

Türkiye'deki Yatırım Fonlarının Etkinliğe Dayalı Performans Değerlemesi*

Fatih TEMİZEL¹

Anadolu Üniversitesi

Berfu Banu BAYÇELEBİ²

Anadolu Üniversitesi

Öz

Profesyonel işgücünün portföy riski yönetimi konusunda bireysel yatırımcıya nazaran daha yüksek performans göstereceği avantajı yatırım fonu endüstrisinin gelişmesinde rol oynamakta ve Türkiye'deki yatırım fonu endüstrisi giderek güçlenmektedir. Bunun yanı sıra Türkiye'de halen gelişmekte olan endüstride yatırım fonlarına erişimin TEFAS (Türkiye Elektronik Fon Alım Satım Platformu) platformuna taşınarak bireysel yatırımcının sisteme dâhil edilmeye başladığı günümüz piyasalarında yatırım fonu performans değerlendirme analizlerinin önemi giderek artmaktadır. Bireysel yatırımcı açısından yatırım fonu yatırımlarını direkt olarak birincil elden yönetme imkânı sunan TEFAS platformu, fon performansları değerlendirmelerinde pek çok yatırımcı tipine hitap edebilecek farklı kriterlere dayalı analizlere olan gereksinimi beraberinde getirmiştir. Hızla gelişen yatırım fonu piyasasında performansa dayalı çalışmaların sayısının artması yoluyla yatırımcının bilgilendirilmesinin sağlanması, fon yöneticileri arasındaki rekabetin ileri düzeye taşınmasını sağlayacak ve fon yönetiminde etkinliğin artmasına yardımcı olacaktır. Bu çalışmada yatırım fonu performans değerlendirme literatüründe bulunan geleneksel yaklaşımlar tartışılmış, uygulanan performans değerlendirme belirli risk ve maliyet düzeyinde yatırım fonlarının sahip olduğu yatırımcı sayısı, fon aktif değeri ve pazar payına dayalı etkinlik değerlendirmeleri üzerinden ele alınmıştır. 2013-2015 yılları arasında faaliyet gösteren, emeklilik ve borsa yatırım fonları dışındaki 213 fonun etkinlik analizi 15 alt kategoride, ölçüğe göre değişken getiri varsayımı altında, çıktı yönelimli modeller ile Veri Zarflama Analizi yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiş, kategori bazlı değerlendirmeler sunulmuştur..

Anahtar Kelimeler:

Yatırım fonları, Performans değerlendirme, Veri zarflama analizi, Türkiye Elektronik Fon Alım Satım Platformu, TEFAS

Efficiency Based Performance Valuation of Mutual Funds in Turkey

Abstract

The advantage that the Professional work force will perform beter than the individual investor in portfolio risk management plays a role in the development of the industry and the investment fund industry in Turkey is gaining strenght. In addition, investment fund performance analyses are becoming more and more important in today's markets where the access of funds is moved to the platform of TEFAS (Turkey's Electronic Funds Purchase and Sale Platform) and individual investors are included in the system in Turkey's stil emerging industry. The TEFAS platform, which provides the opportunity to manage investment fund investments directly from the first hand in terms of individual investors, brings with it the need for analysis based on different criteria that can correspond many investor types in fund performance evaluations. Providing investors within format on through an increase in the number of performance-based work in the rapidly evolving investment fund market will help to bring the competition among fund managers to an advanced level and help to increase efficiency in fund management. In this study, traditional approaches in investment fund performance evaluation literature are discussed, applied performance evaluation is evaluated through the efficiency valuations based on number of investors, fund asset value and market share where investment funds have a certain risk and cost level. The efficiency analysis of 213 funds, except for the pension and stock Exchange mutual funds, operating between 2013 and 2015, was conducted in 15 subcategories, by using Data Envelopment Analysis method without put-oriented models under variable returns to scale hypothetical assumption, and category base devaluations were presented.

Keywords:

Mutualfunds, Performance valuation, Data envelopment analysis, Turkey Electronic Funds Trading Platform, TEFAS

* Bu çalışma Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Finansman Tezli Yüksek Lisans Programı kapsamında hazırlanmış olan yüksek lisans tezinden üretilmiştir. Çalışma BAP Komisyonu'na kabul edilen 1508E581 no.lu proje kapsamında desteklenmiştir.

¹ Doç.Dr., Anadolu Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, fatihtemizel@anadolu.edu.tr

² Anadolu Üniversitesi, bebaycelebi@anadolu.edu.tr

Yatırım fonları küçük yatırımcıya büyük yatırım sepetlerinin getirilerine ortak olma ve tasarrufunu naklettiği portföyün profesyonel yönetiminden faydalanma avantajı sağlayan yatırım araçlarıdır. Türkiye'de tüm yatırım fonlarına erişimin tek bir platform üzerinden gerçekleşmesine ve bireysel yatırımcının yatırım fonları arasındaki tasarruf geçişlerini kendisinin yönetmesini sağlayarak sisteme birinci elden dâhil olmasına olanak veren TEFAS platformunun faaliyete geçirilmesi yatırım fonu endüstrisinin ve fon performans analizlerinin önemini artırmıştır. Bireysel yatırımcının fon yatırımlarına birincil elden dâhil edildiği yeni bir dönemin başlaması bir diğer yandan performans üzerinde etkili olabilecek ve yatırımcının göz önünde bulundurması gereken parametrelerin önemini ön plana çıkarmıştır. Yatırım süreci boyunca yatırımcının temel beklentisini ifade eden getiri üzerinde etkili olabilecek tüm parametrelerin ele alınmasının ve fon performansında geniş kapsamlı değerlemelerin yapılmasının gerekliliğini artırmıştır.

Literatürde yatırım fonu performansı kavramı fondan elde edilen getirinin maksimum olması şeklinde tanımlanmıştır. Pay senedi yatırımlarından farklı olarak bir işletmenin ortaklık belgesi yerine yönetilen portföye katılma belgesi karşılığında yapılan yatırım fonları yatırımlarında yatırımcının asıl beklentisi tahsis ettiği fonların getiri sağlayan yatırımlarda kullanılması ile elde edilen kazanç ile tasarrufunu artırmaktır. Bu artış günlük portföy değeri üzerinden hesaplanan fon fiyatı yardımıyla ifade edilmektedir. Yatırım fonları fiyatları fonun net aktif değerleri (fonun anlık aktif değeri+alacaklar-borçlar) üzerinden tedavüldeki pay başına birim fiyat olarak hesaplandığından, herhangi iki tarih arasındaki fiyat farkı yatırım fonunun portföy kazancını vermektedir. Bu nedenle fon performansında en sık ele alınan parametreler fon getirisi ve bu getiri sağlanırken fonun içerdiği portföyün sahip olduğu risk olmak üzere iki adettir. Bu iki parametrenin ele alınma şekli ile ilgili farklı yaklaşımlar ile geleneksel performans değerlendirme yöntemleri birbirinden ayrılıp çeşitleniyor olsa da fon yatırımlarında önemli olan ve geleneksel yöntemlerde ele alınmayan nicel ve/veya nitel farklı parametreler de bulunmaktadır.

Getiri üzerinde direkt etkili olan yatırım fonlarına giriş ve çıkışlarda kesilen komisyon bedelleri veya fon yönetim giderleri gibi nicel maliyetler ya da fon yöneticilerinin kabiliyetleri üzerinde etkili olabilecek nitel değişkenler bu parametrelere örnek verilebilir. Bunların yanı sıra yatırımcının risk algısına dayalı olarak literatürde farklı perspektifler altında ele alınan risk kavramı ile ilgili birden fazla yaklaşımın birlikte değerlendirildiği bir performans değerlendirme gerekebilmektedir. Özellikle TEFAS platformunun faaliyete geçirildiği günlerde yatırım fonlarının geleneksel yöntemlere dayalı risk getiri analizlerinin yanı sıra endüstride buldukları konumun aynı sektörde yer alan diğer fonlar ile göreceli bir şekilde ortaya çıkarıldığı çalışmaların artması önem kazanmıştır. Bu çalışmada yatırım fonu performansı söz konusu bakış açısı altında ele alınarak fon performans analizinde çoklu girdi çoklu çıktı değerlendirmesi ile göreceli etkinlik analizi yapılmasına olanak veren Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi kullanılmıştır. Bu bağlamda yatırım fonu performansı aynı risk ve maliyet düzeyinde elde edilebilen piyasa kapitalizasyonu büyüklüklerine bağlı olarak ifade edilmiş, yatırım fonları bir nevi üretim birimleri şeklinde ele alınmıştır.

Yatırım fonu performans analizinde kullanılan geleneksel yöntemler, çalışmada kullanılan Veri Zarflama Analizi yöntemi ve Malmquist Verimlilik İndeksi hakkında teorik çerçeve yatırım fonu performans analizinde Veri Zarflama Analizi kullanımının faydaları ile birlikte izleyen bölümlerde verilmiştir. Son olarak, Türkiye yatırım fonu endüstrisinde 2013-2015 yılları arasında faaliyet gösteren ve yöntemin gerektirdiği koşulları sağlayan 213 adet yatırım fonunun 15 alt kategori altında hesaplanan VZA etkinliğe dayalı performans analizi sonuçları verilerek sektöre ilişkin değerlendirmeler yapılmıştır.

Literatür

Yatırım Fonu Performans Değerlemede Geleneksel Yaklaşımlar

Yatırım fonlarının temel amacı çeşitlendirme ile riskin azaltılması, daha düşük risk düzeyinde getiri elde

edilmesi ve farklı yatırımcı tiplerine yönelik risk-getiri ilişkisine sahip portföylerin elde edilebilmesidir. Bu nedenle literatürde sıklıkla kullanılan performans ölçütlerinde fon performansı genel itibari ile bu iki değişken arasındaki ilişki çerçevesinde tanımlanmıştır (Arslan ve Arslan, 2010, s. 5). Bu bağlamda, geleneksel performans ölçüm yöntemlerine geçmeden önce yöntemler içerisinde ele alınan risk ölçüm yaklaşımlarını incelemek faydalı olacaktır.

Geleneksel yöntemlerde risk toplam risk ya da sistematik risk olarak ele alınmaktadır. Toplam riski ifade eden standart sapma ortalama getiriye kıyasla var olan pozitif ve negatif yönlü sapmaların kareli ortalamasıdır. Finansal analistler genellikle risk ölçüsü olarak standart sapmayı kullanmaktadır (Teker, Karakurum ve Tav, 2008, s. 91). Yüksek standart sapma yüksek riskin göstergesidir. Getirilerin standart sapması, n adet getiri için r_i her bir getiri değeri olmak üzere;

$$\sigma_r = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r})^2}{n}}$$

Aşağı yönlü ya da kısmi standart sapma kavramı ise Sortino ve Van Der Meer (1991) tarafından açıklanan ve Sortino tarafından finansal getirilerin riski ile ilgili geliştirilen bir diğer yaklaşımdır. Aşağı yönlü standart sapma minimum kabul edilebilir getiri oranı (MKEG)'a göre portföyün sahip olduğu aşağı yönlü getiri sapmaları ile ilgilenmektedir (Canbaş ve Kandır, 2002, s. 15).

Tablo 1. Geleneksel Portföy Performans Ölçütleri

Performans Ölçütü	Model	Risk Yaklaşımı	Parametlere İlişkin Açıklamalar
Sharpe Oranı	$\frac{R_p - R_f}{\sigma_p}$	Toplam risk	R_p portföyün getirisini, R_f risksiz getiriye, σ_p portföyün standart sapmasını ifade etmektedir.
M ²	$R_f + (\text{Sharpe Oranı} \times \sigma_{rm})$	Toplam Risk	σ_{rm} karşılaştırma ölçütünün standart sapmasını ifade etmektedir.
Sortino Oranı	$\frac{R_p - \text{MKEG}}{KS}$	Toplam Riskin Kısmi Yönlü Yaklaşımı	MKEG minimum kabul edilebilir getiri oranı, KS ise MKEG'nin altında kalan portföy getirilerine ait kısmi standart sapmayı ifade etmektedir.
Treynor İndeksi	$\frac{R_p - R_f}{\beta_p}$	Sistematik Risk	β_p portföy betasını ifade etmektedir.

Sistematik risk göstergesi olarak kullanılan β değerinde ise portföy riski piyasa portföyü ile ilişkilendirilerek hesaplanmaktadır. Piyasada işlem gören tüm menkul kıymetlerden oluşan mükemmel çeşitlendirilmiş portföyün getirisi ile ele alınan portföyün getirisi arasındaki ilişkinin derecesini ifade etmektedir. Yüksek β değerine sahip portföyler yüksek riskli olarak değerlendirilir. n adet varlığa sahip bir portföyün β 'sı portföy içerisinde bulunan tüm varlıkların β 'larından faydalanılarak aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır (Coşkun, 2010, s. 366);

$$\beta_p = (w_1 \times \beta_1) + (w_2 \times \beta_2) + \dots + (w_n \times \beta_n) = \sum_{j=1}^n (w_j \times \beta_j)$$

Bu yöntemlerin yanı sıra literatürde belirli bir güven aralığında meydana gelebilecek maksimum kaybı ifade eden Riske Maruz Değer (VaR) ya da VaR'ın ötesindeki kayıpları hesaplayan ve "koşullu VaR", "kuyruklu VaR" gibi ifade edilen Beklenen Kayıp (ES) değeri gibi risk ölçütleri de kullanılabilir (Bozkuş, 2005, s. 31).

Bahsedilen risk ölçütleri ile getiri arasındaki ilişkiye dayalı yatırım fonu performans değerlemesi konusunda fon performansına ilişkin geleneksel ölçütler Sharpe Oranı, Treynor İndeksi ve Jensen Alfasi'dir. Bu ölçütlerin yanı sıra, M², Sortino Oranı, T² ve Değerleme Oranı gibi ölçütler bu üç ölçütün farklı açılardan genişletilmesi ile hesaplanan diğer ölçütlerdir.

T ²	Treynor indeksi - ($R_{m0} - R_f$)	Sistemik Risk	R_{m0} karşılaştırma ölçütünün ortalama getirisini ifade etmektedir.
Jensen (Alfa)	$R_{p,t} - R_{f,t} = \alpha_p + \beta_p(R_{m,t} - R_{f,t}) + e_{pt}$	Sistemik Risk	t zamanı, e_{pt} hata terimini ifade ederken kurulmuş olan regresyon modelindeki α_p katsayısı performans ölçütüdür.
Değerleme Oranı	$\frac{\alpha_p}{\sigma_s}$	Sistemik ve Sistemik Olmayan Risk	α_p portföyün Jensen alfa katsayısını, σ_s portföyün sistematik olmayan riskini ifade etmektedir.

Kaynak: Korkmaz ve Uygurtürk, 2007a: 41.

Portföy performans ölçütü olarak en sık kullanılan Sharpe Oranı, bir portföyün elde ettiği getirinin ya da ortalama getirinin, risksiz getiri ile arasındaki fark şeklinde tanımlanan artık getirisinin portföyün toplam riski olan standart sapmasına olan oranı şeklinde hesaplanmaktadır (Turan Kurtaran ve Kurtaran, 2010, s. 251). Sharpe Oranı başka bir ifade ile risksiz portföye kıyasla bir portföyün sahip olduğu toplam risk başına elde ettiği getiri miktarını vermektedir.

Sharpe Oranı'nın karşılaştırma ölçütü olarak ele alınacak bir piyasa portföyü ile genişletilmesi ile hesaplanan M² ölçütü Sharpe Oranı ile piyasa portföyünün standart sapmasının çarpılarak çıkan değere risksiz faiz oranının eklenmesi ile hesaplanmaktadır. Bu şekilde tüm portföylerin birlikte değerlendirilebileceği ve aynı gösterge portföy ile eşleştirilerek yorum yapılabileceği bir ölçüte ulaşılmaktadır (Ayaydın, 2013, s. 65).

Sortino ve Price (1994)'ta açıklanan Sortino ölçütünün Sharpe Oranı'ndan farkı Sortino'nun daha önce geliştirmiş olduğu aşağı yönlü standart sapma (down side risk) kavramına dayanmasıdır. Sortino ölçütüne göre fonun performansı beklenen minimum getiri oranına kıyasla fondan sağlanan artık getirinin, beklenen minimum getiriye göre fonun sahip olduğu sapmaları ifade eden aşağı yönlü standart sapmaya oranı ile ifade edilebilmektedir. Sortino Oranı R_p portföyün getirisi, MKEG minimum kabul edilebilir getiri ve KS aşağı yönlü kısmi standart sapma ile hesaplanmaktadır (Mamoghli ve Daboussi, 2009, s. 102).

Treynor indeksi ise risk tanımlamasını sistematik riske göre ele alması ile Sharpe oranından farklılaşmaktadır. İndeks portföyün sahip olduğu artık getirinin sistematik risk ölçütü olan β 'ya oranlanması ile elde

edilmektedir ve sistematik risk başına elde edilen artık getiriyi ifade etmektedir (Korkmaz ve Uygurtürk, 2007b, s. 72). T² ölçütünde de M² ölçütünün oluşturulması ile benzer bir amaç altında Treynor ölçütünde hesaplanan değerden gösterge portföyün risksiz faiz oranına göre sahip olduğu artık getiri çıkarılmaktadır.

Jensen alfası ise fonların seçicilik yeteneğinin ölçülmesinde kullanılmakta ve Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli'ne göre finansal varlık piyasa doğrusu ile ifade edilen teorik getiri ile portföyün getirisi arasındaki fark baz alınarak hesaplanmaktadır. Katsayı, pozitif alfaya sahip portföylerin, aynı sistematik risk düzeyinde gerçekleşen getiriden daha yüksek getiri sağladıkları şeklinde yorumlanmaktadır (Altıntaş, 2008, s. 93).

Değerleme oranı ise Jensen Alfası ölçütünün fonun sistematik olmayan riskini ele almadığı eleştirisi üzerine alfa değerinin fonun sistematik olmayan riskini ifade eden değere oranlanması ile her iki risk düzeyini ele alarak değerlendirilmeyi amaçlayan bir ölçüttür (Teker ve ark., 2008, s. 96).

Bu ölçütler dışında karşılaştırma ölçütlerinin getirileri ile kurulan regresyon modellerinden elde edilen katsayılar da performans ölçütü olarak kullanılmaktadır. Regresyon modellerin genişletilmesi ile, portföy performansının bağımlı değişken olduğu durumda tek gösterge ölçütünün bağımsız değişken olarak tanımlandığı tek değişkenli modeller ya da birden çok gösterge ölçütünün bağımsız değişkenler olarak tanımlandığı çok değişkenli modeller kullanılabilmektedir. Aynı zamanda sistematik riskin zaman içerisinde değişiklik göstereceği varsayımı ile kuadratik regresyon ya da fon yöneticilerinin piyasanın yönünü tahmin edebildiği varsayımı altında

kukla değişkenli regresyon modelleri kullanılabilir (Korkmaz ve Uygurtürk, 2008, s. 123).

Görüldüğü üzere risk ve getiri düzeyinde kısıtlı bir çerçevede değerlendirme yapan geleneksel performans değerlendirme ölçütleri literatürde genişletilerek farklı faktörleri ele alan yaklaşımlar halinde kullanılmaya çalışılmıştır. Örneğin maliyetleri ele almak adına Gören ve Umutlu (2015) geleneksel yöntemler ile fon performansı değerlendirmesi yaparken getiri oranını risksiz faiz oranı karşısında elde edilen artırı getiriden maliyet kalemleri toplamını çıkararak ele almıştır. İhraç izni giderleri, ilan giderleri, sigorta ücretleri, aracılık komisyonu giderleri toplamı, noter harç ve tasdik giderleri, fon yönetim ücreti, bağımsız denetim ücreti, katılma belgesi basım giderleri, vergi, resim, harç ve benzeri giderler, saklama giderleri ve diğer gider gruplarına giren gider kalemlerinin toplamından oluşan maliyet kalemlerinin dikkate alınması geleneksel yöntemlere bir diğer faktörün tanımlanmış olması anlamına gelmektedir. Analizlerde Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli ve Fama French üç faktör modeli yardımı ile Jensen Alfası ölçütü hesaplaması yapılmıştır. Bu yolla geleneksel yöntemler ile elde edilen sonuçlara fon maliyetleri de entegre edilebilmiş ve piyasaya göre daha sağlıklı bir sonuç elde edilmesi sağlanmıştır. Buna rağmen literatürdeki pek çok örneği gibi, Gören ve Umutlu (2015)'ya ait çalışma yöntemde kullanılan varlık fiyatlandırma modelleri ve bu modeller ile alfa elde edilebilmesi adına yapılan regresyon analizlerinin doğası gereği pek çok varsayım içermektedir. Geleneksel yöntemlerin bu bağlamda özellikle ele alınan kriterlerin çeşitliliğindeki kısıtlılığın ve varsayımlardan doğan sınırlılıkları Veri Zarflama Analizi yöntemi ile ortadan kaldırılabilmektedir.

Veri Zarflama Analizi (VZA)

Bir birim girdi kullanılması ile elde edilebilecek çıktı anlamına gelen verimlilik en kaba tabiri ile üretim süreçlerinde çıktı ile girdi arasındaki oran olarak tanımlanmaktadır (Çoban, 2007, s. 22). Veri Zarflama Analizi (VZA), Charnes, Cooper ve Rhodes (1978)'un eğitim kurumlarının etkinliğini ölçmek adına Farrell (1957) tarafından uygulanan Ortalama Performans Ölçütü'nü kullanarak geliştirdikleri bir doğrusal programlama yöntemidir. Çoklu girdi-çıkıtı

kullanımına izin veren yöntem doğrusal programlama ile çözülebilen modeller yardımıyla girdilerle çıktılar arasındaki ağırlıklı oranına dayalı etkinlik sonuçları vermektedir (Murthi, Choi ve Desai, 1997, s. 410).

Bir karar sürecinde m adet girdi s adet çıktı var iken etkinlik formülünde u ve v ağırlıkları belirtmek üzere; u_s = s'inci çıktı y_s 'in ağırlığı, v_m = m'inci girdi x_m 'in ağırlığı olmak üzere; k adet karar noktası içeren bir karar alma sürecinde etkinlik skoru aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır;

$$Etkinlik = \frac{u_1y_1 + u_2y_2 + \dots + u_sy_s}{v_1x_1 + v_2x_2 + \dots + v_mx_m}$$

VZA çıktılarının girdilere oranı şeklinde hesaplanan etkinlik skorunu diğer karar birimlerine kıyasla maksimum yapabilecek ağırlıkları belirleyerek her bir karar birimi için 0 ile 1 arasında değişen etkinlik skoru veren bir yöntemdir (Kutlar, Kabasakal ve Torun, 2015, s. 30). VZA farklı modeller ve kısıtlar altında aşağıda ifade edilen etkinlik skorunun maksimum değerine göre bir etkinlik sınırı çizerek tüm birimleri elde edilen maksimum etkinlik derecesiyle kıyaslayarak etkinsiz birimlerin ortaya çıkarılmasını sağlamaktadır. Ele alınan model tüm karar birimleri için çözülmektedir. (Temür ve Bakırcı, 2008, s. 268).

VZA'da ele alınan karar birimlerinin homojen olması, girdiler ve çıktılar anlamında benzerlik taşıması ve birbirleri ile benzer çevre şartlarında faaliyet göstermeleri gerekmektedir (Okursoy ve Özdemir, 2015, s. 83). Karar birimlerinin homojenliği gerekliliğinin yanı sıra doğru sonuç alınabilmesi adına m girdi n çıktıya sahip bir karar sürecinde karar birimi sayısı k minimum (m+s+1) kadar olmalıdır (Kayalidere ve Kargın, 2004, s. 205).

VZA'da temelde ölçeğe göre sabit getiri modeli olan CCR modeli ile ölçeğe göre değişken getiriyi ifade eden BCC modeli olmak üzere iki farklı model bulunmaktadır. Her iki model için de girdi odaklı ve çıktı odaklı olmak üzere iki farklı yaklaşım kullanılabilir. Girdi ya da çıktı odaklılık belirli birinin sabit tutulması ile girdilerdeki minimizasyon ya da çıktılardaki maksimizasyon amaçları ile etkinliği tanımlama yaklaşımı ile birbirinden ayrılmaktadır. Girdilerdeki esnekliğin çıktı esnekliğine göre daha az

olması durumunda çıktıya yönelik analiz kullanılması daha anlamlı olmaktadır (Yıldız, 2005, s. 79).

CCR Modeli:

CCR modeli Charnes ve ark. (1978) tarafından geliştirilen ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında sanal çıktı sanal girdi oranını maksimize edebilecek ağırlıkların belirlenmesini sağlayan modeldir. Ölçeğe göre sabit getiri başka bir deyişle tüm karar verme birimlerinin optimal ölçekte faaliyet gösterdikleri varsayımını ifade etmektedir. İzleyen bölümde açıklanacağı üzere bu çalışmada CCR modeli kullanılmamış, ölçeğe göre değişken getiri ile ifade edilen bir diğer model olan BCC modeli ile analiz yapılmıştır.

CCR modelinde girdi yönelimli VZA analizinin amaç fonksiyonu;

$$Max = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ik}}$$

şeklinindedir.

Burada kısıtlar;

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

$$u_r \geq 0 \quad ; r = 1, \dots, s$$

$$v_i \geq 0 \quad ; i = 1, \dots, m$$

şeklinindedir.

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

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

y_{rj} : k karar birimi tarafından üretilen r'inci çıktı,

x_{ij} : k karar birimi tarafından kullanılan i'inci girdi,

y_{rj} : j'inci karar verme birimi tarafından üretilen r'inci çıktı,

x_{ij} : j'inci karar verme birimi tarafından kullanılan i'inci girdi'dir (Özden, 2008, s. 171).

Yukarıdaki kesirli programlama seti doğrusal programlama şeklinde yazılmak istendiğinde Charnes ve Cooper'ın 1962'de ifade ettiği gibi modelin primal formu;

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

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

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

$$u_r, v_i \geq 0$$

şeklinde ifade edilecektir. Aynı model çıktı odaklı kullanılacak olduğunda ise doğrusal programlama primal formu aşağıdaki gibi olacaktır (Golany ve Roll, 1989, s. 248);

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

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

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

$$u_r, v_i \geq 0$$

Yukarıda primal formda yazılımı verilen doğrusal programlama modeli dual formda yazılabilir. Dual form primal forma kıyasla daha az matematiksel işlem gerektirdiğinden dolayı daha sık kullanılmaktadır. Dual formu yazılan doğrusal programlama modeli çözüldüğünde etkinlik değeri 0 ve 1 arasında değişmek üzere etkinlik skorlarına ulaşılacaktır. Etkinlik skoru 1 olan karar verme birimleri etkin olarak adlandırılırken, 1'den küçük olan karar birimleri etkisiz olarak yorumlanmaktadır (Torun ve Özdemir, 2015, s. 133).

BCC Modeli:

BCC modeli için Banker, Charnes ve Cooper (1984) CCR modelinin dual formuna $\sum_{j=1}^n \lambda_{jk} = 1$ olan konveksite kısıtını eklemiştir. BCC modelinin optimal çözümünde λ değişkeni yardımcı ile ölçeğin yönü belirlenmektedir. Örneğin $\lambda < 0$ ölçeğe göre artan getiriyi, $\lambda > 0$ ölçeğe göre azalan getiriyi da $\lambda = 0$ ölçeğe göre sabit getiriyi ifade etmektedir. Örnek olarak bir üretim sürecinde girdiler aynı oranda arttırıldığında çıktı seviyesindeki artış girdilerdeki artış oranından fazla ise ölçeğe göre artan getiri, çıktı seviyesindeki artış girdilerdeki artış oranından az ise ölçeğe göre

azalan getiri, artış oranları birbirine eşit ise ölçeğe göre sabit getiri söz konusu olmaktadır (Taşçıyan, 2009, s. 171-172).

Bu çalışmada yatırım fonu performans analizinde kullanılacak VZA modeli olarak Banker, Charnes ve Cooper (1984) tarafından önerilen ölçeğe göre değişken getiri altında çalışan BCC modeli seçilmiştir. Ayadi, Ghazi ve Chabchoub (2015, s. 84)'e göre yatırım fonlarında fon büyüklüğü değişikçe ölçek ekonomisinin değişim göstereceği sebebi ile ölçeğe göre sabit getirili modellerin fon performansı değerlemesinde kullanılması doğru olmayan bir yaklaşımdır. Bu bakış açısı ile bu çalışmada kullanılan VZA modeli olarak BCC tercih edilmiştir.

CCR modelleri toplam etkinliğin hesaplanmasını sağlamakta iken BCC modelleri ile sadece yalnızca teknik etkinlik hesaplaması yapılmaktadır. Herhangi bir karar birimi teknik olarak etkin olmasına rağmen ölçekten kaynaklı bir etkinsizliğe sahip ise toplamda etkinsiz olacaktır. Toplam Etkinlik (CCR)=Teknik Etkinlik (BCC) x Ölçek Etkinliği formülü ile elde edildiğinden dolayı iki farklı model birlikte çözülerek ölçek etkinliği skoru hesaplanabilmektedir (Karakaya, Kurtaran ve Dağlı, 2014, s. 9).

Burada bahsedilen teknik etkinlik ele alınan girdilerin en verimli şekilde kullanılarak üretilebilecek maksimum çıktının elde edilebilme başarısını ifade etmektedir (Farrell, 1957, s. 259). Yapılan üretimi uygun ölçekte yapmak ise ölçek etkinliğini ifade etmektedir (Aydın, 2013, s. 91). Bu çalışmanın konusu yatırım fonu performans ölçümü olduğundan ve yatırım fonlarının ölçek etkinliği literatürde tartışılan bir konu olduğundan dolayı bu çalışmanın sonuçları teknik etkinlik değerlerine göre yorumlanmıştır.

Dinçer (2008, s. 834)'in belirttiği üzere BCC modeli ile belirlenen etkinlik sınırı CCR modeli ile belirlenen etkinlik sınırının altında yer almaktadır. Bu da iki farklı model ile elde edilen etkinlik skorları karşılaştırıldığında CCR modeli ile elde edilen skorun BCC modelinin verdiği skordan daha düşük veya ona eşit olacağı anlamına gelmektedir.

Yatırım Fonu Performans Değerlemesinde VZA Yönteminin Avantajları

Geleneksel yöntemler ile portföy performansı analizinde karşılaşılan en önemli sorun referans portföy seçimi problemidir. Yatırım fonunu temsil edebilecek uygun referans portföyün piyasaya dayalı tek bir portföy seçimi ile yapılması literatürde sıkça tartışılan bir konu olmuştur. Lehmann ve Modest (1987) yatırım fonu performans ölçümünde referans portföy seçimi yaklaşımlarının performans sonuçları üzerindeki etkisini araştırmış ve geleneksel yöntemlerden Jensen'e ait yöntem için seçilen farklı gösterge yaklaşımlarının farklı sonuç veriyor olmasını eleştirmiştir. Grinblatt ve Titman (1993) ise performans ölçümünde kullanılması zorunlu gösterge portföy getirisi ile herhangi bir fon getirisini kıyaslayarak performans değerlemesi yapmayı eleştirdikleri çalışmalarında yeni bir yöntem geliştirmiş ve gösterge portföye ihtiyaç duymaksızın performans değerlemesi gerçekleştirmiştir. Grinblatt ve Titman (1993)'a ait çalışma literatüre portföy performansını tek bir piyasa portföyüne dayalı olarak değerlendirme konusundaki problemi ortadan kaldıran yeni bir yaklaşım getirmiş olsa da fon yatırımlarında yatırımcının katlanmak durumunda kaldığı maliyetler gibi bir diğer önemli faktörü göz ardı etmesi ile yetersiz görülmüş ve her iki sorunun da çözümü Murthi ve ark. (1997) tarafından portföy performansında VZA yönteminin kullanılması önerisi ile gerçekleştirilmiştir. VZA yöntemi portföy performans analizinde kullanılırken geleneksel yöntemlerde olduğu gibi bir gösterge portföy seçilmesi gerekliliği doğurmamaktadır. VZA yöntemi her bir karar birimini diğer birimler ile kıyaslayarak bir yatırım fonunun diğer fonlara göre etkin olup olmadığını ortaya koyan bir yöntemdir. Etkin sınır fonların içerisinde en iyi performansı gösterenler tarafından belirlenmekte ve yöntem karar birimlerinden oluşan kümeye dayalı bir etkinlik sonucu vermektedir. İstenir ise her farklı portföyler analize dahil edilerek belirli bir gösterge değere göre kıyaslama yapılabilir ancak VZA'da bu durum bir zorunluluk değildir. VZA'nın gösterge oluşturma özelliği olarak tanımlanan bu yönü (Basso ve Funari, 2001, s. 478) parametrik yöntemlerle kıyaslandığında daha kullanışlı bir yöntem olmasını sağlamaktadır.

VZA yönteminde girdi ve çıktı belirlemesi analistin kararına bağlı olduğundan VZA yönteminin yatırım fonu etkinliğinde yalnızca risk-getiri odaklı olan geleneksel performans analiz yöntemlerine göre en büyük artışı maliyet unsurları gibi farklı değişkenleri de ele alan bir etkinlik derecesi hesaplayabiliyor olmasıdır. Ancak burada dikkat edilmesi gereken en önemli nokta girdi ve çıktı olarak kullanılan değişkenlerin ölçümlerinde meydana gelebilecek en küçük bir hatanın dâhi etkinlik sonucuna doğrudan etki edeceğinin unutulmaması gerektirir. Maksimum sınır tekniğine dayalı bir analiz yöntemi olan VZA bu yönüyle ölçüm değerlerine oldukça duyarlı bir analiz yöntemidir (Bakırcı, 2006, s. 205).

VZA'nın getirdiği avantajlardan bir diğeri parametrik yöntemlerin gerektirdiği şekilde girdi ve çıktı değişkenleri adına sağlanması gereken varsayımlar içermiyor olmasıdır. Bu yönüyle VZA girdi-çıkta değişkenlerinin birbirleri ile ilişkili olup olmadığı, aralarında herhangi bir korelasyon olup olmadığı ve/veya var ise bu ilişkinin düzeyinin bilinmediği durumlarda dahi uygulanabilen kullanışlı bir yöntemdir. Bunun yanı sıra VZA piyasa ile ilgili herhangi bir teoriye dayanmamaktadır. Ele alınan girdi-çıkta değişkenleri belirlenirken Sermaye Piyasaları Fiyatlama Teorisi, Arbitraj Fiyatlama Teorisi gibi teoriler ve bu teorilerin getirdiği varsayımlar altında çalışma zorunluluğu bulunmayan esnek bir yöntemdir (Murthi, ve ark., 1997, s. 410).

VZA yönteminin getirdiği bir diğer avantaj ise etkin olmayan birimlerin etkinlik derecelerini artırmak adına girdi-çıkta başına yapılması gereken revizyonları ve etkinliğin artırılması adına rehber oluşturabilecek hareketleri verebilen bir yöntem olmasıdır (Sherman ve Zhu, 2006, s. 50-51).

Ayrıca parametrik regresyon modelleri ile girdi çıktı ilişkisi belirli bir girdi kullanılarak ortalama ne kadarlık bir çıktı elde edilebileceği sonucunu vermektedir. Ancak etkinlik ölçümü yapılırken belirli bir girdiye karşılık maksimum çıktı miktarını verebilen birimin belirlenebilmesi önemlidir (Bakırcı, 2006, s. 203). VZA'nın bu yaklaşıma izin vermesi parametrik yöntemlere kıyasla bir diğer avantajını oluşturmaktadır.

VZA yatırım fonu performans analizinde kullanılırken dikkat edilmesi gereken nokta VZA'ya tanımlanan girdi ve çıktuların pozitif değer alma gerekliliğinin bozulmuyor olduğundan emin olmaktır. Getiri değerleri ya da çarpıklık-basıklık gibi ölçüler negatif değer aldığı durumda girdi ve çıktı değişkeni olarak tanımlanmak istendiğinde Yıldız (2006, s. 217) ya da Guo, Ma ve Zhou (2012, s. 214) gibi normalizasyon yöntemleri kullanılabilir.

Malmquist Verimlilik İndeksi

Veri Zarflama Analizi yöntemi ile ortaya konulan verimlilik tek bir döneme dayalı verilerden oluştuğundan VZA statik bir kesit analizidir (Dinçer, 2008, s. 835). Buna rağmen, birden çok dönemin ele alındığı geniş kapsamlı çalışmalarda verimliliğin zaman içerisinde göstermiş olduğu değişim önemli bir veridir. Bu çalışmada 2013-2015 yılları arasındaki verimlilik analizleri yıllık bazda yapılmıştır. Başka bir deyişle, her bir karar birimi için 3 ayrı yıla ait 3 ayrı etkinlik derecesi hesaplanmıştır. Bu gibi çalışmalarda tüm yılları kapsayan bir etkinlik sonucu elde edebilmek adına zaman faktörünü göz önünde verimlilik indeksleri kullanılması gerekmektedir.

Verimlilik indeksleri zaman içerisinde verimlilikte meydana gelen değişim ölçümlerinden oluşturulmaktadır. Sten Malmquist tarafından geliştirilen ve literatüre Caves, Christensen ve Diewert (1982) tarafından kazandırılan Malmquist verimlilik indeksi notasyonu,

$$M_i^t(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \frac{D_i^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_i^t(x^t, y^t)}$$

x_{t+1}, y_{t+1} üretim noktasının, x_t, y_t üretim noktasına kıyasla verimlilik değişimini veren çıktı yönelimli Malmquist verimlilik değişimi indeksi;

$$M_o^t(y_{t+1}, x_{t+1}, y_t, x_t) = \left[\frac{d_o^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_o^t(x_t, y_t)} x \frac{d_o^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_o^{t+1}(x_t, y_t)} \right]^{1/2}$$

şeklinde. 1'den büyük bir değer, t periyodundan t+1 periyoduna doğru pozitif toplam faktör verimliliği hareketini ifade etmektedir.

Malmquist toplam faktör verimliliği değişimi (tfpch), teknik etkinlik değişimi (effch) ve teknoloji değişimi (techch) olarak iki farklı bileşene ayrıştırılabilmekte ve

toplam faktör verimliliği bu iki farklı unsurun çarpımı şeklinde ifade edilmektedir.

$$tfpch = (effch)x(techch)$$

Teknik etkinlik değişimi (effch) ise saf etkinlik değişimi (pech) ve ölçek değişimi (sech) olarak iki unsura ayrıştırılabilmektedir.

$$effch = (pech)x(sech)$$

Sonuç itibari ile;

$$tfpch = (pech)x(sech)x(techch)$$

olmaktadır (Pandey ve Singh, 2015, s. 25).

Bu ayrıştırmaya ait notasyon ise aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Balezantis, 2012, s. 171);

$$M_o^t(y_{t+1}, x_{t+1}, y_t, x_t) = \left[\frac{D_{VRS}^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_{VRS}^t(x_t, y_t)} \right] x \left[\frac{D_{CRS}^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})/D_{VRS}^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_{CRS}^t(x_t, y_t)/D_{VRS}^t(x_t, y_t)} \right] x \left[\frac{D_{CRS}^t(x_{t+1}, y_{t+1})x D_{CRS}^t(x_t, y_t)}{D_{CRS}^t(x_{t+1}, y_{t+1})/D_{CRS}^{t+1}(x_t, y_t)} \right]^{1/2}$$

Bir önceki döneme kıyasla 1'den büyük bir indeks değeri verimlilikte artışı, 1'den küçük bir indeks değeri verimlilik performansında azalışı ve 1'e eşit bir indeks değeri sabit verimliliği ifade etmektedir (Dinçer, 2008, s. 837).

Bu çalışmada hesaplanan Malmquist indeksi bileşenleri yorumlanırken saf etkinlik değişimini ifade eden "pech" indeksine göre yorum yapılmıştır. Yatırım fonlarında ölçeğe göre değişken getiri (vrs) söz konusu olduğundan ve izleyen bölümde verilmiş olan literatür incelemesine göre yatırım fonlarının ölçek etkinliğini yorumlamak doğru olmayacağından dolayı bulgular ölçeğe göre değişken getiri altında etkinlik skorları ve bu skorlara ait Malmquist indekslerini ifade eden "pech" değerleri ile yorumlanmıştır.

VZA ile yatırım fonu performans değerlendirme literatürü

Yatırım fonları performans değerlemesinde VZA kullanımı ilk olarak Murthi ve ark. (1997) tarafından uygulanmıştır. Murthi ve ark. (1997) Veri Zarflama Analizi'nin yatırım fonu performans değerlemesinde birden çok dönem içeren analizlerde kullanılması durumunda faydalanılabilecek VZA portföy etkinliği indeksi geliştirmiştir. Maliyet değişkenlerini de hesaba katarak belirledikleri 3 girdi ile yalnızca getiriden oluşan 1 çıktıyı VZA modeline entegre ederek oluşturdukları VZA portföy etkinliği indeksi (VPEI);

$$VPEI = \frac{R_0}{\sum_{i=1}^I w_i x_{i0} + v \sigma_0}$$

ve bu indekse ait kısıt, $j=1, \dots, J$ olmak üzere;

$$\frac{R_j}{\sum_{i=1}^I w_i x_{ij} + v \sigma_j} \leq 1$$

şekindedir. Burada R , ait olduğu indise bağlı fonun getirisini; x_{ij} j'inci fona ait i'inci maliyet değerini; σ_j j'inci fona ait standart sapmayı ve w_i ile v çarpanları ilgili değişkene ait ağırlıkları ifade etmektedir. Ağırlık değerleri pozitif olma koşulu taşımaktadır. Başka bir deyişle, $w_i, v \geq \varepsilon$ koşulu sağlanmalıdır. Bu indekse ait analiz sonuçları ile geleneksel yöntemler arasında yapılan korelasyon analizleri en yüksek ilişkinin Sharpe indeksi ile olduğunu ancak Jensen Alfasi ile de pozitif korelasyonun var olduğunu göstermiştir.

Yatırım fonu performansında VZA yöntemi tabanlı modellerin kullanılması literatüründe bir diğer önemli yaklaşım Basso ve Funari (2001) tarafından geliştirilmiştir. Basso ve Funari (2001), Murthi ve ark. (1997) tarafından geliştirilen indekse benzer şekilde VZA yöntemine farklı girdi ve çıktılar tanımlayarak 2 farklı indeks geliştirmiştir. Yatırım fonu performans analizlerinde VZA yönteminin kullanıldığı ve farklı girdi çıktı bileşimleri ile farklı indekslerin geliştirildiği çalışmalara ait literatür özetini içeren tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 2. Ulusal ve Uluslararası Literatürden Örnek Girdi Çıktı Yaklaşımları

Yazar (Yıl)	Amaç/Kapsam	Girdiler	Çıktılar
Murthi, Choi ve Desai (1997)	2083 yatırım fonu ile geleneksel yöntemlere alternatif olacak VZA Portföy İndeksi geliştirilmesi.	Gider oranı, Devir hızı, Komisyon giderleri, Standart sapma	Artık getiri
McMullen ve Strong (1998)	135 yatırım fonunun performans analizini VZA yöntemi ile gerçekleştirmek.	Standart sapma, alım-satım bedelleri, minimum başlangıç yatırımı ve gider oranı	1,3 ve 4 yıllık getiriler
Choi ve Murthi (2001)	7 farklı yatırım fonu kategorisinde bulunan 731 fona uygulanan farklı bileşimlerde VZA ve diğer teknikler arasındaki ilişkiyi araştırmak.	Standart sapma, gider oranı, devir hızı ve alım-satım giderleri	3 yıllık brüt getiriler
Basso ve Funari (2001)	İtalyan piyasasında işlem gören 50 yatırım fonunun etkinliğinin VZA yöntemi ile belirlenmesi.	Standart sapma, kısmi standart sapma ve beta risk ölçütleri, gider ve ödeme değişkenleri	Ortalama getiri, Geleneksel performans ölçütleri, Stokastik indikatörler
Galagedera ve Silvapulle (2002)	1995-1999 yılları arası için Avusturya piyasasında işlem gören 257 yatırım fonunun VZA ile belirlenen etkinliklerinin yönetim stratejisi ve çevresel faktörler gibi değişkenler ile arasındaki ilişkinin araştırılması.	1,2,3, ve 5 yıllık brüt performansla ait standart sapmalar, alım-satım giderleri, yönetim giderleri oranı ve minimum başlangıç yatırımı tutarı	1,2,3 ve 5 yıllık olmak üzere fonun birim fiyatındaki ve yıllık gelirindeki % yıllık artış olarak tanımlanan brüt performanslar
Haslem ve Scheraga (2003)	Morningstar 500'de bulunan büyük hacimli yatırım fonlarının performans değerlemesini VZA ile elde etmek.	Nakit oranı (%), gider oranı, pay (%), F/K oranı, PD/DD oranı ve net varlık değeri	Sharpe oranı
Yıldız, A. (2006)	2001-2003 arası için 53 yatırım fonu performansı VZA ile ortaya konulurken performans etkileyen faktörlerin araştırılması.	Standart sapma, harcama oranı ve devir hızı	Aylık ortalama artık getiri
Atan, Atan ve Özdemir (2008)	2003-2008 arası için geleneksel ölçütler ile VZA sonuçları arasındaki ilişkinin araştırılması ve performans değerlemesi.	Birim fiyat standart hata, ardışık pozitif getirili gün sayısı, pozitif getirili gün toplamı/toplam gün sayısı	Günlük negatif sapma ve en büyük/en küçük zirve sayısı
Eken ve Pehlivan (2009)	2000-2006 arası için 46 adet A tipi 49 adet B tipi yatırım fonunun performansının geleneksel yöntemler ve VZA ile belirlenmesi.	Standart sapma, beta, alfa, çarpıklık, basıklık	Ortalama getiri
Aydın (2013)	2007-2011 arası için 60 adet yatırım fonu etkinliğinin VZA ile belirlenmesi ve Tobit yöntemi ile etkinsizliğin kaynaklarının belirlenmesi.	Standart sapma, alfa ve beta	Ortalama getiri

Tablo 2.2.'den görüldüğü üzere yatırım fonu performans analizi çalışmalarında VZA yöntemine girdi ve çıktı değişkeni olarak tanımlanabilecek değişkenleri ile ilgili yaklaşımlar birbirinden farklılık göstermektedir. Genel hatları itibarı ile risk ölçütleri ve getiri tanımlamaları etrafında dağılan girdi-çıktı değişkenleri arasında geleneksel yöntemler ile hesaplanan ölçütler de kullanılabilir. Bu çalışmada ele alınmış olan kapsam ve girdi-çıktı değişkenlerine bağlı veri seti, değişkenlerin seçilmesi sürecinde varsayılan bakış açısı ve araştırmanın sınırlılıkları, araştırma amacı ve gerekçesi çerçevesi altında değerlendirilmek üzere yöntem bölümünde verilmiştir.

Yöntem

Araştırmanın gerekçesi

Sermaye piyasalarının gelişimine ve küresel sermaye piyasalarında yatırım alternatiflerinin çeşitlenmesine bağlı olarak yatırım fonu endüstrisi sürekli gelişmekte ve büyümektedir. Literatürde aynı piyasalar ile yapılmış farklı çalışmalarda zamana bağlı olarak farklı sonuç alınmış olması yatırım fonu performans analizlerinin güncelliğini koruması gerektiği konusunun daha net görülmesini sağlamaktadır. Örnek olarak Foo ve Witkowska (2015) güncel veriler ile Dünya'nın en gelişmiş sermaye piyasaları arasında bulunan Avrupa ve Amerika finansal piyasalarının

etkinlik ve performans derecelerinin karşılaştırmasını yaptığı çalışmada A.B.D. yatırım fonlarının performansının daha yüksek olduğunu göstermiştir. İlgili çalışmada performans ve etkinlik düzeyleri araştırılırken her iki piyasadan seçilmiş yatırım fonlarının portföy performansı geleneksel yöntemlerden Sharpe ve Treynor Oranları ile Jensen Alfası yardımı ile hesaplanmıştır. Bir sonraki aşamada etkinlik kıyaslaması yapabilmek adına her iki piyasa için referans sayılabilecek indekslere göre daha iyi performans gösteren fonların oranları hesaplanmıştır. Sonuç itibarı ile A.B.D. sermaye piyasalarında işlem gören yatırım fonlarında piyasa indeksine kıyasla daha yüksek performans gösteren fon sayısının, başka bir deyişle etkinliğin daha yüksek olduğu görülmüştür.

Geçmiş yıllara ait analiz sonuçları incelendiğinde, A.B.D. ve Avrupa yatırım fonlarının performans karşılaştırması konusunda bir diğer çalışmanın sahibi olan Otten ve Schweitzer (2002)'in günümüze göre daha eski bir veri seti içeren 1991-1997 yılları arasını inceledikleri çalışmaları göze çarpmaktadır. Söz konusu çalışmada ise Otten ve Schweitzer (2002, s. 20) Avrupa fonlarının performansının A.B.D. fonlarına kıyasla daha yüksek olduğunu göstermiştir. Literatürün bu yönlü incelemesi farklı çalışmalar ile de desteklenmektedir ve portföy performans değerlemesi kavramının farklı yaklaşımlara olduğu kadar farklı zaman dilimlerine de duyarlı olduğunu ve bu konudaki analizlerinin devamlılık gerektiren, her daim güncelliğini koruması gereken, özgün değerini kaybetmeyecek analizler olduğunu göstermektedir.

Son olarak Türkiye'de 9 Ocak 2015 tarihinde faaliyete geçirilen TEFAS platformu ile yatırım fonu endüstrisinde yeni bir döneme geçilmiş olduğunun belirtilmesi gerekmektedir. TEFAS platformu sayesinde fon endüstrisinde bulunan bireysel yatırımcılar kendi yatırımlarını yönetebilecekleri ve tüm fonlara tek bir platform üzerinden erişim sağlayabilecekleri bir döneme girmiştir. Bu da yatırımcı profilindeki çeşitliliğin fon endüstrisine birebir yansıtılabileceği anlamına gelmektedir. VZA yöntemi birden çok girdi ve çıktıyı değerlendirerek etkinlik analizi yapabilen bir yöntem olduğundan özellikle TEFAS sonrası dönemde Türkiye yatırım fonu endüstrisinde kullanımının daha verimli olacağı

düşünülmektedir. Çoklu faktörü ele alabilme özelliği ile farklı bireysel yatırımcı tiplerine göre uyarlanabilen değerlendirme sonuçları elde edilmesini sağlayacak bir yöntem olması, yatırım kararının yatırımcının kendisi tarafından yönetilmesini sağlayan platform sonrası yöntemin önemini artırmıştır.

TEFAS platformu ile rekabet düzeyi bir üst seviyeye yükselmiş olan yatırım fonlarının içerdikleri risk ve sahip oldukları maliyet düzeyine dayalı olarak endüstride rakipleri ile göreceli olarak ne kadar etkin çalıştıklarının ortaya çıkarıldığı çalışma sonucunda endüstrinin resminin elde edilmesi sistemin daha etkin işlemesine katkı sağlayacaktır.

İşlem

Bu çalışmada Türkiye'de işlem gören yatırım fonlarının performans analizi Veri Zarflama Analizi yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Veri Zarflama Analizi'nde ele alınacak olan girdi ve çıktının neler olduğuna karar vermek ve kaç adet girdiye karşılık kaç adet çıktı ile çalışılacağını belirlemek en önemli adımlardan biridir. Veri Zarflama Analizi birden çok girdi çıktı kullanımı avantajı sunan bir teknik olsa da Eling (2006, s. 453)'e göre girdi ve çıktı adedinin artırılması karar birimlerinin birbirleri ile kıyaslamalarında daha fazla kriter ortaya çıkardığından etkinliğe ulaşan karar birimi sayısını artırmaktadır. Dinçer (2008, s. 831)'e göre girdilerin sayısının artması etkinlikte azalışa neden olurken çıktının sayısının artması etkinlikte artışa neden olmaktadır. Bunun yanı sıra Cooper, Seiford ve Tone (2007)'a göre girdi ve çıktı miktarının toplamından daha az karar birimi kullanılması karar birimlerinde fazla etkinlik hesaplanmasına neden olarak yanlış sonuç elde edilmesine neden olmaktadır. Bu nedenle girdi ve çıktı olarak ele alınacak değişkenlere karar vermek kadar optimum girdi-çıkıtı miktarı belirlenmesi de önemli bir konudur.

Girdi ve çıktı değerleri içerisinde negatif değerler bulunmaması gerekliliği VZA'nın getirdiği kısıtlardan biridir. Pozitif değer alması gereken girdi ve çıktılar arasında bazı karar birimleri için bazı durumlarda sıfır değeri oluşabilmektedir. Sıfır değeri bulunması durumunda en azından bir girdi/çıkıtı sıfırdan farklı

olduğu sürece var olan sıfır değerleri VZA analizinde kullanılabilir (Yang, 2006, s. 915).

Tablo 3. Araştırma Kapsamında Ele Alınan Girdi ve Çıktılar

Girdiler	Çıktılar
Yönetim gider oranı	Yatırımcı sayısı
Kısmi standart sapma	Fon aktif değeri
	Pazar payı

Bu çalışmada iki adet girdi üç adet çıktı değişkeni kullanılmıştır. Kullanılan girdi değişkenleri yönetim gider oranı ve kısmi standart sapma değeridir. Çıktılar ise yatırımcı sayısı, fon aktif değeri ve pazar payıdır. Bu girdi ve çıktı sayısına bağlı olarak analiz edilecek her bir kategorideki minimum fon sayısı belirlenmiş ve analizler etkin sonuç verebilecek olan kategoriler için gerçekleştirilmiştir.

Yönetim gider oranı yatırım fonlarında net varlık değeri üzerinden hesaplanan ve fonun işletilmesi karşılığında fon yönetim şirketine ayrılan giderlerin günlük esasta yüz binde bir ölçekli oranıdır. Otten ve Schweitzer (2002, s. 18) performans üzerinde maliyetlerin etkilerini vurgulamıştır. Basso ve Funari (2001, s. 491) ise iki farklı indeks kullanarak yaptığı çalışmada fon performansı değerlemesinde maliyet değişkenlerinin ele alınması ile performans sıralamasının değiştiğini göstermiş ve maliyet değişkenlerinin önemini vurgulamıştır.

Aşağı yönlü kısmi standart sapma yatırım fonlarının fiyat düşüşüne karşı taşıdığı riski temsil etmektedir. Yatırımcı amacının getiri olarak belirlenmesi durumunda fiyat dalgalanmalarında yukarı yönlü hareketlerin risk taşımadığı aşağı yönlü hareketlerin risk olarak görüldüğü yaklaşımı ile aşağı yönlü fiyat hareketlerinin standart sapmaları girdi olarak belirlenmiştir.

Pazar payı her bir fonun bulunduğu kategorideki toplam portföy değerine kıyasla her bir fonun portföy değerinin sahip olduğu pazar payı verileri olarak tanımlanmıştır.

Fon aktif değeri fon büyüklüğünü ifade etmektedir. Banker ve ark. (1984) farklı ölçekte çalışan fonların etkinlik ölçülerinin farklı olacağını üzerinde

durmuştur. Fon büyüklüğü ile portföy performansı arasındaki ilişki üzerine yaptıkları çalışmada Grinblatt ve Titman (1989) fon performansı ile fon büyüklüğü arasında ters yönlü bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Grinblatt ve Titman (1989, s. 407)'a göre portföy büyüklüğü nispeten daha küçük olan fonların ölçek ekonomisi nedeni ile işlem maliyetleri daha yüksek olmasına rağmen performansları da daha yüksektir. Busse, Chordia, Jiang ve Tang (2015, s. 34)'in çalışmasına göre büyük fonların küçük fonlara göre daha düşük performans göstermesinin nedeni portföylerindeki pay yatırımının çoğunluğudur. Buna rağmen Murthi ve ark. (1997, s. 417) portföy büyüklüğü ile fon performansı arasındaki ilişkiye baktıklarında 33 fon kategorisi içerisinde 10 kategoride anlamlı bir ilişkiye rastlarken diğer kategorilerde iki değişken arasında bir ilişki olmadığını görmüştür. Fon büyüklüğü ile fon performansı arasındaki ilişki ile ilgili kesin bir sonuç olmasa da farklı çalışmalarda girdi ve çıktı değişkeni olarak tanımlanmış olan fon aktif değerinin fonların endüstrideki etkinliklerini rakipleri ile kıyaslayan bu çalışmada önemli bir yere sahip olduğu düşünülerek fon büyüklüğü çıktı değişkeni olarak ele alınmıştır.

Çıktı yönelimli Veri Zarflama Analizi modellerine girdi olarak yönetim gider oranı ve kısmi standart sapmanın tanımlanmış olması belirli bir maliyet ve risk düzeyinde çıktı olarak tanımlanan değerlerin maksimizasyonunu etkinlik olarak belirlemek anlamına gelmektedir. Başka bir deyişle bu çalışmadaki etkinlik sınırı fonların içerdiği maliyet ve risk düzeyi altında en yüksek yatırımcı sayısına, fon aktif değerine ve pazar payına sahip fon tarafından çizilecektir. Bu da endüstride etkin olduğu belirlenen fonların kendi kategorilerinde bulunan diğer fonlara göre sahip olduğu maliyet ve risk düzeyinde en yüksek yatırımcı sayısına, en yüksek pazar payına ve en yüksek fon aktif değerine sahip olduğu anlamına gelecektir.

Girdi ve Çıktı Değişkenlerine İlişkin Varsayımlar

Veri Zarflama Analizi parametrik olmayan bir analiz yöntemi olduğundan dolayı yöntemin doğasından kaynaklanan kısıtlayıcı varsayımlar

gerektirmemektedir. Buna rağmen, Veri Zarflama Analizi modelleri kurulurken analistin kabul ettiği bir takım önermeler söz konusu olmaktadır. Verimlilik analizi çalışmalarında analiz sonuçlarının doğru izlenebilmesi açısından ele alınan durumun ayrıntıları ve analiz edilen senaryoların doğru ve net bir biçimde yansıtılmış olması ve sonuçlar yorumlanırken bu durumların göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Bu çalışmada etkinlik analizi gerçekleştirilirken geleneksel yöntemler gibi getiri ve risk tabanlı bir analiz gerçekleştirilmemiştir. Çalışmada analistin salt yatırımcı şeklinde değil endüstri analisti şeklinde değerlendirme yaptığı varsayılmıştır. Sonuç olarak yatırım fonlarının etkinliği getiri odaklı değil endüstride rakiplerine kıyasla buldukları pozisyonun ortaya çıkarılması odaklı olarak araştırılmıştır.

Bu çalışmada ele alınan fonlara yatırım yapan yatırımcının yatırım fonlarına yaptığı yatırımı aylık periyodlar halinde izlediği varsayılmıştır. Söz konusu yatırımcı yatırımı ile ilgili getiri hesaplaması gerektiği durumlarda ayın ilk işlem günü kapanış fiyatı ile izleyen ayın ilk işlem günü kapanış fiyatı arasındaki fiyat farkı ile ilgilenmekte ve buradan portföy kazancını değerlendirmektedir. Yatırım fonlarının risk düzeyleri belirlenirken ele alınan fiyat hareketleri bu periyodlar altında hesaplanmıştır.

Girdi ve çıktılar belirlenirken endüstrideki yatırımcıların gözünde yatırım fonu performansına olumsuz etki edecek faktörlerin fonun riskini ifade eden aşağı yönlü standart sapma ve yönetim giderleri olduğu varsayılmış ve bu faktörler girdi değişkenleri olarak tanımlanmıştır. Fonların bu risk ve maliyet düzeyinde çalışırken erişebildikleri yatırımcı sayısı, fonun ait olduğu kategoride sahip oldukları pazar payı ve fon aktif değerleri ise endüstride fonların verimini belirleyici çıktılar olarak ele alınarak çıktı değişkeni olarak tanımlanmıştır.

Sınırlılıklar

Yöntemde ele alınan girdi-çıktıların subjektif karar süreçleri sonucu belirlendiği unutulmamalıdır. Veri Zarflama Analizi'nin performans değerlendirme yaklaşımı olarak kullanılmasında yatırımcı tarafına sağladığı en

önemli fayda analiz sonuçlarını veren girdi ve çıktıların belirlenebilme özgürlüğüdür. Ancak aynı fayda farklı girdi-çıkıtı seçimleri ile farklı performans sonuçları elde edilmesi sebebi ile sonuçların genellenmesi konusunda sınırlılık yaratmaktadır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar değerlendirilirken öncelikle ele alınan girdi ve çıktıların incelenmesi ve etkinlik sıralamasının bu çerçevede yorumlanması gerekmektedir.

Risk ölçütü hesaplamasında gerekli olan fiyat hareketi hesaplamaları aylık bazda ayın ilk günü ve son günü arasındaki fiyat farkı üzerinden yapılmıştır. Günlük işlem gören yatırım fonlarında fon fiyatları günlük bazda hesaplanmaktadır. Ancak bu çalışmada yıl içerisinde ve/veya herhangi bir ay içerisinde yaşanan fiyat artış ya da azalışlarının tamamının dikkate alınmamış olması getiriye bağlı risk ölçütü yorumlanırken akılda bulundurulmalıdır.

Risk ölçütü olarak ele alınan standart sapma kısmi olarak aşağı yönlü standart sapma şeklinde belirlenmiştir. Bu ölçüt minimum kabul edilebilir getiriye göre gerçekleşen negatif getirilerin standart sapmasını vermektedir. Bu durum toplam riski yalnızca aşağı yönlü gerçekleşen fiyat hareketleri ile sınırlandırmaktadır. Toplam riskin her iki yöne doğru gerçekleşecek fiyat belirsizliği olarak tanımlandığı durumda geleneksel standart sapma ölçüsü ile ölçülmesi gerekmektedir. Bu çalışmada yalnızca aşağı yönlü fiyat hareketleri risk olarak ele alınmış ve Sortino tarafından geliştirilen aşağı yönlü standart sapma kullanılmıştır.

Ay içerisindeki iniş çıkışlar göz ardı edilerek yalnızca aybaşı ve ay sonu arasındaki fiyat farkı ele alındığında uzun dönemler boyu sürekli pozitif getiri görülme olasılığı yükselmektedir. Bu durumun analizlerin aşağı yönlü standart sapma hesaplamasına yansıdığı görülmüştür.

Araştırmanın kapsamı ve veri seti

Bu çalışmanın kapsamı Türkiye'de 2011-2015 yılları arasında faaliyet gösteren, emeklilik yatırım fonları ve borsa yatırım fonları dışındaki ulaşılabilir veriye sahip tüm yatırım fonları olarak belirlenmiştir. Yatırım fonları ile ilgili bilgiler Finnet Elektronik Yayıncılık Data İletişim San.Tic.Ltd.Şti.'den temin edilmiş ve fon

içeriklerinden kaynaklanan dinamiklerdeki farklılıkların analiz sonuçlarında yanaltıcı sonuçlara sebebiyet vermemesi amacıyla fonlar Fonbul modülünde tanımlı olan 27 farklı alt kategori içerisinde incelenmiştir. Her bir alt kategoride gerçekleştirilen Veri Zarflama Analizi yöntemi kapsamında etkinlik analizleri için 3 girdi 2 çıktı değişkeni kullanılmıştır. Veri Zarflama Analizi yönteminde girdi ve çıktı sayısına bağlı olarak minimum karar birimi kısıtı bulunduğundan analize dâhil edilecek olan her bir alt kategoride belirli sayıda karar birimi olması gerekmektedir. Bu kısıt altında kategorilere dâhil edilmiş olan fonlar incelenerek analize dâhil edilecek olan kategoriler belirlenmiştir. İlgili dönemler içerisinde ait olduğu kategoride yeterli karar birimi sayısı bulunmayan ve/veya ilgili dönemler arasında veri eksikliğine sahip olan fonlar analiz kapsamı dışında bırakılmıştır. Analize dâhil edilmiş olan fonların kategori bazlı listesi EK'de sunulmuştur.

Yöntemin gerektirdiği koşulları sağlayan toplam 213 yatırım fonu 5 üst kategori altında 15 alt kategoriye ait olmak üzere araştırmanın kapsamını oluşturmaktadır. İlgili fonların dâhil oldukları alt kategorilere göre dağılımları aşağıda verildiği gibidir;

Borçlanma Araçları Fonları üst kategorisi içerisinde Kısa Vadeli Borçlanma Araçları Fonları alt kategorisinde 15 adet, Orta Vadeli Borçlanma Araçları Fonları kategorisinde 11 adet, Uzun Vadeli Borçlanma Araçları Fonları kategorisinde 8 adet, Özel Sektör Borçlanma Araçları Fonları kategorisinde 10 adet ve Diğer Borçlanma Araçları Fonları kategorisinde 8 adet yatırım fonu analiz edilmiştir.

Hisse Senedi Fonları üst kategorisi içerisinde Hisse Senedi Fonları alt kategorisinde 35 adet, Endeks Hisse Senedi Fonları alt kategorisinde 15 adet ve Yabancı Hisse Senedi Fonları alt kategorisinde 9 adet yatırım fonu analiz edilmiştir.

Karma ve Değişken Fonlar üst kategorisi içerisinde Agresif Değişken Fonlar alt kategorisinde 9 adet, Atak-

Dinamik-Büyüme Fonları alt kategorisinde 8 adet, Dengeli Değişken Fonlar alt kategorisinde 13 adet, Diğer Değişken Fonlar alt kategorisinde 29 adet ve Karma Fonlar alt kategorisinde 8 adet yatırım fonu analiz edilmiştir.

Kıymetli Madenler Fonları üst kategorisi içerisinde Altın Fonları alt kategorisinde 10 adet yatırım fonu analiz edilmiştir.

Para Piyasası Fonları üst kategorisi içerisinde 25 adet yatırım fonu analiz edilmiştir.

Analizlere dâhil edilmiş yatırım fonları ile ilgili yatırımcı sayısı değerleri, fon aktif değerleri, pazar payı değerleri, yönetim giderleri ve kısmi standart sapma değerleri girdi ve çıktı değişkenlerini oluşturmaktadır.

Ele alınan 213 yatırım fonuna ait ilgili 5 değişken kapsamında derlenen bilgiler araştırmanın veri setini oluşturmaktadır.

Bulgular

Araştırma kapsamında ele alınan 213 adet yatırım fonuna ait, her bir fonun kendisi ile aynı kategoride bulunan diğer fonlar ile kıyaslanarak hesaplanan fon bazlı etkinlik skorları ve etkinsiz fonların etkin olmaları için emsal almaları gereken fon çeşitleri emsal ağırlıkları ile birlikte hesaplanmıştır. Fon bazlı sonuçlar için çalışma ile aynı başlıklı yüksek lisans tez çalışmasına erişilmesi gerekmektedir.

Kategori Bazlı Değerlemeler

Tablo 3.32'de verilen etkin fon yüzdeleri her bir kategori içerisinde etkin olduğu görülen fonların sayısının kategori içerisindeki toplam fon sayısına oranlanması ile elde edilen yüzdelerdir. Kategori bazlı Malmquist etkinlik değişimi ortalamaları ise yıl bazlı kategori ortalamalarının geometrik ortalamalarıdır.

Tablo 4. *Kategori Bazlı Etkin Fona Sahip Olma Yüzdeleri*

Fon Kategorisi	2013 Etkin Fon Yüzdesi	2014 Etkin Fon Yüzdesi	2015 Etkin Fon Yüzdesi	Malmquist Etkinlik Değişimi Ortalaması	3 Yıllık Ortalama Etkinlik Değişimi
----------------	------------------------	------------------------	------------------------	--	-------------------------------------

Kısa Vadeli Borçlanma Araçları Fonları	0,33	0,20	0,20	0,920	%8,0 ↓
Orta Vadeli Borçlanma Araçları Fonları	0,27	0,36	0,36	1,094	%9,4 ↑
Uzun Vadeli Borçlanma Araçları Fonları	1,00	0,75	0,75	0,905	%9,5 ↓
Özel Sektör Borçlanma Araçları Fonları	0,20	0,20	0,20	0,740	%26 ↓
Diğer Borçlanma Araçları Fonları	0,75	0,50	0,50	0,899	%10,1 ↓
Endeks Hisse Senedi Fonları	0,40	0,46	0,46	1,000	-
Hisse Senedi Fonları	0,31	0,20	0,17	0,854	%14,6 ↓
Yabancı Hisse Senedi Fonları	0,44	0,33	0,33	0,755	%24,5 ↓
Karma Fonlar Dengeli Değişken Fonlar	0,25	0,25	0,25	1,030	%3 ↑
Atak-Dinamik-Büyüme Fonları	0,30	0,30	0,23	0,864	%13,6 ↓
Agresif Değişken Fonlar	0,44	0,44	0,44	0,892	%10,8 ↓
Diğer Değişken Fonlar	0,10	0,13	0,13	1,117	%11,7 ↑
Altın Fonları	0,60	0,60	0,40	0,839	%16,1 ↓
Para Piyasası Fonları	0,08	0,12	0,20	0,946	%5,4 ↓

Bu verilere göre;

2013 yılında kategorisi içerisinde en yüksek oranda etkin çalışan fona sahip olan kategoriler %100 etkin fon yüzdesine sahip Uzun Vadeli Borçlanma Araçları Fonları, %75 etkin fon yüzdesine sahip olan Diğer Borçlanma Araçları Fonları ve Atak-Dinamik-Büyüme Fonları ve %60 etkin fon yüzdesine sahip olan Altın Fonları'dır.

2013 yılında kategorisi içerisinde en düşük oranda etkin çalışan fona sahip kategoriler ise %20 etkin fon yüzdesine sahip olan Özel Sektör Borçlanma Araçları Fonları, %10 etkin fon yüzdesine sahip olan Diğer Değişken Fonlar ve %8 etkin fon yüzdesine sahip olan Para Piyasası Fonlarıdır.

2014 yılında kategorisi içerisinde en yüksek oranda etkin çalışan fona sahip olan kategoriler %75 etkin fon yüzdesine sahip olan Uzun Vadeli Borçlanma Araçları Fonları, %62 etkin fon yüzdesine sahip olan Atak-Dinamik-Büyüme Fonları ve %60 etkin fon yüzdesine sahip olan Altın Fonları'dır.

2014 yılında kategorisi içerisinde en düşük oranda etkin çalışan fona sahip kategoriler ise %20 etkin fon yüzdesine sahip olan Hisse Senedi Fonları, %13 etkin fon yüzdesine sahip olan Diğer Değişken Fonlar ve %12 etkin fon yüzdesine sahip olan Para Piyasası Fonlarıdır.

2015 yılında kategorisi içerisinde en yüksek oranda etkin çalışan fona sahip olan kategoriler %75 etkin fon yüzdesine sahip olan Uzun Vadeli Borçlanma Araçları Fonları, %62 etkin fon yüzdesine sahip olan Atak-Dinamik-Büyüme Fonları ve %50 etkin fon yüzdesine sahip olan Diğer Borçlanma Araçları Fonları'dır.

2015 yılında kategorisi içerisinde en düşük oranda etkin çalışan fona sahip kategoriler ise %20 etkin fon yüzdesine sahip olan Para Piyasası Fonları, %17 etkin fon yüzdesine sahip olan Hisse Senedi Fonları ve %13 etkin fon yüzdesine sahip olan Diğer Değişken Fonlar'dır.

Tüm yıllar birlikte değerlendirildiğinde görülmektedir ki, Uzun Vadeli Borçlanma Araçları Fonları, Atak-Dinamik-Büyüme Fonları, Altın Fonları ve Diğer Borçlanma Araçları Fonları içeriklerinde etkin fon sayısı oranı en yüksek olan fon kategorileridir. Diğer Değişken Fonlar, Para Piyasası Fonları ve Hisse Senedi Fonları'nın ise tüm yıllar birlikte değerlendirildiğinde etkin fon sayısı oranı en düşük olan fon kategorileri olduğu görülmüştür.

Tablo 3.31'deki Malmquist etkinlik değişimi ortalamaları kategori içerisinde bulunan fonların etkinlik değişimlerini ifade eden "pech" değerlerinin geometrik ortalamasıdır. Tablonun son sütununda bulunan etkinlik değişimi yüzdeleri ise bu ortalamalar

üzerinden görülen etkinlik artış ya da azalış durumlarının yüzdesel yorumlarını vermektedir.

Bu yüzdelere göre 3 yıllık dönemde içerdikleri fonların etkinlik skorları artış gösteren kategoriler Orta Vadeli Borçlanma Araçları Fonları, Karma Fonlar, Atak Dinamik-Büyüme Fonları ve Diğer Değişken Fonlar kategorileridir. Bu kategoriler arasında ise fon etkinlik değeri artışı en yüksek olan kategori Atak-Dinamik-Büyüme Fonlar kategorisidir.

Diğer fon kategorilerinin 3 yıllık dönemde içerdikleri fonların etkinlik skorları azalış göstermiştir. Bu kategoriler arasında içerdiklerin fonların etkinlik değeri azalışı en fazla olan fon kategorileri Özel Sektör Borçlanma Araçları Fonları, Yabancı Hisse Senedi Fonları ve Altın Fonları'dır.

Tartışma

Gelişen piyasalar ile içerik çeşitliliği ve ölçeği hızla büyüyen yatırım fonu endüstrisinde fon performans analizi gerçekleştirirken en önemli nokta yatırımcı profilinin risk iştahı, minimum getiri isteği, katlanabileceği maliyet gibi değişkenlere bağlı olarak genişleyen beklenti varyasyonuna hitap edebilecek bir performans sıralamasının elde edilebilmesidir. Tek kriterli geleneksel fon performansı değerlendirme yaklaşımlarının bu bağlamda eksik kaldığı nokta fon performansını risk-getiri düzeyinde sınırlı kalarak ele alıyor olmalarıdır. Ancak fon yatırımlarına yatırımcı, piyasa analisti veya yönetici gözünden bakıldığında fon performansı ya da yönetici etkinliği getiri ve risk dışında farklı değişkenler içeren geniş kapsamlı bir süreçte değerlendirilmektedir. Bu durum performans değerlendirme sürecinde birden çok faktörü ele alarak etkinlik derecesi belirlemeye yardımcı olan Veri Zarflama Analizi (VZA) yönteminin fon performans değerlendirme süreçlerinde geleneksel yaklaşımlara kıyasla en önemli avantajını oluşturmaktadır.

Tek kriterli performans değerlendirme ölçütleri genel hatları itibari ile ele alınan risk ölçütü birimi başına portföyden elde edilen artı getiri üzerine yoğunlaşan yöntemlerdir. Bu yaklaşımları birbirinden ayıran temel özellik risk tanımlama şekillerinin farklı olmasıdır. Örneğin toplam riski ele alan yöntemlerden Sharpe Oranı portföy standart sapmasını risk olarak ele alarak

risksiz getiriye kıyasla portföyden elde edilen fazla getirinin standart sapmaya olan oranı ile hesaplanırken sistematik riski ele alan Treynor Oranı aynı artı getirinin piyasa portföyüne olan duyarlılık ölçütü β 'ya oranlanması ile elde edilmektedir. Treynor Oranı'nda risk ölçütü olarak portföyün toplam riski yerine piyasaya olan duyarlılığının ele alınmasının arkasındaki temel varsayım ise gösterge olarak ele alınan piyasa portföyünün iyi çeşitlendirildiği ve sistematik riskin ortadan kaldırıldığı kabul edilmesidir. Bu durumda gösterge portföye duyarlılık derecesi ele alınan portföyün de iyi çeşitlendirilmiş olma varsayımı altındaki riskini ifade etmektedir.

Risk başına getirinin hesaplandığı yöntemlerde ele alınan risk yaklaşımının değişmesi performans değerlendirme sonuçlarının tamamen farklılaşmasına sebep olabileceğinden, risk ölçütü seçimi geleneksel yöntemlerde doğru yaklaşımın rehberliğinde hareket etmek adına dikkat edilmesi gereken noktalardan biridir.

Risk yaklaşımları ele alınırken göz önünde bulundurulması gereken en önemli konulardan biri piyasadaki yatırımcı çeşitliliğidir. Yatırımcı profilindeki farklılık her bir yatırımcının yatırım sepetindeki çeşitliliğe, bu da piyasadaki risk algısının farklılaşmasına sebep olmaktadır. Elinde bulundurduğu tasarrufun tamamını tek bir yatırım fonuna yatırarak beklediği risk/getiri düzeyine ulaştığını düşünen bir yatırımcı için risk tanımlaması yapılırken tüm piyasanın hareketine olan duyarlılığı ele almak anlamlı sonuç vermeyerek yanıltıcı olabilir. Bu gibi bir durumda Treynor Oranı ölçütü ve/veya bu gibi ölçütler ile yapılan değerlendirmeler yanıltıcı sayılabilir. Bunun yanı sıra tasarruf portföyünü farklı portföyler içeren yatırım fonlarına dağıtmış bir yatırımcı için piyasa hareketine duyarlılık bir önceki örneğe kıyasla daha önemli görülebilir. Bu iki farklı yatırımcı tipi düşünüldüğünde farklı risk ölçütlerinin farklı yatırımcılara ve yatırım senaryolarına hitap edeceği kolaylıkla görülmektedir. Canlı piyasaların verilmiş olan bu örneklerin çok ötesinde bir çeşitliliğe sahip olduğu düşünüldüğünde performans değerlendirme yaklaşımlarında ele alınan faktörlerin önemi daha net anlaşılmaktadır.

Risk getiri ilişkisine dayalı geleneksel yöntemler yerine Veri Zarflama Analizi yönteminin kullanılması geleneksel yöntemlerin ele aldığı piyasa duyarlılığı, sistematik risk veya sistematik olmayan risk kavramlarını göz ardı etmeyi gerektirmemektedir. Aksine Veri Zarflama Analizi analiste risk ifadesi olarak ele alacağı ölçütü belirleme özgürlüğü tanıyarak riske olan yaklaşımı genişletme imkânı sunmaktadır. Geleneksel yöntemler ile hesaplanan risk getiri ilişkisine dayalı ölçütlerin kendisi ve/veya bu ölçütlerin hesaplanmasında ele alınan risk ölçütleri ya da Riske Maruz Değer (VaR) gibi alternatif ölçütler gibi diğer tüm değişkenler Veri Zarflama Analizi'nde girdi çıktı değişkenleri olarak tanımlanabilmektedir. Bu konuda yöntemin getirdiği tek kısıt girdi ve çıktılardan pozitif değer alması gerekliliğidir. Bu kısıt rağmen ele alınmak istenen negatif değer içerikli girdi ve çıktılar pozitif uzaklık birimleri veya farklı pozitif normalize ölçüler olarak düzenlenerek yöntemde kullanılabilir.

Bu çalışmada kullanılan risk ölçütü belirlenirken portföy performansı değerlendirme literatüründe var olan kabul görmüş yaklaşımların farklı varsayımlara dayalı risk ölçütü tanımlamaları incelenmiştir. Sonuç olarak çalışmada endüstride bulunduğu varsayılan yatırımcı profiline uygun olarak fon kapanış fiyatları üzerinden hesaplanan aylık getirilerin aşağı yönlü kısmi standart sapmaları risk ölçütü olarak ele alınmıştır. Daha önce belirtildiği gibi getirilerin standart sapması portföy performans analizi literatüründe kabul görmüş risk ölçütlerinden biridir. Ancak toplam riski ifade eden standart sapmanın kullanımında da farklı bir tartışma konusu ortaya çıkmaktadır ve literatür içerisinde bu tartışma aşağı yönlü standart sapma şeklinde bir yaklaşımın doğmasına neden olmuştur.

İstatistiksel olarak getiri değerlerinden oluşan bir serinin standart sapması, serinin ortalamadan aşağı ve yukarı olmak üzere her iki yöndeki sapmalarının kareli ortalamasını ifade etmektedir. Başka bir deyişle, standart sapmayı risk ölçütü olarak belirlemek getiri üzerinde oluşabilecek tüm hareketi risk olarak tanımlamak ve ortalama değer etrafında dar bir aralıkta dağılan seriyi en az riskli olarak kabul etmek anlamına gelmektedir. Riskin belirsizlik olarak ele alındığı durumlar için bu yaklaşım kabul edilebilir

olsa da, sermaye piyasası yatırımlarında yukarı yönlü fiyat hareketlerinin yatırımcı açısından istenen bir durum olarak düşünülmesi standart sapmanın ele alınma şeklinde varyasyonların oluşmasına neden olmuştur. Geleneksel yöntemler arasında Sharpe Oranı portföydeki artık getirilerin standart sapmaya olan oranı ile hesaplanırken, Sortino Oranı'nda bu düşünce altında standart sapma değeri aşağı yönlü hareketlere odaklanan kısmi yönlü olarak ele alınmıştır. Sortino aşağı yönlü standart sapmayı her analistin kendi görüşüne göre tanımlayabileceği minimum kabul edilebilir getiri değerinin altına düşen portföy getirilerinin standart sapması şeklinde tanımlanmıştır. Tek yönlü standart sapma yaklaşımının oluşmasındaki bir diğer etken de literatürde varlık getirilerinin normal dağılmadığının görülmüş olmasıdır. Tek yönlü ya da kısmi standart sapma, ortalamadan sapmaların ortalamasını alırken yalnızca aşağı yönlü sapmaları dikkate almasının yanı sıra analiste minimum kabul edilen getiriyi belirleme fırsatı tanınması ile yatırımcı çeşitliliği açısından daha kullanışlı görülebilecek bir yaklaşımdır.

Bu çalışmada her bir yatırım fonu ele alınırken piyasa analisti gözü ile değerlendirme yapılmış ve her bir yatırım fonunun ait olduğu kategorideki diğer fonlar ile kıyaslandığında endüstride sahip olduğu etkinlik ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Aynı kategori içerisinde homojen yatırım alternatifleri oldukları varsayılan yatırım fonları arasında yapılan etkinlik analizinde daha önce belirtildiği üzere risk ölçütü olarak aşağı yönlü standart sapmalar kullanılmıştır. Minimum kabul edilebilir getiri sıfır şeklinde tanımlanarak hesaplanan aşağı yönlü standart sapmalar Veri Zarflama Analizi'ne girdi değişkeni olarak tanımlanmıştır. Minimum kabul edilebilir getirinin sıfır olarak tanımlanması endüstride bulunan yatırımcıların izleyen dönemlerde fiyat değişimi yaşanmaması ve/veya fiyat artışı yaşanması durumunu risk olarak algılamadığı, bir önceki döneme göre fiyat düşüşü yaşanması durumunda gerçekleşen ortalama sapmalar ile ilgilendiği varsayımını ifade etmektedir.

Bu çalışmada gerçekleştirilen etkinlik analizlerinde kullanılan bir diğer girdi ise yatırım fonlarının yönetim gider ücreti oranlarıdır. Yönetim gider ücreti

oranı fonun net aktif değeri üzerinden yüz binde birlik bir ölçekte günlük bazda kesilen ve yatırım fonu yöneticilerinin fonun yönetimi karşılığında tahsis etmiş oldukları maliyet derecesidir. Çıktı yönelimli gerçekleştirilen Veri Zarflama Analizi'nde girdi değişkenleri olarak kısmi standart sapma ve fon yönetim gider oranı kullanılması belirli bir risk ve maliyet düzeyinde maksimum çıktıya sahip olan fonlara dayalı bir etkinlik analizi yapılmasını sağlamıştır. Analiz kapsamında ele alınan girdilere göre maksimizasyonu beklenen çıktı değişkenleri ise fon başına yatırımcı sayısı, fon aktif değeri ve tüm yatırım fonu endüstrisi içerisinde fonun sahip olduğu pazar payı olarak belirlenmiştir. Analizler yatırım fonlarının içeriklerine dayalı olarak Fonbul modülünde kategorize edilmiş olan 27 farklı kategori altında gerçekleştirilmiştir. Bu şekilde Türkiye'de işlem gören yatırım fonlarının ait oldukları kategori içerisindeki etkinlik düzeylerinin belirlenmesinin yanı sıra farklı fon kategorilerinin etkinlik düzeyi kıyaslamasının elde edilebilmesi amaçlanmıştır. Etkinlik analizleri 2013-2015 yılları arasında kapsayacak şekilde yıllık bazda elde edilen veriler yardımı ile VZA yöntemi ile gerçekleştirilmiş ve üç yılı kapsayan süreçteki etkinlik değişimleri Malmquist indeksi yardımı ile ortaya konulmuştur.

Yatırım fonlarına ilişkin analiz sonuçları farklı fon kategorileri altında yorumlanırken 2000'lerden sonra gelişmeye başlayan ve nispeten yeni yapılanan Türkiye'deki yatırım fonu endüstrisinin genel çerçevesinin çizilmesi ve değerlendirmelerin bu yönde yapılması daha sağlıklı sonuç verecektir. Yatırım fonu endüstrisinin Türkiye'deki görünümü Dünya geneli ile kıyaslandığında gelişmiş yatırım fonu endüstrileri ile Türkiye endüstrisini ayıran en önemli farklılığın Türkiye'deki portföy içeriklerinde çoğunluğu sabit getirili ve kısa vadeli borçlanma araçlarının oluşturuyor olmasıdır. Gelişmiş yatırım fonu endüstrilerinde yatırım fonlarının aktif büyüklüklerinde çoğunluğu pay senetlerinin oluşturduğu görülürken Türkiye'de sabit getirili borçlanma araçlarından oluşan fonların payının daha yüksek oluşu Türkiye'deki yatırımcının portföy yönetiminden beklentisinin gelişmiş endüstrilerdeki yatırımcılara nazaran farklı olduğunun işaretidir. Bu

durumun bir diğer göstergesi Türkiye'de işlem gören tüm finansal araçlar içerisinde hem işlem hacmi hem stok payı olarak en yüksek paya sahip olan araç türünün sabit getirili borçlanma araçları olduğudur.

Türkiye endüstrisinde yer alan yatırımcıların likit ve sabit getirili araçlar içeren portföylere yönelme sebebi ise piyasanın geleceğine olan güvenin düşük olması ve yatırımcının yatırım fonu yatırımlarını vadeli mevduat hesabı şeklinde sabit getirili yatırımlar olarak görüyor olması şeklinde açıklanabilmektedir. Bu konu yatırım fonu yöneticileri açısından değerlendirildiğinde piyasanın beklentisini karşılayabilecek portföy çeşitlendirmesini gerçekleştirme amacının yanı sıra sabit getiriye sahip araçlar ile riskin düşürülmesi amacı altında hareket edildiği düşünülmektedir. Tüm bu etkenler Türkiye'de yatırım fonu türlerinden borçlanma araçlarına dayalı fon oranının diğer fon türlerine göre yüksek olması sonucunu doğurmaktadır. Bu çalışmada söz konusu borçlanma araçları fonlarına ait kategoriler kısa vadeli, orta vadeli, uzun vadeli, özel sektör ve diğer borçlanma araçları fonları olmak üzere beş alt kategoride incelenmiştir.

Çalışmada uygulanan yöntem sonucunda fonların belirli bir risk ve maliyet düzeyinde sahip oldukları yatırımcı sayısı, fon aktif değeri ve pazar payına göre hesaplanan etkinlik dereceleri incelendiğinde kategori bazında en fazla sayıda etkin fon oranına sahip olan kategorilerin uzun vadeli borçlanma araçları, diğer borçlanma araçları, atak-dinamik-büyüme fonları ve altın fonları olduğu görülmüştür. Türkiye yatırım fonu endüstrisindeki payı ve endüstrideki yatırımcının kısa vadeli araçlar içeren fonlara olan talebi düşünüldüğünde etkinlik skoru en yüksek fon kategorilerinden olacağı düşünülen kısa vadeli borçlanma aracı fonları etkisiz çalışan fon kategorileri arasında yer almıştır. Çıktı değişkeni olarak piyasadaki hacim değişkenlerinin ele alınmasına rağmen kategori içindeki etkisizliği yüksek bulunan kısa vadeli borçlanma aracı fonlarının etkisizliğine neden olan durumların belirlenmesi gerekliliği bu çalışmadan çıkan önemli bir öneridir.

Ele alınan girdi ve çıktılara göre Türkiye'de yatırım fonu endüstrisinin toplam etkinliğinin düştüğü görülmüştür. Kategori bazlı değerlendirme yapılsa

borçlanma araçları kategorisinde en etkin çalışan alt kategorinin uzun vadeli borçlanma araçları fonlarına ait olduğu, hisse senedi fonları kategorisinde en etkin çalışan alt kategorinin endeks hisse senedi fonları olduğu ve karma ve değişken fon kategorisinde en etkin çalışan alt kategorinin atak-dinamik-büyüme fonları olduğu görülmüştür. Kategori içerisindeki fon sayısına göre etkin çalışan fon oranındaki artışın en yüksek olduğu kategori ise para piyasası fonlarıdır. Para piyasası fonları kategorisinde bulunan etkin fon sayısı artışının izleyen yıllarda devam edip etmeyeceği ileride yapılacak araştırmalarda incelenerek ortaya çıkarılabilir.

Etkinliğe ulaşmış fon sayıları görece düşük olsa da ele alınan üç yıllık dönem incelendiğinde kategoriler yorumlanırken içerdikleri fonların etkinlik skorları artış gösteren kategorilerin belirlenmesi önemlidir. Bu çalışmada elde edilen etkinlik sonuçları ile hesaplanan Malmquist indeksi değerlerine göre içerdiği fonların etkinlik skorları üç yıllık süreçte en yüksek artışı göstermiş olan kategoriler orta vadeli borçlanma araçları fonları, karma fonlar, atak-dinamik-büyüme fonları ve diğer değişken fonlardır. Bu kategoriler arasında içerdiği fonların etkinlik skorlarının değişimi açısından en büyük pozitif değişim indeksine sahip olan kategori ise atak-dinamik-büyüme fonlarıdır. Tüm bu bilgiler ışığında endüstrinin performansı en yüksek olan kategorisinin atak-dinamik-büyüme fonları olduğu görülmüştür. İzleyen yıllarda aynı girdi çıktı bileşimleri ile tekrarlanan analizlerde atak-dinamik-büyüme fonlarının bu trendi koruyup korumadığının ve etkinlik oranlarını ne derece arttırabildiklerinin ortaya çıkarılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir. Bu sonucun getiriyi içeren analizler ile desteklenip desteklenemeyeceği ise bu araştırma sonucunda ortaya çıkmış olan bir diğer sorudur.

İçerdikleri fonların etkinlik dereceleri üç yıllık süreçte azalma yönünde eğilim gösteren fon kategorileri arasında ise en yüksek azalışa sahip olan kategoriler özel sektör borçlanma araçları fonları, yabancı hisse senedi fonları ve altın fonlarıdır. Altın fonları aynı zamanda etkin fon oranı en yüksek fonlar arasındadır ancak etkinlik skoru açısından azalış göstermektedir. Daha önce de belirtildiği gibi 2012 yılından itibaren altın fiyatlarındaki düşüş ile altın fonlarına olan talep

azalması görülmüştür. Son üç yıllık süreçte altın fonlarında etkinlik değeri düşüşü görülmesi literatürde var olan bu bilgiyi desteklemektedir. İzleyen yıllarda altın fonlarının aynı girdi çıktılarına dayalı etkinliğinin araştırılması ve altın fiyatları ile etkinlik dereceleri arasındaki ilişkinin tartışılması ileride gerçekleştirilecek çalışmalara verilebilecek bir diğer öneridir.

Kaynakça

- Altıntaş, K. M. (2008). Türk özel emeklilik fonlarının risk odaklı yönetim performans: 2004-2006 dönemine ilişkin bir analiz. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8 (1), 85-110.
- Arslan, M. ve Arslan, S. (2010). Yatırım fonu performans ölçütleri, regresyon analizleri ve MANOVA yöntemine göre A, B ve Borsa yatırım fonlarının karşılaştırmalı analizi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 2 (2), 3-20.
- Atan, M., Atan, S. ve Özdemir, Z. A. (2008). Türkiye'deki bazı yatırım fonlarının performanslarının değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10 (2), 47-67.
- Ayadi, M. A., Ghazi, Z. B. & Chabchoub, H. (2015). Canadian socially responsible investment mutual funds performance evaluation using data envelopment analysis. M.A.I-Shammari ve H.Masri (Eds.) *Multiple Criteria Decision Making in Finance, Insurance and Investment* içinde (77-133). Springer International Publishing.
- Ayaydın, H. (2013). Türkiye'deki emeklilik yatırım fonlarının performanslarının analizi. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22 (2), 59-80.
- Aydın, Ü. (2013). Türkiye'deki yatırım fonlarının performanslarının değerlendirilmesi: DEA ve Tobit model uygulaması. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B. Dergisi*, 34 (1), 87-110.
- Bakırcı, F. (2006). Sektörel bazda bir etkinlik ölçümü: VZA ile bir analiz. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 20 (2), 199-217.
- Balezenti, T. (2012). The cost malmquist index decomposition for analysis of the total factor productivity change in Lithuanian family farms. *ZemesŪkio Mokslai*, 19(3), 168-179.
- Banker, R. D., Charnes, A. & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating of technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30, 1078-1092.
- Basso, A. & Funari, S. (2001). A data envelopment analysis approach to measure the mutual fund performance. *European Journal of Operational Research*, 135 (3), 477-492.
- Bozkuş, S. (2005). Risk ölçümünde alternatif yaklaşımlar: Riske maruz değer (VaR) ve beklenen kayıp (ES) uygulamaları. *D.E.Ü.İ.İ.B.F. Dergisi*, 20 (2), 27-45.

- Busse, J. A., Chordia, T., Jiang, L. & Tang, Y. (2015). Mutual fund trading costs and diseconomies of scale. 17.05.2016 tarihinde internet üzerinden erişilmiştir: SSRN 2350583.
- Canbaş, S. ve Kandır, S.Y. (2002). Türkiye'deki yatırım fonlarının performans değerlendirmesi. *İktisat İşletme ve Finans*, 17 (201), 13-19.
- Caves, D. W., Christensen, L. R. & Diewert, W. E. (1982). Multilateral comparisons of output, input, and productivity using superlative index numbers. *The Economic Journal*, 92(365), 73-86.
- Charnes, A. & Cooper, W. W. (1962). Programming with line arfractional functionals. *Naval Research Logistics quarterly*, 9(3-4), 181-186.
- Charnes, A., Cooper, W. W. & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal Of Operational Research*, 2(6), 429-444.
- Choi, Y.K. & Murthi, B.P.S. (2001). Relative performance evaluation of mutual funds: A non-parametric approach. *Journal of Business Finance & Accounting*, 28 (7-8), 853-876.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M. & Tone, K. (2007). Data envelopment analysis. A comprehensive text with models, applications, references and DEA-Solver software. Boston: Springer.
- Coşkun, M. (2010). Para ve sermaye piyasaları. Kurumlar, araçlar, analiz. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Çoban, O. (2007). Türk otomotiv sanayiinde endüstriyel verimlilik ve etkinlik. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 29, 17-36.
- Dinçer, E. S. (2008). Veri zarflama analizinde Malmquist endeksiyle toplam faktör verimliliği değişiminin incelenmesi ve İMKB üzerine bir uygulama. *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 25 (2), 825-846.
- Eken, M. H. ve Pehlivan, E. (2009). Yatırım fonları performansı klasik performans ölçümleri ve VZA analizi. *Maliye Finans Yazıları*, 1 (83), 85-114.
- Eling, M. (2006). Performance measurement of hedge funds using data envelopment analysis. *Financial Markets and Portfolio Management*, 20 (4), 442-471.
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 120 (3), 253-290.
- Foo, J. & Witkowska, D. (2015). Mutual funds efficiency comparison between U.S. and Europe. *International Journal of Business, Accounting, and Finance*, 9 (1), 1-12.
- Galagedera, D. U. & Silvapulle, P. (2002). Australian mutual fund performance appraisal using data envelopment analysis. *Managerial Finance*, 28 (9), 60-73.
- Golany, B. & Roll, Y. (1989). An application procedure for DEA. *Omega*, 17 (3), 237-250.
- Guo, J., Ma, C. & Zhou, Z. (2012). Performance evaluation of investment funds with DEA and higher moments characteristics: Financial engineering perspective. *Systems Engineering Procedia*, 3, 209-216.
- Gören, S. ve Umutlu, M. (2015). Borsa İstanbul'da işlem gören yatırım ve emeklilik fonlarının fon giderleri etkisi altında performans değerlendirmesi. *Journal of Economics, Finance and Accounting*, 2 (4), 603-623.
- Grinblatt, M. & Titman, S. (1989). Mutual fund performance: An analysis of quarterly portfolio holdings. *Journal of business*, 62, 393-416.
- Grinblatt, M. & Titman, S. (1993). Performance measurement without benchmarks: An examination of mutual fund returns. *The Journal of Business*, (1), 47-68.
- Haslem, J. A. & Scheraga, C. A. (2003). Data envelopment analysis of Morningstar's large-cap mutual funds. *Journal of Investing*, 12 (4), 41-48.
- Karakaya, A., Kurtaran, A. ve Dağlı, H. (2014). Bireysel emeklilik şirketlerinin veri zarflama analizi ile etkinlik ölçümü: Türkiye örneği. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 12 (22), 1-23.
- Kayalidere, K. ve Kargın, S. (2004). Çimento ve tekstil sektörlerinde etkinlik çalışması ve veri zarflama analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6 (1), 196-219.
- Korkmaz, T. ve Uygurtürk, H. (2007a). Türk emeklilik fonlarının performans ölçümünde regresyon analizinin kullanılması. *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 3 (5), 37-52.
- Korkmaz, T. ve Uygurtürk, H. (2007b). Türkiye'deki emeklilik fonlarının performans ölçümü ve fon yöneticilerinin zamanlama yeteneği. *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, (14), 66-93.
- Korkmaz, T. ve Uygurtürk, H. (2008). Türkiye'deki emeklilik fonları ile yatırım fonlarının performans karşılaştırması ve fon yöneticilerinin zamanlama yetenekleri. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15 (1), 114-147.
- Kutlar, A., Kabasakal, A. ve Torun, P. (2015). Dynamic efficiency analysis of world railway firms: A DEA-Window analysis with Malmquist Index. *Anadolu University Journal of Social Sciences*, 15 (1), 27-42.
- Lehmann, B. N. & Modest, D. M. (1987). Mutual fund performance evaluation: A comparison of benchmarks and benchmark comparisons. *Journal of Finance*, 42(2), 233-265.
- Mamoghli C. & Daboussi, S. (2009). Performance measurement of hedge funds portfolios in a downside risk framework. *Journal Of Wealth Management*, 12 (2), 101-112.
- Mcmullen, P. R. & Strong, R. A. (1998). Selection of mutual funds using data envelopment analysis. *The Journal of Business and Economic Studies*, 4 (1), 1-12.
- Murthi, B. P. S., Choi, Y. K. & Desai, P. (1997). Efficiency of mutual funds and portfolio performance measurement: A non-parametric approach. *European Journal of Operational Research*, 98 (2), 408-418.
- Okursoy, A. ve Özdemir, M. (2015). Veri zarflama analizinde homojen olmayan karar verme birimi problemi için kümeleme analizi yaklaşımı. *Ege Akademik Bakış*, 15(1), 81-90.

Otten, R. &Schweitzer, M. (2002). A comparison between the European and the US mutual fund industry. *Managerial Finance*, 28 (1), 14-34.

Özden, Ü. H. (2008). Veri zarflama analizi (VZA) ile Türkiye'deki vakıf üniversitelerinin etkinliğinin ölçülmesi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 37 (2), 167-185.

Pandey, P. &Singh, S. (2015). Evaluating the performance of commercial banks in India using Malmquist and DEA approach: Some evidence. *IUP Journal of Bank Management*, 14 (2), 22-37.

Sherman, D.H. &Zhu, J. (2006). *Service Productivity Management*. New York: Springer.

Sortino, F. A. &Price, L. N. (1994). Performance measurement in a downside risk framework. *The Journal of Investing*, 3 (3), 59-64.

Sortino, F. A. &Van Der Meer, R. (1991). Down side risk. *The Journal of Portfolio Management*, 17 (4), 27-31.

Taşçıyan, K.H. (2009). Emeklilik yatırım fonları performanslarının klasik performans ölçüm yöntemleri ve veri zarflama analizi ile değerlendirilmesi. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*. İstanbul: Kadir Has Üniversitesi.

Teker, S.,Karakurum, E. ve Tav, O. (2008). Yatırım fonlarının risk odaklı performans değerlemesi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 9 (1), 89-105.

Temür, Y. ve Bakırcı, F. (2008). Türkiye'de sağlık kurumlarının performans analizi: bir VZA uygulaması. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 10 (3), 261-281.

Torun, N. K. ve Özdemir, A. (2015). Türk bankacılık sektörünün 2008 küresel finansal krizi sürecinde veri zarflama analizi ile etkinlik analizi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (33), 129-142.

Turan Kurtaran, A. ve Kurtaran, A. (2010). Türkiye'de emeklilik yatırım fonlarının performans değerlendirmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 26, 248-259.

Yang, Z. (2006). A two-stage DEA model to evaluate the overall performance of Canadian life and health insurance companies. *Mathematical and Computer Modelling*, 43, 910-919.

Yıldız, A. (2005). Geleneksel yöntemler ve veri zarflama analizi modelleriyle portföy performansının değerlendirilmesi A tipi yatırım fonları üzerine uygulama. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*. Ankara: Ankara Üniversitesi.

Yıldız, A. (2006). Yatırım fonları performanslarının veri zarflama analizi yöntemiyle değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 61 (2), 211-234.