

RİSKE MARUZ DEĞER (VaR): KAVRAMSAL GELİŞİM SÜRECİ, UYGULAMA VE DEĞERLENDİRME

Oğuz KAYHAN^a

Hayat Finans Katılım Bankası, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Başvuru: 30 Mayıs 2023

Kabul: 27 Haziran 2023

JEL Sınıflandırma:

G11

G32

Anahtar Kavramlar:

VaR,
Riske Maruz Değer,
Kuyrukta Beklenen
Kayıp,
Risk Yönetimi,
Küresel Finansal Kriz

ÖZ

Risk yönetiminin son derece önemli olduğu günümüzde, VaR bazlı risk ölçüm yöntemlerinin ne kadar doğru sonuç verdiği hususu uzun zamandır tartışılmaktadır. 1990'lı yıllardan beri süregelen bu tartışmanın dozu, 2008 yılında yaşanan küresel finansal kriz sonrasında iyice artmıştır. Öyle ki ABD'de sorunlu eşikaltı kredileriyle başlayan ve derinleşerek tarihi bir finansal ve ekonomik krize yol açan gelişmeler sonucunda, Temsilciler Meclisi'nde bir anlamda VaR uygulamalarının yargılandığı, konu hakkında uzman bazı akademisyen ve profesyonellerin yeminli tanıklık yaptığı duruşmalar gerçekleştirmiştir. Tüm bu tartışmalar sonucunda, alternatif ölçüm yöntemleri geliştirmeye yönelik önemli bir literatür oluşmuştur. VaR'a ilişkin tartışma ve eleştiriler, Basel Komitesi'nin de piyasa riski ile ilgili modellere bakış açısını etkilemiş ve bu durum 2016 yılında yayımlanan yeni piyasa riski standartlarına da yansımıştır. Kavramsal olarak VaR, belirlenen bir zaman döneminde, belirli bir olasılıkla, finansal bir varlığın veya portföyün değerinde meydana gelebilecek en fazla kayıp olarak tanımlanabilir. Çalışmada VaR yaklaşımı kavramsal olarak ele alınmakta, akademik ve profesyonel düzeyde, geçmişten günümüze bu konuya ilişkin yürütülen tartışmalar sunulmakta ve günümüzde gelinen nokta kısaca özetlenmektedir.

<https://doi.org/tr/10.54863/jief.1307438>

^a **Sorumlu Yazar:** Hayat Finans Katılım Bankası

E-posta: oguz.kayhan@hayatfinans.com.tr, <https://orcid.org/0009-0007-0153-1494>.

Kaynak göster: Kayhan, O. (2023). Riske Maruz Değer (VaR): Kavramsal Gelişim Süreci, Uygulama Ve

Değerlendirme. *İslam Ekonomisi ve Finansı Dergisi*, 9(1), 80-103, <https://doi.org/tr/10.54863/jief.1307438>.

© IZU Uluslararası İslam Ekonomi ve Finansı Araştırma ve Uygulama Merkezi. Tüm Hakları Saklıdır.

**VALUE AT RISK (VaR): CONCEPTUAL DEVELOPMENT PROCESS,
IMPLEMENTATION AND EVALUATION**Oğuz KAYHAN^a*Hayat Finance Participation Bank, Turkey***ARTICLE INFO****Article history:**

Received: May 30, 2023

Accepted: June 27, 2023

JEL Classification:

G11

G32

Keywords:

VaR,

Value at Risk,

Expected Tail Loss,

Risk Management,

Global Financial Crisis

ABSTRACT

In today's world, where risk management is extremely important, the accuracy of Value at Risk (VaR) based risk measurement methods has been a subject of debate for a long time. The intensity of this ongoing debate has increased significantly since the global financial crisis of 2008. Indeed, as a result of the developments that began with subprime mortgages in the United States and depended into a historic financial and economic crisis, hearings were held in the House of Representatives where VaR practices were somewhat judged, and expert academics and professionals testified as sworn witnesses on the subject. As a result of all these debates, significant literature has been developed aiming to develop alternative measurement methods. The debates and criticisms regarding VaR have influenced the Basel Committee's perspective on market risk models, which is reflected in the new market risk standards published in 2016. Conceptually, VaR (Value at Risk) can be defined as the maximum potential loss in the value of a financial asset or portfolio within a specified time period, with a certain probability. In this study, the VaR approach is examined conceptually, the debates conducted on this subject from the past to the present at an academic and professional level are presented and the current state is summarized briefly.

<https://doi.org/tr/10.54863/jief.1307438>

^a **Corresponding Author:** Hayat Finance Participation Bank, E mail:oguz.kayhan@hayatfinans.com.tr, <https://orcid.org/0009-0007-0153-1494>.

To cite this article: Kayhan, O. (2023). Value At Risk (Var): Conceptual Development Process, Implementation and Evaluation. *Journal of Islamic Economics and Finance* 2023, 9(1), 80-103, <https://doi.org/tr/10.54863/jief.1307438>.

© IZU International Research Center for Islamic Economics and Finance. All rights reserved.

GİRİŞ

Özellikle Harry Markowitz'in 1950'lerde öncülük ettiği akademik çalışmalar ve sonrasındaki gelişmelerle, "finansal risk yönetimi" bugün gerek teorik gerekse pratik düzeyde bireysel algılamamızın sınırlarını zorlayan bir genişlik, derinlik ve karmaşıklığa ulaşmış durumdadır. Ancak risk kavramını tanımlama zorlukları bir tarafa, belli bir tanım altında riskin ölçümü ve yönetimi konusunda gelinen nokta bir başarı mı yoksa başarısızlık hikâyesi mi sorusu son küresel finansal krizle zirveye çıkmış ve halen çok tartışılan bir konu durumundadır. 1990'lı yıllardan itibaren giderek artan firma düzeyindeki finansal skandallar, bölgesel ve küresel finansal krizler ve bunların yarattığı çok boyutlu (bireysel, kurumsal, makroekonomik, sosyal) tahribat bilançoları bu tartışmayı yaygın (ve gayet sıcak) kılan en önemli faktördür.

Söz konusu tartışma daha spesifik bir düzeyde, risk ölçümü ve yönetiminde "riske maruz değer" (value at risk, VaR) olarak bilinen, özellikle de 2000'li yıllarda popülaritesi zirveye çıkarak çoğu finansal gözetim ve denetim otoritesinin kabul ve teşvikine mazhar olan yaklaşım üzerinde yoğunlaşmış durumdadır. Dozu 2008 yılında yaşanan küresel finansal krizle artmış olsa da esasen tartışmanın kökeni VaR'ın olgunlaştırılıp otomatize edilerek değişik düzeylerde piyasalar ve finansal kuruluşlar tarafından da kullanılmaya başlandığı 1990'lı yıllara uzanmaktadır. Ne teorik ne de pratik düzeyde tartışma henüz tamamıyla sonuçlanmış gibi görünmese de önemli derslerin alındığı ve alternatif yöntem arayışlarının hızlandığı da bir gerçektir. Nitekim Basel Bankacılık Komitesi (BCBS) tarafından oluşturulan sermaye yeterliliği düzenlemelerinde (Özellikle Basel III ve devamı) bu husus dikkati çekmektedir.

Bu çalışmayla, değişik katmanlarda (akademik, profesyonel, resmi otorite) dile getirilen görüşlerden örnekler verilerek, söz konusu tartışmaya daha yakından bakılması; ana eksenleri ve bulgularının mümkün olduğunca kristalize edilerek söz konusu tartışmanın derli toplu bir değerlendirme halinde ortaya konulması amaçlanmaktadır. Bu çerçevede, Giriş Bölümü'nü takiben, önce İkinci Bölüm'de VaR yaklaşımı kavramsal ve tarihsel gelişimi açısından kısaca incelenmiştir. Üçüncü Bölüm'de VaR tartışmasıyla ilgili literatürde yer alan ilk çalışmalar ile teorik temellerine yer verilmiştir. Dördüncü Bölüm, bir piyasa riski ölçüm aracı olarak VaR'ın, teorik temelleri, metodolojisi ve kullanımına yönelik olarak, yakın zamanda ve halen literatürde yer alan tartışmalar aktarılmaya çalışılmıştır. Beşinci Bölümde çok kısa olarak günümüzde gelinen nokta açıklanmaya çalışılmış, son bölüm ise sonuç ve değerlendirmeye ayrılmıştır.

VAR KAVRAMI VE TARİHSEL GELİŞİM

Bazı yazarlar VaR ölçütünü Markowitz (1952) ve Roy (1952) öncesine kadar götürmektedir. Bu anlamda Leavens (1945)'in çalışmasında önerdiği kantitatif örnek, basılmış ilk VaR ölçütü olarak görülebilir. 1960'lar ve 1970'ler de bir risk ölçütü geliştirmeye yönelik uğraşlar olmakla birlikte, ancak 1980'li yıllara gelindiğinde, piyasalar ve teknolojiye meydana gelen köklü değişimler VaR için de önemli bir gelişme dönemini başlatmıştır (Holton, 2002). VaR'ın formel olarak 1994'te JP Morgan tarafından Riskmetrics adıyla tescilli bir metodoloji olarak genel kullanıma sunulduğu doğru olmakla birlikte, firmaya geliştirme ve içsel kullanım sürecinin aslında 1989'a kadar gittiği ve hatta Bankers Trust'in bundan daha da önce benzer bir metodoloji geliştirdiği çeşitli kaynaklarda belirtilmektedir. Holton (2002)'a göre, esasen Riskmetrics müthiş bir teknik yenilik değildir. RiskMetrics Teknik Dokümanı orijinal fikirler içermekle birlikte, büyük bir kısmı zaten yaygın biçimde kullanılan bazı teknikleri açıklamaktadır. Hatta, Garbade (1996) ve Wilson (1993)'un önerdiği tekniklerden daha az sofistike olduğu bile belirtilmektedir. Riskmetrics 'in asıl katkısı VaR olgusunu geniş kitlelere yayması olmuştur.

İşte Riskmetrics'in kullanıma sunulması ve akabinde VaR ölçütünün iş ve finans dünyasında hızla yaygın bir kabul ve kullanım alanı bulması beraberinde "VaR tartışması" (VaR Debate) olarak anılan eleştiri ve savunma sürecini de beraberinde getirmiştir. Çalışmamızın asıl konusu olan bu tartışmaya daha yakından bakmaya geçmeden, önce VaR kavramı ve tekniği üzerine kısaca bir bilgi verilmesinde fayda görülmektedir.

Kavramsal olarak VaR, belirlenen bir zaman döneminde, belirli bir olasılıkla, finansal bir varlığın veya portföyün değerinde meydana gelebilecek en fazla kayıp olarak tanımlanabilir. Başka bir ifadeyle VaR, istatistiki olarak belli bir güven aralığında, çoğunlukla gün olarak belirlenen belli bir süre için elde tutulan kıymetlerin belli bir olasılık dahilinde beklenen maksimum değer kaybıdır (Altıntaş, Bankacılıkta Risk Yönetimi ve Sermaye Yeterliliği, 2006). VaR, farklı pozisyonlar ve risk faktörlerinden kaynaklanan riski bir araya getirebilme, tek bir rakamla ifade edebilme şansı vermektedir. VaR ölçümleri, Varyans Kovaryans (Parametrik VaR), Tarihsel Simülasyon ve Monte Carlo Simülasyonu yöntemlerinden herhangi birinin kullanılması yolu ile gerçekleştirilebilir.

VaR, risk faktörleri arasındaki korelasyonu da dikkate almakta, birbirini yok eden veya azaltan riskler varsa toplam risk daha az olarak dikkate alınabilmektedir. Ayrıca, çeşitli riskleri birleştirerek bankanın maruz kaldığı riskin tek bir ölçüyle ifade edilebilmesine imkân veren VaR yaklaşımı, dünya çapında çok çeşitli yerlerde faaliyet gösteren ve bu nedenle çok sayıda farklı risk etkeni ile karşı karşıya olan mali kuruluşların finansal risklerinin

ölçülebilmesi açısından da büyük avantaj sağlamaktadır. VaR hesaplamalarında göz önünde bulundurulması gereken birtakım parametreler mevcuttur. Elde tutma süresi, güven aralığı, örnekleme periyodu ve risk faktörleri arasındaki korelasyon bu kapsamda hesaplamalara dâhil edilmesi gereken parametrelerdir. VaR hesaplanmasına yönelik olarak kullanılan ve bu parametreleri içeren yöntemler aşağıda ifade edilmektedir.

Günümüzde risk yönetiminde kullanılan ve Basel Komitesi'nin de risk ölçümü ve sermaye yeterliliği hesaplamalarında kullanılmasını kabul ettiği yöntem veya modeller büyük ölçüde Markowitz, Sharpe, Black, Scholes ve Merton gibi Nobel ödüllü iktisatçıların çalışmaları üzerine bina edilmiş durumdadır. Genellikle istatistikteki "Normal Dağılım" varsayımı altında ve tarihsel veriye dayalı olarak yapılan risk analizlerinin geleceği betimleme gücü ve güvenilirliği ile ilgili kuşklar krizden sonra yine sıklıkla dile getirilir olmuştur.

Varyans-Kovaryans yaklaşımının en önemli özelliği risk faktörlerindeki değişikliklerin normal dağıldığını varsaymasıdır. Normal dağılım varsayımının getirdiği zayıflık, normal olmayan fiyat hareketlerinin (dolayısı ile kriz dönemlerinde ortaya çıkabilecek gelişmelerin) kavranmasındaki güçlükler ve bunun getireceği büyük risklerdir. Varyans-Kovaryans yönteminde, sahip olunan alım satım hesapları ile ilişkili portföyün değerini etkileyen parametreler belirlenmekte ve belirli bir olasılık dâhilinde bu parametrelerde ortaya çıkacak dalgalanmalardan yola çıkılarak, portföydeki değer kaybı hesaplanmaktadır. Varyans-Kovaryans yönteminde, fiyat değişikliklerine ilişkin geçmiş döneme ait verilerden hesaplanan ortalamalar ve standart sapmalar kullanılmakta, buna ek olarak portföyde yer alan finansal araçlar (risk faktörleri) arasındaki korelasyonlar dikkate alınmaktadır.

Tarihi Simülasyon Yönteminde; risk faktörlerinde geçmişte yaşanan değişimlerin gelecekte de tekrar edeceği varsayılmakta ve geçmiş verilerden elde edilen değişim oranları hesaplamalara baz teşkil etmektedir. Bu verilerin kullanılması suretiyle, portföyün gelecekteki potansiyel kar ve zararını ortaya koyan bir dağılım oluşturulmakta, bu dağılım kullanılarak VaR tutarı hesaplanmaktadır. Monte Carlo Simülasyonu ise portföy fiyatlama sürecinin belirli bir model izlediği varsayımına dayanılarak oluşturulmuştur. VaR değeri, portföy içerisindeki doğrusal olmayan ilişkileri ve gelecekte meydana gelebilecek olası değişimlerin etkilerini de içermektedir. Monte Carlo Simülasyonu'nda, risk faktörleri arasındaki korelasyon ve volatiliteler ölçülerek yeni fiyat serileri oluşturulmakta, oluşturulan yeni fiyat serileri portföye uygulanarak, ilgili güven aralıklarındaki VaR bulunmaktadır.

Monte Carlo Simülasyonu ile Tarihsel Simülasyon yöntemleri arasında benzerlikler olmasına karşın iki yöntem arasındaki temel farklılığın, Tarihsel Simülasyon yönteminin, varsayımsal portföy kar veya zararlarını oluşturmak

için, tarihi örnekleme döneminde risk faktörlerinde gözlemlenen gerçek değişimleri kullanması, Monte Carlo Simülasyonu yönteminin ise, piyasa etkenlerindeki olası değişimleri yeterli düzeyde temsil edebileceği düşünülen bir istatistiksel dağılımdan, gerçek olmayan rassal piyasa fiyat ve oranlarının üretilmesi olduğu görülmektedir. Bu hesaplamaların sonrasında, modelin performansı geriye dönük testler ile ölçülmekte, gerçekleşen kayıp tutarının, model tarafından hesaplanan VaR değerinden küçük (veya eşit) olması durumunda modelin başarıyla çalıştığı yargısına varılmaktadır.

VAR TARTIŞMASININ BAŞLANGICI VE TEORİK TEMELLERİ

VaR üzerine yapılagelen tartışma gerek akademi dünyası gerekse iş çevrelerinin ve resmi otoritelerin ilgisini çekmiş, hararetli, bazen eğlenceli ve ironik ancak bir o kadar da öğretici olmuş görünüyor. Öyle ki ABD'de sorunlu eşikaltı (subprime) kredileriyle başlayan ve derinleşerek tarihi bir finansal ve ekonomik krize yol açan gelişmeler sonucunda, Temsilciler Meclisi Bilim ve Teknoloji Komitesi, Soruşturma ve Gözetim Alt Komitesi bir anlamda VaR uygulamalarının yargılandığı, konu hakkında uzman bazı akademisyen ve profesyonellerin yeminli tanıklık (testimony) yaptığı duruşmalar gerçekleştirmiştir. Bunlara yeri geldikçe değinilecektir.

VaR'a yöneltilen eleştirileri üç ana grup altında toplamak mümkündür:

1. Farklı VaR uygulamalarının birbiriyle tutarsız sonuçlar verdiği,
2. Bir risk ölçütü olarak VaR'ın kavramsal açıdan kusurlu/defolu (flawed) olduğu, ekonometrik ve istatistiksel olarak ciddi problemler içerdiği,
3. VaR'ın yaygın kullanımının sistemik risklere yol açtığı ve diğer eleştiriler.

İlk gruptaki görüşler için Beder (1995), Marshall & Siegel (1997) ve Taleb (1996, 1997, 2009) örnek verilebilir. Beder (1995), Monte Carlo ve tarihsel VaR'ı yöntemlerini kullanarak, ele aldığı üç ayrı portföyün her biri için 16 farklı VaR ölçüsü hesaplamakta ve her bir portföy için bulunduğu bu 16 sonucun birbirleriyle tutarlı olmaması karşısında VaR ölçütünü "baştan çıkarıcı ama tehlikeli" olarak nitelendirmektedir. Holton (2002)'a göre bu biraz fazla "zalimce" bir ithamdır. Zira Beder analizinde, farklı VaR metrikleri, farklı kovaryans matrisleri ve çok küçük örneklem hacmiyle tarihsel VaR ölçümleri gerçekleştirdiğinden sonuçların böyle çıkması sürpriz değildir.

Marshall ve Siegel (1997: s.91-110) ise daha farklı bir yol izlemiş ve "Risk Metrics doğrusal VaR" uygulayan 11 yazılım firmasının her birine çok sayıda

portföy ve bir kovaryans matrisi vererek, bu portföylerin "bir-gün, %95 VaR" ölçümlerini hesaplamalarını istemiştir. Diğer bir ifadeyle, çalışmada, her firma; aynı portföyleri, aynı kovaryans matrisini, aynı VaR ölçüsünü ve aynı VaR Metric'i kullanarak VaR hesaplamaktadır. Ne var ki, elde edilen sonuçlar birbiriyle aynı olması gerekirken farklı çıkmıştır. Yazarlar, her bir portföy bazında firmaların buldukları farklı sonuçların standart sapmalarını hesaplayıp tablo halinde vermektedir. Rakamların gerçekten ilgi çekici ve hayli yüksek çıktığı dikkat çekmektedir. Örneğin faiz haddi swaplarının yer aldığı portföye ait firma VaR sonuçlarının standart sapmasının %21 olduğu görülmektedir. Mutlaka dikkate alınması gereken bu sonuç, VaR tartışmasında, deyim yerindeyse, bir "garabet" in göstergesi olarak hala önemini korumaktadır. Bazı araştırmacılar, bu tür sonuçların her kantitatif yazılım için söz konusu olabileceğini, uygun geçerlilik ve doğrulama prosedürleri ile sorunun halledilebileceğini belirtmektedir (Holton, 2002). Ancak bu durum konu ile ilgili ciddi bir problem olduğu gerçeğini değiştirmemektedir.

İkinci gruptaki "defolu" (flawed) kritiği daha da önemli görünmektedir. Bu kritiğin özellikle Nassim N. Taleb adlı (ve bir Wall Street opsiyon arbitrajcısı olarak piyasa profesyoneli geçmişi de olan) akademisyen tarafından yüksek sesle dile getirildiği görülmektedir Taleb (1996, 1997, 2009). Taleb (1996)'e göre, karmaşık faktörlerin basitleştirilmesi yalnızca ölçümün isabetini etkilemez, basitleştirme öyle sapmalara/bozzulmalara yol açabilir ki bunlar ölçümün değerini geçersiz hale getirebilir. Masum bir yatırımcı veya iş yöneticisini, sakat/hatalı bir güven algısına yönlendirmek ciddi bir suistimal ve inanç ihlali olarak da görülebilir. Fizik/fen bilimlerine gayet uygun matematiksel ve istatistikî modellerin, sıklıkla, hiç de geçerli/uygun olmadıkları sosyal olaylara "naif" transferi ciddi bir problemdir. Bu tür uygulamalar sosyal sistemlerde gözlemlenen bilinçli bireylerin içinde buldukları çevreyi algılama/öğrenme ve tepki geliştirme, çoğu piyasa süreçlerinin durağan olmaması (non-stationarity) ve birbirleriyle içsel bağımlılığa sahip olması gibi önemli niteliklerini çoğu kez görmezden gelir ki, bunun da sonucu, makul/inandırıcı olmaktan uzak pek çok model ve çok ciddi hatalara ardına kadar açık VaR tahminleridir.

Her halükârda, Beder, Marshall- Siegel ve Taleb'in kritikleri nihai analizde önemli bir tehlikeye işaret etmektedir: Eğer VaR tahminleri ciddi hatalara/eksikliklere açık ise, kullanıcılar göze aldıklarından çok daha büyük riskler alıp, çok daha büyük kayıplara uğrayabilecektir (Hatta bu, suistimal, çıkar çatışması ve ahlaki risk içeren "oyun çevirme" gibi bir başka probleme de yol açabilir ki buna aşağıda ayrıca yer verilecektir). Bu bağlamda, Taleb'in aşağıda belirtilen benzetimine değinilmesi faydalı olacaktır: "Yanılıcı bilgiye sahip olmanız, hiç bilgiye sahip olmamanızdan daha kötüdür. Şayet bir pilota

bazen arızalanan bir altimetre cihazı verirseniz, uçağı düşürür. Hiçbir şey vermezseniz uçağın penceresinden dışarıyı kolaçan edecektir." (Taleb, 1996).

VaR konusunda önemli uzmanlardan birisi olan Jorion, söz konusu kritiklere (Özellikle de Taleb'in yukarıda değindiğimiz görüşlerine) karşı VaR uygulamalarını savunduğı bir yazısında, VaR'ın kurumsal veya bireysel düzeyde bütüncül risk profili hakkında fikir vermesi ve bunu günlük bazda gerçekleştirmesi başta olmak üzere pratik yararlarına vurgu yapmaktadır. Burada ilginç bir iddiada da bulunmaktadır (Jorion, 1997): "Türev ürünlerle ilgili felaketlerin çoğı, alınan pozisyonun büyüklüğü/ risk durumu hakkında basit bir ölçütün şirket üst yönetimlerinde talep edilmemiş olmasından kaynaklanmıştır. Örneğın Orange County Olayı'nda olduğu gibi." Burada Orange County olayına kısaca değinmekte fayda vardır. ABD'de, California eyaletindeki önemli bölge belediyelerinden olan Orange Bölgesi Belediyesinde, hazineden sorumlu Bob Citron, diğer belediyelerin fonlarını da alarak, tamamını bir yatırım havuzunda toplamış, yüksek getiriler sağlamak için bazı riskli işlemler yapmış, ancak, 1994 yılında FED 'in faiz artırımlarına başlamasıyla birlikte, 7,5 milyar dolar değerindeki portföy kısa sürede 1,7 milyar dolara yakın tutarda kayba uğramış ve bunun sonucu Belediyenin iflasının istenmesi olmuştur. Jorion, yukarıda belirttiğimiz ifadesinde, zamanında belediye üst yönetimine portföy yöneticisinin düzenli olarak risk raporlaması yapması gibi bir düzenleme yapılmamış olmasına atıf yapmaktadır. Jorion'a göre, böyle bir düzenleme olsaydı, portföy yöneticisinin (Bob Citron), üst yönetime, uyguladığı stratejiyi ve sağladığı getiriyi aktarması ve sonrasında, VaR kullanılarak gerçekleştirilen risk değerlendirmesi sonucunda hesaplanan olasılık ve kayıp tutarını belirtmek suretiyle bilgilendirme yapmış olması gerekirdi. (Örneğın; gelecek yıl boyunca 20'de 1 ihtimalle 1,1 milyar dolar da kaybedebilir gibi). Jorion devamla, böyle bir ifadenin (yani bir VaR tahmininin), belediye yöneticilerinin risk durumlarını (portföy yüksek kaldıraç oranına sahip ve türevlerle dolu olsa bile) kolayca anlayabilmelerini, ona göre adım atmalarını ve bu sayede, Bob Citron'u yönlendirmelerini sağlayabileceğini belirtmektedir. Jorion bu örnekle ciddi uzmanlık gerektiren finansal ürün ve işlemlerin karmaşık kantitatif ölçümlerine atıfla, VaR tahminlerinin doğal olarak bu niteliklere sahip olmayan üst yönetimlere rafine, pratik ve kolay anlaşılabilir bir risk kılavuzu olduğunu vurgulamaktadır. Barings, Procter & Gamble, Gibson Greetings gibi finansal skandalların da bu tür bir risk ölçümü ve yönetimi ile önlenebileceğini düşünmektedir. Ne yazık ki Jorion'un 1997 yılında yaptığı bu öngörüler, VaR'ın artık bir finansal endüstri standardı haline geldiğı 2000'li yıllarda yaşanan çok daha büyük finansal skandallar karşısında çok da doğrulanmış görünmemektedir. Bu noktaya, ilerleyen kısımlarda tekrar değinilecektir.

İstatistik/ekonometrik düzeyde ise VaR'ın içerdiği problemlerin yine yıllar öncesinden bu yana bazı araştırmacı ve uzmanlarca vurgulandığı görülmektedir. Taleb (1997), Profesör Jorion'un "sağlam risk yönetim sistemlerinin zaruri bir bileşeni" olarak değerlendirdiği ve dolayısıyla "Şarlatanizm"le yaftalanmasını prematüre bir yaklaşım olarak gördüğü VaR uygulamalarına özetle şu cevapları vermektedir: VaR'a karşı çıkmak kantitatif risk yönetimine karşı çıkmak olarak algılanmamalıdır. VaR'ın geçerliliği, gelecekteki olayların olasılıklı ölçümü problemi ile ilintilidir; özellikle de seyrek/nadir addedilen (istatistiki jargonla, iki standart sapmadan daha yüksek) ve çok sayıda menkul kıymet türünü alakadar eden gelecekteki olaylar ile ilintilidir. Bu tür kuyruk-olasılıklarının ölçümünde kullanılan yöntemler mevcut halleriyle yanıltıcı/defoludur. Bu noktada, kuyruk olasılıkları hakkında aşağıda yer alan hususların belirtilmesi gerekmektedir. Bilindiği üzere, istatistikî olarak bir dağılımda eğrinin kuyruk (uç) kısımları daha düşük frekanslı olayları temsil eder. Bu tür düşük frekanslı (beklenmedik/nadir) olaylara sıklıkla "kuyruk olay" (tail event) şeklinde atıfta bulunmaktadır. Nassim Taleb 2008 yılında yazdığı ünlü kitabına bu tür olayları nitelemek için, doğada ender görülen "kara kuğu" adını vermiştir. Burada risk (yani ölçü olarak standart sapma) yönetimi ile muhtemelen bu ölçünün kendisinden daha yüksek standart hataya sahip bir aracı kullanmak arasında açık bir çelişki vardır. Taleb (1997), VaR gibi "flawed" yöntemler yerine "al-satçı'nın risk yönetim bilgisine/tecrübesine" (trader risk management lore) göre sıraladığı kurallarda (Kural 8) yer alan "Asla derinliği ortalama 4 feetmiş diye bir nehri geçmeye kalkmayın" ifadesine atıfla, risk yönetiminin amaç fonksiyonunun kâr ya da zarar değil, "hayatta kalma" olduğunu savunmaktadır. Devamında, Chicago'da bir al-satçının "sekiz yılda 8 milyon dolar kazandığı, sekiz dakikada 80 milyon dolar kaybettiği"ne ilişkin hikâyeyi örneklendirerek, alaycı bir tarz ile "VaR standartlarına göre" bu tacirin "genelde" ve "ortalama olarak" iyi bir risk yöneticisi olduğunu betimlemektedir.

Jorion'un "Orange County Olayı" ile ilgili olarak, VaR türü pratik ve anlaşılır bir risk ölçümü kullanılsaydı belki engellenebilirdi şeklindeki öngörüsüne ise, Taleb özetle şu noktalara dikkati çekerek karşı çıkmaktadır (Taleb, 1997):

- Finansal kuruluşların VaR'ı yaygın kullanımı, ona bilimsel kredibilite vermez. Bankalar hatalı işlere "balıklama dalmak" gibi yerleşmiş bir alışkanlığa sahiptir; yöneticiler hata yapmaya eğilimlidir ve rakipleri de yaptığı sürece bunda sakınca görmezler. Japon ve Fransız bankacılık sistemlerinin durumu, Latin Amerika'ya verilen kredilerin hikayeleri, kronik gayrimenkul patlama ve çöküşleri, S&L (savings and loans) krizi gibi olaylar böyle ilginç toplu irrasyonel döngülerine örnektir. VaR, bankacıların hissedarlara kendilerinin gerekli basiret ve çabayı

gösterdiklerine en iyi kanıt olarak sunabilecekleri bir araç olmaktadır. Bu yolla, uğradıkları kaybı; anlamadıkları riskleri almanın bir sonucu değil, öngörülmesi imkânsız, düşük olasılıklı şartlar ve olayların sonucu olarak göstermektedirler. Bir araç olarak VaR'ın yanlış yönlendirilmiş riskleri almaya (hissedarların ve nihai tahlilde vergi mükelleflerinin paralarıyla) teşvik eden boyutunun da var olduğunu görmek sosyal sorumluluğun bir gereğidir.

- Riski herkesin anlayabileceği basit ve tek bir kantitatif ölçüye indirmek (VaR gibi) kabul edilebilir bir risk kültürü değildir. Bunun yerine, şirketlerin anlayamadıkları iş veya piyasalara girmemeleri daha doğru bir yol olacaktır. Bunu piyasanın en önemli kurallarından biri olarak niteleyen Taleb, yine ironik bir şekilde, özellikle vergi mükellefleri açısından bu kuralın aksi halde, kayıp durumunda anlayış gösterilmeyeceği anlamına geldiğini vurgulamaktadır.
- Orange County, P&G gibi olayların VaR yoluyla önceden engellenebileceği, zorlama ve VaR taraftarlarının hep aynı hatayı yaptığı bir iddidir. Bu skandalların asıl sebebi, aşırı finansal kaldıraç kullanımıdır. Kaldıraç, olasılıklı/ihtimali değil deterministik bir ölçümdür. Örneğin, 1'e 10'luk kaldırıca sahip bir finansal yapıda, %10'luk bir hareket iflas sonucunu getirebilir ve bu tür aşırılıkların hesabı abaküsle bile mümkündür.
- Mühendislik metotlarının risk dağıtımını iyileştirmede kullanımı olumlu bir unsur olmakla birlikte, bunun bir sınırı olması gerektiği ve ölçülmesi mümkün olmayan riskleri sayısallaştırmaya çalışmanın yanlış sonuçlara yol açabileceğini gözardı etmemek gerekir. 2008 yılında yaşanan küresel finansal krizde risk dağıtım mühendisliğinin CDO gibi komplike türevlerle yarattığı yıkıcı yayılma etkisi bunun örneğidir. 1990'lı yıllarda henüz tamamıyla algılanamamış olan bu “toksik” etki faktörünün algılanmasında, 1998 'de LTCM'nin batışı önemli bir unsur olmuştur.

VaR'ın bir probleminin de zaman içinde değişen volatiliteler ve korelasyonlar olduğu eleştirisine karşı Jorion (1997: s.1), bunun tartışmalı olduğunu, hatta değişmeler olsa dahi, bir risk ölçüsü olarak günlük oynaklıkların (volatilitelerin), beklenen getirilerden çok daha yüksek derecede bir isabetliliğe sahip olduğunu belirterek cevap vermektedir. Ancak, Taleb (1997)'in kendi gözlemlerine göre, bir haftalık oynaklığın oynaklığı, genellikle bir haftalık oynaklıktan 5 ila 50 kat daha fazladır (bu normal basıklık (Kurtosis) için çok yüksektir). Burada bir serinin varyansı ile varyansının varyansı karşılaştırılmaktadır. Taleb'e göre, bu soruna (heteroskedastisite) ARCH türü modellerle yaklaşım ise, akademik araştırma yazıları düzeyinde iyi işliyor

görünse de uygulamada yeterli olmamaktadır. Kısacası, risk ölçüsünün isabet/hassasiyet (precision) derecesinin oynak ve kontrol dışı olması bile başlı başına söz konusu kantitatif maceralara uzak durmak için yeterli bir nedendir.

Jorion (1997)'un VaR'ı şarlatanlık değil kantitatif bir risk yönetim bileşeni olarak değerlendirmesine ise Taleb (1997) aşağıda belirtilen şekilde yaklaşmaktadır. Marshall, Allais ve Coase gibi düşünürler "şarlatanlığı" zayıf iktisat bilgisinin/anlayışının matematik tütsüsüyle gizlenmesi olarak adlandırmaktadırlar. Bilim felsefecileri de şarlatanlığı yanlışlanabilirlik (Popper) ve aşamalı doğrulama (Bayesian) niteliklerine sahip olmayan teoriler için kullanırlar. Taleb (1997)'e göre, VaR'in 1985 öncesinde kullanımı basitçe istatistiki çıkarım konusunda daha derin bir kavrayışa sahip olunmamasından kaynaklanmaktadır. Ancak, akabinde VaR'ın 1985, 1987, 1989, 1991, 1992, 1994 ve 1995 yıllarında defalarca yanlışlandığını savunan Taleb, bu durumda, VaR'a "şarlatanlık" denilebileceğini ifade etmektedir. Devamla, 7 ila 30 standart sapma-olayların varlığının (olaydan önce parametrelerle ilgili olarak ne tür bilgi sahibi olursanız olun) bir jüriyi modelin yanlış olduğuna ikna edeceğini belirtmektedir.

VaR ve Şarlatanizm konusunda daha teknik (ekonometrik) düzeyde bir argüman olarak Taleb (1997), gözlem yaptığımız tam entegre süreçlerin durağan (stationary) olup olmadığı sorusuna vurgu yapmaktadır. Eğer bu süreçler durağan ise, ergodik teori parametreleri örnek hacmiyle orantılı olarak belli bir güven aralığında tahmin yapılabileceğini gösterir. Durağanlık varsayımı altında, birbiriyle ilintisiz menkul kıymetlere ait bir getiri vektöründe olduğu gibi, daha yüksek boyutlara sahip süreçler ve güçlü asimetriye sahip Markov-switching dağılımları için yüzlerce yıllık hatta bazen on binlerce yıllık dataya ihtiyaç duyulmaktadır. Uygulamacılar, sınırlı datadan sağlıklı olmayan bir kovaryans matrisi hesaplayıp, yine zayıf bir bootstrap (ön yükleme) tekniği uygulamasıyla ilave data yaratmaktadırlar. Ancak nasıl ki derin matematik hakimiyetiniz birilerinin telefon numarasını tahmin etmenize yardımcı olamaz ise, kantitatif sofistikasyon da bilgi setinizin genişlemesine yol açmaz.

Netice olarak Taleb (1997) mevcut modellerin bizi finansal fiyat dinamiklerinin yanlış spesifikasyonu gibi daha büyük bir riskle karşı karşıya bıraktığını savunmaktadır. İki (ve daha yüksek)-standart sapmalı-VaR'in, model spesifikasyonuna gayet duyarlı olduğunu ve bu duyarlılığın her bir ilave boyut (yani ölçüme dâhil edilen menkul kıymet sayısında artış) ile daha da arttığını hatırlatmakta ve kendi gözlemlerinden hareketle, 75 menkul kıymetten oluşan ve bir işlem odası için küçük addedilebilecek bir portföyün piyasalar sakin iken bile sıklıkla 7 ve daha üstünde standart sapma sergilediğini belirtmektedir. VaR'ın, bu sebeple ciddi bir "model riski" içerdiğini ve bir

modelin bazı riskleri gösterse de onu kullanmanın riskini göstermediğini vurgulamaktadır.

VaR ile ilgili bir diğer eleştiri boyutu, finansal kuruluşlarca sermaye tahsisi veya piyasa riski limitleri tayininde VaR kullanılırsa, bir çalkantı anında hepsinin birden pozisyonlarını nakde dönüştürme eğilimi yaratması hususudur. Taleb (1997)'e göre, VaR oyuncuları dinamik korunmacılar (hedgers) olduklarından portföylerini değişik düzeylerde revize etmeleri gerekir. Böylece birbiriyle ilintisiz piyasaları ilintili hale getirebilirler. 1993 yılında hedge fonlar uzun süredir bağımsız piyasalar olarak görünmekteydi. Tahvil piyasasında yaşanan ilk teminat geri çağırımları (margin calls), bu fonların İtalyan, Fransız ve Alman tahvil piyasalarındaki pozisyonlarını nakde çevirmelerine yol açmış ve böylece piyasalar birbiriyle ilintili hale gelmiştir. Taleb bu noktada bir başka olumsuzluk ihtimaline de dikkat çekmektedir. Çoğu kuruluşun işlemcileri/al-satıcıları (traders) kuruluşa kazandırdıkları her dolar için ilave prim almakta, ancak kayıp durumunda herhangi bir şey ödememektedir (Bir tür bedava opsiyon hakkı, free option right). İşlemciler bu sebeple, VaR modellerindeki en ufak çatlağı bile kullanıp, risk düşükmüş gibi görünürken mümkün olan en yüksek pozisyonları almaktadırlar. Örneğin; bir kuruluşun işlemcisi, az farklı vadelere sahip iki tahvilin alım-satım işleminde olsun. Bu iki tahvilin vadesi birbirine çok yakın olduğundan, yüksek bir VaR vermeyebilir (Çoğu kez bu iki tahvil aynı türde bile addedilir) ama işlemci bunun farkındadır ve pozisyonu yığmaktadır. "Maksimum vuruş"un amaçlandığı bu tür davranış kalıpları kuruluşları iflase götürecektir kadar ciddi sonuçlara yol açabilmektedir.

Taleb (1997), VaR türü risk yönetim araçlarına karşılık, "non-parametric" yöntemler kategorisine koyduğu ve kendisi de dâhil olmak üzere bizzat piyasalarda aktif olarak işlem yapanların (al-satıcılar) bilgi ve tecrübelerinden süzülen bazı somut ana kuralların (trader risk management lore) en azından daha makul ve daha az tehlikeli olduğunu savunmaktadır.

Buraya kadarki incelememizde, erken sayılabilecek bir dönemde (1990'lı yıllar) VaR tartışmasına bazı çalışmalara referans verilerek (Esas olarak da çok bilinen "Jorion-Taleb tartışması/" ekseninde) bakılmıştır. Tartışmaya retrospektif açıyla bakılması özellikle uygun görülmüştür. Zira, VaR'ın bir endüstri normu konumuna geldiği ve "küreselleştiği" 2000'li yıllardan bugüne, zamanın bu tartışmada neleri haklı çıkardığı ve bugün nelerin söylendiği önemli bir boyuttur; özellikle de yaşanan bir dizi finansal çalkantı ve krizler sonrasında. Tüm bunlar, genel resmin daha belirgin hale geldiği yakın dönemin incelenmesini önemli hale getirmektedir.

YAKIN DÖNEMDE VaR TARTIŞMASI

ABD Temsilciler Meclisi, Bilim ve Teknoloji Komitesi'nin Soruşturma ve Gözetim Alt Komitesi tarafından 10 Ekim 2009'da önemli bir özel "oturum" gerçekleştirilmiştir. Oturum beratında konu "Finansal Modellemenin Riskleri: VaR ve Ekonomik Erime" olarak kaydedilmiştir. Oturum kapsamında bilim ve iş dünyasından bir dizi uzman (bilirkişi) tanığın sözlü ve yazılı ifadelerine (testimony) başvurulmuştur.

Aslında, söz konusu oturum bile kendi başına VaR tartışmasında önemli bir dönemece girildiğinin açık bir göstergesi olmuştur. Nitekim, oturum duyurusunun amaç kısmında yer alan kısa ve özlü notun içeriği bunu daha da pekiştirmektedir (COST, 2009). Komite, oturumun amacının son küresel finansal erimede risk modellemesinin rolünü incelemek olduğunu belirtmektedir. İlgili dökümanda yer alan aşağıdaki cümleler konuya yaklaşım bakımından çok anlamlı bulunmuştur.

“Finansal kuruluşların geçen yılki büyük ekonomik kargaşaya yol açan aşırı risk-alımlarında risk modellerinin, spesifik olarak da bir risk ölçümü metodu olan VaR'ın önemli bir faktör olduğu yaygın bir görüştür. Bu tür risk-alımları, finansal şirketleri yüz milyarlarca dolarlık zararlara uğratması yanında küresel bir durgunluğa da yol açarak Amerikan vergi mükellefleri ve çalışan ailelerin üstüne trilyonlarca dolarlık doğrudan ve dolaylı maliyetler yüklemiştir.

.... “too big to fail”- “Batmak için çok büyük” olarak addedilen finansal şirketlerin son dönemlerdeki davranışları bize finansal sistemin hâlihazırdaki yapı ve denetiminin bir 'ahlaki risk' yarattığını göstermektedir. Çünkü şirketler şayet aldıkları risklerden kazanç sağlayamayıp batarlarsa kurtarılacaklarını beklemektedirler. ABD'de Ekim 2008'de olanlar tam da budur...”

Buradan hareketle VaR ve ilgili risk-ölçüm yöntemlerinin cari küresel finansal krizdeki rolü, güçlü ve zayıf yönleri, sınırları, kullanışlılığı; VaR'ın ne derecede anlaşıldığı, kullanıldığı kuruluşların içinde manipüle edilebilirliği ve görevlerinin icrası kapsamında VaR üzerine çalışması istenebilecek federal denetim otoritelerinin kapasite ve ihtiyaçları hususlarının Komitece incelenmesinin kritik önem taşıdığı vurgulanmaktadır. Yine Komiteye göre politika açısından, düzenleyici otoritelerin şirketlerce üretilen VaR rakamlarını nasıl kullanacağı ve bunların sermaye yeterliliği gereklerini belirlemede uygun bir kılavuz olup olmadığı en önemli soru olarak öne çıkmaktadır. VaR kökenleri ve kullanımına ilişkin kısa özetle ise, Basel-II Uzlaşısıyla (2004) VaR'a sermaye gereklerinin belirlenmesinde anahtar bir rol verilmesi ve aynı yıl bunun büyük yatırım bankaları için ABD'de SEC tarafından da kabul edilmesinin, akabinde yaşanan aşırı-kaldıraç ve likidite problemlerini doğurduğu görüşünün yaygın olduğu belirtilmektedir.

Yaygın kullanımı ile birlikte VaR'a yönelik eleştirilerin de arttığına ve tartışmaların 1997 yılına kadar uzandığına (Yukarıda açıklanan ve "Jorion-Taleb Tartışması" olarak bilinen tartışmaya atıf yapılıyor) dikkat çekilmektedir.

Çalışmanın bu kısmında bilirkişi tanıklarının Komiteye sundukları yazılı raporlar üzerinden konu incelenecektir. Bunlar: Taleb (2009), Bookstaber, (2009), Berman (2009), Colander (2009), Rickards (2009) ve Whalen (2009)'dir. Yazarları, akademi ve iş dünyasından önemli uzmanlar olan bu raporların VaR konusunda gelinen noktayı çok iyi özetledikleri düşünülmektedir.

Taleb (2009: s.14) geçmiş yıllarda da defalarca vurguladığı VaR-tipi risk ölçümünün problemlerine tekrar dikkati çekmektedir:

1. Bu problemler başından beri açık ortada olmasına karşın, aynı hatalar sürekli tekrarlanmıştır. LTCM'nin batması gibi önemli olaylardan sonra bile VaR kullanımı sürmüştür. Taleb 2003 yılında: "LTCM'ye olan, size olacaklarla kıyaslandığında piknik gibi kalacak." diyerek bir uyarıda bulunmuştur. Black Swan adlı kitabında (2008) yaptığı bir diğer ironik uyarıda ise: "Aldığı risklere baktığımda, Fannie Mae sanki bir fiçı dinamitin üstünde oturuyor gibi görünüyor; hafif bir hıçkırıkta patlamaya açık. Ama telaşlanmayın: çalıştırdıkları bir sürü bilim adamı personele göre bu olaylar düşük ihtimal. " ifadesini kullanmıştır.
2. VaR yetersizdir ve "sağlıklı" değildir.
3. VaR, özellikle Wall Street'in bonus dağıtım yapısı tarafından "düşük oynaklık, yüksek vuruş/kazanç" tipi risk-alımını cesaretlendirmiş ve bir "oyun çevirme" aracı haline gelmiştir.
4. VaR ciddi yan etkilere sahiptir. Güvenilir olmadığını bilenlerde bile risk-alımını artırıcı bir etki ve aşırı-güven yaratabilmektedir ("Çapalama").
5. VaR-tipi kantitatif risk ölçümü, mevcut krizin asıl sebebi olan (yüksek) kaldıraç kullanımının arkasındaki motor kuvvettir.

RiskMetrics Group yöneticilerinden Berman (2009) VaR'ın sınırları konusunda Taleb'in bazı eleştirilerine katılmakla birlikte, VaR'ın bilinçli ve sınırlar dikkate alınarak kullanıldığında yararlı bir yöntem olduğunu savunmaktadır. Ona göre 2008 krizi tahmin edilemez, beklenmedik değildir. Dolayısıyla da bir şişman-kuyruk olayı (fat-tail event) değildir. Krizin gelişimi;

1. Piyasa katılımcılarının uzun-dönem trendlerin sonuçlarını algılama ve buna göre kendilerini hazırlamadaki zayıflıklar,

2. Tuttukları portföydeki varlığa dayalı menkul kıymetler ve derivatif kontratlar gibi ürünlerin belirtilen trendler karşısında ima ettiği iktisadi sonuçları algılamadaki zayıflıkları ile açıklanabilir.

Fakat son yaşanan olaylar öngörülebilir idiyse kullanılan finansal modeller ve risk yöntemleri bizi neden uyarıp korumadı? Berman (2009) bu sorunsala şu şekilde yaklaşmaktadır: VaR'ın uygulanmasında çok farklı pratikler söz konusudur. VaR'ın uygulanmasında görülen zayıflıklar, yanlışlar ile VaR'in kendinden kaynaklanan sınırlılıkları birbirinden ayırmak gerekir. VaR, en iyi uygulamalara riayet edilerek kullanıldığında "normal" piyasa şartları altında kısa-dönem oynaklıkların tahmin edilmesinde oldukça kullanışlı ve başarılı bir araçtır. Son kriz, kısa-dönem oynaklıklardan değil uzun-dönem trendlerden kaynaklandığı için VaR'ı sorumlu tutmak yanlış olur. Berman'ın, VaR'ın sınırları ve denetim otoritelerince kullanımındaki sakıncaları konusunda, Taleb ve diğerleri ile örtüştüğü görülmektedir.

Profesyonel bir risk ölçüm şirketinin analizcisi ve kurucu yöneticisi olan Whalen (2009)'a göre de problem, modellerin kendisinde değil, eksik/yetersiz kurulmaları ve finans piyasalarında çalışan bireylerce bilerek/kasten uygunsuz şekilde kullanılmalarındadır. Whalen, günümüz finans dünyasında modellerin yaygın spekülasyon ve resmen sahtekârlık için kullanılan araçlara dönüştürüldüğünü vurgulamaktadır. Bunun da finans dünyasının, sonuç-odaklı iktisat ile evlenmesiyle ortaya çıkan "finansal ekonomi" ile başladığını savunmaktadır. Toksik varlık çılgınlığını, resmi otoritelerin de başından itibaren teşvik ettiğini belirtmekte ve risk modellerinin buna hizmet edecek şekilde suistimal edilmelerine de seyirci kaldığını vurgulamaktadır. Dolayısıyla, sorun, beklenmedik ve öngörülemez olaylar ve bunların VaR tipi modellerce gözden kaçırılması, tahmin edilememesi değildir. Bu bağlamda, Taleb'in "Kara kuğu" olarak nitelediği nadir/beklenmedik olaylar (veya şişman-kuyruk olayları) yaklaşımını anlamlı bulmadığını ifade etmektedir. Ancak, VaR'ın kısıtları ve özellikle de riski saklama, art niyetli kullanımı konusunda, Taleb ve Berman ile aynı görüşe sahip olduğu görülmektedir.

Dünyanın en büyük iki hedge fonunda geçmişte risk yöneticisi olmanın yanında Salomon Brothers ve Morgan Stanley'de de risk yönetiminden sorumlu kademelerde bulunan Bookstaber (2009) yazısında, VaR'ın varsayımları ve kurulmasını özlü biçimde ortaya koyduktan sonra, bu varsayımların ihlalinin sıklıkla yanlış VaR tahminlerine yol açtığını vurgulamaktadır.

Bunlar üç başlık altında toplanabilir:

1. Eksik-pozisyon problemi (Bilanço dışı yükümlülüklerin sıklıkla VaR tahmin süreci dışında bırakılması),
2. Yetersiz/temsil gücü olmayan örneklem dönemi (VaR, kendisinin hesaplandığı örneklem ile "yarın"ın aynı dağılımdan geldiğini varsayar. Aksi halde, yani gelecek geçmişe benzemiyorsa, VaR iyi bir risk ölçütü olmaktan çıkar.),
3. Şişman kuyruklar ve Normal dağılım (Finansal fiyat ve getiriler normal dağılımdan ziyade şişkin uçlara sahip dağılımlara sahiptir; yani, nadir olaylar normal dağılımın öngördüğünden daha sık görülebilir).

Bookstaber (2009)'a göre, bu kısıtların/sorunların, VaR'ı kullanan profesyonellerce bilinmemesi düşünülemez. Finansal piyasalarda, VaR'ın varsayımları ve kısıtları gayet iyi bilinmektedir, hatta bazı istatistiki noktalar 1960'lı yıllardan bu yana ders kitaplarına bile girmiştir (Örneğin, menkul kıymet getirilerinin normalden ziyade şişman-kuyruklu dağılım gösterdiği gibi). Ona göre, bu yüzden krizin merkezinde risk modellerinin başarısızlığı değil, "Risk Yönetişimi" in başarısızlığı yatmaktadır. VaR mükemmel olmayabilir, ancak, bunlar bilindiği sürece (ki her profesyonel risk yöneticisi bilmelidir) VaR günden-güne piyasa riski için faydalı bir kılavuz olacaktır. Bu kılavuza bazı teknikleri kullanarak şişman-kuyruklu da eklemek isteyen ekleyebilir (Bunun bir çözüm olmadığı da genellikle bilinir).

Bookstaber (2009), bu durumda, VaR'ı kara kuğu-olayları tahmin edemediği için suçlu bulmanın çok anlamlı olmadığını, zira başından beri kimsenin bunu yapabileceğine inanmadığını belirterek, Taleb'in kara-kuğu kritiğinin malumun ilanından başka bir şey olmadığını ifade etmektedir. Ne kadar dikkatli ve temkinli olunursa olunsun (kısaca, şişman-kuyruk dikkate alınsa bile), 10 veya 20 standart sapmalı bir olayın öngörülmesinin garanti edilemeyeceğini, edilirse bu durumun şişman-kuyruk olayı olarak adlandırılmayacağını belirtmektedir. Bookstaber (2009), sonuç olarak, piyasa krizlerinin dinamiklerini anlama üzerinde yoğunlaşılması gerektiğini savunmaktadır. Kaldıraç ve işlem yığılması (crowding of trades) sonucunda ortaya çıkan "likidite krizi döngüsü"nü bu dinamiklerin önemli bir örneği olarak göstermektedir. Bu tür döngülerin tarihsel ilişkilerden bağımsız evrildiğini ve dolayısıyla VaR'ın dışında kaldığını, ancak analiz dışı olmadıklarını, iş dünyası, akademisyenler ve resmi otoritelerin bunların üzerinde kafa yormasının daha isabetli olacağını belirtmektedir.

Omnis Inc. yöneticilerinden Rickards (2009), risk yönetim modellerinin kökenleri, uygunlukları ve performanslarını gözden geçirmenin önemli ve isabetli olduğunu, çünkü problemin kalbinin burada yattığını savunmaktadır. 1998'de batan LTCM'nin tasfiye sürecinde kuruluşun avukatı olarak görüşmeleri bizzat yürüttüğünü ve dolayısıyla son krizde yaşananlara benzer bir

hikâyeyi daha önce de yaşadığını özellikle belirterek: O dönemde LTCM'den alınan derslerin açık olduğunu, Şirket'in hatalı VaR modellerini kullandığını, aşırı yüksek kaldıraç ile çalıştığını vurgulamaktadır. LTCM'nin organize menkul kıymet borsası türevleri yerine denetim dışı tezgâh-üstü piyasa türevleri ticaretine yoğunlaştığını, ancak, yapılması gerekenin risk modellerinin değiştirilmesi veya terk edilmesi, kaldıraçın azaltılması ve türevlerin borsalara ve takas kurumlarına kaydırılması olduğunu belirtmektedir. Ayrıca, resmi otoritelerin gözetim ve denetim eksikliğini de öne çıkan diğer bir unsur olarak görmektedir.

Rickards (2009), son kriz gerçekleşinceye kadar, bunların hiçbirinin dikkate alınmadığını vurgulamaktadır. Hükümetin bu derslerin tam tersine bir hareketle, 1999'da bankaların hedge fonlar gibi olmasının önünü açtığını (meşhur Glass-Steagall yasasının kaldırılması), 2000'de daha çok denetim dışı türev ürünlere izin verildiğini, Basel II ve SEC düzenlemeleriyle 2004'te yüksek kaldıraca izin verildiğini hatırlatmaktadır. Bunda Wall Street lobicilerinin ve özel çıkarların önemli bir rolü olduğunu da özellikle belirtmektedir.

Rickards (2009) da Berman, Bookstaber ve Whalen gibi kullanıcıların VaR tipi risk modellerinin sakatlık ve kısıtlarını bildiklerini belirtmektedir. Ona göre, kantitatif risk modellerinin sağladığı konfor/rahatlık olmasaydı, 1998'de LTCM'nin çöküşünden sonra pek çok şey aynı kalmazdı. Sonuç olarak yazar, mevcut risk yönetim paradigmasının ve düzenlemelerin değişmesi gerektiğini kuvvetle savunmaktadır.

Profesör Colander (2009) daha geniş bir perspektiften bakarak problemin genel olarak modellerden ziyade nasıl kullanıldıklarından kaynaklandığını savunmaktadır. Modeller eğitilmiş sağduyuya bir yardım olarak kullanılması gerekirken, genellikle tamamen onun yerine kullanılmaktadır. Bu ise modelleri bir yardım aracı olmaktan çıkarıp engel haline dönüştürmektedir. Sağduyu yerine, mümkün olan en az sayıda parametreyle dünyayı açıklamaya çalışan şık matematik modellerin revaç görmesi, akademik eğitimin kapsam ve standartlarını da etkilemekte ve yönlendirmektedir. Colander (2009)'e göre, küresel finans kriz aynı zamanda iktisat/finans mesleğinin sistemik başarısızlığını da açıkça ortaya koymuştur. Bilimadamları kadar iktisatçıların da kurdukları modellerin sınırları ve çalışmalarının potansiyel kötü amaçla kullanımları hakkında uyarıda bulunmak gibi bir ahlaki/sosyal sorumlulukları vardır, olmalıdır. Hatta profesyonel iktisat/finans bilimcileri için etik yasaları oluşturulmalıdır.

Taleb (2009) ise daha pragmatik bir yaklaşım öneriyor: iktisat ve finans okullarının marjinalize edilmesi, Nobel ekonomi ödülleri son verilmesi, kaldıraçlı satın almaların yasaklanması, krizde sorumluluğu olanlardan

primlerinin geri alınması gibi. Böylelikle, biyolojik çevreye daha uygun bir iktisadi hayat olacağını; bunların da daha küçük şirketler, zengin ekoloji, kaldıraçsız finans gibi kara-kuğulara daha dayanıklı bir dünya ile mümkün olacağını belirtmektedir.

GÜNÜMÜZDE GELİNEREN NOKTA

Önceki bölümlerde özetlediğimiz gelişmeler ve eşlik eden akademik/politik tartışmaların, akabindeki süreçte finansal risklerin ölçüm ve yönetiminde VaR metodolojisinin kullanımına önemli yansımaları olduğu dikkati çekmektedir. Bu bağlamda en somut yansımayı bankaların düzenleme-denetiminde sermaye yeterliliği standart ve oranlarını belirleyen Basel Komitesi düzenlemelerinde görüyoruz. Basel Komitesi ve ülke otoritelerinin önerilerine uygun olarak 20. yüzyılın son yıllarında VaR yaygın bir risk ölçüm modeli olarak kullanılmaya başlanmıştır. Ancak, 2008 yılında yaşanan küresel kriz önceki sayfalarda da ayrıntıları ile açıkladığım üzere, VaR modelleri üzerindeki tartışmaları alevlendirmiş ve bu modellerin yetersizliği oldukça yoğun bir şekilde dillendirilmeye başlanmıştır. VaR modellerinin beklenmeyen kayıpların ötesinde gerçekleşebilecek olağandışı riskleri ölçmede yetersiz kaldığı birçok akademik çalışmada eleştiri konusu olmuştur. Bu gelişmeler sonrasında Basel 2,5 ile “stres VaR” hesaplaması getirilmiş, Basel IV düzenlemelerinde ise “beklenen kuyruk kaybı (expected shortfall)”ın piyasa riski hesaplamalarında kullanılması öngörülmüştür (Altıntaş, 2017). Diğer bir ifadeyle, Basel Komitesi’nce, Ocak 2016’da yayımlanan, 2019 yılında uygulanması planlanan, önce 2022 yılı başına, daha sonra ise 2023 yılına ertelenen yeni piyasa riski standartları ile VaR ölçüm modeli Kuyrukta Beklenen Kayıp (ES) ile ikame edilmiştir. Beklenen kuyruk kaybı en basit anlamı ile VaR hesaplamalarında kullanılan güven düzeyinin üzerinde karşılaşılması olası kayıpların ortalamasıdır (Altıntaş, 2017). Kayıp seviyesi VaR’ı aştığında ortaya çıkacak kaybın ortalama seviyesini bulmayı hedefleyen ve kuyruk riski oluştuğunda portföyün kuyruktaki olası kaybını tahmin eden bir modeldir. Basel Komitesi’nce, 2016 da yayınlanan FRTB (Fundamental Review of the Trading Book)’de piyasa riski için içsel modelle sermaye gerekliliği hesaplanırken %99 güven aralığı ile VaR yerine, %97,5 güven aralığında ES baz alınmaktadır (Saltoğlu, 2020). Bu çalışmada, esas olarak VaR’ın tarihsel bazda ortaya çıkışı ve günümüze kadarki kullanımı üzerine eleştirilerin kısa bir özeti ve değerlendirmesinin yapılması hedeflenmektedir. Bu çerçevede, Finansal risklerin, özellikle de piyasa riskinin ölçüm ve yönetiminde son dönemlerde Basel III ve Basel IV ile ivme kazanan yaklaşımlar ayrı bir inceleme konusu olduğundan, Kuyrukta Beklenen Kayıp yönteminin ayrıntısına bu çalışmada daha fazla yer verilmeyecektir.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Buraya kadar aktarılan görüş ve karşılaştırmalardan ortaya çıkan ana uzlaşma noktası VaR'ın ciddi kısıtları olduğudur. Bir diğer nokta ise, buna rağmen VaR'ın yaygın şekilde ve bu kısıtlar açık iken (çoğu kez de bilerek ve spekülasyon amaçlı, ahlaki risk yaratılarak) kullanılmış olmasıdır. Literatür'de yer verilen ve makalenin ilgili bölümlerinde tartışılan hususlardan da açıkça görülmektedir ki finansal inovasyonun çığırından çıkan seyri, aşırı kaldıraç kullanımı, bunlara paralel olarak sorumsuz bir deregüleyici politika ile kamusal gözetim-denetim çerçevesinin iyice gevşetilmesi ve böylece irrasyonel bir "elbirliği" ile sonunda patlaması mutlak balonların şişirildiği bir dönem tecrübe edilmiştir. Bu dönem kendi başına etik açıdan da derin ilkesizliklere boğulmuş bir başarısızlık hikayesi olarak hatırlanacaktır. VaR tipi risk modelleri ile nihai bir kaniye varabilmek için ise öncelikle risk yönetimi ve bu çerçevede oluşturulan risk modellerinin misyonuna bakmak gerekmiştir. Burada cevaplanması gereken öncelikli soru "Risk modellerinin olağan dışı durumları öngörme veya kavrama gibi bir misyonu olmalı mı?" sorusudur. Eğer olmalı diyorsak cevaplanması gerekli ikinci soru "Ne kadarlık bir olağandışılığı öngörme veya kavrama kapasitesi arzulanıyor?"dır. Zira VaR benzeri risk modelleri kendilerine öğretilen dahilinde risk tahmininde bulunmaktadır. Modeli geçmiş bir yıllık veri ile beslerseniz modele öğreteceğiniz volatiliteler farklı, 10 yıllık veri ile beslerseniz farklı olur. Örneğin Türkiye için 2000 ve 2001 yıllarındaki volatiliteleri hafızasında tutan bir VaR modelinden tarihsel simülasyonla yapılacak her tahmin muhtemelen en kötüyü öngörmüş olur. Peki her zaman en kötüyü bekleyerek bankacılık veya finansal aracılık yapılabilir mi? Veya tam tersinden konuya yaklaşıldığında, risk modellerinin her türlü volatiliteleri öngördüğü, krizlerin hiç olmadığı herkesin kazandığı, hiç kimsenin kaybetmediği bir finansal düzeni kurmak ve bunu idame ettirmek mümkün müdür? Dikkat çeken diğer bir husus Taleb'in VaR modellerini eleştirip yok saymasına karşın bunların yerine kullanılacak bir model ya da çözüm önermemesidir. Diğer taraftan, Taleb'in itirazlarının haklı olduğunu kabul etsek bile, sonuçta bu tür analizlerin bizi götüreceği nokta, riskler için çok daha büyük sermaye bulundurulması mecburiyeti olacaktır. Krizi önlemenin maliyeti, arada sırada yaşanabilecek krizlerin maliyetini aşmamalıdır. Değerlendirme yaparken Basel Komitesi'nin örneğin yaşanan türden ekstrem gelişmelerin de dikkate alınmasını sağlamak için çeşitli mekanizmalar kurguladığını söylemek mümkündür. Örneğin, Basel Komitesi'nin risk modellerinin uç noktalarını kavramadaki eksikliklerini kapatmak amacıyla oluşturduğu "Stres Testleri" ve "Model Güvenlik Çarpanı" gibi mekanizmaları bu kapsamdadır. Ancak yaşanan gelişmeler bunların yeterli olmadığını göstermiş olmalı ki, Basel III minimum sermaye yeterliliği düzenlemelerinde kapsamlı değişikliklere gidilmiş, piyasa riskinin ölçümünde VaR yerine

kuyrukta beklenen kayıp (expected shortfall) olarak adlandırılan bir metodoloji kullanılması öngörülmüştür. Şunu söyleyebiliriz ki, risk ölçüm ve yönetimi açısından VaR tipi araçlara alternatif yöntem arayışları, gerek resmi otoriteler ve finans piyasaları, gerekse akademi dünyasında hız kazanmış, çeşitli alternatif yaklaşımlar geliştirilmiş ve hala da geliştirilmeye çalışılmaktadır. Alternatif yöntem arayışından kastedilen, VaR tipi modellerin kısıtlarını, kendileri de bir o kadar ayrı sorun yaratan modifikasyonlarla ("Şartlı VaR" ve "Beklenen Kayıp" gibi) aşmaya çalışmanın ötesinde bakışı açıları ve metodolojik çabalarıdır. Bunların neler olduğu ise bu çalışmanın dışında başlı başına ayrı bir çalışma konusudur. Şüphesiz bu çabalar, son birkaç on yıldaki hesapsız/dayanaksız finansal deregülasyon hatalarını da içeren, krizlerin tekrarlanmasını engelleyemeyen uluslararası finansal mimarinin tekrar gözden geçirilerek daha sorunlu politikaların dizayn edilmesi çabalarıyla beraber anlam ve ivmesini artıracaktır. Bu süreçte ve gelecekte Colander (2009) da ayrıntılı olarak dile getirilen iktisat/finans bilimcilerine geliştirdikleri teori ve fikirlerin faydaları kadar zararlı kullanımı ve/veya kısıtları hakkında da uyarı yapmak/bilgilendirmek gibi etik sorumluluklar yükleyen anlayışların önemine de işaret etmekte fayda görülmektedir.

KAYNAKÇA

- Altıntaş, A. M. (2006). Bankacılıkta Risk Yönetimi ve Sermaye Yeterliliği. Ankara: Turhan Kitabevi.
- Altıntaş, A. M. (2017). Bankacılıkta Risk ve Sermaye Yönetimi. İstanbul: Mas Matbaacılık.
- Beder, T. S. (1995). Seductive but Dangerous. *Financial Analysts Journal*, 12-24.
- Berman, G. E. (2009). The Risks of Financial Modeling: VaR and the Economic Meltdown. Hearing Before the Subcommittee on Investigations and Oversight, Committee on Science and Technology, House of Representatives, One Hundred Eleventh Congress, First Session (s. 84-105). Washington: U.S. Government Printing Office.
- Bookstaber, R. (2009). The Risks of Financial Modeling: VaR and the Economic Meltdown. Hearing Before the Subcommittee on Investigations and Oversight, Committee on Science and Technology, House of Representatives, One Hundred Eleventh Congress, First Session (s. 56-67). Washington: U.S. Government Printing Office.
- Colander, D. (2009). The Risks of Financial Modeling: VaR and the Economic Meltdown. Hearing Before the Subcommittee on Investigations and

- Oversight, Committee on Science and Technology, House of Representatives, One Hundred Eleventh Congress, First Session (s. 124-141). Washington: U.S. Government Printing Office.
- COST. (2009). *The Risks of Financial Modeling: VaR and the Economic Meltdown*. Hearing Before the Subcommittee on Investigations and Oversight, Committee on Science and Technology, House of Representatives, One Hundred Eleventh Congress, First Session. Washington: U.S. Government Printing Office.
- Garbade, K. D. (1996). *Fixed Income Analytics*. Cambridge: The MIT Press.
- Holton, G. A. (2002). *History of Value-at-Risk: 1922-1998. Contingency Analysis*: <http://www.contingencyanalysis.com>
- Jorion, P. (1997). In *Defense of VAR. Derivatives Strategy*: <https://merage.uci.edu/~jorion/oc/ntalib2.html>
- Leavens, D. H. (1945). *Diversification of Investments. Trusts and Estates*, 469-473.
- Markowitz, H. M. (1952). *Portfolio Selection. Journal of Finance*, 77-91.
- Marshall, C., & Siegel, M. (1997). *Value at Risk: Implementing a Risk Measurement Standard. The Journal of Derivatives*, 91-111.
- Rickards, J. G. (2009). *The Risks of Financial Modeling: VaR and the Economic Meltdown*. Hearing Before the Subcommittee on Investigations and Oversight, Committee on Science and Technology, House of Representatives, One Hundred Eleventh Congress, First Session (s. 106-116). Washington: U.S. Government Printing Office.
- Roy, A. D. (1952). *Safety First and the Holding of Assets. Econometrica*, 431-449.
- Saltoğlu, B. (2020). *Finansal Risk Yönetimi*. İstanbul: Kişisel Yayınlar.
- Taleb, N. N. (1996). *The World According to Nassim Taleb. Derivatives Strategy*: <https://merage.uci.edu/~jorion/oc/ntaleb.htm>
- Taleb, N. N. (1997). *Against Value-at-Risk: Nassim Taleb Replies to Philippe Jorion. Against Value-at-Risk: Nassim Taleb Replies to Philippe Jorion*: <https://www.fooledbyrandomness.com/jorion.html> T
- Taleb, N. N. (2009). *The Risks of Financial Modeling: VaR and the Economic Meltdown*. Hearing Before the Subcommittee on Investigations and Oversight, Committee on Science and Technology, House of Representatives, One Hundred Eleventh Congress, First Session (s. 11-56). Washington: U.S. Government Printing Office.
- Whalen, C. (2009). *The Risks of Financial Modeling: VaR and the Economic Meltdown*. Hearing Before the Subcommittee on Investigations and

Oversight, Committee on Science and Technology, House of Representatives, One Hundred Eleventh Congress, First Session (s. 117-124). Washington: U.S. Government Printing Office.

Wilson, T. (1993). *Infinite Wisdom*. Risk, 37-45.

EXTENDED ABSTRACT

Conceptually, VaR can be defined as the maximum potential loss in the value of financial asset or portfolio that may occur within a specified time period with a certain probability. In other words, VaR represents the expected maximum value loss of held assets within a statistically determined confidence interval, often specified as a certain time period, with a certain probability (Altıntaş, 2018). VaR allows for the aggregation of risks arising from different positions and risk factors, enabling them to be expressed as a single figure.

In today's world, where risk management is of utmost importance, the current state of risk measurement and management, as well as the adequacy of this state, have been the subject of long-standing debates. The increasing number of financial scandals at the firm level, regional and global financial crises, and the multidimensional (individual, institutional, macroeconomic, social) damage they have caused have been the most significant factors fueling this widespread (and heated) debate. At a more specific level, the discussion revolves around the approach widely used, particularly since the 2000s, known as "value at risk" (VaR) in risk measurement and management, which has been accepted by many financial supervisory and regulatory authorities. Within this framework, criticisms towards VaR can be categorized into three main groups:

1. Different VaR applications give inconsistent results with each other,
2. VaR as a risk measure is conceptually faulty/flawed and has serious econometric and statistical problems,
3. Widespread use of VaR causing systemic risks and other criticisms.

The debates on VaR models in the 1990s were primarily examined based on the "Jorion-Taleb debate." The first group of opinions includes Beder (1995), Marshall and Seigel (1997), and Taleb (1996, 1997) as examples. In the second group, where the "flawed" criticism stands out, it is particularly noteworthy that Nassim N. Taleb's (1996, 1997) criticisms gained importance. As a result, it is emphasized that the criticisms of Beder, Marshall-Siegel, and Taleb point to a significant danger in the final analysis. Therefore, if VaR estimates are susceptible to serious errors or deficiencies, users may take on much greater risks than anticipated and suffer much larger losses.

Despite these criticisms, Jorion (1997) emphasizes that financial products and transactions requiring serious expertise involve complex quantitative measurements. He highlights that VaR estimates serve as a refined, practical, and easily understandable risk guide for upper management who may not possess these qualifications. Additionally, the statistical adequacy of VaR has been extensively evaluated within the scope of these discussions (Jorion-Taleb debate).

The intensity of this ongoing debate since the 1990s significantly increased after the global financial crisis in 2008. The developments that began with the subprime mortgage problem in the United States and escalated into a historic financial and economic crisis fueled the discussions even further. As a result, special hearings were held in the House of Representatives, where VaR applications and the accompanying criticisms were debated, and expert academics and professionals provided sworn testimony (we can even say these were sessions where VaR was being judged). In fact, this hearing alone served as a clear indication of a crucial turning point in the VaR debate. In the brief note included in the purpose section of the hearing announcement, the Committee stated that the aim of the session was to examine the role of risk modeling in the recent global financial meltdown. The statement included in the hearing announcement, which is provided below, is considered highly significant in assessing the subject (COST, 2009)

"It is a widely held view that risk models, specifically the value at risk (VaR) as a risk measurement method, played a significant role in the excessive risk-taking by financial institutions that led to the major economic turmoil last year. These risky investments not only resulted in billions of dollars in losses for financial firms but also triggered a global recession, imposing trillions of dollars in direct and indirect costs on American taxpayers and working families."

Regarding the subject, important experts from academia and the business world, including Taleb (2009), Bookstaber (2009), Berman (2009), Colander (2009), Rickards (2009), and Whalen (2009), have submitted written reports to the Committee, summarizing the current state of VaR very effectively. The main point of consensus that emerges from all these opinions and comparisons is the serious limitations of VaR. Another point is that despite these limitations, VaR has been widely used (often knowingly and for speculative purposes, creating moral hazards). However, even Taleb, who is among the critics and dismisses VaR models, does not provide an alternative model or solution.

Although these discussions have not yet reached a conclusive result, important lessons have been learned from the debates, and a significant literature has emerged towards developing alternative measurement methods. In this regard,

the most concrete reflection can be seen in the regulations of banks' capital adequacy standards and ratios determined by the Basel Committee, which is responsible for regulation and supervision. The discussions and criticisms regarding VaR have influenced the Basel Committee's perspective on market risk models, and this has been reflected in the new market risk standards published in 2016. In the Fundamental Review of the Trading Book (FRTB) published by the Basel Committee in 2016, the capital requirement for market risk is calculated using Expected Shortfall (ES) at a 97.5% confidence level instead of VaR at a 99% confidence level. This change reflects the influence of the discussion and criticisms related to VaR (Saltoğlu, 2020).

The study focuses on the conceptual understanding of the VaR approach, presenting the academic and professional discussions conducted on this topic from past to present, and providing a brief summary of the current state.

ARAŐTIRMACILARIN KATKI ORANI

Yazarın her birinin mevcut araŐtırmaya katkı oranı aşağıda belirtildiği gibidir.

Yazar'ın araŐtırmaya katkı oranı %100'dür.

ÇATIŐMA BEYANI

AraŐtırmada herhangi bir kiŐi ya da kurum ile finansal ya da kişisel yønden herhangi bir bağlantı bulunmamaktadır. AraŐtırmada çıkar çatışması bulunmamaktadır.

ARAŐTIRMANIN ETİK İZNİ

Yapılan bu çalışmada "Yükseköđretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiđi Yönergesi" kapsamında uyulması gerektiği belirtilen tüm kurallara uyulmuŐtur. Yönergenin ikinci bölümü olan "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiđine Aykırı Eylemler" baŐlıđı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiŐtir.