

Bankacılıkta operasyonel risk ölçüm modellerinin Türk bankacılık sektöründe faaliyet gösteren bir bankaya uygulanması

Dilek LEBLEBİCİ TEKER*, Burç ÜLENGİN

İTÜ İşletme Fakültesi, İşletme Mühendisliği Bölümü, 34357, Maçka, İstanbul

Özet

Piyasalarda sunulan ürün ve hizmetlerin gelişmesi ve daha karmaşık hale gelmesiyle ortaya çıkan finansal skandallar sonucu operasyonel riskin bankalar için önemli boyutu anlaşılmaya başlanmıştır. Operasyonel risk genel olarak kredi ve piyasa riski dışında kalan tüm riskler olarak ifade edilmiştir. Basel II düzenlemesinin Haziran 2004 tarihinde yayınlanmasıyla birlikte, bankacılıkta operasyonel risklerin ölçümü ve sermaye yeterliliği oranına dâhil edilmesi konusu daha güncel hale gelmiştir. Bu çalışma, operasyonel riskleri oluşturan faktörleri sınıflandırıp, örnekler yardımıyla açıkladıktan sonra, operasyonel risk için sermaye gereksinimi hesaplama yöntemlerinin bankalar tarafından nasıl uygulanabileceğini sektörde faaliyet gösteren bir bankanın gerçek verilerini kullanarak anlatmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Operasyonel risk, temel gösterge yaklaşımı, standart yaklaşım, alternatif standart yaklaşım, gelişmiş ölçüm yaklaşımı.

Operational risk measurement methods and its effect to banks' capital adequacy: An application to a bank in Turkish banking sector Abstract

The risks that the banks incur are known as credit and market risks. However in recent years by the occurrence of financial crises resulting from the complexity of the developments in the financial products and services; the banking sectors realised the reality of operational risks. Operational risk is basically defined as all the risks other than credit and market risks. However in recent years the definitions for operational risk is updated. The Basel Committee's definition for operational risk is "the loss resulting from inadequate or failed internal processes, people, systems or from external events". In accordance with the Committee's definition the factors resulting operational risk are grouped in four as human, system, processes and external factors. By the official announcement of Basel II in June 2004, measuring and managing operational risk and including in the banks' capital adequacy computations became one of the most popular subjects in banking sectors. In order to manage operational risks effectively, banks are first recommended to define and classify their operational risk factors. Then it will be possible to measure the effect of each factor and calculate the required capital to minimize the effect of the risk. This paper presents the factors causing operational losses and examines the approaches for calculating capital requirements of operational risk using real data of a bank from Turkish banking sector.

Keywords: Operational risk, basic indicator approach, standardised approach, alternative standardised approach, advanced measurement approach.

*Yazışmaların yapılacağı yazar: Dilek LEBLEBİCİ TEKER. tekerd@itu.edu.tr; Tel: (212) 293 13 00 / 2761.

Bu makale, birinci yazar tarafından İTÜ İşletme Fakültesi'nde tamamlanmış olan "Bankacılıkta operasyonel risk ölçüm modelleri ve sermaye yeterliliğine etkisi: Türk bankacılık sektöründe faaliyet gösteren bir bankaya uygulanması" adlı doktora tezinden hazırlanmıştır. Makale metni 21.04.2005 tarihinde dergiye ulaştırılmış, 23.05.2005 tarihinde basım kararı alınmıştır. Makale ile ilgili tartışmalar 30.06.2006 tarihine kadar dergiye gönderilmelidir.

Giriş

Finansal sektörde yaşanan teknolojik değişimler, piyasadaki gelişmeler, bankaların sundukları ürün ve hizmetlerdeki değişimler bankaların operasyonlarını önemli ölçüde etkilemektedir. Bu nedenlerden dolayı bankaların operasyonel faaliyetleri sürekli bir değişim sürecindedir ve bu değişim süreçleri banka iş süreçlerini önemli ölçüde etkilemektedir. Günümüz banka yöneticilerinin en önemli sorunu bankacılık sektöründe yaşanan bu gelişmelerin iş süreçlerine olan olumsuz etkilerini en aza indirmektedir. Operasyonel risk, genel olarak “kredi riski” veya “piyasa riski” dışında kalan tüm riskler olarak tanımlanmakta ve risk yönetimi ve ölçülmesi alanında en yeni kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Uluslararası Netleştirmeler Bankası (Bank for International Settlements-BIS) bünyesinde oluşturulan Basel Komite, bankacılık alanında yaptığı birçok düzenleme ile tanınmaktadır. Basel Komite, düzenlemelerinde, operasyonel riski, “uygun olmayan ya da işlemeyen iç süreçler, insanlar ve sistemler ya da dış etkenler nedeniyle ortaya çıkabilecek zarara uğrama riski” olarak tanımlamıştır. Operasyonel riskin etkin olarak yönetilebilmesi için bankaların öncelikle operasyonel risk noktalarını tanımlamaları ve hangi faaliyetlerinin operasyonel riske neden olacağını belirlemeleri gerekmektedir. Operasyonel risk noktalarının belirlenmesinin ardından finansal piyasalarda yaşanan değişimlerin etkilerinin belirlenmesi, bunların mevcut sistemlere uygun hale dönüştürülebilmesi, operasyonel risk yönetimi için oluşturulan kontrol mekanizmasının gözden geçirilmesi ve yenilenmesi yoluyla ortaya çıkabilecek kayıplar minimize edilmeye çalışılmaktadır. Operasyonel risklerin belirlenmesinde ilk adım bu risklerin banka yönetimi tarafından net olarak tanımlanabilmesidir. Bankalar hangi faaliyetlerinin operasyonel riskleri ortaya çıkardığını tanımlayıp ölçemedikleri ve bu risklerin oluşacağını bilincinde olmadıkları sürece, zararlarını önleyemezler. Bu çalışmada operasyonel riske neden olan faktörler gruplar halinde tanımlanarak operasyonel risk için gerekli sermayenin ayrılmasında öngörülen dört yaklaşım anlatılacak ve Türk Bankacılık sektöründe faaliyet gösteren bir bankanın gerçek verilerine uygulanarak sermaye yeterlilik oranına etkileri incelenecektir.

Operasyonel riske neden olan faktörler

Basel Komite'nin operasyonel risk üzerine geliştirmiş olduğu tanımlarda da belirtildiği gibi, operasyonel risk; insan, sistem, süreç ve dışsal faktörler olmak üzere 4 başlık altında incelenmektedir.

İnsan

Operasyonel riske neden olan insan faktörü, banka yönetiminin ve personelinin eğitim yetersizliğinden, ihmalden, görevlerini kötüye kullanmalarından kaynaklanan zarara uğrama riski olarak tanımlanabilir. İnsan faktörünün operasyonel riskin ortaya çıkmasında oldukça önemli bir yeri vardır. Banka çalışanlarının yapmış olduğu hatalar ya da usulsüzlükler, bankalara büyük zarar vermektedir.

Operasyonel riske neden olan insan faktörü, dört alt grupta incelenmektedir: Banka çalışanının hatası, banka çalışanının yolsuzluğu, banka çalışanının iş kanununa aykırı davranışları, bankada kilit personel eksikliği. Banka çalışanının hatası ile ifade edilen, çalışanın kötü niyet gözetmeden yapmış olduğu hatalar sonucu bankanın zarara maruz kalmasıdır. Banka çalışanlarının yolsuzluk yapması insan faktörünün neden olduğu operasyonel kayıplarda büyük bir oranı teşkil etmektedir (Porter, 2003).

İnsan faktörü altında incelenen bir başka operasyonel risk türü olan banka çalışanlarının iş kanununa aykırı davranması ise; banka içi yaşanan ayrımcılık, cinsel taciz ve uygun olmayan iş akdi feshi olarak gruplandırılabilir. Bir bankada kilit personel eksikliği ise, bankanın kalifiye olmayan elemanlarla çalışması sonucu doğabilecek hatalardan dolayı zarara uğraması olarak tanımlanabilir. Operasyonel riskte insan faktörünün etkisinin azaltılabilmesi için, çalışanların hata yapma ve yolsuzluk oranının düşük seviyelere çekilmesi gerekmektedir. Bu nedenle banka kültürünün yeni ürün ve hizmetler ile ilgili eğitim yatırımı yapılan, iç denetime önem verilen ve bir teşvik primi sistemi uygulanan bir yapıya kavuşturulması gerekmektedir (Leon ve Duncan, 2000).

Sistem

Son yıllarda piyasalara sunulan yeni hizmet ve ürünlerin karmaşıklığı ve teknolojiye yaşanan

hızlı gelişmeler, bankaların mevcut sistemlerinin kapasitesini yetersiz bırakmıştır. Bu nedenle bankalar sistemlerini ya topyekün değiştirme ya da yeniden yapılandırma yoluna gitmektedirler. Ancak, banka bünyesinde kurulan yeni bir sistemde ya da mevcut sistemin güncellenmesi sırasında oluşabilecek hatalar veya yanlış programlamalar veri kayıplarına neden olabilir. Sistemden kaynaklanan riskler dört alt grupta incelenebilir; teknoloji ve yatırım riski, sistem geliştirme ve uygulama ile ilgili aksaklıklar, sistemin kapasite problemleri, sistemin güvenlik problemleri. Teknoloji ve yatırım riski, geliştirilen sistemin banka ihtiyaçlarını karşılamamasını veya uygun olmayan sistemlere yapılan yatırımlardan dolayı bankanın maruz kalabileceği zararları ifade etmektedir. Sistem geliştirme ve uygulama ile ilgili aksaklıklar, programlama hataları, geliştirilen programın kullanımının zor olması sonucu çalışanın hata yapma oranının yüksek olması olarak örneklendirilebilir. Sistemin kapasite problemleri, ortaya çıkacak bir network hatası, iç hafıza, dış hafıza ya da veritabanından kaynaklanabilir. Eğer bunlardan birinin kapasitesi yetersiz ise, işlem süreci yavaşlar ya da çökebilir. Banka sisteminin güvenliği ise, banka sistemlerinin korumalı olmadığı durumlarda yetkisiz kullanıcıların sisteme müdahale edebilmesini veya sistem içinde yer alan verileri elde edebilmesini ifade etmektedir. Sistemdeki bu aksaklık sonucu gerek banka içi gerekse banka dışı kullanıcılar, sisteme girerek manipüle edebilir. Bankanın maruz kaldığı bu riskin kamuda duyulması ile birlikte banka önemli bir itibar kaybına uğrar ve müşteri kayıplarına maruz kalabilir. Sistemden kaynaklanan bu operasyonel kayıp türüne bir örnek, 1995 yılında bir grup Rus bilgisayar korsanının, Citibank'ın sistemindeki bir boşluktan yararlanarak bankanın sistemine girmeyi başarması ve tüm müşterilerin hesap hareketlerine ulaşmasıdır (Marshall, 2001). Bankalar sistem maliyetlerini azaltabilmek amacıyla, mevcut sistemlerini geliştirici yatırımları yapmayı erteleyebilir. Bankanın sisteminde yaşanan bir hata veya boşluk, banka içinden ya da dışından sisteme müdahale imkanı verebilir. Sistemdeki böyle bir aksaklık, banka içi ve banka dışı kullanıcıların sistemdeki hesapları manipüle edebilmelerine ola-

nak sağlayabilir (Pennathur, 2001). Sonuçta banka, müşterilerinin kaybını ödeyerek maddi bir zarara maruz kalabileceği gibi, olayın kamuoyunda duyulması ile büyük bir itibar kaybına da uğrayabilir.

Süreç

Bankaların iç kontrol sistemleri, karşılaşılabilecek muhtemel risklerden korunmak amacıyla geliştirilmiştir. Ancak tasarlanan bu iç kontrol sistemlerinin de yanlış geliştirilmesi veya doğru geliştirilmiş olsa bile yanlış uygulanması sonucu maruz kalınabilecek operasyonel riskler artar. İç kontrol sistemlerinin yanlış geliştirilmesinin nedenleri, maruz kalınabilecek risklerin tam anlamıyla algılanamamış veya tanımlanamamış olmasından kaynaklanabilir. Operasyonel riske neden olan süreç faktörü, altı alt grupta incelenebilir: ödeme ve teslimat riski, belgeleme ve sözleşme riski, banka içi ve banka dışı raporlama, satış ve hizmet riski, banka sistem ve varlıklarının kontrol edilmemesi, görev tanım ve yetkilerinin belirlenmemesi.

Ödeme ve teslimat riski; bir bankanın gerek müşterilerine gerekse banka giderleri için geç ödeme yapması ya da bankanın tahsil etmesi gereken komisyonları hiç veya zamanında tahsil edememesi ve alması gereken teminatları alamamasından kaynaklanan zararlar ile banka kayıplarının mutabakatının yapılmaması sonucu ortaya çıkan aksaklıkların yaratacağı risk olarak özetlenebilir. Belgeleme ve sözleşme riski, banka içi süreçlerin gerektirdiği belgelerin hiç doldurulmaması, eksik doldurulması veya bu belgelerin saklanmaması ve müşteri ile yapmış olduğu sözleşme şartlarında yaşanan aksaklıklar sonucu zarara uğramasını ifade etmektedir. Banka içi ve banka dışı raporlama; yapılan muhasebe hataları, vergi raporlama hataları, gişe raporlamasının yapılmaması gibi banka içi raporlama eksiklikleriyle denetim otoritelerine yapılmayan yasal raporlamalar sonucu bankanın maruz kaldığı riskleri ifade etmektedir. Satış ve hizmet riski; bankanın müşterisine vermiş olduğu hatalı danışmanlık, müşteri şikayetlerinin dikkate alınmaması sonucu oluşan müşteri kayıpları, müşterilere kalitesiz hizmet verilmesi gibi faktörlerden oluşmaktadır. Banka sistem ve varlıklarının kontrol edilmemesi riski, banka

mallarının kayıtlarının tutulmaması sonucu yaşanan kayıplar, bankada güvenlik aksaklıkları, banka mallarının personele zimmetlenmemesi sonucu kontrol dışı kalması gibi riskler ile açıklanmaktadır. Süreç faktörü dolayısıyla operasyonel riskin ortaya çıkmasına son olarak çalışanların görev tanım ve yetkilerinin açıkça belirlenmemesi neden olmaktadır. Banka dahilinde etkin bir yönetimin sağlanabilmesi için tüm personelin görev ve yetkilerinin raporlanması ve yazılı olarak personele dağıtılması gerekmektedir.

Dışsal faktörler

Operasyonel riske neden olan dış faktörler, dört alt grupta incelenmektedir: yasal ve politik risk, suç faaliyetleri, tedarikçi riskleri, doğal afetler. Yasal ve politik risk; hükümetin mal varlıklarına el koyması ya da vergi yasalarında değişiklik yapması veya bankanın mahkemelik olduğu davaları kaybetmesi sonucu bankanın zarara uğramasını ifade etmektedir. Suç faaliyetleri; bankanın maruz kalacağı soygun, terör saldırıları, banka mallarına üçüncü şahıslar tarafından zarar verilmesi gibi faaliyetleri içerirken, tedarikçi riskleri bankanın dışarıdan aldığı hizmetlerden doğabilecek riskleri ifade etmektedir. Dışarıdan bir hizmet alındığında (outsourcing), genellikle amaçlanan maliyetlerin düşürülmesi ve maruz kalınacak risklerin hafifletilmesidir. Ancak bazen dışarıdan alınan hizmet, beklenmeyen risklere yol açabilir. Örneğin temin edilen bir hizmet alımıyla, hedeflenen kalite standardı birbirini tutmayabilir ya da banka içi bilgiler dışarıya çıkarılabilir. Dışsal risklere bir diğer örnek de doğal afetlerdir. Yaşanacak bir deprem, sel, yangın, elektrik kesintisi gibi felaketler, bankaların sistemlerine büyük zarar verebilir. Bu tür felaket kayıplarından korunmak için, bankalar genellikle bu kayıplarını sigortalatmaktadır.

Sermaye gereksinimi yaklaşımlarının Türk Bankacılık Sektöründe faaliyet gösteren bir bankaya uygulanması

Bu bölümde, Türk bankacılık sektöründe faaliyet gösteren bir bankanın gerçek verileri kullanılarak temel gösterge yaklaşımı, standart yaklaşım, ve içsel ölçüm yaklaşımı uygulanarak operasyonel risk miktarı ölçülmeye çalışılmaktadır.

Temel gösterge yaklaşımı ile sermaye gereksiniminin hesaplanması

Temel gösterge yaklaşımının öngörüsüne göre bankalar, son 3 yıllık ortalama brüt gelirlerinin %15'i oranında sermaye ayıracaklardır. Tablo1'de A bankasının son 3 yıllık brüt gelir miktarları verilmiştir. Buna göre, bu bankanın son üç yıllık ortalama brüt geliri yaklaşık 335 trilyon TL'dir. Temel gösterge yaklaşımının uygulaması durumunda, A bankasının operasyonel riskleri için 50 trilyon TL kadar sermaye ayırması gerekir.

Tablo 1. A bankası son üç yıllık brüt gelirleri (milyar TL)

| Yıl | Brüt Gelir |
|--|------------|
| 2001 | 155813 |
| 2002 | 301562 |
| 2003 | 547956 |
| Son 3 yılın ortalama brüt geliri (OBG) | 335110 |
| Sermaye Gereksinimi (OBG 0.15) | 50266 |

Standart yaklaşımı ile sermaye gereksiniminin hesaplanması

Standart yaklaşımın uygulanmasında bankanın tüm faaliyetleri 8 farklı faaliyet kolunda incelenir. Banka mizanlarında yer alan hesap kalemleri faaliyet kollarına göre sınıflandırılmış ve bu hesap kalemleri her faaliyet kolu için; faiz gelirleri, faiz giderleri, faiz dışı gelirler ve faiz dışı giderler olarak tablolandırılmıştır. A bankasının mizanında yer alan veriler kullanılarak, her faaliyet kolunun yıllık brüt gelirleri 3 yıllık ortalama brüt gelirleri hesaplanmıştır. Standart yaklaşıma göre, operasyonel risk için sermaye gereksinimi, faaliyet kollarının 3 yıllık ortalama brüt gelirlerinin Basel Komite'nin öngördüğü beta katsayıları ile çarpılması sonucu hesaplanmaktadır. Her faaliyet kolunun 3 yıllık ortalama brüt gelir miktarları, öngörülen beta katsayıları ile çarpılarak bankanın operasyonel risk için sermaye gereksinimi hesaplanmış ve Tablo 2'de gösterilmiştir.

A bankası, kurumsal finansman, varlık yönetimi ve bireysel aracılık faaliyet kollarında faaliyet göstermediğinden, bu faaliyet kollarına herhangi

bir operasyonel risk doğmamaktadır. Alım-satım faaliyetleri 58.7 trilyon TL brüt gelir yaratırken, bu faaliyet kolu için 10.6 trilyon TL sermaye ayrılması gerekmektedir. Bankanın bireysel bankacılık faaliyetleri 100 trilyon TL brüt gelir sağlamış ve buna göre 12 trilyon TL sermaye gereksinimi hesaplanmıştır. Ticari bankacılık faaliyet kolu işlemleri için yaratılan 176 trilyon TL brüt gelir karşılığında 26 trilyon TL sermaye gerekmektedir. Ödemeler ve netleştirmeler faaliyet kolunun ortalama brüt geliri 309 milyar TL olup, bu faaliyet kolu için 55 milyar TL sermaye ayrılmalıdır. Banka aracılık hizmetlerinden son üç yılda ortalama 25 milyar TL brüt gelir elde ederken, bu faaliyet kolu için ayrılması gereken sermaye miktarı 3 milyar TL olarak hesaplanmıştır. Buna göre, üç yıllık ortalama brüt geliri 335 trilyon TL olan A bankasının operasyonel riski için gerekli sermaye miktarı 49 trilyon TL olarak hesaplanmıştır.

İçsel ölçüm yaklaşımı ile sermaye gereksiniminin hesaplanması

Basel Komite, bankalarda içsel ölçüm yaklaşımının uygulanabilmesi için, sekiz faaliyet kolu ve yedi risk grubundan oluşan 56 hücrelik bir operasyonel risk matrisi oluşturmuştur. Ancak Basel Komite, bankaların kendi faaliyetlerine göre operasyonel risk matrisinde yer alan risk gruplarını oluşturmalarını teşvik etmiştir. Bu amaçla, bankaların maruz kaldıkları operasyonel risk türleri detaylandırılmıştır. Buna göre A bankasının operasyonel risk alanları, kötü niyet içermeyen personel hatası (İ1), personelin yolsuzluğu (İ2), ödeme ve teslimat riski (SR1),

belgeleme veya sözleşme riski (SR2), banka içi ve banka dışı raporlama riski (SR3), proje riski ve değişim yönetimi, (SR5), banka varlıklarının kontrol edilmemesi riski (SR6), görev tanım ve yetkilerinin belirlenmemesi riski (SR7), sistem geliştirme ve uygulama (S2), sistemin başarısızlıkları (S4), sistemin güvenliği (S5), yasal ve politik risk (D1), banka dışı suç faaliyetleri (D2) olmak üzere 13 grupta incelenmiş ve operasyonel risk matrisi hazırlanmıştır. Tablo 3'te A bankasının operasyonel risk matrisi gösterilmiştir.

Operasyonel risk matrisinin içinin doldurulabilmesi için, her faaliyet kolu/risk grubu için, zararın gerçekleşme olasılığını (PE- Probability of Loss Event) ve olayın gerçekleşmesi durumunda maruz kalınabilecek zarar oranını (LGE- Loss of Given Event) temsil eden iki parametrenin hesaplanması gerekir. Operasyonel risk türlerinin ortaya çıkma olasılığının hesaplanabilmesi için, formül 2.2'de ifade edildiği üzere her risk faktörü için faaliyet kolları içinde 2003 yılında ortaya çıkma sayısının, faaliyet kolunun toplam işlem sayısına oranı hesaplanmıştır. A bankasının her faaliyet kolu / risk grubu için operasyonel hata sayıları ve faaliyet kolları toplam işlem sayıları Tablo 4'te ve bu sayılara göre hesaplanan PE parametreleri Tablo 5'te gösterilmiştir. Operasyonel risk faktörlerinin ortaya çıkma olasılıklarının (PE) hesaplanmasının ardından, ortalama zarar oranlarının (LGE) belirlenebilmesi için banka teftiş elemanları, departman yöneticileri, operasyonel riske sorumlu birim yetkililerinden oluşan bir grup ile

Tablo 2. Bankanın standart yaklaşıma göre sermaye gereksinimi

| Faaliyet Kolu | Ortalama Brüt Gelir (milyon TL) | Beta Katsayısı (%) | Sermaye Gereksinimi (milyar TL) |
|----------------------------|------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| Kurumsal Finansman | 0 | 18 | 0 |
| Alım-Satım Faaliyetleri | 58670103 | 18 | 10560618 |
| Bireysel Bankacılık | 100053988 | 12 | 12006478 |
| Ticari Bankacılık | 176077138 | 15 | 26411570 |
| Ödemeler ve Netleştirmeler | 309076 | 18 | 55633 |
| Aracılık Hizmetleri | 25 | 15 | 3 |
| Varlık Yönetimi | 0 | 12 | 0 |
| Bireysel Aracılık | 0 | 12 | 0 |
| Toplam Sermaye Gereksinimi | | | 49034305 |

Tablo 3. A bankasının operasyonel risk matrisi

| Faaliyet Kolları | Risk Grubu | İ1 | İ2 | SR1 | SR2 | SR3 | SR5 | SR6 | SR7 | S2 | S4 | S5 | D1 | D2 |
|----------------------------|--------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|
| | Kurumsal Finansman | | | | | | | | | | | | | |
| Alım-Satım Faaliyetleri | | | | | | | | | | | | | | |
| Bireysel bankacılık | | | | | | | | | | | | | | |
| Ticari Bankacılık | | | | | | | | | | | | | | |
| Ödemeler ve Netleştirmeler | | | | | | | | | | | | | | |
| Aracılık Hizmetleri | | | | | | | | | | | | | | |
| Varlık Yönetimi | | | | | | | | | | | | | | |
| Bireysel Aracılık | | | | | | | | | | | | | | |

görüşmeler yapılmış ve Tablo 6’da ifade edilen her faaliyet kolu/risk grubunun LGE parametreleri delphi yöntemiyle ortaya konmuştur. A bankasının, PE ve LGE parametrelerinin hesaplanmasının ardından bu parametrelerin standart yaklaşımda hesaplanan brüt gelir miktarları ile çarpımı sonucu bankanın her faaliyet kolu / risk grubu için beklenen kayıp miktarı hesaplanmıştır Tablo 7’de gösterilmiştir.

Basel Komite, bankaların beklenen ve beklenmeyen kayıpların toplamı için sermaye ayırmalarını öngörmüştür. Bankalar beklenen kayıplarından yola çıkarak beklenmeyen kayıplarına ulaşabilmek için her faaliyet kolu / risk grubu için bir gama faktörü hesaplarlar. Bankanın gama faktörleri formül 1 ile ifade edilen denklem yardımıyla hesaplanmıştır.

$$Gama = \frac{k}{\sqrt{Np}} \quad (1)$$

Formüldeki Np parametresi, A bankasının her risk faktörünün gözlem sayısını ifade etmektedir ve bu veriler Tablo 4’de verilmiştir. Gama formülündeki, “k” faktörünün hesaplanabilmesi için, bankanın kayıp verilerinin standart normal dağılıma uyduğu varsayılmıştır. Buna göre,

Basel’in öngördüğü %99.9 güven sınırında “k” faktörünün değeri, tablo değerine eşittir ve 3.10 olarak belirlenmiştir. “k” faktörünün, Np parametrelerine oranları hesaplanarak, bankanın operasyonel risk matrisi içindeki her faaliyet kolu/risk grubu hücresi için gama faktörleri hesaplanmıştır. Matrisin her hücresi için hesaplanan gama faktörleri Tablo 8’de gösterilmiştir.

Gama faktörlerinin oluşturulmasının ardından, operasyonel risk matrisindeki her faaliyet kolu/risk grubunun beklenen kayıp miktarları, her hücre için hesaplanan gama faktörleri ile çarpılarak bankanın beklenmeyen kayıp miktarına ulaşılmıştır. Bankanın her faaliyet kolu/risk grubu için beklenmeyen kayıp miktarları Tablo 9’da gösterilmiştir.

Basel Komite bankaların beklenen ve beklenmeyen kayıplarının toplamı kadar sermaye ayırmalarını öngörmektedir. Buna göre, A bankası içsel ölçüm yaklaşımı kullandığında operasyonel riskleri için 16.5 trilyon TL sermaye ayırmalıdır. Tablo 10’da A bankasının operasyonel risk matrisindeki her faaliyet kolu/risk grubu için beklenen ve beklenmeyen kayıplarının toplamı ve toplam sermaye gereksinimi miktarı gösterilmiştir.

Tablo 4. A bankası 2003 yılı faaliyet kolları işlem hacmi ve operasyonel risk faktörleri ortaya çıkma sayısı (adet)

| Faaliyet Kolları | İnsan | | Süreç | | | | | | | | | | Sistem | | | | | Dışsal Faktörler | | Faaliyet Kolu Toplam İşlem Sayısı |
|------------------|----------|------|---------|--------|-------|--------|------|------|--------|--------|--------|-------|--------|-----------|----|---|---|------------------|---|-----------------------------------|
| | İ1 | İ2 | SR1 | SR2 | SR3 | SR5 | SR6 | SR7 | S2 | S4 | S5 | D1 | D2 | D1 | D2 | | | | | |
| Kur. Fin. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Al-Sat Faal. | 3200000 | 5000 | 1200000 | 420000 | 12000 | 70000 | 3600 | 2200 | 75000 | 120000 | 50000 | 2000 | 250000 | 17000000 | | | | | | |
| Bir. Bank. | 2700000 | 2000 | 0 | 700000 | 10000 | 320000 | 2000 | 0 | 330000 | 500000 | 10000 | 1000 | 0 | 20000000 | | | | | | |
| Tic. Bank. | 870000 | 6000 | 7800 | 172000 | 0 | 82000 | 8700 | 0 | 382000 | 28000 | 27000 | 18000 | 9600 | 8000000 | | | | | | |
| Öd. ve Net. | 25000000 | 5000 | 2500 | 5200 | 2000 | 560000 | 100 | 1000 | 570000 | 250000 | 720000 | 0 | 270000 | 100000000 | | | | | | |
| Tem. Hiz. | 5000 | 2000 | 0 | 5000 | 0 | 5000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4000 | 0 | 320000 | | | | | | |
| Var. Yön. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | |
| Bir. Ara. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | |

Tablo 5. Operasyonel risk faktörlerinin ortaya çıkma olasılıkları (PE)

| Faaliyet Kolları | İnsan | | | | | | | | | | Süreç | | | | | | | | | | Sistem | | | | | Dışsal Faktörler | |
|-------------------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----|----|---|---|---|---|---|--------|--|--|--|--|------------------|--|
| | İ1 | İ2 | SR1 | SR2 | SR3 | SR5 | SR6 | SR7 | S2 | S4 | S5 | D1 | D2 | D1 | D2 | | | | | | | | | | | | |
| Kur. Fin. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Al-Sat Faal. | 0.1882 | 0.0003 | 0.0706 | 0.0247 | 0.0007 | 0.0041 | 0.0002 | 0.0001 | 0.0044 | 0.0071 | 0.0029 | 0.0001 | 0.0147 | | | | | | | | | | | | | | |
| Birey. Bank. | 0.135 | 0.0001 | 0 | 0.035 | 0.0005 | 0.016 | 0.0001 | 0 | 0.0165 | 0.025 | 0.0005 | 0.0001 | 0 | | | | | | | | | | | | | | |
| Tic. Bank. | 0.1088 | 0.0008 | 0 | 0.0215 | 0 | 0.0103 | 0.0011 | 0 | 0.0478 | 0.0035 | 0.0034 | 0.0023 | 0.0012 | | | | | | | | | | | | | | |
| Öd. ve Netleş. | 0.25 | 0.00005 | 0 | 0.0001 | 0 | 0.0056 | 0 | 0 | 0.0057 | 0.0025 | 0.0072 | 0 | 0.0027 | | | | | | | | | | | | | | |
| Temsil Hizmeti | 0.0156 | 0.0063 | 0 | 0.0156 | 0 | 0.0156 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0125 | 0 | | | | | | | | | | | | | | |
| Varlık Yönetimi | 0 | 0 | 0.001 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | |
| Bireysel Aracılık | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | |

Tablo 6. A bankasının faaliyet kolu / risk grubu için LGE oranları

| Risk Grubu / Faaliyet Kolları | İnsan | | Süreç | | | | | | | Sistem | | Dışsal Faktörler | |
|-------------------------------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|--------|------|------------------|------|
| | İ1 | İ2 | SR1 | SR2 | SR3 | SR5 | SR6 | SR7 | S2 | S4 | S5 | D1 | D2 |
| Kur. Fin. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Al-Sat Faal. | 0.45 | 0.65 | 0.10 | 0.60 | 0.50 | 0.10 | 0.60 | 0.45 | 0.10 | 0.45 | 0.60 | 0.65 | 0.20 |
| Birey. Bank. | 0.20 | 0.60 | 0.20 | 0.35 | 0.10 | 0.20 | 0.10 | 0.10 | 0.20 | 0.20 | 0.50 | 0.50 | 0.60 |
| Tic. Bank. | 0.10 | 0.30 | 0.10 | 0.50 | 0.10 | 0.20 | 0.10 | 0.20 | 0.20 | 0.10 | 0.20 | 0.50 | 0.20 |
| Öd. ve Netleş. | 0.20 | 0.40 | 0.10 | 0.45 | 0.40 | 0.20 | 0.10 | 0.20 | 0.20 | 0.50 | 0.50 | 0.45 | 0.65 |
| Temsil Hizmeti | 0.25 | 0.45 | 0.10 | 0.35 | 0.45 | 0.10 | 0.60 | 0.45 | 0.10 | 0.10 | 0.50 | 0.50 | 0.20 |
| Varlık Yönetimi | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bireysel Aracılık | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tablo 7. A bankasının faaliyet kolu/risk grubu için beklenen kayıp miktarları (milyon TL)

| Risk Grubu / Faaliyet Kolları | İnsan | | Süreç | | | | | | | Sistem | | Dışsal Faktörler | |
|-------------------------------|---------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|---------------|------------|--------|------------------|-----|
| | İ1 | İ2 | SR1 | SR2 | SR3 | SR5 | SR6 | SR7 | S2 | S4 | S5 | D1 | D2 |
| Kur. Fin. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Al-Sat Faal. | 4472179 | 10093 | 372681 | 782631 | 18634 | 21739 | 6708 | 3074 | 23292 | 1677069317 | 4037 | 4 | 4 |
| Birey. Bank. | 2431011 | 5402 | 1102958 | 4501 | 288119 | 900 | 0 | 297123 | 45018722509 | 2.25 | 0 | 0 | 0 |
| Tic. Bank. | 1723141 | 35651 | 15448 | 1703335 | 0 | 324822 | 17231 | 0 | 151319555457 | 106953 | 178256 | 38027 | 488 |
| Öd. ve Netleş. | 13906 | 5 | 0.695 | 6 | 2 | 311 | 0.0278 | 0.556 | 317 | 347 | 1001 | 0 | 0 |
| Temsil Hizmeti | 0.0910 | 0.0656 | 0 | 0.127 | 0 | 0.036 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.145 | 0 |
| Varlık Yönetimi | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bireysel Aracılık | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Toplam | 8640239 | 51152 | 388131 | 3588932 | 23138 | 634993 | 24.84 | 3075 | 1833929673699 | 223634 | 184544 | 193.8 | 488 |

Tablo 8. Faaliyet kolu/risk grubu için hesaplanan gama faktörleri

| Risk Grubu Faaliyet Kolları | İ1 | İ2 | SR1 | SR2 | SR3 | SR5 | SR6 | SR7 | S2 | S4 | S5 | D1 | D2 |
|--------------------------------|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Kurumsal Finansman | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Alım-Satım Faaliyetleri | 0.0017 | 0.0438 | 0.0028 | 0.0048 | 0.0283 | 0.0117 | 0.0517 | 0.0661 | 0.0113 | 0.0089 | 0.0139 | 0.0693 | 0.0062 |
| Bireysel Bankacılık | 0.0019 | 0.0693 | 0 | 0.0037 | 0.0310 | 0.0055 | 0.0693 | 0 | 0.0054 | 0.0044 | 0.0310 | 0.0980 | 0.0000 |
| Ticari Bankacılık | 0.0033 | 0.0400 | 0.0351 | 0.0075 | 0 | 0.0108 | 0.0332 | 0 | 0.0050 | 0.0185 | 0.0189 | 0.0231 | 0.0316 |
| Ödemeler ve Netleştirme-ler | 0.0006 | 0.0438 | 0.0620 | 0.0430 | 0.0693 | 0.0041 | 0.3100 | 0.0980 | 0.0041 | 0.0062 | 0.0037 | 0.0000 | 0.0060 |
| Aracılık Hizmetleri | 0.0438 | 0.0693 | 0 | 0.0438 | 0 | 0.0438 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0490 | 0.0000 |
| Varlık Yönetimi | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bireysel Aracılık | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tablo 9. A bankasının faaliyet kolu/risk grubu için beklenmeyen kayıpları (milyon TL)

| Risk Grubu Faaliyet Kolları | İ1 | İ2 | SR1 | SR2 | SR3 | SR5 | SR6 | SR7 | S2 | S4 | S5 | D1 | D2 |
|--------------------------------|--------------------|--------|------|--------|--------|------|--------|--------|------|------|------|------|------|
| | Kurumsal Finansman | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Alım-Satım Faaliyetleri | 7750 | 442 | 1054 | 3743 | 527 | 254 | 346 | 203 | 263 | 1500 | 1291 | 279 | 962 |
| Bireysel Bankacılık | 4586 | 374 | 0 | 4086 | 139 | 1578 | 62 | 0 | 1603 | 1973 | 697 | 220 | 0 |
| Ticari Bankacılık | 5726 | 1426 | 542 | 12732 | 0 | 3516 | 572 | 0 | 7589 | 1027 | 2017 | 4118 | 1203 |
| Ödemeler ve Netleştirmeler | 8 | 0.0243 | 0 | 0 | 0.0154 | 1.2 | 0.0862 | 0.0545 | 1.3 | 2 | 3.6 | 0 | 2.9 |
| Aracılık Hizmetleri | 0.039 | 0.0454 | 0 | 0.0558 | 0 | 1.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7140 | 0 |
| Varlık Yönetimi | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bireysel Aracılık | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tablo 10. A bankasının faaliyet kolu/risk grubu için sermaye gereksinimi (milyar TL)

| Risk Grubu / Faaliyet Kolları | Risk Grubu | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|------------|----|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-------|--------|
| | İ1 | İ2 | SR1 | SR2 | SR3 | SR5 | SR6 | SR7 | S2 | S4 | S5 | D1 | D2 | Toplam |
| Kur. Fin. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Alım-Satım Faaliyetleri | 4480 | 11 | 373 | 786 | 19 | 22 | 7 | 3 | 24 | 169 | 95 | 4 | 156 | 6150 |
| Bireysel Bankacılık | 2436 | 6 | 0 | 1107 | 5 | 290 | 0.963 | 0 | 299 | 452 | 23 | 2 | 0 | 4620 |
| Ticari Bankacılık | 1729 | 37 | 16 | 1716 | 0 | 328 | 18 | 0 | 1521 | 56 | 109 | 182 | 39 | 5752 |
| Ödemeler ve Netleştirmeler | 14 | 6 | 1 | 0.007 | 0.002 | 0.313 | 0 | 0.001 | 0.318 | 0.350 | 1 | 0 | 0.491 | 16 |
| Aracılık Hizmetleri | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Varlık Yönetimi | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bireysel Aracılık | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Toplam | 8658 | 54 | 389728 | 3609 | 24 | 640 | 26 | 3 | 1844 | 678 | 228 | 189 | 195 | |
| Toplam Sermaye Gereksinimi | | | | | | | | | | | | | | 16538 |

Bir bankanın içsel ölçüm yaklaşımını uygulamasının bankaya sağlayacağı en büyük kazanç, bankanın maruz kaldığı operasyonel risklerini ölçerek doğru olarak yönetebilmesidir. İçsel ölçüm yaklaşımını kullanan bankalar en çok hangi faaliyet kolunda operasyonel risk tehlikesi altında olduğunu ve en çok hangi tür operasyonel riske maruz kalacağını belirleyebilmektedir. Bu bölümde yapılan tüm hesaplamalara göre, A bankasının en fazla personel hatasına (İ1) maruz kaldığı ve bu nedenle sadece İ1 faktörü nedeniyle, 8.6 trilyon TL sermaye gereksinimi hesaplanmıştır. Bununla birlikte A bankası operasyonel riske en fazla alım-satım ve ticari bankacılık faaliyet kollarında maruz kalmaktadır. Bu yaklaşımlar ile hesaplanan, bankanın operasyonel riskleri için ayırması gereken sermaye miktarıdır ve bu miktar bankanın sermaye yeterlilik oranını etkilemektedir. Basel Komite, Temmuz 2004’de yayınlamış olduğu Basel II standartlarında bankalar için %8 olarak öngörülen sermaye yeterlilik oranını değiştirmemiş, ancak 1988’de yayınladığı Basel I’deki formülü değiştirerek piyasa riski ve operasyonel riski de bu orana dâhil etmiştir.

$$SYO = \frac{\text{Sermaye Tabanı}}{\left(\begin{array}{l} \text{Kredi riski + Piyasa riski} \\ + \text{Operasyonel risk} \end{array} \right)} \geq \%8 \quad (2)$$

Özetle, bankalar daha fazla sayıda tanımlanmış risklerini ölçecek, bunlar için ayrı ayrı sermaye gereksinimi hesaplayacak ve %8 olan sermaye yeterlilik oranını en azından sabit tutacak kadar sermaye ayıracaklardır. Sermaye yeterlilik oranı incelendiğinde görülmektedir ki, banka bu oranın paydasında operasyonel riskleri için hesaplanmış olduğu gerekli sermaye miktarınının 12.5 katı kadar zarar kaydetmeyi beklemektedir. Bankanın genel sermaye yeterlilik oranınının hesaplanabilmesi için, bankanın özkaynak miktarı ve kredi ve piyasa riskleri için hesaplanan sermaye miktarı da gerekmektedir. A bankasının 2003 yılı raporlanmış özkaynak miktarı 450 trilyon TL’dir. Bu bankanın 2003 yılında kredi ve piyasa riskleri için hesapladığı sermaye miktarı sırayla 1.5 katrilyon ve 950 trilyondur. Buna göre A bankasının her yaklaşıma göre hesaplanacak sermaye yeterlilik oranları Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. A bankasının kredi ve piyasa riskleri için sermaye yeterlilik oranına yansıtılacak toplam risk miktarları

| Risk Türü | Sermaye Gereksinimi (*milyon TL.) (SG) | Zarar Miktarı (SG*12.5) (*milyon TL.) |
|--------------|--|---|
| Kredi Riski | 120000000 | 1500000000 |
| Piyasa Riski | 76000000 | 950000000 |

Bu veriler kullanılarak A bankasının sermaye yeterlilik oranı, operasyonel risk için gerekli sermaye miktarı hesaplamasında kullanılan her üç yaklaşıma göre hesaplanmış ve Tablo 12’de gösterilmiştir.

Tablo 12. A bankası sermaye yeterlilik oranları

| Uygulanan Yaklaşım | SYO (%) |
|-------------------------|---------|
| Temel Gösterge Yaklaşım | 14.6 |
| Standart Yaklaşım | 14.7 |
| İçsel Ölçüm Yaklaşımı | 17 |

Sonuçlar

Basel II, 2006 yılı sonundan itibaren öncelikle G-10 ülkelerinde uluslararası alanda faaliyet gösteren bankaların operasyonel risk dahil edilmiş sermaye yeterliliklerini raporlamalarını zorunlu tutmaktadır. Operasyonel risk için sermaye gereksiniminin hesaplanabilmesi için Komite, temel gösterge yaklaşımı, standart yaklaşım, alternatif standart yaklaşım ve gelişmiş ölçüm yaklaşımı olmak üzere dört farklı model önermiştir. İlk üç model, operasyonel risk için ayrılması gereken sermayenin bankanın brüt gelirin göre hesaplanması gerektiğini savunmaktadır. Gelişmiş ölçüm yaklaşımı ise, bankanın faaliyetleri dolayısıyla maruz kaldığı operasyonel riskini hem faaliyet kolu hem de risk grubu olarak ayırabilen bir modeldir. Gelişmiş ölçüm yaklaşımlarından birini kullanabilen bankalar, hangi faaliyetlerinin operasyonel riske neden olabileceğini ve maruz kaldıkları operasyonel kayıplarının etkilerini ne şekilde en aza indirebileceklerini daha rahat ortaya koyabilmekte ve gerekli sermaye miktarını daha doğru olarak hesaplayabilmektedir. Sermaye, bankalar için oldukça kıt bir kaynaktır. Bu nedenle bankaların, sermaye yeterlilik oranının gerektirdiğinden

(%8) daha yüksek bir sermaye tutması kaynaklarını verimli kullanmadığını ifade eder. Dolayısıyla, bankaların operasyonel riskleri için gereken sermayeyi hesaplayacakları yöntemi doğru seçmeleri kritik bir karardır. Çalışmanın son bölümünde yapılan uygulama kısmında, içsel verileri kullanılan bankanın temel gösterge yaklaşımı, standart yaklaşım ve içsel ölçüm yaklaşımına göre sermaye yeterlilik oranı hesaplanmıştır. Bankanın sermaye yeterlilik oranı, temel gösterge yaklaşımına göre %14.6, standart yaklaşımına göre %14.7 ve içsel ölçüm yaklaşımına göre %17 olarak hesaplanmıştır. İçsel ölçüm yaklaşımı uygulandığı zaman elde edilen sonuçlar, bu bankanın gerçekte operasyonel riski brüt gelirin belirli bir oranı ile ilişkilendiren temel gösterge yaklaşımı ve standart yaklaşımda hesaplandığı kadar yüksek operasyonel riske maruz kalmadığını ortaya koymaktadır. Türk Bankacılık piyasasına göre gelişmişlik düzeyi daha yüksek olan piyasalar bile operasyonel risklerini yeni yeni tanımaya başlamış olup, gelişmiş yaklaşımları kullanabilmek için kayıp verisetlerini oluşturma aşamasındadır. Finansal piyasaların tümüyle entegre hale gelmesi ve hemen hemen tüm Türk bankalarının uluslararası yoğun faaliyetlerde bulunmaları nedeniyle, çok yakın yıllarda Türk Bankalarının da operasyonel risk dahil edilmiş sermaye yeterliliklerini raporlama yapmaları kaçınılmazdır. Uluslararası finansal entegrasyon baskısının bu standardın Türk Bankacılık Sistemine yerleşmesinde önemli katkılarda bulunması beklenmelidir.

Kaynaklar

- Alexander C. (2001). Understanding the internal measurement approach to assessing operational risk capital charges, *ISMA Center Discussion Papers In Finance*, **2001-13**.
- Brink, G.V.D., (2002). *Operational risk: The new challenge for banks*, 9, Palgrave.
- Basel Committee on Banking, Supervision (2003). Sound practices for the management and supervision of operational risk, Şubat, 2003a.
- Basel Committee on Banking Supervision (2003). Consultative document, the new basel capital accord, Nisan, 2003b.
- Basel Committee on Banking Supervision; (2004). International convergence of capital measurement and capital standards: A revised framework (Basel II), 232 sf., Temmuz, 2004.

- Leon B., Duncan G., (2000). *Managing operational risk through cultural changes; International Financial markets: Prices and policies*, Mc Graw - Hill; International Edition,
- Marshall, C.L. (2001). *Measuring and managing operational risks in financial institutions: Tools, techniques and other resources*, 57, John Wiley and Sons.
- Pezier J., Alexander C. (2001). Binomial gammas, Operational Risk Magazine, **Nisan baskısı**.
- Pennathur A.K., (2001). "E-risk management for banks in the age of the internet"; Journal of Banking and Finance, **25**,11, 125-132.
- Porter, D., (2003). Insider fraud: Spotting the wolf in sheep's clothing, computer fraud and security, **4**, 12-15.