yüksek performans gösteremediği gözlemlenmiştir.

Ölçeğe göre getiri durumunun belirlenmesi amacıyla, kategoriye göre analiz yapıldığında hızlı büyüme fonlarında, varlık tahsis fonlarında ve hisse senedi gelir fonlarında ölçeğe göre artan durum gözlemlenirken, büyüme fonlarında azalan getiri durumu görülmüştür.

Boşluk değişkenlere ilişkin analizlerinde ise standart sapmaya ait boşluk değişken çok küçük bir değer bulunarak fonların ortalama-varyans etkinliğine sahip oldukları sonucuna varılmıştır. Büyüme ve hızlı büyüme fonlarında gider oranları oldukça düşük bulunarak, bu fonların yüksek performansa sahip olmalarının nedeninin kaynakları etkin kullanmalarından kaynaklandığı belirtilmiştir. Komisyon

ve devir hızının ise tüm fonlarda büyük boşluk değişkenlere sahip olduğu gözlemlenerek etkinsizlik değerlerinin bu faktörlerden kaynaklandığı belirtilmiştir.

Diğer bir bulgu da komisyonlara sahip fonlarla sahip olmayan fonların etkinlik değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkindir. İşlem maliyetleri dikkate alındığı zaman komisyon gideri gerektiren fonların, ödeme gerektirmeyen fonlar kadar iyi performans sergileyemedikleri görülmüştür. Bu sonucun da Elton ve diğerlerinin buldukları sonuçlarla uyumlu olduğu belirtilmiştir.

Fonların performanslarıyla büyüklük ilişkileri incelendiğinde, büyüme – gelir fonları dışında aralarında bir ilişki tespit edilememiştir.

En son olarak da, fonlarının çoğunun ortalama - varyans etkinliğine sahip olmalarına karşın maliyet - getiri etkinliğine sahip olmadıkları sonucu ortaya konmuştur.¹²¹

Ayrıca VZA'nın geçerliliğini test etmek amacıyla Sharpe endeksiyle VZA sonuçları arasındaki korelasyon incelenmiş ve aralarında kategorilerine göre 0.85 (büyüme fonlarında) ile 0.6 (denge fonlarında) pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Benzer şekilde Jensen getirisiyle VZA sonuçları ilişkilendirildiğinde pozitif anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

2.2.2.6.4. Stokastik VZA Yöntemiyle Portföy Performansının Değerlendirilmesi

Temel VZA modeli deterministik bir performans değerlendirme yöntemi olarak, girdi ve çıktı faktörlerinin değerlerini kesinlik içinde belirlemektedir. Ancak bazı durumlarda karar birimlerinin girdi ve çıktı değerleri rastsal olabilir. Verilerin rastsal olması, ölçüm hatalarının ve diğer istatistiksel gürültünün dikkate alınması

¹²¹ Yoon K. Choi and B.P.S. Murthi, "Relative Performance Evaluation of Mutual Funds: A Non-Parametric Approach", *Journal of Business Finance & Accounting* 29 (7)&(8), Sept-Oct 2001, ss. 853-876

gerektiğini göstermektedir. Rastsallığın olduğu durumda verilerin 1 olasılıkla belirlendiğini varsayan deterministik VZA modelinin kullanılması, tahmini değerler için sapmalı sonuçların ortaya çıkmasına öncülük edecek ve tutarlı tahminlerin ortaya konmasına engel olabilecektir.

Stokastik VZA modelleri, kesinlik olmayan (belirsizlik) bu gibi durumlara çözüm getirmek amacıyla geliştirilmişlerdir. Bu konuda en çok benimsenen yaklaşım şans-kısıtlılığa dayalı (chance-constrained-CC) modellerdir.

CC modeli, belirsizlik durumu altında bazı veya tüm katsayıların, bazı olasılık kurallarına göre (rastsal değerler) değer almasına izin veren, ancak bu olasılıkların herhangi bir kısıtlılığı ihlal etmesine izin vermeyen ve beklenen kayıp kriterini minimize etmeyi amaçlayan bir optimizasyon problemi olarak tanımlanabilir. Model, her bir karar birimi için gözlemlenen performans ölçütünün beklenen performans ölçütünden farklılığını nedenini, rastsal gürültü ve etkinsizlik gibi iki bileşenden kaynaklandığını belirtmektedir. Sengupta gibi yazarlar bu iki bileşeni tanımlayan ε gibi bir bileşik hata terimini üretim fonksiyonuna ekleyerek çözmeye çalışmışlardır. Olesen ve Petersen ise, farklı girdi – çıktı bileşimini gösteren noktalar kümesini güvenilirlik bölgesi olarak tanımlayarak, bu bölgeyi etkin sınırla ilişkilendirmeye çalışmışlardır. Bu yaklaşıma göre, etkin sınırla ilgili güvenilirlik bölgesi arasındaki kesişim boş değilse, değerlendirilen karar birimi etkin olarak kabul edilmektedir. CC etkinlik endeksi ise, girdi yüzeyinde orjinden geçen doğru etrafında, ortalama girdi vektörünün minimum yerleştirilmesine göre belirlenmektedir. 1 değerine ulaşanlar etkin, 1’den küçük olanlar ise etkinsiz olarak tanımlandığından CC etkinlik endeksi, CCR etkinlik değerine benzer şekilde yorumlanmaktadır.¹²²

Belirsizlik durumunda etkinlik ölçütünün belirlenmesinde kullanılan diğer yaklaşım, verilerin simülasyon yoluyla elde edilip modelde kullanılmasıdır. Premachandra, Poweell ve Shi tarafından gerçekleştirilen çalışmada da @RISK adlı

¹²² O.B. Olesen, N.C. Petersen, “Chance Constrained Efficiency Evaluation”, *Management Science*, Vol.41, No.3, 1995, s. 443-447

simülasyon programından yararlanılarak çıktı, olasılığa dayalı (rastsal) olarak hesaplanmıştır. Shi ve diğerleri, bu simülasyon programından yararlanarak geliştirdikleri sayısal stokastik VZA (SVZA) modeliyle, Yeni Zelanda'da işlem gören fonların kısa dönemli performanslarını değerlendirilmişlerdir. Sayısal simülasyon kullanılmasının, girdi ve çıktıların gerçek değerlere olan aşırı duyarlılığının yol açtığı sorunları gidereceği öne sürülmüştür. SVZA kullanmanın avantajları ise, standart tablolama bile kullanılarak geliştirilebilmesi, yönetilen portföylerin girdi veya çıktı sayısında herhangi bir sınırlama gerektirmemesi, sürekli olarak etkin bulunmayan veya sürekli yüksek etkinliğe sahip portföylerin belirlenebilmesi olarak sıralanmıştır.

Çalışmanın analiz bölümünde, tek tek menkul kıymet seçiminden çok varlık tahsis fonları üzerinde yoğunlaşmıştır, çünkü en fazla bu fon türünün yönetilen portföylerin göreceli başarılarını belirlemede etkili olduğu belirlenmiştir. Bu amaçla borsa endeksi ile küçük, orta ve büyük işletmelerinin oluşturduğu endeksler (x_1) ve risksiz getiri sağlayan yatırım seçenekleri (x_2) farklı şekillerde birleştirilerek varlık tahsisi sağlanmıştır. Bu şekilde 16 farklı portföy elde edilmiştir. Portföy getirisi ise rastsal bir çıktı olarak tanımlanmıştır. Geliştirilen bu süreçle verilerin seçiminde karşılaşılan *yok olma* sorununun ortadan kaldırılmaya çalışıldığı ve sadece değerlendirilen dönemde varolan portföylerin dikkate alındığı belirtilmiştir. (örneğin 1987'den önce varolan birçok işletme 1987 pazar kriziyle ortadan kalkmıştır)

Uygulama bölümünde fonların etkinlik ölçümünü elde etmek için, y_{ij} çıktı değişkeni için @RISK programı aracılığıyla 2000 kez simüle edilmiştir. Simülasyon süreci her bir karar birimi için değerlendirilen dönem için tekrar edilmiş ve sonuçta bunlara ait etkinlik olasılık dağılım tablosu elde edilmiştir. Ortalama yüksek göreceli etkinlik ve portföyün göreceli etkinlik olasılık dağılımlarındaki düşük değişkenlik, kötü performans sergilemekten kaçınmak için istenen bir durum olarak belirtilmiştir. Dolayısıyla stokastik VZA modelinden elde edilen portföyün etkinliğine ait sıklık dağılımının standart sapması ve ortalamasının doğrusal bileşimi, portföyleri sıralamak için kullanılmıştır.

Çalışmanın sonucunda %100 NZSE40 endeksinden oluşan portföyün sürekli olarak en iyi performansı sergilediği görülmüştür. Bunun nedeni olarak yazarlar, endekslemenin aşırı işlem maliyetlerini, vergilendirmeyi ve kötü menkul kıymet seçimini önlediğini ve uzun dönemli iyi getiri sağlayan bazı fonların kısa dönemde düşük performans sağlamalarından dolayı üstlendikleri riski azalttığını ileri sürmüşlerdir. Sonuçta, fon yöneticilerinin kendi fonlarını endekse dayalı olarak oluşturmaları gerektiği ve endeksin, Yeni Zelanda'daki yatırımcılar için iyi bir yatırım seçeneği olduğu belirtilmiştir.¹²³

2.2.2.6.5. Stokastik Üstünlük Teorisine Dayalı VZA Yöntemi ile Portföy Performansının Değerlendirilmesi

Uygulamada en fazla kullanım alanı bulan ortalama – varyans kriterine dayalı olarak geliştirilen modeller, yatırımcının fayda fonksiyonunun kuadratik ve yatırım getirilerinin normal dağıldığı varsayımları altında geliştirilmişlerdir. Bu varsayımların sonucu olarak modeller, yatırımcıları tek kategoride değerlendirmekte ve sadece ortalamayla standart sapma değerlerine göre dağılımların şeklini belirlemektedirler. Bu yönleriyle eleştiriye uğrayan ortalama-varyans kriterine dayalı modellere karşılık olarak, stokastik üstünlük kriterlerine dayalı modeller geliştirilmiştir. Stokastik üstünlük teoreminde, dağılımın bazı özelliklerinden yararlanarak dağılımın şeklinin belirlenmesinden ziyade tüm birikimli olasılık dağılımının kullanımı sözkonusudur. Stokastik üstünlük kriterlerinin altındaki varsayımlar ise, yatırımcıların fayda fonksiyonlarının türevlerinin işaretleriyle ilgilidir. Uygulamada fonksiyonların 3. dereceye kadar elde edilen türevlerin işareti önem arz etmektedir.

En genel birinci durumu gösteren birinci dereceden stokastik üstünlük kriteri, yatırımcıların çoğu aza tercih ettiği varsayımına dayandırılmıştır. Bu varsayımın geçerliliği için, yatırımcının fayda fonksiyonunun birinci türevinin pozitif olması gerektiği belirtilmektedir.

¹²³ Im Premachandra, John G. Powell and Jing Shi, “Measuring the Relative Efficiency of Fund Management Strategies in New Zealand Using a Spreadsheet-based Stochastic DEA Model”, *Omega*, *Int. J. Mgmt Sci.* Vol.26 No.2, 1998, ss. 319-331

İkinci dereceden stokastik üstünlük kriteri, yatırımcıların riskten kaçtığı varsayımına dayalı olarak geliştirilmiştir. Buna göre, F gibi bir birimin G gibi bir birime ikinci dereceden üstün olabilmesi için yatırımcıların çoğu aza tercih etmesi, (fayda fonksiyonunun birinci türevi pozitif), yatırımcıların riskten kaçıyor olmaları (fayda fonksiyonunun ikinci türevi negatif) ve F'in tüm getirilerinin birikimli olasılıkları toplamının hiçbir zaman G'den fazla olmaması ve dağılımların çakışmaması gerekmektedir.

Üçüncü dereceden stokastik üstünlük kriteri ise, ikinci dereceden üstünlük kriterine ek varsayımlar katarak daha kısıtlayıcı karar kuralı ve daha dar etkin sınır oluşturmaya yönelik bir kriterdir. Buna göre yatırımcılar mutlak olarak azalan şekilde riskten kaçarlara. Mutlak riskten kaçış, verilen bir varlık düzeyinde, yatırımcının hangi düzeye kadar riskten kaçtığını ölçmektedir. Yatırımcının sahip olduğu varlık tutarı arttıkça daha fazla riskli fonlara yönelme sözkonusu olabilecektir. Matematiksel olarak bu durum fayda fonksiyonunun üçüncü türevinin pozitif olması anlamına gelmektedir. Üçüncü dereceden stokastik üstünlük kriterine göre F'in G'ye baskın olması için birinci ve ikinci dereceden kriterlerin sağlanması ve yatırımcıların riskten mutlak olarak azalan oranda kaçtığını ifade eden F'in fayda fonksiyonunun üçüncü türevinin pozitif olması gerekmektedir ¹²⁴

Basso ve Funari, bu stokastik üstünlük kriterlerine ve VZA modeline dayalı olarak geliştirdikleri modelle, İtalyan finansal piyasalarında işlem gören yatırım fonlarının performanslarını değerlendirmişlerdir. Çalışmanın ilk aşamasında, girdi olarak risk ölçütünü yansıtan standart sapma, yarı-varyans, beta; maliyeti yansıtan geri ödeme ve kayıt maliyetleri ve çıktı olarak ise sadece getiri dikkate alınmıştır. İkinci aşamada ise getiriye ek olarak, stokastik üstünlük kriterlerine göre yatırım fonlarının baskın oldukları dönem sayısı ikinci çıktı olarak analize dahil edilmiştir. Bu kriter esas alınarak uygun bir zaman periyodunun alt dönemlere ayrılabilceğı (genellikle eşit zaman aralıkları) ve buna göre fonların stokastik üstünlük göstergesinin oluşturulabileceğı belirtilmiştir. Bunun için değerlendirilen fonun diğere fonlar tarafından bastırılmadığı alt dönemlerin belirlenmesi gerekmiştir.

¹²⁴ Richard Kjetsaa ve Maureen Kieff, "Stochastic Dominance Analysis of Equity Mutual Fund Performance", *American Business Review*, January 2003, s. 1-3

$D_j = j$ fonu için bastırılmayan alt dönemlerin sayısı / Toplam alt dönemlerin sayısı.

D_j : Stokastik üstünlük göstergesi.

Çalışmada sadece getirinin tek çıktı olarak belirlendiği I_{DEA-I} ve d_j 'in ikinci çıktı olarak belirlendiği I_{DEA-II} endeksleri, İtalyan finansal piyasasındaki yatırım fonları verileri kullanılarak değerlendirme yapılmıştır. Tek çıktı I_{DEA-I} yerine I_{DEA-II} kullanıldığında, bir çıktı daha eklendiğinden etkin portföy sayısında artış görülmüştür.

Çalışmada hisse senedi fonları, denge fonları, tahvil fonları ve bunların ağırlıklandırılmış değerleri için I_{DEA-I} / I_{DEA-II} , varyans ve yarı-varyans, betalı ve betasız değerleriyle aralarında ilişki kurulduğundan %90'nın üzerinde korelasyon ilişkisi bulunmuştur. Benzer şekilde yine aynı portföy türleri için geleneksel yöntemlerle I_{DEA-I} / I_{DEA-II} arasında korelasyon ilişkisi kurulmuş ve aralarında 0.449 ile 0.919 arasında korelasyon ilişkisi tespit edilmiştir. Jensen ölçütüyle VZA arasındaki korelasyon ilişkisi Murthi'nin bulduğundan daha yüksek çıkmıştır. I_{DEA-I} / I_{DEA-II} ölçümleriyle Sharpe oranı arasındaki ilişkiden elde edilen korelasyon sonuçlarıyla VPPE ile Sharpe oranı arasındaki ilişkisinin korelasyon sonuçları karşılaştırıldığında birbirine benzer sonuçlar elde edilmiştir.¹²⁵

2.2.2.6.6. Genelleştirilmiş VZA Yöntemiyle Portföy Performansının Değerlendirilmesi

Bu çalışma bir önceki bölümde açıklanan stokastik üstünlük teorisine dayalı olarak geliştirilen yaklaşımın bir uzantısı olarak düşünülebilir. Bu yaklaşımda üç temel VZA endeksi ile karşılaşılmaktadır. Birinci endeks, IVZA_1, önceki çalışmada olduğu gibi getirinin tek çıktı olduğu, geleneksel yöntemlerin risk ölçütlerinin girdinin birinci kısmını, kayıt ve geri ödeme oranlarının ikinci kısmı oluşturduğu bir endeks olarak tanımlanmıştır. Benzer şekilde stokastik üstünlük teorisinin üçüncü

¹²⁵ Antenolla Basso, Stefanie Funari, "A Data Envelopment Analysis Approach to Measure the Mutual Fund Performance", *European Journal Operational Research* 135, 2001 ss. 477 – 492.

kriterini oluşturan azalan oranda riskten kaçma ölçütünün ikinci çıktı olarak dikkate alındığı IVZA_1I endeksi tanımlanmıştır. Bu endekslere ek olarak bu çalışmada geleneksel yöntemler olarak belirtilen Sharpe, yarı-varyans, Treynor ve Jensen endeksleri de paydada girdi faktörleri olarak gösterilmiştir.

Daha sonra bu model, 9/6/1997 ile 11/06/1999 tarihleri arasında İtalyan finansal piyasalarında işlem gören 50 yatırım fonu performans değerlendirilmesi için kullanılmıştır. Modelde fonlara ve gösterge portföye (Milan borsası) ait haftalık logaritmik getirilerle İtalyan hazine bonosunun (risksiz oran) 12 haftalık logaritmik getirileri esas alınmıştır. Değerlendirilen bu fonların 23 tanesini hisse senedi fonları, 18 tanesini tahvil - bono fonları ve 9 tanesini de denge fonları oluşturmaktadır. Analiz bu üç sınıf için ayrı ayrı yapılmıştır.

Geliştirilen VZA modellerinin ilk çıktısı olan getirinin belirlenmesi aşamasında, geleneksel yöntemlerle değerlendirmede bazı değerlerin negatif değer almasını önlemek amacıyla ortalama artık yerine ortalama getirinin kullanılması tercih edilmiştir. Diğer bir çıktı olan stokastik üstünlük göstergesine ait endeksi hesaplayabilmek için 4 yıllık değerlendirme süresi birer yıllık alt dönemlere ayrılmış ve herbir dönemdeki herbir kategoriye ait fonlar arasında azalan oranda riskten kaçma ölçütüne dayalı olarak fonlar arasındaki üstünlük ilişkisi test edilmiştir.

Girdilerde ise risk ölçütü olarak tek bir riskli varlığı elde tutan yatırımcılar için standart sapma, çeşitlendirilmiş yatırımlara sahip yatırımcılar için beta katsayısı kullanılmıştır. Yarı-varyansla standart sapma arasındaki korelasyon ilişkisi 0.999 olarak bulunduğu için her ikisinin risk ölçütü olarak alınması gereksiz bulunmuştur. Ayrıca portföye giriş ve çıkış yatırım maliyetleriyle ilgili olarak, farklı başlangıç yatırımları için farklı kayıt oranları (5000, 25 000 ve 50 000 Euro) ve yatırım yapılmayan farklı dönemler için (1, 2 ve 3 yıldan sonra) farklı geri ödeme maliyet oranları ayrı ayrı temel alınarak altı girdi değişkeni dikkate alınmıştır.

Analiz sonucunda fonlar kategorik bazda Sharpe, Treynor, Jensen ve VZA performans göstergesi olarak IDEA_1, IDEA_2 ve IDEA_G endeksleri elde edilmiştir.

VZA göstergeleriyle karşılaştırma sağlamak amacıyla Sharpe ve Treynor endeksleri en yüksek değerlerine bölünerek normalize edilmişler ve böylece 0-1 arasında değer almaları sağlanmıştır. Elde edilen sonuçlara bakıldığında, her zaman olmamakla beraber çoğunlukla VZA göstergeleri sonucunda elde edilen performans değerlerinin, geleneksel yöntemlerle elde edilen normalize edilmiş değerlerden daha yüksek olduğu görülmüştür. Bunun nedeni olarak da VZA yönteminin fonların performansını maksimize edecek ağırlıkları seçmesi olarak belirtilmiştir.

Çalışmanın diğer bir analiz kısmında, farklı performans endeksleriyle elde edilen performans sonuçlarının farklılıklarını ve benzerliklerini analiz etmek amacıyla, performans sonuçları arasındaki ilişki korelasyon matrisinde kategorik bazda gösterilmiştir. Korelasyon matris tablosundan hisse senedi fonları için, performans sonuçları arasındaki korelasyonun yüksek, denge ve tahvil - bono fonları için düşük olduğu görülmüştür; sonuçta denge ve bono-tahvil fonları arasındaki farklılıkların daha belirgin olma eğiliminde olduğu görüşü öne sürülmüştür.

Ayrıca çalışmada VZA yönteminin zayıf noktalarından biri olan, ikinci dereceden önemli olan bazı girdi ve çıktılarına yüksek ağırlık vermesi ve diğer önemli değişkenlere düşük ağırlık vermesi problemine ortalama çapraz etkinlik ölçümüyle çözüm getirilmeye çalışılmıştır.¹²⁶

¹²⁶ A. Basso, S. Funari, "A Generalized Performance Attribution Technique for Mutual Funds", *Working Paper*, n.01.08, September 2001, ss. 1-18

3. A TİPİ YATIRIM FONLARI PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİNE YÖNELİK UYGULAMA

Portföy performans değerlendirilmesine ilişkin olarak gerçekleştirilen uygulamalı çalışmaların birçoğunun, yatırım fonları aracılığıyla gerçekleştirildiği görülmektedir. Bunun nedeni, yatırım fonlarının yönetilen fonları temsil edebilmesi ve fonlara ilişkin temel bilgilere ulaşmanın görece olarak daha kolay olmasıdır. Bu çalışmada da portföy performans değerlendirme süreci, Türk fon endüstrisinde faaliyette bulunan A tipi yatırım fonları aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle, sürecin işleyişini açıklamadan önce, Türk fon endüstrisini genel yapısı ve gelişiminin incelenmesinin, elde edilen analiz sonuçlarının yorumlanmasında yol gösterici olacaktır.

Ülkemizde yatırım fonlarının temel dayanağı 2499 sayılı Sermaye Piyasası kanunudur. Kanunun 37. ve 38. maddelerindeki tanımlara göre yatırım fonları, halktan katılma belgesi karşılığında toplanan paralarla, belge sahipleri hesabına riskin dağıtılması ilkesi ve inançlı mülkiyet esaslarına göre sermaye piyasası araçları, gayrimenkul, altın ve diğer değerli madenlerden oluşan portföyü yönetmek amacıyla kurulan kurumlardır. Bu kanuna dayalı olarak Türkiye’de ilk yatırım fonu, T.C. İş Bankası tarafından 1987 yılında kurulmuştur.

Türkiye’deki yatırım fonlarının genel olarak A tipi ve B tipi şeklinde sınıflandırıldığı görülmektedir. A tipi yatırım fonları, fon içtüzüklerinde belirtilmek suretiyle, portföy değerinin aylık ağırlıklı ortalama bazda en az %25’ni devamlı olarak hisse senedine yatırmış olan fonlardır. Bunun dışında yer alan fonlar B tipi fonlar olarak adlandırılır. Yatırım fonunun ilk kuruluşundan bu yana yatırım fonlarının büyüklüklerinde ve katılma belgelesine sahip yatırımcı sayısında, özellikle B tipi fonlarda artış gözlemlenmiştir. Sermaye Piyasası Kurulu’nun raporlarına dayanılarak oluşturulan Tablo 1, menkul kıymet yatırım fonlarının yatırım tiplerine göre günümüze kadar gelişimini göstermektedir.

Yatırım Fonları	2001	2002	2003	2004
Toplam Fon Portföy Değeri (000/YTL)	4,748,772	9,343,268	19,672,534	24,573,097
A Tipi	571,952	440,229	785,007	782,588
B Tipi	4,176,819	8,903,038	18,887,526	23,790,509
Toplam Yatırımcı Sayısı	997,759	1,473,912	2,204,924	2,633,426
A Tipi	78,125	82,802	106,617	105,276
B Tipi	919,634	1,391,110	2,098,307	2,528,150

Tablo 1 : Fon Türü Bazında, Portföy Değeri ve Yatırımcı Sayısı Bakımından Türk Yatırım Fonlarının Gelişimi

Tabloda dikkat çeken bir nokta, özellikle 2003 yılında 2002 yılına göre hem toplam portföy değeri hem de yatırımcı sayısı açısından oldukça yüksek bir artışın gerçekleştirilmesidir. Bu artışın arkasında yatan nedenler, döviz ve mevduat faizi gibi yatırım seçeneklerinin cazibesini kaybetmeye başlaması, bireysel yatırımcıların riskten korunmak için profesyonel fon yönetimini tercih etmeleri vb. sayılabilir. Tabloda dikkati çeken diğer bir nokta, toplam yatırım fonları içinde A tipi yatırım fonlarının hem fon tutarı hem de fon sayısı açısından B tipi yatırım fonlarına göre oldukça düşük bir paya sahip olmasıdır. 2001 kriz dönemini takip eden 2002 yılında bu pay daha da azalmıştır.

Bu bağlamda, Türk yatırım fonlarının portföy bileşimlerinin incelenmesi, sermaye piyasa oyuncularının yatırım tercihlerinin ve bu tercihlerin değişiminin açığa çıkarılması bakımından önem arzedecektir. Sermaye Piyasası Kurulu'nun aylık bültenlerinden ¹²⁷ elde edilen veriler Tablo 2'de gösterilmiştir.

Yatırım Fonlarının	2001		2002		2003		2004	
Portföy Bileşimleri	A Tipi	B Tipi	A Tipi	B Tipi	A Tipi	B Tipi	A Tipi	B Tipi
Hisse Senedi (%)	58,5	0,12	52,55	0,03	62,18	0,04	68	0,05
Kamu Borçlanma Araçları (%)	15,03	31,73	13,09	47,56	17,24	67,46	20,23	68,81
Ters Repo İşlemleri (%)	21,87	59,56	32,11	45,63	19,02	30,52	10,85	28,25
Borsa Para Piyasası İşlem. (%)	4,6	8,59	2,25	6,79	1,19	1,97	0,52	2,89
Yabancı Menkul Kıymet (%)	0	0	0	0	0,28	0,01	0,39	0

Tablo 2 : Fon Türü Bazında, Türk Yatırım Fonlarının Portföy Bileşimlerinin Gelişimi

Tablodan görüleceği gibi, A tipi yatırım fonlarının bileşiminde bile kamu borçlanma araçlarıyla ters repo işlemleri yüksek bir ağırlığa sahiptir. Bununla birlikte

¹²⁷ SPK Aylık Bültenler, www.spk.gov.tr

ters repo işlemlerinin son yıllarda ağırlığının azaldığı, bunların yerinin kamu borçlanma araçlarıyla hisse senetlerinin aldığı görülmektedir. 2003 yılından itibaren de yabancı menkul kıymetlere çok az oranda olsa yer verildiği görülmektedir. Portföy bileşimlerinin incelenmesi, ayrıca ekonomideki gelişmeleri de yansıtmaktadır 2001 kriz dönemini takip eden 2002 yılında ters repo işlemlerinin ağırlığı maksimum düzeye ulaşırken, görece olarak daha olumlu ekonomik gelişmelerin yaşandığı 2004 yılında bu işlemlerin ağırlığının minimum düzeye, hisse senetlerinin ağırlığının ise maksimum düzeye ulaştığı tespit edilmiştir.

A tipi yatırım fonlarının yapısı ve gelişimi incelendikten sonra, bu fonların Türk fon endüstrisinde ne kadar başarılı olduklarının ortaya konması önemlidir. Bu amaçla gerçekleştirilen çalışmanın uygulama bölümü üç temel aşamayı kapsamaktadır. İlk aşamada yatırım fonları, girdi olarak sadece riskin dikkate alındığı geleneksel yöntemlerle, ikinci aşamada riskin yanı sıra giderler ve devir hızının da dikkate alındığı VZA yöntemiyle değerlendirilmiştir. VZA yönteminde fonlar önce tüm karar birimlerinin optimum ölçeğe faaliyette bulundukları varsayımı altında ölçeğe göre sabit getirili VZA yöntemiyle; daha sonra tam rekabet koşullarının geçerli olmayışı, finansal sorunlar ve diğer faktörler nedeniyle optimum ölçeğe faaliyette bulunmayan fonlar için ölçeğe göre değişen VZA yöntemiyle tekrar değerlendirilmiştir. Son aşamada da geleneksel yöntemlerle VZA analiz sonuçları karşılaştırılmış ve bu analiz sonuçlarından yola çıkarak iki yöntem arasındaki ilişki ortaya konmaya çalışılmıştır.

Çalışmada yatırım fonlarını kendi getiri-risk-gider-maliyet yapısı içinde değerlendirmek için fon türü bazında analiz gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda, 2001-2003 dönemi boyunca belirli bir fon sayısına sahip değişken, karma ve hisse fonlar değerlendirme kapsamına alınırken, endeks fon, yabancı fon, özel fon gibi fonlar yeterli fon sayısına sahip olmadıklarından analize dahil edilmemiştir. Analizde kullanılan değişken, karma ve hisse fonlardaki dağılım da yeterli veriye sahip olunmadığından, 84 yatırım fonundan 53 yatırım fonu değerlendirilerek piyasanın %63'ü için bir değerlendirme yapılabilmektedir.

Sermaye Piyasası Kanununun tanımlarına bağlı kalarak, bu fonlar şu şekilde tanımlanabilir:

- Karma Fonlar: Portföyünün tamamı hisse senetleri, borçlanma senetleri, altın ve diğer kıymetli madenler ile bunlara dayalı sermaye piyasası araçlarından en az ikisinden oluşan ve herbirinin değeri fon portföy değerinin %20'sinden az olmayan fonlar,
- Hisse Senedi Fonları: Fon portföyünün en az %51'ini devamlı olarak Türkiye'de kurulmuş ortaklıkların hisse senetlerine yatırmış fonlar,
- Değişken Fonlar: Portföy sınırlamaları itibariyle, belli bir kategoride yer almayan fonlardır.

Yatırım fonlarına ait getiriler, Sermaye Piyasası Kurulu'nun (SPK) internet sayfasında yer alan aylık bültenlerden elde edilmiştir.¹²⁸

3.1. GELENEKSEL YÖNTEMLERLE YATIRIM FONLARI PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Analize dahil edilen yatırım fonlarının performanslarının geleneksel yöntemlerle değerlendirildiği bu bölümde, fon türü bazında, fonların riske göre düzeltilmiş getiri değerlerinin elde edilmesi, menkul kıymet seçimi ve pazar zamanlaması stratejilerinde başarılı olup olmadıklarının belirlenmesi, etkin pazar hipotezinin test edilmesi ve farklı gösterge portföylerin fon performanslarına etkisinin ortaya konması amaçlanmıştır.

Bu analizlerin yapılabilmesi için, öncelikle karşılaştırmada kullanılabilecek ve pazarın risk- getirilerini temsil eden gösterge bir portföyün belirlenmesi gerekir.

¹²⁸ http://www.spk.gov.tr/kyd/yf/yf_index.html?tur, (Mayıs 2004)

Bu konuda yapılan çalışmalara bağlı kalarak, gösterge portföylerden birincisi borsa endeksi olarak seçilmiştir. Ancak Türk yatırım fonlarının fon bileşimlerinde hisse senedi oranlarının düşük olduğu gözönünde bulundurulduğunda İMKB'nin tek gösterge portföy olarak kullanılması, tam ve doğru bir karşılaştırma yapılmasını önleyecektir. Ayrıca, Lehmann ve Modest'in¹²⁹ belirttiği gibi farklı gösterge portföyler kullanmak farklı sonuçlar ortaya koyabilir. Bu nedenle karşılaştırmanın daha düzgün bir temelde gerçekleştirilmesi ve farklı gösterge portföylerin kullanılmasının sonuçları ne şekilde etkileyeceğini görebilmek açısından diğer bir gösterge portföy olarak KYD tarafından oluşturulan Fon endeksi¹³⁰ de kullanılmıştır. Bu endeks, piyasa değeri ve katılma belgesi sahipliği kriterlerine göre en yüksek değerlere sahip 50 fonun piyasa değerinin ağırlıklandırılması sonucu oluşturulmuştur. Bu endeks için geliştirilen formül (3-1)'deki gibidir:

$$Ag = \sum_{i=1}^n \frac{F_{ig} * PD_{ig}}{PD_g} \quad (3-1)$$

Ag: g. günde fonların ağırlıklı piyasa değeri,

n: Endekse giren fon sayısı,

Fig : i yatırım fonunun g günündeki fiyat günlük getiri oranı,

PDig : i yatırım fonunun g günündeki son 30 iş günü piyasa değerlerinin ortalaması,

PDg : g günündeki n yatırım fonunun son 30 iş gününe ait piyasa değeri ortalamalarının toplamı.

Endekse dahil fonlar Ocak, Nisan, Temmuz ve Ekim olmak üzere senede 4 defa belirtilen kriterlere göre değiştirilmektedir.

Fon endeksine ait veriler KYD'ye ait¹³¹ internet sayfasından, İMKB endeksine ait veriler İMKB'nin internet sayfasından¹³² elde edilmiştir.

¹²⁹ Bruce, L. Lehmann and David M. Modest, "Mutual Fund Performance Evaluation. A Comparison of Benchmark and Benchmark Comparison", *The Journal of Finance*, Vol. XLII No:2, June 1987. s. 1

¹³⁰ <http://www.kyd.org.tr>. (Eylül, 2004)

¹³¹ <http://kyd.org.tr>, Mayıs 2004

¹³² <http://www.IMKB.gov.tr>, Mayıs, 2004

Bu endekslere ait getiriler (3-2) no'lu formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$R_{et} = \frac{V_t - V_{t-1}}{V_{t-1}} \quad (3-2)$$

R_{et} : t dönemine ait endekse ait getiriler,

V_t : Endeksin t dönemi ay sonu değeri,

V_{t-1} : Endeksin t'den bir önceki dönemdeki ay sonu değerini göstermektedir.

Değerlendirmenin yapılabilmesi için gerekli diğer bir faktör de, risksiz getiri olarak değerlendirilecek bir oranın belirlenmesidir. Çalışmada bu oran, üç aylık hazine bonolarının getirisi olarak ele alınmıştır. Hazine ve Dış Ticaret Müsteşarlığının internet sayfasından¹³³ elde edilen yıllık bileşik getiri oranları (3-3) no'lu formül aracılığıyla aylık getirilere dönüştürülmüştür.

$$r_{fa} = \sqrt[12]{1 + r_{fy}} - 1 \quad (3-3)$$

r_{fa} : 3 aylık hazine bonolarının aylık getirileri

r_{fy} : 3 aylık hazine bonolarının yıllık getirileri

Değerlendirilecek yatırım fonları, kullanılacak gösterge portföyler ve risksiz getiri oranlarının belirlenmesinin ardından, yatırım fonlarının performansları, önce riske göre düzeltilmiş getiriye esas alan yöntemlerle; daha sonra menkul kıymet seçimini esas alan Jensen ölçütü ve zamanlamayı dikkate alan kuadratik ve kukla regresyon modelleriyle değerlendirilmiştir.

¹³³ <http://www.hazine.gov.tr/stat/ih2000.htm>, Nisan, 2004

3.1.1. RİSKE GÖRE DÜZELTİLMİŞ GETİRİYİ ESAS ALAN YÖNTEMLERLE YATIRIM FONLARI PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu bölümde yatırım fonlarının performansları risk ölçütü olarak, standart sapmanın esas alındığı Sharpe oranı, yarı-varyansın esas alındığı Sortino oranı ve betanın esas alındığı Treynor oranına göre, önce İMKB endeksi daha sonra Fon endeksi gösterge portföy bazında değerlendirilmiştir.

3.1.1.1. İMKB Endeksi Bazında Değerlendirme

Bu yöntemlerden birincisi olan Sharpe oranı, portföylerin artı getirisiyle bu getiriyi elde etmek için katlanılan riskin karşılaştırılmasına dayanan bir ölçüttür. Riskin ölçütü olarak standart sapına kullanılmıştır. Bu ölçüte ilişkin olarak geliştirilen eşitlik 3-4'no'lu denklem şeklindedir.

$$RVAR_p = \frac{R_p - r_f}{\sigma_p} \quad (3-4)$$

Denklem bir birimlik toplam riske karşılık, risksiz getiri oranı üzerinden elde edilecek getiriyi ölçer. Bu değerlere bağlı olarak geliştirilen karşılaştırma kriterleri aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:¹³⁴

$(R_p - r_f) / \sigma_p > (R_m - r_f) / \sigma_m$ ise p portföyünün performansı pazar portföyünün performansına göre yüksek,

$(R_p - r_f) / \sigma_p < (R_m - r_f) / \sigma_m$ ise p portföyünün performansı pazar portföyünün performansına göre düşük,

$(R_A - r_f) / \sigma_A > (R_B - r_f) / \sigma_B$ A portföyünün performansı B portföyünün performansına göre yüksek olduğunu ifade eder.

¹³⁴ Karacabey, a.g.e., s.120

Bu gösterimlerde yer alan semboller şu şekilde tanımlanabilir:

R_p : Portföyün getirisi,

r_f : Risksiz getiri oranı,

R_m : Pazarın getirisi,

σ_p : Portföyün standart sapması,

σ_m : Pazarın standart sapması.

A ve B karşılaştırmada kullanılan portföylerdir.

Bu kriterlere dayalı olarak yatırım fonlarının İMKB gösterge portföyüne göre elde ettikleri değerleriyle buna göre yapılan sıralamaları ek 1 tablo 1 üçüncü sütununda gösterilmiştir. Buna göre 31 değişken fondan 6 tanesinin ($6/31= \%19$), 13 karma fondan sadece 2 tanesinin ($2/13= \%15$) pazara göre üstün performans gösterdikleri anlaşılmaktadır. Hisse senedi fonları ise, üstlendikleri risklere karşın elde ettikleri düşük getirinin sonucu olarak pazara göre üstün performans sergileyememişlerdir.

İkinci yöntem olan Sortino oranı, Sharpe oranında olduğu gibi ortalamanın her iki tarafındaki getiri değerlerini değil, yatırımcının kabul edilebilir minimum getiri altında kalan değerleri elde etmedeki riskini ölçen yarı varyans kavramına dayandırılarak hesaplanmıştır. Çalışmada yatırımcının kabul edebileceği minimum getiri olarak 3 aylık hazine bonusu getirisi esas alınmış ve fonun o dönemde elde ettiği getiri, hazine bonosunun getirisinden daha azsa risk hesaplamasına dahil edilmiştir. Bu yöntemle göre değerlendirilen yatırım fonlarının sonuçları ek 1 tablo 1'in altıncı sütununda gösterilmiştir. Elde edilen değerler Sharpe oranıyla oldukça benzerdir. Buna göre değişken fonlardan 7 tane ($7/31= \%23$) ve karma fonlardan sadece 2 yatırım fonu ($2/13= \%15$) pazara göre üstün performans sergilerken, Sharpe oranında olduğu gibi hisse senedi fonlarından hiçbirisi pazara göre üstün performans gösterememiştir. Dolayısıyla çok az yatırım fonu bu dönemde yatırımcıları riskten koruyabilecek başarıyı elde edebilmiştir.

Üçüncü yöntem olan Treynor oranında, yatırım fonu getirilerinin pazar endeksine olan duyarlılığını dikkate alan beta değeri risk ölçütü olarak kullanılmıştır.

Pazarın beta değeri 1 olduğundan pazara ait Treynor oranı $R_m - r_f$ olarak ifade edilen pazarın artık getiri değeridir. Portföylere ait Treynor oranı ise (3-5) no'lu denklemdeki gibi ifade edilmektedir.

$$RVOL_p = \frac{R_p - r_f}{\beta} \quad (3-5)$$

Bu orana ait sonuçlar ek 1 tablo 1'in 9. sütununda görülebilir. İMKB endeksi gösterge portföyüne göre 53 yatırım fonundan 8 tanesi değişken fonlardan, 2 tanesi karma fonlardan olmak üzere toplam 10 yatırım fonu pazara göre üstün performans sergilemiştir. Tüm bu analiz sonuçları dikkate alındığında Tablo 3'de gösterilen değerler elde edilmiştir.

	Sharpe			Sortino			Treynor		
	Dğk.	Hisse	Karma	Dğk.	Hisse	Karma	Dğk.	Hisse	Karma
Toplam Fon	31	9	13	31	9	13	31	9	13
Üstün Performans	6	-	2	7	-	2	8	-	2
Düşük Performans	25	9	11	24	9	11	23	9	11
Ortalama Performans	-0,100	-0,109	-0,110	-0,171	-0,198	-0,189	-2,004	-2,007	-2,094
Risk Göstergeleri	8,985	12,017	8,347	4,974	6,448	4,983	0,438	0,650	0,434

Tablo 3 : İMKB Endeksi Bazında, Riske Göre Düzeltilmiş Getiri Yöntemlerinin Sonuçları

Tablodan görüldüğü gibi, her üç yöntemde de birbirine yakın sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca bu yöntemlere göre yapılan sıralamalar da birbirine çok yakındır. Bu üç farklı yöntemin sıralama değerleri arasındaki korelasyon hesaplandığında Tablo 4'deki değerler elde edilmiştir.

	Sharpe	Sortino	Treynor
Sharpe	1	0,985	0,997
Sortino		1	0,987
Treynor			1

Tablo 4 : İMKB Endeksi Bazında, Riske Göre Düzeltilmiş Getiri Yöntemlerinin Sıralama Değerleri Arasındaki İlişki

Tablo değerleri üç yöntem arasında, özellikle Sharpe ve Treynor arasındaki yüksek ilişkinin varlığını ortaya koymaktadır. Bu rakamlar, üç yöntemin pay değerleri aynı olduğuna göre, yöntemler arasında farklılık yaratan risk göstergelerinin performans ölçütü üzerindeki etkisinin sınırlı kaldığını göstermektedir.

Yatırım fonları ve gösterge portföy için elde edilen riske göre düzeltilmiş getiri sonuçları ise Tablo 5’de gösterilmiştir.

	Ort. Artık Getiri	Std. Sapma	Sharpe Oranı	Yarı Varyans	Sortino Oranı	Beta	Treynor Oranı
Fonlara Ait	-0,958	9 ,473	-0,101	5,278	-0,182	0,492	-1,947
İMKB’ye Ait	-0,542	16,357	-0,033	7,990	-0,068	1	-0,542

Tablo 5 : Yatırım Fonları ve İMKB Gösterge Portföyünün Riske Göre Düzeltilmiş Getiri Sonuçları

Elde edilen rakamların mutlak değerleri dikkate alındığında, ilk başta gösterge portföye (pazara) ait getirinin fonlara ait getiriden daha iyi olduğu düşünülebilir. Ancak, standart sapma değerlerine bakıldığında bu getirinin karşılığı olan riskin de yüksek olduğu görülecektir. Sharpe oranı bu gerçeği yansıtıcı

niteliktedir. Diğer performans oranlarının da, fonların pazara göre daha düşük performans göstermesi ve Tablo 3' de görüldüğü gibi üstün performans gösteren fonların sayısının az olması İMKB pazarı bazında etkin piyasa hipotezini destekleyici sonuçlar ortaya koymuştur.

3.1.1.2. Fon Endeksi Bazında Değerlendirme

Fonların performanslarının sadece İMKB endeksine göre değerlendirilmesi, fon bileşiminde hisse senetlerinin ağırlığı az olduğundan, analiz sonuçları gerçek durumu yansıtmada yetersiz kalacaktır. Bu eksikliği gidermek amacıyla benzer analizler, fonların yapısına daha uygun olduğu düşünülen Fon endeks gösterge portföyüne göre de gerçekleştirilmiştir.

Fon endeksi bazında gerçekleştirilen analiz sonuçları ek 1 tablo 2'de gösterilmiştir. Tablonun üçüncü sütununda yer alan Sharpe oranı için sonuçlar incelendiğinde, yatırım fonlarının İMKB endeksi bazındaki karşılaştırmaya göre çok daha iyi performans sergiledikleri görülmektedir. 53 yatırım fonundan 14 tanesi değişken fonlardan ($14/31=\%45$), 5 tanesi hisse senedi fonlarından ($5/9=\%55$), 7 tanesi de karma fonlardan ($7/13=\%53$) olmak üzere toplam 26 yatırım fonunun, yani fonların yaklaşık yarısının pazara göre üstün performans sergiledikleri görülmektedir.

Tablo 2' nin altıncı sütununda yer alan Sortino oranının sonuçları yine Sharpe oranıyla elde edilen sonuçlarla oldukça benzerdir. Buna göre değişken fonlardan 14 tane ($14/31=\%45$), hisse senedi fonlarından 5 tane ($5/9=\%55$), karma fonlardan 8 tane ($8/13=\%62$) olmak üzere toplam 27 yatırım fonunun yatırımcıyı riskten korumada başarı sağladıkları görülmüştür.

Treynor oranına göre elde edilen değerler tablonun dokuzuncu sütununda görülebilir. Buna göre 8 tanesi değişken fonlardan ($8/31=\%26$), 5 tanesi hisse senedi ($5/9=\%55$) ve karma fonlardan ($5/13=\%39$) olmak üzere toplam 22 yatırım fonun üstün performans sergiledikleri söylenebilir. Bu sonuçlar Tablo 6'da özet olarak gösterilmiştir.

	Sharpe			Sortino			Treynor		
	Dğk.	Hisse	Karma	Dğk.	Hisse	Karma	Dğk.	Hisse	Karma
Toplam Fon	31	9	13	31	9	13	31	9	13
Üstün Performans	14	5	7	14	5	8	12	5	5
Düşük Performans	17	4	6	17	4	5	19	4	8
Ortalama Performans	-0,100	-0,109	-0,107	-0,168	-0,198	-0,183	-0,952	-1,018	-1,032
Risk Göstergeleri	8,985	11,995	8,355	4,982	6,448	4,983	0,944	1,286	0,873

Tablo 6 : Fon Endeksi Bazında, Riske Göre Düzeltilmiş Getiri Yöntemlerinin Sonuçları

Sonuçlara bakıldığında pazara göre üstün performans gösteren yatırım fonlarının sayısında dikkate değer bir artış söz konusudur. Dikkate değer diğer bir nokta, İMKB endeksine göre değerlendirmede Treynor oranına göre üstün performans sergileyen fonların sayısı Sharpe ve Sortino'ya göre fazlayken Fon endeksine göre değerlendirmede Treynor oranına göre üstün performans gösteren fonların sayısındaki görece düşüştür. Bunun nedeni, Fon endeksinin fonların yapısını daha iyi temsil etmesi ve fonların pazardaki gelişmelerden daha fazla etkilenmesiyle, pazara göre üstün performans gösteren yatırım fonlarının sayısının azalmasına neden olması olabilir.

İMKB endeksinde olduğu gibi, Fon endeksine göre elde edilen riske göre düzeltilmiş getiri yöntemlerin sıra değerleri arasında ilişki kurulduğunda, Tablo 7'de görüldüğü gibi yöntemler arasında yüksek bir ilişki bulunmuştur.

	Sharpe	Sortino	Treynor
Sharpe	1	0,986	0,987
Sortino		1	0,999
Treynor			1

Tablo 7 : Fon Endeksi Bazında, Riske Göre Düzeltilmiş Getiri Yöntemlerinin Sıralama Değerleri Arasındaki İlişki

İMKB endeksinde olduğu gibi, yine farklı risk göstergelerinin kullanılmasının getiri oranları üzerinde fazla baskın olmadığı gibi bir sonuca

ulaşılmıştır. Ayrıca, farklı gösterge portföylerin kullanılmasının da risk birimi başına getiri yöntemleri arasındaki ilişkinin farklılaşmasını sağlayacak bir faktör olmadığı analiz sonucunda ortaya çıkmıştır.

Yatırım fonlarıyla Fon endeks gösterge portföyüne (pazara) ait veriler ve oranlar Tablo 8’de karşılaştırılmıştır.

	Ort. Artık Getiri	Std. Sapma	Sharpe Oranı	Yarı Varyans	Sortino Oranı	Beta	Treynor Oranı
Fonlara Ait	-0,958	9,778	-0,101	5,471	-0,182	1,034	-0,961
Fon Endeksine Ait	-0,884	8,681	-0,102	4,560	-0,194	1	-0,884

Tablo 8 : Yatırım Fonları ve Fon Endeks Gösterge Portföyünün, Riske Göre Düzeltilmiş Getiri Sonuçları

Tablodan fonlara ve pazara ait rakamların birbirlerine yakın olması dikkat çekicidir. Bunun nedeni, yatırım fonlarıyla Fon endeksi arasındaki korelasyonun yüksek olmasıdır.

Fon endeksi bazında pazarın etkinliği test edildiğinde, görece olarak çok daha fazla yatırım fonu pazara göre üstün performans gösterdiğinden, etkin olmayan pazar hipotezini destekleyici sonuçlar elde edildiği ileri sürülebilecektir. Dolayısıyla yatırımcılar yatırım fonları arasında seçici davranarak, yatırım fonları piyasasının sağladığı ortalama getiriden daha fazla getiri elde etme şansına sahip olabileceklerdir.

3.1.2. MÈNKUL KIYMET SEÇİMİ VE PAZAR ZAMANLAMASINI ESAS ALAN YÖNTEMLERLE YATIRIM FONLARI PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yatırım fonları performanslarının değerlendirilmesinde, riskin yanı sıra fon yöneticilerinin menkul kıymet seçimi ve pazar zamanlamasındaki başarılarının da önemli kriterler oldukları düşünüldüğünden, bu aşamada bunlara ilişkin geliştirilen yöntemlerle 53 yatırım fonu tekrar değerlendirilmiştir. Riske göre düzeltilmiş getiri yöntemlerinde olduğu gibi, bu bölümde de analizler önce İMKB sonra Fon endeksi gösterge portföyüne göre gerçekleştirilmiştir.

3.1.2.1. İMKB Endeksi Bazında Değerlendirme

İlk olarak ele alınan ve menkul kıymet seçimine ilişkin olarak geliştirilen Jensen ölçütü, CAPM modeline dayandırılmıştır.

$$R_{pt} - r_{ft} = \alpha_{pt} + \beta_{pt} (R_{mt} - r_{ft}) \quad (3-6)$$

Formülde yer alan alfa değerinin pozitif olması menkul kıymet seçiminde yöneticinin başarılı olduğunu ortaya koyarken, negatif değer başarısız olduğunu, sıfır değeri de ne başarılı ne de başarısız olduğunu ortaya koymaktadır. Treynor oranında olduğu gibi beta değeri fonun pazara olan duyarlılık derecesini göstermektedir.

İMKB endeksi gösterge portföyüne göre elde edilen Jensen ölçütü sonuçları ek 2 tablo 1 sütun 1’de görülmektedir. Sonuçlar incelendiğinde değişken fonlardan 8 (8/31=%26) tanesinin, hisse senedi fonlarından hiçbirinin ve karma fonlardan 2 (2/13=%15) tanesinin menkul seçiminde başarılı oldukları görülmektedir. Ancak bu fonların anlamlılıkları %95 güven aralığında iki taraflı olarak test edildiğinde aslında hiçbirinin sıfırdan farklı olmadıkları görülmektedir. Negatif alfa değerine sahip 9 hisse fonlardan ise 2 tanesinin istatistiksel olarak sıfırdan farklı olduğu tespit edilmiştir. Buna göre yatırımcı rastsal olarak kendi portföyünü oluştursa ve al-elde

tut stratejisi uygulasa, menkul kıymet seçiminde yönetilen fonlar kadar başarı sağlayacaktır. Bu sonuç, ayrıca piyasanın etkin olduğunu ve hiçbir fonun gerçek anlamda pazara karşı üstün performans sergilemeyeceğinin bir göstergesi olarak düşünülebilir.

İkinci olarak ele alınacak yöntemler, kuadratik ve kukla regresyona dayalı olarak gerçekleştirilen yöntemlerdir. Bu yöntemlerdeki temel düşünce, fon betalarının yöneticinin pazara ilişkin tahminlerine göre değişebileceğidir. Treynor ve Mazuy birden fazla fon betasına sahip olunabileceğini öne sürerek (3-7) no'lu denklemde belirtildiği gibi bir ilişkiyi ortaya koymuşlardır.

$$R_{pt}-r_{ft} = a + b(R_{mt}-r_{ft}) + c(R_{mt}-r_{ft})^2 + \varepsilon_{pt} \quad (3-7)$$

Denklemdeki a katsayısı yöneticinin menkul kıymet seçimindeki başarısını, b katsayısı fonun beta değerini gösterirken c katsayısı da yöneticinin zamanlamadaki başarısını göstermektedir. Bu regresyon modelinin çözümü sonucu elde edilen değerler, ek 2 tablo 1'in 3. sütununda gösterilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde 16'sı değişken fonlardan (16/31=%52), 3'ü hisse senedi fonlarından (3/9=%33) olmak üzere toplam 19 yatırım fonunun pozitif değere sahip olmakla birlikte, bu değerlerin sıfıra çok yakın oldukları ve %95 düzeyinde anlamlılıkları test edildiğinde aslında hiçbirinin anlamlı olmadığı görülmektedir. Sonuç olarak, gerçekte 53 yatırım fonunun hiçbirinin pazar zamanlamasında başarılı olduğunu söylemek mümkün olmayacaktır.

Kon ve Jen tarafından önerilen kukla regresyon modeli ise, fon yöneticilerinin portföylerini sadece pazarın iniş çıkışlarına göre oluşturdukları düşüncesine dayalı olarak oluşturulmuştur. Dolayısıyla, sadece iki farklı beta değerinin dikkate alınmasının yeterli olacağı düşünülmüştür. Bu görüşe göre geliştirilen regresyon modeli (3-8) no'lu denklemde gösterildiği gibidir.

$$R_{pt}-r_{ft} = a + b(R_{mt}-r_{ft}) + c(D_t R_{mt}-r_{ft}) + \varepsilon_{pt} \quad (3-8)$$

Denklemdaki c katsayısı yine yöneticinin pazar zamanlamasındaki başarısını göstermektedir. İMKB gösterge portföyüne göre yapılan regresyon analizi sonuçları ek 2 tablo 1'in sütun 5'inde görülmektedir. Sonuçlar incelendiğinde 16 değişken fon ($16/31=0,52$), 3 hisse senedi fonu ($3/9=0,33$) ve 3 karma fon ($3/13=0,23$) olmak üzere toplam 22 yatırım fonun pazar zamanlamasında başarı sağladıkları söylenebilir. Ancak, bunlara ilişkin anlamlılık testi yapıldığında hiçbirisi istatistiki olarak anlamlı çıkmamıştır.

Kuadratik ve kukla regresyon modellerinin sonuçları karşılaştırıldığında, pazar zamanlamasında başarı gösteren fonların sayısı arasında birbirleriyle uyumlu sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Ancak sonuçlar fon yöneticilerinin pazarın iniş ve çıkışlarını tahmin etmede, sürekli değişimi tahmin etmedeki başarısına göre çok daha fazla olduğunu ortaya koymaktadır. Yöntemlere ilişkin elde edilen diğer sonuçlar fon türü bazında Tablo 9'da gösterilmiştir.

	Jensen			Kuadratik			Kukla		
	Dğk.	Hisse	Karma	Dğk.	Hisse	Karma	Dğk.	Hisse	Karma
Toplam Fon	31	9	13	31	9	13	31	9	13
Pozitif alfa	8	-	2	16	3	-	16	3	3
Negatif alfa	23	9	11	15	6	13	15	6	10
Anlamlı pozitif alfa	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anlamlı negatif alfa	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Max. alfa	1,805	-0,235	0,604	1,425	0,553	0,521	2,511	0,851	0,519
Min. Alfa	-2,896	-2,599	-2,171	-3,557	-2,616	-2,548	-3,823	-2,962	-2,471
Ortalama	-0,574	-0,901	-0,668	-0,706	-0,942	-0,532	-0,808	-0,815	-0,354
Max. beta	0,976	0,821	0,702	0,943	0,849	0,771	1,044	0,865	0,737
Min beta	0,218	0,533	0,291	0,243	0,543	0,294	0,177	0,511	0,278
Ortalama beta	0,437	0,656	0,451	0,449	0,668	0,455	0,474	0,664	0,433
Pozitif c	-	-	-	16	3	2	15	3	3
Negatif c	-	-	-	15	6	11	16	6	10
Anlamlı pozitif c	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Anlamlı negatif c	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Max. c	-	-	-	0,006	0,006	0,001	0,406	0,287	0,047
Min. c	-	-	-	-0,004	-0,004	-0,002	-0,315	-0,283	-0,12
Ortalama c	-	-	-	0	0	-0,001	0,035	-0,013	-0,046

Tablo 9 : İMKB Endeksi Bazında, Menkul Kıymet Seçimi ve Pazar Zamanlaması Yöntemlerine Göre Yatırım Fonlarının Performans Sonuçları

Tablodaki Jensen yöntemine ait bölüm incelendiğinde, pozitif alfaya sahip fon sayısı ile ortalama alfa değerleri açısından değişken fonların diğer iki fon türüne göre daha başarılı olduğu görülmektedir. Bunun nedeni olarak, değişken fonların bileşimi üzerinde herhangi bir hukuki kısıtlama olmaması gösterilebilir.

Jensen ölçütünün beta değerleri incelendiğinde, hisse fonlar için betanın 0,656 gibi düşük çıkması, bu fonların bile fon bileşimlerinde hisse senetlerine az yer verdiklerinin göstergesidir. Dolayısıyla 1'e yakın olması beklenen beta değerinin bu kadar düşük olması, fonların değerlendirilmesinde İMKB endeksinin uygun bir gösterge portföy olmadığı yönündeki görüşleri destekleyici niteliktedir.

Tabloda kuadratik regresyon sonuçlarının gösterildiği bölümde, c katsayılarının ortalama değerleri fonların pazar zamanlamasında ne kadar başarılı olduğunu göstermektedir. Değişken ve hisse fonlar pazar zamanlaması açısından birbirlerine benzer sonuçlar üretmişlerdir. Her iki fon türünde de ortalama c değerlerinin 0 olması, yöneticilerin pazar hareketlerine göre fon bileşimlerini değiştirmediklerini, dolayısıyla farklı beta değerlerinden çok sabit beta değerinin geçerli olduğunun göstergesidir. Karma fonlar için elde edilen negatif c değeri, bu fonların pazar zamanlaması stratejilerinde başarı gösteremediklerinin bir göstergesi olarak değerlendirilecektir. Ayrıca pozitif c katsayısına sahip fonların anlamlılıkları test edildiğinde hiçbirinin istatistiksel olarak anlamlı çıkmaması da, bu fonların pazar zamanlaması stratejilerinde başarılı gibi görünmelerine rağmen, aslında hiçbirinin yeteneğe dayalı bir başarı elde edemediklerini göstermektedir.

Kukla regresyon yöntemlerinin gösterildiği bölümde, fon türü bazında elde edilen pozitif c katsayılarının sayısı kuadratik regresyon sonuçlarıyla oldukça uyumludur. Ancak bu yöntemde anlamlı negatif ve pozitif değerlere sahip fon sayısı 1'e çıkmıştır. Bunun anlamı, fonlardan bir tanesinin pazarın iniş çıkışına göre fon bileşimini başarıyla değiştirmesi şanstın çok yetenekten kaynaklanırken, negatif c değerine sahip fonlardan bir tanesinin de başarısızlığının kaynağı şanssızlık değil pazar zamanlaması stratejisindeki başarısızlıktır.

Sonuç olarak, değerlendirilen yatırım fonlarından çok azı menkul kıymet seçiminde ve pazar zamanlamasında başarılı olduğu tezini desteklemektedir.

Menkul kıymet seçimi ve pazar zamanlaması gibi aktif portföy stratejilerinin ortak katsayısı olan alfa değerleri, sıralama değerlerine göre ilişkilendirildiğinde elde edilen sonuçlar Tablo 10'da gösterildiği gibi bulunmuştur.

	α_1 (Jensen)	α_2 (Kuadratik)	α_3 (Kukla)
α_1 (Jensen)	1	0,699	0,427
α_2 (Kuadratik)		1	0,894
α_3 (Kukla)			1

Tablo 10 : İMKB Endeksi Bazında, α Değerlerinin Sıralamaları Arasındaki İlişki

Tablo 10'a göre Jensen ve kukla yöntemleri arasındaki görece yüksek ilişki dikkat çekicidir. Bu sonuç pazarın yükseliş ve düşüşlerini kontrol eden yöneticilerin menkul kıymet seçimine de önem verdiklerini göstermektedir. Kukla ve kuadratik regresyon modellerinin alfa değerleri arasındaki pozitif yüksek ilişki, pazarın iniş çıkışına veya farklı pazar hareketlerine göre farklı pazar zamanlaması stratejilerinin uygulanmasının, menkul kıymet seçiminin performansı üzerindeki etkisinin sınırlı kaldığını göstermektedir.

3.1.2.2. Fon Endeksi Bazında Değerlendirme

Menkul kıymet seçimi ve pazar zamanlamasına ilişkin olarak yapılan analizler, bu kısımda Fon endeksine göre yapılmıştır. Bu durumda analiz sonuçlarında görece değişimler görülmüştür.

İlk olarak Jensen regresyon modelinin sonuçları elde edilmiştir. Menkul kıymet seçimine ilişkin Fon endeks gösterge portföyüne göre elde edilen sonuçlar, ek 2 tablo 2 sütun 1'de görülebilir. Sonuçlar incelendiğinde 20'si değişken fonlardan,

7'si hisse senedi fonlarından ve 8'i karma fonlardan olmak üzere toplam 35 yatırım fonu menkul kıymet seçiminde başarılı olmuş gibi gözükmektedir. Ancak alfanın gerçek anlamda sıfırdan farklı olup olmadığı iki taraflı olarak %95 güvenirlilik düzeyinde test edildiğinde sadece bir tanesi pozitif olarak sıfırdan farklı çıkmıştır. Dolayısıyla sadece bir tek yatırım fonu menkul kıymet seçiminde şanstıan çok yeteneğinden dolayı başarılı bulunmuştur.

Fon endeksine bağılı olarak geliştirilen kuadratik regresyon analizleri sonuçları, ek 2 tablo 2 sütun 3'de gösterildiğı gibi elde edilmiştir. Buna göre 14 değışken fon, 6 hisse senedi fon ve 8 karma fon olmak üzere 28 yatırım fonunun üstün performans gösterdikleri söylenebilir. Ancak bu fonlardaki başarı oranının, çoğı yatırım fonu için binler oranında ifade edildiğı dikkate alındığında, yatırım fonlarının pazar zamanlamasında başarılı oldukları hipotezini desteklemedikleri görülecektir. Ayrıca elde edilen sonuçların anlamlılıkları test edildiğinde sadece 4 yatırım fonunun pozitif olarak anlamlı çıktığı, diğeri fonlar için varolduğı düşünölen pozitif ilişkinin gerçekte olmadığı söylenebilecektir.

Fon endeksi için yapılan kukla regresyon analizinin sonuçları ek 2 tablo 2 sütun 5'de gösterilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde 19'u değışken fonlardan, 6'sı hisse senedi fonlarından ve 8'i karma fonlardan olmak üzere toplam 33 yatırım fonu pazar zamanlamasında başarılı gibi gözükmektedir. Ancak c katsayısının gerçekten sıfırdan farklı olup olmadığı test edildiğinde sadece 5 yatırım fonunun gerçekte anlamda başarılı oldukları söylenebilecektir.

Sonuç olarak, riske göre düzeltilmiş getiri yöntemlerinde olduğı gibi, Fon endeksine göre değıerlendirmede de üstün performans gösteren yatırım fonları ve bu fonlardan anlamlı çıkanların sayısında artış gözlemlenmiştir. Yöntemlere ilişkin elde edilen diğeri sonuçlar kategorik bazda Tablo 11'de gösterilmiştir.

	Jensen			Kuadratik			Kukla		
	<i>Dğk.</i>	<i>Hisse</i>	<i>Karma</i>	<i>Dğk.</i>	<i>Hisse</i>	<i>Karma</i>	<i>Dğk.</i>	<i>Hisse</i>	<i>Karma</i>
Toplam Fon	31	9	13	31	9	13	31	9	13
Pozitif alfa	20	7	8	14	6	8	19	6	8
Negatif alfa	11	2	5	17	3	5	12	3	5
Anlamlı pozitif alfa	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Anlamlı negatif alfa	-	-	1	1	-	-	-	-	-
Max. alfa	2,683	0,622	1,034	1,262	1,18	0,987	1,789	1,684	1,263
Min. Alfa	-2,782	-1,848	-1,588	-2,782	-2,322	-2,035	-3,22	-2,912	-1,96
Ortalama	-0,053	-0,115	-0,093	-0,348	-0,741	-0,296	-0,483	-0,947	-0,359
Max. beta	1,855	1,602	1,463	1,843	1,602	1,459	2,132	1,868	1,628
Min beta	-1,153	1,082	0,601	-1,142	1,081	0,601	-1,427	0,982	0,575
Ortalama beta	0,876	1,307	0,895	0,874	1,303	0,894	0,92	1,426	0,933
Pozitif c	-	-	-	14	6	8	19	6	8
Negatif c	-	-	-	17	3	5	12	3	5
Anlamlı pozitif c	-	-	-	3	1	-	3	2	-
Anlamlı negatif c	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Max. c	-	-	-	0,003	0,029	0,011	0,776	0,836	0,343
Min. C	-	-	-	-0,02	-0,009	-0,006	-0,552	-0,342	-0,21
Ortalama	-	-	-	0,004	0,008	0,003	0,123	0,237	0,076

Tablo 11 : Fon Endeksi Bazında, Menkul Kıymet Seçimi ve Pazar Zamanlaması Yöntemlerine Göre Yatırım Fonlarının Performans Sonuçları

Tablodan görüldüğü gibi tüm yöntemlere ait beta değerlerinde bir artış söz konusudur. Diğer bir deyişle fonların performansı, Fon endeksini oluşturan fonların performanslarına karşı çok daha duyarlıdır. Kuadratik ve kukla regresyon yöntemlerinin c katsayısı değerleri karşılaştırıldığında fonların pazarın yükselme ve düşme durumlarına göre pazar stratejisi geliştirmede daha başarılı olduğu söylenebilecektir.

Fon endeksi bazında alfa değerleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla, alfalar sıra değerlerine göre ilişkilendirilmiştir. Elde edilen korelasyon değerleri Tablo 12’de gösterildiği gibi bulunmuştur.

	α_1 (Jensen)	α_2 (Kuadratik)	α_3 (Kukla)
α_1 (Jensen)	1	0,688	0,549
α_2 (Kuadratik)		1	0,959
α_3 (Kukla)			1

Tablo 12 : Fon Endeksi Bazında, α Değerlerinin Sıralamaları Arasındaki İlişki

Tabloya göre kukla ve kuadratik regresyon modellerinin alfa sıralamaları arasında yüksek bir ilişki gözlemlenmiştir. Zamanlamanın dikkate alınmadığı Jensen ölçütüyle ise aralarında düşük bir pozitif ilişki bulunmuştur.

3.1.3. GELENEKSEL YÖNTEMLERİN UYGULANMASINDA KARŞILAŞILAN SORUNLAR

CAPM modeline dayandırılarak geliştirilen bu yaklaşımlar, uygulamada sık sık başvuru alan yöntemler olmalarına rağmen, farklı gösterge portföylere göre farklı sonuçlar vermesinden dolayı eleştirilmişlerdir. Özellikle Jensen ölçütü bu farklılıktan en çok etkilenen yöntem olduğundan, farklı iki gösterge portföyün kullanılmasının sonuçları nasıl değiştirdiği bu yöntemde kendini daha fazla gösterecektir.

İki farklı gösterge portföye göre elde edilen analiz sonuçları Tablo 13’de görüldüğü gibi elde edilmiştir.

	İMKB Endeksine Göre		Fon Endeksine Göre	
	Alfa	Beta	Alfa	Beta
Pozitif	10	53	35	53
Negatif	43	0	18	0
Anlamlı Pozitif	-	53	2	53
Anlamlı Negatif	9	0	-	-
Maximum	1,805	0,976	3,298	1,94
Minimum	-2,896	0,218	-2,346	-1,219
Ortalama	-0,653	0,485	0,321	0,983

Tablo 13 : İki Farklı Gösterge Portföye Göre Elde Edilen Jensen Analiz Sonuçları

Tablodan öncelikle menkul kıymet seçiminde başarının göstergesi olan alfa değerleri kontrol edildiğinde, İMKB endeksine göre sadece 10 yatırım fonu başarılı ve bunların hiçbiri istatistiksel olarak sıfırdan farklı bulunmazken; Fon endeksi gösterge portföy olarak kabul edildiğinde başarı gösteren fon sayısı 35'e ve istatistiksel olarak anlamlı çıkanları sayısı da 2'e yükselmiştir. Alfaların ortalama değerleri de İMKB endeksine göre fonların menkul kıymet seçiminde başarısız olduklarını ortaya koyarken, Fon endeksine göre değerlendirmede fonlar başarılı bulunmuştur. Analiz sonuçları Jensen ölçütünün gösterge portföye karşı ne kadar duyarlı olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla Jensen ölçütüne yönelik olarak yapılan eleştiriyi destekleyici sonuçlar bu çalışmada da elde edilmiştir. Ayrıca, yöntemler bazında iki gösterge portföy arasındaki korelasyon hesaplandığında, riske göre düzeltilmiş getiri yöntemleri için 0,70 dolayında pozitif, menkul kıymet seçimine yönelik Jensen ölçütünde 0,25 civarında negatif, kuadratik regresyon modeli için 0,25 pozitif ve kukla regresyon modelleri için 0,05 negatif bir ilişki tespit edilmiştir. Bu sonuçlar da Jensen endeksinin gösterge portföye duyarlı bir yöntem olduğunu destekleyici niteliktedir.

VZA yöntemi, herhangi bir gösterge portföye bağlı olmadan yatırım fonlarının etkinliklerini kendi aralarında değerlendirerek bu sakıncayı ortadan kaldırmaktadır. Ayrıca, bu yöntem yatırım fonlarının performansını riske göre düzeltilmiş getiri yöntemlerinde olduğu gibi seçilen gösterge portföye veya regresyon modellerinde olduğu gibi ortalama değere göre değil, en iyi performansı gösteren fonların oluşturduğu etkin sınıra göre belirlemektedir. Bunun yanı sıra, tüm yatırım fonları için tek bir model, dolayısıyla performansı artırıcı tek bir çözüm önerisi sunmaktan ziyade, herbir yatırım fonu için ayrı ayrı çözümler sunmaktadır. Bu avantajlarından dolayı VZA yöntemi ve türevleri, son dönemlerde portföy performansını değerlendirme ve geliştirme aracı olarak sıkça kullanılmaya başlanmıştır.

3.2. VZA YÖNTEMİYLE YATIRIM FONLARI PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Değerlendirmenin ikinci aşamasını, yatırım fonları performanslarının VZA yöntemiyle analiz edilmesi oluşturmaktadır. VZA yöntemiyle analizde, fonların performansları geleneksel yöntemlerden farklı olarak herhangi bir gösterge portföye bağlı kalmadan, doğrudan fonlara ait verilerden yararlanılarak değerlendirilmiştir. Bu analiz tekrara dayalı (algoritmik) bir süreci kapsamaktadır. Bu sürecin ilk aşamasını analizin amacının/amaçlarının belirlenmesi oluşturmaktadır.

3.2.1. AMAÇ VEYA AMAÇLARIN BELİRLENMESİ

Bu çalışmanın amaçlarından biri, kategorik bazda (homojenliği sağlamak amacıyla), seçilen 53 yatırım fonunun belirlenen girdi ve çıktı faktörlerine göre elde ettikleri teknik etkinlik değerlerini belirlemektir. Ayrıca, bu amacın uzantısı olarak, göreceli olarak etkin bulunmayan karar birimlerinin etkinsizliğine neden olan faktörleri ortaya çıkararak etkin hale dönüştürebilmek için girdi ve çıktı faktörlerinin alması gereken değerleri belirlemek ve bu konuda hangi karar birimlerinin referans seçilebileceği konusunda karar vericilere yol göstermektir.

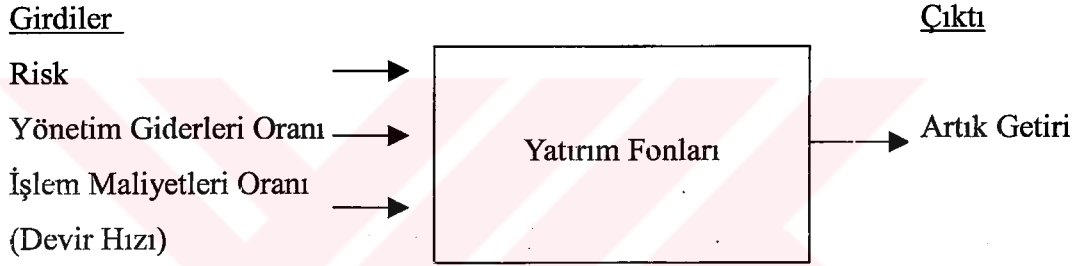
3.2.2. KARAR BİRİMLERİNİN (YATIRIM FONLARININ) SEÇİMİ

Değerlendirilecek yatırım fonlarının belirlenmesiyle ilgili karar süreci uygulama bölümünün girişinde detaylı olarak ele alınmıştı. Ancak bu aşamada belirtilmesi gereken nokta, yatırım fonlarının sayısına ilişkin değerlendirmedir. Geleneksel yöntemlerle değerlendirmede yatırım fonunun sayısı önemli bir faktör olarak düşünülmemiştir. Ancak VZA yöntemi, seçilen karar birimi sayısına karşı duyarlı olduğundan, uygun sayıda birimin analize dahil edilmemesi durumunda sapmalı analiz sonuçlarının elde edilebilmesi söz konusu olabilir. Uygulamada farklı başparmak kurallarına başvurulduğu görülmektedir. Bu kurallardan birincisi, karar birimini sayısının toplam girdi ve çıktı faktörlerinin iki katının ele alınmasını yeterli

görürken, diğer bir kuralda en az üç katı olması gerektiğini belirtmektedir. Çalışmada ilk kural benimsenerek toplam girdi ve çıktı faktörlerinin iki katından bir fazla olan hisse senedi fonları da analize dahil edilmiştir.

3.2.3. GİRDİ VE ÇIKTI FAKTÖRLERİNİN SEÇİMİ

Bu aşamada, girdi ve çıktı faktörleri ile bu faktörler arasındaki ilişkinin belirlenmesi gerekmektedir. Çalışmada kullanılan VZA analizlerinde, girdi ve çıktı faktörleriyle bu faktörlerin işleyişine ilişkin olarak aşağıdaki gibi bir süreç tanımlanmıştır.



Şekil 17 : Yatırım Fonlarına İlişkin Girdi-Çıktı Süreci

Analizde girdi faktörleri olarak standart sapma, yönetim ve işletme maliyetlerini içeren giderlerin sermaye büyüklüğüne oranını ölçen gider (harcama) oranı ve işlem maliyetlerinin bir göstergesi olarak devir hızı kullanılmıştır. Bazı yatırım fonları için sözkonusu olan giriş veya çıkış komisyonları ise, uygulamada yönetim giderlerine dahil edildiğinden ayrı bir faktör olarak ele alınmamıştır. Analizde kullanılacak faktörlere ait veriler, SPK'nın internet sayfasından elde edilmiştir.

Girdi faktörlerinden gider oranındaki yönetim ve işletme maliyetleri, aşağıdaki giderleri kapsamaktadır.¹³⁵

¹³⁵ Kurumsal Yatırımcılar Derneği. "Menkul Kıymet Yatırım Fonları-Tanıtım Rehberi". <http://www.kyd.org.tr> (30 Temmuz 2004)

- Fon Yönetim Ücreti: Bu ücret fon kurucusuna fonun yönetim karşılığında ödenen ücrettir. Genel olarak fon giderleri arasında en büyük payı fon yönetim ücreti almaktadır. Fon yönetim ücreti hergün için toplam fon değerinin belli bir oranı olarak hesaplanmaktadır. Fon yönetim ücreti oranına fon içtüzüklerinde ve izahnamelerinde yer verilmektedir.
- Aracılık Komisyon Giderleri: Yatırım fonlarının yaptıkları menkul kıymet alım satımları nedeniyle aracı kuruluşlara ödedikleri komisyonlardır ve uygulanacak komisyon oranları yatırım fonlarının izahnamelerinde belirtilmelidir.
- Noter Ücretleri: Mevzuat gereği belgelerini notere onaylatmaları halinde yaptıkları giderlerdir.
- Tescil ve İlan Giderleri: Fonların ticaret siciline tescil edilen belgeleri ve günlük gazetelerde yayımladıkları yatırımcı duyurularının giderlerini kapsar. Ancak fonların reklam amaçlı ilanlarını fon kurucuları karşılamak zorundadır.
- Sigorta Ücretleri: Portföydeki varlıkların veya bunları temsil eden belgelerin nakil veya nakile bağlı sigorta ücretleridir.
- Bağımsız Denetim Ücreti: Mevzuat gereği fonların 6 aylık ve yıllık mali tabloları bağımsız denetim kuruluşlarınca denetlenmekte olup, bu kuruluşlara ödenen ücretlerdir.
- Saklama Ücreti: Fonların varlıklarının saklanması karşılığında saklayıcı kuruluşlara ödedikleri ücretlerdir.
- Fonun Yükümlüsü Olduğu Vergiler

faktörleri arasındaki korelasyon dereceleri hesaplanmıştır. Bu korelasyon dereceleri Tablo 14’de gösterilmiştir.

	Değişken Fonlar	Hisse Senedi Fonları	Karma Fonlar
Ort. Artık Getiri - Std. Sapma	0,09	0,25	-0,1
Ort. Artık Getiri - Gider Oranı	-0,47	0,16	-0,43
Ort. Artık Getiri - Devir Hızı	-0,46	0,62	-0,34

Tablo 14 : Ortalama Artık Getiriyle Girdi Faktörleri Arasındaki İlişki

Tabloda getiriyle girdi faktörleri arasındaki korelasyon rakamları incelendiğinde, Sharpe oranının ana unsuru olan standart sapmanın ortalama getiriyle arasındaki ilişkinin, hisse senedi fonları hariç, zayıflığı dikkat çekmektedir.

Tablo 14’de fon türü bazında çıktı ve girdi faktörleri arasındaki ilişki incelendiğinde, hisse senedi fonlarında ortalama artık getiriyle gider unsurları arasındaki pozitif korelasyon ilişkisi, yani gider unsurlarının değeri arttıkça getirinin de buna bağlı olarak, en az gider oranında (0,16) ve en fazla devir hızında (0,62) olmak üzere, artacağı görülmektedir. Dolayısıyla katlanılan risk ve giderin karşılığı olarak getiri artışı sözkonusu olacaktır.

Karma fonlarda, hisse fonlarda görülen ilişkinin tersi bir durum sözkonusudur. Gider unsurlarıyla ortalama artık getiri arasında en düşük standart sapmada (-0,10) ve en yüksek gider oranında (-0,43) olmak üzere ters yönlü bir ilişkinin, yani gider unsurlarındaki artışın ortalama getiride artışa değil azalışa neden olacağı görülmektedir. Bunun nedeni, karma fonlarda devlet tahvili ve hazine bonusu gibi risksi az yatırım araçlarına fazla yer verilmiş olabileceğinden, bunlar için ek bir gidere veya riske katlanmak, getiriye negatif bir değer olarak yansımış olması olabilir.

Değişken fonlarda da gider oranı ve devir hızında karma fonlardakine benzer bir ilişki sözkonusudur. Değişken fonlarda fon bileşiminin oluşumu üzerinde herhangi bir kısıtlama olmadığından, bu fonlarda risksi az yatırım araçlarına yatırım yapıldığı düşünüldüğünde, giderleri artırarak getiriye artırmak mümkün olmadığı gibi

bu giderlerin getiriye azaltıcı unsurlar olarak düşünülmesi doğru bir yaklaşım olacaktır. Bu fonlarda standart sapmayla getiri arasındaki düşük bir pozitif ilişkinin çıkması da dikkat çekicidir. Bunun anlamı, katılan her riskin getiri üzerinde çok az etkisi olduğudur.

Sonuç olarak, hisse senedi fon türünde yer alan hisse fonların sayısının azlığının, bazı yanıltıcı sonuçlar verdiği gözönüne alınırsa, aslında Türk yatırım fonları için hem yüksek devir hızının hem de yüksek işlem maliyetlerinin performansı artırıcı etkileri olmadığı sonucuna ulaşılabilecektir. Elde edilen bu bulgular, Sharpe'ın çalışmasında bulunduğu sonuçlarla uyumludur.

3.2.4. VZA MODELİNİN BELİRLENMESİ

Girdi ve çıktı faktörlerinin belirlenip aralarındaki ilişkinin ortaya koyulmasının ardından, yatırım fonlarının performanslarını değerlendirmede kullanılacak model veya modellerin geliştirilmesi aşaması gelmektedir. Değerlendirmede amaç, karar birimlerinin etkinliğini girdilere dayalı olarak belirlemek olduğundan, girdiye yönelik ikili VZA modelleri kullanılmıştır. Geliştirilen modellerin çözümünde WinDeap paket programından yararlanılmıştır.

3.2.4.1. Ölçeğe Göre Sabit Getiriye Esas Alan VZA Yöntemiyle Yatırım Fonları Performanslarının Değerlendirilmesi

Değerlendirme için kullanılacak modellerden birincisi ölçeğe göre sabit getiri altında oluşturulan VZA modelidir.

$$\min Z_0 - \varepsilon \sum_{r=1}^s s_r^+ - \sum_{i=1}^m s_i^- \quad (3-10)$$

Kısıtlılıklar

$$x_{ij_0} Z_0 - s_i^- - \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j = 0, \quad (3-11)$$

$$-s_r^+ + \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j = y_{rjo} \quad (3-12)$$

$$s_i^- \geq 0, \quad s_r^+ \geq 0, \quad (3-13)$$

$$\lambda_j \geq 0, \quad Z_o \text{ Sınırsız} \quad (3-14)$$

$$j = 1, 2, 3, \dots, n, \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad r = 1, 2, \dots, s$$

ε : Arşimedgil olmayan katsayı,

s_i^- : Girdi boşluk değişkenleri,

s_r^+ : Çıktı boşluk değişkenleri

λ_j : Karar birimlerinin ağırlıkları

Bu modelin çözülmesi sonucunda elde edilen yatırım fonlarına ait teknik etkinlik değerleri ek 3 tablo 1’de görünmektedir. Bu etkinlik değerlerine ilişkin genel sonuçlar ise Tablo 15’de gösterilmiştir.

	Dğk. Fon	Hisse Fon	Karma Fon
T.E.	6	2	3
T.E. Olmayan	25	7	10
Ortalama	0,686	0,816	0,655
Ort. Üstünde	15	6	6
Ort. Altında	16	3	7

Tablo 15 : Teknik Etkinlik Analiz Sonuçları

Yatırım fonlarının fon türü bazında teknik etkinlik analiz sonuçları incelendiğinde 31 değişken yatırım fonundan 6 tanesinin (6/31=%19), 9 hisse senedi fonundan 2 tanesinin (2/9=%22), 13 karma fondan 3 tanesinin (3/13=%23) teknik etkin olduğu görülmektedir. Bu fonlara ilişkin ortalama değerlerse sırasıyla 0,686, 0,816 ve 0,655 bulunmuştur. Ortalama değerlere göre değerlendirmede, fon türü

bazında fonların yaklaşık yarısının ortalamanın üzerinde etkinliği sağladığı görülmektedir.

Teknik etkinlik açısından yatırım fonları değerlendirildiğinde, hisse senedi fonlarının görece olarak daha iyi sonuçlar verdiği görülmektedir. Bu da yatırımcı açısından katlanılan ek gider ve riske karşılık fazladan ortalama getirinin elde edildiğini düşündürülebilir. Ancak Chaparro ve diğerlerinin¹³⁶ ortaya koyduğu gibi karar birimlerinin sayısındaki görece azlık teknik etkinlik derecelerinde ve teknik etkin karar birimi sayısında bir artışa neden olabilecektir. Bu nedenle 2001-2003 dönemi boyunca tüm yatırım fonlarının birlikte değerlendirmeleri bu yanılgıyı ortadan kaldırarak, fon sayısından bağımsız olarak yatırım fonlarının gerçek performanslarının ortaya konmasını sağlayacaktır. Bu analiz sonucu elde edilen değerler ek 3 tablo 2’de gösterilmiştir. Tablodan elde edilen değerler Tablo 16’da görüldüğü gibi sınıflandırılabilir.

	Tüm Fonlar
T.E.	3
T.E. Olmayan	50
Ortalama	0,611
Ort. Üstünde	25
Ort. Altında	28

Tablo 16 : 2001-2003 Dönemi Boyunca, Tüm Yatırım Fonları Bazında Teknik Etkinlik Sonuçları

Elde edilen sonuçlar fon türü bazında elde edilen değerlere göre düşük çıkmıştır. Örneğin, fon türü bazında teknik etkin bulunan fon sayısı 11 iken, tüm yatırım fonları birlikte değerlendirildiğinde sadece 3 yatırım fonu teknik etkin bulunmuştur. Ayrıca, ortalama değer düşerken, fon türü bazında ortalamanın üstünde

¹³⁶ Chaparro and Smith, a.g.e., s. 224

performans gösteren 37 fon varken, tüm fonların değerlendirilmesi sonucu bu rakam 25'e düşmüştür.

Şu ana kadar, yatırım fonlarının 2001-2003 dönemindeki performansları ortaya konmaya çalışılmıştır. Ancak analizin yapıldığı dönem, Türkiye’de ekonomik krizin yaşandığı 2001 yılını ve bunun etkilerini taşıyan 2002 ve kısmen 2003 yılını da kapsadığından, değerlendirmenin zaman boyutunun yıllık bazda da ele alınmasının faydalı olacağı düşünülmüştür. Bu düşüncüyle gerçekleştirilen yıllık bazlı fon performanslarının teknik etkinlik değerleri, ek 3, tablo 3’de görüldüğü gibi elde edilmiştir. Bu değerlere ilişkin sonuçlar da Tablo 17’de gösterilmiştir.

	2001			2002			2003		
	Dğs. Fon	Hisse Fon	Karma Fon	Dğs. Fon	Hisse Fon	Karma Fon	Dğs. Fon	Hisse Fon	Karma Fon
T.E.	5	2	2	5	4	3	2	3	2
T.E. Olmayan	26	7	11	26	5	10	29	6	11
Ortalama	0,597	0,721	0,618	0,546	0,811	0,562	0,589	0,768	0,672
Ort. Üstünde	17	5	6	12	6	5	18	6	6
Ort. Altında	14	4	7	19	3	8	13	3	7

Tablo 17 : Fon Türü Bazında, Yatırım Fonlarının Yıllık Teknik Etkinlik Sonuçları

Ekteki tablo incelendiğinde yıl bazında fonlar ayrı ayrı değerlendirildiğinde performanslarında farklılıklar gözlemlenirken, fon türü bazında değerlendirmede dikkate değer bir farklılık gözlemlenememiştir.

3.2.4.2. Ağırlıklandırılmış VZA Yöntemiyle Yatırım Fonları Performanslarının Değerlendirilmesi

Çalışmada dikkate alınması gereken bir nokta da, ağırlıklar üzerine herhangi bir sınırlaması getirilmemiş olmamasıdır. Bu şekildeki bir yaklaşım, VZA yönteminin hem üstün hem de zayıf tarafını oluşturmaktadır. Üstün tarafı, değerlendirme sürecinde “önceden ağırlık” belirleme sorununu ortadan kaldırması, zayıf tarafı da fonun etkinliğini maksimize edecek şekilde bu ağırlıkların belirlenmesidir. Bu tür bir yaklaşım, yatırım fonlarının iyi performans gösterdikleri girdi faktörlerine yüksek ağırlık, düşük performans gösterdikleri girdi faktörlerine

düşük ağırlık vererek fonların gerçekte olduklarından daha etkin görünmelerine neden olmaktadır. Bu durum, etkinliğin kaynağının faaliyetteki başarılarının bir sonucu mu yoksa verilen ağırlıklardan dolayı mı ortaya çıktığını tespitini zorlaştırmaktadır. Bu tespiti yapmak amacıyla birçok farklı yaklaşımlar geliştirilmiştir. Bu çalışmada teknik etkinlikle ağırlıktan kaynaklanan etkinlikleri ayırtedebilmek için Roll ve diğerleri¹³⁷ tarafından önerilen çözüm benimsenmiştir. Buna göre, temel VZA modelinde girdi-çıkı faktörlerinin ağırlıklarının 0'dan büyük olma kısıtı yerine, analizci tarafından belirlenen alt ve üst sınır kısıtlılıklarının modele dahil edilmesi yoluna gidilmiştir. Bu şekildeki bir sınırlama, hiçbir girdi - çıkıtının sanal ağırlıklar üzerinde fazla baskın olmasını veya tamamen gözardı edilmesini önleyecektir. Bu durumda temel VZA modeli aşağıdaki şekle dönüşecektir.

$$\max h_o = \sum_{r=1}^s u_r y_{rjo} \quad (3-15)$$

Kısıtlılıklar

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ijo} = 1 \text{ (normalizasyon kısıtı)} \quad (3-16)$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0, j = 1, 2, \dots, n \quad (3-17)$$

$$a \leq v_i \leq b \quad (3-18)$$

$$c \leq u_r \leq d \quad (3-19)$$

a, b girdilere ait alt ve üst sınırları; c, d çıktılarına ait alt ve üst sınırları göstermektedir.

Bu çalışmada tek çıktı olduğu için çıktı üzerinde herhangi bir ağırlık sınırlaması getirilmemiştir. Girdilere yönelik ağırlıkların alt ve üst limitleri ise Tarım ve Karan'ın Türk yatırım fonlarını değerlendirdikleri çalışmalarında (2001)

¹³⁷ Thanassoulis, Emmanuel, a.g.e., s. 225

ortaya koydukları ağırlık sınırlandırmaları gözönünde bulundurularak belirlenmiştir.

Tarım ve Karan, ağırlıkları mümkün olduğu kadar dar sınırlar içinde belirlemek için, amaç fonksiyonuna aşağıdaki ifadeyi eklemişlerdir.

$$M \sum_{i=1}^m a_i -- M \sum_{i=1}^m b_i$$

İfadedeki M oldukça yüksek bir değeri göstermektedir. Bu yaklaşımda a_i , herbir i girdi faktörünün en alt sınır ağırlığını maksimum; b_i ise en üst sınırı mümkün olduğu kadar minimum düzeyde tutacak şekilde belirlenmiştir. Böylece ağırlıkların 0 değerini ve aşırı yüksek değeri alması kısıtlanmış olmaktadır.

Ağırlıkların alacağı alt ve üst sınırlar analitik hiyerarşik süreç kullanılarak belirlenmiştir. Bu değerler altında girdilere ait alt ve üst sınırlar şu şekilde elde edilmiştir.

a_i	$\leq$	v_i	$\leq$	b_i
0,05	$\leq$	Riskin ağırlığı	$\leq$	0, 10
0,00010	$\leq$	Gider oranı ağırlığı	$\leq$	0,010
0,0010	$\leq$	Devir hızı ağırlığı	$\leq$	0, 15

Bu ağırlık sınırlandırmaları temel VZA modeline eklenerek LINDO paket programıyla model çözüldüğünde, yatırım fonlarına ait ağırlıklandırılmış teknik etkinlik değerleri ek 3, tablo 4’de gösterildiği gibi elde edilmiştir. Tabloda ayrıca sınırlandırılmamış ve sınırlandırılmış teknik etkinlik değerleri arasındaki yüzde değişimde gösterilmiştir. Yüzde değişimin fazla olması yatırım fonuna ait teknik etkinliğin fonksiyonel bir performanstan çok, verilen ağırlıklardan kaynaklandığını ifade etmektedir.

	Temel T.E.			Ağırlıklandırılmış T.E.		
	<i>Dğş. Fon</i>	<i>Hisse Fon</i>	<i>Karma Fon</i>	<i>Dğş. Fon</i>	<i>Hisse Fon</i>	<i>Karma Fon</i>
T.E.	6	2	3	2	2	3
T.E. Olmayan	25	7	10	29	7	10
Ortalama	0,686	0,816	0,655	0,598	0,800	0,623
Ort. Üstünde	17	6	5	13	6	5
Ort. Altında	14	3	8	18	3	8

Tablo 18 : Fon Türü Bazında Temel ve Ağırlıklandırılmış Teknik Etkinlik Sonuçları

Tablodan görüldüğü gibi temel VZA yönteminin uygulanması sonucu elde edilen teknik etkinlik sonuçlarıyla, girdi faktörleri değerlerinin sınırlandırılmasıyla elde edilen teknik etkinlik sonuçları karşılaştırıldığında, etkin bulunan değişken fonların sayısında bir düşüş gözlemlenirken, diğer iki fon türünde bir değişim olmamıştır. Benzer değişim ortalamasının üstünde yer alan fon sayısında da gözlemlenmiştir. Dolayısıyla en çok değişken fon türünde yer alan yatırım fonları, gerçekleştirdikleri fonksiyonel etkinlikten çok atanan ağırlıklardan dolayı etkin gibi gözükmemektedirler.

3.2.4.3. Ölçeğe Göre Değişen Getiriyi Esas Alan VZA Yöntemiyle Yatırım Fonları Performanslarının Değerlendirilmesi

Şu ana kadar yapılan tüm analiz sonuçları ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında gerçekleştirilmiştir. Bu varsayıma göre, karar birimleri optimal ölçekte faaliyette bulunduklarından, girdi bileşimleri sabit kalma koşuluyla, girdi düzeylerindeki oransal (radyal) bir değişimin çıktısı düzeyinde aynı oranda bir değişime neden olacağıdır. Ancak daha önceki bölümlerde de belirtildiği gibi, birçok karar birimi özelde yatırım fonları, farklı nedenlerle optimal ölçekte, (yatırım fonları için optimal fon büyüklüğünde) faaliyette bulunamayabilir ve bunun sonucu olarak girdi düzeylerindeki oransal bir değişim çıktısı düzeylerinde farklı bir oransal değişime neden olabilir. Bu gibi durumlarda fonların girdi-çıktı ilişkisini tanımlayan teknik etkinliklerinin ölçek büyüklüklerinden bağımsız olarak analiz edilmesi, diğer

bir deyişle ölçek büyüklüğünün kontrol edilebilir bir veri olarak ele alınması ve doğrudan girdi-çıktı sürecinin etkinliğinin belirlenmesi, yatırım fonlarının performanslarını belirlemede daha fazla yol gösterici olacaktır. Bu nedenle VZA'ya yönelik analizin ikinci aşamasında ölçeğe göre sabit getiri varsayımı kaldırılarak, ölçeğe göre değişen getiri varsayımı kabul edilmiştir. Bu varsayıma dayalı olarak geliştirilen VZA modeli, ikili VZA modelinin λ_j toplamının 0'dan büyük olma kısıtının yerine konvekslik kısıtını sağlayan λ_j toplamının 1'e eşitlenmesi dışında aynıdır. Banker ve diğerlerinin bu yaklaşımla oluşturdukları ölçeğe göre değişen model aşağıdaki şekildedir.

$$\min Z_o - \varepsilon \sum_{r=1}^t s_r^+ - \sum_{i=1}^m s_i^- \quad (3-20)$$

Kısıtlılıklar

$$x_{ijo} Z_o - s_i^- = \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j \quad (3-21)$$

$$y_{rjo} + s_r^+ = \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j \quad (3-22)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad (3-23)$$

$$s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad (3-24)$$

ε Arşimedgil olmayan katsayı

Z_0 : Sınırsız

Bu model sadece karar biriminin ölçeğe göre sabit getiri ve değişen getiride faaliyette bulunduğunu ortaya koymaz, ayrıca değerlendirilen j_o karar birimi için lokal (bölgesel) ölçeğe göre getirinin niteliği konusunda da bilgi edinilmesini sağlar. İkili VZA modelinin optimal çözümü sonunda j karar biriminin λ_j^* toplamı birden büyük ise karar birimi ölçeğe göre azalan getiride; λ_j^* toplamı birden küçük ise

ölçeğe göre artan getiride ve λ_j^* 1'e eşitse ölçeğe göre sabit getiride faaliyette bulunuyor demektir.

Karar biriminin ölçek etkinliği ölçüldükten sonra, eğer karar birimi ölçeğe göre azalan getiriye sahipse maksimum ortalama verimliliğin sağlandığı MPSS noktasına veya birden fazla nokta varsa yüzeyine ulaşmak için ölçeğini artırmalı; ölçeğe göre artan getiriye sahipse MPSS noktasına ulaşmak için ölçeğini azaltmalıdır.

Buna göre elde edilen analiz sonuçları ek 3 tablo 5'de gösterilmiştir. Tablo incelendiğinde ilk dikkati çeken nokta, ölçeğe göre değişen varsayımı altında elde edilen teknik etkinlik değerlerinin sabit getiriye dayalı olarak elde edilen teknik etkinlik değerlerinden her zaman daha fazla olmasıdır. Tablodan görüldüğü gibi ilk sütunda 6'sı değişken fonlardan (6/31=%19), 2'si hisse senedi fonlarından (2/9=%22) ve 3'ü karma fonlardan (3/13= 0,23) olmak üzere 11 yatırım fonu 1 teknik etkinliğe sahipken, saf teknik etkinlik derecesi (ölçeğe göre değişen getiri varsayımı altında elde edilen teknik etkinlik değeri) dikkate alındığında 9'u değişken fonlardan (9/31=%29), 6'sı hisse senedi fonlarından (6/9=%66) ve 3'ü karma fonlardan (3/13=%23) olmak üzere bu sayı 18'e çıkmıştır. Ortalama değerler açısından sonuçlara bakıldığında 0,686 teknik etkinliğe sahip karma fonlar 0,867 saf tekniklik etkinlik değerine, hisse senedi fonları 0,816'dan 0,964 ve karma fonlar 0,655 teknik etkinliğinden 0,795'e saf teknik etkinliğe yükselmiştir.

Teknik etkinliğin saf teknik etkinliğe oranı olarak ifade edilen ölçek etkinlik, ölçek büyüklüğünün yatırım fonunun etkinliği üzerindeki etkisinin bir ölçütüdür. Bu değer büyüdükçe ölçek büyüklüğünün etkinlik üzerindeki etkisinin fazla olduğu, tersi durumda az olduğu söylenebilir. Bir başka açıdan bakılacak olunursa, teknik etkinlikle saf teknik etkinlik arasındaki fark arttıkça ölçek büyüklüğünün etkinlik üzerindeki azaltıcı etkisi sözkonusu olacaktır. Bu değerler dikkate alınarak yatırım fonlarının optimal ölçek büyüklüğüne ne kadar yakın veya uzakta faaliyette bulundukları belirlenebilir. Ölçek etkinlik değeri ne kadar yüksekse yatırım fonunun bu büyüklüğe o kadar yakın olduğu ifade edilebilecektir.

Ek 3 tablo 3’de yatırım fonlarına ait etkinlik değerlerinin yanında parantez içinde ölçeğe göre değişen getiri türleri belirtilmiştir. “irs” (increasing return to scale) olarak gösterilen kısaltma ölçeğe göre artan getirinin ifadesidir. Bunun anlamı, girdi faktörlerindeki marjinal bir değişim çıktı değerlerinde marjinal olarak daha fazla bir değişime yol açacaktır. Diğer bir deyişle bu noktalarda marjinal getiri ortalama getirinin üstündedir. Bu nedenle, yatırım fonu marjinal getirinin ortalama getiriye eşit olduğu noktaya kadar 1-ölçek etkinliği oranında, girdi bileşimlerinin yapısını değiştirmeden, girdi değerlerini oransal olarak artırmalıdır. Bu değişimin sonucu olarak değerlendirilen yatırım fonu MPSS olarak ifade edilen noktaya veya birden fazla nokta varsa yüzeye ulaşacaktır. Bu noktada veya yüzeyde teknik etkinlik ve saf teknik etkinlik birbirine eşittir. Bu durumda ölçek etkinlik değeri 1 olarak elde edilecektir. Bu nokta veya yüzeyde artık maksimum ortalama verimlilik sağlanmıştır. Ek 3 tablo 3’deki “drs (decreasing return to scale)” gösteriminde ise, yukarıdaki durumun tersi sözkonusudur, yani marjinal getiri ortalama getiriden daha düşüktür. Bu durumdaki yatırım fonları ölçek büyüklüklerini azaltarak MPSS noktasına ulaşacaklardır. Parantez içindeki ifadelerle bakıldığında değişken ve karma fonlar için ölçeğe göre artan getiri durumu sözkonusu iken, 3 hisse senedi fonunun ölçeğe göre azalan getiri düzeyinde faaliyette bulundukları gözlemlenmiştir. Bunun anlamı bu hisse senedi fonları için faaliyette bulundukları düzeyde marjinal verimlilik ortalama verimlilikten daha düşük gerçekleşmiştir. Dolayısıyla bu yatırım fonları marjinal verimliliğin ortalama verimliğe eşit olduğu düzeyde faaliyette bulunmak için ölçek büyüklüklerini azaltma yoluna gitmelidirler. Benzer bir yaklaşımla ölçeğe göre artan getiriye sahip fonlar, bulundukları ölçek büyüklüğünü artırarak ortalama verimlilikle marjinal verimliliğin eşit olduğu düzeye ulaşmaya çalışmalıdırlar.

Analiz sonucunda elde edilen değerlere göre fon türü bazında yatırım fonlarının ortaya koyduğu performans sonuçları Tablo 19’da gösterildiği gibi elde edilmiştir.

	T.E. (crs)			T.E. (vrs)		
	<i>Dğş. Fon</i>	<i>Hisse Fon</i>	<i>Karma Fon</i>	<i>Dğş. Fon</i>	<i>Hisse Fon</i>	<i>Karma Fon</i>
T.E.	6	2	3	9	6	3
T.E. Olmayan	25	7	10	22	3	10
Ortalama	0,868	0,816	0,655	0,867	0,964	0,795
Ort. Üstünde	16	6	6	18	6	5
Ort. Altında	15	3	7	13	3	8

Tablo 19 : Fon Türü Bazında, Ölçeğe Göre Değişen Getiriye Göre Teknik Etkinlik Analiz Sonuçları

Tablodan görüldüğü gibi teknik etkinlik değerleri açısından bakıldığında, karma fonlarda bir değişme görünmezken, ölçeğe göre değişen getiri varsayımı altında, etkin bulunan değişken fon sayısı 6'dan 9'a, hisse fonu 2'den 6'a çıkmıştır. Ortalama değerlere göre değişken fonlarda ortalamamın üstünde başarı sağlayanlar 16'dan 18'e yükselirken, hisse fonlarda değişme olmamış, karma fonların sayısında da bir azalma olmuştur.

3.2.5. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Sürecin model seçimine ilişkin bu değerlendirme aşamasından sonra, son aşamayı faktörlere ve karar birimlerine ilişkin performans sonuçlarının değerlendirmesi oluşturmaktadır.

3.2.5.1. Girdi ve Çıktı Faktörlerine İlişkin Değerlendirme

Ek 1'de gösterilen her bir yatırım fonuna ait boşluk değerlerinin toplam değerlerine bakmak, genel olarak yatırım fonlarının en fazla hangi faktörde etkinsiz olduklarını ortaya koymak açısından önem arzedecektir. Buna göre elde edilen sonuçlar Tablo 20'de gösterilmiştir.

Fon Türleri	Standart Sapma	Gider Oranı	Devir Hızı
Değişken Fonlar	-0,922	-0,438	-17,799
Hisse Fonlar	-0,199	-6,430	-22,847
Karma Fonlar	-4,031	-0,610	-12,082

Tablo 20 : Yatırım Fonlarına Ait Toplam Boşluk Değerleri

Buna göre tüm yatırım fonlarının boşluk değişken değerlerini topladığımızda en fazla etkinsiz kullanımın, Murthi ve diğerlerinin çalışmalarında buldukları gibi, devir hızında gerçekleştirildiği görülmektedir. Diğer bir deyişle, birçok yatırım fonun etkinsizliğine yol açan temel unsurlarından bir tanesi, devir hızının gereğinden fazla olmasıdır. Dolayısıyla, etkin bir performans elde etmek isteyen yatırım fonları, başta hisse senedi fonları olmak üzere devir hızında azaltma yoluna gitmelidirler. Riskin ölçütü olarak değerlendirilen standart sapmanın boşluk değerleri dikkate alındığında, en fazla karma fonların katlandıkları riski azaltmaları gerektiği ortaya çıkmaktadır. Gider oranı açısından değerler incelendiğinde ise, özellikle hisse senedi fonlarının giderlerini azaltarak gider oranlarını düşürmeleri gerektiği söylenebilir.

3.2.5.2. Karar Birimlerine İlişkin Değerlendirme

Tablo 21 yatırım fonlarına ilişkin genel sonuçları ortaya koymaktadır. Tablodan $(6/31=0.19)$ en az etkin yatırım fonuna sahip fon türünün değişken fonlar olduğu görülmektedir. Ortalama etkinlik değerleri açısından ise, karma fonların etkinlikleri görece olarak daha düşük bulunmuştur. Dolayısıyla değişken fonlarda etkin fon sayısı az olmakla birlikte, karma fonlara göre daha etkindirler.

	Ortalama	Etkin Fon Sayısı	Etkin Olmayan Fon Sayısı	Etkin Olmayan Fonların Ortalaması
Değişken	0,686	6	25	0,611
Hisse	0,816	2	7	0,763
Karma	0,655	3	10	0,552

Tablo 21 : Yatırım Fonlarının Teknik Etkinlik Değerlerine İlişkin Sonuçlar

Etkin fonlar arasında bir karşılaştırma yapılmak istendiğinde de, referans kümesinde yer alma sıklıkları bu konuda ipucu verecektir. Tablo 22’den fonların ne kadar sıklıkta referans alındığını görülebilir.

<i>Değişken Fonlar</i>	<i>Hisse Fonlar</i>	<i>Karma Fonlar</i>
Bender (20)	İşbank (6)	Denizbank (9)
Koçbank (17)	Teb Yatırım (4)	Garanti Bankası (6)
Finans Yatırım (7)		
Ziraat Yatırım (4)		
Garanti Bakası (4)		
İş Yatırım (2)		

Tablo 22 : Etkin Yatırım Fonlarının Referans Kümesinde Yer Alma Sıklıkları

Bender ve Koçbank değişken fonları, referans kümesinde en fazla yer alan yatırım fonları olduklarından diğer fonlara göre daha teknik etkindirler ve güçlü yatırım fonları olarak ifade edilirler. Dolayısıyla değişikliklerden kolay etkilenmezler ve büyük bir olasılıkla etkin kalacak birimlerdir.

Ayrıca bu aşamada, yatırım fonu bazında VZA analiz sonuçlarının anlaşılabilir olması ve yorumlanması önem arzedecektir. Örneğin teknik etkin bulunmayan Finansbank’a ait sonuçlar incelendiğinde devir hızının çok yüksek olduğu bunun da giderleri artırdığı görülecektir. VZA analiz sonuçları, etkin olmayan bu tip yatırım fonlarının etkinsizliklerine neden olan faktörleri belirleyerek bu faktörlerin alması gereken değerlerle, bu değerlere ulaşabilmeleri için örnek almaları gereken yatırım fonlarının ortaya çıkmasını sağlar. Bu amaçla oluşturulan analiz

sonuçlarının tümü ek 5’ de gösterilmiştir. Analiz sonuçlarının ne anlama geldiği ise Tablo 23’deki gibi değerlere sahip, örnek yatırım fonu aracılığıyla açıklanmıştır.

Teknik Etkinlik = 0,646

Değişkenler	Gerçekleşen Değer	Radyal Değer	Boşluk Değeri	Hedef Değer
Ort. Artık Getiri	0,550	0,000	0,000	0,550
Std. Sapma	7,350	-2,600	0,000	4,750
Gider Oranı	18,040	-6,382	0,000	11,658
Devir Hızı	41,000	-14,504	-16,701	9,795

Referans Kümesi

Karar Birimi	Ağırlık
KOÇBANK	0,436
BENDER	0,233

Tablo 23 : Etkin Olmayan Bir Yatırım Fonun Analiz Sonuçları

Buna göre elde edilen ilk değer, belirlenen amaç fonksiyonu ve kısıtlılıklar altında elde edilen teknik etkinliktir. Teknik etkinlik değeri 1’in altında olduğundan teknik etkinsizlik sözkonusudur. Bu etkinsizliğin kaynakları, tüm girdilerdeki israfi temsil eden ve teknik etkinsizliğe neden olan “radyal değişim” ve ek olarak bazı kaynakların etkin kullanılmamasından kaynaklanan “boşluk değişkeni” sütunları altında gösterilmektedir. Radyal değişim girdi bileşimini bozmadan, girdilerde yapılabilecek en büyük azaltma miktarı $\Delta x_{ij_0} = 1 - \theta^* x_{ij_0}$ kadardır. θ teknik etkinlik, x_{ij_0} , değerlendirilen o karar birimine ait gerçekleşen girdi faktörlerinin değeridir. Faktörlere ilişkin radyal değişim değerleri aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır:

Radyal Değişim		
$\Delta \text{Std. Sapma}$	=	$1 - 0,646 * 7.35 \cong 2.600$
$\Delta \text{Gider Oranı}$	=	$1 - 0,646 * 18.04 \cong 6,382$
$\Delta \text{Devir Hızı}$	=	$1 - 0,646 * 41 \cong 14,504$

Boşluk değişkeni sıfırdan farklı değer aldığı anda, girdiler arasındaki oran değişecek ve bu değer kadar daha girdi azaltılması gerekliliği sözkonusu olacaktır.

(3-15) no'lu denklem kullanılarak girdi faktörlerine ilişkin boşluk değerleri elde edilebilir:

$$s_i^- = x_{ijo} Z_0 - \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j \quad (3-25)$$

x_{ij} : Referans kümesinde yer alan j karar biriminin i girdisinin gerçekleşen değeridir.

λ_j : Referans kümesinde yer alan j karar biriminin etkin olmayan karar birimi üzerindeki göreceli baskınlık oranı.

Buna göre boşluk değerleri aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

Boşluk Değişken Değerleri

Std. Sapma	= 7.35*0,646 – (8,91*0,233 + 6,14* 0,436)	≅ 0
Gider Oranı	= 18.04*0,646 – (13,06 * 0,233 + 19,78 * 0,436)	≅ 0
Devir Hızı	= 41*0,646 – (14 * 0,233 + 15 * 0,436)	≅ 16,70

Gerçekleşen faktör değerinden radyal değişim ve boşluk değişkeni değeri çıkartıldığında, herbir faktörün alması gereken hedef değerine ulaşılacaktır. Bu hedef değere, referans kümesinde gösterilen karar birimlerinin göreceli baskınlık oranlarıyla kullandıkları girdi değerleri çarpılarak oluşturulan hipotetik karar birimi örnek alınarak da ulaşılabilir.

Sözkonusu karar birimi için bu hipotetik karar biriminin faktör değerlerinin, Tablo 23'deki hedef değerlerle hemen hemen aynı değerler olduğu görülecektir.

Hedef Değerler		5 no'lu KB		18 no'lu KB	
Std. Sapma	→	$8,91 * 0,233$	+	$6,14 * 0,436$	$\cong 4.750$
Gider Oranı	→	$13,06 * 0,233$	+	$19,78 * 0,436$	$\cong 11.658$
Devir Hızı	→	$14 * 0,233$	+	$15 * 0,436$	$\cong 9.795$

Referans kümesinde yer alan karar birimlerinin 0,233 ve 0,436 değerleri VZA modelindeki pozitif λ değerleridir.

VZA sonuçlarının bu şekilde incelenmesi, yatırım fonlarının etkinsizliklerine neden olan faktörleri ortaya çıkarıp bu faktörlerin alması gereken değerleri belirlerken, etkinliği nasıl sağlayacakları konusunda da analizciye yol gösterecektir.

3.3. GELENEKSEL YÖNTEMLERLE VZA YÖNTEMİ ANALİZ SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI VE ARALARINDAKİ İLİŞKİNİN BELİRLENMESİ

Bu bölümde farklı yöntemleri kullanmanın yatırım fonları performanslarını ne şekilde etkileyeceği ve bu yöntemler arasında nasıl bir ilişki olduğu ortaya konmaya çalışılmıştır. Bunun yanısıra, artık getiri ve teknik etkinlik oranlarına göre performans devamlılığının geçerli olup olmadığı, yani geçmiş performansın gelecek performansı belirlemede ne kadar etkili olduğu ve analizde kullanılan yöntemlerden hangisinin geleceği belirlemede daha etkin olduğu sorularına cevap aranmıştır.

Bu bağlamda ilk olarak, İMKB ve Fon endeks gösterge portföylerine göre risk-getiri faktörlerine dayalı olarak elde edilen geleneksel yöntem sonuçlarıyla; en etkin fonların oluşturduğu etkin sınıra göre risk-getiri-gider ve devir hızı boyutlarında VZA yönteminin uygulanması sonucu elde edilen yatırım fonlarının performans sonuçları karşılaştırılmıştır (ek 4, tablo 1-2). Sonuçlar incelendiğinde farklı performans değerlerinin ortaya çıktığı görülmüştür. Sonuçların farklı çıkması, şüphesiz her bir yöntemin performansı farklı açılardan değerlendirmelerinden kaynaklanmaktadır. Ancak burada sorulması gereken soru, risk-getiri faktörlerine ek olarak, gider oranlarıyla ve devir hızı faktörleri de dikkate alındığında, bu yeni faktörlerin etkisinin ne kadar ve nasıl olacağıdır? Bu sorunun cevabı fondan fona değişme gösterebilecektir. Örneğin Finansbank geleneksel yöntemlere göre üstün performans gösterirken, VZA yöntemiyle değerlendirmede performansında düşüş gözlemlenmiştir. Bu düşüşün önemli nedenlerinden biri, artık getiriyi azaltıcı girdi faktörlerinin ek 4’de gösterildiği gibi gereğinden fazla gerçekleşmiş olmasıdır. Dolayısıyla bu başarı katlanılan extra risk ve harcamanın bir bedeli olarak elde edilmiştir. Diğer yandan, Halk Bankasının, sadece getirisinin ve riskin değerlendirme ölçütü olarak kullanıldığı geleneksel yöntemlerde başarılı bir performans gösteremezken, gider oranı ve devir hızının da girdi faktörü olarak dikkate alındığı VZA yönteminde daha üstün performans sergilediği görülmektedir. Bunun nedeni, diğer yatırım fonlarına göre giderlerini düşük tutmaları ve çok fazla işlem gerçekleştirilerek işlem giderlerinden kaçınmaları olabilir. Dolayısıyla gider

oranlarıyla devir hızının analize dahil edilmesinin, yatırım fonlarının performansları üzerine farklı şekillerde etkisi olabileceği söylenebilecektir.

İkincil olarak, yöntemler arasında karşılaştırma yapmak için, hem İMKB hem de Fon endeks gösterge portföy bazında, fonların normalize edilmiş performans ölçütlerine göre korelasyon matrisi oluşturulmuştur. Böylece, yöntemleri farklı kılan faktörlerin artık getiri üzerindeki etkisini ortaya koyabilmenin mümkün olabileceği düşünülmüştür. Bu analiz ilk önce İMKB bazında gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 24’de gösterildiği gibi elde edilmiştir.

	Sharpe	Sortino	Treynor	Jensen	Kuadratik	Kukla	Temel T.E.	Ağırlık T.E.	Ölçeğe Göre T.E.
Sharpe	1	0,987	0,993	0,961	0,614	0,383	0,720	0,602	0,359
Sortino		1	0,982	0,957	0,667	0,452	0,710	0,589	0,376
Treynor			1	0,954	0,625	0,413	0,740	0,627	0,386
Jensen				1	0,666	0,426	0,757	0,614	0,430
Kuadratik					1	0,927	0,562	0,472	0,447
Kukla						1	0,418	0,348	0,374
Temel T.E.							1	0,938	0,815
Ağırlık.T.E.								1	0,800
Ölçek T.E.									1

Tablo 24 : İMKB Endeksi Bazında, Yatırım Fonlarının Normalize Edilmiş Değerleri Arasındaki İlişki

Tabloya göre, riske göre düzeltilmiş getiri yöntemleri arasındaki %95 üzerindeki pozitif korelasyon, bu yöntemleri farklı kılan risk göstergelerinin performans üzerindeki etkisinin sınırlı kaldığını göstermektedir. Jensen ölçütüyle aralarındaki yüksek ilişki de bu yöntemlerin menkul kıymet seçiminin bir şekilde analize dahil ettiklerini ispatlamaktadır. Yöneticinin pazar zamanlamasındaki başarısını ortaya koymayı amaçlayan kuadratik ve kukla regresyon yöntemleri arasında %90’dan fazla ilişki, pazarın iniş çıkışına veya pazarın farklı hareketlerine göre portföyün benzer tepkiler verdiğini, dolayısıyla yöneticinin portföy bileşimini bu hareketlere karşı benzer şekilde değiştirdiğini göstermektedir. Diğer bir deyişle, pazarın sadece iniş çıkışları dikkate alınarak yapılan değerlendirmeye, farklı pazar hareketlerine göre yapılan değerlendirme çok farklı sonuçlar ortaya koymayacaktır.

Farklı VZA yöntemlerinin uygulanması sonucu bulunan teknik etkinlik analiz sonuçları arasındaki ilişki incelendiğinde ise, temel VZA sonucuyla ağırlıklandırılmış VZA etkinlik sonuçları arasında pozitif yüksek bir ilişki sözkonusuyken, temel VZA ile ölçeğe göre değişen VZA etkinlik değerleri arasında nispi olarak daha düşük bir ilişki bulunmuştur. Bunun nedeni, ölçek büyüklüğü faktörünün faktör ağırlıklarından daha fazla teknik etkinlik üzerinde ayırıcı etkiye sahip olması olabilir. Ayrıca temel teknik etkinlik sonuçlarıyla riske göre düzeltilmiş getiri yöntemlerinin sonuçları arasında da görece olarak yüksek korelasyon ilişkisi tespit edilmiştir.

Bir sonraki aşamada Fon endeksi bazında, korelasyon dereceleri hesaplanmış ve elde edilen sonuçlar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

	Sharpe	Sortino	Treynor	Jensen	Kuadratik	Kukla	Temel T.E.	Ağırlık. T.E.	Ölçeğe Göre T.E.
Sharpe	1	0,988	0,996	0,813	0,685	0,592	0,739	0,625	0,373
Sortino		1	0,989	0,797	0,736	0,650	0,737	0,620	0,399
Treynor			1	0,823	0,700	0,609	0,754	0,641	0,397
Jensen				1	0,597	0,493	0,671	0,596	0,386
Kuadratik					1	0,967	0,567	0,464	0,404
Kukla						1	0,520	0,435	0,407
T.E.							1	0,938	0,815
Ağırlık. T.E.								1	0,780
Ölçek T.E.									1

Tablo 25 : Fon Endeksi Bazında, Yatırım Fonlarının Normalize Edilmiş Değerleri Arasındaki İlişki

Tablodan görüldüğü gibi İMKB endeksiyle karşılaştırmaya benzer sonuçlar elde edilmekle birlikte, yöntemler arasında korelasyonun görece olarak arttığı gözlemlenmiştir. Bu artışın nedeni, Fon endeksinin fon verilerine bağlı olarak oluşturulması ve benzer şekilde VZA yönteminin de fonları kendi aralarında karşılaştırarak değerlendirme yapmasından kaynaklanabilir.

Tüm fonlar bazında yöntemler arasındaki ilişkiyi ortaya koyabilmek için, İMKB ve Fon endekslerine dayalı olarak fonların riske göre düzeltilmiş getiri

yöntemleriyle (Tablo 26) teknik etkinlik sonuçları (Tablo 27) karşılaştırıldığında, ilginç bir durum ortaya çıkmıştır. İMKB bazında riske göre düzeltilmiş getiri yöntemleriyle teknik etkinlik değerleri birbirleriyle uyumluyken, Fon endeksi bazında riske göre düzeltilmiş getiri yöntemleriyle fonların ortalama teknik etkinlik sonuçları birbirleriyle uyumlu çıkmıştır.

	Sharpe			Sortino			Treyner		
	Dğk.	Hisse	Karma	Dğk.	Hisse	Karma	Dğk.	Hisse	Karma
Toplam Fon	31	9	13	31	9	13	31	9	13
Üstün Performans (İMKB)	6	-	2	7	-	2	8	-	2
Üstün Performans (Fon Endeks)	14	5	7	14	5	8	12	5	5

Tablo 26 : İMKB ve Fon Endeksi Bazında, Riske Göre Düzeltilmiş Getiri Yöntemlerine Göre Üstün Performans Gösteren Yatırım Fonlarının Sayısı

	<i>Dğk. Fon</i>	<i>Hisse Fon</i>	<i>Karma Fon</i>
T.E.	6	2	3
Ortalama	0,686	0,816	0,655
Ort. Üstünde	15	6	6

Tablo 27 : Teknik Etkin Bulunan ve Ortalamanın Üzerinde Olan Yatırım Fonlarının Sayısı

Buradan şöyle bir sonuç çıkarılabilir. Geleneksel yöntemlerde ortaya konduğu gibi, fonların performanslarını değerlendirmede İMKB endeksinden çok Fon endeks gösterge portföy olarak daha uygundur. Dolayısıyla fonları VZA yöntemiyle değerlendirmede teknik etkin olup olmamasından çok, fonun değerinin ortalamanın üzerinde olup olmamasına göre değerlendirme yapılması daha anlamlı olacaktır.

Ayrıca yöntem ortalamalarının birbirlerinden farklı olup olmadığını test etmek amacıyla tek yönlü ANOVA testi gerçekleştirildiğinde, hem İMKB hem de Fon endeksi bazında yöntem ortalamalarının aynı olduğunu belirten sıfır hipotezinin %5 anlamlılık düzeyinde red edilmesi için fazlasıyla kanıt olduğu tespit edilmiştir.

Bu aşamada cevaplanması gereken diğer bir soru, geçmişe yönelik olarak elde edilen tüm bu analiz sonuçlarının gelecekteki fon performanslarını belirlemede ne kadar belirleyici olduğudur. Diğer bir deyişle, performans sürekliliği varsayımının geçerli olup olmadığının test edilmesi gerekmektedir. Bu konuda yapılan çalışmalar, geçmiş performansın gelecek performansı yansıttığı yönündedir. Çalışmada bu varsayımın geçerli olup olmadığını test etmek için, artık getiri sonuçlarıyla (ek 1, tablo 1) teknik etkinlik sonuçlarına göre (ek 3, tablo 3) yıllık bazda yatırım fonlarının performans değerlerindeki değişim incelenmiştir. Buna göre elde edilen sonuçlar Tablo 28 ile Tablo 29’da gösterilmiştir.

	2002				2003		
	ÜSTÜN	ÜSTÜN	DÜŞÜK		ÜSTÜN	ÜSTÜN	DÜŞÜK
	24	3			25	1	
2001	DÜŞÜK	-	26	2002	DÜŞÜK	5	22

Tablo 28 : Artık Getiri Ortalamasına Göre Yatırım Fonları Performanslarının Sürekliliği

Tablo 28’e göre 2001 yılında üstün performans gösteren 27 fondan sadece 3 tanesi 2002 yılında düşük performans gösterirken, 24 tanesi yine üstün performans sergilemiştir. 2001 yılında düşük performans gösteren 26 fonun hepsi 2002 yılında da düşük performans göstermiştir. Benzer şekilde 2002-2003 dönemi karşılaştırıldığında 2002 yılında 26 fon üstün performans gösterirken sadece bir tanesi izleyen yılda düşük performans göstermiştir. 2002 yılında toplam 27 fondan sadece 5 tanesi 2003 yılında üstün performans gösterebilmiştir. Teknik etkinlik değerleriyle benzer bir karşılaştırma yapıldığında Tablo 29’da görüldüğü gibi benzer sonuçlar elde edilmiştir.

2001	2002		2002	2003	
	ÜSTÜN	DÜŞÜK		ÜSTÜN	DÜŞÜK
	22	5		24	-
	DÜŞÜK			DÜŞÜK	
	2	24		7	22

Tablo 29 : Teknik Etkinlik Değerlerine Göre Yatırım Fonları Performanslarının Sürekliliği

Tabloya göre 2001 yılında üstün performans gösteren fonlardan sadece 5 tanesi düşüş gösterirken, 26 düşük performans gösterenlerden sadece 2 tanesi izleyen yılda yükselişe geçebilmiştir. 2002 yılında üstün performans gösteren 24 fon aynı başarıyı 2003 yılında devam ettirirken, 2002 yılında düşük performans gösteren 28 fondan sadece 7 tanesinin üstün performans tarafında yer aldığı görülmektedir. Elde edilen sonuçlar, performans sürekliliğinin değerlendirilen yatırım fonları için de geçerli olduğunu ortaya koymaktadır.

Performansın sürekliliği varsayımı kabul edildikten sonra, kullanılan yöntemlerden hangisinin geleceği tahmin etmede daha başarılı olduğunu ortaya koymak, değerlendirme yapmak açısından önemlidir. Bunu belirleyebilmek için, yöntemlerin yıllar bazında elde ettikleri sonuçlar birbirleriyle ilişkilendirilmiştir. Yöntemlere göre elde edilen ilişki dereceleri Tablo 30'da gösterildiği gibi elde edilmiştir.

Korelasyon	2001-2002	2002-2003
Sharpe (İMKB)	0,395	0,188
Sortino (İMKB)	0,195	0,007
Treynor (İMKB)	0,262	0,018
Sharpe (Fon Endeks)	0,394	0,140
Sortino (Fon Endeks)	0,188	0,071
Treynor (Fon Endeks)	0,388	0,087
T.E.	0,565	0,210
Ölçek T.E.	0,451	0,385

Tablo 30 : İMKB ve Fon Endeks Bazında, Yöntemlerin Yıllar Bazında Karşılaştırılması

Ancak tablodan görüldüğü gibi tüm yöntemler analize dahil edilememiştir. Geleneksel yöntemlerden sadece riske göre düzeltilmiş getiri yöntemleri İMKB ve Fon endeks bazında dikkate alınırken, menkul kıymet seçimi ve pazar zamanlamasına dayalı regresyon modellerine yer verilmemiştir. Bunun nedeni, yıl bazında karşılaştırmadan dolayı regresyon modelleri için gerekli veri setine sahip olunmamasıdır. VZA yöntemlerinden ise temel ve ölçek etkinlik değerleri analize dahil edilirken, ağırlıklandırılmış teknik etkinlik değerleri analize dahil edilememiştir. Buradaki sorun, atanan ağırlıkların bazı dönemlerde bazı fonlar için çözümsüz sonuçlar ortaya koymasındır. Bu soruna çözüm getirmek amacıyla Assurance Region (Güvence Alanı) ve Cone Ratio gibi modeller geliştirilmesine rağmen bu modellerin çözümü için gerekli olan bilgisayar programlarına ulaşmak mümkün olmadığından, ağırlıklandırılmış VZA yönteminin analiz sonuçları yıllar bazında değerlendirme kapsamına alınamamıştır.

Değerlendirme kapsamına alınan yöntemlerin korelasyon derecelerine bakıldığında, teknik ve ölçek etkinlik değerlerinin riske göre düzeltilmiş getiri yöntemlerine göre bir sonraki dönemi tahmin etmede daha başarılı olduğu gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak, VZA yönteminin etkin sınırı oluşturan yatırım fonlarına göre değerlendirme yapma, fonlar için ayrı ayrı çözüm önerileri getirme, gösterge portföyden bağımsız olma gibi üstünlüklerinin yanısıra dönemsel performanslar arasında en fazla ilişkiyi kurabilen bir yöntem olarak gelecek performansı belirlemede de daha etkin bir araç olduğu görülmüştür.



3.4. ANALİZ SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu çalışma, VZA yöntemi ağırlıklı olmak üzere diğer geleneksel yöntemleri de kapsayacak şekilde portföy performans değerlendirme sürecini ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda 53 A tipi yatırım fonun 2001-2003 dönemindeki performansları, fon türü bazında, ilk olarak risk-getiri faktörlerine dayalı olarak değerlendirilmiştir. Bir sonraki aşamada fon yöneticilerinin izledikleri menkul kıymet seçimi ve pazar zamanlaması stratejileriyle, bu stratejileri uygulamadaki başarıları, bu başarılarının şans faktörüne dayalı olup olmadığı ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu analizler hem İMKB hem de Fon endeksi gösterge portföy bazında gerçekleştirilmiştir. Analizler hem etkin piyasa hipotezi hem de yatırım fonlarının performans değerleri açısından farklı gösterge portföye göre farklı sonuçlar ortaya koymuştur. İMKB endeksinin gösterge portföy olarak kullanılması durumunda, riske göre düzeltilmiş getiri yöntemlerine dayalı olarak yapılan değerlendirmede çok az yatırım fonunun pazara göre üstün performans sergilediği; menkul kıymet seçimi ve pazar zamanlaması yöntemlerine göre değerlendirme yapıldığında ise çok az yatırım fonunun bu stratejileri başarıyla uygulayabildikleri tespit edilmiştir. Analiz etkin pazar hipotezini destekleyici sonuçlar ortaya koymuştur. Dolayısıyla yatırımcı herhangi bir maliyet ve gidere katlanmadan rastsal olarak portföyünü oluşturarak profesyonel yönetilen portföylerle aynı risk düzeyinde aynı getiriyi elde edebilecektir. Ancak fonlara ilişkin elde edilen beta değerinin (0.492) düşüklüğünden anlaşılabileceği üzere, yatırım fonları performanslarını doğrudan İMKB endeksiyle karşılaştırmak doğru bir yaklaşım olmayacaktır. Bunun nedeni Türk yatırım fonlarının bileşiminde, devlet tahvili ve hazine bonusu gibi risksiz getiri sağladığı düşünülen varlıkların daha çok yer almasıdır. Bu nedenle ikinci bir gösterge portföy olarak Fon endeksi kullanılmıştır. Nitekim Fon endeksi bazında değerlendirmede sonuçlar biraz daha farklı çıkmıştır. Riske göre düzeltilmiş getiri yöntemlerine dayalı olarak yapılan değerlendirmede, yarıya yakın yatırım fonunun piyasaya göre üstün performans sergilediği gözlemlenirken, menkul kıymet seçimi ve pazar zamanlaması stratejilerine göre başarılı olan fonların sayısında da yüksek bir artış gözlemlenmiştir. Bu sonuçlara dayalı olarak, Fon endeks gösterge portföyünün

kullanılması durumunda, etkin olmayan pazar hipotezini destekleyici yeterice kanıt bulunduğu belirtilebilecektir. Bu durumda yatırımcı yatırım fonunun seçiminde seçici davranarak pazardan daha iyi performans elde edebilir. Elde edilen bu farklı sonuçlar, gösterge portföye olan duyarlılıklarından dolayı bu yöntemlere yönelik yapılan eleştirileri desteklemektedir.

VZA yöntemiyle değerlendirilmede, yatırım fonları herhangi bir gösterge portföy kullanılmadan, risk-getiri faktörlerinin yanısıra gider oranlarıyla devir hızı da performansı etkileyen faktörler olarak analize dahil edilmiştir. Analiz sonuçları sadece performansın ölçütü olan teknik etkinlik değerlerini değil, etkinsizliğin kaynaklarını, ulaşılması gereken hedefleri ve bu hedeflere ulaşmada örnek alınacak yatırım fonlarını da içermektedir. Tüm yatırım fonları için böyle bir değerlendirme yapıldığında, Murthi ve diğerlerinin çalışmalarında ortaya koydukları gibi, devir hızı etkinsizliğe en fazla neden olan faktör olarak bulunmuştur. Bender ile Koçbank değişken fonları ise en fazla örnek alınacak yatırım fonlarını oluşturmuştur. Ölçeğe göre değişen VZA yöntemiyle, ayrıca optimal fon büyüklüğüne sahip olmayan yatırım fonlarının saf teknik etkinlik değerleri elde edilirken, fon büyüklükleri konusunda da bilgi sağlanabilmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda çoğu yatırım fonunun azalan marjinal maliyet avantajından yararlanmak için fon büyüklüklerini artırmaları gereği ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak, VZA yönteminin, sadece portföyü değerlendirmekle kalmayıp performans gelişimini sağlayıcı sonuçlar da ortaya koyduğu ve geleneksel yöntemlere göre yatırımcıları bilgilendirmede daha fazla veri ürettiği söylenebilecektir.

Yatırım fonlarının performans değerlendirilmesinde dikkate alınması gereken bir husus da performans sürekliliğidir. Değerlendirmede amaç, geleceğe dönük getirileri belirlemek olmasına rağmen, tüm analizler geçmişe dönük veriler kullanılarak gerçekleştirildiğinden, geçmişin geleceği ne kadar yansıttığının, diğer bir deyişle performans sürekliliğinin geçerli olup olmadığının test edilmesi gerekmektedir. Değerlendirme sonucunda, birçok çalışmada ortaya konduğu gibi performans sürekliliğinin geçerli olduğu tespit edilmiştir. Performans sürekliliği kabul edildikten sonra, hangi yöntemin geleceği belirlemede daha başarılı olduğu

geçmişte gerçekleştirdiği başarısına göre belirlenecektir. Bu bağlamda, yöntemlerin ortaya koydukları değerlerin bir sonraki yıllar ne kadar ilişkili olduğu hesaplanmıştır. Analiz sonucunda, VZA yönteminin geleneksel yöntemlere göre geleceği belirlemede daha üstün olduğu görülmüştür.

Bu üstünlüklerine rağmen VZA yöntemiyle değerlendirmede de bazı hususlara dikkat etmek gerekmektedir. Bunlarda biri, yöntemin veritabanına olan duyarlılığıdır. Bu duyarlılığın sonucu olarak, geleneksel yöntemlerle değerlendirmede iyi bir performans ortaya koyamayan hisse senedi fonları, VZA yönteminin kullanılması sonucunda diğer iki fon türüne göre daha iyi performans göstermiş görünmektedir. Ancak bu sonuç, hisse fonların etkin olmasından ziyade VZA'nın az sayıda karar birimleri lehine sonuçlar üretmesinden kaynaklanmaktadır. Bu çelişkiyi ortadan kaldırmak amacıyla, tüm yatırım fonları birlikte değerlendirildiğinde hisse fonlarından çok değişken ve karma fonların ortalama teknik etkinlik değerlerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. VZA yöntemiyle değerlendirmede dikkate alınması gereken diğer bir nokta da, yöntemin girdi ve çıktı faktörlerine karar biriminin etkinliğini maksimize edecek şekilde ağırlık vermesidir. Bunun sonucu olarak, bazı yatırım fonları teknik etkinliklerinden çok verilen ağırlıklardan dolayı etkin bulunmuştur. Bu yanıltıcı durumu da ortadan kaldırmak amacıyla, çalışmada girdi faktör ağırlıklarına kısıtlama getirilerek yatırım fonlarının gerçek performansları ortaya konmaya çalışılmıştır. Bunun sonucunda, bazı yatırım fonlarının performanslarında yüksek düşüşler gözlemlenmiştir.

4. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

1950'li yıllardan itibaren, portföy performansları farklı yaklaşımlarla ölçülmeye ve değerlendirilmeye çalışılmıştır. Günümüzde de finansal piyasaların yapısının ve piyasa oyuncularının profillerinin değişmesiyle bu çalışmalar farklı boyutta ve kapsamda devam etmektedir. Son yıllarda bir teknik etkinlik ölçütü olan VZA yönteminin de portföy performans değerlendirilmesinde kullanılmaya başlandığı görülmektedir.

Çalışmanın sonucunda VZA'nın, portföy performans değerlendirme çalışmalarında cevap aranan aşağıdaki soruları cevaplamada oldukça etkin bir performans değerlendirme aracı olarak kullanılabileceği görülmüştür.

Bu sorulardan birincisi, üstün performans gösteren bir portföyün özellikleriyle ilgilidir. Bu sorular şunlardır:

- Yüksek performans gösteren portföy yüksek devir hızına mı sahiptir? Diğer bir deyişle, devir hızıyla performans arasında pozitif bir ilişki var mıdır? Çalışmanın sonucunda, devir hızıyla performans arasında pozitif ilişki değil, tersine negatif bir ilişki bulunmuştur. Dolayısıyla, yatırım fonları fon bileşimlerini sık sık değiştirdiklerinde işlem maliyetleri elde ettikleri getiriden daha fazla olduğundan fonlar artı getiri değil, eksi getiri elde etmişlerdir.
- Yüksek yıllık yönetim ücretleri yüksek performansı garantiler mi? Burada da cevabı aranan soru, yönetim ücretleriyle performans arasında pozitif ilişkinin olup olmadığıdır. Çalışmanın sonuçları, performansla bu faktör arasında da negatif bir ilişki ortaya koymuştur. Yönetim ücretlerinin yüksekliği, yüksek performansı garantilemediği gibi düşük performansın da ortaya çıkmasına neden olabilmektedir.

- Düşük komisyon ücretleri yüksek performansı sağlar mı? Türk yatırım fonları için bu tür ayrı bir veriye sahip olunmadığından bu soruya çalışmada cevap verilememiş olmakla birlikte, yapılan diğer çalışmalar düşük komisyon ücretlerinin daha yüksek performans sağlayabileceğini ortaya koymuşlardır.
- Ölçek (fon) büyüklüğü ile performans arasında bir ilişki var mıdır? Bu konuda yapılan çalışmalarla uyumlu olarak, fon büyüklüğü maliyeti azaltıcı bir faktör olarak bulunmuştur. Bu nedenle, fonların performanslarını artırabilmeleri için fon büyüklüklerini artırmaları gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

VZA yöntemi, performans ile performansı belirleyen faktörler arasındaki ilişkiyi ortaya koyan tüm bu soruları cevaplayacak sonuçları vermektedir.

İkinci soru, performans sürekliliğine ilişkin sorudur. Performans sürekliliği varsayımı geçerli midir? Çalışmanın sonucunda değerlendirilen zaman boyutunda, diğer çalışmalarla uyumlu olarak süreklilik varsayımını destekleyici sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca, VZA'nın diğer yöntemlere göre geçmiş dönem performansları arasında daha fazla ilişkiyi ortaya koyduğu tespit edilmiştir.

Diğer bir soru pazarın etkinliğiyle ilgili sorudur. Geleneksel yaklaşımda, yapılan portföy performans değerlendirme çalışmalarında pazarın etkin olup olmadığı sorusuna da cevap aranmıştır. Çünkü etkin olan bir pazarda hiçbir aktif portföy stratejisi pasif portföy stratejisinden daha iyi sonuçlar vermeyecektir. VZA yöntemi pazarın etkinliğine ilişkin bir bilgi vermemektedir. Ancak portföy performansına ilişkin yapılan son çalışmalar, pazardan bağımsız olarak fon yöneticilerinin birbirleriyle karşılaştırılmasına dayandırılarak gerçekleştirilmektedir. VZA'nın temelini de karar birimlerinin göreceli etkinliklerin belirlenmesi oluşturduğundan böyle bir yaklaşıma olanak sağlamaktadır.

Ayrıca, portföy performans değerlendirmesinde fonların riske karşı tutumlarına göre değerlendirilmeleri de istenen bir yaklaşımdır. VZA'nın homojen birim kavramına dayalı olarak, fon türleri bazında değerlendirilmesi bu yaklaşımın uygulanmasına zemin hazırlamaktadır.

Analiz ve değerlendirmeler sonucunda VZA yönteminin geleneksel yöntemlerde gözlemlenen bir çok eksikliği giderici özelliğe sahip bir yöntem olduğu ortaya konmakla birlikte, portföy performanslarının değerlendirilmesinde bu şekilde sadece sayısal analizlere bağlı kalmak, amacın tam gerçekleşmesini sağlamayacaktır. Bu nedenle gerçekleştirilen sayısal analizin dışında performansı etkileyici diğer faktörler de gözönünde bulundurulmalıdır. Örnek olarak alınan yatırım fonlarına ilişkin değerlendirmeler diğer yönetilen portföylerin değerlendirme çerçevesini oluşturacaktır.

Yatırım fonlarının performansını etkileyen faktörlerden biri oluşturulan portföye karşı sağlanan vergi teşvikleridir. Yatırım fonları için şu an yürürlükte olan 4444 sayılı Kanun ile Gelir Vergisi Kanununa (GVK) eklenen Geçici 55'inci maddesindeki düzenlemeye göre A tipi yatırım fonlarından herhangi bir vergi kesintisi sözkonusu değil iken, 2004 yılından itibaren gerek A gerekse B Tipi fon gelirleri, 25.12.2003 tarih ve 5035 sayılı kanunun 48/4-h maddesi uyarınca beyanname verme mükellefiyetine alınacaktır. Böyle bir uygulama, yatırım fonlarına olan ilgiyi azaltıcı ve gelişimini engelleyici bir adım olacaktır.

Öte yandan yatırım fonlarına daha fazla işlerlik kazandırmayı amaçlayan borsa yatırım fonları, fonların gelişimini olumlu etkileyecektir. Borsa yatırım fonları (Exchange Traded Fund-EFT), hisse senediyle yatırım fonlarının avantajlarını birleştiren yeni bir yatırım aracı olarak borsada işlem görerek yatırım fonlarına olan talebi artıracak ve fon performanslarının artmasına yardımcı olacaktır. Bu konudaki tebliğ SPK tarafından 13.04.2004 tarihinde 2499 sayılı kanunun değişik 37. ve 38. maddelerine dayanarak yayınlanan (Seri VII, No:23) "Borsa Yatırım Fonlarına İlişkin Esaslar Tebliği" başlığı altında Resmi Gazete'de yayımlanmış bulunmaktadır. Tebliğde borsa yatırım fonlarının temel özelliği, fonların katılma belgelerinin hisse

senetleri gibi borsalarda işlem görebilmesi yani arz ve talebe göre alınıp satılması olarak belirtilmiştir.

Profesyonel yönetilen portföylerin performanslarını etkileyen ve sayısallaştırılamayan diğer bir faktör fonların kurumsal yönetim yaklaşımına bakış açılarıdır. Fon yöneticileriyle bu fona yatırım yapan yatırımcılar arasında bazı durumlarda çıkar çatışması sözkonusu olabilir. Özellikle fon yönetim ücretleri, giriş çıkış komisyonlarının varlığı ve tutarı, yeterince şeffaf olmayan yönetim anlayışının benimsenmiş olması bu çıkar çatışmasının kaynaklarını oluşturmaktadır. Kurumsal yönetim anlayışının geliştiği fonlarda bu çıkar çatışması minimum düzeye indirilmekte ve hatta mümkünse ortadan kaldırılmaktadır. Bu yaklaşım yönetilen fonun performansını artırıcı bir etki yapacaktır.

Sonuç olarak, tasarruflarını finansal piyasalarda değerlendirmek isteyen bireysel yatırımcılarla, sahip oldukları fonları yönetmekle yükümlü olan fon yöneticileri, oluşturdukları portföylerin performanslarını değerlendirmek istediklerinde, sayısal bazı analizler yapmanın yanısıra portföylerinin gelişimini etkileyecek faktörleri belirleyerek bu faktörlerin portföylerine etkilerini tespit etmek durumundadırlar.

ÖZET

Verilen bir portföyün şu andaki ve gelecekteki olası getirisini belirlemeyi amaçlayan portföy değerlendirmesi, finansal yatırımcıların her zaman ilgisini çeken bir konu olmuştur. Ancak finansal piyasa koşullarındaki değişimlerin sonucu olarak, portföy değerlendirmesinin daha farklı ve daha geniş perspektifte ele alınması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Finansal piyasa koşullarında görülen değişikliklerinden biri küreselleşme olgusunun ortaya çıkardığı ölçülmesi ve tahmin edilmesi zor olan global risk ve son zamanlarda Türk finansal piyasalarında da görülen daralan kar marjlarıdır. Bu değişiklikler bireysel yatırımcıların fon yöneticilerine yönelmelerine neden olmuştur. Fon yöneticileri aracılığıyla yatırımlar gerçekleştirildiğinde, portföy değerlendirmesi daha geniş çerçevede ele alınmalıdır. Birincil olarak, bireysel yatırımcılar fon yöneticilerinin menkul kıymet seçimi ve pazar zamanlaması stratejileriyle bu stratejileri uygulamadaki başarılarını bilmelidirler. Ayrıca bireysel yatırımcılar getiriye azaltıcı işlem giderleriyle komisyon giderlerini de gözönünde bulundurmalıdırlar.

Performans değerlendirmesi, bireysel yatırımcıların yanı sıra fon yöneticileri için de önemlidir. Fon yöneticileri yönettikleri fonların performanslarını belirleyerek, performanslarını etkileyen faktörleri ve etki derecelerini ortaya çıkaracak, böylece performansı geliştirici faktörleri artırmaya, performansı düşürücü faktörleri azaltmaya çalışacaklardır.

Görüldüğü gibi portföy performans değerlendirmesinin amacına ulaşması için, süreç çok yönlü ele alınmalıdır. Bu çalışma, değerlendirmenin birçok gerekliliklerini yerine getiren VZA yöntemine ağırlık vererek uygulamaya yönelik bu süreci ortaya koymayı amaçlamıştır. Bu amaçla 53 A tipi yatırım fonu fon türü bazında 2001-2003 dönemindeki performanslarına göre değerlendirilmiştir. Değerlendirmenin ilk bölümünde, fonların riske göre düzeltilmiş getiri değerleriyle menkul kıymet seçimi ve pazar zamanlamasındaki başarıları, risk-getiri faktörlerine dayalı olarak İMKB ve Kurumsal Yöneticiler Derneği tarafından oluşturulan Fon endeks gösterge portföylerinden yararlanarak elde edilmiştir. Farklı gösterge portföy

kullanılması farklı sonuçlar üretmiştir. İkinci bölümde ise, fonların teknik etkinlik değerleri VZA yöntemi kullanılarak herhangi bir gösterge portföye bağlı kalmadan, risk-getirinin yanısıra gider oranı ve devir hızının dikkate alınmasıyla değerlendirilmiştir. VZA analizi sonucunda, fonların performans artışını sağlayacak değerler elde edilmiştir. Sonuç olarak, VZA yönteminin performans geliştirmede geleneksel yöntemlere göre çok daha kapsamlı veriler ortaya koyduğu görülmüştür.



ABSTRACT

The portfolio evaluation, whose objective is to determine the current return and possible return of a given portfolio, has always been an interesting issue for the financial investors. As a result of the changing financial market conditions, portfolio evaluation methods have come to incorporate a substantial range of different perspectives and widened its scope. The two main changing financial market conditions that are worth noticing can be summarized as followings. Firstly, as the financial markets are increasingly integrated at a global scale, the assessment of global risk is increasingly difficult to measure and forecast. Secondly, narrowing profit margins (to get positive returns) a phenomenon that is also being experienced in the Turkish economy recently. These changes prompt individual investors to use fund managers. In case of using fund managers, portfolio evaluation should be taken into consideration with broadly perspectives. Firstly, the individual investors must know the fund managers' policies of stock selection and market timing with the possible successes of these policies. Also, individual investor should be care of factors such as expense ratio and commission fee reducing the expected returns.

Portfolio evaluation is crucial not only for individual investors but also fund managers. Fund managers must determine that factors affecting the performance of the fund and the impact degree of these factors. Thus, the managers are able to detect contributing factors causing improved factors.

As will be seen, aims will be acquired, if portfolio evaluation is taken as a process with many aspects. This study put the process into the practice giving more priority DEA which fulfilling most requirements for the effective performance. For that, 53 A type fund were evaluated for the 2001-2003 period time on a categorical basis. In the first part of the evaluation, the funds evaluated using ISE and Fund index constituting by the Institutional Managers Society based on risk-return factors to get adjusted risk return values and the succession of the portfolio selection and market timing strategies. The use of different benchmark portfolio produced different results. In the second section, it is measured technical efficiency of funds using DEA

methods without applying any benchmark portfolio based on risk, return, expense ratio and turn ratio. We found that the DEA methods can produce interesting insights as to improve funds' performance. As a result can be claimed that the DEA methods can be combined with more to improve the portfolio evaluation methods than traditional methods.



KAYNAKÇA

ADRANGI, Bahram, Arjun Chatrath and Todd M. Shank. "A Comparison of the Risk – Adjusted Portfolio Performance: The Dartboard Versus Professionals and Major Indices". *American Business Review*. January, 2002. p.82-90

BANKER, R. D. "Estimating Most Productive Scale Size Using Data Envelopment Analysis". *European Journal Operational Research* 17. 1984. p. 35-44

BANKER, R.D., A. Charnes and W.W. Cooper. "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis". *Management Science*. Vol.30. No:9. September 1984. p. 1087-1093

BASSO, Antenolla, Stefanie Funari. "A Data Envelopment Analysis Approach to Measure the Mutual Fund Performance". *European Journal Operational Research* 135. 2001. p. 477-492.

BASSO, Antenolla, Stefanie Funari. "A Generalized Performance Attribution Technique for Mutual Funds". *Working Paper* n.01.08. 2001. p.1-18

BESEN, F. Buket. "Performans Yönetim Sistemi ve Veri Zarflama Analizinin Sağlık Sektöründe Uygulanması". (İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 1994)

BODIE, A.Kane, Alan J. Marcus. **Investments.**, Boston, 1993. 2nd Edition

BOUSSOFIANE, A., R. G Dyson and E. Thanassoulis. "Applied Data Envelopment Analysis". *European Journal of Operational Research* 52. 1991. p. 1-15

CARHART, Mark M. "On Persistence in Mutual Fund Performance". *The Journal of Finance*. Vol. LII, No.1 March 1997. p. 57-82

CARROLL Carolyn, John Wei. "Risk, Return and Equilibrium: An Extension". *Journal of Business*. Vol.61 no:4. 1988. p. 485– 499.

CHAPARRO, F.P., P. Smith. "On the Role of Weight Restrictions in Data Envelopment Analysis". *Journal of Productivity Analysis* .8.1997. p. 215-230

CHARNES, A., W.W. Cooper and E. Rhodes. "Measuring the Efficiency of Decision Making Units". *European Journal of Operational Research*. Vol. 2. 1978. p. 429-444

CHARNES, A., W.W. Cooper and E. Rhodes."Evaluating Program and Managerial Efficiency: An Application for Data Envelopment Analysis to Program Follow Through". *Management Science*. Vol.27 No:6 1981. p. 668-697.

CHARNES, A.. Charnes, W. W. Cooper and E. Rhodes. "Short Communication: Measuring the Efficiency of Decision Making Units". *European Journal of Operational Research*. Vol.3. 1979. p.339

CHEN Son-Nan. "An Examination of Risk–Return Relationship in Bull and Bear Markets Using Time-Varying Betas". *Journal of Financial and Quantative Analysis*. Vol. XVII No.2 June 1982. p. 265–274

CHOI, Yoon K. and B.P.S. Murthi. "Relative Performance Evaluation of Mutual Funds: A Non-Parametric Approach", *Journal of Business Finance & Accounting* 29 (7)&(8), Sept-Oct 2001. p. 853-876

COELLI, Tim. "A Guide to DEAP Version 2.1: A DEA Computer Program". *CEPA Working Paper 96/08*. University of New England.

COOPER William W., Lawrence M. Seiford and Kaoru Tone. "Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Application References and DEA-Solver Software". *Kluwer Academic Publishers*. 2000

COOPER, W. W., R. G. Thompson and R. M. Thrall . “Extensions and New Developments in DEA”, *Annals of Operations Research* 66, 1996. p. 3-45

DESPOTIS D. “Improving the Discriminating Power of DEA: Focus on Globally Efficient Units”. *Journal of the Operational Research Society*. 53. 2002.

DIAOGLANNIS, G. P. “A Three-Dimensional Risk–Return Relationship Based Upon the Inefficiency of a Portfolio: Derivation and Implications”. *The European Journal of Finance*. Vol. 5. 1999. p. 225 – 235

DOĞANAY, Mete. “Hisse Senedi Fonlarının Çok Kriterli Karar Yaklaşımıyla Derecelendirilmesi”, *A.Ü. SBF Dergisi* 57(3).Temmuz-Eylül 2002.s. 35

ELTON J. Edwin, Martin J. Gruber and Christopher R. Blake. “The Persistence of Risk- Adjusted Mutual Fund Performance”. *Journal of Business*, Vol.69. No:21. p. 133–157

ELTON, Edwin, Martin J. Gruber. **Modern Portfolio Theory and Investment Analysis**. John Wiley & Sons, Inc. , Fourth Edition. 1991.

EMROUZNEJOD, Ali. “DEA Tutorial”. (1995-2001). <http://www.deazone.com/tutorial/index.htm>. (17 Kasım, 2002)

FARRELL, M. J. “The Measurement of Productivity Efficiency”. *Journal of the Royal Statistical Society*.120, 1957. p. 253-290

FORSUND, R. Finn, Nikias Sarafoglou. “On the Origins of Data Envelopment Analysis”. *Journal of Productivity Analysis* 17, 2002

GANLEY J. A, J. S. Cubbin. **Public Sector Efficiency Measurement: Applications of DEA**. Elsevier Science Publishers. Amsterdam, Netherlands. 1992

GRINBLATT Mark and Sheridan Titman. “The Persistence of Mutual Fund Performance”. *The Journal of Finance*. Vol. XLVII. No.5. 1992. p.1977–1984

GRINOLD C. Richard, Ronald N. Kahn. **Active Portfolio Management : A Quantative Approach for Providing Superior Returns and Controlling Risk**. McGraw–Hill, Second Edition, 1999

GRUBER J. Martin. “Identifiying the Risk Structure of Mutual Fund Returns”. *European Financial Management*. No.2 2001. p.147-159

HENRIKSON D. Roy. “Market Timing and Mutual Fund Performance: An Emprical Investigaiton”. *Journal of Business*. Vol. 57. No.1. 1984. p.73–93

IPPOLITO, A. Richard. “On Studies of Mutual Fund Performance, 1962–1991”. *Financial Journal Analysts*. January- February 1993. p. 42–50

INAN, E. Alper. “Banka Etkinliğinin Ölçülmesi ve Düşük Enflasyon Sürecinde Bankacılıkta Etkinlik”. *Bankacılar Dergisi*, Sayı : 34. 2000. s. 82-96

JENSEN C. Michael. “Problems in Selection of Security Portfolios: The Performance of Mutual Funds in the Period 1945–1964”. *Journal of Finance*. XXIII: p. 389–416

KANDIR, Serkan Yılmaz. (Türkiye’de Yatırım Fonları Performanslarının Değerlendirilmesi”. Yüksek lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Çukurova Üniversitesi. Adana. 2001)

KARACABEY Argun, A., Armağan Tarım’ın *Veri Zarflama Analizi: Matematiksel Tabanlı Göreli Etkinlik Ölçümü Yaklaşımı*(2001) adlı kitabının eleştirisi. *Ankara Üniversitesi. SBF Dergisi.*, 56. Ekim-Aralık 2001

KARACABEY, A. Argun. **A Tipi Yatırım Fonları: Performanslarının Analizi ve Değerlendirilmesi**. Mülkiyeliler Birliği Vakfı Yayınları, Ankara, 1998.

KARAN, M. Baha. **Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi**. Gazi Kitabevi, Birinci Baskı. 2001.

KJETSAA, Richard and Maureen Kieff. "Stochastic Dominance Analysis of Equity Mutual Fund Performance". *American Business Review*. January 2003. p. 1-8

KOCHMAN, L. M, R. Badarinathi. "Mutual Fund Performance in a Nonsymmetrical World: A Case for the Upside Deviaion". *American Business Review*. January 2001. p. 46.

KOOPMANS, Tjalling C., **Activity Analysis of Production and Allocation**. John Wiley Sons Inc. Newyork., 1951

LEHMANN. Bruce N., David Modest. "Mutual Fund Performance Evauation. A Comparison of Benchmark and Benchmark Comparison". *The Journal of Finance*. Vol. XLII. No: 2. June 1987. p. 233-265

LEVY Haim. **Introduction to Investments**. South-Western College Publishing., Ohio, 1999.

MOON, K., Kim and Ismail E. Badr. "An Accounting Analysis of the Risk-Return Relationship in Bull and Bear Markets". *Review of Financial Economics*. 1998. Vol.7. No.2. p. 173-182

MOY, L. Ronald. "Portfolio Performance: Illustrations from Morningstar". *Journal of Education for Business*. March, April 2002. p. 226-229

MULLINS, D. W. "Does the Capital Asset Pricing the Model Work?". *Harvard Business Review*. January. 1982. p. 115-133

MURTHI, B.P. S., Yoon K. Choi, Preyas Desai. "Efficiency of Mutual Funds and Portfolio Performance Measurement: A Non-Parametric Approach". *European Journal of Operational Research* 98. 1997. p. 408-418

OLESEN, O.B., N.C. Petersen. "Chance Constrained Efficiency Evaluation". *Management Science*. Vol.41. No.3. 1995. p. 443-457

PARETO, V. Manuel. **Kamu Ekonomisi Teorisi: Kamu Giderlerinde Etkinlik Anlayışı**. Çev.: Sinan Sönmez. Teori Yayınları. 1978

PREMACHANDRA, Im, John G. Powell and Jing Shi, "Measuring the Relative Efficiency of Fund Management Strategies in New Zealand Using a Spreadsheet-based Stochastic DEA Model", *Omega, Int. J. Mgmt Sci.* Vol.26 No.2, 1998, p. 319-331

RAO, S. P. Umanaheswar. "Mutual Fund Performance During Up and Down Market Conditions". *Review of Business*, Summer 2001. p. 62-65

RAO, S. P. Umanaheswar. "Market Timing and Mutual Fund Performance". *American Business Review*. June 2000. p. 75-79

RUGGIERO, John. "Measuring Technical Efficiency: Theory and Methodology". *European Journal of Operations Research* 121. 2000

SARITAŞ Hakan. "Yatırım Fonlarının Performans Değerlemesi: Alternatif Bir Yatırım Aracı Olarak Endex Fonları". (Basılmamış Doktora Tezi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Dokuz Eylül Üniversitesi. İzmir. 2001)

SHARPE William. "Mutual Fund Performance", *Journal of Business*, January, 1966. p. 119-138

SÖL, Sinan. “İ.T.Ü. Fakültelerinin Araştırma Etkinlikleri Sekreterliğinden Yararlanma Etkinliklerinin Veri Zarflama Analiziyle Belirlenmesi”. (İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 1997)

TARIM, Armağan. **Veri Zarflama Analizi: Matematiksel Doğrusal Programlama Tabanlı Görelî Etkinlik Ölçümü Yaklaşımı**. Araştırma / İnceleme / Çeviri Dizisi:15. 2001

TARIM, S. Armağan and Mehmet B. Karan. “Investment Fund Performance Measurement Using Weight-Restricted Data Envelopment Analysis: An Application to the Turkish Capital Market”. *Russian and East European Finance and Trade*. Vol.37, No:5. September-October 2001. p. 63-83

THANNASOULIS, Emmanuel. **Introduction to Theory and Application of DEA**. Kluwer Academic Publishers. United Kingdom. 2001

THANNASOULIS, Emmanuel , R. D. Dyson, M. J. Foster. “Relative Efficiency Assessments Using Data Envelopment Analysis: An Application to Data on Rates Departments,” *J. Opr. Res. Soc.* Vol. 38. No.5. 1987. p.397-411

TREYNOR Jack L. “How to Management of Investment Funds?”. *Harvard Business Review*. XLIII.. January – February. 1965. p. 63–75

TREYNOR Jack L., Kay K. Mazuy, F.Black.“How to Use Security Analysis to Improve Portfolio Selection?”. *Journal of Business*, January. 1973. p. 66–86

TREYNOR Jack L., Kay. K. Mazuy. “Can Mutual Funds Outguess the Market?”. *Harvard Business Review*. XLIII, January-February. 1965, p. 131–136

UZUN Yetkin. “Yatırım Fonlarının Performanslarının Ölçümü ve Türkiye Uygulaması”. (Yüksek Lisans Tezi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Gazi Üniversitesi. Ankara. 2000)

VOLKMAN A. David, Mark E. Wohar. "Determinants of Persistence in Relative Performance of Mutual Fund Performance". *The Journal of Financial Research*. Vol. XVIII. No.4. Winter 1995. p. 415–430

WERMERS, Russ. "Mutual Fund Performance: An Empirical Decomposition into Stock-Picking Talent, Style, Transaction Costs and Expenses". *The Journal of Finance*. Vol. LV. No:4. August 2000. p. 1655–1680

WILLIAMSON, J. Peter. "Measurement and Forecasting of Mutual Fund Performance: Choosing an Investment Strategy", *Financial Analysts Journal*, November – December 1972, p. 78–84

YAVUZ, Ilknur. **Sağlık Sektöründe Etkinlik Ölçümü (Veri Zarflama Analizine Dayalı Bir Uygulama)**. MPM Yayınları No:654. Ankara, 2001

YOLALAN, Reha **İşletmelerarası Görelî Etkinlik Ölçümü**. MPM Yayınları. No:483. Ankara. 1993

YOLALAN, Reha. "Veri Zarflama Analizi". *Millî Prodüktivite Merkezi Yayınları*. 1991.

<http://www.sortino.com/htm/performance.htm>
http://www.spk.gov.tr/kyd/yf/yf_index.html?tur
<http://www.kyd.org.tr>
<http://www.deazone.com/tutorial/index.htm>
<http://www.İMKB.gov.tr>
<http://www.hazine.gov.tr/stat/ih2000.htm>

EKLER



EKLER

EK 1

DEĞİŞKEN FONLAR	Ort. ArtıkGetiri	Sharpe			Sortino			Treynor		
		Std. Sapma	Oranı	Sıra	Yarı Var.	Oranı	Sıra	Beta	Oranı	Sıra
Acar Men.Değ.Tic.	-1,078	8,185	-0,132	19	4,634	-0,233	18	0,432	-2,495	18
Akbank	-0,945	7,352	-0,129	17	4,191	-0,226	16	0,382	-2,474	17
Alfa Men.Değ.	-1,610	6,949	-0,232	28	5,059	-0,318	26	0,364	-4,428	28
Bayındır Men.Değ.	-1,981	8,363	-0,237	29	4,541	-0,436	30	0,335	-5,919	30
Bender Menkul Değerler	1,080	8,911	0,121	1	4,054	0,266	1	0,395	2,735	1
Denizbank	-0,810	6,172	-0,131	18	3,581	-0,226	17	0,307	-2,643	19
Eczacıbaşı Men.Değ.	-0,188	7,131	-0,026	8	3,821	-0,049	8	0,363	-0,519	8
Finans Yatırım Men.Değ.	1,385	14,352	0,096	2	7,564	0,183	2	0,767	1,806	2
Finansbank	-0,085	17,139	-0,005	6	9,499	-0,009	5	0,941	-0,090	6
Garanti Yatırım Men.Değ.	-0,323	7,898	-0,041	10	3,539	-0,091	11	0,385	-0,840	11
Global Men.Değ.	-0,546	6,919	-0,079	13	4,259	-0,128	13	0,375	-1,453	13
Hak Menkul Kıy.	-2,096	6,966	-0,301	31	4,512	-0,464	31	0,347	-6,046	31
HSBC Bank	-1,051	8,598	-0,122	16	3,908	-0,269	22	0,475	-2,212	16
İş Yatırım Men.Değ.	0,081	7,182	0,011	4	3,351	0,024	3	0,376	0,215	4
Kalkınma Men.Değ.A.Ş.	-1,182	8,112	-0,146	20	5,014	-0,236	19	0,434	-2,726	20
Kent Yatırım Men.Değ.	-3,014	11,287	-0,267	30	7,188	-0,419	29	0,533	-5,657	29
Koç Menkul Değerler	-0,056	12,155	-0,005	5	5,423	-0,010	6	0,650	-0,087	5
Koçbank	-0,256	6,141	-0,042	11	3,049	-0,084	10	0,314	-0,816	10
Meksa Menkul Değ.Tic.	-1,677	8,548	-0,196	27	5,054	-0,332	28	0,415	-4,046	27
MNG Bank	-1,322	9,069	-0,146	21	4,128	-0,320	27	0,446	-2,968	23
Nurol Menkul Kıy.	-0,700	7,201	-0,097	14	3,705	-0,189	14	0,324	-2,161	15
Pamukbank	-2,139	13,290	-0,161	24	7,224	-0,296	24	0,641	-3,337	26
Strateji Menkul Değ.	-0,737	10,036	-0,073	12	6,060	-0,122	12	0,509	-1,448	12
Şekerbank	-1,563	10,524	-0,149	22	6,345	-0,246	20	0,556	-2,810	22
T.C.Ziraat Bankası	-1,413	8,183	-0,173	26	4,714	-0,300	25	0,436	-3,238	25
T.Garanti Bankası	-0,053	10,201	-0,005	7	5,072	-0,010	7	0,545	-0,097	7
T.İş Bankası	-1,163	7,023	-0,166	25	4,424	-0,263	21	0,379	-3,069	24
Tacirler Men.Değ.	0,179	12,722	0,014	3	7,763	0,023	4	0,682	0,262	3
TAİB Yatırım	-0,893	8,328	-0,107	15	4,536	-0,197	15	0,433	-2,061	14
Yatırım Finansman	-1,017	6,826	-0,149	23	3,701	-0,275	23	0,371	-2,743	21
Ziraat Yatırım Men.Değ.	-0,223	6,787	-0,033	9	4,273	-0,052	9	0,289	-0,772	9
ORTALAMA	-0,819	8,985	-0,100		4,974	-0,171		0,458	-2,004	
HİSSE FONLAR										
Akbank	-1,173	10,204	-0,115	7	5,994	-0,196	6	0,558	-2,101	7
Alfa Men.Değ.	-1,909	10,870	-0,176	8	6,309	-0,303	8	0,599	-3,185	8
Finansbank	-0,693	14,672	-0,047	1	8,102	-0,086	2	0,787	-0,880	1
Gedik Yat. Menkul Değ.	-2,945	11,504	-0,256	9	6,942	-0,424	9	0,616	-4,784	9
HSBC Bank	-1,398	12,414	-0,113	6	5,594	-0,250	7	0,672	-2,080	6
İnter Yatırım	-0,555	11,685	-0,048	2	6,506	-0,085	1	0,580	-0,958	2
Koçbank	-0,713	13,007	-0,055	3	5,845	-0,122	3	0,719	-0,992	3
T.İş Bankası	-0,919	9,675	-0,095	5	5,634	-0,163	5	0,529	-1,737	5
TEB Yatırım Men.Değ.	-1,065	14,120	-0,075	4	7,110	-0,150	4	0,792	-1,344	4
ORTALAMA	-1,263	12,017	-0,109		6,448	-0,198		0,650	-2,007	
KARMA FONLAR										
Abn Amro Yat.Men.Değ.	-0,852	7,353	-0,116	8	5,073	-0,168	8	0,377	-2,259	8
Akbank	-0,856	5,996	-0,143	9	3,306	-0,259	9	0,313	-2,738	9
Ata Yatırım Men.Kıymet	-0,850	8,605	-0,099	6	5,160	-0,165	7	0,469	-1,813	6
Bayındır Men.Değ.	-2,415	9,032	-0,267	13	5,409	-0,446	12	0,433	-5,579	13
Denizbank	-0,291	5,322	-0,055	4	2,940	-0,099	5	0,274	-1,061	4
Evgin Men.Değ.	-1,007	9,821	-0,103	7	6,206	-0,162	6	0,525	-1,918	7
Finans Yatırım Men.Değ.	-0,331	9,007	-0,037	3	5,602	-0,059	3	0,466	-0,709	3
Gedik Yatırım Men.Değ.	-2,213	8,694	-0,255	12	4,875	-0,454	13	0,466	-4,749	12
Global Men.Değ.	-0,265	13,621	-0,019	2	7,951	-0,033	2	0,748	-0,354	2
İnter Yatırım	-0,381	6,847	-0,056	5	4,054	-0,094	4	0,355	-1,074	5
T.Garanti Bankası	0,427	7,376	0,058	1	4,822	0,089	1	0,311	1,376	1
T.Halk Bankası	-1,277	6,829	-0,187	11	3,932	-0,325	11	0,371	-3,439	11
Yapı ve Kredi Bankası	-1,538	10,013	-0,154	10	5,451	-0,282	10	0,530	-2,903	10
ORTALAMA	-0,911	8,347	-0,110		4,983	-0,189		0,434	-2,094	
Pazar	-0,540	16,834	-0,033		7,990	-0,068		1	-0,540	

Tablo 1 : IMKB Endeks Bazında, Riske Göre Düzeltilmiş Getiri Yöntemlerine Göre Yatırım Fonlarının Performans Sonuçları

		Sharpe			Sortino			Treynor		
DEĞİŞKEN FONLAR	Ort. Artık Getiri	Std. Sapma	Oranı	Sıra	Yarı Var.	Oranı	Sıra	Beta	Oranı	Sıra
Acar Men.Değ.Tic.	-1,080	8,185	-0,132	19	4,634	-0,233	19	0,888	-1,217	18
Akbank	-0,940	7,352	-0,128	17	4,191	-0,224	18	0,802	-1,173	17
Alfa Men.Değ.	-1,606	6,949	-0,231	28	5,059	-0,317	26	0,719	-2,233	28
Bayındır Men.Değ.	-1,962	8,363	-0,235	29	4,541	-0,432	29	0,761	-2,579	29
Bender Menkul Değerler	1,064	8,911	0,119	1	4,054	0,262	1	0,856	1,243	1
Denizbank	-0,799	6,172	-0,129	18	3,581	-0,223	17	0,626	-1,276	19
Eczacıbaşı Men.Değ.	-0,185	7,131	-0,026	9	3,821	-0,048	9	0,761	-0,243	9
Finans Yatırım Men.Değ.	1,386	14,352	0,097	2	7,564	0,183	2	1,475	0,940	2
Finansbank	-0,088	17,139	-0,005	7	9,499	-0,009	6	1,822	-0,048	7
Garanti Yatırım Men.Değ.	-0,324	7,898	-0,041	11	3,539	-0,092	11	0,812	-0,399	11
Global Men.Değ.	-0,548	6,919	-0,079	13	4,259	-0,129	13	0,757	-0,724	13
Hak Menkul Kıy.	-2,093	6,966	-0,301	30	4,512	-0,464	30	0,734	-2,851	30
HSBC Bank	-0,866	8,598	-0,101	15	4,168	-0,208	16	0,931	-0,930	14
İş Yatırım Men.Değ.	0,076	7,182	0,011	5	3,351	0,023	5	0,758	0,101	5
Kalkınma Men.Değ.A.Ş.	-1,177	8,112	-0,145	20	5,014	-0,235	20	0,893	-1,318	21
Kent Yatırım Men.Değ.	-3,829	11,287	-0,339	31	7,188	-0,533	31	1,160	-3,301	31
Koç Menkul Değerler	-0,056	12,155	-0,005	6	5,423	-0,010	8	1,339	-0,042	6
Koçbank	0,124	6,141	0,020	3	3,049	0,041	3	0,665	0,187	3
Meksa Menkul Değ.Tic.	-1,670	8,548	-0,195	27	5,054	-0,330	28	0,864	-1,934	27
MNG Bank	-1,322	9,069	-0,146	21	4,128	-0,320	27	0,901	-1,467	23
Nurol Menkul Kıy.	-0,691	7,201	-0,096	14	3,705	-0,187	14	0,732	-0,945	15
Pamukbank	-2,125	13,290	-0,160	24	7,224	-0,294	24	1,315	-1,615	26
Strateji Menkul Değ.	-0,736	10,036	-0,073	12	6,060	-0,121	12	1,043	-0,705	12
Şekerbank	-1,560	10,524	-0,148	23	6,345	-0,246	21	1,145	-1,363	22
T.C.Ziraat Bankası	-1,413	8,183	-0,173	26	4,714	-0,300	25	0,898	-1,573	25
T.Garanti Bankası	0,134	10,201	0,013	4	5,072	0,026	4	1,140	0,117	4
T.İş Bankası	-1,161	7,023	-0,165	25	4,424	-0,262	22	0,771	-1,506	24
Tacirler Men.Değ.	-0,078	12,722	-0,006	8	7,763	-0,010	7	1,360	-0,057	8
TAİB Yatırım	-0,887	8,328	-0,107	16	4,536	-0,196	15	0,913	-0,971	16
Yatırım Finansman	-1,008	6,826	-0,148	22	3,701	-0,272	23	0,770	-1,308	20
Ziraat Yatırım Men.Değ.	-0,219	6,787	-0,032	10	4,273	-0,051	10	0,668	-0,328	10
ORTALAMA	-0,827	8,985	-0,100		4,982	-0,168		0,944	-0,952	
HİSSE FONLAR										
Akbank	-1,170	10,204	-0,115	7	5,994	-0,195	6	1,155	-1,013	6
Alfa Men.Değ.	-1,907	10,870	-0,175	8	6,309	-0,302	8	1,189	-1,603	8
Finansbank	-0,794	14,672	-0,054	2	8,102	-0,098	2	1,564	-0,507	3
Gedik Yat. Menkul Değ.	-2,949	11,504	-0,256	9	6,942	-0,425	9	1,200	-2,457	9
HSBC Bank	-1,392	12,420	-0,112	6	5,594	-0,249	7	1,327	-1,049	7
İnter Yatırım	-0,538	11,685	-0,046	1	6,506	-0,083	1	1,132	-0,475	1
Koçbank	-0,708	13,007	-0,054	3	5,845	-0,121	3	1,421	-0,498	2
T.İş Bankası	-0,915	9,675	-0,095	5	5,634	-0,162	5	1,089	-0,841	5
TEB Yatırım Men.Değ.	-1,068	13,918	-0,077	4	7,110	-0,150	4	1,495	-0,715	4
ORTALAMA	-1,271	11,995	-0,109		6,448	-0,198		1,286	-1,018	
KARMA FONLAR										
Abn Amro Yat.Men.Değ.	-0,844	7,35	-0,115	8	5,073	-0,166	8	0,792	-1,066	8
Akbank	-0,851	6,008	-0,142	9	3,306	-0,257	9	0,651	-1,307	9
Ata Yatırım Men.Kıymetler	-0,846	8,726	-0,097	6	5,16	-0,164	7	0,903	-0,937	6
Bayındır Men.Değ.	-2,396	8,948	-0,268	13	5,409	-0,443	13	0,881	-2,72	13
Denizbank	-0,281	5,301	-0,053	4	2,94	-0,096	5	0,572	-0,491	4
Evgin Men.Değ.	-1,004	9,821	-0,102	7	6,206	-0,162	6	1,054	-0,953	7
Finans Yatırım Men.Değ.	-0,335	9,147	-0,037	3	5,602	-0,06	3	0,987	-0,339	3
Gedik Yatırım Menkul Değer.	-1,923	8,623	-0,223	12	4,875	-0,395	12	0,834	-2,306	12
Global Men.Değ.	-0,259	13,634	-0,019	2	7,951	-0,033	2	1,485	-0,175	2
İnter Yatırım	-0,374	6,816	-0,055	5	4,054	-0,092	4	0,737	-0,508	5
T.Garanti Bankası	0,43	7,41	0,058	1	4,822	0,089	1	0,672	0,64	1
T.Halk Bankası	-1,275	6,821	-0,187	11	3,932	-0,324	11	0,693	-1,841	11
Yapı ve Kredi Bankası	-1,54	10,013	-0,154	12	5,451	-0,282	10	1,094	-1,408	10
ORTALAMA	-0,885	8,355	-0,107		4,983	-0,183		0,873	-1,032	
Pazar	-0,884	8,681	-0,102		4,56	-0,194		1	-0,884	

Tablo 2 : Fon Endeks Bazında, Riske Göre Düzeltilmiş Getiri Yöntemlerine Göre Yatırım Fonlarının Performans Sonuçları

FON ÜNVANLARI	Sharpe			Sortino			Treynor		
	Oranı	Sıra	Normalize Değer	Oranı	Sıra	Normalize Değer	Oranı	Sıra	Normalize Değer
ABN AMRO YAT.K.F.	-0,116	30	0,438	-0,168	26	0,406	-2,259	31	0,431
ACAR D.F.	-0,132	34	0,401	-0,233	32	0,317	-2,495	33	0,404
AKBANK D.F.	-0,129	32	0,408	-0,226	30	0,327	-2,474	32	0,407
AKBANK H.F.	-0,115	29	0,440	-0,196	28	0,368	-2,101	28	0,449
AKBANK K.F.	-0,143	35	0,374	-0,259	36	0,281	-2,738	36	0,377
ALFA D.F.	-0,232	47	0,164	-0,318	44	0,200	-4,428	47	0,184
ALFA H.F.	-0,176	44	0,297	-0,303	43	0,221	-3,185	42	0,326
ATA YAT. K.F.	-0,099	25	0,479	-0,165	25	0,410	-1,813	24	0,482
BAYINDIR D.F.	-0,237	48	0,151	-0,436	50	0,038	-5,919	52	0,014
BAYINDIR K.F.	-0,267	52	0,079	-0,446	51	0,025	-5,579	50	0,053
BENDER D.F.	0,121	1	1,000	0,266	1	1,000	2,735	1	1,000
DENİZBANK D.F.	-0,131	33	0,402	-0,226	31	0,326	-2,643	34	0,388
DENİZBANK K.F.	-0,055	17	0,583	-0,099	18	0,500	-1,061	18	0,568
ECZACIBAŞI D.F.	-0,026	10	0,650	-0,049	10	0,568	-0,519	10	0,629
EVGİN MEN. DEĞ. K.F.	-0,103	26	0,470	-0,162	23	0,413	-1,918	25	0,470
FİNANS YAT. D.F.	0,096	2	0,942	0,183	2	0,886	1,806	2	0,894
FİNANS YATIRIM K.F.	-0,037	12	0,626	-0,059	12	0,555	-0,709	11	0,608
FİNANSBANK D.F.	-0,005	7	0,701	-0,009	6	0,623	-0,090	7	0,678
FİNANSBANK H.F.	-0,047	15	0,601	-0,086	15	0,519	-0,880	15	0,588
GARANTİ YAT.D.F.	-0,041	13	0,616	-0,091	16	0,511	-0,840	14	0,593
GEDİK H.F.	-0,256	50	0,106	-0,424	49	0,055	-4,784	49	0,144
GEDİK YAT. K.F.	-0,255	49	0,110	-0,454	52	0,014	-4,749	48	0,148
GLOBAL D.F.	-0,079	22	0,526	-0,128	21	0,460	-1,453	22	0,523
GLOBAL K.F.	-0,019	9	0,667	-0,033	9	0,590	-0,354	9	0,648
HAK D.F.	-0,301	53	0,000	-0,464	53	0,000	-6,046	53	0,000
HSBC BANK D.F.	-0,122	31	0,423	-0,269	38	0,267	-2,212	30	0,437
HSBC BANK H.F.	-0,113	28	0,446	-0,250	35	0,294	-2,080	27	0,452
INTER YAT. H.F.	-0,048	16	0,600	-0,085	14	0,519	-0,958	16	0,579
INTER YAT. K.F.	-0,056	19	0,581	-0,094	17	0,507	-1,074	19	0,566
İŞ YAT. D.F.	0,011	5	0,740	0,024	4	0,669	0,215	5	0,713
KALKINMA D.F.	-0,146	36	0,367	-0,236	33	0,313	-2,726	35	0,378
KENT YAT. D.F.	-0,267	51	0,080	-0,419	48	0,062	-5,657	51	0,044
KOÇ MEN. DEĞ. D.F.	-0,005	6	0,702	-0,010	7	0,621	-0,087	6	0,679
KOÇBANK D.F.	-0,042	14	0,614	-0,084	13	0,521	-0,816	13	0,596
KOÇBANK H.F.	-0,055	18	0,583	-0,122	20	0,469	-0,992	17	0,576
MEKSA D.F.	-0,196	46	0,248	-0,332	47	0,181	-4,046	46	0,228
MNG BANK D.F.	-0,146	37	0,367	-0,320	45	0,197	-2,968	40	0,351
NUROL D.F.	-0,097	24	0,482	-0,189	27	0,377	-2,161	29	0,442
PAMUKBANK D.F.	-0,161	41	0,332	-0,296	41	0,230	-3,337	44	0,309
STRATEJİ D.F.	-0,073	20	0,539	-0,122	19	0,469	-1,448	21	0,524
ŞEKERBANK D.F.	-0,149	38	0,361	-0,246	34	0,298	-2,810	38	0,369
T.C.ZİRAAT BANKASI D.F.	-0,173	43	0,304	-0,300	42	0,225	-3,238	43	0,320
T.GARANTİ BANKASI	0,058	3	0,850	0,089	3	0,757	1,376	3	0,845
T.GARANTİ BANKASI D.F.	-0,005	8	0,701	-0,010	8	0,621	-0,097	8	0,677
T.HALK BANKASI	-0,187	45	0,270	-0,325	46	0,191	-3,439	45	0,297
T.İŞ BANKASI D.F.	-0,166	42	0,321	-0,263	37	0,276	-3,069	41	0,339
T.İŞ BANKASI H.F.	-0,095	23	0,488	-0,163	24	0,412	-1,737	23	0,491
TACİRLER D.F.	0,014	4	0,746	0,023	5	0,667	0,262	4	0,718
TAIB YATIRIM D.F.	-0,107	27	0,459	-0,197	29	0,366	-2,061	26	0,454
TEB YATIRIM H.F.	-0,075	21	0,534	-0,150	22	0,431	-1,344	20	0,535
YAPI VE KREDİ BANKASI	-0,154	40	0,349	-0,282	40	0,249	-2,903	39	0,358
YATIRIM FİNANSMAN D.F.	-0,149	39	0,360	-0,275	39	0,259	-2,743	37	0,376
ZİRAAT YATIRIM D.F.	-0,033	11	0,635	-0,052	11	0,564	-0,772	12	0,601

Tablo 3 : İMKB Endeks Bazında, Riske Göre Düzeltilmiş Getiri Yöntemlerinin Sıralama ile Normalize Edilmiş Değerleri

FON ÜNVANLARI	Sharpe			Sortino			Treynor		
	Oranı	Sıra	Normalize Değer	Oranı	Sıra	Normalize Değer	Oranı	Sıra	Normalize Değer
ABN AMRO K.F.	-0,115	31	0,489	-0,166	26	0,461	-1,066	31	0,492
ACAR	-0,132	34	0,452	-0,233	33	0,377	-1,217	33	0,459
AKBANK D.F.	-0,128	32	0,461	-0,224	32	0,388	-1,173	32	0,468
AKBANK H.F.	-0,115	30	0,490	-0,195	28	0,425	-1,013	28	0,504
AKBANK K.F.	-0,142	35	0,431	-0,257	37	0,347	-1,307	35	0,439
ALFA MEN.DEĞ. D.F.	-0,231	48	0,236	-0,317	44	0,271	-2,233	47	0,235
ALFA MEN.DEĞ. H.F.	-0,175	44	0,357	-0,302	43	0,290	-1,603	43	0,374
ATA YATIRIM K.F.	-0,097	25	0,528	-0,164	25	0,464	-0,937	24	0,520
BAYINDIR K.F.	-0,268	51	0,156	-0,443	51	0,113	-2,720	51	0,128
BAYINDIR MEN.DEĞ.	-0,235	49	0,228	-0,432	50	0,127	-2,579	50	0,159
BENDER	0,119	1	1,000	0,262	1	1,000	1,243	1	1,000
DENİZBANK D.F.	-0,129	33	0,457	-0,223	31	0,389	-1,276	34	0,446
DENİZBANK K.F.	-0,053	16	0,624	-0,096	17	0,550	-0,491	16	0,618
ECZACIBAŞI D.F.	-0,026	11	0,683	-0,048	11	0,609	-0,243	11	0,673
EVGİN K.F.	-0,102	27	0,517		23	0,466	-0,953	26	0,517
FİNANS YATIRIM D.F.	0,097	2	0,950	0,183	2	0,900	0,940	2	0,933
FİNANS YATIRIM K.F.	-0,037	13	0,660	-0,060	13	0,595	-0,339	13	0,652
FİNANSBANK D.F.	-0,005	8	0,729	-0,009	7	0,659	-0,048	8	0,716
FİNANSBANK H.F.	-0,054	17	0,622	-0,098	18	0,547	-0,507	18	0,615
GARANTİ BANKASI D.F.	0,013	5	0,768	0,026	5	0,703	0,117	5	0,752
GARANTİ D.F.	-0,041	14	0,650	-0,092	15	0,555	-0,399	14	0,639
GEDİK K.F.	-0,223	47	0,253	-0,395	48	0,173	-2,306	48	0,219
GEDİK YAT. H.F.	-0,256	50	0,181	-0,425	49	0,135	-2,457	49	0,186
GLOBAL D.F.	-0,079	22	0,567	-0,129	21	0,508	-0,724	22	0,567
GLOBAL K.F.	-0,019	10	0,698	-0,033	10	0,629	-0,175	10	0,688
HAK D.F.	-0,301	52	0,084	-0,464	52	0,087	-2,851	52	0,099
HSBC BANK D.F.	-0,101	26	0,520	-0,208	30	0,408	-1,049	29	0,496
HSBC BANK H.F.	-0,112	29	0,495	-0,249	36	0,357	-1,049	30	0,496
İNER K.F.	-0,055	19	0,620	-0,092	16	0,554	-0,508	19	0,615
İNER YATIRIM H.F.	-0,046	15	0,639	-0,083	14	0,566	-0,475	15	0,622
İŞ YATIRIM D.F.	0,011	6	0,763	0,023	6	0,699	0,101	6	0,749
KALKINMA D.F.	-0,145	36	0,423	-0,235	34	0,374	-1,318	37	0,436
KENT D.F.	-0,339	53	0,000	-0,533	53	0,000	-3,301	53	0,000
KOÇ MEN. DEĞ. D.F.	-0,005	7	0,730	-0,010	8	0,657	-0,042	7	0,717
KOÇBANK D.F.	0,020	4	0,784	0,041	4	0,721	0,187	4	0,768
KOÇBANK H.F.	-0,054	18	0,621	-0,121	19	0,518	-0,498	17	0,617
MEKSA D.F.	-0,195	46	0,314	-0,324	47	0,262	-1,934	46	0,301
MNG BANK D.F.	-0,146	37	0,422	-0,320	45	0,268	-1,467	40	0,404
NUROL D.F.	-0,096	24	0,530	-0,187	27	0,435	-0,945	25	0,519
PAMUKBANK	-0,160	41	0,391	-0,294	41	0,300	-1,615	44	0,371
STRATEJİ MEN. DEĞ.	-0,073	20	0,580	-0,121	20	0,517	-0,705	20	0,571
ŞEKERBANK	-0,148	39	0,417	-0,246	35	0,361	-1,363	38	0,427
T.GARANTİ K.F.	0,058	3	0,866	0,089	3	0,782	0,640	3	0,867
T.HALK BANKASI K.F.	-0,187	45	0,332	-0,324	46	0,262	-1,841	45	0,321
T.İŞ BANKASI D.F.	-0,165	42	0,379	-0,262	38	0,340	-1,506	41	0,395
T.İŞ BANKASI H.F.	-0,095	23	0,533	-0,162	24	0,466	-0,841	23	0,541
TACİRLER D.F.	-0,006	9	0,726	-0,010	9	0,657	-0,057	9	0,714
TAİB YATIRIM D.F.	-0,107	28	0,507	-0,196	29	0,424	-0,971	27	0,513
TEB H.F.	-0,077	21	0,572	-0,150	22	0,481	-0,715	21	0,569
YAPI VE KREDİ K.F.	-0,154	40	0,404	-0,282	40	0,315	-1,408	39	0,417
YATIRIM FİNANSMAN D.F.	-0,148	38	0,418	-0,272	39	0,328	-1,308	36	0,439
ZİRAAT BANKASI D.F.	-0,173	43	0,363	-0,300	42	0,293	-1,573	42	0,380
ZİRAAT YATIRIM D.F.	-0,032	12	0,669	-0,051	12	0,605	-0,328	12	0,654

Tablo 4 : Fon Endeks Bazında, Riske Göre Düzeltilmiş Getiri Yöntemlerinin Sıralama ve Normalize Edilmiş Değerleri

EK 2

DEĞİŞKEN FONLAR	Jensen		Kuatratik			Kukla		
	Alfa	b1	Alfa	b2	c1	Alfa	b3	c2
ACAR D.F.	-0,838	0,444	-1,112	0,436	0,001	-1,137	0,464	0,044
AKBANK D.F.	-0,732	0,395	-0,897	0,309	0,001	-1,287	0,431	0,082
ALFA D.F.	-1,405	0,380	-0,384	0,409	-0,004	0,559	0,251	-0,290
BAYINDIR D.F.	-1,789	0,356	-2,519	0,335	0,003	-3,137	0,445	0,199
BENDER D.F.	1,303	0,413	-0,144	0,371	0,005	-0,831	0,553	0,315
DENİZBANK D.F.	-0,629	0,335	-0,800	0,331	0,001	-0,787	0,346	0,023
ECZACIBAŞI D.F.	0,007	0,361	-0,148	0,357	0,001	-0,610	0,402	0,091
FİNANS YAT. D.F.	1,805	0,777	0,327	0,735	0,005	-0,505	0,929	0,341
FİNANSBANK D.F.	0,443	0,976	-0,685	0,944	0,004	-0,584	1,043	0,152
GARANTİ YAT.D.F.	-0,103	0,408	-1,306	0,373	0,004	-2,009	0,533	0,281
GLOBAL D.F.	-0,338	0,384	-0,159	0,390	-0,001	-0,047	0,365	-0,043
HAK D.F.	-1,901	0,360	-1,419	0,374	-0,002	-1,595	0,340	-0,045
HSBC BANK D.F.	-0,802	0,462	-1,646	0,438	0,003	-2,059	0,544	0,186
İŞ YAT. D.F.	0,291	0,389	0,005	0,381	0,001	-0,502	0,441	0,117
KALKINMA D.F.	-0,941	0,446	-0,499	0,459	-0,002	0,082	0,380	-0,151
KENT YAT. D.F.	-2,896	0,218	-2,051	0,242	-0,003	-2,265	0,177	-0,093
KOÇ MEN. DEĞ. D.F.	0,309	0,676	-0,956	0,640	0,005	-1,938	0,824	0,332
KOÇBANK D.F.	-0,074	0,336	-0,392	0,327	0,001	-0,662	0,375	0,087
MEKSA D.F.	-1,449	0,423	-0,603	0,447	-0,003	-0,482	0,359	-0,143
MNG BANK D.F.	-1,069	0,468	-2,717	0,421	0,006	-3,823	0,649	0,406
NUROL D.F.	-0,530	0,316	0,108	0,334	-0,002	-0,381	0,306	-0,022
PAMUKBANK D.F.	-1,775	0,673	-3,557	0,622	0,006	-3,690	0,799	0,283
STRATEJİ D.F.	-0,454	0,524	0,659	0,556	-0,004	0,612	0,454	-0,157
ŞEKERBANK D.F.	-1,248	0,583	-0,876	0,594	-0,001	-0,140	0,511	-0,164
T.C. ZİRAAT BANKASI D.F.	-1,164	0,461	-0,819	0,471	-0,001	-0,476	0,416	-0,102
T.GARANTİ BANKASI D.F.	0,255	0,569	0,082	0,564	0,001	0,058	0,582	0,029
T.İŞ BANKASI D.F.	-0,951	0,391	-0,142	0,414	-0,003	0,382	0,304	-0,197
TACİRLER D.F.	0,376	0,366	1,425	0,396	-0,004	2,511	0,226	-0,315
TAIB YATIRIM D.F.	-0,647	0,455	-0,278	0,466	-0,001	-0,113	0,420	-0,079
YATIRIM FİNANSMAN D.F.	-0,805	0,391	-0,583	0,398	-0,001	-0,527	0,373	-0,041
ZİRAAT YATIRIM D.F.	-0,061	0,300	0,187	0,307	-0,001	0,323	0,275	-0,057
ORTALAMA	-0,574	0,453	-0,706	0,446	0,000	-0,808	0,468	0,035
HİSSE FONLAR								
AKBANK H.F.	-0,863	0,573	-0,606	0,581	-0,001	-0,390	0,542	-0,070
ALFA H.F.	-1,579	0,610	-1,611	0,609	0,000	-1,101	0,579	-0,070
FİNANSBANK H.F.	-0,249	0,821	0,553	0,844	-0,003	0,477	0,774	-0,107
GEDİK H.F.	-2,599	0,642	-1,555	0,671	-0,004	-0,684	0,516	-0,283
HSBC BANK H.F.	-1,019	0,701	-2,616	0,655	0,006	-2,962	0,828	0,287
INTER YAT. H.F.	-0,235	0,592	0,540	0,614	-0,003	0,851	0,521	-0,160
KOÇBANK H.F.	-0,308	0,751	-1,561	0,714	0,004	-2,049	0,865	0,257
T.İŞ BANKASI H.F.	-0,631	0,533	-0,300	0,542	-0,001	-0,138	0,501	-0,073
TEB YATIRIM H.F.	-0,631	0,803	-1,319	0,784	0,002	-1,344	0,850	0,105
ORTALAMA	-0,807	0,510	-0,775	0,510	0,000	-0,761	0,507	-0,007
KARMA FONLAR								
ABN AMRO YAT.K.F.	-0,640	0,393	-0,131	0,407	-0,002	0,179	0,339	-0,121
AKBANK K.F.	-0,681	0,324	-0,775	0,321	0,000	-0,992	0,344	0,046
ATA YAT. K.F.	-0,589	0,485	-0,635	0,483	0,000	-0,277	0,464	-0,046
BAYINDIR K.F.	-2,171	0,451	-2,548	0,440	0,001	-2,471	0,470	0,044
DENİZBANK K.F.	-0,133	0,292	-0,061	0,293	0,000	0,064	0,278	-0,029
EVGİN MEN.DEĞ.K.F.	-0,714	0,543	-0,471	0,550	-0,001	0,018	0,495	-0,108
FİNANS YATIRIM K.F.	-0,071	0,481	0,165	0,488	-0,001	0,330	0,455	-0,059
GEDİK YAT. K.F.	-1,948	0,490	-1,795	0,494	-0,001	-1,437	0,456	-0,075
GLOBAL K.F.	0,147	0,762	0,461	0,771	-0,001	0,519	0,738	-0,055
INTER YAT. K.F.	-0,178	0,375	0,349	0,391	-0,002	0,418	0,337	-0,088
T.GARANTİ BANKASI	0,604	0,326	0,521	0,324	0,000	0,487	0,334	0,017
T.HALK BANKASI	-1,067	0,388	-1,097	0,388	0,000	-0,811	0,372	-0,038
YAPI VE KREDİ BANKASI	-1,240	0,551	-0,904	0,561	-0,001	-0,637	0,511	-0,089
ORTALAMA	-0,699	0,509	-0,561	0,513	0,000	-0,377	0,488	-0,047

Tablo 1 : İMKB Endeks Bazında, Menkul Kıymet Seçimi ve Pazar Zamanlaması Yöntemlerine Göre Yatırım Fonlarının Performans Sonuçları

	Jensen		Kuatratik			Kukla		
DEĞİŞKEN FONLAR	Alfa	b1	Alfa	b2	c1	Alfa	b3	c2
ACAR D.F.	0,0450	0,912	-0,543	0,910	0,008	-0,849	1,044	0,261
AKBANK D.F.	0,0796	0,820	-0,263	0,824	0,005	-1,888	0,969	0,283
ALFA D.F.	-0,6400	0,780	-0,118	0,781	-0,007	0,055	0,676	-0,203
BAYINDIR D.F.	-1,0000	0,775	-1,631	0,776	0,118	-2,236	0,960	0,361
BENDER D.F.	2,1450	0,873	0,823	0,874	0,002	0,233	1,160	0,559
DENİZBANK D.F.	0,0540	0,689	-0,062	0,689	0,006	-0,156	0,721	0,061
ECZACIBAŞI D.F.	0,7650	0,768	0,365	0,768	0,021	-0,227	0,917	0,290
FINANS YAT. D.F.	3,2980	1,545	1,810	1,545	0,022	1,206	1,859	0,611
FINANSBANK D.F.	2,3120	1,940	0,760	1,939	0,014	0,253	2,248	0,601
GARANTİ YAT.D.F.	0,7290	0,852	-0,289	0,851	0,001	-0,855	1,089	0,463
GLOBAL D.F.	0,4230	0,785	0,328	0,755	-0,051	0,173	0,822	0,073
HAK D.F.	-1,1540	0,758	-0,800	0,758	0,016	-1,006	0,736	-0,044
HSBC BANK D.F.	0,2820	0,928	-0,828	0,928	0,005	-1,552	1,203	0,536
İŞ YAT. D.F.	1,0540	0,790	0,681	0,790	-0,003	0,277	0,907	0,227
KALKINMA D.F.	-0,0110	0,941	0,202	0,941	-0,010	0,392	0,881	-0,118
KENT YAT. D.F.	-2,3460	1,198	-1,601	1,198	0,022	-1,779	1,113	-0,166
KOÇ MEN. DEĞ. D.F.	1,6790	1,399	0,116	1,399	-0,020	-1,099	1,815	0,810
KOÇBANK D.F.	-1,3840	-1,219	0,061	-1,219	-0,001	0,624	-1,520	-0,587
MEKSA D.F.	0,5740	0,885	-0,499	0,859	0,023	-0,664	0,898	0,026
MNG BANK D.F.	-0,1390	0,955	-1,779	0,955	-0,004	-2,793	1,353	0,776
NUROL D.F.	0,1830	0,706	0,450	0,706	0,021	-0,283	0,776	0,136
PAMUKBANK D.F.	-0,4010	1,393	-1,888	1,392	-0,009	-2,406	1,693	0,586
STRATEJİ D.F.	0,5910	1,072	1,228	1,073	-0,001	0,907	1,028	-0,090
ŞEKERBANK D.F.	-0,0550	1,216	-0,013	1,216	-0,001	0,246	1,171	-0,087
T.C.ZİRAAT BANKASI D.F.	-0,2230	0,962	-1,141	0,960	-0,002	-0,023	0,962	0,007
T.GARANTİ BANKASI D.F.	0,6550	0,422	0,763	0,421	-0,008	1,301	0,325	-0,188
T.İŞ BANKASI D.F.	-0,1590	0,813	0,370	0,813	-0,001	0,650	0,691	-0,236
TACİRLER D.F.	1,7190	1,449	-0,818	1,449	-0,005	1,888	1,424	-0,049
TAİB YATIRIM D.F.	0,2900	0,951	0,606	0,951	0,000	0,669	0,895	-0,111
YATIRIM FİNANSMAN D.F.	0,0050	0,818	-0,015	0,818	0,000	-0,072	0,830	0,023
ZİRAAT YATIRIM D.F.	0,6240	0,681	1,170	0,681	-0,008	1,439	0,558	-0,238
ORTALAMA	0,3224	0,8986	-0,082	0,897	0,005	-0,244	0,974	0,148
HİSSE FONLAR								
AKBANK H.F.	0,3090	1,196	0,218	1,196	0,001	0,104	1,227	0,060
ALFA H.F.	-0,3680	1,243	-0,871	1,243	0,007	1,095	1,352	0,212
FINANSBANK H.F.	1,2820	1,677	1,448	1,677	-0,002	1,432	1,655	-0,043
GEDİK H.F.	-1,3580	1,285	-0,960	1,285	-0,006	-0,953	1,225	-0,118
HSBC BANK H.F.	0,3550	1,412	-1,654	1,412	0,029	-2,573	1,852	0,856
INTER YAT. H.F.	0,9210	1,178	1,684	1,179	-0,011	2,187	0,988	-0,370
KOÇBANK H.F.	1,1630	1,512	-0,786	1,512	0,028	-1,872	1,968	0,887
T.İŞ BANKASI H.F.	0,4600	1,112	0,389	1,112	0,001	0,098	1,166	0,106
TEB YATIRIM H.F.	0,9080	1,597	-0,659	1,597	0,022	-1,390	1,942	0,672
ORTALAMA	0,4080	1,3569	-0,1323	1,3570	0,0077	-0,2080	1,4861	0,2513
KARMA FONLAR								
ABN AMRO YAT.K.F.	0,1840	0,831	0,490	0,831	-0,004	0,521	0,780	-0,098
AKBANK K.F.	-0,0046	0,684	-0,143	0,684	0,002	-0,492	0,757	0,142
ATA YAT. K.F.	0,3370	0,956	-0,102	0,956	0,006	-0,194	1,036	0,155
BAYINDIR K.F.	-1,2520	0,924	-1,890	0,924	0,009	-2,176	1,062	0,270
DENİZBANK K.F.	0,4790	0,614	0,555	0,614	-0,001	0,735	0,576	-0,075
EVGIN MEN.DEĞ.K.F.	0,3550	1,099	0,132	1,099	0,003	-0,020	1,155	0,110
FİNANS YATIRIM K.F.	0,9000	0,998	1,188	0,998	-0,004	1,402	0,923	-0,147
GEDİK YAT. K.F.	-0,7150	0,977	-1,065	0,976	0,005	-1,272	1,060	0,162
GLOBAL K.F.	1,6370	1,532	1,209	1,532	0,006	0,583	1,690	0,308
INTER YAT. K.F.	0,6090	0,792	1,052	0,792	-0,006	0,984	0,736	-0,111
T.GARANTİ BANKASI	1,2950	0,699	1,263	0,699	0,000	1,335	0,692	-0,011
T.HALK BANKASI	-0,3400	0,758	-1,133	0,756	0,001	-1,494	0,929	0,337
YAPI VE KREDİ BANKASI	-0,1285	1,141	-0,262	1,141	0,002	-0,398	1,182	0,079
ORTALAMA	0,2581	0,9235	0,0995	0,9232	0,0015	-0,0374	0,9675	0,0862

Tablo 2 : Fon Endeks Bazında, Menkul Kıymet Seçimi ve Pazar Zamanlaması Yöntemlerine Göre Yatırım Fonlarının Performans Sonuçları

FON ÜNVANLARI	Jensen			Kuadratik			Kukla		
	Alfa 1	Sıra	Normalize Değer	Alfa 2	Sıra	Normalize Değer	Alfa 3	Sıra	Normalize Değer
ABN AMRO YAT.K.F.	-0,640	27	0,480	-0,131	15	0,688	0,179	12	0,632
ACAR D.F.	-0,838	34	0,438	-1,112	39	0,491	-1,137	39	0,424
AKBANK D.F.	-0,732	31	0,460	-0,897	35	0,534	-1,287	40	0,400
AKBANK H.F.	-0,863	35	0,432	-0,606	28	0,592	-0,390	23	0,542
AKBANK K.F.	-0,681	29	0,471	-0,775	31	0,558	-0,992	37	0,447
ALFA D.F.	-1,405	44	0,317	-0,384	22	0,637	0,559	4	0,692
ALFA H.F.	-1,579	46	0,280	-1,611	45	0,391	-1,101	38	0,430
ATA YAT. K.F.	-0,589	23	0,491	-0,635	29	0,587	-0,277	21	0,560
BAYINDIR D.F.	-1,789	48	0,236	-2,519	49	0,208	-3,137	51	0,108
BAYINDIR K.F.	-2,171	51	0,154	-2,548	50	0,203	-2,471	49	0,213
BENDER D.F.	1,303	2	0,893	-0,144	17	0,685	-0,831	36	0,472
DENİZBANK D.F.	-0,629	24	0,482	-0,800	32	0,553	-0,787	34	0,479
DENİZBANK K.F.	-0,133	15	0,588	-0,061	14	0,702	0,064	14	0,614
ECZACIBAŞI D.F.	0,007	10	0,617	-0,148	18	0,684	-0,610	30	0,507
EVGİN MEN. DEĞ. K.F.	-0,714	30	0,464	-0,471	24	0,619	0,018	16	0,606
FİNANS YAT. D.F.	1,805	1	1,000	0,327	8	0,780	-0,505	27	0,524
FİNANS YATIRIM K.F.	-0,071	12	0,601	0,165	10	0,747	0,330	10	0,656
FİNANSBANK D.F.	0,443	4	0,710	-0,685	30	0,576	-0,584	29	0,511
FİNANSBANK H.F.	-0,249	18	0,563	0,553	3	0,825	0,477	7	0,679
GARANTİ YAT.D.F.	-0,103	14	0,594	-1,306	40	0,452	-2,009	45	0,286
GEDİK H.F.	-2,599	52	0,063	-1,555	43	0,402	-0,684	33	0,496
GEDİK YAT. K.F.	-1,948	50	0,202	-1,795	47	0,354	-1,437	42	0,377
GLOBAL D.F.	-0,338	20	0,544	-0,159	19	0,682	-0,047	17	0,596
GLOBAL K.F.	0,147	9	0,647	0,461	6	0,806	0,519	5	0,685
HAK D.F.	-1,901	49	0,212	-1,419	42	0,429	-1,595	43	0,352
HSBC BANK D.F.	-0,802	32	0,445	-1,646	46	0,384	-2,059	47	0,279
HSBC BANK H.F.	-1,019	38	0,399	-2,616	51	0,189	-2,962	50	0,136
İNTER YAT. H.F.	-0,235	17	0,566	0,540	4	0,822	0,851	2	0,738
İNTER YAT. K.F.	-0,178	16	0,578	0,349	7	0,784	0,418	8	0,670
İŞ YAT. D.F.	0,291	7	0,678	0,005	13	0,715	-0,502	26	0,524
KALKINMA D.F.	-0,941	36	0,416	-0,499	25	0,614	0,082	13	0,617
KENT YAT. D.F.	-2,896	53	0,000	-2,051	48	0,302	-2,265	48	0,246
KOÇ MEN. DEĞ. D.F.	0,309	6	0,682	-0,956	37	0,522	-1,938	44	0,298
KOÇBANK D.F.	-0,074	13	0,600	-0,392	23	0,635	-0,662	32	0,499
KOÇBANK H.F.	-0,308	19	0,551	-1,561	44	0,401	-2,049	46	0,280
MEKSA D.F.	-1,449	45	0,308	-0,603	27	0,593	-0,482	25	0,527
MNG BANK D.F.	-1,069	40	0,389	-2,717	52	0,169	-3,823	53	0,000
NUROL D.F.	-0,530	22	0,503	0,108	11	0,736	-0,381	22	0,543
PAMUKBANK D.F.	-1,775	47	0,238	-3,557	53	0,000	-3,690	52	0,021
STRATEJİ D.F.	-0,454	21	0,519	0,659	2	0,846	0,612	3	0,700
ŞEKERBANK D.F.	-1,248	43	0,351	-0,876	34	0,538	-0,140	20	0,582
T.C.ZİRAAT BANKASI D.F.	-1,164	41	0,368	-0,819	33	0,550	-0,476	24	0,528
T.GARANTİ BANKASI	0,604	3	0,744	0,521	5	0,819	0,487	6	0,681
T.GARANTİ BANKASI D.F.	0,255	8	0,670	0,082	12	0,730	0,058	15	0,613
T.HALK BANKASI	-1,067	39	0,389	-1,097	38	0,494	-0,811	35	0,475
T.İŞ BANKASI D.F.	-0,951	37	0,414	-0,142	16	0,685	0,382	9	0,664
T.İŞ BANKASI H.F.	-0,631	26	0,482	-0,300	21	0,654	-0,138	19	0,582
TACİRLER D.F.	0,376	5	0,696	1,425	1	1,000	2,511	1	1,000
TAIB YATIRIM D.F.	-0,647	28	0,478	-0,278	20	0,658	-0,113	18	0,586
TEB YATIRIM H.F.	-0,631	25	0,482	-1,319	41	0,449	-1,344	41	0,391
YAPI VE KREDİ BANKASI	-1,240	42	0,352	-0,904	36	0,533	-0,637	31	0,503
YATIRIM FİNANSMAN D.F.	-0,805	33	0,445	-0,583	26	0,597	-0,527	28	0,520
ZİRAAT YATIRIM D.F.	-0,061	11	0,603	0,187	9	0,751	0,323	11	0,655

Tablo 3 : İMKB Endeksi Bazında, Menkul Kıymet Seçimi ve Pazar Zamanlaması Yöntemlerine Göre Elde Edilen Alfaların Sıralama ve Normalize Edilmiş Değerleri

	Jensen			Kuatratik			Kukla		
FON ÜNVANLARI	Alfa 1	Sıra	Normalize Değer	Alfa 2	Sıra	Normalize Değer	Alfa 3	Sıra	Normalize Değer
ABN AMRO YAT.K.F.	-0,184	29	0,475	0,087	17	0,712	0,161	16	0,675
ACAR D.F.	-0,298	34	0,454	-0,843	37	0,484	-0,964	35	0,450
AKBANK D.F.	-0,223	32	0,468	-0,587	34	0,547	-1,025	36	0,438
AKBANK H.F.	-0,140	28	0,483	-0,225	25	0,636	-0,203	22	0,602
AKBANK K.F.	-0,259	33	0,462	-0,384	29	0,597	-0,589	30	0,525
ALFA D.F.	-0,953	47	0,335	-0,558	33	0,554	-0,529	29	0,537
ALFA H.F.	-0,854	43	0,353	-1,463	43	0,332	-1,545	40	0,334
ATA YAT. K.F.	-0,051	24	0,500	-0,607	35	0,542	-0,682	34	0,507
BAYINDIR D.F.	-1,266	49	0,277	-1,683	48	0,279	-1,807	45	0,282
BAYINDIR K.F.	-1,588	51	0,219	-2,035	49	0,192	-1,961	47	0,251
BENDER D.F.	1,830	2	0,844	0,454	13	0,802	0,218	15	0,686
DENİZBANK D.F.	-0,208	31	0,471	-0,316	27	0,613	-0,310	23	0,581
DENİZBANK K.F.	0,250	19	0,555	0,262	15	0,755	0,433	11	0,729
ECZACIBAŞI D.F.	0,474	14	0,596	0,044	19	0,702	-0,493	28	0,544
EVGİN MEN. DEĞ. K.F.	-0,058	25	0,498	-0,307	26	0,616	-0,375	26	0,568
FINANS YAT. D.F.	2,683	1	1,000	1,262	1	1,000	1,064	6	0,855
FINANS YATIRIM K.F.	0,526	11	0,605	0,920	6	0,916	1,263	3	0,895
FINANSBANK D.F.	1,552	3	0,793	-0,119	24	0,662	-0,401	27	0,563
FINANSBANK H.F.	0,622	9	0,623	0,651	9	0,850	0,464	10	0,736
GARANTİ YAT.D.F.	0,414	15	0,585	-0,470	31	0,576	-0,623	32	0,518
GEDİK H.F.	-1,848	52	0,171	-1,582	46	0,303	-1,556	41	0,332
GEDİK YAT. K.F.	-1,086	48	0,310	-1,642	47	0,289	-1,751	43	0,293
GLOBAL D.F.	0,119	21	0,531	-0,018	21	0,687	-0,136	21	0,616
GLOBAL K.F.	1,034	7	0,698	0,464	12	0,805	-0,135	20	0,616
HAK D.F.	-1,431	50	0,247	-1,125	40	0,415	-1,169	38	0,409
HSBC BANK D.F.	-0,076	27	0,495	-1,365	42	0,356	-1,985	48	0,246
HSBC BANK H.F.	-0,195	30	0,473	-2,322	52	0,122	-2,912	51	0,061
INTER YAT. H.F.	0,481	13	0,597	1,180	3	0,980	1,684	2	0,979
INTER YAT. K.F.	0,312	17	0,566	0,794	7	0,885	0,797	9	0,802
İŞ YAT. D.F.	0,758	8	0,648	0,341	14	0,774	0,110	17	0,665
KALKINMA D.F.	-0,377	36	0,440	-0,054	22	0,678	0,240	13	0,691
KENT YAT. D.F.	-2,782	53	0,000	-2,056	50	0,187	-2,064	49	0,231
KOÇ MEN. DEĞ. D.F.	1,152	4	0,720	-0,654	36	0,531	-1,568	42	0,330
KOÇBANK D.F.	-0,895	44	0,345	0,595	11	0,837	1,042	7	0,851
KOÇBANK H.F.	0,576	10	0,614	-1,538	45	0,314	-2,357	50	0,172
MEKSA D.F.	-0,912	45	0,342	-0,935	39	0,462	-1,218	39	0,400
MNG BANK D.F.	-0,515	39	0,415	-2,242	51	0,142	-2,941	52	0,056
NUROL D.F.	-0,066	26	0,497	0,045	18	0,702	-0,667	33	0,510
PAMUKBANK D.F.	-0,922	46	0,340	-2,820	53	0,000	-3,220	53	0,000
STRATEJİ D.F.	0,204	20	0,546	0,727	8	0,869	0,314	12	0,706
ŞEKERBANK D.F.	-0,514	38	0,415	-0,415	30	0,589	-0,064	19	0,630
T.C.ZİRAAT BANKASI D.F.	-0,585	41	0,402	-0,545	32	0,557	-0,603	31	0,522
T.GARANTİ BANKASI	1,034	6	0,698	0,987	4	0,933	1,112	5	0,865
T.GARANTİ BANKASI D.F.	0,504	12	0,601	0,620	10	0,843	1,228	4	0,888
T.HALK BANKASI	-0,642	42	0,392	-1,484	44	0,327	-1,845	46	0,274
T.İŞ BANKASI D.F.	-0,467	37	0,424	0,014	20	0,694	0,229	14	0,689
T.İŞ BANKASI H.F.	0,041	22	0,517	-0,088	23	0,669	-0,322	24	0,579
TACİRLER D.F.	1,133	5	0,716	0,963	5	0,927	0,824	8	0,807
TAİB YATIRIM D.F.	-0,051	23	0,500	0,094	16	0,714	0,092	18	0,661
TEB YATIRIM H.F.	0,280	18	0,560	-1,279	41	0,377	-1,772	44	0,289
YAPI VE KREDİ BANKASI	-0,550	40	0,408	-0,902	38	0,470	-1,098	37	0,424
YATIRIM FİNANSMAN D.F.	-0,300	35	0,454	-0,348	28	0,606	-0,342	25	0,575
ZİRAAT YATIRIM D.F.	0,377	16	0,578	1,209	2	0,987	1,789	1	1,000

Tablo 4 : Fon Endeksi Bazında, Menkul Kıymet Seçimi ve Pazar Zamanlaması Yöntemlerine Göre Elde Edilen Alfaların Sıralama ve Normalize Edilmiş Değerleri

EK 3

DEĞİŞKEN FONLAR	Teknik Etkinlik
ACAR D.F.	0,858
AKBANK D.F.	0,646
ALFA D.F.	0,592
BAYINDIR D.F.	0,368
BENDER D.F.	1,000
DENİZBANK D.F.	0,759
ECZACIBAŞI D.F.	0,904
FİNANS YAT. D.F.	1,000
FİNANSBANK D.F.	0,713
GARANTİ YAT.D.F.	0,801
GLOBAL D.F.	0,913
HAK D.F.	0,389
HSBC BANK D.F.	0,595
İŞ YAT. D.F.	1,000
KALKINMA D.F.	0,584
KENT YAT. D.F.	0,008
KOÇ MEN. DEĞ. D.F.	0,821
KOÇBANK D.F.	1,000
MEKSA D.F.	0,402
MNG BANK D.F.	0,435
NUROL D.F.	0,714
PAMUKBANK D.F.	0,230
STRATEJİ D.F.	0,514
ŞEKERBANK D.F.	0,520
T.C.ZİRAAT BANKASI D.F.	0,592
T.GARANTİ BANKASI D.F.	1,000
T.İŞ BANKASI D.F.	0,674
TACİRLER D.F.	0,888
TAIB YATIRIM D.F.	0,563
YATIRIM FİNANSMAN D.F.	0,789
ZİRAAT YATIRIM D.F.	1,000
ORTALAMA	0,686
HİSSE FONLAR	
AKBANK H.F.	0,920
ALFA H.F.	0,900
FİNANSBANK H.F.	0,712
GEDİK H.F.	0,361
HSBC BANK H.F.	0,651
INTER YAT. H.F.	0,948
KOÇBANK H.F.	0,849
T.İŞ BANKASI H.F.	1,000
TEB YATIRIM H.F.	1,000
ORTALAMA	0,816
KARMA FONLAR	
ABN AMRO YAT.K.F.	0,604
AKBANK K.F.	0,739
ATA YAT. K.F.	0,551
BAYINDIR K.F.	0,244
DENİZBANK K.F.	1,000
EVGİN MEN.DEĞ.K.F.	0,449
FİNANS YATIRIM K.F.	0,653
GEDİK YAT. K.F.	0,377
GLOBAL K.F.	0,753
INTER YAT. K.F.	0,754
T.GARANTİ BANKASI	1,000
T.HALK BANKASI	1,000
YAPI VE KREDİ BANKASI	0,391
ORTALAMA	0,655

Tablo 1 : Fon Türü Bazında, Yatırım Fonlarının Teknik Etkinlik Sonuçları

FON ÜNVANLARI	Teknik Etkinlik
ACAR D.F.	0,790
AKBANK D.F.	0,604
ALFA D.F.	0,537
BAYINDIR D.F.	0,339
BENDER D.F.	0,943
DENİZBANK D.F.	0,734
ECZACIBAŞI D.F.	0,848
FİNANS YAT. D.F.	0,970
FİNANSBANK D.F.	0,539
GARANTİ YAT.D.F.	0,742
GLOBAL D.F.	0,868
HAK D.F.	0,372
HSBC BANK D.F.	0,554
İŞ YAT. D.F.	0,937
KALKINMA D.F.	0,548
KENT YAT. D.F.	0,007
KOÇ MEN. DEĞ. D.F.	0,760
KOÇBANK D.F.	0,962
MEKSA D.F.	0,377
MNG BANK D.F.	0,413
NUROL D.F.	0,663
PAMUKBANK D.F.	0,214
STRATEJİ D.F.	0,480
ŞEKERBANK D.F.	0,481
T.C.ZİRAAT BANKASI D.F.	0,540
T.GARANTİ BANKASI D.F.	0,905
T.İŞ BANKASI D.F.	0,636
TACİRLER D.F.	0,810
TAIB YATIRIM D.F.	0,528
YATIRIM FİNANSMAN D.F.	0,716
ZİRAAT YATIRIM D.F.	0,967
AKBANK H.F.	0,455
ALFA H.F.	0,341
FİNANSBANK H.F.	0,539
GEDİK H.F.	0,132
HSBC BANK H.F.	0,340
INTER YAT. H.F.	0,444
KOÇBANK H.F.	0,404
T.İŞ BANKASI H.F.	0,766
TEB YATIRIM H.F.	0,661
ABN AMRO YAT.K.F.	0,607
AKBANK K.F.	0,741
ATA YAT. K.F.	0,554
BAYINDIR K.F.	0,240
DENİZBANK K.F.	1,000
EVGİN MEN.DEĞ.K.F.	0,452
FİNANS YATIRIM K.F.	0,655
GEDİK YAT. K.F.	0,384
GLOBAL K.F.	0,751
INTER YAT. K.F.	0,757
T.GARANTİ BANKASI	1,000
T.HALK BANKASI	1,000
YAPI VE KREDİ BANKASI	0,392
ORTALAMA	0,611

Tablo 2 : Tüm Fonlar Bazında, Yatırım Fonlarının Teknik Etkinlik Sonuçları

DEĞİŞKEN FONLAR	Teknik Etkinlik		
	2001	2002	2003
ACAR D.F.	1,000	0,386	0,511
AKBANK D.F.	0,515	0,342	0,672
ALFA D.F.	0,340	0,531	0,512
BAYINDIR D.F.	0,339	0,254	0,660
BENDER D.F.	1,000	0,685	0,686
DENİZBANK D.F.	0,639	0,985	0,680
ECZACIBAŞI D.F.	0,821	0,553	0,585
FİNANS YAT. D.F.	1,000	0,533	0,832
FİNANSBANK D.F.	0,482	0,284	0,694
GARANTİ YAT.D.F.	0,746	0,830	0,765
GLOBAL D.F.	1,000	1,000	0,693
HAK D.F.	0,295	0,309	0,246
HSBC BANK D.F.	0,270	0,502	0,719
İŞ YAT. D.F.	0,891	1,000	0,711
KALKINMA D.F.	0,447	0,699	0,609
KENT YAT. D.F.	0,076	0,104	0,008
KOÇ MEN. DEĞ. D.F.	0,619	0,351	0,828
KOÇBANK D.F.	0,829	1,000	0,058
MEKSA D.F.	0,624	0,299	0,078
MNG BANK D.F.	0,556	0,299	0,126
NUROL D.F.	0,713	0,325	0,738
PAMUKBANK D.F.	0,006	0,260	0,495
STRATEJİ D.F.	0,329	0,326	0,653
ŞEKERBANK D.F.	0,384	0,281	0,534
T.C.ZİRAAT BANKASI D.F.	0,125	1,000	1,000
T.GARANTİ BANKASI D.F.	0,947	0,900	0,709
T.İŞ BANKASI D.F.	0,639	0,383	0,570
TACİRLER D.F.	0,854	0,352	0,690
TAİB YATIRIM D.F.	0,406	0,926	0,555
YATIRIM FİNANSMAN D.F.	0,613	0,561	0,654
ZİRAAT YATIRIM D.F.	1,000	0,678	1,000
ORTALAMA	0,597	0,546	0,589
HİSSE FONLAR			
AKBANK H.F.	0,936	0,991	0,900
ALFA H.F.	0,675	1,000	0,012
FİNANSBANK H.F.	0,441	1,000	1,000
GEDİK H.F.	0,022	0,011	1,000
HSBC BANK H.F.	0,652	0,693	0,635
İTER YAT. H.F.	0,907	1,000	0,700
KOÇBANK H.F.	0,856	0,614	0,863
T.İŞ BANKASI H.F.	1,000	1,000	1,000
TEB YATIRIM H.F.	1,000	0,986	0,802
ORTALAMA	0,721	0,811	0,768
KARMA FONLAR			
ABN AMRO YAT.K.F.	0,686	0,532	0,633
AKBANK K.F.	0,518	0,912	0,545
ATA YAT. K.F.	0,562	0,554	0,389
BAYINDIR K.F.	0,116	0,272	0,021
DENİZBANK K.F.	0,918	1,000	0,754
EVGIN MEN.DEĞ.K.F.	0,290	0,374	0,630
FİNANS YATIRIM K.F.	0,945	0,440	0,830
GEDİK YAT. K.F.	0,019	0,010	1,000
GLOBAL K.F.	0,980	0,462	0,771
İTER YAT. K.F.	0,600	0,707	0,834
T.GARANTİ BANKASI	1,000	1,000	1,000
T.HALK BANKASI	1,000	1,000	0,666
YAPI VE KREDİ BANKASI	0,395	0,035	0,662
ORTALAMA	0,618	0,562	0,672

Tablo 3 : Yatırım Fonlarının Yıllık Teknik Etkinlik Sonuçları

DEĞİŞKEN FONLAR	Teknik Etkinlik	Ağırlıklı T.E	% Değişim
ACAR D.F.	0,858	0,609	29,02
AKBANK D.F.	0,646	0,612	5,26
ALFA D.F.	0,592	0,547	7,60
BAYINDIR D.F.	0,368	0,352	4,35
BENDER D.F.	1,000	1,000	0,00
DENİZBANK D.F.	0,759	0,694	8,56
ECZACIBAŞI D.F.	0,904	0,834	7,74
FİNANS YAT. D.F.	1,000	0,685	31,50
FİNANSBANK D.F.	0,713	0,396	44,46
GARANTİ YAT.D.F.	0,801	0,797	0,50
GLOBAL D.F.	0,913	0,902	1,20
HAK D.F.	0,389	0,366	5,91
HSBC BANK D.F.	0,595	0,578	2,86
İŞ YAT. D.F.	1,000	0,880	12,00
KALKINMA D.F.	0,584	0,513	12,16
KENT YAT. D.F.	0,008	0,006	25,00
KOÇ MEN. DEĞ. D.F.	0,821	0,592	27,89
KOÇBANK D.F.	1,000	0,927	7,30
MEKSA D.F.	0,402	0,387	3,73
MNG BANK D.F.	0,435	0,38	12,64
NUROL D.F.	0,714	0,694	2,80
PAMUKBANK D.F.	0,230	0,22	4,35
STRATEJİ D.F.	0,514	0,504	1,95
ŞEKERBANK D.F.	0,520	0,365	29,81
T.C.ZİRAAT BANKASI D.F.	0,592	0,511	13,68
T.GARANTİ BANKASI D.F.	1,000	0,773	22,70
T.İŞ BANKASI D.F.	0,674	0,583	13,50
TACİRLER D.F.	0,888	0,592	33,33
TAİB YATIRIM D.F.	0,563	0,563	0,00
YATIRIM FİNANSMAN D.F.	0,789	0,679	13,94
ZİRAAT YATIRIM D.F.	1,000	1,000	0,00
ORTALAMA	0,686	0,598	
HİSSE FONLAR			
AKBANK H.F.	0,920	0,905	1,63
ALFA H.F.	0,900	0,899	0,11
FİNANSBANK H.F.	0,712	0,669	6,04
GEDİK H.F.	0,361	0,361	0,00
HSBC BANK H.F.	0,651	0,644	1,08
INTER YAT. H.F.	0,948	0,892	5,91
KOÇBANK H.F.	0,849	0,833	1,88
T.İŞ BANKASI H.F.	1,000	1,000	0,00
TEB YATIRIM H.F.	1,000	1,000	0,00
ORTALAMA	0,816	0,800	
KARMA FONLAR			
ABN AMRO YAT.K.F.	0,604	0,582	3,64
AKBANK K.F.	0,739	0,633	14,34
ATA YAT. K.F.	0,551	0,538	2,36
BAYINDIR K.F.	0,244	0,228	6,56
DENİZBANK K.F.	1,000	1,000	0,00
EVGİN MEN.DEĞ.K.F.	0,449	0,437	2,67
FİNANS YATIRIM K.F.	0,653	0,611	6,43
GEDİK YAT. K.F.	0,377	0,377	0,00
GLOBAL K.F.	0,753	0,608	19,26
INTER YAT. K.F.	0,754	0,7	7,16
T.GARANTİ BANKASI	1,000	1,000	0,00
T.HALK BANKASI	1,000	1,000	0,00
YAPI VE KREDİ BANKASI	0,391	0,379	3,07
ORTALAMA	0,655	0,623	

Tablo 4 : Fon Türü Bazında, Yatırım Fonlarının Ağırlıklandırılmış Teknik Etkinlik Sonuçları

	Teknik Etkinlik	Teknik Etkinlik	Ölçek Etkinlik	
	(crs)	(vrs)	(crs / vrs)	
DEĞİŞKEN FONLAR				
ACAR D.F.	0,858	1,000	0,858	(irs)
AKBANK D.F.	0,646	0,872	0,741	(irs)
ALFA D.F.	0,592	0,974	0,608	(irs)
BAYINDIR D.F.	0,368	0,762	0,483	(irs)
BENDER D.F.	1,000	1,000	1,000	-
DENİZBANK D.F.	0,759	0,995	0,763	(irs)
ECZACIBAŞI D.F.	0,904	0,951	0,951	(irs)
FİNANS YAT. D.F.	1,000	1,000	1,000	-
FİNANSBANK D.F.	0,713	0,778	0,916	(irs)
GARANTİ YAT.D.F.	0,801	0,844	0,949	(irs)
GLOBAL D.F.	0,913	1,000	0,913	(irs)
HAK D.F.	0,389	0,890	0,437	(irs)
HSBC BANK D.F.	0,595	0,764	0,779	(irs)
İŞ YAT. D.F.	1,000	1,000	1,000	-
KALKINMA D.F.	0,584	0,827	0,706	(irs)
KENT YAT. D.F.	0,008	0,573	0,014	(irs)
KOÇ MEN. DEĞ. D.F.	0,821	0,851	0,965	(irs)
KOÇBANK D.F.	1,000	1,000	1,000	-
MEKSA D.F.	0,402	0,835	0,481	(irs)
MNG BANK D.F.	0,435	0,684	0,636	(irs)
NUROL D.F.	0,714	0,886	0,806	(irs)
PAMUKBANK D.F.	0,230	0,504	0,456	(irs)
STRATEJİ D.F.	0,514	0,644	0,798	(irs)
ŞEKERBANK D.F.	0,520	0,757	0,687	(irs)
T.C.ZİRAAT BANKASI D.F.	0,592	0,871	0,680	(irs)
T.GARANTİ BANKASI D.F.	1,000	1,000	1,000	-
T.İŞ BANKASI D.F.	0,674	0,955	0,706	(irs)
TACİRLER D.F.	0,888	0,912	0,974	(irs)
TAİB YATIRIM D.F.	0,563	0,755	0,746	(irs)
YATIRIM FİNANSMAN D.F.	0,789	1,000	0,789	(irs)
ZİRAAT YATIRIM D.F.	1,000	1,000	1,000	-
ORTALAMA	0,686	0,867	0,769	
HİSSE FONLAR				
AKBANK H.F.	0,920	0,962	0,956	(irs)
ALFA H.F.	0,900	1,000	0,900	(irs)
FİNANSBANK H.F.	0,712	1,000	0,712	Drs
GEDİK H.F.	0,361	0,938	0,385	(irs)
HSBC BANK H.F.	0,651	0,779	0,836	(irs)
INTER YAT. H.F.	0,948	1,000	0,948	Drs
KOÇBANK H.F.	0,849	1,000	0,849	Drs
T.İŞ BANKASI H.F.	1,000	1,000	1,000	-
TEB YATIRIM H.F.	1,000	1,000	1,000	-
ORTALAMA	0,816	0,964	0,843	
KARMA FONLAR				
ABN AMRO YAT.K.F.	0,604	0,721	0,838	(irs)
AKBANK K.F.	0,739	0,882	0,838	(irs)
ATA YAT. K.F.	0,551	0,685	0,804	(irs)
BAYINDIR K.F.	0,244	0,592	0,412	(irs)
DENİZBANK K.F.	1,000	1,000	1,000	-
EVGİN MEN.DEĞ.K.F.	0,449	0,580	0,774	(irs)
FİNANS YATIRIM K.F.	0,653	0,750	0,871	(irs)
GEDİK YAT. K.F.	0,377	0,773	0,488	(irs)
GLOBAL K.F.	0,753	0,840	0,896	(irs)
INTER YAT. K.F.	0,754	0,777	0,970	(irs)
T.GARANTİ BANKASI	1,000	1,000	1,000	(irs)
T.HALK BANKASI	1,000	1,000	1,000	-
YAPI VE KREDİ BANKASI	0,391	0,729	0,536	(irs)
ORTALAMA	0,655	0,795	0,802	

Tablo 5 : Fon Türü Bazında, Yatırım Fonlarının Teknik ve Ölçek Etkinlik Sonuçları

EK 4

DEĞİŞKEN FONLAR	Sharpe	Sortino	Treynor	Jensen	Kuadratik	Kukla	T.E. (crs)	T.E. (Ağırlık.)	T.E. (vrs)
ACAR D.F.	-0,132	-0,233	-2,495	-0,838	0,001	0,044	0,858	0,609	1
AKBANK D.F.	-0,129	-0,226	-2,474	-0,732	0,001	0,082	0,646	0,612	0,872
ALFA D.F.	-0,232	-0,318	-4,428	-1,405	-0,004	-0,290	0,592	0,547	0,974
BAYINDIR D.F.	-0,237	-0,436	-5,919	-1,789	0,003	0,199	0,368	0,352	0,762
BENDER D.F.	0,121	0,266	2,735	1,303	0,005	0,315	1	1,000	1
DENİZBANK D.F.	-0,131	-0,226	-2,643	-0,629	0,001	0,023	0,759	0,694	0,995
ECZACIBAŞI D.F.	-0,026	-0,049	-0,519	0,007	0,001	0,091	0,904	0,834	0,951
FİNANS YAT. D.F.	0,096	0,183	1,806	1,805	0,005	0,341	1	0,685	1
FİNANSBANK D.F.	-0,005	-0,009	-0,090	0,443	0,004	0,152	0,713	0,396	0,778
GARANTİ YAT.D.F.	-0,041	-0,091	-0,840	-0,103	0,004	0,281	0,801	0,797	0,844
GLOBAL D.F.	-0,079	-0,128	-1,453	-0,338	-0,001	-0,043	0,913	0,902	1
HAK D.F.	-0,301	-0,464	-6,046	-1,901	-0,002	-0,045	0,389	0,366	0,89
HSBC BANK D.F.	-0,122	-0,269	-2,212	-0,802	0,003	0,186	0,595	0,578	0,764
İŞ YAT. D.F.	0,011	0,024	0,215	0,291	0,001	0,117	1	0,880	1
KALKINMA D.F.	-0,146	-0,236	-2,726	-0,941	-0,002	-0,151	0,584	0,513	0,827
KENT YAT. D.F.	-0,267	-0,419	-5,657	-2,896	-0,003	-0,093	0,008	0,006	0,573
KOÇ MEN. DEĞ. D.F.	-0,005	-0,010	-0,087	0,309	0,005	0,332	0,821	0,592	0,851
KOÇBANK D.F.	-0,042	-0,084	-0,816	-0,074	0,001	0,087	1	0,927	1
MEKSA D.F.	-0,196	-0,332	-4,046	-1,449	-0,003	-0,143	0,402	0,387	0,835
MNG BANK D.F.	-0,146	-0,320	-2,968	-1,069	0,006	0,406	0,435	0,38	0,684
NUROL D.F.	-0,097	-0,189	-2,161	-0,530	-0,002	-0,022	0,714	0,694	0,886
PAMUKBANK D.F.	-0,161	-0,296	-3,337	-1,775	0,006	0,283	0,23	0,22	0,504
STRATEJİ D.F.	-0,073	-0,122	-1,448	-0,454	-0,004	-0,157	0,514	0,504	0,644
ŞEKERBANK D.F.	-0,149	-0,246	-2,810	-1,248	-0,001	-0,164	0,52	0,365	0,757
T.C.ZİRAAT BANKASI D.F.	-0,173	-0,300	-3,238	-1,164	-0,001	-0,102	0,592	0,511	0,871
T.GARANTİ BANKASI D.F.	-0,005	-0,010	-0,097	0,255	0,001	0,029	1	0,773	1
T.İŞ BANKASI D.F.	-0,166	-0,263	-3,069	-0,951	-0,003	-0,197	0,674	0,583	0,955
TACİRLER D.F.	0,014	0,023	0,262	0,376	-0,004	-0,315	0,888	0,592	0,912
TAİB YATIRIM D.F.	-0,107	-0,197	-2,061	-0,647	-0,001	-0,079	0,563	0,563	0,755
YATIRIM FİNANSMAN D.F.	-0,149	-0,275	-2,743	-0,805	-0,001	-0,041	0,789	0,679	1
ZİRAAT YATIRIM D.F.	-0,033	-0,052	-0,772	-0,061	-0,001	-0,057	1	1,000	1
ORTALAMA	-0,100	-0,171	-2,004	-0,574	0,000	0,035	0,686	0,598	0,867
HİSSE FONLAR									
AKBANK H.F.	-0,115	-0,196	-2,101	-0,863	-0,001	-0,070	0,92	0,905	0,962
ALFA H.F.	-0,176	-0,303	-3,185	-1,579	0,000	-0,070	0,9	0,899	1
FİNANSBANK H.F.	-0,047	-0,086	-0,880	-0,249	-0,003	-0,107	0,712	0,669	1
GEDİK H.F.	-0,256	-0,424	-4,784	-2,599	-0,004	-0,283	0,361	0,361	0,938
HSBC BANK H.F.	-0,113	-0,250	-2,080	-1,019	0,006	0,287	0,651	0,644	0,779
INTER YAT. H.F.	-0,048	-0,085	-0,958	-0,235	-0,003	-0,160	0,948	0,892	1
KOÇBANK H.F.	-0,055	-0,122	-0,992	-0,308	0,004	0,257	0,849	0,833	1
T.İŞ BANKASI H.F.	-0,095	-0,163	-1,737	-0,631	-0,001	-0,073	1	1,000	1
TEB YATIRIM H.F.	-0,075	-0,150	-1,344	-0,631	0,002	0,105	1	1,000	1
ORTALAMA	-0,109	-0,198	-2,007	-0,901	0,000	-0,013	0,816	0,800	0,964
KARMA FONLAR									
ABN AMRO YAT.K.F.	-0,116	-0,168	-2,259	-0,640	-0,002	-0,121	0,604	0,582	0,721
AKBANK K.F.	-0,143	-0,259	-2,738	-0,681	0,000	0,046	0,739	0,633	0,882
ATA YAT. K.F.	-0,099	-0,165	-1,813	-0,589	0,000	-0,046	0,551	0,538	0,685
BAYINDIR K.F.	-0,267	-0,446	-5,579	-2,171	0,001	0,044	0,244	0,228	0,592
DENİZBANK K.F.	-0,055	-0,099	-1,061	-0,133	0,000	-0,029	1	1,000	1
EVGİN MEN.DEĞ.K.F.	-0,103	-0,162	-1,918	-0,714	-0,001	-0,108	0,449	0,437	0,58
FİNANS YATIRIM K.F.	-0,037	-0,059	-0,709	-0,071	-0,001	-0,059	0,653	0,611	0,75
GEDİK YAT. K.F.	-0,255	-0,454	-4,749	-1,948	-0,001	-0,075	0,377	0,377	0,773
GLOBAL K.F.	-0,019	-0,033	-0,354	0,147	-0,001	-0,055	0,753	0,608	0,84
INTER YAT. K.F.	-0,056	-0,094	-1,074	-0,178	-0,002	-0,088	0,754	0,7	0,777
T.GARANTİ BANKASI	0,058	0,089	1,376	0,604	0,000	0,017	11	1,000	1
T.HALK BANKASI	-0,187	-0,325	-3,439	-1,067	0,000	-0,038	0,391	1,000	1
YAPI VE KREDİ BANKASI	-0,154	-0,282	-2,903	-1,240	-0,001	-0,089	0,655	0,379	0,729
ORTALAMA	-0,110	-0,189	-2,094	-0,668	0,000	-0,046	1,398	0,623	0,795

Tablo 1 : İMKB Bazında, Tüm Yöntemlere Göre Yatırım Fonlarının Performans Sonuçları

DEĞİŞKEN FONLAR	Sharpe	Sortino	Treynor	Jensen	Kuadratik	Kukla	T.E. (crs)	T.E. (Ağırlık.)	T.E. (vrs)
ACAR D.F.	-0,132	-0,233	-1,217	0,045	0,008	0,261	0,858	0,609	1
AKBANK D.F.	-0,128	-0,224	-1,173	0,080	0,005	0,283	0,646	0,612	0,872
ALFA D.F.	-0,231	-0,317	-2,233	-0,640	-0,007	-0,203	0,592	0,547	0,974
BAYINDIR D.F.	-0,235	-0,432	-2,579	-1,000	0,118	0,361	0,368	0,352	0,762
BENDER D.F.	0,119	0,262	1,243	2,145	0,002	0,559	1	1,000	1
DENİZBANK D.F.	-0,129	-0,223	-1,276	0,054	0,006	0,061	0,759	0,694	0,995
ECZACIBAŞI D.F.	-0,026	-0,048	-0,243	0,765	0,021	0,290	0,904	0,834	0,951
FİNANS YAT. D.F.	0,097	0,183	0,940	3,298	0,022	0,611	1	0,685	1
FİNANSBANK D.F.	-0,005	-0,009	-0,048	2,312	0,014	0,601	0,713	0,396	0,778
GARANTİ YAT.D.F.	-0,041	-0,092	-0,399	0,729	0,001	0,463	0,801	0,797	0,844
GLOBAL D.F.	-0,079	-0,129	-0,724	0,423	-0,051	0,073	0,913	0,902	1
HAK D.F.	-0,301	-0,464	-2,851	-1,154	0,016	-0,044	0,389	0,366	0,89
HSBC BANK D.F.	-0,101	-0,208	-0,930	0,282	0,005	0,536	0,595	0,578	0,764
İŞ YAT. D.F.	0,011	0,023	0,101	1,054	-0,003	0,227	1	0,880	1
KALKINMA D.F.	-0,145	-0,235	-1,318	-0,011	-0,010	-0,118	0,584	0,513	0,827
KENT YAT. D.F.	-0,339	-0,533	-3,301	-2,346	0,022	-0,166	0,008	0,006	0,573
KOÇ MEN. DEĞ. D.F.	-0,005	-0,010	-0,042	1,679	-0,020	0,810	0,821	0,592	0,851
KOÇBANK D.F.	0,020	0,041	0,187	-1,384	-0,001	-0,587	1	0,927	1
MEKSA D.F.	-0,195	-0,330	-1,934	0,574	0,023	0,026	0,402	0,387	0,835
MNG BANK D.F.	-0,146	-0,320	-1,467	-0,139	-0,004	0,776	0,435	0,38	0,684
NURUL D.F.	-0,096	-0,187	-0,945	0,183	0,021	0,136	0,714	0,694	0,886
PAMUKBANK D.F.	-0,160	-0,294	-1,615	-0,401	-0,009	0,586	0,23	0,22	0,504
STRATEJİ D.F.	-0,073	-0,121	-0,705	0,591	-0,001	-0,090	0,514	0,504	0,644
ŞEKERBANK D.F.	-0,148	-0,246	-1,363	-0,055	-0,001	-0,087	0,52	0,365	0,757
T.C. ZİRAAT BANKASI D.F.	-0,173	-0,300	-1,573	-0,223	-0,002	0,007	0,592	0,511	0,871
T.GARANTİ BANKASI D.F.	0,013	0,026	0,117	0,655	-0,008	-0,188	1	0,773	1
T.İŞ BANKASI D.F.	-0,165	-0,262	-1,506	-0,159	-0,001	-0,236	0,674	0,583	0,955
TACİRLER D.F.	-0,006	-0,010	-0,057	1,719	-0,005	-0,049	0,888	0,592	0,912
TAIB YATIRIM D.F.	-0,107	-0,196	-0,971	0,290	0,000	-0,111	0,563	0,563	0,755
YATIRIM FİNANSMAN D.F.	-0,148	-0,272	-1,308	0,005	0,000	0,023	0,789	0,679	1
ZİRAAT YATIRIM D.F.	-0,032	-0,051	-0,328	0,624	-0,008	-0,238	1	1,000	1
ORTALAMA	-0,100	-0,168	-0,952	0,322	0,005	0,148	0,686	0,598	0,867
HİSSE FONLAR									
AKBANK H.F.	-0,115	-0,195	-1,013	0,309	0,001	0,060	0,92	0,905	0,962
ALFA H.F.	-0,175	-0,302	-1,603	-0,368	0,007	0,212	0,9	0,899	1
FİNANSBANK H.F.	-0,054	-0,098	-0,507	1,282	-0,002	-0,043	0,712	0,669	1
GEDİK H.F.	-0,256	-0,425	-2,457	-1,358	-0,006	-0,118	0,361	0,361	0,938
HSBC BANK H.F.	-0,112	-0,249	-1,049	0,355	0,029	0,856	0,651	0,644	0,779
INTER YAT. H.F.	-0,046	-0,083	-0,475	0,921	-0,011	-0,370	0,948	0,892	1
KOÇBANK H.F.	-0,054	-0,121	-0,498	1,163	0,028	0,887	0,849	0,833	1
T.İŞ BANKASI H.F.	-0,095	-0,162	-0,841	0,460	0,001	0,106	1	1,000	1
TEB YATIRIM H.F.	-0,077	-0,150	-0,715	0,908	0,022	0,672	1	1,000	1
ORTALAMA	-0,109	-0,198	-1,018	0,408	0,008	0,251	0,816	0,800	0,964
KARMA FONLAR									
ABN AMRO YAT.K.F.	-0,115	-0,166	-1,066	0,184	-0,004	-0,098	0,604	0,582	0,721
AKBANK K.F.	-0,142	-0,257	-1,307	-0,004	0,002	0,142	0,739	0,633	0,882
ATA YAT. K.F.	-0,097	-0,164	-0,937	0,337	0,006	0,155	0,551	0,538	0,685
BAYINDIR K.F.	-0,268	-0,443	-2,720	-1,252	0,009	0,270	0,244	0,228	0,592
DENİZBANK K.F.	-0,053	-0,096	-0,491	0,479	-0,001	-0,075	1	1,000	1
EVGİN MEN. DEĞ.K.F.	-0,102	-0,162	-0,953	0,355	0,003	0,110	0,449	0,437	0,58
FİNANS YATIRIM K.F.	-0,037	-0,060	-0,339	0,900	-0,004	-0,147	0,653	0,611	0,75
GEDİK YAT. K.F.	-0,223	-0,395	-2,306	-0,715	0,005	0,162	0,377	0,377	0,773
GLOBAL K.F.	-0,019	-0,033	-0,175	1,637	0,006	0,308	0,753	0,608	0,84
INTER YAT. K.F.	-0,055	-0,092	-0,508	0,609	-0,006	-0,111	0,754	0,7	0,777
T.GARANTİ BANKASI	0,058	0,089	0,640	1,295	0,000	-0,011	11	1,000	1
T.HALK BANKASI	-0,187	-0,324	-1,841	-0,340	0,001	0,337	0,391	1,000	1
YAPI VE KREDİ BANKASI	-0,154	-0,282	-1,408	-0,128	0,002	0,079	0,655	0,379	0,729
ORTALAMA	-0,107	-0,183	-1,032	0,258	0,001	0,086	1,398	0,623	0,795

Tablo 2 : Fon Endeks Bazında, Tüm Yöntemlere Göre Yatırım Fonlarının Performans Sonuçları

	Sharpe Oranı			Sortino Oranı			Treynor Oranı		
DEĞİŞKEN FONLAR	2001	2002	2003	2001	2002	2003	2001	2002	2003
ACAR D.F.	0,056	-0,507	0,046	0,137	-0,730	0,081	1,470	-8,783	0,664
AKBANK D.F.	-0,047	-0,537	0,175	-0,078	-0,985	0,289	-1,317	-8,906	2,506
ALFA D.F.	-0,258	-0,412	0,044	-0,398	-0,508	0,059	-6,886	-7,194	0,636
BAYINDIR D.F.	-0,080	-0,583	-0,120	-0,226	-0,879	-0,181	-3,466	-10,008	-2,099
BENDER D.F.	0,282	-0,397	0,282	1,495	-0,852	0,295	9,273	-8,553	3,991
DENİZBANK D.F.	-0,072	-0,249	-0,033	-0,189	-0,374	-0,044	-2,208	-4,181	-0,507
ECZACIBAŞI D.F.	0,026	-0,192	0,112	0,047	-0,331	0,267	0,648	-3,164	1,937
FINANS YAT. D.F.	0,155	-0,091	0,309	0,283	-0,239	0,388	3,966	-1,522	4,366
FINANSBANK D.F.	0,031	-0,288	0,295	0,065	-0,476	0,411	0,791	-4,689	4,372
GARANTİ YAT.D.F.	0,074	-0,474	0,215	0,203	-0,710	0,486	2,308	-7,890	3,157
GLOBAL D.F.	0,004	-0,380	0,115	0,007	-0,570	0,168	0,103	-6,412	1,623
HAK D.F.	-0,220	-0,620	-0,097	-0,378	-0,909	-0,128	-6,457	-10,406	-1,458
HSBC BANK D.F.	-0,122	-0,591	0,229	-0,292	-1,096	0,373	-3,195	-8,921	3,188
İŞ YAT. D.F.	0,032	-0,150	0,213	0,078	-0,387	0,300	0,842	-2,446	3,042
KALKINMA D.F.	-0,108	-0,373	0,088	-0,188	-0,591	0,109	-2,801	-6,098	1,491
KENT YAT. D.F.	-0,236	-0,426	-0,246	-0,270	-0,655	-0,301	-5,042	-7,176	-3,749
KOÇ MEN. DEĞ. D.F.	0,077	-0,427	0,234	0,232	-0,691	0,380	2,087	-6,977	3,339
KOÇBANK D.F.	0,046	-0,385	0,168	0,109	-0,719	0,252	1,354	-6,246	2,487
MEKSA D.F.	0,029	-0,559	-0,252	0,052	-0,766	-0,362	0,818	-10,356	-4,337
MNG BANK D.F.	0,039	-0,429	-0,170	0,130	-0,851	-0,233	1,105	-7,398	-2,552
NUROL D.F.	0,068	-0,627	0,202	0,113	-1,228	0,462	2,203	-11,363	3,084
PAMUKBANK D.F.	-0,161	-0,744	0,108	-0,312	-0,994	0,192	-4,608	-15,050	1,571
STRATEJİ D.F.	-0,032	-0,424	0,206	-0,048	-0,785	0,538	-0,921	-6,929	3,134
ŞEKERBANK D.F.	-0,131	-0,366	0,156	-0,284	-0,543	0,277	-3,625	-5,988	2,440
T.C.ZİRAAT BANKASI D.F.	-0,266	-0,317	0,168	-0,564	-0,467	0,331	-7,032	-5,321	2,515
T.GARANTİ BANKASI D.F.	0,075	-0,380	0,314	0,199	-0,603	0,612	2,028	-6,403	4,444
T.İŞ BANKASI D.F.	-0,093	-0,561	0,134	-0,154	-0,943	0,161	-2,424	-8,952	1,886
TACİRLER D.F.	0,073	-0,122	0,170	0,092	-0,189	0,203	1,228	-2,134	2,627
TAİB YATIRIM D.F.	-0,099	-0,417	0,180	-0,155	-0,720	0,435	-2,663	-6,777	2,940
YATIRIM FİNANSMAN D.F.	-0,089	-0,499	0,149	-0,170	-0,977	0,249	-2,421	-8,020	2,102
ZİRAAT YATIRIM D.F.	0,048	-0,405	0,369	0,099	-0,554	0,803	1,919	-7,122	6,102
Ortalama	-0,029	-0,417	0,121	-0,012	-0,688	0,222	-0,739	-7,141	1,772
HİSSE FONLAR									
AKBANK H.F.	-0,045	-0,441	0,128	-0,080	-0,690	0,183	-0,637	-7,155	1,790
ALFA H.F.	-0,093	-0,485	-0,025	-0,215	-0,622	-0,030	-1,263	-8,401	-0,338
FINANSBANK H.F.	-0,073	-0,231	0,248	-0,146	-0,460	0,382	-1,072	-3,730	3,786
GEDİK H.F.	-0,358	-0,565	0,265	-0,612	-0,994	0,314	-5,011	-9,377	3,895
HSBC BANK H.F.	-0,026	-0,574	0,145	-0,076	-0,954	0,231	-0,384	-9,541	2,055
INTER YAT. H.F.	-0,062	-0,217	0,164	-0,135	-0,430	0,207	-0,984	-3,653	2,259
KOÇBANK H.F.	0,041	-0,486	0,220	0,131	-0,731	0,341	0,591	-7,849	3,034
T.İŞ BANKASI H.F.	-0,042	-0,443	0,223	-0,071	-0,748	0,471	-0,576	-7,260	3,156
TEB YATIRIM H.F.	0,010	-0,414	0,186	0,026	-0,651	0,326	0,138	-6,855	2,605
Ortalama	-0,072	-0,428	0,173	-0,131	-0,698	0,269	-1,022	-7,091	2,471
KARMA FONLAR									
ABN AMRO YAT.K.F.	-0,019	-0,391	0,149	-0,042	-0,500	0,204	-0,276	-6,777	2,082
AKBANK K.F.	-0,132	-0,394	0,124	-0,253	-0,769	0,165	-2,031	-6,373	1,817
ATA YAT. K.F.	-0,031	-0,334	0,074	-0,061	-0,555	0,080	-0,437	-5,485	1,100
BAYINDIR K.F.	-0,186	-0,421	-0,301	-0,375	-0,627	-0,415	-3,111	-7,221	-4,658
DENİZBANK K.F.	0,012	-0,303	0,180	0,026	-0,589	0,250	0,179	-5,183	2,785
EVGİN MEN.DEĞ.K.F.	-0,083	-0,374	0,239	-0,148	-0,512	0,423	-1,172	-6,243	4,261
FINANS YATIRIM K.F.	0,100	-0,453	0,300	0,162	-0,640	0,846	1,488	-7,978	4,464
GEDİK YAT. K.F.	-0,292	-0,793	0,307	-0,563	-1,267	0,415	-4,176	-14,126	4,199
GLOBAL K.F.	0,039	-0,271	0,202	0,068	-0,445	0,326	0,553	-4,600	2,745
INTER YAT. K.F.	-0,082	-0,286	0,320	-0,169	-0,494	0,345	-1,261	-4,627	4,589
T.GARANTİ BANKASI	0,162	-0,169	0,381	0,383	-0,246	0,637	2,445	-4,974	5,551
T.HALK BANKASI	-0,163	-0,469	0,081	-0,280	-0,934	0,146	-2,306	-7,563	1,209
YAPI VE KREDİ BANKASI	-0,076	-0,747	0,231	-0,183	-0,967	0,318	-1,099	-12,705	3,553
ORTALAMA	-0,058	-0,416	0,176	-0,110	-0,657	0,288	-0,862	-7,220	2,592

Tablo 3 : İMKB Endeks Bazında, Riske Göre Düzeltilmiş Getiri Yöntemlerine Göre Yatırım Fonlarının Yıllık Performans Sonuçları

DEĞİŞKEN FONLAR	Sharpe Oranı			Sortino Oranı			Treyner Oranı		
	2001	2002	2003	2001	2002	2003	2001	2002	2003
ACAR D.F.	0,057	-0,507	0,045	0,137	-0,730	0,079	0,678	-4,542	0,341
AKBANK D.F.	-0,047	-0,537	0,177	-0,078	-0,985	0,293	-0,549	-4,996	1,280
ALFA D.F.	-0,259	-0,412	0,046	-0,398	-0,508	0,063	-3,022	-3,707	0,360
BAYINDIR D.F.	-0,082	-0,583	-0,098	-0,226	-0,879	-0,153	-1,263	-5,266	-1,234
BENDER D.F.	0,285	-0,397	0,278	1,495	-0,852	0,289	3,835	-4,055	2,130
DENİZBANK D.F.	-0,075	-0,249	-0,023	-0,189	-0,374	-0,031	-0,913	-2,236	-0,191
ECZACIBAŞI D.F.	0,026	-0,192	0,113	0,046	-0,331	0,271	0,270	-1,705	0,882
FİNANS YAT. D.F.	0,157	-0,091	0,310	0,283	-0,239	0,388	2,281	-0,851	2,317
FİNANSBANK D.F.	0,031	-0,288	0,295	0,065	-0,476	0,409	0,453	-2,523	2,152
GARANTİ YAT.D.F.	0,075	-0,474	0,215	0,203	-0,710	0,485	1,010	-4,224	1,632
GLOBAL D.F.	0,004	-0,380	0,113	0,007	-0,570	0,165	0,051	-3,370	0,831
HAK D.F.	-0,226	-0,620	-0,096	-0,378	-0,909	-0,127	-2,495	-5,681	-0,776
HSBC BANK D.F.	-0,123	-0,689	0,234	-0,292	-0,912	0,383	-1,637	-4,717	1,786
İŞ YAT. D.F.	0,032	-0,150	0,211	0,078	-0,387	0,297	0,322	-1,378	1,600
KALKINMA D.F.	-0,110	-0,373	0,091	-0,188	-0,591	0,113	-1,341	-3,266	0,712
KENT YAT. D.F.	-0,153	-0,426	-0,266	-0,270	-0,655	-0,324	-1,795	-3,952	-2,022
KOÇ MEN. DEĞ. D.F.	0,078	-0,427	0,234	0,232	-0,691	0,380	0,940	-3,765	1,680
KOÇBANK D.F.	0,048	-0,385	-0,320	0,109	-0,719	-0,479	0,558	-3,367	-2,409
MEKSA D.F.	0,030	-0,559	-0,246	0,052	-0,766	-0,357	0,392	-5,601	-1,873
MNG BANK D.F.	0,039	-0,429	-0,170	0,130	-0,851	-0,233	0,501	-3,951	-1,381
NUROL D.F.	0,069	-0,627	0,205	0,113	-1,228	0,473	0,807	-5,988	1,552
PAMUKBANK D.F.	-0,162	-0,744	0,111	-0,312	-0,994	0,198	-2,442	-7,350	0,800
STRATEJİ D.F.	-0,033	-0,424	0,207	-0,048	-0,785	0,540	-0,452	-3,803	1,627
ŞEKERBANK D.F.	-0,135	-0,366	0,157	-0,284	-0,543	0,279	-1,448	-3,180	1,168
T.C.ZİRAAT BANKASI D.F.	-0,272	-0,317	0,168	-0,564	-0,467	0,331	-2,871	-2,745	1,251
T.GARANTİ BANKASI D.F.	0,076	-0,380	0,235	0,199	-0,603	0,458	0,822	-3,267	1,700
T.İŞ BANKASI D.F.	-0,096	-0,561	0,135	-0,154	-0,943	0,162	-0,969	-4,784	1,062
TACİRLER D.F.	0,048	-0,122	0,279	0,092	-0,189	0,332	0,578	-1,100	2,147
TAİB YATIRIM D.F.	-0,101	-0,417	0,181	-0,155	-0,720	0,440	-1,065	-3,612	1,381
YATIRIM FİNANSMAN D.F.	-0,092	-0,499	0,153	-0,170	-0,977	0,258	-1,012	-4,243	1,103
ZİRAAT YATIRIM D.F.	0,050	-0,405	0,371	0,099	-0,554	0,808	0,548	-3,593	3,154
Ortalama	-0,028	-0,420	0,108	-0,012	-0,682	0,200	-0,298	-3,768	0,799
HİSSE FONLAR									
AKBANK H.F.	-0,045	-0,441	0,129	-0,080	-0,690	0,184	-0,500	-3,775	0,948
ALFA H.F.	-0,093	-0,485	-0,024	-0,215	-0,622	-0,029	-1,155	-4,358	-0,182
FİNANSBANK H.F.	-0,073	-0,231	0,227	-0,146	-0,460	0,334	-0,964	-2,048	1,580
GEDİK H.F.	-0,358	-0,565	0,264	-0,612	-0,994	0,312	-3,779	-5,259	2,020
HSBC BANK H.F.	-0,026	-0,574	0,147	-0,076	-0,954	0,234	-0,371	-5,100	1,067
INTER YAT. H.F.	-0,062	-0,217	0,168	-0,135	-0,430	0,214	-0,682	-2,036	1,246
KOÇBANK H.F.	0,041	-0,486	0,221	0,131	-0,731	0,344	0,538	-4,146	1,630
T.İŞ BANKASI H.F.	-0,042	-0,443	0,224	-0,071	-0,748	0,475	-0,471	-3,807	1,635
TEB YATIRIM H.F.	0,010	-0,414	0,185	0,026	-0,651	0,324	0,144	-3,580	1,404
Ortalama	-0,072	-0,428	0,171	-0,131	-0,698	0,266	-0,804	-3,790	1,261
KARMA FONLAR									
ABN AMRO YAT.K.F.	-0,019	-0,391	0,153	-0,042	-0,500	0,210	-0,181	-3,479	1,145
AKBANK K.F.	-0,132	-0,394	0,127	-0,253	-0,769	0,169	-1,523	-3,494	0,955
ATA YAT. K.F.	-0,031	-0,334	0,076	-0,061	-0,555	0,082	-0,386	-2,934	0,638
BAYINDIR K.F.	-0,186	-0,421	-0,280	-0,375	-0,627	-0,393	-2,659	-3,783	-3,298
DENİZBANK K.F.	0,012	-0,303	0,186	0,026	-0,589	0,260	0,133	-2,654	1,371
EVGİN MEN. DEĞ.K.F.	-0,083	-0,374	0,240	-0,148	-0,512	0,426	-1,003	-3,405	1,895
FİNANS YATIRIM K.F.	0,100	-0,453	0,298	0,162	-0,640	0,839	1,241	-4,042	2,213
GEDİK YAT. K.F.	-0,292	-0,793	0,401	-0,563	-1,267	0,586	-3,839	-7,794	4,102
GLOBAL K.F.	0,039	-0,271	0,203	0,068	-0,445	0,329	0,502	-2,407	1,488
INTER YAT. K.F.	-0,082	-0,286	0,323	-0,169	-0,494	0,349	-0,821	-2,527	2,426
T.GARANTİ BANKASI	0,162	-0,169	0,382	0,383	-0,246	0,639	1,847	-2,487	2,758
T.HALK BANKASI	-0,163	-0,469	0,082	-0,280	-0,934	0,148	-2,439	-4,110	0,610
YAPI VE KREDİ BANKASI	-0,076	-0,747	0,231	-0,183	-0,967	0,317	-0,930	-6,516	1,858
ORTALAMA	-0,058	-0,416	0,186	-0,110	-0,657	0,305	-0,774	-3,818	1,397

Tablo 4 : Fon Endeks Bazında, Riske Göre Düzeltilmiş Getiri Yöntemlerine Göre Yatırım Fonlarının Yıllık Performans Sonuçları

DEĞİŞKEN FONLAR	Ölçek Etkinlik		
	2001	2002	2003
ACAR MEN.DEĞ	1,000	0,855	0,667
AKBANK	0,809	0,811	0,740
ALFA MEN.DEĞ	1,000	0,846	0,649
BAYINDIR MEN.DEĞ	0,624	0,722	1,000
BENDER MENKUL DEĞER	1,000	1,000	1,000
DENİZBANK	1,000	0,997	1,000
ECZACIBAŞI MEN.DEĞ	0,950	0,759	0,685
FİNANS YATIRIM MEN.DEĞ	1,000	0,588	0,836
FİNANSBANK	0,536	0,543	1,000
GARANTİ YAT. M.D.	0,772	0,962	0,836
GLOBAL MEN.DEĞ.	1,000	1,000	0,831
HAK MENKUL KIY	0,900	0,833	0,466
HSBC BANK	0,620	1,000	0,752
İŞ YATIRIM MEN.DEĞ	1,000	1,000	0,764
KALKINMA MEN.DEĞ.	0,732	0,888	0,743
KENT YATIRIM MEN.DEĞ.	0,550	0,417	0,447
KOÇ MENKUL DEĞER	0,628	0,744	1,000
KOÇBANK	0,994	1,000	0,612
MEKSA MENKUL DEĞ.	0,708	0,770	0,514
MNG BANK	0,664	0,679	0,445
NUROL MENKUL KIY.	0,842	0,851	0,803
PAMUKBANK	0,389	0,862	0,584
STRATEJİ MENKUL DEĞ.	0,514	0,706	0,690
ŞEKERBANK	0,903	0,629	0,574
T.C.ZİRAAT BANKASI	0,819	1,000	1,000
T.GARANTİ BANKASI	0,954	0,952	0,736
T.İŞ BANKASI	1,000	0,861	0,643
TACİRLER MEN.DEĞ.	0,976	0,590	0,700
TAIB YATIRIM	0,791	1,000	0,993
YATIRIM FİNANSMAN	0,960	1,000	0,743
ZİRAAT YATIRIM	1,000	0,943	1,000
ORTALAMA	0,827	0,833	0,757
HİSSE FONLAR			
AKBANK	0,949	1,000	1,000
ALFA MEN.DEĞ.	0,830	1,000	0,851
FİNANSBANK	0,589	1,000	1,000
GEDİK YATIRIM	1,000	0,746	1,000
HSBC BANK	0,652	1,000	0,905
İTER YATIRIM	0,971	1,000	0,717
KOÇBANK	1,000	86,040	0,919
T.İŞ BANKASI	1,000	1,000	1,000
TEB YATIRIM	1,000	1,000	0,978
ORTALAMA	0,888	10,421	0,930
KARMA FONLAR			
ABN AMRO YAT.	0,802	0,791	0,812
AKBANK	0,883	0,955	0,750
ATA YATIRIM	0,731	0,646	0,566
BAYINDIR MEN.DEĞ.	0,490	0,569	1,000
DENİZBANK	1,000	1,000	0,964
EVGİN MEN.DEĞ.	0,487	0,619	0,636
FİNANS YATIRIM	0,945	0,774	0,872
GEDİK YATIRIM	0,911	0,866	1,000
GLOBAL MEN.DEĞ.	0,999	0,796	0,797
İTER YATIRIM	0,833	0,708	0,837
T.GARANTİ BANKASI	1,000	1,000	1,000
T.HALK BANKASI	1,000	1,000	1,000
YAPI ve KREDİ BANKASI	0,623	0,715	0,706
ORTALAMA	0,823	0,803	0,842

Tablo 5 : Yıllara Göre Yatırım Fonlarının Ölçek Etkinlik Sonuçları

EK 5: FON TÜRÜ BAZINDA, VZA YÖNTEMİNE GÖRE YATIRIM FONLARI PERFORMANSLARININ SONUÇLARI

DEĞİŞKEN FONLAR

ACAR

Teknik Etkinlik = 0.858

Değişkenler	Gerçekleşen Değer	Radyal Değer	Boşluk Değeri	Hedef Değer
Ort. Artık Getiri	0.530	0.000	0.000	0.530
Std. Sapma	8.190	-1.161	0.000	7.029
Gider Oranı	8.220	-1.166	0.000	7.054
Devir Hızı	21.000	-2.97	0.000	18.022

Referans Kümesi

Karar Birimi	Ağırlık
Garanti Bankası	0.343
Bender	0.073
Finans Yatırım	0.201

AKBANK

Teknik Etkinlik = 0.646

Değişkenler	Gerçekleşen Değer	Radyal Değer	Boşluk Değeri	Hedef Değer
Ort. Artık Getiri	0.550	0.000	0.000	0.550
Std. Sapma	7.350	-2.600	0.000	4.750
Gider Oranı	18.040	-6.382	0.000	11.658
Devir Hızı	41.000	-14.504	-16.701	9.795

Referans Kümesi

Karar Birimi	Ağırlık
KOÇBANK	0.436
BENDER	0.233

ALFA

Teknik Etkinlik = 0.592

Değişkenler	Gerçekleşen Değer	Radyal Değer	Boşluk Değeri	Hedef Değer
Ort. Artık Getiri	0.430	0.000	0.000	0.430
Std. Sapma	6.950	-2.836	0.000	4.114
Gider Oranı	11.500	-4.693	0.000	6.807
Devir Hızı	8.000	-3.264	0.000	4.736

Referans Kümesi

Karar Birimi	Ağırlık
KOÇBANK 0.031	
ZİRAAT YATIRIM	0.284
BENDER	0.224

BAYINDIR**Teknik Etkinlik = 0.368**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.360	0.000	0.000	0.360
Std. Sapma	8.360	-5.280	0.000	3.080
Gider Oranı	21.380	-13.502	0.000	7.878
Devir Hızı	53.000	-33.471	-13.019	6.510

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
BENDER	0.131
KOÇBANK	0.312

BENDER**Teknik Etkinlik = 1.000**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.940	0.000	0.000	0.940
Std. Sapma	8.910	0.000	0.000	8.910
Gider Oranı	13.060	0.000	0.000	13.060
Devir Hızı	14.000	0.000	0.000	14.000

DENİZBANK**Teknik Etkinlik = 0.759**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.580	0.000	0.000	0.580
Std. Sapma	6.170	-1.484	0.000	4.686
Gider Oranı	20.200	-4.859	-0.246	15.095
Devir Hızı:	22.000	-5.292	-5.260	11.447

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
KOÇBANK	0.763

ECZACIBAŞI**Teknik Etkinlik = 0.904**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.700	0.000	0.000	0.700
Std. Sapma	7.130	-0.685	0.000	6.445
Gider Oranı	12.580	-1.208	0.000	11.372
Devir Hızı	20.000	-1.921	-6.996	11.083

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
BENDER	0.600
KOÇBANK	0.179

FİNANS YATIRIM**Teknik Etkinlik = 1.000**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	1.000	0.000	0.000	1.000
Std. Sapma	14.350	0.000	0.000	14.350
Gider Oranı	12.710	0.000	0.000	12.710
Devir Hızı	71.000	0.000	0.000	71.000

FİNANSBANK**Teknik Etkinlik = 0.713**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.720	0.000	0.000	0.720
Std. Sapma	17.140	-4.915	-1.893	10.332
Gider Oranı	12.830	-3.679	0.000	9.151
Devir Hızı	78.000	-22.365	-4.515	51.120

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
FİNANS YATIRIM	0.720

GARANTİ YATIRIM**Teknik Etkinlik = 0.801**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.670	0.000	0.000	0.670
Std. Sapma	7.900	-1.575	0.000	6.325
Gider Oranı	15.360	-3.061	0.000	12.299
Devir Hızı	8.000	-1.594	0.000	6.406

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
BENDER	0.069
ZİRAAT YATIRIM	0.676
KOÇBANK	0.182

GLOBAL**Teknik Etkinlik = 0.913**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.630	0.000	0.000	0.630
Std. Sapma	6.920	-0.602	-0.119	6.200
Gider Oranı	12.210	-1.062	-0.630	10.518
Devir Hızı	4.000	-0.348	0.000	3.652

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
ZİRAAT YATIRIM	0.913

HAK**Teknik Etkinlik = 0.389**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.330	0.000	0.000	0.330
Std. Sapma	6.970	-4.260	0.000	2.710
Gider Oranı	21.100	-12.895	0.000	8.205
Devir Hızı	50.000	-30.557	-13.083	6.360

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
KOÇBANK	0.393
BENDER	0.034

HSBC BANK**Teknik Etkinlik = 0.595**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.570	0.000	0.000	0.570
Std. Sapma	8.600	-3.481	0.000	5.119
Gider Oranı	17.440	-7.059	0.000	10.381
Devir Hızı	34.000	-13.762	-10.766	9.472

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
KOÇBANK	0.267
BENDER	0.391

İŞ YATIRIM**Teknik Etkinlik = 1.000**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.750	0.000	0.000	0.750
Std. Sapma	7.180	0.000	0.000	7.180
Gider Oranı	10.360	0.000	0.000	10.360
Devir Hızı	31.000	0.000	0.000	31.000

KALKINMA**Teknik Etkinlik = 0.584**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.510	0.000	0.000	0.510
Std. Sapma	8.110	-3.377	0.000	4.733
Gider Oranı	13.650	-5.684	0.000	7.966
Devir Hızı	127.000	-52.888	-66.165	7.947

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
KOÇBANK	0.095
BENDER	0.465

KENT**Teknik Etkinlik = 0.008**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.010	0.000	0.000	0.010
Std. Sapma	11.290	-11.202	0.000	0.088
Gider Oranı	25.910	-25.709	0.000	0.201
Devir Hızı	172.000	-170.665	-1.161	0.174

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
BENDER	0.005
KOÇBANK	0.007

KOÇ**Teknik Etkinlik = 0.821**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.720	0.000	0.000	0.720
Std. Sapma	12.150	-2.174	-0.127	9.849
Gider Oranı	11.720	-2.097	0.000	9.623
Devir Hızı	24.000	-4.294	0.000	19.706

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
T. GARANTİ BANKASI	0.684
KOÇBANK	0.201

KOÇBANK**Teknik Etkinlik = 1.000**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.760	0.000	0.000	0.760
Std. Sapma	6.140	0.000	0.000	6.140
Gider Oranı	19.780	0.000	0.000	19.780
Devir Hızı	15.000	0.000	0.000	15.000

MEKSA**Teknik Etkinlik = 0.402**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.410	0.000	0.000	0.410
Std. Sapma	8.550	-5.117	0.000	3.433
Gider Oranı	23.970	-14.345	0.000	9.625
Devir Hızı	0.000	-35.908	-16.417	7.674

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
BENDER	0.092
KOÇBANK	0.426

MNG BANK**Teknik Etkinlik = 0.435**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.480	0.000	0.000	0.480
Std. Sapma	9.070	-5.128	0.000	3.942
Gider Oranı	27.460	-15.525	0.000	11.935
Devir Hızı	144.000	-81.412	-53.337	9.251

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
BENDER	0.049
KOÇBANK	0.571

NUROL**Teknik Etkinlik = 0.714**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.600	0.000	0.000	0.600
Std. Sapma	7.200	-2.059	0.000	5.141
Gider Oranı	18.300	-5.232	0.000	13.068
Devir Hızı	21.000	-6.004	-4.171	10.825

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
BENDER	0.223
KOÇBANK	0.513

PAMUKBANK**Teknik Etkinlik = 0.230**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.330	0.000	0.000	0.330
Std. Sapma	13.290	-10.236	0.000	3.054
Gider Oranı	22.740	-17.514	0.000	5.226
Devir Hızı	56.000	-43.131	-7.698	5.171

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
BENDER	0.295
KOÇBANK	0.069

STRATEJİ**Teknik Etkinlik = 0.514**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.590	0.000	0.000	0.590
Std. Sapma	10.040	-4.880	0.000	5.160
Gider Oranı	23.250	-11.302	0.000	11.948
Devir Hızı	41.000	-19.930	-10.786	10.285

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
KOÇBANK	0.407
BENDER	0.299

ŞEKERBANK**Teknik Etkinlik = 0.520**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.440	0.000	0.000	0.440
Std. Sapma	10.520	-5.054	0.000	5.466
Gider Oranı	11.140	-5.352	0.000	5.788
Devir Hızı	131.000	-62.934	-42.093	25.974

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
İŞ YATIRIM	0.237
KOÇBANK	0.262

T.C. ZİRAAT BANKASI**Teknik Etkinlik = 0.592**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.460	0.000	0.000	0.460
Std. Sapma	8.180	-3.336	0.000	4.844
Gider Oranı	10.560	-4.307	0.000	6.253
Devir Hızı	36.000	-14.682	0.000	21.318

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
KOÇBANK	0.093
BENDER	0.018
İŞ YATIRIM	0.468

T. GARANTİ BANKASI**Teknik Etkinlik = 1.000**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.760	0.000	0.000	0.760
Std. Sapma	10.200	0.000	0.000	10.200
Gider Oranı	10.350	0.000	0.000	10.350
Devir Hızı	8000	0.000	0.000	8.000

T. İŞ BANKASI**Teknik Etkinlik = 0.674**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.510	0.000	0.000	0.510
Std. Sapma	7.020	-2.290	0.000	4.730
Gider Oranı	11.860	-3.869	0.000	7.991
Devir Hızı	47.000	-15.334	-23.709	7.957

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
BENDER	0.463
KOÇBANK	0.098

TACİRLER

Teknik Etkinlik = 0.888

Değişkenler	Gerçekleşen Değer	Radyal Değer	Boşluk Değeri	Hedef Değer
Ort. Artık Getiri	0.720	0.000	0.000	0.720
Std. Sapma	12.720	-1.420	-1.549	9.751
Gider Oranı	10.940	-1.221	0.000	9.719
Devir Hızı	15.000	-1.674	0.000	13.326

Referans Kümesi

Karar Birimi	Ağırlık
KOÇBANK	0.095
T.GARANTİ BANKASI	0.822

TAİB

Teknik Etkinlik = 0.563

Değişkenler	Gerçekleşen Değer	Radyal Değer	Boşluk Değeri	Hedef Değer
Ort. Artık Getiri	0.560	0.000	0.000	0.560
Std. Sapma	8.330	-3.636	0.000	4.694
Gider Oranı	23.260	-10.154	0.000	13.106
Devir Hızı	20.000	-8.731	-0.803	10.466

Referans Kümesi

Karar Birimi	Ağırlık
KOÇBANK	0.578
BENDER	0.129

YATIRIM FİNANSMAN

Teknik Etkinlik = 0.789

Değişkenler	Gerçekleşen Değer	Radyal Değer	Boşluk Değeri	Hedef Değer
Ort. Artık Getiri	0.540	0.000	0.000	0.540
Std. Sapma	6.830	-1.444	0.000	5.386
Gider Oranı	9.460	-2.000	0.000	7.460
Devir Hızı	12.000	-2.537	0.000	9.463

Referans Kümesi

Karar Birimi	Ağırlık
T. GARANTİ BANKASI	0.044
BENDER	0.509
KOÇBANK	0.028

ZİRAAT YATIRIM

Teknik Etkinlik = 1.000

Değişkenler	Gerçekleşen Değer	Radyal Değer	Boşluk Değeri	Hedef Değer
Ort. Artık Getiri	0.690	0.000	0.000	0.690
Std. Sapma	6.790	0.000	0.000	6.790
Gider Oranı	11.520	0.000	0.000	11.520
Devir Hızı	4.000	0.000	0.000	4.000

HİSSE FONLAR**AKBANK****Teknik Etkinlik = 0,920**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.510	0.000	0.000	0.510
Std. Sapma	10.200	-0.812	0.000	9.388
Gider Oranı	13.820	-1.100	-4.263	8.457
Devir Hızı	26.000	-2.069	0.000	23.931

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
TEB YATIRIM	0.088
T. İŞ BANKASI	0.844

ALFA**Teknik Etkinlik = 0.900**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.360	0.000	0.000	0.360
Std. Sapma	10.870	-1.087	-0.146	9.637
Gider Oranı	3.350	-1.335	-5.182	6.833
Devir Hızı	10.000	-1.000	0.000	9.000

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
TEB YATIRIM	0.692

FINANSBANK**Teknik Etkinlik = 0,712**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.580	0.000	0.000	0.580
Std. Sapma	14.670	-4.221	-0.252	10.197
Gider Oranı	13.310	-3.830	0.000	9.480
Devir Hızı	70.000	-20.141	-21.386	28.473

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
T. İŞ BANKASI	1.055

GEDİK**Teknik Etkinlik = 0,361**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.160	0.000	0.000	0.160
Std. Sapma	11.500	-7.345	0.000	4.155
Gider Oranı	16.830	-10.749	-3.081	3.000
Devir Hızı	12.000	-7.664	0.000	4.336

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
TEB YATIRIM	0.281
T. İŞ BANKASI	0.025

HSBC BANK**Teknik Etkinlik = 0.651**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.460	0.000	0.000	0.460
Std. Sapma	12.420	-4.332	0.000	8.088
Gider Oranı	17.190	-5.996	-3.675	7.519
Devir Hızı	44.000	-15.348	-6.070	22.582

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
T. İŞ BANKASI	0.836

INTER**Teknik Etkinlik = 0.948**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.630	0.000	0.000	0.630
Std. Sapma	11.690	-0.613	0.000	11.077
Gider Oranı	25.830	-1.355	-14.177	10.298
Devir Hızı	76.000	-3.988	-41.084	30.927

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
T. İŞ BANKASI	1.145

KOÇBANK**Teknik Etkinlik = 0.849**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.590	0.000	0.000	0.590
Std. Sapma	13.010	-1.958	0.000	11.052
Gider Oranı	21.240	-3.197	-8.205	9.838
Devir Hızı	32.000	-4.816	0.000	27.184

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
TEB YATIRIM	0.142
T. İŞ BANKASI	0.938

T. İŞ BANKASI**Teknik Etkinlik = 1**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.550	0.000	0.000	0.550
Std. Sapma	9.670	0.000	0.000	9.670
Gider Oranı	8.990	0.000	0.000	8.990
Devir Hızı	27.000	0.000	0.000	27.000

TEB YATIRIM**Teknik Etkinlik = 1,000**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.520	0.000	0.000	0.520
Std. Sapma	13.920	0.000	0.000	13.920
Gider Oranı	9.870	0.000	0.000	9.870
Devir Hızı	13.000	0.000	0.000	13.000

KARMA FONLAR**ABN AMRO YATIRIM****Teknik Etkinlik = 0,604**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.570	0.000	0.000	0.570
Std. Sapma	7.350	-2.907	0.000	4.443
Gider Oranı	21.780	-8.615	-1.128	12.037
Devir Hızı	27.000	-10.680	-7.099	9.221

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
BENDER	0.838

AKBANK**Teknik Etkinlik = 0.646**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.570	0.000	0.000	0.570
Std. Sapma	6.010	-1.567	0.000	4.443
Gider Oranı	16.550	-4.316	-0.197	12.037
Devir Hızı	32.000	-8.345	-14.434	9.221

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
DENİZBANK	0.838

ATA YATIRIM**Teknik Etkinlik =0,551**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.570	0.000	0.000	0.570
Std. Sapma	8.730	-3.922	0.000	4.808
Gider Oranı	17.140	-7.701	0.000	9.439
Devir Hızı	30.000	-13.478	10.264	6.258

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
DENİZBANK	0.406
T. GARANTİ BANKASI	0.358

BAYINDIR**Teknik Etkinlik = 0,244**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.280	0.000	0.000	0.280
Std. Sapma	8.950	-6.768	0.000	2.182
Gider Oranı	27.620	-20.885	-0.822	5.913
Devir Hızı	63.000	-47.638	-10.832	4.529

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
DENİZBANK	0.412

DENİZBANK**Teknik Etkinlik = 1,000**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.680	0.000	0.000	0.680
Std. Sapma	5.300	0.000	0.000	5.300
Gider Oranı	14.360	0.000	0.000	14.360
Devir Hızı	11.000	0.000	0.000	11.000

EVGİN**Teknik Etkinlik = 0,449**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.540	0.000	0.000	0.540
Std. Sapma	9.820	-5.408	0.000	4.412
Gider Oranı	22.160	-12.203	0.000	9.957
Devir Hızı	49.000	-26.984	-14.931	7.085

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
DENİZBANK	0.553
T. GARANTİ BANKASI	0.200

FİNANS YATIRIM**Teknik Etkinlik = 0.653**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.670	0.000	0.000	0.670
Std. Sapma	9.150	-3.175	0.000	5.975
Gider Oranı	13.460	-4.670	0.000	8.790
Devir Hızı	60.000	-20.817	-34.457	4.727

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
BENDER	0.094
T. GARANTİ BANKASI	0.739

GEDİK**Teknik Etkinlik = 0,377**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.360	0.000	0.000	0.360
Std. Sapma	8.620	-5.370	0.000	3.250
Gider Oranı	11.790	-7.345	0.000	4.445
Devir Hızı	13.000	-8.099	-2.679	2.222

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
BENDER	0.004
T. GARANTİ BANKASI	0.436

GLOBAL**Teknik Etkinlik = 0,753**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.690	0.000	0.000	0.690
Std. Sapma	13.630	-3.364	-4.031	6.235
Gider Oranı	11.250	-2.776	0.000	8.474
Devir Hızı	11.000	-2.715	-4.078	4.207

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
T. GARANTİ BANKASI	0.841

INTER**Teknik Etkinlik = 0,754**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.660	0.000	0.000	0.660
Std. Sapma	6.820	-1.676	0.000	5.144
Gider Oranı	-18.870	-4.637	-0.295	13.938
Devir Hızı	31.000	-7.618	-12.706	10.676

Referans Kümesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
DENİZBANK	0.971

T. GARANTİ BANKASI**Teknik Etkinlik = 1,00**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.820	0.000	0.000	0.820
Std. Sapma	7.410	0.000	0.000	7.410
Gider Oranı	10.070	0.000	0.000	10.070
Devir Hızı	5.000	0.000	0.000	5.000

T. HALK BANKASI**Teknik Etkinlik =1,000**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.490	0.000	0.000	0.490
Std. Sapma	6.820	0.000	0.000	6.820
Gider Oranı	8.510	0.000	0.000	8.510
Devir Hızı	0.010	0.000	0.000	0.010

YAPI VE KREDİ BANKASI**Teknik Etkinlik = 0,391**

<u>Değişkenler</u>	<u>Gerçekleşen Değer</u>	<u>Radyal Değer</u>	<u>Boşluk Değeri</u>	<u>Hedef Değer</u>
Ort. Artık Getiri	0.440	0.000	0.000	0.440
Std. Sapma	10.010	-6.095	0.000	3.915
Gider Oranı	14.930	9.091	0.000	5.839
Devir Hızı	32.000	-19.485	-9.335	3.180

Referans Kütmesi

<u>Karar Birimi</u>	<u>Ağırlık</u>
BENDER	0.072
T. GARANTİ BANKASI	0.476