



PORTFÖYLERİN VZA’NIN ÖNERİLERİ DOĞRULTUSUNDA ETKİNLEŞTİRMESİNE YÖNELİK BİR UYGULAMA

AN APPLICATION TOWARDS MAKING THE PORTFOLIOS EFFECTIVE IN LINE WITH THE SUGGESTIONS OF DEA

Leyla İŞBİLEN YÜCEL*

Özet

Bu çalışma, portföylerin etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi (VZA) ile ölçülmesine dair yeni bir yaklaşım sunmaktadır. Portföyler, yatırım dönemi sonunda ($t=1$ 'de) yatırımcısına getiri sağlamakla görevli birer üretim birimi olarak kabul edilmektedirler. Yatırım fonlarını portföy olarak ele alarak bunların performanslarını ölçmeye dayanan geleneksel çalışmalardan farklı olarak, gerçek verilerle, sıfırdan oluşturulmuş olan portföyler bu çalışmaya konu olmuştur. Portföylerin Veri Zarflama Analizi ile ölçülmesinde kullanılan girdiler ve çıktılar, Markowitz'in Modern Portföy Teorisi'nden faydalanılarak elde edilmişlerdir. Çalışmanın sonunda, etkinlik kavramının, portföylerin dönem sonu getirileri üzerinde herhangi bir artış sağlayıp sağlamadığı incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Veri Zarflama analizi, Portföylerin etkinliği, Portföy seçimi

Jel Sınıflaması: C44, C61, G11

Abstract

This paper presents an innovative approach about measuring the efficiency of portfolios with Data Envelopment Analysis (DEA). Portfolios are accepted as production units which are assigned to provide return to their investors at the end of the investment period, $t=1$. Unlike the common sense regarding funds as portfolios and measuring their performances, in this paper the portfolios which are developed from the rough were handled. The efficiency of portfolios were measured with Data Envelopment Analysis by using the set of inputs and outputs which were derived from Markowitz's Modern Portfolio Theory. Finally, the effects of efficiency concept on realized returns of portfolios at $t=1$ were examined so as to demystify if realized returns rise or not.

Keywords: Data envelopment analysis, Efficiency of portfolios, Portfolio choice

Jel Classification: C44, C61, G11

1.GİRİŞ

Portföy; birden fazla yatırım aracının bir araya getirilerek belirli bir hedef getiriye en az risk ile sağlamak üzere oluşturulmuş yeni bir varlıktır. Portföylerin ölçülebilir bir takım değerleri bulunmaktadır. Bunlar; portföyün beklenen ve gerçekleşen getirileri, sistematik riski ve sistematik olmayan riskidir.

* Yrd. Doç. Dr., İstanbul Üniversitesi, İktisat Fakültesi, Ekonometri Bölümü, İstanbul, isbilen@istanbul.edu.tr

Portföyün getirisi, portföydeki menkul kıymetlerin sermaye kazancı ve belirli bir dönemdeki fiyat artışlarından meydana gelmektedir. Portföyün sistematik olmayan riski, varlık seçiminden kaynaklanan ve iyi bir çeşitlendirme sağlanabilirse tümüyle önüne geçilebilecek bir risk türüdür. Portföy oluşturmanın en önemli aşaması çeşitlendirmedir. Yatırımcıların çeşitlendirme yapmalarının gerekçesi; finansal piyasalarda durumların her an değişim halinde olması (karşılaşabilecek durumların önceden tam olarak kestirilememesi nedeniyle), hangi varlığın alınacağı ve hangi zamanda alınıp satılacağı kesin olarak bilinemediği için, olası kayıpları en aza indirebilmektir.¹

Portföye varlık seçimi yapılırken iyi bir çeşitlenmenin sağlanabilmesi için, hisseleri alınacak olan firmaların pazardaki durumları, yönetim kalitesi ve talep edilme düzeyleri araştırılmalıdır. Firmanın öz kaynak yapısının yerli veya yabancı pay oranı önem taşımaktadır. Ağırlıklı olarak yerli yatırıma yönelmiş firmaların, enflasyon ortamında hisse senedi değerlerinde düşüş olması ve hisse senedi başına karlılığın azalması muhtemeldir. Böyle firmaların hisseleri, enflasyonun düşmekte olduğu dönemlerde portföylere alınmalı, enflasyonun yükselmekte olduğu dönemlerde ise portföydeki ağırlığı azaltılmalı ya da tamamen dışlanmalıdır. Enflasyonist ortamlarda ise yabancı yatırıma ağırlık veren firmaların hisselerini almak, portföyü, enflasyonun aşındırıcı, değer kaybettirici etkisinden koruyacaktır.

Görüldüğü gibi, portföyün sistematik olmayan riski, bilinçli varlık seçimi ile büyük ölçüde ortadan kaldırılabilmektedir. Bunun yanında, portföyün maruz kaldığı bir diğer risk türü ise, sistematik risktir. Sistematik risk, portföy yönetimindeki tek belirsizlik kaynağı olduğundan, portföy yöneticisinin bu riski yönetmesi ve yok etmesi mümkün değildir.² Sistematik olmayan riske mikro risk, sistematik riske ise makro risk de denmektedir. Makro riskin kaynakları, enflasyon, piyasa faiz oranlarındaki değişimler, küresel etkileşimler (dünyanın herhangi bir yerinde savaş, deprem, kıtlık, siyasi kriz, v.b. sıra dışı olayların meydana gelmesi) ve döviz riskidir. Portföye alınması planlanan yabancı yatırım araçları özenle seçilmelidir. Çünkü yerli para yabancı paranın karşısında bir anda değersiz hale gelebilir. Portföyde bu türden oluşabilecek olası şokları tolere edebilmek amacıyla, finansal piyasaları

¹ Bernstein, P. L., Damodaran, A., **Investment Management**, Wiley Frontiers in Finance, 1998, ISBN:0-471-19715-7, p:52.

² Brentani, C., **Portfolio Management in Practice**, Elsevier, Burlington, 2004, ISBN:0-7506-5906-8, pp:22-23.

birbiriyle ters yönde hareket eden ülkeler birlikte portföye almakta fayda vardır. Böylece olası maddi kayıplar tamamen yok edilemese de, daha alt seviyelere düşürülebilecektir.

Portföyde çeşitleme yapmak toplam riski en fazla pazar riskine kadar geriletebilmektedir. Riski azaltmak amacıyla portföye 10-20 hisse dahil etmek ile 100-150 hisse dahil etmek arasında çok fazla bir fark olmamaktadır. Hatta çok fazla sayıda hisseyi yönetmek, zahmetli ve işlem maliyeti yüksek bir iş olduğundan yatırımcılar genellikle çok çeşitlendirme konusunda gönülsüz davranmaktadırlar.³ Evans ve Archer tarafından yapılan çalışmada yaklaşık 10 hisse senedinin çeşitlendirme için yeterli olduğu sonucuna varılmıştır.⁴ Elton ve Gruber de, portföye 10 kadar hisse senedi almanın, portföyün standart sapmasını yarı yarıya azalttığını, fakat ilave bir 10 hisse senedi daha almanın, standart sapmada %5 dolayında bir düşüş sağladığı bulgusuna ulaşmışlardır. Portföy oluştururken önemli olan; varlık sayısını arttırmaktan çok, çeşitlemeyi uygun bir biçimde yapabilmektir. Farklı endüstri kollarından varlık seçimi yapmak da akılcı bir yöntem olabilir.⁵ Fakat bu da tam olarak bir çözüm değildir. Çünkü ekonominin gidiş yönüne bağlı olarak sektörler bu yönelimden etkilenecek, farklı sektörlerden varlık seçimi yapmak bir süre sonra işe yaramayacaktır. Portföy yönetimi işte bu amaçla yapılmaktadır. Ekonomik koşulların dinamik bir yapıda olması, portföylerin de zaman içinde değişen koşullara uyum sağlayabilmeleri için alınıp satılmalarını ve hatta içeriklerinin değiştirilmesini gerektirebilir. Portföylerdeki bu iyileştirme çalışmalarına “portföy yönetimi” denmektedir. Portföy oluşturmanın amacı, tek bir menkul kıymete yatırım yaparak büyük bir risk almak yerine, riskin dağıtılması ve çeşitlendirme yoluyla azaltılmasıdır. Portföyün riskinin tek bir menkul kıymetin riskinden daha az olacağı düşünülmektedir.⁶ Bu yaklaşım, “bütün yumurtaları aynı sepete koymamak” şeklinde ifade edilebilir.⁷ Bu ifade teknik anlamda çeşitlendirmenin faydalarına dikkat çekmektedir. Böylelikle yatırımcı bir yatırım aracından para kaybederse, diğerinden kaybetmeyeceğini umarak riskini dengelemeye çalışmaktadır. Çok iyi çeşitlendirilmiş bir portföyün riski yalnızca portföydeki varlıkların sistematik riski kadardır. Bir portföyde çok sayıda varlığın olması sonucu yeterli çeşitlendirme sağlandığında sistematik olmayan risk portföyün toplam

³ Bernstein, P. L., Damodaran, A., a.g.e., p:67.

⁴ Konuralp, G., **Sermaye Piyasaları Analizler Kuramlar ve Portföy Yönetimi**, Alfa Kitabevi, İstanbul, 2005, s.314

⁵ Bernstein, P. L., Damodaran, A, a.g.e., p:64.

⁶ Klemkosky, R. C., Martin, J. D., “**The Effect of Market Risk on Portfolio Diversification**”, The Journal of Finance, Vol:30, No:1, Arch 1975, p:147.

⁷ Fischer, D.E. & Jordan, R.J., **Security Analysis and Portfolio Management**, Fifth Edition, Prentice-Hall International Inc. USA,1991, s:496.

riskine hiçbir katkıda bulunamayacaktır.⁸ Çeşitlendirme kavramı, esasen, yatırım uzmanları tarafından çok eski zamanlarda bile sezgisel olarak bilinen ve kullanılan bir yaklaşımdır. 19. yy'ın ortalarında İskoçya ve İngiltere'de yatırım uzmanlarının çeşitlendirmeyi esas alarak yatırım yaptıkları bilinmektedir. Markowitz, Shakespeare'nin, *Merchant of Venice* adlı oyununda Antonio adlı tüccarın yatırım hakkında söylediklerine bakarak, Shakespeare'nin çeşitlendirme ve kovaryans kavramlarını bildiğini öne sürmektedir. Bahsi geçen metin şöyledir:⁹

*“My ventures are not in one bottom trusted,
Nor to one place, nor is my whole estate,
Upon the fortune of this present year,
Therefore, my merchandise makes me not sad.”*

Yıllar öncesinden günümüze ulaşan bu satırlar, o zamanlarda, riski dağıtmak anlamında yapılan çeşitlendirmenin, daha ziyade, farklı alanlara ve farklı vadelerle yatırım yapılması yönünde olduğunu göstermektedir. Bu tanımlama, geleneksel portföy yaklaşımına uymaktadır. Sezgisel olarak bilinen, ama tam manasıyla tanımlanamamış ve ölçülememiş olan kovaryans kavramı, 1950'lerden sonra Markowitz'in riski ölçülebilir hale getirmesi ile varlıkların getirileri arasındaki ilişkilerin yönünü gösteren kovaryans matrisi, portföy oluşturma sürecinin en temel girdisi haline gelmiş ve ortalama-varyans modelinin geliştirilmesini sağlamıştır. Söz konusu model, 50 yıldır, tek dönemli varlık tahsisi modellerinin oluşturulmalarında çok önemli katkılar sağlamış ve çözüm yollarının daha anlaşılır hale gelmesine neden olmuştur.¹⁰

1.1.Portföy Yönetim Süreci

Portföy, sürekli değişen finansal göstergelerin etkisi altında bulunan ve yatırımcısına hedeflediği getiriye sağlamakla yükümlü olan, bu nedenle devamlı olarak takip ve denetim gerektiren dinamik bir yapıdır. *“Belli tutardaki bir fonun, fon sahibinin tercihlerini de dikkate alarak, üstlenilen riske göre en yüksek getiriye elde edecek belli varlık gruplarına yatırıldığı, zaman içindeki gelişmelere göre varlıkların portföy içindeki ağırlıklarının değiştirildiği ve*

⁸ Parasız, İ., **Para Banka ve Finansal Piyasalar**, Ezgi Kitabevi, 2005, s:51.

⁹ Markowitz, H., **“The Early History of Portfolio Theory:1600-1960”**, Financial Analyst Journal, July-August 1999, p:5.

¹⁰ Oberuc, R. E., **Dynamic Portfolio Theory and Management**, McGraw-Hill, USA, 2004, ISBN:0-07-142669-8, p:2.

performanslarının sürekli olarak değerlendirildiği dinamik bir süreçtir."¹¹ Portföy yönetiminde temel hedef, yalnızca portföyün başlangıç değerini muhafaza etmek değil, üstlenilen riske degecek miktarda ve enflasyonun altında kalmayacak şekilde portföyü şekillendirmektir.

Portföy yatırımlarının ekonomiye önemli katkıları bulunmaktadır. Özellikle küçük yatırımcıların sahip oldukları cüzi miktarlar portföy oluşturmak suretiyle bir havuzda birikerek, büyük yatırımlar haline dönüştürülmekte ve bu yatırımlardan pay alabilmektedirler. Bu işlem, sermayenin tabana yayılması sürecini oluşturmaktadır. Portföy yatırımları, işletmelerin yönetimlerine daha büyük önem vererek bireylere karşı daha sorumlu hale gelmelerine, yatırımcıların pasif yatırım anlayışından uzaklaşarak, faiz gelinine razı olmak yerine, daha aktif daha büyük yatırımlara imkân sağlayarak ekonominin gelişmesine katkıda bulunmaktadır. Gelişmiş ülkelerde borsanın milli hâsıla içindeki payı önemli bir yer tutması, borsa yatırımlarının ekonominin gelişmesine yaptığı katkının önemini doğrulamaktadır.

1.2. Portföy Analizine Geleneksel Yaklaşım

Finans literatüründe iki temel portföy yönetimi yaklaşımı bulunmaktadır. Birincisi, 1938'de John Burr Williams'ın modellediği, daha çok basit çeşitlendirmeye dayanan geleneksel portföy yönetimi, diğeri ise istatistiksel ve matematiksel temele dayanan, 1950'lerde Markowitz tarafından ortaya atılan modern portföy yönetimidir.

Geleneksel portföy yaklaşımı, *Markowitz'ten önceki portföy yönetimi* şeklinde ifade edilebilir. Markowitz'in 1952'de yayınladığı "Portfolio Selection" başlıklı makalesinden sonra, geleneksel yaklaşım yerini modern portföy teorisine bırakmıştır. Markowitz'in adıyla anılan modern portföy teorisi, izleyen bölümlerde ayrıntılarıyla incelenecektir. Fakat portföy teorisinin gelişim aşamalarını ortaya koyabilmek için öncelikle geleneksel yaklaşımın ele alınması uygun görülmektedir.

Geleneksel portföy yönetiminde esas olan portföyün beklenen getirisidir, risk kavramı sezgisel olarak bilinmesine rağmen, ölçülmesi konusunda herhangi bir çalışma yapılmamış ve sadece getiriler üzerine kurulu tek boyutlu bir yaklaşım sergilenmiştir.¹²

¹¹ Özcam, M., **a.g.e.**, s:4.

¹² Oberuc, R. E, **a.g.e.**, p:3.

Geleneksel yaklaşım basit çeşitlendirme yöntemini esas alır. Bu anlayışa göre; hisse senedi portföyü oluştururken, farklı endüstrilerden seçim yapmak, tahvil portföyü oluştururken ise, vadesi farklı yatırım araçlarını tercih etmek portföyün riskini Pazar riskine kadar düşürebilecektir. Fakat geleneksel yaklaşımın *çeşitlendirerek riski azaltma* yaklaşımı her zaman geçerli olmayabilir. Birbiriyle aynı yönlü hareket eden (kazandıran ya da kaybettiren) birden fazla sayıda menkul kıymetin çeşitlendirme adına çok sayıda bir araya getirilmeleri, riskin düşürülmesinde bir fayda sağlamayacaktır.¹³

1.3. Modern Portföy Teorisi

1952'de Harry Markowitz'in *Portfolio Selection* adlı makalesinin *The Journal of Finance* dergisinde yayınlaması ile birlikte, modern portföy teorisinin temelleri atılmıştır. Elli yıl sonra bugün hala yapılan pek çok finansal çalışma, Markowitz'in makalesindeki fikirler ile ilişkilendirilmekte ve desteklenmektedir.¹⁴ Markowitz'in 1950'lerde öne sürdüğü yeni fikirler modern finans teorisinin başlangıç noktası olmuştur. Markowitz'in modern yaklaşımın temelini oluşturan en önemli buluşu, sezgisel olarak bilinen ama ölçümlere dahil edilmeyen risk kavramını istatistiksel olarak tanımlamış olması ve *çeşitlendirme kavramını kovaryans veya yatırım araçlarının getirileri arasındaki korelasyonlar ile açıklamış olamsıdır*.¹⁵ Her ne kadar geleneksel yaklaşımda da risk kavramı sezgisel olarak bilinse de, nicel bir tanımlama yoluna gidilmemiştir. Markowitz, riski; bir varlığın beklenen getirisinin, gerçekleşen getirisinden sapması olarak tanımlar. W.Bernstein'a göre ise risk; para kaybetme olasılığıdır.¹⁶

Modern portföy kuramının dayandığı temel fikir şudur; tüm yatırımcılar aynı risk düzeyinde maksimum getiri, aynı getiri düzeyinde minimum riske sahip olmak isterler.¹⁷

Modern yaklaşıma göre risk, sadece basit bir çeşitlendirme ile azaltılamaz. "*Bir portföyün toplam riskinin, o portföy içindeki varlıkların risklerinin ortalamasına eşit olmamasının nedeni, portföy içinde yer alan varlıkların getiri oranlarının aynı olaya karşı*

¹³ Levy, H., Sarnat, M., "International Diversification of Investment Portfolios", The American Economic Review, Vol:60, No:4, September 1970, pp:668.

¹⁴ Fabozzi, F. J., Gupta, F., Markowitz, H., "The Legacy of Modern Portfolio Theory", The Journal of Investing, Fall 2002, p:7.

¹⁵ a.g.e, p:8.

¹⁶ Bernstein, W., *Yatırımın Dört Temel Taşı*, Scala Yayıncılık, 2005, s:35.

¹⁷ Markowitz, H., "Portfolio Selection", The Journal of Finance, Vol:7, No:1, Mar. 1952, p:82.

tepkilerinin farklı olması sonucu ortaya çıkan kovaryanstır.”¹⁸ Kovaryans, varlıkların birlikte hareketlerinin yönünü ortaya koyar. Kovaryanstan türetilen korelasyon katsayısı ise, varlıklar arasındaki birlikte değişimin yönünü ve ölçüsünü verir. Korelasyon katsayısı [-1, 1] aralığında değer alır. Korelasyon katsayısının negatif değer alması, birinin fiyatı düşerken diğerinin fiyatının arttığı (veya tam tersi), pozitif değer alması ise iki varlığın fiyatlarının birlikte arttığı veya azaldığı, yani olaylara aynı şekilde tepki verdiklerini gösterir. Korelasyon katsayısının sıfır değerini alması istatistiksel olarak değişkenler arasında doğrusal bir ilişki olmadığı anlamına gelmektedir.¹⁹ Fakat finansal varlıkların ilişkileri söz konusu olduğunda korelasyon katsayısının sıfır olması, varlıkların hareketlerinin birbirinden bağımsız olduğunu, birinin fiyatındaki değişimin diğerinin fiyatını etkilemediği anlamına gelmektedir.

Kovaryans ve korelasyon katsayısına ilişkin formüller aşağıdaki gibidir:

$$\text{Cov}(xy) = \sum_{i=1}^n (r_{xi} - r_x)(r_{yi} - r_y)P_i \quad (1)$$

$$\delta_{xy} = \frac{\text{Cov}(xy)}{\sigma_x \sigma_y} \quad (2)$$

Portföy oluştururken negatif korelasyonlu varlıkların seçilmesine gayret edilmelidir. Birinin veya bir kaçının getirisi düşerken diğerlerinin artması, portföyün getirisinin topluca düşmesini telafi edecektir. Böylece gerçekleşen getiri ile beklenen getiri arasındaki farkın artması engellenerek, sapmanın (riskin) azaltılması sağlanabilecektir. Portföydeki varlıkların aralarındaki ilişki çok yüksek ise, bu durumda portföyün sistematik olmayan riskini çeşitlendirme ile azaltmak mümkün olmayacaktır.²⁰ İyi çeşitlendirilmemiş portföyler, finansal piyasalarda oluşabilecek ani fiyat değişimlerini absorbe etmekte yetersiz kalmaktadırlar.

Markowitz’in ortalama-aryans modelinin temel varsayımları aşağıdaki gibi sıralanır:²¹

1. Portföy oluştururken varlık getirileri arasındaki ilişkiler dikkatle ele alınmalıdır. Kovaryans matrisi pozitif tanımlı ve simetrik olmalıdır. Varlıkların portföye katılma oranları,

¹⁸ Altay, E., **Sermaye Piyasası’nda Varlık Fiyatlama Teorileri: Sermaye Piyasası Teorisi ve Arbitraj Fiyatlama Teorisi**, Derin Yayınları, 2004, s:13.

¹⁹ Genceli, M., **Ekonometri ve İstatistik İlkeleri**, Filiz Kitabevi, 2001, İstanbul, s:354.

²⁰ Markowitz, H., **Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments**, John Wiley&Sons, USA, 1991, ISBN:1-55786-108-0, p:5.

²¹ Oberuc, R. E., **a.g.e.**, pp:6-9.

modelde kovaryans matrisinin bir girdi olarak kullanılmasını gerektirmektedir. Kovaryans matrisinin yanlış hesaplanması doğrudan doğruya sonuçları etkileyecektir.

2. Modelin amaç fonksiyonu kuadratik olmasına rağmen, Markowitz yaklaşımının geçerli olabilmesi için, kısıtlar doğrusal olmak zorundadır. Kısıtların doğrusal olmadığı durumlarda matematiksel optimizasyon teknikleri ile çözüme ulaşılabilsede, bu şekilde oluşturulan bir portföyün optimal portföy olacağına dair bir garanti verilemez.

3. Yatırım süresi tek dönemdir. Beklenen getiriler ile kovaryans matrisi sadece ele alınan bu dönem için geçerlidir.

4. Varlıklar ulaşılabilir ve her hangi bir oranda sonsuz küçük parçaya bölünebilirler.

1.4. Portföyün Riski ve Beklenen Getirisi

Portföy teorisinde yatırım kararını etkileyen iki temel unsur, beklenen getiri ve risktir. Bir portföyün getirisi, onu oluşturan menkul değerlerin getirilerinin ağırlıklı ortalamasıdır.²² Bu ifade aşağıdaki gibi gösterilebilir;

$$R_p = \sum_{i=1}^n w_i r_i \quad (3)$$

R_p : Portföyün getirisi

r_i : i varlığının getirisi

w_i : i varlığının portföyde bulunma oranı (ağırlığı)

Portföyün riski ise; portföyün gerçekleşen getirisinin, beklenen getirisinden ne ölçüde saptığını gösterir ve aşağıdaki gibi hesaplanır:²³

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \text{Cov}(ij)} \quad (4)$$

σ_p : portföyün riski (standart sapması)

w_i : i. hisse senedinin portföydeki ağırlığı

w_j : j. hisse senedinin portföydeki ağırlığı

$\text{Cov}(ij)$: i ve j hisse senetlerinin getirileri arasındaki kovaryans.

²² Markowitz, H., "The Early History of Portfolio Theory:1600-1960", Financial Analyst Journal, July-August 1999 , p:5.

²³ Altay, E., a.g.e., s:20.

Sadece iki menkul değerden oluşturulmuş bir portföyün beklenen getirisi ve riski aşağıdaki gibi hesaplanır:²⁴

$$E_p = \sum_{i=1}^2 w_i E(r_i) = w_1 E(r_1) + w_2 E(r_2) \quad (5)$$

E_p : Portföyün beklenen getirisi

w_i : Hisselerin portföydeki katılım oranları (ağırlıkları)

$E(r_i)$: Hisselerin tekil beklenen getirileri

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_i^2} = \sqrt{w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2w_1 w_2 \text{Cov}(1,2)} \quad (6)$$

σ_p : Portföyün standart sapması (riski)

σ_i : Hisselerin tekil riskleri

$\text{Cov}(1,2)$: Hisselerin arasındaki kovaryans

n adet menkul değerden oluşturulmuş bir portföyün beklenen getirisi ve riski ise aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$E_p = \sum_{i=1}^n w_i E(r_i) \quad (7)$$

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \text{Cov}(i,j)} \quad (8)$$

Varlık sayısının 2'den fazla olması, kovaryans matrisinin hesaplanmasını gerektirir. Kovaryans matrisinde köşegen değerleri varlıkların tekil varyanslarını, köşegen dışındaki simetrik değerler ise varlıklar arasındaki kovaryans değerlerini ifade etmektedir.

Portföy riskini ifade eden 1.4. eşitliği aşağıdaki şekilde parçalanabilir:²⁵

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^n w_i w_j \text{Cov}(ij) \quad (9)$$

Formülün ilk bölümü hisselerin (varlıkların) tekil risklerini, ikinci bölümü ise hisseler arasındaki etkileşimi ifade etmektedir. Menkul değerlerin toplam riski; pazar ve firma riskinden kaynaklanmaktadır.²⁶ Pazar riski (*market risk*); makro risk veya sistematik risk

²⁴ Ulucan, A., **a.g.e.**, s:14.

²⁵ Oberuc, R. E., **a.g.e.**, p:4.

²⁶ Maringer, D., **Portfolio Management With Heuristic Optimization**, Springer, Netherlands, 2005, ISBN:0-387-25852-3, p:24.

olarak da adlandırılır. Firma riski (*non-market risk*) ise; mikro risk veya sistematik olmayan risk olarak adlandırılır. Firma riski firmadan kaynaklı problemlerden ötürü ortaya çıkan bir risk türüdür. Örneğin kötü yönetim, önemli ihalelerin alınamamış olması, yetersiz teknolojik yatırımlar, v.b. firma riskini oluşturmaktadır. Firma riski görüldüğü üzere telafi edilebilecek unsurlar içermektedir ve gerekli önlemler alınırsa azaltılabilmekte hatta tamamıyla ortadan kaldırılabilir. Fakat pazar riskini tamamen yok etmek mümkün değildir. Çünkü pazar riskinin kaynakları faiz oranları, enflasyon, resesyon, deprem, sel baskını, savaş hali, politik olaylar, v.b. makro faktörlerdir. Bu durumda portföy riski pazar riskine eşit veya en azından çok yakın ise portföyün başarılı bir portföy olduğu söylenebilir.

1.5. Markowitz Ortalama-Varyans Modeli

Markowitz'in ortalama-varyans modeli, modern portföy teorisinin temelini oluşturmaktadır. Pek çok finans kitabında optimal portföy seçiminde, varlık tahsisinde ve çeşitlendirme yapılırken temel bir yöntem olarak kabul edilmiştir. Markowitz'in etkin sınırı; pozitif finansal ekonominin ilerlemesinde, özellikle Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma modelinin geliştirilmesinde katkıda bulunmuş, sistematik ve çeşitlendirilebilir risklerin tanımlanmasını sağlamıştır.²⁷

Markowitz, A. D. Roy'un da, portföy varyansını kendi modelindeki gibi kovaryansı kullanarak ölçtüğünü, optimal portföy seçimi konusunda kendisiyle benzer fikirlere sahip olmasına rağmen, Nobel ödülünün Roy'a değil de kendisine verilmesini, Nobel komitesine bağlamaktadır.²⁸ Roy'a göre optimal portföy, $\frac{(E-d)}{\sigma}$ 'yı maksimize eden portföydür. E; portföyün beklenen getirisi, d; yatırımın başında belirlenen ve istenmeyen (disastrous) getiriye ifade etmektedir. σ ise bilindiği gibi portföyün standart sapmasıdır.²⁹ Bu oranın düşük olabilmesi; istenmeyen getiri düzeyinin ve portföy standart sapmasının olabildiğince küçük olmasına bağlıdır. Ortalama-varyans analizi, varlık getirilerinin normal dağıldığını ve fayda fonksiyonlarının kuadratik olduklarını varsaymaktadır.³⁰ Normallik konusundaki bu varsayım,

²⁷ Michaud, R. O, "The Markowitz Optimization Enigma: Is Optimized Optimal?", Financial Analyst Journal, January-February 1989, p:31.

²⁸ Markowitz, H., "The Early History of Portfolio Theory: 1600-1960", Financial Analysts Journal, Vol:55, No:4 (July-August, 1999), p:6.

²⁹ a.g.e., p:5.

³⁰ Levy, H., Markowitz, H., "Approximating Expected Utility by a Function of Mean and Variance", The American Economic Review, Vol:69, No:3, June 1979, p:308.

Y. Kroll, H. Levy ve H. Markowitz'in *Mean Variance Versus Direct Utility Maximization* adlı makalelerinde yaptıkları uygulamanın sonucunda, optimal bulunan portföyde yer alan varlıkların getirilerinin normal dağılmadığını belirtmişler, ortalama-varyans ölçütünün başarısının, getirilerin normal dağılmasına bağlı olmadığı sonucuna varmışlardır.³¹ Varlık getirilerinin normal dağılmaları varsayımı esasen, daha sonra bu varlıklara ve oluşturulacak portföylere ilişkin risklerin standart sapma ile ölçülebilmelerini sağlamaktır.³² Markowitz'in ortalama-varyans modeli, amaç fonksiyonu portföyün varyansını minimize eden bir doğrusal programlama modelidir.

Amaç fonksiyonu,³³

$$\text{Minimize } \sum_{i=1}^n w_i w_j \sigma_{ij} \quad (10)$$

σ_{ij} , i ve j varlıkları arasındaki kovaryanstır. Doğrusal programlama modelinin ilk kısıtı, portföyü oluşturan varlıkların ağırlıklarının toplamının bire eşit olmasına ilişkindir:³⁴

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad (11)$$

Portföyün beklenen getirisi, finansal varlıkların beklenen getirilerinin ağırlıklı ortalamasıdır. Portföyü oluştururken beklenen getiri düzeyi belirlidir ve amaç da bu getiriye en az riskle elde etmektir. Problemin çözümü bize, portföye hangi finansal varlıktan ne oranda dahil etmemiz gerektiğini (optimum ağırlıklar) ve portföyün varyansını vermektedir.

Kısıtları da modele dahil edersek, nihai model aşağıdaki gibi olacaktır:³⁵

$$\text{Minimize } \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij} \quad (12)$$

$$\sum_{i=1}^n w_i E(r_i) \geq E(R_p)$$

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

³¹ Kroll, Y., Levy, H., Markowitz, H., "Mean-Variance Versus Direct Utility Maximization", The Journal of Finance, Vol:XXXIX, No:1, March 1984, p:47.

³² Grinold, R. C., Kahn, R. N., **Active Portfolio Management**, McGrawHill, 1999, ISBN:0-07-024882-6, NY, p:43.

³³ Ulucan, A., a.g.e., s:19.

³⁴ Jobson, J. D., Korkie, B., "Estimation for Markowitz Efficient Portfolios", Journal of American Statistical Association, September 1980, Volume:75, Number:371, Application Section, p:544.

³⁵ Ulucan, A., a.g.e, s:19.

$$0 \leq w_i \leq 1, \quad i=1,2,\dots,n$$

$E(r_i)$: i. varlığın beklenen getirisi

w_i : i. finansal varlığın portföye katılım oranı (portföydeki ağırlığı)

$E(R_p)$: portföyün beklenen getirisi

n : mevcut finansal varlık sayısı

σ_{ij} : i. ve j. varlıklar arasındaki kovaryans

Modelde, beklenen getiri değiştirilerek çok sayıda etkin portföy oluşturulabilir. Bu etkin portföylerin beklenen getirileri ve varyansları risk-getiri diyagramında işaretlenerek bu noktalar birleştirilirse etkin sınır elde edilmektedir.

1.6. Optimal Portföyün Belirlenmesi

Yatırımcı, olası tüm portföyler içinden optimum portföyü seçmek ister. Yatırım kararı verirken ise, portföye dâhil edeceği menkul değerlerin getirilerinin ne olacağını tam olarak bilemez fakat beklenen getirisini tahmin edebilir. Genellikle beklenen getirilerinin yüksek olmasını ve bu beklenen getirinin gerçekleşen getiriden farkının az olmasını (riskin düşük olmasını) isterler. Fakat risk ve getiri birlikte hareket etmekte, birini yükseltirken diğerini düşürmek genellikle mümkün olmamaktadır. Markowitz'e göre bu sorun; belirli bir risk seviyesinde getiriye maksimize ederek veya belirli bir getiri seviyesinde riski minimize ederek çözülebilmektedir.³⁶ Yatırımcının tercih edeceği portföyü (optimum portföyü) belirlemesi tamamen yatırımcının kayıtsızlık eğrisine bağlıdır. Kayıtsızlık eğrileri yatırımcının getiri ve risk bileşimlerini ifade etmektedir. Kayıtsızlık eğrileri asla birbirini kesmezler ve aynı kayıtsızlık eğrisi üzerinde yer alan tüm portföyler yatırımcıya eşit fayda sağlar.

2. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

Veri zarflama analizi, temeli doğrusal programlamaya dayanan ve simpleks algoritmalar yoluyla çözüme ulaşan nonparametrik bir yöntemdir. VZA'nın amacı, benzer girdilerle benzer çıktılar üreten homojen karar birimlerinin etkinliklerini ölçmektir. VZA'nın etkinlik ölçümü, ele alınan karar birimleri için geçerli bir ölçümdür. Hesaplanan etkinlik skoru mutlak bir etkinlik anlamına gelmemektedir. Etkin bir karar birimi, etkinlik analizine konu olan karar birimleri kümesi için etkin bir birimdir, bu etkinliğini her zaman ve her durumda sürdürmesi beklenmemelidir.

³⁶ Elton, E. J., Gruber, M. J., *Investments: Portfolio Theory and Asset Pricing*, MIT, USA, 2000, ISBN:0-262-05059-5, p:442.

Veri zarflama analizinin çıkış noktası (arkasındaki düşünce), karşılaştırılabilir birimlerden, en etkin üretimi yapan birimler etkin sınırı oluşturmak üzere, etkin olmayan birimlerin, etkin sınırı meydana getiren etkin birimlerle kıyaslanarak etkinliklerinin ölçülebilmesiydi.³⁷

VZA'nın etkinlik ölçümü yaparken parametrik yöntemlere göre en büyük üstünlüğü, karar birimleri için ayrı ayrı ölçüm yapmasıdır. Örneğin parametrik bir yöntem olan regresyon analizi ile performans ölçümü yapıldığında, söz gelimi bağımlı değişken *çıkıtı miktarı* ve bağımsız değişkenler de *çıkıtıyı etkileyen bir takım faktörler* olmak üzere, *tahmin ettiği tek denklemlerle esas olarak*, karar birimlerinin ilgili değerlerini modelde yerine koymak suretiyle performans ölçümü yapmaktadır, bir anlamda *her karar birimi için ortak ağırlık kümesi* hesaplamaktadır. VZA ise her karar birimi için ayrı ayrı optimal ağırlıklar (*unique set of weights for each decision making unit*) türeterek³⁸, karar birimlerinin etkinliklerini ölçerken bir yandan da etkin olmayan birimler için, bu durumun hangi girdilerden kaynaklandığını ve etkinleşebilmeleri için hangi karar birimine, ne ölçüde benzemesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Örnek alınacak karar birimleri etkin sınır üzerinde yer alan etkin birimlerdir, bu birimlere referans grup adı verilmektedir. Referans grup, karar birimleri kümesinde etkin olan karar birimlerinden oluşmaktadır. Sanal çıktısı sanal girdisine eşit olan bu birimler, etkin olmayan birimlerce örnek alınmaktadırlar.³⁹

VZA modelleri girdiye ve çıktıya yönelik olarak kurulabilirler. Modelin girdiye yönelik kurulması şu anlama gelir: Hedeflenen çıktı düzeyini en etkin şekilde üretebilmek için kullanılması gereken minimum girdi bileşimini araştırmaktır. Modelin çıktıya yönelik kurulması ise, belirli bir girdi bileşimi ile elde edilebilecek en büyük çıktı miktarını araştırmaktır. Bu nedenle girdi yönelimli modelde amaç fonksiyonu minimizasyon şeklinde, çıktıya yönelik modelde ise maksimizasyon biçimindedir.

³⁷ Cook, W. D., Seiford, L. M., "Data Envelopment Analysis-Thirty Years On", European Journal of Operational Research, 192 (2009), pp: 1-2.

³⁸ Ramanathan, R., a.g.e., pp:39-40.

³⁹ Cooper, W. W., Seiford, L. M., Tone, K., **Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text With Models, Applications, References and DEA Solver Software**, Kluwer Academic Publishers, USA, 2000, ISBN:0-7923-8693-0, p:25.

Girdiye yönelik kurulan modelde bir karar biriminin etkin sayılabilmesi için diğer karar birimlerinden hiçbirisinin herhangi bir girdisini arttırmadan ya da çıktısını azaltmadan girdiyi azaltma imkânı olmamalıdır. Çıktıya yönelik kurulan modelde bir karar biriminin etkin sayılabilmesi için ise; diğer karar birimlerinin hiçbirisi herhangi bir girdisini arttırmadan veya çıktısını azaltmadan çıktıyı artırma imkânı olmamalıdır.⁴⁰

Üretim sürecinde tek girdi ve tek çıktı olması durumunda etkinlik *çıkıtı/girdi* olarak belirlenmektedir. Fakat gerçek yaşamda genellikle girdi ve çıktı sayısındaki fazlalık göz önüne alındığında etkinlik; ağırlıklı çıktı/ağırlıklı girdi şeklinde tanımlanmakta ve bu çoklu yapının tek bir indeks halinde hesaplanması gerekmektedir.⁴¹ Söz konusu ağırlıkları ortak bir biçimde belirlemek, karşılaştırılan karar birimlerinin farklı ve karmaşık yapıları nedeniyle genellikle oldukça zordur. Bu aşamada VZA devreye girer ve her bir karar birimine ilişkin etkinlik skoru hesaplayarak, ortak ağırlık değerlerini bulmadan (her karar birimi için ayrı ayrı optimal ağırlık kümeleri bularak), karar birimleri arasında etkinlik sıralaması yapılmasını sağlar. Karar birimleri için ayrı ayrı elde edilen ağırlıklar kümesi her birimin etkinliğinin en doğru şekilde ölçülmesini sağlar. Bir karar biriminin diğerlerine göre etkin olmaması, ağırlıkların doğru hesaplanmamış olmasından değil, bu birimin gerçekten diğerlerine göre etkin olmamasından kaynaklanmaktadır.⁴² Yani, bir karar birimi doğrusal programlama ile türetilen sanal ağırlıklar kullanılarak etkin bulunamıyorsa, başka bir ağırlık kümesi türetilerek bu karar birimini etkin bulmak olanaksızdır. Çünkü hesaplanan ağırlıklar söz konusu karar birimi için optimal yani en iyi ağırlık kümesidir.⁴³

VZA'nın bir özelliği de etkinliğin yanı sıra, etkinsizliği de ölçebiliyor olmasıdır. Etkin sınır üzerinde yer almayan karar birimleri etkinsiz karar birimleri olmak üzere, VZA bu birimlerin etkinsizliğinin kaynaklarını açıkça ortaya koyarak, etkin olması için hangi karar birimlerini örnek alması gerektiğini referans küme ataması yaparak gerçekleştirmektedir.⁴⁴

⁴⁰ Charnes, A., Cooper, W. W., Rhodes, E., "Evaluating Program And Manageral Efficiency :An Application Of Data Enevelopment Analysis To Program Follow Through", Management Science, Vol:27, No:6, June 1981, p:669.

⁴¹ Coelli, T., Rao, D. S.P., Battese, G. E., **An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis**, Kluwer Academic Publishers, USA, 1998, ISBN:0-7923-8060-6, pp:2-3.

⁴² Basso, A., Funari, S., **a.g.e.**, p:478.

⁴³ Charnes, A., Cooper, W. W., Rhodes, E., "Measuring The Efficiency of Decision Making Units", European Journal of Operational Research, V:2, 1978, p:431.

⁴⁴ Charnes, A., Cooper, W., Lewin, A. Y., Seiford, L., **Data Enevelopment Analysis Theory, Methodology and Applications**, Kluwer Academic Publishers, London, 1994, p:25.

2.1. CCR Model

CCR model, ölçüğe göre sabit getiri varsayımına dayanmaktadır.⁴⁵ Bir birimlik girdi artışı (azalışı), bir birimlik çıktı artmasına (azalmasına) sebep olmaktadır. Diğer tüm VZA modelleri gibi doğrusal programlamayı esas almaktadır. İlk VZA modeli olan CCR, toplam faktör verimliliğinden yola çıkılarak ağırlıklı toplam çıktıların ağırlıklı toplam girdilere oranlanması ile türetilmiştir.⁴⁶ Ancak, kesirli programlama modeli bu haliyle sonsuz sayıda optimal çözüm üretmektedir. Şayet (u^*, v^*) optimal bir çözüm ise, (au^*, av^*) da optimal bir çözüm olması nedeniyle, girdiler ve çıktıların ağırlıklarına ilişkin be keyfiyetten kaçınmak amacıyla; etkinlik skoru 1'i aşmayacak biçimde, sanal çıktının sanal girdiye oranını maximize eden doğrusal programlama formu daha uygun bir çözüm yolu olarak kabul edilmiştir.⁴⁷ Modelin dönüşüm yapılan bu haline, *çarpan form* denilmektedir:

Çarpan Formdaki CCR Model (13)

$$\max w_0 = \sum_r u_r y_{r0}$$

u, v

s.t.

$$\sum_i v_i x_{i0} = 1$$

$$\sum_r u_r y_{rj} - \sum_i v_i x_{ij} \leq 0$$

$$u_r \geq \varepsilon, v_i \geq \varepsilon$$

u_r : r çıktısına ait sanal ağırlık

v_i : i girdisine ait sanal ağırlık

ε , Arşimedgil olmayan katsayıdır. Sıfırdan büyük olan bu değer, sanal çarpanların pozitif değerli olmalarını zorunlu kılmaktadır.⁴⁸ Doğrusal programlama modelinin çözülmesi ile her bir karar birimine ilişkin birer etkinlik skoru ve her bir karar birimine ilişkin ayrı ayrı

⁴⁵ Ramanathan, R., **a.g.e.**, p:69.

⁴⁶ Charnes, A., Cooper, W. W., Rhodes, E., "Measuring The Efficiency of Decision Making Units", European Journal of Operational Research, V:2, 1978, p:430.

⁴⁷ Zhou, P., Ang, B. W., Poh, K. L., "A Survey of Data Envelopment Analysis In Energy and Environmental Studies", European Journal of Operational Research, 189(2008), p:3.

⁴⁸ Cook, W., Seiford, L. M., **a.g.e.**, p:2.

optimal ağırlık kümeleri elde edilmektedir. Karar birimlerinin etkinlik skorları

$\sum_i v_i x_{io} = 1$ konvekslik kısıtı altında maksimize edilmektedir.

3. UYGULAMA

Uygulamanın amacı, portföylerin etkinliklerini belirlenen girdiler ve çıktılar dahilinde Veri Zarflama Analizi ile ölçerek, etkin olmayan portföyleri etkinlik analizi sonucunda elde edilen iyileştirme önerileri doğrultusunda etkinleştirmeye çalışmaktır.

Veri zarflama analizi bilindiği gibi, benzer karar birimlerinin (benzer girdilerle benzer çıktılar üreten homojen birimler) belirlenen girdiler ve çıktılar doğrultusunda etkinliklerini ölçmektedir. *VZA'nın amacı kesinlikle portföy oluşturmak veya seçmek değildir. VZA'nın bu çalışmadaki amacı, ele alınan portföy kümesinde etkin olan ve olmayanları birbirinden ayırt etmek, etkin olmayanları etkinleştirebilmek için öneriler sunmaktır.*

VZA, teknik etkinliği ölçen bir yöntemdir. Finansal varlıkların etkinliği bu türden bir etkinlik olmasa da, neticede portföyler de yatırımcısına getiri sağlayan birer üretim birimi olarak kabul edildiğinde, etkinlikleri VZA ile ölçülebilmektedir. Yazın taramasında, belirlenen bir hedef getiri doğrultusunda sıfırdan portföy kurarak, bu portföylerin etkinliklerinin VZA ile ölçümüne ilişkin bir çalışmaya rastlanmamıştır. Portföyle ilgili çalışmalar daha çok performans ölçümüne, VZA ile ilgili olanlar ise yatırım fonlarının etkinliklerinin ölçümüne dayanmaktadır.

Çalışmada kullanılan tüm veriler, Ocak – 2013 / Kasım - 2015 dönemine ait aylık verilerdir. Çalışmaya dahil edilen hisse senetlerinin adları alfabetik sırasıyla şöyledir: ACSEL,ADANA,AKFEN,ALARK,BANVT,BRISA,BOYNR,DAGHL,DOHOL,ERSU,GARAN,GEDIK,GEREL,HATEK,HDFGS,ISGYO,IZMDC,KARTN,KCHOL,KLMSN,MARTI,MENBA,NTHOL,NTTUR,OTKAR,OYAYO,,PEGYO,TEKTU,VESTL,YKGYO,ZOREN. Hisse senetlerinin yanı sıra, kıymetli maden olarak küle altın da portföylere dahil edilmiştir. Elbette ki, portföylerin içerikleri, dönem başında hedeflenen getirisine göre oluşmaktadır.

Yüksek getiri beklentileri riskli hisselerle yönelmeye neden olurken, görece daha düşük hedef getirilerde, riski daha az olan yatırım araçlarının portföyde bir araya geldiğini görmekteyiz.

Bu çalışmada Excel- Solver eklentisi⁴⁹ ile 10 adet portföy oluşturulacak, sonra bu portföylerin etkinlik ölçümleri gerçekleştirilerek, etkin olmalarını sağlayacak öneriler oluşturulacaktır. Son olarak da, etkinleştirme önerilerinin portföylerin dönem sonu getirilerinde bir artış meydana getirip getirmediği incelenecektir.

CCR modelinin girdileri ve çıktısı aşağıdaki gibidir:

I1: $[E_1(R_p) - G_1(R_p)]$

“portföyün yatırım sonundaki beklenen getirisi ile gerçekleşen getirisi arasındaki fark”

I2: portföyün standart sapması

“mikro risk, portföyün kendisinden (varlık tahsisinden) kaynaklanan risk”

I3: portföyün betası

“makro risk, portföydeki varlıkların endeks ile olan ilişkilerinin ağırlıklı ortalaması”

O1: $G_1(R_p)$

“portföyün $t=1$ 'de gerçekleşen getirisi”

⁴⁹ Ayrıntılı bilgi için bkz. İşbilen Yücel, Leyla; PORTFÖY ETKİNLİĞİNİN VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE ÖLÇÜLMESİ VE PORTFÖY ETKİNLEŞTİRİLMESİNE YÖNELİK BİR UYGULAMA, Doktora Tezi, ss:83-87.

Tablo1: Portföylerin Etkinleştirme Önerileri Sonucundaki Durumları

Portföyün Adı	Başlangıç Hedef Getirisi	Portföyün Bileşimi	Dönem Sonu Getirisi	Etkinlik Skoru	Girdi Yönelimli Modelde Etkinleştirme Önerileri (azaltma miktarları)	Etkinleştirme Önerileri Uygulandıktan Sonraki Bileşimi	Etkinleştirme Önerileri Uygulandıktan Sonraki Dönem Sonu Getirisi
P1	%5	Külçe Altın BANVT HATEK PEGYO VESTL YKGYO	%4.98	%87	I1: %8 I2: %6.52 I3:%7.71	BANVT BRISA MENBA NTHOL	%14.46
P2	%7	ACSEL AKFEN ALARK BANVT KCHOL TEKTU ZOREN	%2.42	%63.44	I1: %68 I2: %53 I3:%53	IZMDC NTTUR OTKAR	%77.35
P3	%10	Külçe Altın PEGYO YKGYO	%2.17	%10.24	I1: %89 I2: %91 I3:%91	Külçe Altın OYAYO YKGYO	%24.47
P4	%12	AKFEN GEDİK HDFGS ISGYO NTTUR PEGYO TEKTU	%3.55	%21.15	I1: %74 I2: %95 I3:%95	GEDİK KCHOL TEKTU	%25.96
P5	%14	BRISA HDFGS IZMDC KARTN NTHOL MARTI	%6.18	%17.52	I1: %89.21 I2: %91 I3:%91	ACSEL MARTI VESTL	%25.8
P6	%15	ADANA ALARK BANVT HATEK OTKAR	%8.5	%23	I1: %87 I2: %83 I3:%83	TEKTU VESTL	%27.64
P7	%18	ADANA BANVT BRISA DAGHL GEDİK HDFGS KARTN MARTI NTHOL PEGYO	%3.61	%92	I1: %11 I2: %5 I3:%5	HDFGS IZMDC KARTN GEDİK HDFGS MARTI	%28.44

		YKGYO ZOREN					
P8	%20	Külçe Altın BANVT BRISA HDFGS KARTN MARTI NTHOL	%4.48	%70,21	I1: %23 I2: %18 I3:%18	HDFGS ISGYO NTTUR OTKAR PEGYO	%27
P9	%23	AKFEN ALARK GEDIK GEREL NTHOL	%11.35	%84.7	I1: %23 I2: %18 I3:%18	ADANA DAGHL GEDIK HDFGS KARTN MARTI YKGYO	%35
P10	%25	HDFGS IZMDC KARTN GEDIK HDFGS MARTI NTHOL VESTL ZOREN	%9.97	%93.16	I1: %23 I2: %18 I3:%18	ADANA BANVT DAGHL DENIZ GEDIK HDFGS KARTN NTHOL	%38.47

Yukarıdaki tabloya bakıldığında, etkinlik skoru düşük olan portföylerde, portföy bileşimi riskli hisse senetlerinden oluşmakta olduğunu, veri zarflama analizinin etkinleştirme önerilerinin ise (girdilerin azaltılması yönünde), etkinlik skoru görece daha yüksek olan ve riskli-az riskli yatırım araçları arasında daha dengeli bir bileşime sahip portföylere yapılan iyileştirme önerilerine göre, daha sert uyarılara maruz kalmışlardır. Portföylerin tamamında, veri zarflama analizinin etkinleştirme önerilerinin uygulanmasıyla, dönem sonu getirilerde yükselme olduğu kaydedilmiştir.

4. SONUÇ

Portföyü dönem sonu getiri sağlayan bir üretim faktörü gibi varsayarak yola çıkılan bu çalışma; VZA'nın önerileri doğrultusunda girdi yönelimli model için girdilerde gerekli görülen azaltışların uygulanması yoluyla, dönem sonunda (t=1) gerçekleşen getirinin artırılması hedeflenerek, portföyün sahip olması gereken optimal çeşitliliğe ulaştırılması şeklinde tanımlanabilir. Yapılan uygulamanın sonucunda, bir portföyün etkinliğinin artırılmasının, portföyün dönem sonundaki getirisini artırdığı görülmüştür. Ancak burada dikkat çeken husus, VZA'nın önerilerinin başında iyi çeşitlendirilmiş portföylerde daha fazla



Portföylerin VZA'nın Önerileri Doğrultusunda Etkinleştirmesine Yönelik Bir Uygulama

işe yaradığı, iyi çeşitlendirilmemiş portföylerde ise, dönem sonu getirilerde çok fazla bir iyileşme sağlanamadığı görülmüştür. İyi çeşitlendirilmemiş portföyler, finansal piyasalardaki olası iniş ve çıkışları gerektiği gibi tolere edememektedirler. Özetle ifade etmek gerekirse, bir portföye etkinlik önerilerinin uygulanması ancak ve ancak portföy iyi bir çeşitliliğe sahip ise fayda sağlamaktadır, aksi takdirde etkinlik tek başına dönem sonu getiriyi arttırmada yeterli bir kavram değildir.

KAYNAKÇA

Altay, E., **Sermaye Piyasası'nda Varlık Fiyatlama Teorileri: Sermaye Piyasası Teorisi ve Arbitraj Fiyatlama Teorisi**, Derin Yayınları, 2004

Bernstein, P. L., Damodaran, A., **Investment Management**, Wiley Frontiers in Finance, 1998, ISBN:0-471-19715-7

Bernstein, W., **Yatırımın Dört Temel Taşı**, Scala Yayıncılık, 2005

Brentani, C., **Portfolio Management in Practice**, Elsevier, Burlington, 2004, ISBN:0-7506-5906-8

Charnes, A., Cooper, W. W., Rhodes, E., **“Evaluating Program And Manageral Efficiency :An Application Of Data Enevelopment Analysis To Program Follow Through”**, Management Science, Vol:27, No:6, June 1981

Charnes, A., Cooper, W. W., Rhodes, E., **“Measuring The Efficiency of Decision Making Units”**, European Journal of Operational Research, V:2, 1978

Charnes, A., Cooper, W., Lewin, A. Y., Seiford, L., **Data Envelopment Analysis Theory, Methodology and Applications**, Kluwer Academic Publishers, London, 1994

Coelli, T., Rao, D. S.P., Battese, G. E., **An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis**, Kluwer Academic Publishers, USA, 1998, ISBN:0-7923-8060-6

Cook, W. D., Seiford, L. M., **“Data Envelopment Analysis-Thirty Years On”**, European Journal of Operational Research, 192 (2009),

Cooper, W. W., Seiford, L. M., Tone, K., **Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text With Models, Applications, References and DEA Solver Software**, Kluwer Academic Publishers, USA, 2000, ISBN:0-7923-8693-0

Elton, E. J., Gruber, M. J., **Investments: Portfolio Theory and Asset Pricing**, MIT, USA, 2000, ISBN:0-262-05059-5

Fabozzi, F. J., Gupta, F., Markowitz, H., **“The Legacy of Modern Portfolio Theory”**, The Journal of Investing, Fall 2002

Fischer, D.E. & Jordan, R.J., **Security Analysis and Portfolio Management**, Fifth Edition, Prentice-Hall International Inc. USA,1991

Genceli, M., **Ekonometri ve İstatistik İlkeleri**, Filiz Kitabevi, 2001, İstanbul

Grinold, R. C., Kahn, R. N., **Active Portfolio Management**, McGrawHill, 1999, ISBN:0-07-024882-6, NY

İşbilen Yücel, Leyla; Portföy Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi İle Ölçülmesi Ve Portföy Etkinleştirilmesine Yönelik Bir Uygulama, Doktora Tezi, 2010.

Jobson, J. D., Korkie, B., **“Estimation for Markowitz Efficient Portfolios”**, Journal of American Statistical Association, September 1980, Volume:75, Number:371, Application Section

Klemkosky, R. C., Martin, J. D., **“The Effect of Market Risk on Portfolio Diversification”**, The Journal of Finance, Vol:30, No:1, Arch 1975



Portföylerin VZA'nın Önerileri Doğrultusunda Etkinleştirmesine Yönelik Bir Uygulama

Konuralp, G., **Sermaye Piyasaları Analizler Kuramlar ve Portföy Yönetimi**, Alfa Kitabevi, İstanbul, 2005

Kroll, Y., Levy, H., Markowitz, H., “**Mean-Variance Versus Direct Utility Maximization**”, The Journal of Finance, Vol:XXXIX, No:1, March 1984,

Levy, H., Markowitz, H., “**Approximating Expected Utility by a Function of Mean and Variance**”, The American Economic Review, Vol:69, No:3, June 1979

Levy, H., Sarnat, M., “**International Diversification of Investment Portfolios**”, The American Economic Review, Vol:60, No:4, September 1970

Maringer, D., **Portfolio Management With Heuristic Optimization**, Springer, Netherlands, 2005, ISBN:0-387-25852-3

Markowitz, H., “**Portfolio Selection**”, The Journal of Finance, Vol:7, No:1, Mar. 1952

Markowitz, H., “**The Early History of Portfolio Theory:1600-1960**”, Financial Analyst Journal, July-August 1999

Markowitz, H., **Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments**, John Wiley&Sons, USA, 1991, ISBN:1-55786-108-0

Michaud, R. O., “**The Markowitz Optimization Enigma: Is Optimized Optimal?**”, Financial Analyst Journal, January-February 1989

Oberuc, R. E., **Dynamic Portfolio Theory and Management**, McGraw-Hill, USA, 2004, ISBN:0-07-142669-8,

Parasız, İ., **Para Banka ve Finansal Piyasalar**, Ezgi Kitabevi, 2005

Zhou, P., Ang, B. W., Poh, K. L., “**A Survey od Data Envelopment Analysis In Energy and Environmental Studies**”, European Journal of Operational Research, 189(2008)