

## PORTFÖY BÜYÜKLÜĞÜNÜN PORTFÖY RİSKİ ÜZERİNE ETKİLERİ: İMKB-30 ÜZERİNDE TEST EDİLMESİ

### THE EFFECTS OF PORTFOLIO SIZE ON PORTFOLIO RISK; TESTING ON ISE-30

Arş.Gör. Ömür TOSUN<sup>1</sup>  
Arş.Gör. Eda ORUÇ<sup>2</sup>

#### ÖZET

Portföy yönetimine dair yapılan çalışmalarda genellikle portföy çeşitlenmesi üzerine odaklanılmıştır. Yapılan bu çalışma, yatırımcıların portföylerini oluştururken, portföylerine dahil edecekleri hisse senedi sayısını belirleme diğer bir deyişle portföy büyüklüğünün ne olması gerektiğine yöneliktir. İMKB-30 endeksinde kesintisiz bir şekilde işlem gören hisse senetlerine yapılacak olan yatırım için, bir yatırımcının en yüksek getiri ve en düşük risk ilişkisi temelinde yatırım yapacağı hisse senedi sayısının belirlenmesine çalışılmıştır. Markowitz'in Ortalama Varyans Modeli kullanılarak, bir yatırımcının beklentisini karşılayacak en uygun hisse senedi sayısı araştırılmıştır.

#### ABSTRACT

The studies about the portfolio management usually focus on the portfolio diversification. Aim of this study is to determine how many stocks should be in the portfolio which is formed by the investor and to learn what the best portfolio size should be. In this study, we tried to determine the appropriate number of stocks in a portfolio depending on the highest return and the lowest risk. The best portfolio size is searched with Markowitz mean-variance portfolio model using stocks in ISE-30 index.

Portföy Büyüklüğü, Portföy Çeşitlendirilmesi, Risk  
Portfolio Size, Portfolio Diversification, Risk

#### 1. GİRİŞ

Modern Portföy Yönetiminin temelleri, Harry Markowitz'in ortaya koymuş olduğu Portföy Kuramıyla atılmıştır. Harry Markowitz 1959'da

<sup>1</sup> Akdeniz Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü.

<sup>2</sup> Akdeniz Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü.

ortaya koyduğu varsayımda mümkün olan en yüksek getiriye garanti eden ve en az riski üstlenen bir yatırımcı tipi öngörmüştür. Yatırımcılar tarafından oluşturulan portföylere dahil edilen hisse senetlerinin belli risk seviyesinde maksimum getiri sağlamaları gerekliliğine vurgu yapılmıştır. Modern Portföy Teorisi'nin başlangıcı olarak kabul edilen Markowitz'in makalesi finans teorisinin köşe taşlarından birisidir ve yatırımcının servetinin farklı yatırım alternatiflerine tahsisinde etkili bir araçtır. Markowitz, bir yatırım portföyünü oluşturan menkul kıymetlerin getirileri arasındaki ilişkilerin araştırılması ve getirileri arasında tam pozitif korelasyon bulunmayan menkul kıymetlerin bir portföyde toplanması ile beklenen getiride bir düşme olmaksızın sistematik olmayan riskin azaltılabileceğini öne sürmüştür.<sup>3</sup> Portföyü farklı yatırım araçlarına dağıtarak riski azaltmak üzerine geliştirdiği teori sonraları Modern Portföy Teorisi olarak anılmaya başlanmıştır. Yatırımcı varlıklarının birçok yatırım aracına dağıtılmaları, çeşitlendirme olarak adlandırılabilir.

## 2. LİTERATÜR

Hisse senedi çeşitlendirmesi, tek bir kaynağa yapılan yatırıma bağlı olarak oluşan riskten kaçınmak için yapılacak yatırımın çeşitli menkul kıymetler arasında dağıtılmasıdır. Temel amaç, çeşitlendirme ile riski minimize etmektir. Eklenen her bir menkul kıymet riski azaltmakla birlikte, maliyet yükünü de artırmaktadır. Dolayısıyla iyi bir çeşitlendirmeye bağlı olarak azalan risk ile ek bir menkul kıymetin portföye dahil edilmesiyle artacak maliyetler arasında denge kurmaya çalışan yatırımcı optimal portföy büyüklüğü ne olmalıdır sorusuna cevap aramaktadır.<sup>4</sup>

Portföy çeşitlendirmesinde ve yönetiminde temelde yatırımcılar bir hisse senedine kıyasla birden çok hisse senedine yatırım yaparak riskin dağıtılması amacını güderler. Bu nedenle oluşturulan tüm portföyler temelde iyi çeşitlendirilerek riski minimize etme çabası içindedirler. Bununla beraber eklenen her bir hisse senedi veya portföyün riskini görece olarak düşürmekle birlikte maliyetleri artırmaktadır. Bir yatırımcı elinde tutacağı portföy büyüklüğüne karar verdiğinde, portföyüne yeni bir hisse senedi dahil ettiği durumda yükleneceği işlem maliyeti ile verimli çeşitlendirme ile azalacak risk arasındaki dengeyi de göz önüne alır.<sup>5</sup> Dolayısıyla yatırımcılar riski azaltmakla maliyetleri artırmak arasındaki dengeyi iyi kurmaya çalışmaktadırlar. Bu noktada bir portföyde olması gereken optimal hisse senedi sayısı ne olmalıdır sorusu gündeme gelmektedir. Yapılan bazı çalışmalar bu sorunun cevabını araştırmaya yönelik yapılmıştır.

Risk ve portföy büyüklüğünü ölçen ilk çalışma Evans ve Archer tarafından yapılmıştır. Yazarlar getirinin standart sapmasını elde edip, portföyün riskini ölçmüşlerdir. Simülasyon oluşturarak n tane hisse senedinden oluşan portföylerin farklı riskler temelinde hisse senedi sayısını belirlemeye çalışmışlardır. Yapılan bu çalışmada 10 ile 12 arası hisse senedi

<sup>3</sup> Harry Markowitz, Portfolio Selection, The Journal of Finance, Vol. 7, No. 1. Mar., 1952, s. 77-91.

<sup>4</sup> Dr. Lokanandha Reddy Irala, Prakash Patil, Portfolio Size and Diversification, SCMS Journal Of Indian Management, Vol.4, No.1, Jan-Mar-2007, s. 1-6.

<sup>5</sup> Edwin J. Elton, Martin J. Gruber, Risk Reduction and Portfolio Size: An Analytical Solution, The Journal of Finance, Vol. 50, Issue 4, Oct.- 1977, s. 415-437.

kullanımını optimal portföy büyüklüğü olarak nitelemişlerdir. Elton ve Gruber, tarafından 1977 yılında yapılan çalışma da ise portföy büyüklüğü ve risk analitik temelde ele alınmıştır. 10 ile 20 adet arasında hisse senedinin olduğu portföylerin gelenekselleşmiş bir faydası olduklarını belirtmektedirler. Portföyde bulunan hisse senedi sayısının 15'den 100'e çıkarmaya devam edildiği müddetçe portföy varyansının önemli derecede düşüş yaşayacağına dikkat çekmektedirler.<sup>6</sup> Irala ve Patil tarafından 2007 yılında Hindistan'da yapılan çalışmada portföy büyüklüğünün 10 ile 15 arası olması gerektiği sonucuna varılmış bu noktadan sonra risk artışının yaşandığı görülmüştür. Buna karşılık Statman tarafından yapılan başka bir çalışma iyi çeşitlendirmiş bir portföy büyüklüğünün 30 tane hisse senedinden oluşması gerektiğini ileri sürer.<sup>7</sup>

Domain vd. tarafından 2006 yılında yapılan bir çalışmada, yazarlar öncelikle portföy büyüklüğüyle ilgili çalışmaların neden geniş bir aralıkta (8-60) olduğunu araştırmayı amaçlamışlardır. Yapılan çalışmalarda, örnek portföy varyansı ile pazar portföyünün varyansının sabitlenmiş bir güvenilirlik seviyesinde eşit olması sıfır hipotezi olarak kullanıldığında, örnek portföylerin seçim sayıları arttırdıkça çalışmanın doğruluğu artmaktadır. Ancak seçim sayısı çok yükseldiğinde kullanılan istatistiksel model, örnek portföyün ve pazar portföyünün varyansları arasındaki en önemsiz farklara bile duyarlı hale gelmektedir. Modelin bu düzeyde duyarlılaşması, her iki varyans arasında her zaman sıfır hipotezini reddedecek kadar fark bulunmasına yol açmaktadır. Böylelikle artan seçim sayısı bir yandan çalışmanın doğruluğunu artırırken bir yandan da çalışmayı fazla duyarlı hale getirmektedir.

Araştırmada ABD'deki 1000 büyük firmanın hisse senetleri kullanılmıştır. 1985-2004 arasındaki 20 yıllık yatırım dönemi ele alınmıştır. Yazarların sonucuna göre Amerikan hazine bonusu getirisini %1 oran ile geçmek için en azından 164 adet hisse senedini içeren bir portföy gerektiği vurgulanmıştır.<sup>8</sup>

Zulfiki vd. tarafından 2008 yılında Malezya'da yapılan bir başka çalışmada yazarlar tarafından borsadan seçilen 128 adet hisse senedi kullanılmış, öncelikle tek bir hisse senedinden oluşan bir portföy hazırlanarak portföyün varyansı hesaplanmış, daha sonra portföye eklenen her bir hisse senediyle toplam portföy varyansındaki yüzdeler azalma incelenmiştir. Varyans azalma oranının %0'a ulaştığı 15 hisse senedine optimal hisse senedi sayısı denmiştir.<sup>9</sup>

Beck vd. tarafından 1996 yılında New York borsasında işlem gören 1221 hisse senedi üzerinde çalışma yapılmıştır. İadesiz örneklem çekim tekniğiyle portföy büyüklüğü 1 ile 70 arasında değişen ve portföydeki varlıkların eşit ağırlıkta olduğu çeşitli portföyler oluşturulmuştur. Her bir

<sup>6</sup> Elton, Gruber, 1977, s. 415-437.

<sup>7</sup> Irala, Patil, 2007, s. 1-6.

<sup>8</sup> Dale L. Domain, David A. Louton, Marie D. Racine, Diversification in Portfolios of Individual Stocks: 100 Stocks Are Not Enough, The Financial Review, April- 2006, s. 1-21.

<sup>9</sup> Mohamed Zulkifli, Shah Basri Basarudin, Mohd Daud Norzaiddi, Siong Choy Siong, A Study on Diversification in Malaysian Stock Market, 2008 EABR&TLC Conferences Proceedings, 2008, s. 1-10.

portföy büyüklüğü ile 50, 100, 200, 500, 1000 ve 2000 tekrarlar yapılarak ortalama getirileri ve standart sapmaları hesaplanmıştır.

Yazarlar kullanılan yöntem ve tekrar sayısının optimal portföy büyüklüğünü etkilediğini göstermişlerdir. Ayrıca ki-kare test istatistikleri için güç eğrileri oluşturulmuş ve buna göre pazar riskinin % 2 civarında kazanmak isteyen bir yatırımcı için 200 denemenin uygun olacağını ve bu deney tasarımına göre de portföy büyüklüğünün 48 adet menkul kıymetten oluşması gerektiğine karar vermişlerdir.<sup>10</sup>

Temelde yatırımcılar iyi çeşitlendirilmiş bir portföyü elde tutmaya çalışırlar. Buna rağmen yatırımcılar iyi portföy oluşturmak adına portföyde kullanılan hisse senedi sayılarını küçük seviyelerde tutmak istemişlerdir.<sup>11</sup> Blume vd. tarafından 1974 yılında Amerika’da yapılan bir araştırmada yatırımcıların sadece %10’u 10 hisse senedinden fazlasını ellerinde bulundurmaktadırlar. Yatırımcıların optimum nokta arayışı portföylerinde bulunduracakları hisse senedi sayısını da etkilemektedir.<sup>12</sup>

Bir yatırımcının portföyünde hisse senedi sayısı ne kadar artıyorsa, bunun sonucu ortalama portföy varyansın azalımı şeklinde olmaktadır. Geniş portföylere sahip yatırımcılar daha çok çeşitlendirmeye giderek yüksek getiriler elde edebilirler ama riski azaltmak için yatırımcıların çok sayıda hisse senedini portföyelerine aldıklarına dair bir kanıt mevcut değildir. Goetzmann tarafından 2001 yılında yapılan çalışmada yatırımcı portföyelerine dair elde edilen bilgiler şu şekilde olmuştur: yatırımcıların %25’i portföylerinde sadece 1 hisse senedi bulundurmaya tercih ederken, %50’den fazlası ise maksimum 3 tane hisse senedini portföyelerine dahil etmişlerdir. Fakat geniş portföylere sahip olmak diğer bir deyişle çok sayıda hisse senedinin dahil olduğu bir portföye sahip olmak iyi çeşitlendirme yapabilmeye ve esnek davranabilme imkanı verir.<sup>13</sup>

---

<sup>10</sup> Kristine L. Beck, Steven B. Perfect, Pamela P. Peterson, The Role of Alternative Methodology on the Relation Between Portfolio Size and Diversification, The Financial Review, Vol. 31, No. 2, May- 1996, s. 381-406.

<sup>11</sup> Jay Sankaran, C. Krishnamurti, Ajay A. Patil, On the Optimal Selection of Portfolios under Limited Diversification, Journal of Banking & Finance, Vol:23, Issue:11, 1999, s. 1655-1666

<sup>12</sup> Marshall E. Blume, Jean Crockett, Irwin Friend, Stock Ownership in the United States Characteristics and Trends, Survey of Current Business, 54, 1974, s. 16-40.

<sup>13</sup> William N. Goetzmann, Alok Kumar., Equity Portfolio Diversification, NBER Working Paper Series, Working Paper 8686, December 2001, s. 2-44.

Tablo 1: Portföy büyüklüğü ve çeşitlendirme üzerine yapılan geçmiş çalışmalar

Yayın	İyi çeşitlendirilmiş bir portföydeki HS sayısı	Yöntem
Evans ve Archer, 1968	8-10	60 seçimle elde edilen veri kullanılarak portföylerin standart sapmasının portföy büyüklüklerinin tersi üzerine regresyonu hesaplanmıştır.
Latane ve Young, 1969	8-16	Portföydeki HS adedi arttıkça standart sapmada gerçekleşen adimsal Değişimin izlenmesi (60 deneme)
Fisher ve Lorie, 1970	8	Görelî risk dağılımını %80 azaltacak olan portföy büyüklüğünü tespit etme (284 tek HS portföyden 7 adet 32 HS portföye kadar olan bir örneklem)
Wagner ve Lau, 1971	10	Pazar modeli regresyonundan oluşan determinasyon katsayısının portföy büyüklüğüne olan ilişkisi(regresyonu) (10 tekrar)
Fielitz, 1974	8	Portföy getirilerinin ortalama mutlak sapmalarının portföy büyüklüğünün tersiyle olan ilişkisi (60 deneme)
Klemkosky ve Martin, 1975	8-14	Portföy büyüklüğü ile pazar modeli hata varyansı arasındaki ilişki. 2 HS portföy için 177 tekrar kullanılmışken, 25 HS portföyde 14 tekrar.
Fama, 1976	20	Portföy varyansında %95 azalmayı sağlayacak portföy büyüklüğünü bulma
Tole, 1982	60	Portföy standart sapması-portföy büyüklüğü, pazar modeli determinasyon katsayıları-portföy büyüklüğü, pazar modeli hata varyansı-portföy büyüklüğü ilişkileri incelenmiş ve kaldırılanmış, çeşitlenmiş bir kıyas portföyü araştırılmış
Statman, 1987	30-40	Alternatif büyüklükteki portföylerin getirilerinin kaldırılanmış ve çeşitlendirilmiş kıyaslama portföyü ile karşılaştırma

Kaynak: Beck, Perfect ve Peterson, 1996, s. 383.

Türkiye’de çeşitlendirme üzerine yapılan çalışmalar araştırıldığında oldukça az sayıda yayınla karşılaşılmıştır.

Atan tarafından İMKB üzerinde yapılan bir çalışmada, İMKB 100 endeksinde bulunan şirketler üzerinde çok amaçlı hedef programlama yöntemi kullanılarak portföy seçim modeli uygulaması yapılmıştır. 02.01.2004–31.12.2004 tarihleri arasında haftalık veriler kullanılmıştır. Yazar 5 amaç (yatırımcı maksimum 1000 ytl yatırabilir, portföyün beklenen getirisi en az ilgili dönemde gerçekleşen piyasa getirisinin %90'ı olmalıdır, portföy için uygun beta katsayısı belirlemelidir, ilgili dönemde beta katsayısı 1'den büyük olan hisse senetlerine elindeki fonun en fazla %25'ini ve beta katsayısı 1'den küçük olan hisse senetlerine de elindeki fonun en az %50'sini yatırmalıdır) belirleyerek bu amaçlar doğrultusunda optimal portföyün 4 adet hisse senedinden (Ereğli, Tofaş Otomobil, Arsan Tekstil, Kardemir) oluştuğunu göstermiştir.<sup>14</sup>

Demirci ve Kesintürk tarafından 2007 yılında yapılan çalışmada, İMKB-30 endeksinde işlem gören hisse senetlerini kullanmışlardır. 05.01.1999-25.07.2000 tarihleri arasındaki haftalık getiriler, sermaye artırımları ve kar payı dağıtımları ile düzeltilerek veri seti hazırlanmıştır. Çalışmada, Ortalama Varyans Modeli'ne göre optimum portföyler oluşturularak optimum portföylerin kaç adet hisse senedinden oluşması gerektiği belirlenmeye çalışılmıştır. Hisse senedi ağırlıkları eşit olarak alınmıştır. Buna göre optimal portföyün 3-17 arası hisse senedinden oluşması gerektiği, daha dar bir sonuca ulaşmak içinse minimum 8 adet hissenin seçilmesi gerektiği ifade edilmiştir.<sup>15</sup>

Gökçe ve Cura tarafından 2003 yılında yapılan çalışmada iyi çeşitlendirilmiş portföy büyüklüğünü tespiti için portföylerin ortalama riskinin piyasa riskine oranlanması, portföy büyüklük sınıflarındaki menkul kıymet çeşit sayısının artışına bağlı olarak sistematik olmayan riskte kümülatif yüzdesel azalış ve portföy büyüklük sınıflarındaki menkul kıymet çeşit sayısının artışına bağlı olarak toplam riskte gerçekleşen kümülatif yüzdesel azalış olmak üzere 3 kıstas kullanılmışlardır. Bu amaçlar altında yazarlar iyi çeşitlendirilmiş bir portföyün 6 ila 13 hisse senedinden oluşması gerektiğini, daha dar bir çerçevede ise 12 ila 14 arasında olması gerektiğine karar vermişlerdir.<sup>16</sup>

Atan ve Duman tarafından 2007 yılında yaptıkları çalışmada Konno-Yamazaki portföy optimizasyonu için geliştirdikleri doğrusal programlama modelini kullanmışlardır. Belirli bir getiri seviyesinde en düşük riske sahip portföyler elde edilmeye çalışılmıştır. 01.2003-12.2004 döneminde İMKB 100 endeksinde işlem gören hisse senetlerinin aylık getiri oranları kullanılmıştır. Sonuç olarak beklenen getiri düzeyinde (%4,771) optimal

<sup>14</sup> Murat Atan, Çok Amaçlı Hedef Programlama ile Optimal Portföy Seçim Modelinin İMKB 100 Endeksinde Uygulanması, <http://muratatan.info/academic/bulletin/31.pdf>, s.1-7, Erişim Tarihi:21.11.2008.

<sup>15</sup> Ebru Demirci, Timur Kesintürk, Portföy Büyüklüğü ve İyi Çeşitlendirilmiş Portföy Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, YA/EM 2007 – Yöneylem Arastırması / Endüstri Mühendisliği – XXVII. Ulusal Kongresi, 2 – 4 Temmuz 2007, İzmir.

<sup>16</sup> Tunçhan Cura, Gökçe Alp Gökçe, "İMKB Hisse Senedi Piyasalarında İyi Çeşitlendirilmiş Portföy Büyüklüğünün Araştırılması", Yönetim Dergisi, 44(14), 2003, s. 63-81.

portföyün 11 adet hisse senedinden oluştuğu ve bu hisse senetlerinin portföy ağırlıkları verilmiştir.<sup>17</sup>

### 3. ARAŞTIRMA

#### 3.1. Veri

Bu çalışmada Ocak-2001 ve Aralık-2008 tarihleri arasında kesintisiz olarak İMKB-30 endeksinde işlem gören 20 adet hisse senedi ele alınarak, çeşitlendirme ile portföy riski arasındaki ilişki incelenmeye çalışılmıştır.

Tablo 2. Çalışmada Kullanılan Hisse Senetleri

Akbank	Migros
Arçelik	Petkim
Dohol	Sahol
Dyhol	Seker
Ereğli	Sise
Finansbank	Trcell
Garanti	Tüpraş
İsctr	Tskb
İsgmyo	Thy
Koç	Yapı kredi

Çalışmada, hisse senetlerinin portföy içinde eşit ağırlıklı olarak yer aldığı varsayılmıştır. Hisse senetlerinin aylık getirileri İMKB'nin internet sitesinden alınmıştır.

#### 3.2. Uygulama

Uygulamada Markowitz'in Ortalama Varyans Modeli kullanılmıştır. Çalışmada öncelikle portföydeki her bir varlık adedi için mümkün olan bütün olasılıklar belirlenmiş, daha sonra belirlenen her bir olasılığın getiri ve risk değerleri Excel'de hazırlanan bir makro aracılığı ile hesaplanmıştır. Elde edilen olasılık sayıları, oluşturulan portföylere ait getiri ve risk değerleri Tablo 3 ve Tablo 4'te gösterilmiştir. Artan menkul kıymet çeşit sayısı ile oluşan minimum, maksimum ve ortalama getiri değerleri ile piyasa portföyünün getiri karşılaştırması Şekil 1'de, aynı karşılaştırmanın portföy riskleri için olanı da Şekil 2'de verilmiştir.

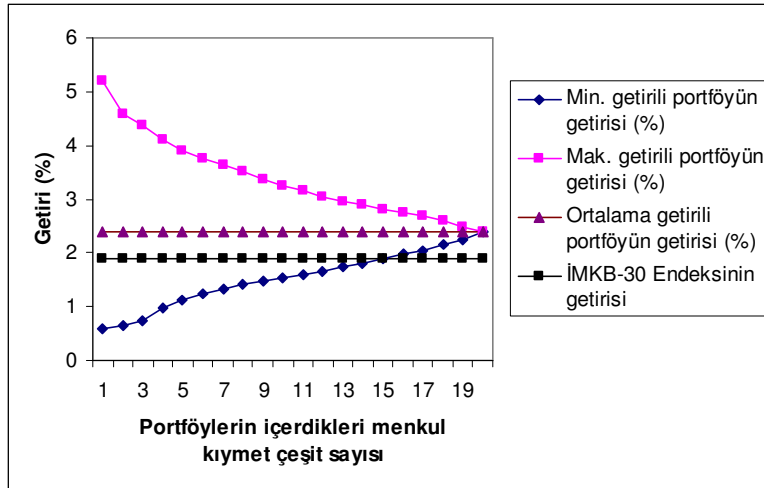
Çalışmada pazar portföyü olarak İMKB-30 endeksi ele alınmıştır. Belirtilen dönemde İMKB-30 endeksinin getirisi % 1.9062, riski ise % 12.8825 olarak hesaplanmıştır.

<sup>17</sup> Murat Atan, Sibel Duman, Konno-Yamazaki Portföy Modelinin Doğrusal Programlama Yardımıyla Çözülmesi, YA/EM 2007 – Yöneyem Arastırması / Endüstri Mühendisliği – XXVII. Ulusal Kongresi, 2 – 4 Temmuz 2007, İzmir, s. 1-5.

Tablo 3: Portföydeki menkul kıymet çeşit sayısına göre portföy getirileri

Menkul kıymet çeşit sayısı	Mümkün Kombinasyon Sayısı	Min. Getirili Portföyün Getirisi (%)	Mak. Getirili Portföyün Getirisi (%)	Ort. Getirili Portföyün Getirisi (%)
1	20	0.594482	5.190464	2.450502
2	190	0.658524	4.581305	2.442056
3	1140	0.751489	4.361739	2.423949
4	4845	0.983917	4.113104	2.452537
5	15504	1.135235	3.915495	2.394838
6	38760	1.23666	3.760358	2.452719
7	77520	1.333048	3.627943	2.409337
8	125970	1.409468	3.505818	2.412342
9	167960	1.471053	3.373503	2.422855
10	184756	1.532326	3.259447	2.434273
11	167960	1.596019	3.152569	2.421982
12	125970	1.655933	3.053499	2.420807
13	77520	1.732472	2.968185	2.422439
14	38760	1.811113	2.892698	2.424109
15	15504	1.889351	2.816104	2.425693
16	4845	1.966583	2.748879	2.410880
17	1140	2.048972	2.686075	2.411681
18	190	2.153063	2.588927	2.411034
19	20	2.248804	2.490698	2.404267
20	1	2.395887	2.395887	2.395886

Şekil 1: Portföylerde artan menkul kıymet çeşit sayısı ile oluşan minimum, maksimum, ortalama getiri ve İMKB-30 endeksin getirisiyle karşılaştırılması



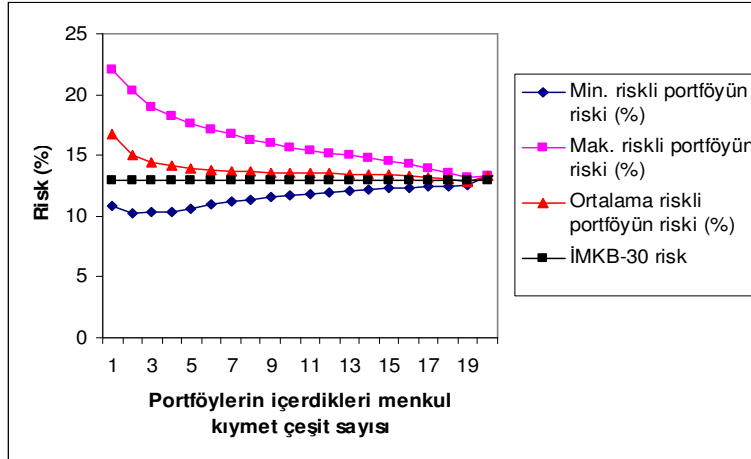


Tablo 3 ve Şekil 1 incelendiğinde, portföye katılan her bir yeni menkul kıymetin sonucu olarak minimum getirinin artan, maksimum getirinin de azalan bir yapı gösterdiği görülmektedir. Aynı şekilde portföylerin ortalama getirileri de pazar getirisinin üzerinde yer almaktadır.

Tablo 4: Portföylerdeki menkul kıymet çeşit sayılarına göre portföy riskleri

Menkul kıymet çeşit sayısı	Min. riskli portföyün riski (%)	Mak. riskli portföyün riski (%)	Ortalama riskli portföyün riski (%)
1	10.85296	22.10448	16.76269
2	10.22156	20.29477	15.07958
3	10.33719	18.98679	14.46536
4	10.38557	18.23329	14.14714
5	10.61484	17.64936	13.95258
6	10.93995	17.17821	13.82136
7	11.20086	16.69106	13.72689
8	11.39044	16.27593	13.65564
9	11.54216	15.96976	13.59998
10	11.66554	15.66889	13.55531
11	11.81244	15.41409	13.51866
12	11.94644	15.19082	13.48805
13	12.08396	15.00057	13.4621
14	12.21040	14.78909	13.43982
15	12.33534	14.5901	13.42049
16	12.34575	14.26771	13.27969
17	12.40411	13.90381	13.14856
18	12.48312	13.55479	13.00207
19	12.59535	13.20858	12.8637
20	13.35264	13.35264	13.35264

Şekil 2: Portföylerde artan menkul kıymet çeşit sayısı ile oluşan minimum, maksimum, ortalama risk ve İMKB-30 endeksin riskiyle karşılaştırılması



Tablo 4 incelendiğinde portföye eklenen her bir yeni menkul kıymet ile maksimum riskin ve ortalama portföy riskinin azaldığı görülmektedir. Sadece portföydeki menkul kıymet çeşit sayısı 19'dan 20'ye çıkarken küçük bir artış olmaktadır.

Tablo 3 ve Tablo 4 beraber incelendiğinde maksimum getirinin düşmeye başladığı portföylerde maksimum riskin azaldığı, minimum getirinin yükseldiği durumlarda minimum riskin arttığı diğer bir deyişle risk ve getiri arasındaki ilişkinin beklenen yönde olduğunu vurgulamaktadır.

Şekil 2'de ise minimum risk eğrisinin piyasa riskinin altında yer aldığı görülmektedir. Ayrıca maksimum risk eğrisinin azalan bir yapıya sahip olması dikkat çekicidir. Portföylerin ortalama risk eğrisi de piyasa risk eğrisinin başka bir deyişle Pazar portföyü riskinin üzerinde yer almaktadır.

### 3.3. Araştırmanın Sonuçları

Çalışmada portföy büyüklüğünün belirlenebilmesi için gereken kıyaslama noktası olarak sistematik riskin bir temsilcisi olan İMKB-30 endeksinin riski ele alınmıştır. Ayrıca iyi çeşitlendirilmiş bir portföyün belirlenebilmesi için 3 farklı kıstastan yararlanılmıştır.

#### 1. Portföylerin Ortalama Riskinin Piyasa Riskine Oranlanması

Bu kıstasta portföy büyüklük sınıflarının ortalama riskleri teker teker piyasa riskine bölünür.

$$1 + \frac{\text{Sistemati k Olmayan Risk}}{\text{Piyasa Riski}}$$

Hesaplama da kullanılan piyasa riski, Ocak-2001 - Aralık-2008 dönemine ait İMKB-30 endeksinin riskini ifade etmektedir. Sistemati k olmayan risk ise her portföy büyüklük sınıfına ait ortalama riskin piyasa riskinden çıkarılmasıyla elde edilmiştir.

Portföydeki menkul kıymet çeşit sayısı arttıkça, bu oranın 1'e yaklaşması beklenmektedir. Fakat belirli bir seviyeden sonra, menkul kıymet çeşit sayısındaki artışın portföyün sistemati k olmayan riskinde yarattığı de ğişim dikkate alınmayacak bir düzeye düşecektir.<sup>18</sup>

Tablo 5 incelendiğinde menkul kıymet çeşit sayısı 6'dan 7'ye çıkarken sistemati k olmayan riskin piyasa riskine oranı % 0,73, 7'den 8'e yükselirken de % 0,55 azalmaktadır. Her ne kadar bu limit yatırımcı bazında de ğişse de artan çeşitliliğin portföy üzerindeki kontrolü zorlaştıracakı unutulmamalıdır. Ortalama riskteki önemsiz azalış, menkul kıymet sayısının 6'dan 7'ye yükseldiği noktada gözlenmektedir. Dolayısıyla bu ölçüte göre optimum menkul kıymet çeşit sayısı 6 olarak önerilmektedir. Diğer bir anlatımla portföyün ortalama riskinin piyasa riski oranı ölçütüne göre yatırımcıya önerilecek portföy büyüklüğü 6 olmaktadır.

<sup>18</sup> Cura, Gökçe, 2003, s. 63-81.

Tablo 5: Portföylerin ortalama risklerinin piyasa riskine oranları

Menkul kıymet Çeşit sayısı	Ortalama Risk / Piyasa Riski	Menkul kıymet Çeşit sayısı	Ortalama Risk / Piyasa Riski
1	1.301201	11	1.049383
2	1.17055	12	1.047007
3	1.122871	13	1.044993
4	1.098169	14	1.043264
5	1.083067	15	1.041763
6	1.072881	16	1.030833
7	1.065548	17	1.020655
8	1.060017	18	1.009284
9	1.055696	19	0.998542
10	1.052228	20	1.036496

## 2. Sistemik Olmayan Riskte Gerçekleşen Kümülatif Yüzesel Azalış

Bu kıstasa göre öncelikle her portföy büyüklük sınıfının sistemik olmayan riski hesaplanır. Bir menkul kıymet çeşidi içeren portföylerde sistemik olmayan riskin maksimum düzeyde olması, artan menkul kıymet çeşit sayısı ile da azalması beklenir. Her portföy büyüklük sınıfının sistemik olmayan riski bir menkul kıymet içeren portföylerin sistemik olmayan riskinden çıkartılarak yine bir menkul kıymet içeren portföylerin sistemik olmayan riskine oranlanır.<sup>19</sup>

$$\frac{\text{Sistemik Olmayan Risk}_n - \text{Sistemik Olmayan Risk}_1}{\text{Sistemik Olmayan Risk}_1}$$

Tablo 6'da portföylerdeki menkul kıymet çeşit arttıkça sistemik olmayan riskin kümülatif olarak arttığı fakat dilimler arasındaki ilave (marjinal) artışın azaldığı görülmektedir. Yatırımcı açısından % 2-3'lük bir artışın üst sınırı oluşturabileceği varsayımı altında bu kıstas doğrultusunda 6-7 adet hisse senedinden oluşan bir portföyün yatırımcı açısından optimal olabileceği düşünülmektedir.

<sup>19</sup> Cura, Gökçe, 2003, s. 63-81.

Tablo 6: Portföyler için ortalama sistematik olmayan riskler ve sistematik olmayan riskte gerçekleşen kümülatif yüzdesel azalış

Menkul kıymet Çeşit sayısı	Sistematik Olmayan Risk	Sistematik olmayan Riskte Kümülatif Yüzdesel Azalış	Menkul kıymet Çeşit sayısı	Sistematik Olmayan Risk	Sistematik olmayan Riskte Kümülatif Yüzdesel Azalış
1	3.880214	0	11	0.636181	83.6045
2	2.197106	43.37667	12	0.605571	84.39336
3	1.582885	59.20624	13	0.579623	85.06209
4	1.264665	67.40734	14	0.557347	85.63619
5	1.070106	72.42146	15	0.538015	86.1344
6	0.938886	75.80323	16	0.397212	89.76315
7	0.844418	78.23784	17	0.266085	93.1425
8	0.773164	80.07418	18	0.119597	96.91779
9	0.717507	81.50858	19	-0.01878	100.4839
10	0.672831	82.65994	20	0.470165	87.88301

### 3. Ortalama Riskte Gerçekleşen Kümülatif Yüzdesel Azalış

Her portföy büyüklük sınıfının ortalama riskleri, bir menkul kıymet içeren portföylerin ortalama riskine oranlanır ve elde edilen değer birden çıkartılır <sup>20</sup>.

$$\left(1 - \frac{\text{Ortalama Risk}_n}{\text{Ortalama Risk}_1}\right) \cdot 100$$

Tablo 7'den görülebileceği gibi portföye eklenen her bir yeni menkul kıymet sonucu ortalama riskteki yüzdesel düşüş artmakla beraber marjinal artış azalan bir eğilim göstermektedir. Bu artışın %1'den büyük veya yakın olması yatırımcı açısından yeterli olacağı bakış açısından hareketle 5-6 adet hisse senedinden oluşacak bir portföyün yeterli olabileceği düşünülmektedir.

<sup>20</sup> Cura, Gökçe, 2003, s. 63-81.

Tablo 7: Artan menkul kıymet çeşit sayısı ile ortalama riskte meydana gelen yüzdesel azalış

Menkul kıymet Çeşit sayısı	Ortalama riskte Yüzdesel azalış	Menkul kıymet Çeşit sayısı	Ortalama riskte Yüzdesel azalış
1	0	11	19.3527
2	10.0408	12	19.53531
3	13.70501	13	19.6901
4	15.6034	14	19.82299
5	16.76406	15	19.93832
6	17.54687	16	20.7783
7	18.11043	17	21.56055
8	18.53551	18	22.43445
9	18.86754	19	23.25994
10	19.13406	20	20.34309

#### 4. SONUÇ

Portföy seçiminde, getiri ve risk veri olarak alındığında yatırımcıların oluşturacakları portföylere hangi menkul kıymetleri, hangi ağırlıklarda alınmasında veya portföye dahil edilecek menkul kıymet sayısının tespit edilmesinde, getiriyi maksimize ve riski minimize eden optimal portföyü belirleme önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Yukarıda verilen 3 kıstasın incelenmesi sonucu, portföydeki menkul kıymet çeşit sayısının artması sonucu yatırımcının taşıyacağı risk düzeyinin azalacağı açıkça görülmektedir. Portföy kuramı da, hisse senetleriyle oluşturulan bir portföyün senetlerin sahip oldukları sistematik olmayan riskin çeşitlendirmenin etkisiyle dağılacakını belirtmektedir. Fakat artan varlık sayısı, yatırımcının portföy üzerindeki kontrolünü güçlendirmekte ve aynı zamanda çalışmada değinilmeyen elde bulundurma ve işlem maliyetlerinin artmasına yol açmaktadır. Bu maliyetler yatırımcıların piyasa seviyesinde getiri elde etme çabalarını sektöre uğratmakla beraber risk ve elde bulundurma maliyetleri arasındaki optimal dengeyi belirlemek yatırımcı beklentileri temelinde değişmekte yani yatırımcının riske katlanma derecesiyle orantılı olmaktadır. Aynı zamanda portföye eklenen yeni her bir hisse senedinin birbiri ile etkileşimi de önem taşıyan bir unsurdur.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde olması gereken portföy büyüklüğüne dair değişik sonuçların elde edildiği görülmektedir. Bir portföydeki optimal menkul kıymet sayısının kullanılan yöntemlerden veya ele alınan veri setinden dolayı farklılık gösterdiği gözlemlenmektedir. Evans ve Archer tarafından yapılan çalışma sonucunda 8 ile 10 adet hisse senedinin portföyde olması gereken ideal sayı olduğu belirtilirken, Statman tarafından yapılan çalışmada ise bu sayının 30 ile 40 arasında değiştiği belirtilmektedir. Elton ve Gruber tarafından yapılan çalışmada ise 15 adet hisse senedinden 100 adet hisse senedine doğru portföye dahil edilen hisse senedi sayısı artırıldığında, portföy riskinde düşüş yaşanacağı belirtilmektedir.

Çalışma sonucunda ortalama 5-7 adet hisse senedinden oluşan bir portföyün yatırımcılar açısından uygun olacağı öngörülmektedir. Daha dar bir bakış açısıyla ise kullanılan göstergeler ışığında 6 adet hisse senedinden oluşacak bir portföyün yatırımcı açısından yeterli çeşitlendirmeyi sağlayacağı düşünülmektedir. Bu menkul kıymet çeşitlerinden oluşturulan portföyler incelendiğinde çalışmanın yapıldığı zaman süresi için getiri, risk ve değişim katsayısı (birim risk başına elde edilecek kazanç) bazında aşağıdaki portföyler dikkate alınabilir.

Tablo 8: Çalışma sonucu tavsiye edilen optimal portföylerin yapısı

		Değer (%)	Portföyü Oluşturan Hisse Senetleri
Getiri	Min.	1,333	Arçelik, Dyhol, İşgmyo, Migros, Petkim, Thy
	Mak.	3,627	Akbank, Ereğli, Finans, Garanti, Şeker, Tskb
Risk	Min.	11,201	Akbank, Ereğli, Migros, Petkim, Tüpraş, Thy
	Mak.	16,691	Dohol, Dyhol, Yapı Kredi, Garanti, Şeker, Tskb
Değişim Katsayısı	Min.	0,095	Arçelik, Dohol, Dyhol, İşgmyo, Petkim, Thy
	Mak.	0,279	Akbank, Ereğli, Finans, Migros, Tüpraş, Tskb

#### KAYNAKÇA

1. Atan M., Çok Amaçlı Hedef Programlama ile Optimal Portföy Seçim Modelinin İMKB 100 Endeksinde Uygulanması, <http://muratatan.info/academic/bulletin/31.pdf>, s.1-7, Erişim Tarihi: 21.11.2008.
2. Atan M., Duman S., Konno-Yamazaki Portföy Modelinin Doğrusal Programlama Yardımıyla Çözümlemesi, YA/EM 2007 – Yöneyem Araştırması / Endüstri Mühendisliği – XXVII. Ulusal Kongresi, 2 – 4 Temmuz 2007, İzmir, s 1-5.
3. Beck L.B., Perfect S.B., Peterson P.P., The Role of Alternative Methodology on the Relation Between Portfolio Size and Diversification, The Financial Review, Vol. 31, No. 2, (May 1996), s. 381-406.
4. Blume M.E., Crockett J., Friend I., Stock Ownership in the United States: Characteristics and Trends, Survey of Current Business, 54, 1974, s. 16-40.
5. Cura, T., Gökçe, A.G., “İMKB Hisse Senedi Piyasalarında İyi Çeşitlendirilmiş Portföy Büyüklüğünün Araştırılması”, Yönetim Dergisi, 44(14), (2003), s. 63-81.

6. Demirci E., Kesintürk T., Portföy Büyüklüğü ve İyi Çeşitlendirilmiş Portföy Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, YA/EM 2007 – Yöneylem Arastırması / Endüstri Mühendisliği – XXVII. Ulusal Kongresi, 2 – 4 Temmuz 2007, İzmir.
7. Domain L. D., Louton D.A., Racine M.D., Diversification in Portfolios of Individual Stocks: 100 Stocks Are Not Enough, The Financial Review, (April- 2006), s. 1-21.
8. Elton J.E., Gruber J.M., Risk Reduction and Portfolio Size: An Analytical Solution, The Journal of Finance, Vol. 50, Issue 4, (Oct., 1977), s. 415-437.
9. Goetzmann W. N., Kumar A., Equity Portfolio Diversification, NBER Working Paper Series, Working Paper 8686, December 2001, s.2-44.
10. Irala R.L.,Patil P., Portfolio Size and Diversification, SCMS Journal Of Indian Management, Vol.4, No.1, (Jan-Mar,2007), s. 1-6.
11. Markowitz H., Portfolio Selection, The Journal of Finance, Vol. 7, No. 1. (Mar., 1952), s. 77-91.
12. Sankaran J., Krishnamurti C., Patil A.A., On the Optimal Selection of Portfolios under Limited Diversification, Journal of Banking & Finance, Vol:23, Issue:11, 1999, s. 1655-1666
13. Tang G.Y.N., Choi D.F.S., Impact of Diversification on the Distribution of Stock Returns: International Evidence, Journal of Economics and Finance, Vol. 22, No. 2-3, (Summer/Fall 1998), s. 119-127.
14. Zulfiki M., Basarudin B.S., Norzaidi D.M., Siong C.S., A Study on Diversification in Malaysian Stock Market, 2008 EABR&TLC Conferences Proceedings, 2008, s. 1-10.