

RİSKE MARUZ DEĞER (Value at Risk) ve STRES TESTİ:

GLOBAL FİNANSAL KRİZ SONRASI ETKİNLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

ARAŞTIRMA RAPORU
Temmuz 2009

Hülya TÜRKER
Uzman Yardımcısı
Aracılık Faaliyetleri Dairesi

İÇİNDEKİLER

I. GİRİŞ	1
RİSK YÖNETİMİ VE GELİŞİMİ.....	2
PİYASA RİSKİ	3
PİYASA RİSKİNİN ÖLÇÜLMESİNDE TEMEL ÖLÇÜM METOTLARI.....	4
İtibari (Notional) Ölçütler.....	4
Faktör-Duyarlılık Ölçütleri.....	4
Senaryo Simülasyonları (Kazanç ve Ekonomik Değer)	4
Riske Maruz Değer.....	5
II. RİSKE MARUZ DEĞER (VALUE AT RISK - VAR).....	5
YÖNTEMİN VARSAYIMLARI.....	7
VAR YÖNTEMLERİ.....	8
Varyans-Kovaryans Yöntemi (Analitik Yaklaşım).....	8
Tarihi Simülasyon Yöntemi	8
Monte Carlo Simülasyonu Yöntemi.....	9
YÖNTEMLERİN PERFORMANSININ ÖLÇÜLMESİ – GERİYE DÖNÜK TESTLER (BACKTESTING)	9
III. KOŞULLU RİSKE MARUZ DEĞER (CONDITIONAL VAR- CVAR, EXPECTED SHORTFALL-ES, EXPECTED TAIL LOSS- ETC)	10
IV. STRES TESTİ	12
STRES TESTİ SÜRECİNE İLİŞKİN YAKLAŞIMLAR.....	13
1- Senaryo analizi	13
2- Mekanik yaklaşımlar	13
V- ULUSLARARASI DÜZENLEMELER AÇISINDAN VAR VE STRES TESTLERİ	14
1- Basel II'nin Piyasa Riskine İlişkin Önerileri	15
A. Nicel Standartlar.....	17
B. Nitel Standartlar	18
2- Basel II'de Yer Alan Stres Testine İlişkin Öneriler:.....	18
BIS'İN (BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS) STRES TESTİ UYGULAMALARI İÇİN İLKELERİ	19
VI- GLOBAL FİNANSAL KRİZ SONRASINDA VAR VE STRES TESTİ YÖNTEMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	20
FED TARAFINDAN ABD BANKALARI İÇİN UYGULANAN STRES TESTİ.....	21
VII. SONUÇ	23

I. GİRİŞ

Son yıllarda finansal inovasyon ve finansal mühendislik alanında yaşanan gelişmeler risk yönetimini oldukça önemli hale getirmiştir. Bu alanlardaki gelişmelere paralel olarak risk yönetimi alanında da çeşitli yöntemler geliştirilmiş, özellikle istatistiksel açıdan karmaşık modeller ortaya konulmuş ve bunların kuruluşlarca risk yönetim süreçlerinde kullanımı oldukça yaygınlık kazanmıştır.

Ancak varılan son noktada, özellikle bazı istatistik tabanlı risk yönetim tekniklerinin tek başına kullanımının aslında ekstrem durumların yaşandığı kriz dönemlerinde yeterince etkin olmadığı kanısına varılmıştır.

Bu çalışmada bu yöntemlerden biri olan ve risk yönetimi açısından önemli bir teknik olan riske maruz değer (Value at Risk – VaR) incelenmekte ve bu yöntemin tamamlayıcısı olarak kullanılması önerilen stres testi metodu ele alınmaktadır. Ek olarak, bir diğer yöntem olan koşullu riske maruz değer (Conditional Value at Risk – CvaR) de ayrı bir başlık altında incelenmektedir.

Bu kapsamda, çalışmada öncelikle risk yönetimi ve gelişimi hakkında kısa bir girişe yer verilecek, daha sonra piyasa riski konusu ele alınacak ve ardından da riske maruz değer, koşullu riske maruz değer ve stres testi konuları incelenecektir. Son olarak her yöntemler karşılaştırılacak ve yöntemlerle ilgili önemli görülen hususlar özetlenecektir.

RİSK YÖNETİMİ VE GELİŞİMİ

Finans teorisi çerçevesinde risk, bir işleme ilişkin parasal bir kaybın, bir giderin ya da bir zararın ortaya çıkması ile neticelenebilecek ekonomik faydanın azalması ihtimali olarak tanımlanmaktadır.

Amerikan Merkez Bankası (Federal Reserve-FED) bir bankanın risklerini 6 kategoriye ayırmaktadır. Bu kategoriler; kredi riski, piyasa riski, likidite riski, operasyonel risk, yasal risk ve itibar riskidir.

Söz konusu risklere ilişkin tanımlara aşağıda kısaca yer verilmektedir.

TABLO-I RİSK TÜRLERİ	
<u>Risk Türü</u>	<u>Tanımı</u>
Kredi riski	Bir finansal işlemde, işlem vadesi geldiğinde yükümlülüğün kısmen veya tamamen yerine getirilmemesi olasılığı
Piyasa riski	Fiyat ya da oranların; “faiz oranları, döviz kurları ve emtia fiyatları” gibi makroekonomik faktörlerin etkisiyle büyük ölçüde değişmesi riski
Likidite riski	Varlıkların istenildiğinde piyasa fiyatından nakde dönüştürülememesi halinde ortaya çıkan zarar olasılığı
Operasyonel risk	İç kontrollerdeki aksamalar sonucu, hata ve usulsüzlüklerin gözden kaçmasından, üst yönetim ve diğer personel tarafından zaman ve koşullara uygun hareket edilmemesinden, yönetimden kaynaklanan hatalardan, bilgi teknolojisi sistemlerindeki hata ve aksamalar ile deprem, yangın, sel gibi felaketlerden kaynaklanabilecek kayıplar ya da zarara uğrama ihtimali
Yasal risk	Yürürlükte olan yasal çerçeveye uyulmaması veya bu yasal çerçevenin iyi bilinmemesi sonucunda varlıkların değer kaybetmesi, yükümlülüklerin beklenilenden yüksek çıkması veya yapılan işlemlerin hukuken geçersiz sayılması sonucu oluşan zarar olasılığı
İtibar riski	Ortaya çıkan bir olay ya da durum nedeniyle firmanın itibarı hakkında kamuoyunda menfi görüş ve düşüncelerin oluşması riski

Yukarıda yer verilen risk türlerinden piyasa riski bir sonraki bölümde ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

Finansal piyasalarda faaliyet gösteren kuruluşların risklerini tanımlayacak, ölçecek, izleyecek ve kontrol edecek sağlıklı bir risk yönetim sistemine sahip olmaları büyük önem taşımaktadır. “Risk yönetimi” piyasadaki istikrarın sağlanması ve sistemik riskin azaltılması açısından düzenleyici ve denetleyici otoritelerin de odaklandığı alanlardandır.

Piyasalardaki oynaklık, bilgi teknolojisindeki gelişmeler, işlem hacmindeki artış, finansal inovasyon ve türev araçların gelişimi gibi faktörler son çeyrek yüzyılda risk yönetiminin önemini oldukça artırmıştır. Söz konusu faktörlerin etkisiyle risk yönetim sürecinde kullanılan modeller de gelişmekte ve

artmaktadır. Opsiyon fiyatlama modelleri, duyarlılık analizleri, riske maruz değer yöntemleri ve stres testleri öne çıkan model ve yöntemlerdendir.

Aşağıdaki tabloda yıllar itibariyle risk yönetimindeki gelişmeler yer almaktadır.

TABLO-II FİNANSAL RİSK YÖNETİMİNDE GELİŞİM SÜRECİ	
1938	Bono süre analizi (Duration)
1952	Ortalama-Varyans çalışması (Markowitz)
1963	Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli (CAPM) (Sharpe)
1966	Çoklu faktör modelleri
1973	Opsiyon fiyatlama modeli (Black-Merton-Sholes)
1979	Binom opsiyon modeli
1983	Riske ayarlı sermaye getirisi (RAROC)
1988	Bankalar için riske ayarlı aktif yapısı
1992	Stres testleri
1993	Riske maruz değer (VaR)
1994	RiskMetrics (JP Morgan)
1997	CreditMetrics, CreditRisk+
1998	Kredi ve piyasa riskinin birleşimi
2000-	Girişimci bazında risk yönetimi

Kaynak: Jorion P., *Value at Risk: The New Benchmark for Controlling Risk*, 2000

Risk yönetimi, sadece riskin kontrol edilmesi ya da azaltılması için bir yöntem olarak görülmemeli tüm unsurlarıyla bütün bir sistem olarak ele alınmalıdır. Bu sistemde risk, getiri ve sermaye birbiriyle ilişkilendirilmeli, sermaye optimum düzeyde kullanılmalıdır.

PİYASA RİSKİ

Sistemik risk ya da fiyat riski olarak da bilinen piyasa riski, varlık fiyatlarını etkileyen makroekonomik faktörlerdeki ters hareketlerin bir kuruluşun finansal durumu üzerinde oluşturduğu risk olarak tanımlanmaktadır. Söz konusu makroekonomik faktörler, faiz oranları, hisse fiyatları, döviz kurları ve emtia fiyatları gibi faktörlerdir.

Aracılık ve alım satım faaliyetlerinin kaçınılmaz bir parçası olarak finansal kuruluşların karşısına çıkan piyasa riskinin önemi, diğer birçok riskin dağıtılabilesine karşın piyasa riskinin portföy

çeşitlendirmesi yoluyla dağıtılamamasından kaynaklanmaktadır. Piyasa riski dağıtılamasa da, tanımlanma, değerlendirme ve gerekirse pozisyon azaltma ya da türev araç kullanımı yoluyla risk transformasyonu yapılarak yönetilebilmektedir.

Günümüzde piyasa riski ile ilgili geliştirilen modelleme teknolojileri ve istatistik temelli risk izleme sistemleri oldukça karmaşık bir seviyeye ulaşırsa da, risk yönetimi konusundaki belirli temel hususlar, ileri modelleme tekniklerinin yanında önemini kaybetmiş değildir. Örneğin, iç kontrol sistemlerinin etkinliği ve üst yönetimin risk konusundaki liderlik ve gözetim rolünün sürdürülmesi mali kuruluşlarca her zaman dikkate alınması gereken hususlardandır.

PIYASA RİSKİNİN ÖLÇÜLMESİNDE TEMEL ÖLÇÜM METOTLARI

İtibari (Notional) Ölçütler

- Piyasa riski yönetiminde en temel metodolojilerdendir.
- Tipik itibari ölçütler net risk pozisyonlarını ya da brüt risk pozisyonlarını özetler. Kuruluşlar, nosyonel değerleri kullanarak belirli faaliyetleri için pozisyon limiti belirlemektedirler.
- Bu ölçütler fiyata duyarlı olmayıp nominal tutarlar üzerinden limit getirdiği için, özellikle türev ürünler için uygun bir risk ölçütü olarak görülmemektedir.

Faktör-Duyarlılık Ölçütleri

- Bir baz puanının dolar değeri (DV01)¹ gibi temel faktör duyarlılık ölçütleri, itibari ölçütlere göre bir miktar daha sofistike ölçütlerdir.
- Bu ölçütler, bir aracın ya da portföyün değerinin, birincil risk faktöründeki değişikliğe duyarlılığını ölçmektedir.
- Örneğin DV01 ve süre ölçütleri, sabit getirili araçlar ve portföylerin faiz oranı riskinin değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan faktör duyarlılık ölçütlerindedir.

Senaryo Simülasyonları (Kazanç ve Ekonomik Değer)

- Senaryo simülasyonları, risk faktörlerindeki değişiklikleri içeren senaryolarla araç ya da portföyün değerindeki potansiyel değişiklikleri tahmin etmeyi amaçlamaktadır.
- Bu senaryolar rastgele karşılaştırılabilir, istatistiksel yöntemlerle geçmiş verilerin analiz edilmesi yoluyla ya da bir risk faktörünün değişik koşullar altında nasıl davranacağına dair çoklu tahminler kullanılarak oluşturulabilir.

¹ DV01, faiz oranlarındaki bir baz puanlık (1 bps) değişimin bir finansal aracın getirisine olan etkisinin dolar cinsinden değeri olarak tanımlanmaktadır.

Riske Maruz Değer

- Belirli bir güven aralığında ve belirli bir süre boyunca bir portföyün uğrayabileceği maksimum zararı ölçmeye yarayan riske maruz değer yöntemi bir sonraki bölümde ayrıntılı olarak incelenecektir.

II. RİSKE MARUZ DEĞER (VALUE AT RISK - VaR)

Riske maruz değer (ya da riskteki değer), belirli bir zaman aralığında ve belirli bir olasılık düzeyinde, beklenen maksimum zararın parasal olarak ifade edilebilmesi için geliştirilen bir yöntemdir.

Bir günlük elde tutma süresi ve %95 güven aralığında, bir portföyün VaR değeri,
portföyün bir günde ilk %5 en kötü durumda kaybedeceği minimum tutar
ya da
portföyün bir günde ilk %95 en iyi durumda kaybedebileceği maksimum tutardır.

Riske maruz değer, bir mali kuruluşun ya da firmanın risk durumunu bir bütün olarak ortaya koyabilen, klasik risk ölçütlerine kıyasla anlaşılması daha kolay olan ve risk tutarlarını riskin meydana gelme olasılığıyla ilişkilendirerek ifade edilebilen bir yöntem olarak bilinmektedir.

Risk yönetim aracı olarak kullanılmasının yanı sıra VaR,

- Bilgi sunma veya kamuya aydınlatma aracı,
- Sermaye tahsis aracı,
- Performans ölçüm standardı

olarak da kullanılabilir.

VaR, iki temel unsurdan oluşmaktadır:

1- Zaman aralığı: Elde bulundurma süresi

2- Güven aralığı

Riske maruz değer hesaplanmasında öncelikle elde tutma süresinin belirlenmesi gerekir, ardından tüm muhtemel portföy getirilerinin olasılık dağılımı tahmin edilir. İstenilen güven aralığı belirlendikten sonra, söz konusu güven aralığında gerçekleşebilecek maksimum kayıp olarak VaR değeri hesaplanır. Söz konusu hesaplama temel olarak aşağıdaki şekilde yapılmaktadır:

$$VaR = M \cdot \alpha \cdot \sigma$$

M : Pozisyon tutarı

α : Sabit güven faktörü

σ : Standart sapma (oynaklık)

Finansal varlıkları elde tutma süresi arttıkça belirsizliğin artacağı düşüncesine dayanan zamanın karekökü kuralına göre 1'den fazla gün için hesaplanacak standart sapma değeri 1 gün için hesaplanan standart sapma değerinin \sqrt{T} ile çarpımına eşittir.

$$T \text{ günlük oynaklık} = \sigma \cdot \sqrt{T}$$

T : Elde tutma süresi

T kadar gün elde tutulan pozisyon için VaR değeri:

$$\text{VaR} = M \cdot \alpha \cdot \sigma \cdot \sqrt{T}$$

Örnek:

10 milyon TL tutarındaki hisse senedi pozisyonunun %99 güven aralığında riske maruz değeri, hisse senedi fiyatının günlük oynaklığı %0,024 olarak alındığında

$$M = 10.000.000$$

$$\alpha = \%99 \text{ güven aralığına isabet eden sabit güven faktörü} = 2,33$$

$$\sigma = 0,00024$$

$$\begin{aligned} \text{VaR} &= M \cdot \alpha \cdot \sigma \\ &= 10.000.000 \cdot 2,33 \cdot 0,00024 \\ &= 5.592 \text{ TL} \end{aligned}$$

Yukarıdaki hesaplama göre 1 gün boyunca karşılaşılabilecek zarar tutarı %99 ihtimalle 5.592 TL'sini aşmayacaktır. Aynı pozisyonun 5 gün boyunca tutulduğu düşünülüğünde, VaR değeri

$$\begin{aligned} \text{VaR} &= M \cdot \alpha \cdot \sigma \cdot \sqrt{T} \\ &= 10.000.000 \cdot 2,33 \cdot 0,00024 \cdot \sqrt{5} \\ &= 12.504 \text{ TL} \end{aligned}$$

olarak hesaplanacaktır.

Riske maruz değer aşağıdaki nedenlerden dolayı avantajlı bir yöntem olarak değerlendirilmektedir.

- Tek bir rakamla risk hakkında önemli şeyler söyler.
- Anlaşılması kolay bir yöntemdir.
- "İşler ne kadar kötüye gidebilir" basit sorusunu sorar.

Ancak diğer yandan;

- Geçmiş dönemdeki verilerin gelecekteki geliřmeleri temsil etme gücünün zayıf olabilmesi,
- VaR modelinin varsayımlarının sapmalı sonuçlara yol açabilmesi,
- Modellerin olağanüstü olaylar nedeniyle ortaya çıkabilecek riskleri dikkate almaması,
- Modellerin kullanımının ileri tecrübe ve bilgi gerektirmesi

nedenleriyle de kullanıcılar açısından dezavantaj oluşturmaktadır.

YÖNTEMİN VARSAYIMLARI

- 1- Mevcut portföyün elde tutma dönemi süresince değişmeyeceği varsayımı yapılır.
- 2- Bazı modeller için normal dağılım varsayımı yapılmaktadır.

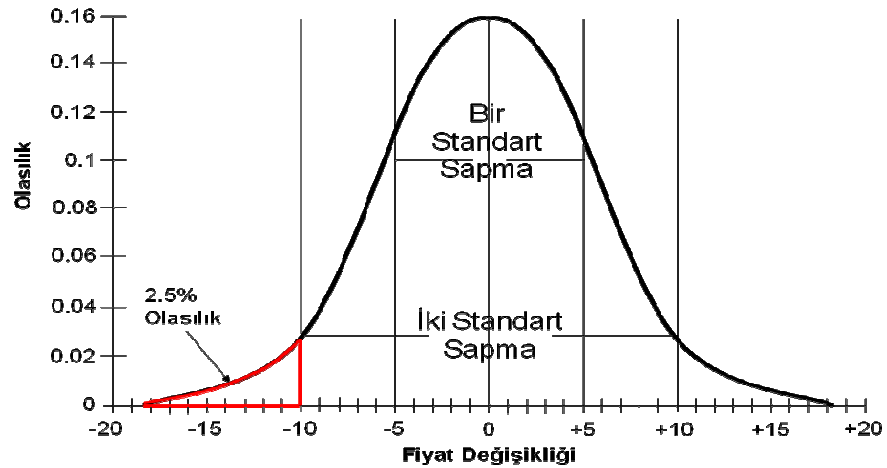
Normallik varsayımı altında dağılım, “ortalama” ve “standart sapma” parametreleri ile tanımlanmaktadır.

1 Standart sapma = Tüm olasılıkların %67’sini

2 Standart sapma = Tüm olasılıkların %95’ini

3 Standart sapma = Tüm olasılıkların %99,9’unu kapsamaktadır.

ŞEKİL- I NORMAL DAĞILIM



VaR YÖNTEMLERİ

Piyasa riskini hesaplamak için geliştirilmiş çeşitli VaR metotları bulunmaktadır. VaR metotları, parametrik ve parametrik olmayan yöntemler olarak iki gruba ayrılmaktadır.

Varyans-Kovaryans Yöntemi (Analitik Yaklaşım)

En basit VaR yöntemi olan varyans-kovaryans yöntemi parametrik² VaR yöntemlerinden biridir. Yöntemde risk faktörlerinin normal dağılıma sahip olduğu varsayılmaktadır.

Yöntemde VaR değerleri hesaplanırken öncelikle geçmiş verilerden yararlanılarak risk faktörlerinin oynaklığı ve korelasyonları belirlenir. Risk faktörlerinin değişkenliği standart sapmalar, birlikte hareket etme ölçüleri ise korelasyon katsayıları aracılığıyla dikkate alınmaktadır. VaR değeri, güven düzeyine karşılık gelen α değeri ve standart sapmanın (σ) portföyün piyasa değeri (M) ile çarpılması sonucu bulunur.

Bu yöntem diğer yöntemlere göre hesaplama kolaylığı ve hesaplama süresi açısından avantajlı bir yöntemdir. Fakat birçok finansal seri normal dağılımdan daha kalın kuyruklu (fat-tailed) bir dağılıma sahip olduğu için³, bu yöntemle ilgili olarak VaR değerinin olduğundan küçük hesaplanmasına yol açtığı yönünde eleştiriler getirilmektedir. Diğer yandan, opsiyonlar gibi doğrusal olmayan getirilere sahip varlıkları bünyesinde barındıran portföyler için uygun bir yöntem değildir.

Tarihi Simülasyon Yöntemi

Parametrik olmayan yöntemlerden biri olan tarihi simülasyon yönteminde, geçmiş verilere dayanarak senaryolar üretilmektedir. Bu senaryolarla risk faktörlerinde oluşabilecek değişimlerin simüle edilmesi yoluyla portföy yeniden değerlendirilmektedir. Yani, portföyün muhtemel kar ve zararlarının dağılımı, risk faktörlerinin geçmiş dönemlerde gerçekleşmiş olan değişimlerinin mevcut portföye uygulanması suretiyle hesaplanmaktadır. Daha sonra güven düzeyine bağlı olarak VaR değeri hesaplanmaktadır.

Yöntemde, oynaklık ve korelasyon gibi herhangi bir parametre tahmin edilmemekte, yani portföydeki varlıkların getirileri için herhangi bir dağılım varsayımında bulunulmamaktadır. Bu durum parametrelerin yanlış tahmin edilmesi riskini de ortadan kaldırılmaktadır.

² Parametrik yöntemlerde piyasa etkenlerindeki değişmelere ilişkin dağılımın parametreleri (ortalama ve varyans gibi) zaman serileri kullanılarak geçmişe ilişkin verilerden yola çıkılarak tahmin edilmektedir.

³ Normal dağılım birçok deneysel çalışma tarafından genellikle reddedilmesine rağmen, finansal uygulayıcılar tarafından en çok tercih edilen dağılımdır. Normal dağılım simetrik olduğundan, bu dağılımı kullanan standart modeller ile finansal krizlerin açıklanması mümkün değildir. Shephard (1996) çalışmalarında finansal mal veya portföy getirilerinin genellikle belirli bir asimetric eğilim gösterdiğini, finansal zaman serilerinin $x \rightarrow \pm\infty$ 'a yaklaşması halinde, normal dağılımın daha kalın kuyruklu bir dağılım ile yer değiştirdiğini vurgulamaktadır. Bu durum, finansal piyasaların olumsuz bilgiye farklı pozitif reaksiyon göstermesi ile açıklanabilir.

Varyans-Kovaryans yöntemine göre, hesaplama kolaylığı ve hesaplama süresi açısından daha dezavantajlıdır. Yöntemde tarihi veriler kullanıldığı için, gelecekte yaşanabilecek farklı olası değişimler dikkate alınmamaktadır. Bazı riskleri göz ardı etmiş olma ihtimali bu yöntemin en önemli dezavantajıdır.

Monte Carlo Simülasyonu Yöntemi

Monte Carlo simülasyonu yöntemi parametrik olmayan bir diğer yöntemdir. Yöntemin tarihi simulasyon yönteminden farkı, senaryoların geçmiş verilere bağlı olarak üretilmemesidir.

Yöntemde getiriler için herhangi bir dağılım kısıtı yoktur.

Tarihi simülasyon yöntemine benzeyen bu yöntemde piyasa etkenlerindeki olası değişimleri yeterli düzeyde temsil edebileceği düşünülen bir istatistiki dağılım seçilerek, gerçek olmayan rassal fiyat ve oranlar üretilmektedir. Oluşturulan rassal değerler mevcut portföye ilişkin varsayımsal kar ve zararların dağılımını elde etmek için kullanılmakta olup, VaR tutarı da bu dağılıma göre hesaplanmaktadır.

Yöntem, yoğun bir teknolojik altyapı gerektirmektedir.

YÖNTEMLERİN PERFORMANSININ ÖLÇÜLMESİ – GERİYE DÖNÜK TESTLER (BACKTESTING)

VaR tahminlerini hesaplamak üzere birçok model geliştirilmiştir. Modeller üzerinde de kullanıcı kuruluşlar tarafından çeşitli varyasyonlara gidilebilmektedir. Modellerin çeşitlilik göstermesi nedeniyle ve istatistiksel tahminlerin doğruluğunun teyit edilmesi amacıyla “backtesting” adı verilen VaR modellerinin performansını test edici yöntemlerin uygulanması yaygınlık kazanmıştır.

Backtesting sürecinde gerçekleşen kayıplarla tahmin edilen kayıplar arasındaki sapmalar hesaplanmaktadır.

VaR ile ilgili getirilen düzenlemelerde bu testleri uygulama yükümlülüğüne de yer verilmektedir. Örneğin, Basel Komitesi'nin Basel II'de getirdiği önerilere göre, bir önceki yılın %99 güven düzeyindeki VaR değerleri günlük olarak gerçek kayıplarla karşılaştırılır. Basel Komitesi, yılda 4 sapmaya kadar tolerans göstermekte ve bu seviyeyi “yeşil bölge” olarak tanımlamaktadır.

Basel Komitesinin, sapmalar için cezalandırma sistemine aşağıdaki tabloda yer verilmektedir:

TABLO-III GERİYE DÖNÜK TESTLER VE SAPMA SAYILARI		
<u>Bölge</u>	<u>Yıllık Sapma Sayısı</u>	<u>k faktöründeki artış</u>
Yeşil	0-4	0,00
Sarı	5	0,40
	6	0,50
	7	0,65
	8	0,75
	9	0,85
Kırmızı	10+	1,00

Yukarıdaki tabloda yer alan “k faktörü”, bankaların gerekli sermayeleri hesaplanırken, VaR rakamının katsayısı olarak kullanılan sabit faktördür.

$$MRC_t = k * \max \left(\frac{1}{60} \sum_{i=1}^{60} VaR_{t-i}, VaR_{t-1} \right) + SRC_t$$

Bu kapsamda backtesting aşamasındaki sonuçlara göre, bir yıllık zaman diliminde fazla sapma gösteren modeller kullanılmışsa tutulması gereken sermaye miktarı sapma sayısı arttıkça artmaktadır.

III. KOŞULLU RİSKE MARUZ DEĞER (Conditional VaR- CVaR, Expected Shortfall-ES, Expected Tail Loss- ETC)

Philippe Artzner ve diğerleri tarafından 1999 yılında geliştirilen bir model olan koşullu riske maruz değer, VaR yöntemine getirilen eleştirilerden yola çıkarak tasarlanan bir modeldir.

Koşullu riske maruz değer; temel olarak potansiyel kaybın riske maruz değeri aştığı beklenen kayıp olarak tanımlanmaktadır.

$$CVaR = E \{ x \mid x > VaR \}$$

CVaR, VaR’ı aşan zararların ortalaması olarak bulunur ve her zaman normal VaR değerinden yüksektir.

Riskin dağıtılması ilkesine göre, bir portföyde çeşitli varlıkların bir araya getirilmesinin toplam riski azaltması ya da en azından aynı seviyede tutması beklenmektedir. Yani,

$$Risk (A+B) \leq Risk (A) + Risk (B)$$

Riskin dağıtılması ilkesi, Artzner ve diğerlerinin⁴, risk ölçümündeki tutarlılığı (coherence) tanımlarken kullandığı dört temel kavramdan biri olan alt katmanlara ayrılma (subadditivity) kavramıyla ilgilidir.

Tutarlı (coherent) risk ölçütü sayılmak için aşağıdaki özelliklerin sağlanması gerekmektedir.

Monotonluk (Monotonicity) : Eğer $X \leq Y$ ise $\rho(X) \geq \rho(Y)$ olmalıdır.

Pozitif homojenlik (Positive Homogeneity) : Eğer $\lambda \geq 0$ ise $\rho(\lambda X) = \lambda \rho(X)$ olmalıdır.

Sapmasızlık (Translational Invariance) : $\rho(X+a) = \rho(X) - a$

Alt katmanlara ayrılma (Subadditivity) : $\rho(X + Y) \leq \rho(X) + \rho(Y)$

VaR hesaplama yöntemi, şişman kuyruklu dağılımlarda tutarsız (non-coherent) risk ölçüm sonuçları verdiği için genellikle eleştirilmektedir. VaR ile ilgili gerçekleştirilen çalışmalarda genellikle yöntemin alt katmanlarına ayrılma koşulunu sağlayamadığı gözlenmektedir.

VaR genellikle, "alt katmanlara ayrılma" özelliğini sağlayamadığı için tutarlı (coherent) bir risk ölçütü değildir. Ancak koşullu riske maruz değer bu özelliği sağlamaktadır (sub-additive) ve bu nedenle tutarlı bir risk ölçütüdür.

Bir portföyün CVaR'ı, en kötü %X'lik durumda bir portföyün kaybedeceği ortalama tutar olarak özetlenebilmektedir.

CVaR = En kötü durumların ortalaması

VaR = En kötü durumların en iyisi

VaR, zararlar için eşik değeri ifade eder ancak bu eşik değeri aşıldığında ne olacağı hakkında bilgi vermez.

Örnek:

Koruma satan pozisyonlar -> düşük ihtimalle yüksek tutarlı zararlara maruz kalabilecek portföyler

Koruma alan pozisyonlar -> yüksek ihtimalle düşük tutarlı zararlara maruz kalabilecek portföyler

Her iki portföy için de hesaplanan VaR değerinin aynı olduğu bir durumda CVaR değerleri farklı olmaktadır.

⁴ Coherent measures of risk, Artzner et al, Mathematical Finance, July 1999

Koruma satan portföy için kuyruktaki zarar tutarları yüksek olduğu için (fat-tail) ortalama yüksek çıkmaktadır.

<p style="text-align: center;">Koruma satan portföy:</p> <p style="text-align: center;">Maksimum zarar tutarı = 778,5</p> <p style="text-align: center;">VaR = 236,0</p> <p style="text-align: center;">CVaR = 316,0</p>
--

<p style="text-align: center;">Koruma alan portföy:</p> <p style="text-align: center;">Maksimum zarar tutarı = 364,2</p> <p style="text-align: center;">VaR = 236,0</p> <p style="text-align: center;">CVaR = 271,5</p>

Kuyruk zararlarının şiddetini ortaya koymak açısından CVaR VaR'dan daha etkili bir risk ölçütüdür.

CVaR, VaR'a kıyasla dağılımların kuyruk bölümlerindeki zararlara daha duyarlı bir alternatiftir.

IV. STRES TESTİ

Stres testleri sık rastlanmayan olası risklerin gerçekleşmesi durumunda oluşabilecek zararları ölçmek için kullanılan bir risk yönetim tekniğidir. Stres testlerinin amacı az rastlanan piyasa koşullarında oluşabilecek zararları tahmin etmektir.

Finansal modellerin, gelecekte meydana gelebilecek varsayımsal olaylara ve olağanüstü fiyat değişikliklerine karşı portföyün duyarlılığı hakkında yeterli bilgi veremediği gerekçesiyle stres testleri ile desteklenmeleri BIS başta olmak üzere düzenleyici otoriteler tarafından önerilmektedir.

Örneğin, bir önceki bölümde ele alınan VaR değeri ile ifade edilen tutar, normal bir zarardır. Stres testleri ile ise VaR tutarı aşıldığında yani olağanüstü/normal dışı bir durum⁵ ortaya çıktığında oluşabilecek zararlar hakkında bilgi edinilmektedir. VaR modellerinin belirli bir güven aralığında olacaklar hakkında bilgi verip, o güven aralığı dışında neler olacağı konusunda bir şey söylememesi ve kullandığı varsayımların her zaman geçerli olmaması nedeniyle stres testleri ile tamamlanması faydalı görülmektedir.

⁵ Özellikle kriz dönemlerinde, varlık fiyatlarında olağandışı hareketlenmeler, risklerin birbirini tetiklemesi, varlıklar arasındaki korelasyon ilişkilerinin bozulması ve likidite sıkıntısının ortaya çıkması gibi normal dışı durumlar ortaya çıkmaktadır.

STRES TESTİ SÜRECİNE İLİŞKİN YAKLAŞIMLAR

Stres testi sürecinde iki temel yaklaşım bulunmaktadır.

1-Senaryo analizi

2-Mekanik yaklaşımlar

1- Senaryo analizi

A- Tarihi senaryo analizi

Geçmişte yaşanan bir krizin aynen tekrar etmesi durumunda oluşabilecek zararın tahmin edildiği testlerdir.

Uygulaması, senaryoda kullanılacak veriler belirli olduğu için kolaydır.

Ancak, geçmişte yaşanan krizler farklı koşullarda yaşandıkları için, kullanılan senaryonun mevcut koşullardaki riskleri içermeyebilmesi de yöntem açısından dezavantaj oluşturmaktadır.

B- Kurgusal senaryo analizi

Mevcut ekonomik koşullarla ve portföyün yapısıyla uyumlu bir senaryo üretilerek bu senaryo neticesinde oluşabilecek zarar tahmin edilmeye çalışılır.

Senaryonun oluşturulması, portföyün değerlendirilmesi ve sonuçların özetlenmesi aşamalarından oluşmaktadır.

C- Standart senaryolar

Tam olarak ayrı bir yöntem olmayıp, tanımlanan standart stres senaryolarının kuruluşlar tarafından uygulanmasıdır.

Birçok kuruluş tarafından kullanılan standart senaryolar sayesinde kıyaslama olanağı doğmaktadır. Ayrıca standart senaryoları sürekli kullanan bir kuruluş maruz kaldığı risklerin zaman içindeki değişimlerini de gözlemleme imkânı bulacaktır.

2- Mekanik yaklaşımlar

Mekanik yaklaşımlarda belli senaryolar yerine pek çok sayıda farklı olasılık üzerinde yoğunlaşmakta ve portföy üzerindeki etkisi en olumsuz olan olasılık bileşimi tespit edilmektedir.

Yoğun hesaplamalar gerektirmektedir.

A- Etken itme analizi (Factor push analysis): Etken itme analizi, her bir aracın veya risk ayrıştırması yapılırsa her bir risk etkeninin fiyatının en olumsuz yönde değiştirilmesi (itilmesi) ve bu

değişimlerin tümünün portföyün değeri üzerindeki birleşik etkisinin tespit edilmesi esasına dayanmaktadır.

B- Maksimum zarar optimizasyonu (Maximum loss optimisation): Etken itme analizinin maksimum zararın risk etkenlerinin en uç değerlerinde ortaya çıktığını varsaymasının yarattığı sakıncayı gidermek amacıyla maksimum zarar optimizasyonu yaklaşımı kullanılmaktadır. İki yöntem arasındaki fark, maksimum zarar optimizasyonu yönteminde risk faktörlerinin ortalama değerleri için de ortaya çıkan zararın incelenmesidir.

C- En kötü durum senaryosu (Worst-case scenario): En kötü durum senaryo analizi ortaya çıkması gerçekten beklenen en kötü durumla ilgilenmektedir.

V- ULUSLARARASI DÜZENLEMELER AÇISINDAN VaR VE STRES TESTLERİ

Konuyla ilgili olarak uluslararası düzeyde kabul gören en önemli standartlar Basel Bankacılık Denetim Komitesi (Basel Committee on Banking Supervision) tarafından oluşturulmaktadır. Avrupa Birliği de Sermaye Yeterliliği Direktiflerinde⁶ (Capital Requirement Directives) Basel II ile getirilen önerileri içermektedir.

Aşağıda Basel II’de yer alan önemli hususlar incelenmektedir.

Basel II, bankaların faaliyetleri esnasında karşılaştıkları veya karşılaşmaları muhtemel risklere karşı yeterli özkaynak bulundurmaları, bu sürecin etkin biçimde otoriteler tarafından denetimi ve bu konularda kamuoyunun aydınlatılmasına yönelik bankacılık yasaları ve düzenlemeleri ile ilgili olarak önerileri içermektedir.

Basel Komitesi tarafından İlk olarak 2004 yılında yayımlanan önerilerin amacı, bankaların karşılaştıkları finansal ve operasyonel risklere karşı bankaların ne kadar sermaye tutmaları gerektiğine ilişkin düzenlemeler yapan düzenleyicilerinin kullanabilecekleri uluslararası standartlar oluşturmaktır.

Önerilerde özetle, bankaların maruz kaldıkları risklerle orantılı şekilde sermaye tutmaları gerektiği vurgulanmaktadır.

Basel II, finansal sistemde istikrarın artırılması için “3 yapısal blok/katman” kavramını kullanmaktadır. Bu yapısal bloklar aşağıdaki gibidir:

- 1- Asgari sermaye yükümlülüğü
- 2- Denetleyici gözden geçirme
- 3- Piyasa disiplini

⁶ Avrupa Birliği Sermaye Yeterliliği Direktifleri, 2006/48/EC ve 2006/49/EC nolu direktiflerdir.

“Yapısal Blok 1” bir bankanın karşılaştacağı 3 ana risk türü için hesaplanan sermaye tutarını ele almaktadır. Bu riskler: Kredi riski, piyasa riski ve operasyonel risktir.

Basel II’de her bir risk türünün hesaplanması için değişik yaklaşımlar sunulmaktadır:

Kredi riski: Standart yaklaşım ve içsel model yaklaşımı (Internal rating based approach)

Operasyonel risk: temel gösterge yaklaşımı, standart yaklaşım ve ileri ölçüm yaklaşımı

Piyasa riski: Standart yaklaşım ve içsel model yaklaşımı (Riske maruz değer)

1- Basel II’nin Piyasa Riskine İlişkin Önerileri

Basel Komitesi, 1988 yılı Düzenlemesi’nin revize edilmesi çalışmalarında piyasa risklerinin de bankaların sermayelerine paralel bir yapı arz etmesini sağlamak üzere, 1993 Nisan ayında bankaların piyasa riskine maruz tutarlarının sermaye yeterlilik rasyosuna dahil edilmesi amacıyla bir öneri metni hazırlamıştır.

Daha sonra, Basel Komitesi 1994 yılında çeşitli bankalarda kullanılan piyasa riski ölçüm modellerini test etmiş ve 1995 yılı Nisan ayında yeni bir taslak hazırlayarak görüşe açmıştır. Bu metinde Basel Komitesi kendi içsel modelini kullanmak isteyen bankalar için belirli kıstaslar getirmiştir. 1995 yılı Nisan ayında görüşe açılan doküman 1996 yılında nihai hale getirilmiştir.

Bu çerçevede, bankalar piyasa riskleri dolayısıyla maruz kaldıkları tutarların hesaplanmasında standart veya içsel model yaklaşımlarından birini seçebilmektedirler. Yani içsel model yaklaşımını seçerek kendi yöntemlerini, alım satım işlemlerinden kaynaklanan piyasa risklerini ölçmede ve buna göre tutmaları gereken asgari sermaye tutarını belirlemede kullanabilmektedirler.

Basel II’de kendi içsel modelini kullanacak bankalar için bir takım nicel ve nitel standartlar belirlenmiştir.

Nicel standartlar, modelin genel hesaplama kriterlerini belirlemede, nitel standartlar ise modelin günlük risk yönetim uygulamaları ile entegre olmasını sağlamaya çalışmaktadır.

ŞEKİL-II BASEL II VE PİYASA RİSKİ

YAPISAL BLOK 1

KREDİ RİSKİ

PİYASA RİSKİ

OPERASYONEL RİSK

STANDART YÖNTEM

$$MRC_t^{\text{Standart}} = \sum_{\text{IR,EQ,FX,CO,OP}} MRC_t$$

İÇSEL YÖNTEM YAKLAŞIMI

$$MRC_t = k * \max \left(\frac{1}{60} \sum_{i=1}^{60} VaR_{t-i}, VaR_{t-1} \right) + SRC_t$$

Nitel Standartlar

Stres Testleri

Nicel Standartlar

- 10 gün
- %99 güven düzeyi
- 1 yıllık tarihi veri
- 3 ayda bir güncelleme

VaR

Geriye Dönük Testler (Backtesting)



A. Nicel Standartlar

Basel Komitesi tarafından açıklanan nicel standartlara göre, bankaların kullanacakları içsel modellerin aşağıdaki kriterleri sağlaması zorunludur. Ancak, bankalar veya onların denetim otoriteleri daha katı standartlar uygulama konusunda inisiyatife sahiptir.

1. "Riske maruz değer", **günlük** olarak hesaplanmalıdır.
2. Riske maruz değer hesaplanmasında, **%99'luk tek taraflı güven aralığı** kullanılacaktır.
3. Riske maruz değer hesaplamalarında, fiyatlarda 10 günlük bir harekete muadil olan bir fiyat şoku kullanılacaktır; bir başka deyişle, asgari "**elde tutma süresi**" **on iş günü** olacaktır. Bankalar, daha kısa elde tutma sürelerine göre hesaplanmış ve zamanın kare köküyle on güne yükseltilmiş "riske maruz değer" ölçümleri de kullanabilirler.
4. Riske maruz değer hesaplamalarında **tarihsel gözlem süresi** (örneklem süresi) seçimi, asgari **bir yıldır**. Tarihsel gözlem süresi için bir ağırlıklandırma programı veya benzeri başka yöntemler uygulayan bankalar için, "etkin" gözlem süresi asgari bir yıl olmalıdır (Yani, münferit gözlemlerin ağırlıklı ortalama zaman aralığı 6 aydan daha kısa olamaz).
5. Bankalar, veri setlerini piyasa fiyatlarında önemli değişiklikler olduğunda ve her halükarda **asgari üç ayda bir güncellemelidir**. Denetim otoritesi, fiyat oynaklığındaki önemli bir yükselmeden dolayı, bir bankanın "riske maruz değerini" daha kısa bir gözleme süresi kullanarak hesaplamasını da isteyebilir.

Standartlarda belirli bir model veya model türü öngörülmemiştir. Kullanılan model, bankanın karşılaşılabileceği önemli risklerin hepsini kapsadığı sürece, bankalar, örneğin varyans/ko-varyans matrislerine, tarihi simülasyonlara ya da Monte Carlo simülasyonlarına dayanan modelleri kullanmakta serbest olacaklardır.

Her bankanın yukarıdaki parametrelere uygun olarak ölçülen bir önceki günün "riske maruz değer" tutarını ya da son altmış iş gününün her birinde ölçülen günlük "riske maruz değer" tutarlarının ortalamasının (hangisi yüksekse) bir çarpım faktörü (k) uygulanması suretiyle bulunan sermaye yükümlülüğünü günlük olarak karşılaması gerekmektedir.

Bu çarpım faktörü, ulusal denetim otoriteleri tarafından, asgari "**3**" olarak, bankanın risk yönetim sisteminin kalitesi hakkında yaptıkları değerlendirme esasında belirlenecektir. Bankaların bu faktöre modelin uygulamaya giriş sonrası performansı ile doğrudan bağlantılı olan bir ek çarpım faktörü ilave etmeleri söz konusu olabilecektir. Böylece, bankalara model tahminlerinin isabetliliğini devam ettirmeleri için bir içsel teşvik verilmiştir. Bu ek çarpım faktörü, geriye dönük test (backtesting) sonuçlarına bağlı olarak 0 ile 1 aralığında olacaktır. Geriye dönük test sonuçları tatmin edici ise ve banka nitel standartların tümüne uyuyorsa, ek çarpım faktörü sıfır olabilir.

B. Nitel Standartlar

Basel Komitesi tarafından açıklanan nitel standartlara göre, sermaye yeterliliği hesaplamasında kendi içsel modelini kullanacak bankaların modellerinin, yerel otoritelerce onaylanması zorunlu tutulmuştur. İlgili nitel standartlara aşağıda yer verilmektedir.

1. Bankanın, kendi risk yönetim sisteminin hazırlanması ve uygulanmasından sorumlu bağımsız bir risk birimi oluşturması,
2. Risk biriminin modelin ürettiği değerleri gerçekleşen kayıp tutarları ile karşılaştırmak amacı ile düzenli bir "Geriyeye Dönük Test" programı gerçekleştirmesi,
3. Banka yönetim kurulunun ve üst düzey yöneticilerin risk kontrolünün bankacılık faaliyetinin gerekli bir parçası olduğu gerçeğinden hareketle bu konuya gerekli tüm kaynakları tahsis ederek risk kontrol süreci içinde aktif olarak yer almaları,
4. Banka-içi risk ölçüm modelinin mümkün olduğunca bankanın günlük risk yönetim süreci ile bütünleştirilmesi ve karar alma süreçlerinde kullanılması,
5. Bankanın risk ölçüm modellerinin günlük sonuçlarına dayalı risk analizinin tamamlayıcı bir parçası olarak rutin ve her türlü beklenmedik senaryoları içeren stres testlerinin uygulanması,
6. Kullanılan modellerin bankanın uyguladığı içsel stratejiler ve kontrol usulleri ile ne ölçüde bağdaştığının belirli aralıklarla gözden geçirilmesi,
7. Bankanın kendi iç denetim süreci içinde düzenli bir şekilde risk yönetim sisteminin bağımsız olarak değerlendirilmesi

2- Basel II'de Yer Alan Stres Testine İlişkin Öneriler:

Piyasa riski ile ilgili sermaye yükümlülüğünü karşılamak için içsel model yaklaşımını kullanan bankaların kapsamlı ve sıkı bir stres testi programına sahip olmaları gerekmektedir. Bankaları önemli ölçüde etkileyebilecek olayları veya faktörleri belirlemek için kullanılan stres testi, bankanın sermaye pozisyonunun değerlendirilmesinde büyük öneme sahip unsurlardan biridir.

Bankaların stres senaryolarının, alım-satım portföylerinde olağanüstü kayıp veya kazançlar yaratabilecek ya da bu portföylerden kaynaklanan risklerin kontrolünü güçleştirebilecek olan bir dizi faktörü kapsamı gerekmektedir. Bu faktörler, piyasa, kredi ve operasyonel risklerin çeşitli bileşenleri de dahil tüm önemli ve büyük risk türlerinde söz konusu olabilecek düşük-olasılıklı olayları kapsar. Stres testi senaryoları, bu tür olayların hem doğrusal olan hem de doğrusal olmayan fiyat özelliği gösteren pozisyonlar (opsiyonlar ve opsiyonlar benzer özellikleri gösteren enstrümanlar) üzerindeki etkilerini ortaya koymalıdır.

Bankaların stres testleri, hem piyasa riskini hem de piyasa dalgalanmalarının likidite etkilerini içermeli ve hem nicel hem de nitel özelliklere sahip olmalıdır. Nicel özellik, bankaların karşı karşıya kalması muhtemel stres senaryolarını tanımlamasıdır. Nitel özellik ise, stres testinin iki önemli hedefinin banka sermayesinin olası büyük kayıpları karşılama kapasitesini değerlendirmesi ve bankanın riskini azaltmak ve sermayesini korumak için alabileceği tedbirleri belirlemesidir.

Stres testinin sonuçları düzenli olarak üst yönetime ve periyodik olarak banka yönetim kuruluna bildirilmeli ve raporlanmalıdır. Sonuçlar, üst yönetim tarafından periyodik olarak incelenmeli ve yönetimin ve yönetim kurulunun belirlediği politika ve limitlere yansıtılmalıdır.

Ayrıca, yapılan testler bankanın belirli bir koşullar setine karşı özellikle duyarlı olduğunu gösterdiği takdirde, ulusal denetim otoriteleri söz konusu bankanın bu riskleri yeterli ve uygun bir şekilde yönetmek için gereken tedbirleri derhal almasını bekleyebileceklerdir (Örneğin, maruz kaldığı riskleri azaltarak ya da olumsuz sonuçlara karşı koruma sağlayarak).

BIS'İN (BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS) STRES TESTİ UYGULAMALARI İÇİN İLKELERİ

- Stres testi uygulaması, bankaların genel yönetim ve risk yönetimi kültürlerinin bir parçası olmalıdır. Test sonuçları, uygun yönetim düzeyinde karar verme aşamasında etkili olmalıdır.
- Bankalar,
 - Riski tanımlayan ve kontrolünü yapan
 - Diğer risk yönetim araçlarını tamamlayan bir risk perspektifi sunan
 - Sermaye ve likidite yönetimini güçlendiren
 - Banka içi ve banka dışı ile olan iletişimi artıranbir stres testi programı uygulamalıdır.
- Stres testi programları kurum içi görüşleri dikkate almalı ve çeşitli perspektif ve teknikleri içermelidir.
- Bir bankanın stres testi programı için yazılı politika ve prosedürleri olmalıdır. Programın işleyişi dokümente edilmelidir.
- Bankanın gerekli detay düzeyinde farklı ve yeterince esnek stres testleri uygulayabilmesi için uygun bir altyapısının olması gerekir.
- Bankalar stres testi çerçevelerini düzenli bir şekilde sürdürmeli ve gerektiğinde güncellemelidir. Stres testi programının etkinliği ve programın parçalarının sağlamlığı düzenli ve bağımsız bir şekilde değerlendirilmelidir.

- Stres testleri firma geneli de dahil çeşitli risk ve iş alanlarını kapsamalıdır. Banka, banka genelindeki riskin tam bir resmini görebilmek için, anlamlı bir şekilde tüm stres testi sonuçlarını entegre edebilmelidir.
- Stres testi programları sistem çapındaki etkileşimler ve geri besleyici etkileri dikkate almayı amaçlamalı ve çeşitli senaryoları içermelidir.
- Stres testleri, kaybın ölçeği ya da itibar kaybı nedeniyle büyük zarar oluşturabilecek olaylar da dahil kuruluş açısından güçlük yaratan durumları da ele almalıdır.
- Stres testi programları “ters stres testleri”⁷ni de içermeli ve riskler arasındaki etkileşimi ve gizli riskleri de ortaya çıkarmalıdır.
- Genel stres testi programları çerçevesinde bankalar, varlık ve fon piyasasında eş zamanlı baskıları ve piyasa likiditesindeki azalmanın risk değerlemesine etkilerini dikkate almayı amaçlamalıdır.

VI- GLOBAL FİNANSAL KRİZ SONRASINDA VaR VE STRES TESTİ YÖNTEMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

ABD subprime mortgage piyasasında başlayıp küresel ölçeğe yayılan finansal kriz sonrası düzenleyici otoriteler tarafından en çok tartışılan konulardan bir tanesi risk yönetim sistemleri ve risk yönetim modellerinin krizle olan bağlantısıdır. Krizle ilgili olarak, küresel ölçekteki yükseliş döneminin finansal kuruluşların iştahlarını kabarttığı ve söz konusu kuruluşların bilançolarına daha fazla kar yazmak adına finansal inovasyonda çok ileri noktalara vardıkları sıklıkla dile getirilmektedir. Finansal matematiğin de oldukça ilerlediği söz konusu dönemlerde risk ölçüm teknikleri olarak kullanılan modeller, kriz sonrasında birçok eleştiriye maruz kalmıştır.

Bunlardan, anlaşılabilirlik ve uygulama açısından kolaylığı nedeniyle en yaygın olarak kullanılan modellerden biri olan VaR'ın neden finansal kuruluşlara kriz döneminde yeterince fayda sağlamadığı da önemli bir eleştiri konusu olmuştur. Söz konusu eleştirilerde, örneğin VaR yönteminin normal dağılımı varsayması ele alınmıştır. Normal dağılımın simetrik bir dağılım olduğu, ancak gerçek hayatta dağılımların genellikle normal dağılımdan daha kalın kuyruklu (fat tailed) olduğu belirtilmektedir.

VaR yöntemini eleştirenlerden biri olan David Einhorn, VaR'ı finansal kuruluşların aşırı risk almalarına ve aşırı kaldıraç kullanabilmelerine izin vermesi nedeniyle eleştirmektedir. Einhorn ayrıca VaR'ın dağılımların merkezinde yer alan yönetilebilir risklerle ilgilendiği ve kuyruk bölümlerini göz ardı ettiği ve yöneticilere pek de doğru olmayan bir güven verdiğini ifade etmektedir.

⁷ Ters stres testi, normal bir stres testi sonucundan yola çıkarak bu sonuca neden olan olay ya da olayları araştıran yöntemdir.

Akademisyenler arasında ise VaR yöntemi, “alt katmanlara ayrılma” (subadditivity) özelliğini sağlamaması nedeniyle eleştirilmektedir. Bu durum, örneğin bir kuruluşun VaR değerinin aynı kuruluşun alt departmanlarında ölçülen VaR değerlerinin toplamından büyük çıkabilmesi anlamına gelmektedir. Akademisyenler VaR’ın bu özelliği nedeniyle tutarlı (coherent) bir risk ölçütü olmadığını belirtmektedirler.

Sonuç olarak, kriz sonrası yapılan yorumlarda özetle, VaR’ın önemli bir risk yönetim tekniği olduğu ancak kriz döneminde risk yöneticilerini yanıltıcı bir şekilde güvende hissettirdiği, ayrıca yanlış anlaşılmasının çok kolay olduğu ve yanlış anlaşıldığı zaman da önemli tehlikeler oluşturabileceği ifade edilmiştir. Ayrıca, VaR’ın risk yöneticileri tarafından, en kötü durum ya da tolerans gösterilebilir en büyük zarar olarak değerlendirilmesinin, VaR değerini azaltmanın ya da kontrol etmenin risk yönetiminin merkezine oturtulmasının yanlışlığı da ifade edilmiş, zararlar VaR değerini aşarsa ne olacağı konusunu ele almanın da çok önemli bir konu olduğu vurgulanmıştır.

VaR’a getirilen bu eleştirilerin yanı sıra, stres testlerinin uygulanmasının da özellikle uzun süre düzgün giden ekonomik koşullardan sonra çok önem taşıdığı vurgulanmaktadır. VaR’a dağılımların kuyruk bölümlerindeki zararları tahminde zayıf kaldığı yönünde getirilen eleştiriler, özellikle VaR’ı aşan zararların tahmininde, yani VaR yönteminin tamamlayıcısı olarak, stres testlerinin kullanımının önemini ortaya çıkarmaktadır.

FED TARAFINDAN ABD BANKALARI İÇİN UYGULANAN STRES TESTİ

Bu bölümde ABD’de federal banka düzenleyicisi olan Federal Reserve’nin (FED) yürüttüğü “The Supervisory Capital Assessment Program” isimli stres testi uygulamasına ilişkin bilgilere yer verilecektir.

Çalışmaya, 2008 yılı sonunda varlıkları 100 milyar doları aşan tüm yerli banka holding şirketleri dahil edilmiştir. Söz konusu 19 şirket sektördeki varlıkların 2/3’ünü, toplam kredilerin ise yarısını elinde tutmaktadır.

FED tarafından, çalışmanın 2009 ve 2010 yılları için 2 makroekonomik senaryo içeren ve banka holding şirketleri için zararlar, kazançlar ve rezerv ihtiyaçlarını tahmin etmek için tasarlanmış bir geleceğe bakış egzersizi olduğu, firmaların mevcut durumlarının ya da performanslarının ölçülmesi gibi bir amaç taşımadığı vurgulanmıştır.

Temel senaryo: Resesyonun derinliği ve süresine ilişkin olarak Şubat 2009’da profesyonel tahmincilerin üzerinde uzlaştığı beklentileri içermektedir.

Kötümser senaryo: Temel senaryoya göre daha uzun ve derin bir resesyonu öngören senaryoyu temsil etmektedir.

TABLO-IV FED'İN STRES TESTİ ÇALIŞMASINDA KULLANDIĞI SENARYOLARIN PARAMETRELERİ				
	Temel Senaryo		Kötümser Senaryo	
	2009	2010	2009	2010
Gayri Safi Yurtiçi Hasıla	-2,0	2,1	-3,3	0,5
İşsizlik Oranı	8,4	8,8	8,9	10,3
Konut Fiyatları	-14	-4	-22	-7

Stres testi sonuçlarına göre, Bank of America, Wells Fargo & Co ve Citigroup'un da içinde bulunduğu 10 bankanın, sermayesini toplam 74,6 milyar dolar artırması gerektiği belirlenmiştir. Geriye kalan 9 bankanın ise kullanılan senaryolar kapsamında sermayesi yeterli bulunmuştur. Aşağıdaki tabloda teste tabi tutulan bankalar ve bu bankalar için hesaplanan ek sermaye tutarlarına yer verilmektedir:

TABLO-V FED STRES TESTİ SONUÇLARI (KÖTÜMSER SENARYO)		
No	Banka Adı	İhtiyaç Duyduğu Ek Sermaye Tutarı (Milyar Dolar)
1	Bank of America Corp.	33.9
2	Wells Fargo & Co.	13.7
3	GMAC LLC	11.5
4	Citigroup Inc.	5.5
5	Regions Financial Corp.	2.5
6	SunTrust Banks Inc.	2.2
7	KeyCorp	1.8
8	Morgan Stanley	1.8
9	Fifth Third Bancorp	1.1
10	PNC Financial Services Group Inc.	0.6
11	Goldman Sachs Group Inc.	-
12	JPMorgan Chase & Co.	-
13	Bank of New York Mellon Corp.	-
14	MetLife Inc.	-
15	American Express	-
16	State Street Corp.	-
17	BB&T Corp.	-
18	US Bancorp	-
19	Capital One Financial Corp.	-
Toplam		74.6

Testte sermaye ihtiyacı bulunduğu ortaya çıkan bankalara açıklarını kapatmak için 6 ay süre tanınmıştır. İhtiyaçların giderilememesi durumunda devletin bankalardaki payları artacaktır. Bankalara 08.06.2009 tarihine kadar sermaye artırma planlarını hazırlamaları için süre verilmiştir. Sonuçların açıklanmasından sonra, bankalar tarafından yapılan açıklamalardan, bankaların sermayelerini "imtiyazlı hisse senetlerini adi hisse senedine dönüştürme, varlık satışı, Amerikan

hükümeti tarafından sağlanan kredilerin⁸ hisse senedine dönüştürülmesi, tahvil ihracı” gibi çeşitli yöntemlerle artırmayı planlandıkları anlaşılmaktadır.

FED tarafından uygulanan stres testi ile ilgili olarak, sonuçların geç açıklanması piyasada çeşitli spekülasyonlara yol açmış, daha sonra FED’in yayınladığı detaylı rapordaki senaryolarla ilgili olarak da ekonomiye ilişkin rakamların iyimser bir tablo çizdiği, ayrıca bankaların aktiflerindeki varlıkların riskliliğinin de olduğundan daha iyi alındığı yönünde eleştiriler getirilmiştir. Bu durum, FED ve ABD Hazinesinin Lehman Brothers’ın batışından sonra piyasada yaşanan olumsuz atmosferin yeniden yaşanmaması adına olumlu bir görünüm verme düşüncesiyle böyle bir tutum içinde olduğu yönünde değerlendirilmektedir.

VII. SONUÇ

VaR modellerinin temel varsayımları:

- Piyasaların geçmiş dönemlere benzer şekilde hareket edeceği ve
- Varlık fiyatlarındaki değişimlerin normal dağılıma sahip olduğudur.

Birinci varsayımla ilgili olarak, piyasalar her zaman geçmiştekine benzer şekilde hareket etmemekte, zaman zaman çeşitli kırılma dönemleri yaşamaktadır. Stres testleri özellikle bu kırılma dönemlerindeki durumları ele almak üzere kullanılmaktadır.

İkinci varsayımla ilgili olarak ise, normal dağılımın özelliği gereği fiyat dalgalanmalarının belirli bir standart sapmaya kadar gerçekleşeceği öngörülürken kriz dönemlerinde bu sapmaların çok üzerine çıktığı görülmektedir.

Bu nedenlerle, stres testleri VaR modelleri gibi istatistikî varsayımlara dayanmadığı için kriz dönemlerinin değerlendirilmesinde VaR modellerine nazaran daha başarılı bulunmaktadır.

Stres testlerinin VaR modellerine göre eksik yanı ise oluşturulan senaryoların gerçekleşip gerçekleşmeyeceğine dair herhangi bir olasılık sunamamasıdır. Bu nedenle, stres testleri VaR modellerine göre daha subjektif olarak değerlendirilmektedir. Dolayısıyla, stres testinde incelenen senaryonun imkânsız olduğunu düşünen bir yönetici için bu testin sonuçları da anlamsız kalmaktadır.

Stres testlerinde önemli olan yöneticilerin oluşturulan senaryolara inanıp inanmamaları ya da hangi senaryoya inandıklarıdır.

VaR modellerinin kullandığı tekniklerle hesaplama yapan herkes aynı sonuca ulaşabileceğinden VaR yöntemi daha objektif görülmektedir. Ancak modelin dayandığı varsayımlar kriz dönemleri için

⁸ Amerikan hükümeti tarafından 2008 yılında başlatılan “Sorunlu Varlıklardan Kurtulma Programı” (Troubled Asset Relief Program-TARP) kapsamında sağlanan krediler

gerçekçi bulunmadığından VaR modellerinden alınan sonuçlar da bu dönemlerde geçerliliğini kaybetmektedir.

Yukarıdaki nedenlerle, VaR modelleri normal piyasa koşullarının sürdüğü varsayımları altında oluşabilecek zararların tahmininde, stres testleri ise olağandışı piyasa koşullarının olduğu kriz dönemlerindeki tahminler için kullanılmalıdır.

Koşullu riske maruz değer olarak adlandırılan CVaR yöntemi ise, VaR yönteminin şişman kuyruklu (fat-tail) dağılımlardaki başarısızlığını gidermekte ve dağılımların kuyruk bölümlerindeki zararlarla ilgili daha fazla bilgi vermektedir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- 1- AKAN, N. Burak, *Piyasa Riski Ölçümü*, Bankacılar Dergisi, Sayı: 61, 2007
- 2- Bank for International Settlements, *Principles for sound stres testing practices and supervision*, Mayıs, 2009
- 3- BOLGÜN, K. Evren, AKÇAY, M. Barış, *Risk Yönetimi*, Scala Yayıncılık, Ağustos 2003
- 4- CROUHY, Michel, GALAI, Dan, MARK, Robert, *Risk Management*, McGraw-Hill, 2000
- 5- FED Division of Banking Supervision and Regulation, *System Supervisory Education Program Notları*, 2005
- 6- GÖKGÖZ, Elif, *Riske Maruz Değer (VaR) ve Portföy Optimizasyonu*, Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları, Yayın No: 190, 2006
- 7- TOMPKINS, Robert G., *Masters in Financial Management- Derivatives and Risk Management Sunum Notları*, Erasmus Graduate School of Business, Şubat 2008
- 8- UYSAL, H. Özge, *Piyasa Riskinin Tespitinde Kullanılan Riskteki Değer (Value at Risk) Yöntemi*, Sermaye Piyasası Yeterlik Etüdü, 1999
- 9- ÜZER, Hüseyin Emre, *Risk Yönetiminde Kullanılan Stres Testi Yöntemi*, Sermaye Piyasası Yeterlik Etüdü, 2002
- 10- <http://www.finance-and-physics.org/susinno/acerbi1.pdf>
- 11- <http://www.bis.org/bcbs/ca/acertasc.pdf>
- 12- http://en.wikipedia.org/wiki/Value_at_risk
- 13- http://en.wikipedia.org/wiki/Expected_shortfall
- 14- <http://www.bddk.org.tr/websitesi/turkce/Basel-II/3370Basel-IIKapsamli.pdf>