

**Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Optimal Portföy Seçimi: Borsa
İstanbul Örneği**

**Optimal Portfolio Selection with Multiple Criteria Decision Making
Methods: Stock Exchange Istanbul Example¹**

Esra YILDIRIM SÖYLEMEZ²

Yasemin Deniz KOÇ³

Extendend Abstract

Introduction

The most basic aim of investors is to be able to create portfolios that will increase as much as possible at a certain risk level. In the direction of their aims the most important question is to investigate and choose among a large number of securities that have different characteristics from different financial markets. The solution of this problem which is expressed as the optimal portfolio selection is being tried to be facilitated by using different methods in the finance literature. Multicriteria decision making (MDM) methods are analytical methods that allow to evaluate many strategic and operational factors that can be measured and measured at the same time and that involve many people in the decision making process at the same time.

Method

The Analytical Hierarchy Process method is one of the most qualified decision-making methods used to solve problems consisting of multiple criteria, making certain decisions such as evaluating, prioritizing, or selecting from existing alternatives according to criteria or criteria in conflict. In portfolio management, which is the gathering of securities with minimum risk and maximum return according to the preferences and needs of investors, the choice of the appropriate portfolio for the investor and the

¹ Bu çalışmanın özeti Uluslararası Uygulamalı Sosyal Bilimler Kongresi (21-23 Eylül 2017) Uşak –Türkiye’de özet bildiri olarak sunulmuştur. Çalışma yeniden düzenlenerek genişletilmiştir.

² Yrd. Doç. Dr., Dumlupınar Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi,
esra.yildirim@dpu.edu.tr

³ Doç. Dr., Dumlupınar Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Bankacılık ve Finan
Bölünü, denizkoc12@gmail.com

Bu makale iThenticate programı ile taranmıştır.

Makale Gönderim Tarihi: 27/11/2017- Kabul Tarihi: 11/12/2017

decision from which securities and from which portfolio this portfolio will be formed constitutes the portfolio selection problem; it is a complex and multi-criteria decision problem that is hosted in many criteria.

Findings

In this article, we consider that all the criteria (subcriteria and options) in the stock portfolio selection or portfolio construction that have a complicated and multi-criteria structure and the effect ratings of these criteria (interactions and relations with each other) and in which way the alternative stocks that lost the most were to be included in the portfolio were determined by the AHS method. The findings are significant in terms of showing the success of taking stock of these stocks according to different criteria by winning loser 10 stocks among 100 stocks traded in Stock Exchange Istanbul. The first three shares to be included in the portfolio are ISBIR, COSMO, TRNSK respectively.

Conclusion

The findings show that it is possible to use the AHP method in portfolio selection. The AHS organizing complex problems, under a system or framework that provides the ability to think in a simpler way; so that the decision maker or problem solver can benefit from the easier and quicker solution by helping the thinking process, this study is thought to be particularly useful for decision makers in finance. In addition, when these analysis techniques are also supported by computer software programs, investors will be able to create successful portfolios without losing too much time with less data.

Öz

Günümüzde sermaye piyasaları, hızlı bir gelişim göstermekte olup uluslararası yatırımlar için portföy yönetimi ve portföy seçimi araştırılmaya değer konulardan biri olmuştur. Bu amaçla Borsa İstanbul'da işlem gören tüm işletmeler için optimal portföy seçimi çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP (AnalyticHierarchyProcess) yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma ile hisse senetlerinin uzman görüşleri dahilinde önem düzeylerine göre ağırlıkları belirlenerek optimal portföylerin oluşturulması amaçlanmaktadır. Bu çerçevede elde edilen bulgular, yatırımcıların daha az veri ile çok fazla zaman harcamadan başarılı portföyler oluşturup ortalama getirisini artırabilmesi açısından önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Portföy Seçimi, Çok Kriterli Karar Verme, Analitik Hiyerarşi Süreci, Borsa İstanbul

Abstract

Today, capital markets are showing improvement rapidly, and portfolio management and portfolio selection for international investments have become one of the most sought-after topics. For this purpose, optimal portfolio selection for all businesses traded in Stock Exchange Istanbul is based on multi-criteria decision making methods by using Analytic Hierarchy Process. With this study, it is aimed to determine the optimal portfolios by determining the weights of the stocks according to the importance levels within the expert opinions. Findings in this framework are important for investors to create successful portfolios and improve their average returns without spending too much time with less data

Keywords: Portfolio Selection, Multiple Criteria Decision Making, Analytic Hierarchy Process, Stock Exchange Istanbul

Giriş

Yatırımcıların en temel amacı belirli bir risk düzeyinde getirilerini mümkün olduğunca artıracak portföyleri oluşturabilmektir. Amaçları doğrultusunda farklı piyasalardan değişik özelliklere sahip çok sayıda menkul kıymeti araştırıp arasından seçim yapmak ise en önemli sorundur. Bu sorun finans literatüründe optimal portföy seçimi olarak ifade edilmektedir.

Portföy seçimi portföye alınacak varlıkların seçimi ve portföyün başarılı bir şekilde yönetilmesi olarak ifade edilmektedir. Portföye dahil edilecek varlıkların seçimi ile ilgili iki temel finans kuramı bulunmaktadır. Geleneksel portföy kuramı portföyü oluştururken farklı tür ve sayılarda menkul kıymete yatırım yapılmasını varsayarken, Harry Markowitz tarafından ortaya atılan modern portföy kuramı ise portföyü çeşitlendirirken portföydeki menkul kıymet getirilerinin birbirleriyle olan ilişkisinin yani korelasyonun dikkate alınması gerektiğini ileri sürmektedir. Modern portföy kuramına göre sadece menkul kıymet çeşitlendirmesi yapmak riski azaltmayabilir bu nedenle birbirleri ile ters korelasyona sahip menkul kıymetler aynı portföye dahil edilerek belirli bir getiri düzeyinde risk azaltılabilmektedir (Markowitz,1952).

Optimal portföy seçimine ilişkin literatürdeki çalışmalar incelendiğinde çalışmaların çoğunluğunun Markowitz'in ortalama varyans modelini kullandığı görülmüştür [Markowitz,1952 ; Roy,1952 ; Nielsen,1987 ; Demirtaş ve Güngör, 2005]. Markowitz modelinde risk ve getiri olmak üzere iki kriter önemli olup ortalama getiri, standart sapma ve hisse senetleri arasındaki kovaryansa bakılarak portföyler oluşturulmaktadır. Ancak Markowitz modeli önemli zayıflıklara da sahiptir. Birincisi model getiri ve risk olmak üzere iki kriteri baz olmaktadır. İkincisi, ortalama varyans modeli kuadratik optimizasyon model olarak da tanımlanmakta ve çözümü zor büyük problemleri beraberinde getirmektedir. Üçüncüsü ise işlem gören hisse senedi sayısı arttıkça bu hesaplamaların daha da zorlaşmasıdır (Akarım, 2013)

Sayılan zorluklar, Markowitz modelinin çok test edilmiş olması ve çeşitli bilim dallarındaki yeni yöntemler araştırmacıları farklı değişkenlerin dahil olduğu daha az veri ile hesaplama yaparak başarılı bir portföy oluşturabilmenin arayışına girmiştir. Bu çerçevede literatürde veri zarflama analizi [Murthi vd., 1997 ; Basso ve Funari, 2001; Emel vd., 2003 ; Eilat vd., 2006, Edirisinghe ve Zhang, 2007; Chen, 2008; Ahmadzade vd. 2011] diskriminant analizi, genetik algoritmalar [Özdemir,2011 ; Sefiane ve Benbouziane, 2012] bulanık mantık [Zhang ve Nie, 2003; Tiryaki ve Ahlatcioglu, 2009] gibi analiz yöntemlerinin kullanılarak optimal portföy seçiminin araştırıldığı çalışmalara ulaşmak mümkündür.

Çok kriterli karar verme tekniklerinden biri olan AHS (Analitik Hiyerarşi Süreci) mevcut alternatifler arasından seçim yaparken belirli kararların alınması sağlayan, birden fazla kriterden oluşan sorunların çözümünde kullanılan önemli bir yöntemdir. Finans alanında karar vermenin en zor olduğu konulardan biri yatırım ve optimal portföye ulaşma çabasıdır. Bu kapsamda uluslararası literatürde AHS yöntemi kullanılarak optimal portföy seçimini gerçekleştiren çalışmalara ulaşmak mümkündür [Saaty vd.,1980 ; Durer vd. 1997 ; Bolster vd. 2005 ; Kurz vd.,2003 ; Meziani, 2003 ; Dongwai ve Yuanxun, 2004; Oyatoye vd.,2010 ; Arifin, 2011] Ulusal finans literatüründe ise İç ve Yurdakul (2001)'un bankalar için bir kredi değerlendirme modeli oluşturmada, Yüksel ve Akın (2006)'ın tekstil işletmelerinin, [Perçin ve Karakaya 2012; Tayyar vd.,2014]'in bilişim teknolojisi firmalarının performanslarını ölçmede AHS yöntemini kullandığı görülmüştür.Bu kapsamda AHS yöntemi ile portföy seçimine ilişkin ulusal literatürde herhangi bir çalışmanın olmaması bu çalışmanın literatüre katkısıdır.

Çalışmanın amacı çok kriterli karar verme tekniklerinden biri olan AHS yöntemini kullanarak optimal portföyü oluşturmaktır. Çalışma optimal portföy seçimi gibi teorik, çok sayıda değişkene bağlı ve zaman alıcı bir konuyu farklı bir bakış açısı ile ele alması ve buna bağlı olarak yatırımcılara farklı bir yöntem önerisinde bulunması açısından özgündür. Yatırımcıların AHS yöntemini kullanarak fazla vakit kaybetmeden portföylerini oluşturabilmesi portföyden elde edecekleri getirilerini artırabilmeleri ise muhtemeldir.

Bu kapsamda çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Literatür özetinin de yer aldığı giriş kısmını takiben, ikinci bölümde çok kriterli karar verme-analitik hiyerarşi sürecine ilişkin teorik bilgi verilmiş sonrasında üçüncü bölümde konunun Borsa İstanbul uygulaması ile elde edilen bulgular açıklanmış ve sonuç kısmı ile çalışma tamamlanmıştır.

Çok Kriterli Karar Verme – Analitik Hiyerarşi Süreci

Rekabet ve değişimin yoğun yaşandığı günümüzde, karar verme sürecinde yöneticilerin en rasyonel (optimal) kararı verebilmesi için pek çok kriter veya ölçütü göz önünde bulundurma gerekliliği çok kriterli karar verme yöntemlerinin kullanımını artırmıştır. Çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri, ölçülebilen ve ölçülemeyen birçok stratejik ve operasyonel faktörü aynı anda değerlendirme imkânı sağlayan, aynı zamanda karar verme sürecine çok sayıda kişiyi dâhil edebilen analitik yöntemlerdir (Timör, 2011: 15). Çok kriterli karar verme problemlerinde, karar vericinin çoğunlukla birbiriyle çelişen bazı kriter veya amaçlarla ilişkili alternatifleri seçmesi veya sıralaması gerekir. Gerçek dünyada sıklıkla karşılaşılan çok kriterli karar problemlerine örnek verilebilecek finansal yönetim alanında ortaya çıkan portföy seçimi problemlerinde, karlılık, ortalamakâr oranı ve risk faktörleri, varyans-kovaryans matrisi biçiminde ve bazı diğer ilgili nitelikler tatmin edici bir portföyün seçiminde dikkate alınır (Ahari vd., 2011: 225)

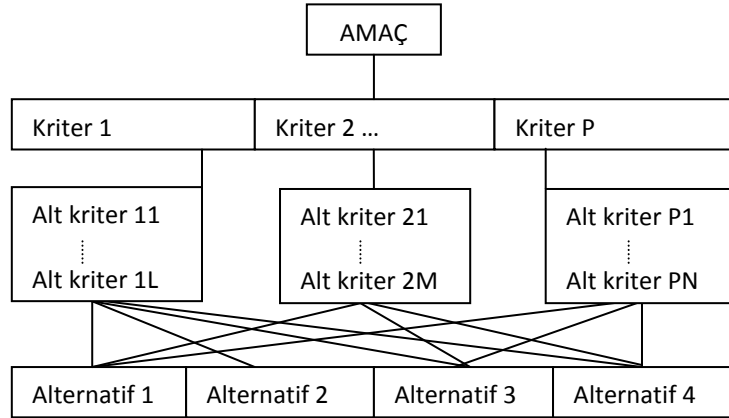
Çok Kriterli Karar Verme; Çok Amaçlı Karar Verme ve Çok Nitelikli Karar Verme olmak üzere iki ana bölümden oluşmaktadır (BUL: Phua ve Minowa, 2005: 208). Analitik Hiyerarşi Süreci yöntemi, çatışma içinde olan ölçüt veya kriterlere göre değerlendirme yapmak, önceliklendirmek veya mevcut alternatifler arasından seçim yapmak gibi belirli kararların alınmasını sağlayan, birden fazla kriterden oluşan sorunların çözümünde kullanılan çok nitelikli karar verme yöntemleri arasında yer almaktadır (Abbasi vd., 2016: 56).

Thomas L. Saaty (1980) tarafından geliştirilen Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS), karşılaşılan problemi uygun hiyerarşik bir yapıda düzenleyerek kriter, alt kriter ve/veya alternatiflerin önceliklerinin belirlenmesi, ölçülmesi ve sıralanmasını sağlayan bir yöntemidir. AHS, karar vermede yardımcı olacak bilgi ve yarguların düzenlenmesini sağlamakta; beklenti, his, algı ve mantığı tek bir çatıda birleştirerek uzlaşmış sonuçlar üretme amacı taşımaktadır (Saaty, 2001:2-13). Bu avantajlarının yanında basitliği ve gücü ile karmaşıklık, ölçüm ve önceliklendirme, tahmin ve seçimin gerekli olduğu pek çok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır (Bhushan ve Rai, 2004:15).

AHS yöntemi basit olarak 4 adımı takip etmektedir (Tzeng ve Huang,2011:16):

1. Birbiri ile bağlantılı elemanlardan (kriter,altkriter,alternatif) oluşan karar probleminin hiyerarşik yapısının oluşturulması (Şekil1),

Şekil 1. AHS hiyerarşi yapısı



(Kaynak:Bhushan ve Rai, 2004:16)

2. Hiyerarşideki elemanların karşılıklı birbirlerine göre ağırlıklarının belirlenmesi ve karşılaştırma matrislerinin oluşturulması,

3. Karşılaştırma matrislerinin analiz edilerek kriterlerin görel ağırlıklarının hesaplanması,

4. Görel ağırlıkların birleştirilmesi, en iyi alternatif veya strateji kararının verilmesi.

Problemin hiyerarşik yapısı (Şekil1) oluşturulduktan sonra hiyerarşide yer alan kriter/alt kriter/alternatiflerin (a_1, a_2, \dots, a_n) , ağırlıklarının tahmini için

uzmanlardan elde edilen veriler doğrultusunda $n \times n$ boyutlu $A(a_{ij})$ ikili karşılaştırma matrisi [1] düzenlenir.

$$A = [a_{ij}] = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \quad [1]$$

Matriste [1] a_{ij} , a_i ve a_j kriterlerinin ikili karşılaştırmalarına ilişkin uzmanlardan elde edilen nicel tahminleri temsil etmektedir ve $a_{ij} = 1/a_{ji}$ ($i, j = 1, 2, \dots, n$) dir. A matrisi n sayıdaki kriterin sayısal olarak uzman kararlarını yansıtan w_1, w_2, \dots, w_n ağırlıklarından oluşmaktadır ve A matrisinin tutarlı olabilmesi için ağırlıklar (w_i) ve yargılar (a_{ij}) arasındaki ilişki $a_{ij} = w_i / w_j$ ($i, j = 1, 2, \dots, n$) şeklinde olmalıdır (Wu vd., 2005:3) [2].

$$A = \begin{bmatrix} w_1 / w_1 & w_1 / w_2 & \cdots & w_1 / w_n \\ w_2 / w_1 & w_2 / w_2 & \cdots & w_2 / w_n \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_n / w_1 & w_n / w_2 & \cdots & w_n / w_n \end{bmatrix} \quad [2]$$

Matristeki, kriterlerin görece önem ağırlıkları AHP'nin oran ölçeği kullanılarak belirlenmektedir. Ölçekteki her sayısal değer anlamı Tablo1'de verilmektedir.

Tablo 1: AHP İkili Karşılaştırma Ölçeği

Seçenek	Önem derecesi
Eşit önemli	1
Biraz daha önemli (Az üstünlük)	3
Oldukça önemli (Fazla üstünlük)	5
Çok önemli (Çok üstünlük)	7
Son derece önemli (Kesin üstünlük)	9
Ortalama (ara) değerler	2,4,6,8

(Kaynak:Saaty, 2006:215)

A matrisi her kriter/alt kriter/alternatifin bir değerine göre önemini yansıtmaktadır. Fakat bilinmek istenen, değerleri ile olan karşılaştırmaları değil her kriter/alt kriter/alternatifin kendi ağırlık değeri yani öncelik vektörüdür. Bu nedenle matrisin normalize edilerek en büyük özdeğer ve görelî ağırlıklar olan öz vektörün hesaplanması gerekir. Görelî ağırlıklar; $Aw = \lambda_{max}w$ ile elde edilir. λ_{max} , A matrisinin en büyük özdeğeri, w özdeğer ile ilişkili öz vektördür. $\lambda_{max} = n$ değeri her zaman A matrisinin en büyük özdeğeri olmalıdır (Salmeron ve Herrero, 2005:7).

AHS karar verici veya problem çözücülere, karşılaştırmalardaki tutarlılığın sağlanması ve kontrolü için basit bir yol sunmaktadır. İkili karşılaştırmalarda mantıksal tutarlılık Tutarlılık İndeksi (Tİ) ve Tutarlılık Oranı (TO) yardımı ile ölçülmektedir [3] [4] (Wu vd., 2005:4):

$$Tİ = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad [3] \quad TO = \frac{Tİ}{Rİ} \quad [4]$$

Eşitsizlikteki n karar matrisinin boyutunu, $Rİ$ ise rassal indeks göstermektedir. Rassal indeks, Saaty'nin geliştirdiği ölçek kullanılarak rassal oluşturulan karşılaştırma matrislerinin ortalama Tİ değeridir (Tablo 2) (Davarpanah vd., 2016:10).

Tablo 2: Rassel İndeks (Rİ)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Rİ	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,58

(Kaynak: Saaty, 2006:229)

Saaty'e göre analizlerin tutarlı olabilmesi için tutarlılık oranı değerinin 0,1 değerinden düşük olması gerekir. Yüksek bir tutarlılık oranı ikili karşılaştırmalarda elde edilen görüşlerin veya yargıların yenilenmesi gerektiğini göstermektedir (Bhushan ve Rai, 2004:17).

AHS, karmaşık düşünme yolundan çok, karmaşık problemleri, daha basit yolla düşünme yeteneği sağlayacak bir sistem veya çatı altında organize ederek analiz sürecine başlamaktadır. Böylece yapılanmamış kompleks konularda karar verici veya problem çözücünün düşünme sürecine yardım etmekte problemin kolay anlaşılıp sistemli bir şekilde analiz edilmesini sağlamaktadır.

Optimal Portföy Seçimi: Borsa İstanbul Örneği

Yatırımcıların tercih ve ihtiyaçlarına göre menkul kıymetlerin en az risk ile en fazla getiriyi sağlayacak şekilde bir araya getirilmesi olan portföy yönetiminde, yatırımcıya uygun portföy türünün ne olduğu ve bu portföyün hangi menkul kıymetlerden ne oranda oluşturulacağı kararı portföy seçim problemini oluşturmaktadır; birçok kriteri içinde barındıran karmaşık ve çok kriterli bir karar problem olarak karşımıza çıkmaktadır.

Hisse senedi fiyatlarını etkileyen ve birbirleri ile etkileşim halinde olan kriterler yatırımcıların optimal portföy oluşturmasında uygun hisse senedi seçimlerini etkilemektedir. Nitekim nicel ve nitel çok sayıda kriterin olması, her birinin hisse senetlerini etki derecelerinin farklı olması ve bazı durumlarda bu kriterlerin çelişmesi yatırımcıların seçim sürecini karmaşıklştırmaktadır. Dolayısıyla portföy seçim problemi yani uygun hisse senetlerinin seçilmesi ve bu hisse senetlerinin hangi oranlarda portföyü oluşturacaklarına karar verilmesi, yatırımcılar için karmaşık ve çok kriterli bir karar verme problemidir. Bu nedenlerden dolayı çalışmamızda, karmaşık ve çok kriterli bir yapıya sahip olan hisse senedi portföy seçimi veya portföy oluşturmada bütün kriterler ve (alt kriterler ve seçeneklerin) bu kriterlerin etki dereceleri (birbirleriyle olan etkileşim ve ilişkilerini) göz önüne alarak, Borsa İstanbul'da işlem gören en çok kazandıran ve en çok

kaybettiren alternatif hisse senetlerinin hangi oranda portföye katılacakları AHS yöntemiyle belirlenmeye çalışılmıştır.

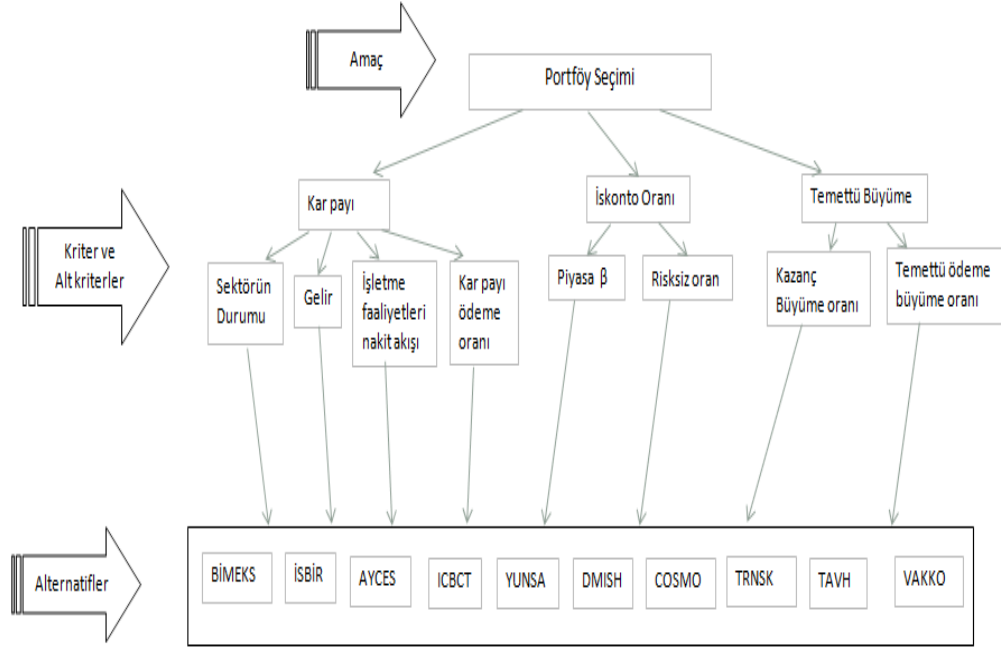
Bu çalışmada Borsa İstanbul'da işlem gören en çok kazandıran ve en çok kaybettiren alternatif hisse senetleri BİST 100 bülteninden elde edilmiştir

Tablo 3: Alternatif Hisse Senetleri

BİMEKS (Bimeks)	AYCES (Altın Yunus Çeşme)	YUNSA (Yünsa Holding)	COSMO (Cosmos yatırım)	TAVH (Tav Havalimanı)
İSBİR (İşbir Yatak)	ICBCT(ICBC Turkey Bank)	DMISH (MISH dekorasyon sanayi)	TRNSK (Transturk Holding)	VAKKO

Portföy seçimini etkileyen kriterler farklı amaç ve bakış açılarına göre değişiklik gösterebilmektedir. Bu konuda yapılan literatür araştırması incelendiğinde Lee vd.(2009) portföy seçiminde Gordon modeli yaklaşımı ile çok kriterli karar yöntemlerinden Analitik Ağ Sürecini kullanmışlardır. Lee vd. (2009)'nin çalışmasındaki Gordon modeli temel alınarak bu çalışmanın AHS modeli oluşturulmuştur (Şekil 2).

Şekil 2: Portföy Seçimi Analitik Hiyerarşi Süreci Modeli



(Kaynak: Lee vd. (2009)'nin çalışmasındaki Analitik Ağ Süreci modelinden uyarlanmıştır)

AHS modeli, portföy seçimini etkileyen 3 kriter (Kar payı, İskonto oranı ve Temettü büyüme) ve 8 alt kriterden (Sektörün durumu, Gelir, İşletme faaliyetleri nakit akışı, Kar payı ödeme oranı, Piyasa β , Risksiz oran, Kazanç büyüme oranı ve Temettü büyüme oranı) oluşmaktadır. Temel alınan modele göre oluşturulan hiyerarşi doğrultusunda AHS yönteminin uygulanabilmesi için anket formu hazırlanmıştır. Anketler finans alanında akademisyen ve yatırım uzmanlarına uygulanmıştır. Ankette, hiyerarşiyi oluşturan kriter ve alt kriterlerin ikili olarak karşılaştırılarak tercih ve önem düzeyleri doğrultusunda değerlendirilmelerin temel alınması istenmiştir. Anketten elde edilen veriler Microsoft Office Excel ve SuperDecision programı yardımıyla analiz edilip değerlendirilmiştir. Superdecision programında analize, verilerin ikili karşılaştırma matrislerine dönüştürülmesi ile başlanmış ve sonrasında ikinci bölümde anlatılan AHS işlem adımları takip edilmiştir. Değerlendirmeler sonrasında kriter ve alt kriterlerin öncelik vektörleri (ağırlıklar) ile öncelik sıraları ve tutarlılıkları elde edilmiştir.

Optimal Portföy seçimini etkileyen kriterlere ve alt kriterlere ilişkin sonuçlar Tablo 4’de verilmektedir.

Tablo 4: Portföy Seçimi Kriter ve Alt Kriter Ağırlıkları

Ana Kriterler	Ağırlıklar	Sıralama
İskonto oranı	0,17	3
Kar payı	0,41	2
Temettü büyüme	0,42	1
TO	0,001	
İskonto Oranı Alt kriterleri	Ağırlıklar	Sıralama
Piyasa β	0,85	1
Risksiz oran	0,15	2
TO	0,000	
Kar Payı Oranı Alt kriterleri	Ağırlıklar	Sıralama
Sektörün durumu	0,10	4
Gelir	0,27	2
İşletmede faaliyetleri nakit akışı	0,42	1
Kar payı ödeme oranı	0,21	3
TO	0,068	
Temettü Büyüme Alt kriterleri	Ağırlıklar	Sıralama
Kazanç büyüme oranı	0,28	2
Temettü büyüme oranı	0,72	1
TO	0,000	

Tablo 4'e göre Temettü Büyüme kriteri 0,42 ağırlıkla portföy seçimini etkileyen en önemli kriter olarak sonuçlanmıştır. İkinci sırada yer alan Kar payı kriteri, Temettü büyüme kriterine yakın ağırlığa sahip olup İskonto oranı kriteri 0,17 ağırlıkla üçüncü sırada yer almaktadır. Temettü büyüme kriterinin alt kriterinden Temettü büyüme oranı alt kriteri, Kazanç büyüme oranı alt kriterine göre önemli ölçüde yüksek ağırlığa sahiptir. Kar payı kriterinin alt kriterleri incelendiğinde İşletmede faaliyetleri nakit akışı birinci sırada Sektörün durumu alt kriteri ise diğerlerine göre en az ağırlığa sahip alt kriter olarak karşımıza çıkmaktadır. İskonto oranı altkriterlerinin değerlendirilmesinde ise Piyasa β risksiz oran alt kriterine göre önemli ağırlığa sahip alt kriterdir.

Portföy seçimini etkileyen kriter ve alt kriterlerin ağırlıkları ve sıralamaları incelendikten sonra Alternatif hisse senetlerinin AHS modeline göre portföy oluşturmadaki ağırlıkları ve sıralamaları Tablo 5'de verilmektedir.

Tablo 5: Alternatif Hisse Senetlerinin Ağırlık ve Sıralamaları

Alternatif Hisse Senetleri	BİMEKS	İSBİR	AYCES	ICBCT	YUNSA	DMISH	COSMO	TRNSK	TAVH	VAKKO	Toplam
Ağırlıklar	0,04	0,19	0,05	0,05	0,09	0,10	0,15	0,11	0,10	0,12	1,00
Sıralama	8	1	7	7	6	5	2	3	5	4	

Alternatif hisse senetlerinden İSBİR hisse senedi optimal portföy oluşturma amacı kapsamında değerlendirilen kriter ve alt kriterlere göre 0,19 ağırlık ile portföye dahil edilmesi gereken birinci sıradaki hisse senedi olarak sonuçlanmıştır. Bu hisse senedini 0,15 ağırlıkla COSMO hisse senedi ve 0,11 ağırlıkla TRNSK hisse senedi takip etmektedir. BİMEKS hisse sendi ise 0,04 ağırlıkla en düşük ağırlığa sahip hisse senedi olarak karşımıza çıkmaktadır. En düşük risk ve en yüksek getiri sağlayacak bir portföyün oluşturulmasında yatırımcının amacına ve stratejisine göre hisse senetlerinin ağırlıkları ve sıralamaları göz önüne alınarak oluşturulabilmektedir.

Sonuç

Portföy seçimi problemi, birden çok özellik (kriterler)in değerlendirildiği çok kriterli karar verme yaklaşımları ile incelenmesi uygun olan karar

problemleri arasında yer almaktadır. Markowitz'in ortalama varyans modeline alternatif olarak portföy seçiminde farklı modellerin kullanılıp kullanılmayacağı 2017 yılı için çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHS yöntemi ile incelenmiştir. Elde edilen bulgular Borsa İstanbul'da işlem gören 100 adet hisse senedini 10 adet hisse senedine indirgeyerek bu hisse senetlerinin farklı kriterlere göre portföye alınma başarısını göstermesi açısından önemlidir. Portföye dahil edilecek ilk üç hisse senedi sırasıyla İSBİR, COSMO, TRNSK'tür.

Elde edilen bulgular portföy seçiminde AHS yönteminin kullanılmasının mümkün olduğunu göstermektedir. AHS'nin karmaşık problemleri, daha basit yolla düşünme yeteneği sağlayacak bir sistem veya çatı altında organize etmesi; böylece karar verici veya problem çözücünün düşünme sürecine yardım ederek daha kolay ve kısa sürede çözüm elde edilebilmesi avantajı açısından bu çalışmanın özellikle finans alanındaki karar vericiler için faydalı olacağı düşünülmektedir. Esnek bir yöntem olan AHS'nde kriterler ve alternatifler kişiden kişiye değişebileceği gibi ele alınan kriter ve alternatif sayısı da değişebilmektedir. Ayrıca AHS'nde daha çok uzman kişinin yer alması elde edilen genel yargıların finansal piyasalardaki genel yargılara daha yakın bir sonuç elde edilmesini sağlayacaktır. Dolayısıyla AHS'nde daha fazla uzman kişinin (karar vericinin) bulunması ile portföyün etkinliği artırılabilir. Ayrıca bu analiz teknikleri bilgisayar yazılım programları ile de desteklendiğinde yatırımcıların daha az veri ile çok fazla zaman kaybetmeden başarılı portföyler oluşturabilmesi daha da kolaylaşacaktır.

Gelecek çalışmalarda portföy seçim modelinde kriter/alt kriterlerin yatay ilişkilerinin de ele alındığı, , daha ayrıntılı bir ağ yapısı çerçevesinde Analitik ağ süreci ve farklı yöntemler kullanılarak kriter ağırlıkları ve sıralamaları karşılaştırılarak daha kapsamlı sonuçlar ile karşılaştırılabilir.

Kaynakça

Abbasi E.,Pishghadam S., Ghasemi S, (2016), "Fuzzy MADM Approach of StockRankingand Portfolio Selection in TehranStock Exchange", Human Resource Management Research, 6(3): 55-64.

Ahari S.G.,Nasab N.G., Makui A., Ghodsypour S.H., (2011), "A portfolioselectionusingfuzzyanalytichierarchyprocess: A casestudy of Iranianpharmaceuticalindustry", International Journal of IndustrialEngineeringComputations, vol: 2, 225-236.

Ahmadzade, M.,Fazli,S., Khosroanjom, D., Mavi R.(2011), Utilising Data Envelopment Analysis forSelecting Stockand Benchmark Firms in Tehran Stock Exchange. *International Journal of OperationalResearch*, 12 (4), 446 – 463.

Akarim, Y.Deniz, (2013), “Optimal Portföy Seçiminde Parametrik Ve Parametrik Olmayan Analiz Yöntemlerinin Karşılaştırılması”,13. Ulusal Finans Sempozyumu, Muğla.

Arifin, A. Zainul (2011), “The Analytical Process (AHP) Method For Stocks Rank”, Cambridge Business & Economics Conference, 27- 28 Haziran, 1- 26.

Basso A.,Funari S. (2001). A Data Envelopment Analysis Approach To Measure The Mutual Fund Performance. *EuropeanJournal of Operational Research*,135, 477-492.

Bhushan, N.& Rai, K. (2004). *Strategic DecisionMaking: ApplyingtheAnalyticHierarchyProcess*, London: SpringerPress.

Bolster PJ, Janjigian V, Traham EA (2005), Determining investor suitability using the AHP, *Fina. Anal. J.*

Chen H. H.(2008).StockSelection Using Data Envelopment Analysis. *Induserial Management AndData Systems*, 108, 1255-1268.

Davarpanah S.,Bonab S.H., Khodaverdizadeh M., (2016), “AssessmentandComparison of SustainableAgricultureApproach Using a Combination of AHP and TOPSIS”, *International AcademicJournal of Economics*, Vol. 3, No. 9, pp. 7-18.

Demirtaş Ö., Güngör Z. (2005), Portföy Yönetimi ve Portföy Seçimine Yönelik Uygulama. *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, 4, 103-109.

Durer S, M. Ahlatcıoğlu,(1994), F Tiryaki İdeal Menkul Kıymet Portföyü Oluşturmada Analitik Hiyerarşi Yaklaşımı, Araştırma Sempozyumu’94, 21-23 Kasım, Ankara.

Edirisinghe N.P.,Zhang X. (2008), Portfolio Selection Under DEA-BasedRelative Financial StrengthIndicators:Case of US Industries. *Journal of theResearchSociety*. 59, 842-856.

Eilat H.,Golany B., Shtub A. (2006).Constructing And Evaluating Balanced Portfolios of R&D WithInteractions: A DEA BasedMethodology. *EuropeanJournal of OperationalResearch*. 172, 1018-1039.

Emel A.B., Oral M., Reisman A., Yolalan R. (2003). A Credit Scoring Approach For The Commerical Banking Sector, *Socio-Economic Planning Sciences*, 37, 103-123.

İç, YT, Yurdakul, M. (2000), "Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) Yöntemini Kullanan Bir Kredi Değerlendirme Sistemi", Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi,15(1), 1-14.

Kurz M, Jin H, Motolese M (2003). Determinants of stock market volatilities and riskpremia, Stanford Institute for Economic Policy. Res. J. (SIEPR), in Multi-National Business Review, Montclair State University, U.S. A.

Lee W.S., , Tzeng G.H., Guan J.L., Chien K.T., Huang J.M., (2009), Combined MCDM techniquesforexploringstockselectionbased on Gordon model, *ExpertSystemswith Applications*, Vol: 36, pp:6421–6430

MarkowitzH. (1952), "Portfolio Selection", *Journal of Finance*, 7,77-91

Meziani AS (2003). Assessing the effect of investment barriers on international capital flow using an expert –driven system, *Multinational Business Rev.*, II: 2.

Murthi B. S.,Choi Y. K.,Desai P. (1997), Efficiencyof MutualFundsAndPortfolio PerformanceMeasurement:Anon-ParametricApproach. *EuropeanJournal of OperationalResearch*, 98, 408-418.

Nielsen L.T, (1987), "Portfolio Selection in theMean-Variance Model: A Note", *Journal of Finance*,42 (5), 1371-1376.

Oyatoye,EO, G.U. Okpokpo, G.A. Adekoya (2010) "An application of analytic hierarchy process (AHP) to investment portfolio selection in the banking sector of the Nigerian capital market",*Journal of Economics and International Finance* Vol. 2(12), pp. 321-335.

Özdemir, M. (2011), "Genetik Algoritma Kullanılarak Portföy Seçimi" *İktisat İşletme Finans*, 26 (299), 43-66.

Perçin, S., Karakaya, A. (2012), "Bulanık Karar Verme Yöntemleriyle Türkiye’de Bilişim Teknolojisi Firmalarının Finansal Performanslarının Değerlendirilmesi", *Marmara University Journal of the Faculty of Economic & Administrative Sciences*, 33,(2), 241-266.

Phua M.H.,Minowa M., (2005), "A GIS-basedmulti-criteriadecisionmakingapproachtorestconservationplanning at a

landscapescale: a casestudy in theKinabaluArea, Sabah, Malaysia”,
Landscapeand Urban Planning, Vo: 71,pp: 207–222.

Roy A. D. (1952), Safety First and Holding of Assets.*Econometrica*,
20(3), 431–449.

Saaty, T.L. (2001). *DecisionMakingforLeaders: TheAnalyticHierarchyProcessforDecision in a Complex World*, 3rd Edition, Pittsburgh: RWS Publications.

Saaty, T. L., (2006),*Creative Thinking, Problem Solving And Decision Making*, Pittsburgh: Rws Publications.

SalmeronJ.L. Herrero I.,(2005), “An AHP-based methodology to rank critical success factors of executive information systems”, Computer Standards and Interfaces, Vol: 28, pp:1 –12.

Sefiane, S.,Benbouziane M. (2012).Portfolio Selection Using Genetic Algorithm. *Journal of Applied Finance and Banking*, 2 (4), 143-154.

Tayyar, N., Akcanlı, F., Genç, E., Erem, I. (2014), “BİST’ te Kayıtlı Bilişim ve teknoloji Alanında Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal performanslarının Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve Gri İlişki Analizi (GİA) Yöntemi ile Değerlendirilmesi”, Muhasebe ve Finansman Dergisi, 28-30

Timör M., (2011), Analitik Hiyerarşi Prosesi, Türkmen Kitabevi, İstanbul.

Tiryaki F.,Ahlatcıoğlu B. (2009).FuzzyPortfolio Selection Using FuzzyAnalyticHierarchyProcess.*Information Sciences*, 179, 53–69.

Tzeng, G.H. &Huang, J.J. (2011). *MultipleAttributeDecisionMaking: Methodsand Applications*, Boca Raton: CRC Press.

Yüksel, İ., Akın, A. (2006). “Analitik Hiyerarşi Proses Yöntemiyle İşletmelerde Strateji Belirleme”, Doğuş Üniversitesi Dergisi, 7 (2), 254-268.

WuC.R., Lin C,T.&ChenH.C. (2007), “Optimal Selection Of LocationForTaiwaneseHospitalsToEnsure A Competitive Advantage By Using The Analytic Hierarchy Process And Sensitivity Analysis”, *Article In Buildingand Environment*, Vol: 42, Iss: 3, pp:431-1444.

Zhang Q, Nie Z.K. (2003).A Class of Fuzzy Portfolio SelectionProblems.*Machine Learning AndCybernetics*, 2003 *International Conference*, 5, 2654 – 2658.