

TÜRK ÖZEL EMEKLİLİK ŞİRKETLERİNİN KISA VADELİ YATIRIM RİSKLİLİĞİ: RİSKE MARUZ DEĞER (VAR) UYGULAMASI

Kadir Murat ALTINTAŞ*

Öz:

Özel emeklilik sistemlerinin uygulama etkinliği ve geniş kitlelerce kabulü önemli ölçüde özel emeklilik planına dahil olan katılımcılardan sağlanan birikimlerin etkin bir fon-yönetim stratejisi çerçevesinde olabildiğince yüksek oranda nemalandırılmasına bağlıdır. Ancak özel emeklilik sistemlerinin doğası gereği katılımcılara herhangi bir getiri oranı garantisi vermemesi ve olası tüm yatırım risklerinin finansal sorumluluğunun sadece katılımcıya ait olması, portföy yönetim sürecinde dikkate alınması gereken en önemli husustur. Bu nedenle emeklilik yatırım fonlarının risk performansı ve optimal risk-getiri dengesinin sağlanması, özellikle emeklilik planının son evresi olan dağıtım (geri ödeme) döneminde katılımcılar açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı; Türkiye’de çok kısa bir geçmişe sahip olan ve belirlenmiş katkı esasına göre çalışan emeklilik planlarının en önemli bölümünü teşkil eden emeklilik yatırım fonlarının kısa vadeli yatırım riskliliğinin ölçülmesinde, Riske Maruz Değer yöntemini uygulamak ve bu yöntemin yatırım riskliliğinin ölçülmesinde portföy yöneticileri ve katılımcılar açısından yeterince anlamlı sonuçlar ortaya çıkartıp çıkartmadığının sorgulanmasıdır. Bu çalışma sonucunda, bankacılık sektöründe olduğu gibi ana sermayesi çeşitli finansal riskler ile karşı karşıya bulunan emeklilik şirketlerinin finansal yatırımlarının risk düzeyleri arasında önemli farklılıklar bulunduğu tespit edilmiş, ayrıca bu modelin emeklilik şirketlerinin kısa vadeli yatırım risklerini ölçmede portföy yöneticilerine ve emeklilik yatırım fonu katılımcılarına anlamlı veriler sunduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Emeklilik yatırım fonları, riske maruz değer, merkezi risk yönetim teknikleri, belirlenmiş katkı esaslı emeklilik planları.

* Öğr.Gör.Dr. Çankaya Üniversitesi Meslek Yüksekokulu Uluslararası Ticaret Yönetimi Bölümü, altintas@chankaya.edu.tr

THE SHORT-TERM INVESTMENT RISK POSITIONS OF TURKISH PENSION FUNDS: AN EMPIRICAL VAR ANALYSIS

Abstract:

The widely acceptance of defined contribution pension plan strongly belongs to the convincing of investors that the profitability of plans offered would be large enough to make the financial standards of an investors more wealthy. Nevertheless, it must be taken into consideration that the entire risk of investments made by portfolio administrators of pension funds is totally belonged to the beneficiaries, coming from the nature of the defined contribution pension system. The risk performance of pension funds and the risk-return tradeoff of their financial investments gain enormous importance for beneficiaries (Investors) especially during the distribution phase. The purpose of this study is to measure the newly issued Turkish Pension Funds' short-term investment risks by using one of the most popular risk management techniques, Value at Risk Analysis. Besides, this study wants to reveal whether this model is proper for measuring the short-term investment risks of pension funds. The findings are concentrated on that the risk positions differ greatly among pension funds and it is fairly important for beneficiaries to monitor the investment risk levels of various pension funds, especially during the distribution phase. In addition, Value at Risk model is an appropriate tool for interpreting the short-term investment results of pension funds.

Keywords: Pension funds, value at risk, centralized risk management techniques, defined contribution pension plans.

GİRİŞ

Kurumsallaşmış bir toplumsal dayanışmayı ifade eden geleneksel kamu emeklilik sistemleri (belirlenmiş fayda esaslı emeklilik sistemi) veya dağıtım modeli, prim miktarı, fon yönetimi ve demografik yapı gibi kısıtlayıcı faktörlere son derece duyarlıdır. Sistem, güçlü aktüeryal temellere oturtulmadığı ve etkin yönetilemediği sürece sosyal ve ekonomik dengelerin bozulması kaçınılmazdır.

20. yüzyılın son çeyreğine kadar aktif/pasif nüfus oranının yüksekliği nedeniyle başarılı bir şekilde uygulanan kamu emeklilik sistemi, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yaşanan sosyal, ekonomik ve demografik dönüşümler (çalışma hayatına katılan işgücü oranında yaşanan düşüşler, insan sağlığı konusunda ortaya çıkan bilimsel gelişmeler sonucu insan hayatının uzaması, kaçak istihdam oranındaki artışlar vb.) neticesinde finansal anlamda sürdürülebilirliğini kaybetmiştir. Emekliliğin finansmanı konusunun yeniden yapılandırma çalışmaları sonucunda, çalışanların emeklilik dönemlerine yönelik kendi kendilerinin geleceklerini finanse ettiği ve olumlu makroekonomik kazanımların da elde edildiği yeni bir sistem olan "Özel Emeklilik Sistemi", demografik yapıları bozulan ülkelere geniş ölçüde kabul görmüştür.

Dünyada geçtiğimiz yüzyılın son çeyreğinde oldukça geniş bir uygulama alanı bulan özel emeklilik sistemleri, özellikle finansal kriz içerisinde bulunan sosyal güvenlik sistemlerinin tamamlayıcısı olarak birçok gelişmiş ve gelişmekte olan ülke tarafından halen tercih edilmektedir. Bu sistem, geleneksel kamu emeklilik sistemlerinden farklı olarak çalışanlar kendi emeklilik dönemlerinin finansmanını üstlenmekte, diğer bir ifadeyle katılımcılardan toplanan primlerin emeklilik yatırım fonları aracılığı ile değerlendirilmesi ve emekliye birikimlerinin toplu olarak ödenmesi veya ömür boyu emekli maaşı bağlanması şeklinde uygulanmaktadır.

Özel emeklilik sisteminden sağlanan başlıca kazanımlar arasında, orta ve üst düzey gelir grubuna dahil çalışanlara (Kamu emeklilik sistemine ek olarak) emeklilik dönemlerinde sağlanan ilave mali kaynağın yanı sıra orta ve uzun vadede emeklilik yatırım fonları aracılığı ile finans piyasaları açısından önemli makroekonomik kazanımların elde edilmesi de söz konusu olmaktadır (Toplumun genel tasarruf düzeyini artırıcı etkisi, sermaye piyasalarında uzun vadeli fon arzına olumlu katkısı nedeniyle piyasa hareketliliğinin azalması ve kamu borçlanma maliyetinin düşmesi, gelişme potansiyeli taşıyan küçük ve orta ölçekli işletmelerin ihraç ettikleri menkul kıymetlere piyasa talebinin artması sonucu sermaye piyasalarının etkinleşmesi ve derinleşmesi vb.).

Bununla birlikte özel emeklilik sistemlerinin uygulama etkinliği ve geniş kitlelerce kabulü önemli ölçüde özel emeklilik planına dahil olan katılımcılardan sağlanan birikimlerin etkin bir fon yönetim stratejisi çerçevesinde olabildiğince yüksek oranda nemalandırılmasına bağlıdır. Çünkü sistemin çekiciliği ancak çalışanlara emeklilik dönemlerinde tatminkar bir ek gelir sağlamak ile artırılabilir. Fakat, özel emeklilik sisteminin doğası gereği katılımcılarına herhangi bir getiri oranı garantisi vermemesi ve olası tüm yatırım risklerinin sorumluluğunun sadece katılımcıya ait olması, bu süreçte dikkat edilmesi gereken en önemli husustur. Bu nedenle emeklilik yatırım fonlarının risk performansı ve optimal risk-getiri dengesinin sağlanması, özellikle emeklilik planının son evresi olan dağıtım (Geri ödeme) döneminde katılımcılar açısından büyük önem taşımaktadır. İşte tam bu noktada, portföy yöneticileri ile katılımcılar açısından düşük uzmanlık gerektiren ve olası tüm riskleri içeren yalnızca bir sayıdan ibaret olan risk yönetim tekniği, "Riske Maruz Değer (RMD)" yöntemi, kullanıcılara önemli kolaylıklar sağlamaktadır.

RMD yöntemi, aslında firma-içi daha etkin risk ölçümü ihtiyacını karşılamak amacıyla ortaya çıkarılmış ve yakın geçmişte bu veriler firma-içi raporlarda yerini almaya başlamıştır. Her ne kadar firma-içi risk yönetim aracı olarak kullanılmaya başlanılmış olsa da günümüzde firma-dışı raporlama sürecinde de oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır (Humphrey vd., 2004: 8).

Bu çalışmanın amacı; Türkiye'de çok kısa geçmişe sahip olan ve belirlenmiş katkı esasına göre çalışan emeklilik planlarının en önemli bölümünü teşkil eden emeklilik yatırım fonlarının kısa vadeli yatırım riskliliğinin ölçülmesinde, önemli risk

ölçüm tekniklerinden biri olan RMD yöntemini uygulamak ve bu yöntemin yatırım riskliliğinin ölçülmesinde portföy yöneticileri ve katılımcılar açısından yeterince anlamlı sonuçlar ortaya çıkartıp çıkartmadığının sorgulanmasıdır. RMD yöntemi bankacılık sektöründe geniş bir kullanım alanına sahip olmasına rağmen, emeklilik yatırım fonlarının riskliliğinin ölçülmesi (Tarihi veriler yardımıyla) sürecinde yeterince kapsamlı araştırmalar ve uygulamalar bulunmamaktadır.

Bu çalışma dört bölüm olarak tasarlanmıştır. Giriş bölümünü takip eden birinci bölümde, risk algılaması ve emeklilik yatırım fonları açısından risk yönetiminin yanısıra RMD yöntemi genel anlamda tartışılmıştır. İkinci bölümde, araştırmanın metodolojisi, sınırları ve veri seti değerlendirilmiş, üçüncü bölümde ise araştırmanın bulguları genel anlamda tablolar yardımıyla ele alınmıştır. Son bölümde ise araştırmanın sonuçları ve genel değerlendirmeler özetlenmiştir.

I) RİSK ALGILAMASI VE EMEKLİLİK YATIRIM FONLARININ RİSK YÖNETİMİ

1990'lı yılların başından itibaren Türkiye'de sosyal güvenlik kurumlarının giderek artan finansman açıkları, hizmetlerin aksamaması için konsolide bütçeden daha fazla kaynak transferi ile giderilmeye çalışılmış, bu durum ise kamu kesimi borçlanma gereğinin artmasına neden olmuştur. Sosyal güvenlik transferlerinin son on yılda GSMH'ya oranının yaklaşık %4 ila %5'e kadar yükselmesi, sistemin mali anlamda sürdürülebilirliğini ciddi biçimde tehlikeye sokmuştur. Bu nedenle, emekliliğin finansmanı konusunda yapılan iyileştirme çalışmaları sonucu özel emeklilik sistemi yasalaşmış (Bireysel Emeklilik Tasarruf ve Yatırım Sistemi Kanunu) ve Ekim-2003 tarihi itibarıyla 10 emeklilik şirketi (Yaklaşık 70 emeklilik yatırım fonu ile birlikte) faaliyetlerine başlamışlardır.

Sistemin en önemli parçası olan emeklilik yatırım fonları, destek veren işletmeler (Sponsorlar) ve katılımcılardan toplanan birikimleri katılımcıların emeklilik dönemlerindeki refah düzeylerinin artırılması amacıyla çeşitli yatırım alternatiflerinde değerlendiren kurumsal bir yatırımcıdır. Emeklilik yatırım fonları, yakın geçmişte birçok Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü üyesi ülkenin bankacılık sistemine kıyasla (ve milli gelirine oranla) önemli ilerlemeler kaydetmiştir.

Özel emeklilik sisteminde, katılımcılardan toplanan birikimlerin vade bitiminden önce geri ödenmesinin yasak olması veya sınırlandırılması, emeklilik yatırım fonlarının uzun vadeli borçlanabilmesinin yanı sıra yüksek risk ve yüksek getirili yatırım araçlarına yatırım yapabilmesine de olanak sağlamaktadır. Emeklilik yatırım fonları, hisse senedinden devlet tahviline gayrimenkulden yabancı varlıklara kadar çok çeşitli yatırım araçlarına yatırım yapabilmektedirler (Davis, 2000: 2-3). Emeklilik yatırım fonlarının risk yönetim faaliyetlerinin temel amacı gelecek belirsizliklere karşı akılcı yatırım kararları verebilmektir. Bu açıdan bakıldığında

bireysel veya kurumsal yatırımcıların, yatırım risklerini etkin biçimde ölçebilmeleri ve ortaya çıkan riski yönetebildikleri ölçüde yatırımlarından daha yüksek getiriler elde edebilmeleri mümkündür.

Diğer bir ifadeyle risk yönetimi, organizasyonun faaliyet etkinliğinin korunması amacıyla geliştirilen ve yatırım riski nedeniyle ortaya çıkacak muhtemel kayıpları tahmin etmede kullanılan bilimsel bir yaklaşımdır. Bunun yanı sıra finansal kayıpların ortaya çıkma olasılığını minimize eden süreçlerin şekillendirilmesi ve uygulanması faaliyetlerini de kapsamaktadır (Vaughan, 2001: 18,53). Risk yönetimi çalışmalarının son yıllarda özellikle işletmelerin yatırım riski nedeniyle uğrayacağı sermaye kayıplarının ölçümü üzerinde yoğunlaştığı ve riske maruz sermayenin (veya riske maruz değer) belirli bir olasılıkla hesaplanması şeklinde geliştiği görülmektedir.

RMD, finansal kurumlar açısından önemli bir risk ölçütü ve göstergesidir. Öncelikle bir portföyün çeşitli kategorilerini yansıtan çok farklı risk ölçüm metotları bulunmakla birlikte, bu ölçütler portföyün nihai risk pozisyonunun belirlenmesinde ve yorumlanmasında sınırlı katkı sağlamakta yani farklı risk gruplarının işletme bazında yalınlaştırılması sürecinde yetersiz kalmaktadırlar. Bu durumun bertaraf edilmesi firmanın risk algılamasını ve yorumlamasını geliştirir. RMD bu amacı tüm risk durumları veya portföylere uygulanabilen ortak bir ölçüt (Belirli bir güven aralığında, belirli bir dönemde, en yüksek muhtemel finansal kayıp) tanımlayarak gerçekleştirmektedir. Bu ölçüt para birimi (ABD Doları, Euro vb.) olarak da ifade edilebildiği için organizasyon içerisindeki her yönetim düzeyi için anlamlı bir risk kavramı oluşturmaktadır.

RMD'nin ölçülmesinin en önemli nedenlerinden biri, portföyün karşı karşıya kalabileceği finansal kayıpların büyük oranda para birimleri cinsinden açığa çıkarılabilesinin yanı sıra belirli bir risk düzeyinde faaliyette bulunan bir işletme için yedeğinde bulundurması gereken özsermaye miktarını da sezgisel biçimde ortaya çıkarmaktadır. Diğer bir ifadeyle, RMD'nin hesaplanması piyasa riskine göre yedek sermaye gereksiniminin belirlenmesinde de kullanılmaktadır (Holthorf ve Rudolf, 2000: 132).

RMD'nin ölçülmesinin bir diğer önemli nedeni ise, firma üstyönetimine işletme birim ve stratejilerinin riske dayalı performans değerlendirilmesinde yardımcı olmaktır. Şöyle ki, RMD'yi riskli bir işletmenin faaliyetlerinde gereksinim duyduğu en az sermaye gereksinimi olarak yorumladığımızda, bu ölçütü özsermaye miktarlarına sağlanan getiri oranları ile kıyaslayarak farklı işletmelerin göreceli performanslarının değerlendirilmesinde de kullanmak mümkündür (Wilson, 1996: 194-196).

Bunun yanı sıra bu ölçüt tek bir rakamdan ibaret olduğu için kullanıcılarına finansal riskler hususunda net bilgiler sunmakla kalmayıp aynı zamanda yatırım öncelikleri ve stratejilerinin normalin üzerinde riskli olduğu tespit edildiğinde, gerekli tedbirleri (Çeşitli "hedging" teknikleri yardımıyla) alma konusunda uyarma işlevini de üstlenmektedir.

II) ARAŞTIRMA METODOLOJİSİ, SINIRLILIKLARI VE VERİ SETİ

Son yıllarda başta RMD yöntemi (Her ne kadar yöntemin gerçekçi olmayan bazı varsayımları-veri setinin normal dağılıma uygun olma zorunluluğu-bulunmasına rağmen) olmak üzere çeşitli risk yönetim teknikleri özellikle bankacılık sektörüne nazaran daha uzun vadeli yatırımlara sahip olan emeklilik yatırım fonları tarafından önemli ölçüde tercih edilmektedir (Jorion, 2001: 428-429). Bu doğrultuda özellikle finansal analistler ve kural koyucular tarafından yaygın biçimde kullanılan RMD yöntemi konusunda gerek akademik çevrelerde gerekse piyasa oyuncuları arasında nitelik ve nicelik bakımından önemli araştırmalar ve uygulamalar yapılmaya devam etmektedir. Örneğin, Watson Wyatt yayımladığı "Emeklilik Risk İndeksi" ile emeklilik planlarının, firmaların olağan faaliyetlerine ve finansal sisteme ne derece risk oluşturduğu sorusunu RMD yöntemi kullanarak cevaplandırmaktadır. Emeklilik fonlarının varlık tahsisi, borç yapısı ve faiz oranlarına duyarlılığı gibi değişkenler doğrultusunda kurulan modelin, 2003-2004 yıllarına ilişkin bir araştırmasında her ne kadar risk düzeyinin 2003 yılına nazaran 2004 yılında düştüğünü göstermekte ise de 2004 mali yılı sonunda toplam riskin yaklaşık 81 milyar ABD doları tutarında olduğuna işaret etmektedir (Watson Wyatt, 2007).

Bazı araştırmacılar konunun kavramsal boyutu (Özellikle kredi risk ölçümü açısından) üzerinde çalışmışlar (Fallon, 1996; Longerstaey ve Spencer, 1996; Jorion, 1997; Dowd, 1998; Saunders, 1999) iken bazı araştırmacılar ise konuyu daha farklı yönleriyle ele almışlardır. Örnek olarak Başak ve Shaphiro (2001) yatırımcının fayda maksimizasyonu açısından refah/tüketim politikalarını ve bu doğrultuda RMD yöntemini kullanarak piyasa riskinin yönetilmesi konusunu incelerken, Wahl ve Broll (2002) RMD'nin farklı risk pozisyonlarında bir bankanın gereksinim duyacağı özsermaye ihtiyacını araştırmıştır. Bunun yanı sıra enerji piyasasında yaşanan yüksek oranlı fiyat dalgalanmaları, işletmeleri enerji riskinin ölçülmesi ve yönetilmesi hususunda çeşitli politikalar geliştirmek ve uygulamak zorunda bırakmıştır. Khindanova ve Atakhanova (2002) özel bir veri seti yardımıyla RMD yöntemini enerji sektöründe kullanmıştır.

Gençay, Selçuk, ve Ulugülyağcı (2003) RMD ölçümlerinde uç değer teorisinin performansını diğer çok bilinen modelleme teknikleriyle (GARCH, Var-Cov yöntemi, yüksek dalgalı hisse senedi piyasalarında Tarihi Simülasyon yöntemi gibi) kıyaslayarak incelemiş, Humphrey, Woods ve Dowd (2004) ise, finansal raporların piyasa riski referans alınarak değerlendirilmesinde RMD yönteminden yararlanmış, ayrıca yöntemin kullanım özelliği ve kontrol yeteneği hususundaki sınırlılıklarını analiz etmiştir. Zmeskal (2005) uluslararası endeks portföyündeki berliksizliğin modellenmesini RMD yöntemi yardımıyla (Bulanık Stokastik Metodoloji koşullarında) araştırmış, Yamai ve Yoshiba (2005) ise, RMD düzeyinin dışında olabilecek herhangi finansal zararı gözardı etmesi nedeniyle yöntemi eleştirmiştir.

Literatürdeki çalışmalar içerisinde emeklilik fonları ile RMD yönteminin birarada incelendiği çok az sayıda araştırma bulunmaktadır. Bu çalışmalar içerisinde en kapsamlı olanı Dowd, Blake, ve Cairns (2001) tarafından yapılan “uzun vadeli” RMD yönteminin uygulanmasında yeni bir yaklaşım önerisidir ve (2001a ve 2001b) çalışmalarında RMD yöntemini Belirlenmiş Katkı Esaslı Emeklilik Planının birikim ve dağıtım dönemleri için ayrı ayrı uygulamışlardır. Bir katılımcının karşı karşıya olduğu toplam özenl ekonomik riskin ölçülmesine yönelik bir çalışma ise Vidal-Melia, Domingues-Fabian ve Devesa-Carpio (2006) tarafından İspanya modeline uygulanmış ve beklenen iç verim oranının hesaplanmasında katılımcıların farklı risk toleransları çerçevesinde standart sapmanın yanı sıra RMD yönteminden de yararlanılmıştır.

Bu çalışmada veri seti olarak halen faaliyetlerini sürdüren onbir özel emeklilik şirketinden on tanesinin (Anadolu-13 adet Emeklilik Yatırım Fonu (EYF), Ankara-5 adet EYF, Ak-7 adet EYF, Başak-5 adet EYF, Doğan-7 adet EYF, Garanti-7 adet EYF, Koç Allianz-7 adet EYF, Oyak-6 adet EYF, Vakıf-7 adet EYF, Yapı Kredi-6 adet EYF) günlük fon endeksi kullanılmış olup 31 Aralık 2004 tarihli sermaye ağırlıkları dikkate alınmıştır (T.C.Başbakanlık Sermaye Piyasası Kurulu, 2005). Analiz dönemi olarak 01 Ocak-31 Aralık 2004 tarihleri arasındaki zaman dilimi ele alınmıştır. Günümüzde faaliyetini sürdüren bir emeklilik şirketi ise, anılan araştırma döneminde henüz faaliyet izni bulunmadığı için kapsam dışı bırakılmıştır. Bu çalışmada Maple 7 ve SPSS 12.0 bilgisayar paket programlarından özellikle istatistiksel hesaplamalarda ve matris işlemlerinde yararlanılmıştır.

İlk olarak örneklem büyüklüğünü oluşturan emeklilik yatırım fonlarının her birinin anılan analiz dönemindeki tarihi verilerinin normal dağılıma uygun olup olmadığının tespiti amacıyla SPSS 12.0 istatistiksel paket programından yararlanılmış ve tüm veri setine Tek-örneklem Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır (EK Tablo : 1). Ayrıca emeklilik yatırım fonlarının günlük fon endeksinden oluşan veri setinin (Her emeklilik yatırım fonu için yaklaşık 250 adet) yüksek gözlem sayısı nedeniyle Anlamlılık Derecesi'nin (Significance Value) 0.01'den yüksek çıktığı durumlarda özel emeklilik fonlarının tarihi verilerinin normal dağılım olduğu kabul edilmiştir. Bunun yanı sıra veri setinin dağılım özelliğini analiz ederken Çarpıklık Derecesi (Skewness Value) kavramından da yararlanılmıştır. Genelde çarpıklık derecesinin 1'den büyük olduğu durumlarda dağılımın, normal dağılımdan ciddi sapma gösterdiği kabul edilmektedir. Ayrıca yapılan uygulamada çarpıklık derecesinin nadiren 1'den büyük olduğu durumlarda log-dönüşüm yapılarak dağılımın normale daha fazla yaklaşması sağlanmıştır. Bununla birlikte “0” hipotezinin hem çarpıklık hem de basıklık kavramları açısından sınıanabileceği anlamlılık testleri bulunmaktadır. Burada “0” hipotezinin anlamı örneklemelerin normal dağılıma uygun olduğu varsayımını ifade etmektedir. Dolayısıyla elde edilen çarpıklık değeri “z” dağılımını kullanarak “0” hipotezi ile karşılaştırılır. Şöyle ki,

Eğer $z = \frac{S-0}{S_{SE}} \leq 3.24$ ise (Bu değer "z" dağılım tablosundan geleneksel 0.001 α

düzeyine karşılık gelmektedir)

Burada S çarpıklık derecesi ve S_{SE} çarpıklığın standart hatası olarak değerlendirilmektedir (Tabachnick, 1996: 72-73).

Nihayet, değişkenlerin değerleri z standart değerlere dönüştürüldüğünde gözlem sonuçları genelde, z standart değerlerin ± 3 standart sapma aralığında değişmekte olduğu yönünde yoğunlaşmaktadır. Gözlem sayısının yüksek oluşu ve veri seti içerisinde ortalamadan farklı uç değerlerin bulunmaması nedeniyle veri setinin tamamının normal dağılıma uygunluğu kabul edilmiştir. Herşeye rağmen çarpıklık katsayısı 1'den sapma gösteren sınırlı sayıda verinin ise, analiz sonuçları üzerinde ciddi bir etkisi bulunmamaktadır.

RMD yönteminin hesaplanmasında en çok kullanılan teknikler; Parametrik metod, Varyans-Kovaryans yaklaşımı ve Parametrik olmayan metodlardır (Tarihi Simülasyon ve Monte-Carlo Simülasyon yaklaşımları). Bu yaklaşımların tamamı üç temel parametrik ifade gerektirmektedir; Elde tutma dönemi (Gün), güven aralığı (%) ve varlık fiyatlarının gözlemlendiği tarihi zaman serisi. Bu çalışmada uygulama kolaylığı nedeniyle finans sektöründe faaliyette bulunan yöneticiler tarafından geniş ölçüde tercih edilen Varyans-Kovaryans yaklaşımı kullanılmıştır.

Varyans-Kovaryans yaklaşımı tarihi zaman serileri kullanılarak standart sapma, portföy içerisindeki varlıkların korelasyonları ve kovaryans matrisi gibi değişkenler yardımıyla hesaplanmakta ve temel varsayım olarak portföy içerisindeki varlıkların getiri oranlarından oluşan veri setinin normal dağılıma uygunluğunu öngörmektedir. Varyans-Kovaryans yaklaşımının sınırlılıkları ise, uygulamada her zaman finansal getiriler normal dağılıma uygun olmadığı yönünde yoğunluk kazanmaktadır. Ayrıca bu yaklaşımın "opsiyonlar" için uygun olmadığı da ileri sürülmektedir.

Daha öncede ifade edildiği üzere bir portföyün RMD'si portföyü oluşturan varlıkların risklerinin birleşimidir. Bu doğrultuda Varyans-Kovaryans yaklaşımı çerçevesinde bir varlığın t döneminden t+1 dönemine getiri oranını şöyle tanımlayabiliriz,

$$R_{t+1} = \frac{C_{t+1} - C_t}{C_t} \quad (1)$$

Burada R_{t+1} , portföy içerisindeki bir varlığın getiri oranı, C_{t+1} ise t+1 dönemindeki emeklilik yatırım fonunun günlük fiyatıdır.

Burada dikkate alınması gereken nokta, geleneksel ortalama-varyans analizinde portföyü oluşturan birim varlıklar menkul kıymet olarak değerlendirilirken RMD yöntemi her unsuru bir "risk faktörü" olarak öngörmektedir. Bu doğrultuda portföydeki

varlık sayısı arttığında ise kovaryans hesaplamaları oldukça zor ve karmaşık bir hal almaktadır. Bu nedenle Maple 7 gibi matematisel paket programları matris gösterimi ve hesaplamalarını kolaylaştırmaktadır (EK: 2). Varyansı şöyle oluşturabiliriz,

$$\sigma_p^2 = \begin{bmatrix} w_1 & \dots & w_N \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \dots & \dots & \sigma_{1N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \sigma_{N1} & \sigma_{N2} & \dots & \dots & \sigma_{NN} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ \dots \\ \dots \\ \dots \\ w_N \end{bmatrix} \quad (2)$$

Burada w_i varlığın portföy içerisindeki ağırlığını ifade ederken, N varlık sayısını göstermektedir. Emeklilik yatırım fonlarının portföy içerisindeki ağırlıkları ise analiz döneminin son günündeki (31.12.2004) fonun toplam değerinin portföyün toplam piyasa değerine oranlanmasıyla bulunmuştur. Σ 'yı kovaryans matrisi olarak tanımladığımızda, portföyün getiri oranının varyansını daha yalın biçimde şöyle ifade edebiliriz,

$$\sigma_p^2 = w \Sigma w \quad (3)$$

Son olarak portföyün getiri oranının varyansını bir güven aralığı (α) yardımıyla artık RMD sonucuna dönüştürebiliriz.

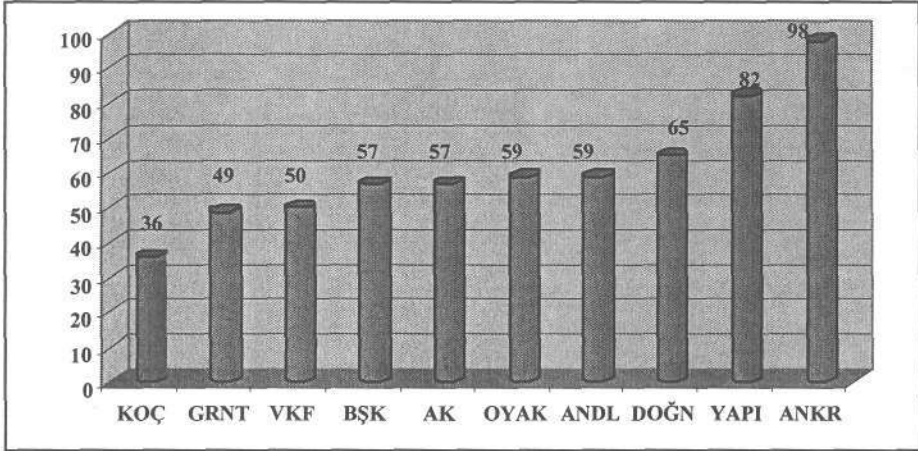
$$VAR_p = \alpha \sqrt{w \Sigma w} \quad (4)$$

III) ARAŞTIRMANIN BULGULARI

Bu çalışmada elde edilen bulgular, diğer bir ifadeyle Türk Emeklilik Yatırım Fonlarının kısa vadeli yatırımlarının risk düzeyleri ve %99 güven aralığında RMD yöntemi ile Türk Emeklilik Şirketlerinin muhtemel toplam zararları Tablo : 1 ve Grafik : 1'de özetlenmektedir.

Tablo : 1
Çeşitli Zaman Aralıklarında Ölçülen RMD Yöntemi Sonuçları

Emeklilik Şirketleri	Bir Yıl (252 Gün)	Altı Ay (120 Gün)	Üç Ay (60 Gün)	Bir Ay (20 Gün)	Bir Gün
1.Anadolu	0.0059	0.0040	0.0029	0.0016	0.00037
2.Ankara	0.0098	0.0067	0.0048	0.0027	0.00062
3.Ak	0.0057	0.0039	0.0028	0.0016	0.00036
4.Başak	0.0057	0.0039	0.0028	0.0016	0.00036
5.Doğan	0.0065	0.0044	0.0032	0.0018	0.00041
6.Garanti	0.0049	0.0033	0.0024	0.0013	0.00031
7.Koç	0.0036	0.0024	0.0018	0.0010	0.00022
8.Oyak	0.0059	0.0040	0.0029	0.0016	0.00037
9.Vakıf	0.0050	0.0034	0.0024	0.0014	0.00031
10.YapıKredi	0.0082	0.0056	0.0040	0.0023	0.00052



Grafik : 1
Türk Emeklilik Şirketlerinin Yıllık RMD Yöntemi Sonuçları (x10 000)

Öncelikle RMD yönteminin sonuçları göstermektedir ki, emeklilik şirketlerinin kısa vadeli yatırımlarının riskliliği birbirlerinden önemli farklılıklar göstermektedir. Bu durumun başlıca nedeni emeklilik yatırım fonlarının temel yatırım stratejilerinde gizlidir. Eğer emeklilik yatırım fonlarının öncelikli yatırım stratejileri yüksek getiri oranı üzerinde yoğunlaşmış ise doğal olarak portföyün de genel risk düzeyi artmaktadır. Türkiye’deki emeklilik şirketlerinin henüz “Birikim Döneminde” olmaları

sebebiyle riskli yatırımların tercih edildiği yatırım stratejileri kabul görebilmektedir. Emeklilik şirketlerinin yatırım önceliklerinde yasa gereği herhangi ciddi kısıtlamalar bulunmamasına rağmen, bazı emeklilik şirketleri (Portföy içeriklerinde yasal sınırnın çok üzerinde hazine bonusu ve/veya devlet tahvili bulundurarak) yatırımlarının riskliliğini kontrollü biçimde yönetmeyi tercih etmektedirler. Bu durum Tablo : 2’de görüldüğü üzere bazı emeklilik şirketlerinin portföy içeriklerinden de kolayca anlaşılmaktadır.

Tablo : 2
Emeklilik Şirketlerinin Portföy İçerikleri

Koç EYF*	Devlet Tahvili ve Hazine Bonusu Oranı (%)	Hisse Senedi (%)	Denizaşırı Yatırımlar (%)
EYF 1	37.01	57.50	0.00
EYF 2	95.76	0.00	0.00
EYF 3	96.74	0.00	0.00
EYF 4	0.00	0.00	0.00
EYF 5	0.00	95.52	0.00
EYF 6	0.00	0.00	0.00
EYF 7	42.83	0.00	0.00
Ankara EYF*	Devlet Tahvili ve Hazine Bonusu Oranı (%)	Hisse Senedi (%)	Denizaşırı Yatırımlar (%)
EYF 1	36.64	39.55	0.00
EYF 2	0.00	81.42	0.00
EYF 3	72.91	0.00	0.00
EYF 4	11.67	0.00	70.7
EYF 5	34.56	0.00	0.00

* Uygulama Tarihi (31.12.2004)

Kaynak: www.spk.gov.tr/kyd/yf/yf_index.html?yur=eyf

Bunun yanı sıra bu çalışma ile belirli güven aralığında (%99) belirli bir dönemde (Bir yıl) emeklilik şirketlerinin muhtemel kayıpları para birimi (\$) olarak hesaplanmıştır. Emeklilik şirketlerinin muhtemel kayıpları arasında ortaya çıkan büyük farklılıkların temel nedeni ise, emeklilik yatırım fonlarının portföy değerleri arasında ciddi farkların bulunmasıdır (Tablo : 3). Bu nedenle emeklilik şirketlerinin muhtemel kayıplarını portföy değerleri ile birlikte yorumlamak daha gerçekçi sonuçlara ulaşmamızı kolaylaştıracaktır.

Tablo : 3
Bir Yıllık Yatırım Döneminde Doğabilecek Muhtemel Kayıplar*

Emeklilik Şirketleri	Portföy Değerleri (\$)	Muhtemel Kayıplar (\$)	Yıllık RMD
YapıKredi	33 194 221	272 193	0.0082
Anadolu	34 156 875	201 526	0.0059
Ak	32 812 633	187 032	0.0057
Garanti	24 083 049	118 007	0.0049
Oyak	14 071 853	83 024	0.0059
Vakıf	12 983 018	64 915	0.0050
Doğan	9 643 311	62 682	0.0065
Ankara	5 364 343	52 571	0.0098
Koç	13 080 892	47 091	0.0036
Başak	6 029 611	34 369	0.0057

* Not: 1 ABD \$=1.3363 YTL-31 Aralık 2004.

SONUÇLAR

Bu çalışma ile merkezileştirilmiş risk yönetim tekniklerinden biri olan RMD yönteminin emeklilik yatırım fonlarının kısa vadeli yatırım riskliliğinin ölçülmesi sürecinde anlamlı sonuçlara ulaşmada önemli katkı sağladığı görülmüştür. Bunun yanı sıra RMD yönteminin uygulanabilirlik hususunda da ciddi kolaylıklar içerdiği görülmüş ve bankacılık sektöründen olduğu gibi emeklilik yatırım fonlarının kısa vadeli yatırım riskliliğinin ölçülmesinde rahatlıkla kullanılabilceği kanıtlanmıştır.

Belirlenmiş Katkı esaslı emeklilik planlarının doğası gereği minimum getiri oranı garantisi vermemesi, emeklilik şirketlerinin yatırımlarının portföy yöneticileri ve emeklilik planı katılımcıları tarafından daha yakından (özellikle dağıtım dönemlerinde) izlenmelerini gerektirmektedir. Emeklilik şirketleri, katılımcılar nezdinde pazar payını artırabilmenin en geçerli yolunun yatırımlara en yüksek getiri oranının sağlanmasından geçtiğini bilmektedirler. Ancak bu yatırım stratejisi ise, daha riskli yatırımları da beraberinde getirmektedir. Bu nedenle günümüzde emeklilik şirketlerinin yatırım riskliliğinin sürekli izlenmesine ilişkin sistematik bir altyapının gerekliliği önem kazanmaktadır.

Bu çalışmada emeklilik yatırım fonlarının kısa vadeli yatırım riskliliği arasında ciddi farklılıklar (En yüksek ve en düşük RMD sonuçları arasında 1/3 oranında farklılık gözlemlenmiştir) bulunduğu tespit edilmiş ve bu farklılıklar muhtemel kayıplar (En

yüksek ve en düşük muhtemel kayıplar ABD \$'ı cinsinden 1/8 oranında değişmektedir) olarak da benzer şekilde gerçekleşmiştir.

Bunun yanı sıra emeklilik şirketlerinin kısa vadeli yatırım riskliliği araştırma sonuçları göstermektedir ki, portföy içeriklerinde daha yüksek getiri oranı elde edilebilmesi ve çeşitlendirme amacıyla tutulan hisse senedi ve/veya denizaşırı yatırımlar, portföyün toplam riskini ve olası kayıpları büyük ölçüde artırmaktadır. Bu durum birikim döneminde tehlikeli bir pozisyon meydana getirmemekle birlikte özellikle dağıtım döneminde emeklilik şirketleri için ciddi bir risk kaynağı anlamına gelmektedir.

Bu sonuçlar katılımcılar açısından değerlendirildiğinde, farklı emeklilik şirketleri arasında yapacakları tercihleri sadece getiri oranı bazında değerlendirmenin yanlışlığını da ortaya çıkarmaktadır. Çünkü emeklilik şirketlerinin yatırım riskliliği ve özellikle dağıtım döneminde karşı karşıya kalınan likidite riski, katılımcıların istenmeyen yatırım performansları ile karşı karşıya kalmaları sonucunu doğurabilir. Bu durum ise ancak yatırım riskliliğinin sürekli izlenmesi ile bertaraf edilebilir.

Bu çerçevede bankacılık sektöründe olduğu gibi bireysel yatırımcıların istenmeyen yatırım sonuçlarından korunması amacıyla kamu otoritesince bazı yatırım riskliliği standartlarının ilan edilmesi ya da RMD yöntemiyle yapılan yatırım riskliliği analizlerinin emeklilik şirketlerince periyodik olarak yayımlanmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

EKLER

EK Tablo : 1

AK EMEKLİLİK-Örnek SPSS 12.0 İstatistiksel Uygulama
Tek-örneklem Kolmogorov-Smirnov Testi

		VAR1	VAR2	VAR3	VAR4	VAR5	VAR6	VAR7
<i>N</i>		246	245	247	245	246	245	247
Normal Parametreler(<i>a,b</i>)	Ortalama	,0010	,0001	,0012	,0004	,0000	,0012	,0008
	Std. Sapma	,00586	,00669	,00299	,00606	,00562	,01771	,00064
En büyük farklılıklar	Mutlak	,057	,082	,109	,046	,075	,042	,189
	Pozitif	,024	,082	,101	,046	,075	,032	,189
	Negatif	-,057	-,058	-,109	-,039	-,040	-,042	-,155
Kolmogorov-Smirnov <i>Z</i>		,893	1,279	1,715	,714	1,179	,664	2,968
Anlamlılık derecesi (iki yönlü)		,402	,076	,006	,688	,124	,770	,000

Tanımlayıcılar

		İstatistiksel sonuçlar	Std. Hata
VAR1	Ortalama	,0010	,00038
	95% güven aralığında ortalama	Alt sınır	,0002
		Üst sınır	,0017
	Varyans	,000	
	Std. Sapma	,00587	
	Çarpıklık katsayısı	-,372	,156
Basıklık katsayısı	,296	,310	
VAR2	Ortalama	,0001	,00043
	95% güven aralığında ortalama	Alt sınır	-,0007
		Üst sınır	,0010
	Varyans	,000	
	Std. Sapma	,00669	
	Çarpıklık katsayısı	,841	,156
Basıklık katsayısı	2,835	,310	
VAR3	Ortalama	,0012	,00019
	95% güven aralığında ortalama	Alt sınır	,0008
		Üst sınır	,0016
	Varyans	,000	
	Std. Sapma	,00300	
	Çarpıklık katsayısı	,257	,156
Basıklık katsayısı	7,520	,310	

VAR4	Ortalama	Alt sınır	,0004	,00039
	95% güven aralığında ortalama		-,0004	
	Varyans	Üst sınır	,0012	
	Std. Sapma		,000	
	Çarpıklık katsayısı	,00606		
	Basıklık katsayısı	,379	,156	
			1,728	,310
VAR5	Ortalama	Alt sınır	,0001	,00036
	95% güven aralığında ortalama		-,0006	
	Varyans	Üst sınır	,0008	
	Std. Sapma		,000	
	Çarpıklık katsayısı	,00560		
	Basıklık katsayısı	,632	,156	
			1,192	,310
VAR6	Ortalama	Alt sınır	,0012	,00113
	95% güven aralığında ortalama		-,0010	
	Varyans	Üst sınır	,0034	
	Std. Sapma		,000	
	Çarpıklık katsayısı	,01771		
	Basıklık katsayısı	,032	,156	
			,276	,310
VAR7	Ortalama	Alt sınır	,0008	,00004
	95% güven aralığında ortalama		-,0007	
	Varyans	Üst sınır	,0009	
	Std. Sapma		,000	
	Çarpıklık katsayısı	,00064		
	Basıklık katsayısı	2,585	,156	
			9,836	,310

EK : 2

AK EMEKLİLİK-Örnek Maple 7 Matematiksel Hesaplama

$$SD := \begin{bmatrix} .0058 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & .0067 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & .003 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & .0061 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & .0056 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & .0177 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & .0006 \end{bmatrix}$$

$$STANDEV := \begin{bmatrix} .0134908 & 0. & 0. & 0. & 0. & 0. & 0. \\ 0. & .0155842 & 0. & 0. & 0. & 0. & 0. \\ 0. & 0. & .006978 & 0. & 0. & 0. & 0. \\ 0. & 0. & 0. & .0141886 & 0. & 0. & 0. \\ 0. & 0. & 0. & 0. & .0130256 & 0. & 0. \\ 0. & 0. & 0. & 0. & 0. & .0411702 & 0. \\ 0. & 0. & 0. & 0. & 0. & 0. & .0013956 \end{bmatrix}$$

$$COR := \begin{bmatrix} 1 & -.5 & -.07 & -.13 & -.48 & .02 & -.14 \\ -.5 & 1 & -.07 & .04 & .77 & .04 & .05 \\ -.07 & -.07 & 1 & .01 & .04 & .03 & .43 \\ -.13 & .04 & .01 & 1 & -.03 & .03 & .02 \\ -.48 & .77 & .04 & -.03 & 1 & .07 & .12 \\ .02 & .04 & .03 & .03 & .07 & 1 & .05 \\ -.14 & .05 & .43 & .02 & .12 & .05 & 1 \end{bmatrix}$$

STANDEVCOR :=

- [.0134908 , -.00674540 , -.000944356 , -.001753804 , -.006475584 , .000269816 , -.001888712]
- [-.00779210 , .0155842 , -.001090894 , .000623368 , .011999834 , .000623368 , .000779210]
- [-.00048846 , -.00048846 , .006978 , .00006978 , .00027912 , .00020934 , .00300054]
- [-.001844518 , .000567544 , .000141886 , .0141886 , -.000425658 , .000425658 , .000283772]
- [-.006252288 , .010029712 , .000521024 , -.000390768 , .0130256 , .000911792 , .001563072]
- [.000823404 , .001646808 , .001235106 , .001235106 , .002881914 , .0411702 , .002058510]
- [-.000195384 , .000069780 , .000600108 , .000027912 , .000167472 , .000069780 , .0013956]

STANDEVCORSTANDEV :=

[.0001820016846 , -.0001051216627 , -.6589716168 10⁻⁵ , -.00002488402343 ,
-.00008434836695 , .00001110837868 , -.2635886467 10⁻⁵]
[-.0001051216627 , .0002428672896 , -.7612258332 10⁻⁵ , .8844719205 10⁻⁵ ,
.0001563050378 , .00002566418523 , .1087465476 10⁻⁵]
[-.6589716168 10⁻⁵ , -.7612258332 10⁻⁵ , .000048692484 , .990080508 10⁻⁶ ,
.3635705472 10⁻⁵ , .8618569668 10⁻⁵ , .4187553624 10⁻⁵]
[-.00002488402343 , .8844719205 10⁻⁵ , .990080508 10⁻⁶ , .0002013163700 ,
-.5544450845 10⁻⁵ , .00001752442499 , .3960322032 10⁻⁶]
[-.00008434836695 , .0001563050378 , .3635705472 10⁻⁵ , -.5544450845 10⁻⁵ ,
.0001696662554 , .00003753865900 , .2181423283 10⁻⁵]
[.00001110837868 , .00002566418523 , .8618569668 10⁻⁵ , .00001752442499 ,
.00003753865900 , .001694985368 , .2872856556 10⁻⁵]
[-.2635886467 10⁻⁵ , .1087465476 10⁻⁵ , .4187553624 10⁻⁵ , .3960322032 10⁻⁶ ,
.2181423283 10⁻⁵ , .2872856556 10⁻⁵ , .194769936 10⁻⁵]

W := [.15 .03 .5 .02 .01 .1 .2]

WVARCOV :=

[.00002009424117 , -.7764503502 10⁻⁵ , .00002488494317 , .2830310148 10⁻⁵ ,
-.3693270764 10⁻⁶ , .0001775444504 , .2437578211 10⁻⁵]

E :=
$$\begin{bmatrix} .15 \\ .03 \\ .49 \\ .02 \\ .01 \\ .1 \\ .2 \end{bmatrix}$$

WSTANDEVCORSTANDEVE := [.00003326969683]

> Bu sayının karekökü=VaR=0.0057(AK EMEKLİLİK)

KAYNAKÇA

- BAŞAK, Süleyman, and SHAPIRO Alan. (2001), "Value at Risk Based Risk Management: Optimal Policies and Asset Prices", *The Review of Financial Studies*, Oxford University Press, No : 2.
- DAVIS E. P. (2000), *Pension Funds, Financial Intermediation and The New Landscape*, The Pension Institute Birkbeck College University of London, London.
- DOWD, K. (1998), *Beyond Value at Risk: The New Science of Risk Management*, John Wiley and Sons, Chichester UK.
- DOWD, K., BLAKE, D., and CAIRNS, A. (2001a), *Pension Metrics: Stochastic Pension Plan Design and Value at Risk During the Accumulation Phase*, The Pension Institute Birkbeck College University of London, London.
- DOWD, K., BLAKE, D., and CAIRNS, A. (2001b), *Long Term Value at Risk*, The Pension Institute Birkbeck College University of London, London.
- FALLON, W. (1996), "Calculating Value at Risk", *Wharton Financial Institutions Center Working Papers*, 96-49, The Wharton School University of Pennsylvania.
- GENÇAY, Ramazan; SELÇUK, Faruk and ULUGÜLYAĞCI, Abdurrahman. (2003), "High Volatility, Thick Tails and Extreme Value Theory in Value at Risk Estimation", *Insurance-Mathematics and Economics*, pp. 337-356.
- HOLTHORF C; and RUDOLF, M. (2000), "Market Risk: Benchmark and Standard Model", Risk management: challenge and opportunity", Edited by Michael Frenkel, Ulrich Hommel, Markus Rudolf, Springer, Berlin.
- HUMPHREY, C., WOODS, M. and DOWD, K. (2004), "Credibility at Risk? The Accounting Profession, Risk Reporting and the Rise of VaR", *Centre for Risk and Insurance Studies Discussion Paper Series*, University of Nottingham, Nottingham.
- JORION, P. (1997), *Value at Risk: The New Benchmark for Controlling Derivatives Risk*, Irwin Publishing, Chicago IL.
- JORION, P. (2001), *Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk*, McGraw-Hill, New York.
- KHINDANOVA I. and ATAKHANOVA Z. (2002), "Stable Modelling in Energy Risk Management", *Mathematical Methods of Operations Research*, pp. 225-245.
- LONGERSTAEY, J. and SPENCER, M. (1996), *RiskMetrics-Technical Document*, Fourth Edition, J.P.Morgan, New York.
- SAUNDERS, A. (1999), *Credit Risk Measurement: New Approaches to Value-at-Risk and Other Paradigms*, Wiley, New York.

- TABACHNICK B. G. (1996), *Using Multivariate Statistics*, HarperCollins College Publishers, New York.
- T.C.BAŞBAKANLIK SERMAYE PİYASASI KURULU. (2005), "2003 September-2004 September Pension Funds Index Data", Ankara. <http://www.spk.gov.tr>(19.12.2005)
- VAUGHAN E. J. (2001), *Essentials of Risk Management and Insurance*, Wiley, New York.
- VİDAL-MELIA, C., DOMINGUES-FABIAN, I., and DEVESA-CARPIO, J.E. (2006), "Subjective Economic Risk to Beneficiaries in Notional Defined Contribution Account", *Journal of Risk and Insurance*, No : 3, pp.489-515.
- WAHL, J. and BROLL, U. (2002), "Optimum Bank Equity Capital and Value at Risk", www.wht-koblenz.de/banking/sgf/papers02/Papers/Neuer%20Ordner/Broll_Wahl.pdf.(07.12.2005)
- WATSON WYATT WORLDWIDE. (2007), "Pension Fund Finances and Business Risk", <http://www.watsonwyatt.com/us/pubs/Insider/showarticle.asp?ArticleID=14863>(10.08.2007)
- WILSON T. (1996), *The Handbook of Risk Management and Analysis*, Edited by Carol Alexander, John Wiley and Sons, New York.
- YAMAI, Y. and YOSHIBA, T. (2005), "Value at Risk versus Expected Shortfall: A Practical Perspective", *Journal of Banking and Finance*, Vol. 29, pp. 997-1015.
- ZMESKAL, Z. (2005), "Value at Risk Methodology of International Index Portfolio Under Soft Conditions (Fuzzy-Stochastic Approach)", *International Review of Financial Analysis*, Vol. 14, pp. 263-275.