



TÜRKİYE’DE FAİZ VE KUR RİSKİNE İLİŞKİN STANDART YÖNTEM UYGULAMASI: İÇSEL ÖLÇÜM YÖNTEMLERİYLE SINANMASI

THE APPLICATION OF STANDARD METHOD TO THE INTEREST RATE AND FOREIGN EXCHANGE RATE RISK IN TURKEY: EXAMINATION VIA INTERNAL MODEL METHODS

Elvan ALTIKULAÇ*
Erişah ARICAN**

Öz

Bu çalışmada, genel olarak bankaların maruz oldukları risklere değinildikten sonra, BDDK tarafından düzenlenen ve sermaye yeterlilik oranı hesaplamalarına girdi olan, piyasa riski bileşenlerinden faiz ve kur riski için örnek bir banka portföyü üzerinden standart yöntemle sermaye yükümlülüğü hesaplanmaktadır. Aynı portföy için, riske maruz değer, volatilité ve verim eğrisi yöntemlerinden oluşan kombinasyonlar ile oluşturulan içsel modellerle, belirli bir güven düzeyinde portföyün uğrayacağı maksimum zarar tutarı yani riske maruz değer ve ekonomik sermaye yükümlülüğü hesaplandıktan sonra, standart yöntem ile içsel model sonuçlarının karşılaştırması yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Riske Maruz Değer, Faiz ve Kur Riski, Standart Yöntem, İçsel Ölçüm Yöntemleri.

JEL Kodu: G-32, G-21, C-52

Abstract

In this study, after generally touching on risks the banks are exposed to, a Capital Adequacy Ratio is calculated through a sample bank portfolio for interest and foreign exchange rate risks, which are regulated by BRSB

* Marmara Üniversitesi, Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, Doktora Bölümü Öğrencisi, altikulacelvan@gmail.com, Orcid Id: 0000-0002-2244-1419

** Prof. Dr., Marmara Üniversitesi, Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü Müdürü, erisaharican@marmara.edu.tr, Orcid Id: 0000-0003-3487-3486

and are components of Capital Adequacy Ratio calculations. A results comparison is made for the same portfolio after the value at risk, which shows the maximum loss a portfolio can suffer on a certain level of reliability and economic capital obligations were calculated through internal methods which were created through combinations of value at risk, volatility and yield curve methodologies.

Keywords: Value at Risk (VaR), Foreign Exchange Rate Risk and Interest Rate Risk, Standard Method, Internal Model Method.

JEL Code: G-32, G-21, C-52

Giriş

Küreselleşmenin ve dijitalleşmenin giderek arttığı bir dünyada yaşanılan krizler, krizin kaynağı olan ülke sınırları içerisinde kalmamakta ve hızla yayılarak global çapta finansal krizlerin yaşanmasına neden olmaktadır. Özellikle de uluslararası arenada faaliyet gösteren küresel sistemik önemli bankalarda (G-SIB) kriz, hem ülke içinde diğer finansal kurumları hem de ülkelere-rası arenada faaliyet gösterdiği diğer ülkeleri etkilemektedir. Tüm bu hususlar gerek reel sektöre gerekse de diğer finansal kurumlara kaynak temin eden ve bir güven kurumu olarak addedilen bankalarda risk yönetiminin önemini giderek artırmakta ve meselenin sadece yerel çapta değil, global erevrede düzenlenerek regüle edilmesine neden olmaktadır. BIS (Bank For International Settlement) bünyesinde faaliyet gösteren ve Basel Bankacılık Denetim Komitesi tarafından oluşturulan Basel Uzlaşı metinleri ile uluslararası arenada meseleye yaklaşılmış, ilgili Komite'nin denetim ve gözetiminde yer alan 28 yetki alanı içerisinde 45 yede, lke Merkez Bankaları dahil tüm bankacılık sektörü için geçerli olacak genel geçer kurallar yayınlanmıştır. Basel Komitesi'in düzenleme ve denetleme alanı içerisinde bulunan 28 alanın dünya bankacılık varlıklarının % 90'ını oluşturuyor olması Basel Komitesi'nin standartlarının ve uygulamalarının global anlamda bankacılık sektörünü ne kadar yönlendirici olduğunun da bir göstergesidir. Mesele- nin hem ulusal hem de uluslararası arenada önem arz etmesi, risklerin sayışallaştırılması ve maruz kalınabilecek riskleri yönetebilecek kapasitede sermayenin bankalarca temin edilmesi ge- rekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Bu noktada risklerin sayışallaştırılmasında kullanılan yöntem- ler önem arz etmektedir.

Çalışmada, genel olarak bankacılık sektörünün maruz kaldığı birinci ve ikinci yapısal blok risk- lerine ve bunların BDDK tarafından öngörülen erevde llmesi ve raporlanmasına ilişkin hu- suslara değinildikten sonra, örnek bir banka portföyü üzerinden piyasa riski bileşenlerinden kur ve faiz oranı riski hem düzenleyici ve denetleyici otorite tarafından esasları belirlenen standart yöntem ile hem de farklı içsel model kombinasyonları ile llerek sermaye yükümlülüğü hesaplanacak ve bu kapsamda karşılaştırmalara yer verilecektir. Söz konusu karşılaştırma sonuçları bankanın yüksek güven düzeyinde dahi uğrayabileceği maksimum zararı telafi edebilecek nitelik ve nicelikteki serma- yeyi hesaplaması açısından içsel yöntemlerin standart yönteme göre daha hassas sonuçlar ürettiği hi- potezini doğrulamaktadır.

I. Risk Yönetimine İlişkin Kavramsal Çerçeve

Risk terimi; geçmişten günümüze değin literatürde farklı şekillerde tanımlanmıştır. Bu tanım yapılırken özellikle de belirli bir zaman diliminde herhangi bir olayın gerçekleşme olasılığı üzerine odaklanılmakta; bu olayın gerçekleşmesi durumunda beklenenden farklı yönde gerçekleşebilecek pozitif veya negatif yönlü sonuçlar esas alınmaktadır. Tablo 1'den de görüleceği üzere literatürde risk için pek çok tanımlama yapılmış bulunmakla beraber genel geçer tek bir tanım yapılamamakta, bununla beraber tanımlamalar kendi arasında aşağıdaki gibi gruplandırılarak kategorize edilebilmektedirler (Sotic ve diğerleri, 2015,19):

- Belirsizlik ve beklenen değerler üzerine olması,
- Sonuçlar / olaylar ve belirsizlik orijininde konumlandırılması,
- Amaçla bağlantılı olması.

Tablo 1. Literatürden Seçilmiş Risk Tanımları

Toplam Risk = Riskin etkisi x Riskteki etmenler (varlık) x Risk öğelerindeki zayıflık (Blong, 1996, UNESCO)
Risk = Tehlike x Açıklık x Değer (Tehlikeye maruz kalan alan) / Hazır olma (De La Cruz-Reyna, 1996)
Risk, kayıp olasılığıdır ve tehlike, açıklık ve maruziyetten oluşan üç etmene bağlıdır. Söz konusu üç öğede artış ve azalış nispetinde riskte artış ve azalış yaşanabilecektir. (Crichton, 1999)
Risk (total risk) beklenen olası yaşanabilecek kayıplar (varlıklardaki zararlar, yaralanmış kişiler, doğal bir afetin neden olduğu ekonomik aktivitelerde kesinti gibi) nedeniyle üründeki spesifik risk ve risk öğeleri olarak tanımlanabilir. Toplam risk ise matematiksel olmayan aşağıdaki formül ile ifade edilebilir. Risk _{toplam} = Tehlike x Risk öğeleri x Açıklık (Granger et al., 1999)
Risk = Olasılık x Sonuçlar (Helm, 1996)
Risk spesifik bir olayın gerçekleşme şansı ile bu olayın ortaya çıkması sonucu oluşabilecek etki kombinasyonudur. Dolayısıyla risk herhangi bir durumun gerçekleşme şansı (olasılık) ve bu durumun ortaya çıkması durumunda yaratacağı etki kombinasyonundan meydana gelmektedir. Söz konusu olayın vuk'u bulması durumunda istenen veya istenmeyen sonuçlar ortaya çıkabilir. Pek çok durum için risk aşağıdaki formülasyon ile ifade edilebilir. Risk = Olasılık x Sonuçlar (Sayers et al. 2002)
Risk herhangi bir şeyin değerindeki gerçekleşebilecek tehlikedir ve genellikle olasılık ve kaybın bir kombinasyonundan meydana gelir. (Smith, 1996)
Risk istenmeyen olayların gerçekleşme olasılığı tanımlanabilirken, potansiyel bir felakete neden olan tehlikenin gerçekleşme olasılığı şeklinde daha iyi tanımlamalar da yapılabilmektedir... risk açıklığın neden olduğu hasardır. (Stenchion 1997)
Risk, herhangi bir alanda ve referans periyotta ortaya çıkabilecek beklenen kayıplar (yaşam, yaralı insanlar, zarar görmüş varlıklar ve ekonomik faaliyetlerdeki kesintiler) olarak tanımlanabilir. Matematiksel hesaplamalarda risk tehlike ve açıklığın oluşturduğu bir üründür. (UN DHA, 1992)

Kaynak: Ilan KELMAN, Defining Risk, FloodRiskNet Newsletter, Seri 2, Kış 2003, S. 7

2004 yılında Holton tarafından, Frank Knight ve Herry Markowitz perspektifinden risk olgusuna yaklaşılmış olup, insanların herhangi bir olguda çıktığı üzerine odaklandığı ve bu çerçevede çıktığı üzerinde belirsizliklerin mevcut olduğundan bahsedilmiştir. Söz konusu yaklaşımdan hareketle risk, belirsizlik ve maruziyet adı altında iki bileşenden oluşmakta olup, riski belirsizliğin oluşturduğu maruziyet olarak da ifade etmek mümkündür (Holton, 2004,2).

Finansal piyasaların en önemli aktörleri konumunda olan bankalar, makul düzeyde kâr elde ederken, mevduat sahiplerinden ve paydaşlarından temin ettiği sermaye nedeniyle karşı tarafa kendilerine yatırımda bulunmalarına yönelik olarak ilgili tarafların gelirlerini maksimize etmeye çalışmakta, bu amaçlarına erişmesine mani olacak her türlü engelin yok edilmesine ilişkin faaliyetler gerçekleştirmektedir. Söz konusu faaliyetlerin tamamı “risk yönetimi” olarak tanımlanmakta olup, ister banka isterse de herhangi bir tüzel kişi açısından risk yönetimi faaliyetleri beş aşamadan oluşmaktadır:

- **Riskin tanımlanması:** Maruz kalınan riskin tespit edilmesi, risk yöneticisi açısından çok kolay olmayan bir faaliyettir. Mevcut risklerin tespit edilememesi mevcut olan bir riskin dikkate alınmasını engellemektedir.
- **Riskin sayısalılaştırılması:** Riskin ortaya çıkması durumunda kurumun uğrayacağı zararın ölçülerek muğlaklığa mahal vermeyecek bir biçimde ortaya konulması faaliyetidir. Riskin sayısalılaştırılması riski ortaya çıkaran durumun ne kadar önemli ve ivedi olduğunu ortaya koyması açısından önem arz etmektedir.
- **Risk Aksiyonları:** Riskin oluşması sonucu uğranacak zararlar sayısalılaştırılıp ölçüldükten sonra, farklı risk yönetim modelleri üzerinden alınacak aksiyonlar masaya yatırılmakta ve nihayetinde karar verilmektedir. Bu aksiyonlar;
 - Riski kabul etmek ve onunla birlikte yaşamak,
 - Zararın ortaya çıkma ihtimalini minimize etme veya etkisini küçültme,
 - Sigorta etme, tedarikçi kullanma vs yöntemlerle zararı başkasına devretme,
 - Riskten kaçınma
 şeklinde dir.
- **Aksiyonların hayata geçirilmesi/uygulanması:** Aksiyonlar üzerinde mutabık kalındıktan sonra söz konusu kararın tüzel kişiliğin en üst karar organı tarafından uygulanması gerekmektedir.
- **Takip:** Risk yönetimine ilişkin aksiyonda hemfikir olunduktan sonra gerek kararın ve icraatın doğrulanması, gerekse de farklı aksiyonlara ışık tutabilmesi için risk yönetimine ilişkin dört aşamanın da yakından takip edilmesi gerekmektedir (TBB, 1997,4).

2. Risk Yönetimine İlişkin Teorik ere ve

Risk yönetimi dünyasında mevcut durumda kullanılan modellerin temelleri Modern Portföy Teorisi ile tanınan Harry Markowitz'e dayanmaktadır. Markowitz portföy seçimini iki aşamada ele almaktadır. İlk aşama, yatırımcının portföy seçimi hususunda öncül gözlemleri ve yatırım tecrübesi ile portföy getirisine ilişkin beklentilerini oluşturmasıdır. İkinci aşama ise yatırımcının portföydeki varlıkların gelecek performansına ilişkin beklentileri neticesinde portföy seçiminin yapılmasıdır. Markowitz'in portföy seçimi teorisi ikinci aşamaya ilişkin teknik bir altyapı sağlamaktadır. Buna göre yatırımcılar portföyün gelecekteki getirisinin bugüne indirgenmiş değerini maksimize

etmeyi amaçlamaktadır. Ancak portföyün gelecekteki performansı yalnızca portföyü oluşturan varlıkların getirileri ile değil, söz konusu varlıkların ve portföyün getirilerinin beklenen değerlerinden sapması ihtimali ile de ilişkilidir. Bu nedenle yatırımcı portföy varyansını (veya riskini) da portföy seçiminde göz önünde bulundurmalıdır. (Markowitz, 1952, 77-91) 1952’lerde Markowitz tarafından kaleme alınan “Portföy Seçimi” isimli makalede portföy optimizasyonuna ilişkin model temsil edilmekte ve bu model aynı zamanda Ortalama-Varyans Modeli olarak adlandırılmaktadır. Burada amaç getiriyi maksimize eden optimal portföyün oluşturulmasından çok modeldeki iki parametre arasındaki dengeyi sağlayacak olan optimal portföyün oluşturulmasıdır. Buradaki parametreler ise getiri ve risk şeklinde adlandırılabilir (Radoviç ve diğeri, 2018,18) Genel bir ifade ile optimal portföy teorisine göre, riskten kaçınan bir yatırımcı belli bir piyasa riski seviyesinde beklenen karını maksimize/optimize edecek bir portföy oluşturmaktadır. Bununla birlikte teori, riskin yüksek getiri seviyesinin doğal bir parçası olduğunu belirtmektedir. Teorinin temelinde yatırımcıların riskten kaçınma eğiliminde olduğu varsayılmaktadır. Şöyle ki, getirisi aynı olan iki adet portföy arasından yatırımcı riski daha az olanı tercih edecektir. Buna karşılık, daha yüksek bir getiri arzu eden yatırımcı, daha fazla riski kabul etmek zorunda kalacaktır. Aynı riskten kaçınma davranışına sahip yatırımcılar açısından denge seviyesi aynı olmakla beraber, bireysel riskten kaçınma karakteristiğı birbirinden farklı olan yatırımcılar açısından denge seviyesinde farklılar yaşanabilecektir. Portföy seçiminde önemli bir husus da varlık çeşitlendirmesidir (Witt ve Dobbins, 1979, ss.3-17). Markowitz, 1959 yılında yayımladığı “Portföy seçimi: Yatırımlardaki Etkin Çeşitlendirme” adlı kitabında menkul kıymet seçiminden çok, portföy seçiminden bahsettiğinden söz etmektedir. İyi bir portföy; uzun bir liste şeklinde hazırlanan kıymet ve bonolardan daha fazla bir anlam ifade etmektedir. Yatırımcılar kendi beklentileriyle örtüşen optimum portföyü tercih edecektir (Markowitz, 1959,3).

Markowitzin teorisi zamanla Jack Treynor, William Sharpe (Sharpe, 1964, 425-442), John Lintner (Lintner, 1965, 3-37) ile Jan Mossin (Mossin, 1966, 768-783) tarafından ele alınarak geliştirmiş ve Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli (Capital Asset Pricing Model – CAPM) oluşturulmuştur. CAPM, modern portföy teorisinden farklı olarak risksiz finansal varlıklara da yatırım yapmanın mümkün olduğunu ortaya koymaktadır. Hem etkin hem de etkin olmayan varlıkların fiyatlandırılması, bu varlıklar için uygun risk ölçüsünün belirlenmesi ve risk-getiri oranı ilişkisinin ortaya konulması Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli ile olanaklı olmaktadır (Sümer ve Hepsağ, 2007, 5). CAPM, herhangi bir kıymetten beklenen geri dönüşü belirlemede sıklıkla kullanılan literatürdeki önemli bir teori olmasına rağmen, kullanımına ilişkin tartışmalar 1960 yılının başlarına dayanmaktadır (Elbannan, 2015, 216). Risk yönetimi alanında çalışmalarını sunan Eugene F. Fama ise, hisse senedi fiyatlarını analiz etmiş ve nihayetinde hisse senedi fiyatlarının “rassal yürüyüş” olarak betimlenebilecek bir rota izlediklerini yani önceden tahmin edilemeyeceklerini savunmuştur. Bu çalışma istatistiki olarak herhangi bir data serisinin ortalama ve varyansının zaman içerisinde sürekli bir biçimde değışeceği ve dolayısıyla söz konusu değerlerin önceden tahmin edilemeyeceğine de karşılık gelmektedir (Fama, 1965, 34-105). Fama, profesyonel yatırımcıların bile hisse senetlerinin kısa vadeli fiyatlarını tahmin edemeyeceğini çünkü pazarların bütünleşik olduğunu ve varlıklara ilişkin bilgilerin hızlı bir şekilde değıştiğini belirtmiştir (Fama, 1968, 55-59). Eugene F. Fama tarafından oluşturulan Etkin Piyasa Hipotezi (Fama, 1969, 383-417) zayıf formda, yarı-güçlü formda ve güçlü formda etkin olmak üzere piyasaları üç kategoride sınıflandırılmaktadır:

- a) **Zayıf formda etkin piyasa hipotezi:** Bu hipotezde hisse senedi fiyatlarının rassal olarak değiştiği, fiyat değişimlerinin diğerlerinden bağımsız olduğu ve hisse senedi fiyatının pazarda o hisse senedine ilişkin tüm bilgileri içerdiği savunulmaktadır. (rneğin tarihsel fiyat bilgileri gibi) Bu nedenle de geçmiş dönemdeki hisse senedi fiyatlarındaki trendlere dayalı olarak yapılan teknik analizlerle aşırı getiriler elde etmek ve pazarı altüst etmek gibi bir durum imkansızdır. nk teknik analizle geçmiş dönemde yaşanan fiyat bilgileri üzerinden geleceğe dönük fiyat ve getiri öngörülerinde bulunulmaktadır ki yapılan tahminler bu nedenle her zaman gerçeği yansıtılmaktadır.
- b) **Yarı-güçlü formda etkin piyasa hipotezi:** Yarı güçlü formda etkin piyasa hipotezi hisse senedi fiyatlarının kamuya açık tüm bilgileri tamamen içererek Şekilde olduğu varsayımından hareket eder. (temettü, getiri, sermaye artırımları, ekonomik/politik olaylar gibi yeni konular vb.) Dolayısıyla burada da yapılacak teknik analizlerden anormal kazançlar elde etmek imkansızdır.
- c) **Güçlü formda etkin piyasa hipotezi:** Güçlü formda etkin piyasa hipotezinde ise hisse senedi fiyatlarına ilişkin tüm bilgilere tüm yatırımcılar kolaylıkla ulaşabilmektedir (Naseer ve Tariq, 2015, 3-4)

Neoklasik teoriler arasında sayılabilecek olan Etkin Piyasa Hipotezi ve Rassal Yürüyüş Modeli sahip olduğu birtakım varsayımlar açısından mevcut durumda piyasa dinamiklerini tam olarak açıklamada yetersiz kaldığından dolayı zamanla yerini daha dinamik varsayımlara sahip olan ve karmaşık ekonomilere daha uygun olan Kaos Teorisi ile Fraktal Pazar Hipotezine bırakmıştır. Neoklasik ekonomilerle günümüz ekonomilerine daha uygun olan karmaşık ekonomilere ilişkin karşılaştırmalara Tablo 2'de yer verilmiştir.

Tablo 2. Neoklasik Yaklaşımlarla Karmaşık Ekonomilere İlişkin Yaklaşımların Karşılaştırılması

	Neoklasik Ekonomiler	Kompleks Ekonomiler
Bilimsel Dayanakları	19. yy Newton Kanunlarına dayanmaktadır.	Biyoloji, termodinamik ve kompleks bilimlere dayanmaktadır.
Sistemler	Sistemler kapalı, lineer ve tam dengededir.	Sistemler açık, dinamik, lineer olmayan Őekildedir.
Yatırımcılar	Yatırımcılar homojendir ve sadece piyasa takas fiyatları üzerinden işlem yapmaktadırlar.	Yatırımcılar heterojendir yani işlemler sonsuz sayıda karşılıklı olarak yatırımcılar arasında gerçekleştirilebilmektedir. Yatırımcılar arasındaki doğrudan ilişki kendilerine işlem hakkında geribildirim almasına hizmet etmektedir.
Beklentiler	Beklentiler rasyoneldir.	Duruma göre değişen ve adapte olan beklentiler vardır.

Kaynak: Tania VELESQUEZ, Copennhagen Business School, Chaos Theory And The Science Of Fractals, And Their Application In Risk Management, 2009, S.32

Neoklasik yaklaşımlardan kompleks ekonomilere geçiş kaos teorisi ve fraktal pazar hipotezi ile ilk adımlarını atmıştır. 1972 yılında meteorolojist Edward Norton Lorenz Amerika Biliminin Geliştirilmesi Birliğinde gerçekleştirilen 139. toplantıda Şu soruyu sormuştur “ Brezilya'daki bir kelebeğin kanat ırpışı Teksas'ta bir kasırgaya neden olabilir mi?” Bu soruda vurgulanmak istenen küçük ve önemsiz olarak addedilen bir hususun büyük sonuçlar yaratıp yaratmayacağı konusudur ve zamanla “kelebek etkisi” olarak adlandırılan ve kaos teorisinin temellerini oluşturan çalışmaların da

başlangıcını oluşturmaktadır (Ghys, 2012,1). Aslında Lorenz'in vurguladığı ve mevcut durumda küresel anlamda tecrübe edilen finansal krizler belki de küçük kelebek çırpınışlardan kaynaklanmaktadır. Kelebek etkisi başlangıç şartlarına duyarlı bağımlılık olarak da adlandırılmakta ve nihai olarak şunu savunmaktadır: geleceği tahmin etmek neredeyse imkansızdır. Dolayısıyla belirsizlikle yani riskle yaşamayı öğrenmek ve onu yok etmenin imkansızlığından hareketle onu yönetmek gerektiğini anlamak gerekmektedir. Bu düşünce zamanla fraktal teorisinin kurucusu Benoit Mandelbrot tarafından da olgunlaştırılmıştır.

Mandelbrot (Mandelbort, 1972, 225-236) tarafından ortaya atılan fraktal teori riske farklı bir perspektiften yaklaşmaktadır. Bu bakış açısı riskin olasılığının tahmin edilmesi ve sayısallaştırılması kapsamında oldukça işe yaramaktadır. Riskin ölçülmesine yönelik klasik yaklaşımın aksine, fraktal teori risk olgusunun parçalanabilir bir yapıya sahip olduğunu ifade eder. Riskin parçalarının özünde bütünü temsil eden ve aynı karakterestik özelliklere sahip olan ve bütünü bir kopyası olan bileşenler olduğunu söylemektedir (Popovici ve Bolos, 2009,17). Fraktal teori ve kaos teorisi neoklasik yaklaşımı tamamen tepetaklak yapmış, sermaye piyasalarını daha iyi tanımlayan ve betimleyen bir yaklaşım kazandırmıştır. Risk yönetimi bakış açısıyla, riskin önceden tahmin edilmesine ve kontrol altına alınmasına yönelik yeni bir yöntem ortaya çıkarmıştır. Bu teoriler doğrusal olmayan davranışların finansal piyasaları etkilediğini ve bu piyasaların etkin ve durağan değil, volatil ve çalkantılı olduğunu vurgulamıştır. Bununla birlikte riskin fiyatlanması ve kontrol edilmesinde normal dağılım ve Brownian hareketi şeklindeki neoklasik varsayımlar risk dünyasında halen daha kullanılmaktadır. Bu durum belki de risk yönetimi sistemlerinin kriz zamanlarındaki başarısızlığının en önemli sebebidir. Bu tür modellerde fiyat değişikliklerinin bir değerden diğerine yumuşak ve devamlı bir şekilde olacağı varsayılmakta ve uç durumların gerçekte olma olasılığı da düşük olarak değerlendirilmektedir (Velesquez,2009,46-47).

Nassim Nicholas Taleb tarafından kaleme alınan ve 2007'de yayımlanan "Siyah Kuğu" kitabında, hayatta yaşanılan şeylerin önceden tahmin edilemeyeceği, örneğin geçmişte yaşanan savaşların, finansal krizlerin hepsinin önceden öngörülemediğinden bahsedilmektedir. Yani ihtimallerin önceden öngörülmesi imkansızdır, kişiler istedikleri kadar bu ihtimalleri dikkate aldıklarını düşünsünler hala daha bilinmeyen ve gözden kaşan ihtimaller bulunabilmektedir. Yani kuğuların sadece beyaz olduğu şeklinde bir genelleme ancak siyah bir kuğu gördüğümüz zamana kadar doğru ve geçerlidir. Siyah kuğu bu genellemeyi çürütmektedir. (Taleb, 2010,35-40) Taleb, siyah kuğuyu önceden öngörülemeyen, ender olarak gerçekte ve çok büyük etkisi olan olaylar olarak tanımlamaktadır. Bu tür olaylar gerek finansal piyasalarda gerekse de global ölçekte insanlığın tasavvur bile edemeyeceği büyük etkilere neden olabilmektedir.(Aldous, 2011,427) Geçmişte yaşanan büyük tarihsel olaylar, örneğin Titanic'in batması, 1984 sermaye piyasası krizi, 11 Eylül terör saldırısı ve hatta 2010 yılındaki BP felaketi, bunların hepsi aslında Taleb'in belirttiği siyah kuğu tanımıyla örtüşmektedir: nadir, geniş spektrumlu etki ve önceden öngörülemeyen. Bununla birlikte son yıllarda artık giderek daha fazla siyah kuğu ile karşılaşılmaktadır: doğal felaketler, terör olayları, finansal krizler vb. Tüm bu olaylar özellikle de risk yöneticilerinin küçük ve büyük ölçekte etkilere neden olabilecek potansiyel siyah kuğuları hesaplamalarda ve değerlendirmelerde dikkate alması gerekliliğini de beraberinde getirmektedir. Bunun için özellikle de kurumlar tarafından en kötü durum senaryoları uygulanarak şirketlerin karşılaşabileceği potansiyel riskler ve etkiler değerlendirilmelidir (Boulwood, 2016,24-26).

3. BDDK Mevzuatı erevesinde Bankaların Maruz Kaldıkları Risk Türleri

Bankaların İç Sistemleri ve İçsel Sermaye Yeterliliği Değerlendirme Süreci kapsamında bankaların maruz oldukları riskler birinci ve ikinci yapısal blok riskleri olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

3.1. Birinci Yapısal Blok Riskleri

BDDK düzenlemeleri çerçevesinde kredi, karşı taraf kredi riski, piyasa ve operasyonel riskler birinci yapısal blok riskleri olarak değerlendirilmekte ve bu kapsamda hesaplamalara dahil edilerek asgari yasal sermaye tutarı ayrılmaktadır. Kredi riski en basit şekilde bankanın borç verdiği gerçek ve tüzel kişilerle, ilişki içinde bulunduğu karşı tarafların daha önceden karşılıklı olarak mutabık kalınan vadelerde görevlerini, yükümlülüklerini yerine getirememesi riski olarak tanımlanabilir (BIS-Bank For International Settlement, Principles For The Management Of Credit Risk, s.1, <https://www.bis.org/publ/bcbsc125.pdf> ,21/06/2018). Kredi riski, bankaların kredi işlemleri ile sınırlı olmayıp, bankanın sahip olduğu DİBS'ler, hisse senetleri, kredili mevduat hesapları, banka portföyündeki nakdin diğer bankalara plase edilmesi işlemleri yani hazine faaliyetleri, verilen garantiler, vadeli işlemler vb. pek çok farklı bileşenden meydana gelebilmektedir (Spuchklakova ve diğerleri, 2015,675-680) BDDK tarafından yayımlanan düzenlemelerde karşı taraf kredi riski; iki tarafı olan bir işlemden taraflardan birisinin vadesinde yükümlülüğünü yerine getirememesi riski olarak ifade edilebilir. BDDK tarafından da düzenlendiği üzere; bankalar tarafından bankacılık ve alım satım hesaplarında izlenen türev ve repo işlemleri, menkul kıymet ve emtia ödünç işlemleri, kredili menkul kıymet ve takas süresi uzun işlemler için karşı taraf kredi riski hesaplanmaktadır. İlgili Yönetmelik uyarınca; operasyonel risk, insan, sistem, süreç ve dışsal faktörlerden kaynaklanan riskleri, operasyonel riske esas tutar ise bu riskler nedeniyle maruz kalınabilecek olası zararlar için tutulması gereken sermaye hesaplamalarında dikkate alınacak tutarı ifade etmektedir (BDDK, Bankaların Sermaye Yeterliliğinin llmesi ve Değerlendirilmesine İlişkin Yönetmelik, 23.10.2015 tarihli ve 29511 sayılı Resmi Gazete) Birinci yapısal blok risklerini oluşturan bir diğer bileşen piyasa riski olup, bu risk türü piyasa fiyatlarındaki hareketlilikten kaynaklı olarak maruz kalınan kayıplara karşılık gelmektedir. Piyasa riskine konu olan her türlü işlem bu kapsamda değerlendirilmekte beraber, sadece bunlarla sınırlı değildir. Söz konusu işlemlerin başlıcaları; temerrüt riski, faiz oranı riski, kredi spread riski, hisse senedi riski, kur riski ve alım satım hesaplarındaki enstrümanlar için emtia riski, bankacılık hesaplarında yer alan döviz ve emtia riski olarak belirtilebilir (BIS, <https://www.bis.org/bcbs/publ/d352.pdf> , 24/06/2018).

3.2. İkinci Yapısal Blok Riskleri

BDDK tarafından ikinci yapısal blok riskleri birinci yapısal blok risklerinin hiç kapsamadığı veya kısmen kapsadığı risk türleri olarak tanımlanmakta olup, her bankanın maruz kaldığı riskler, sunmuş olduğu hizmetler ve faaliyet alanına farklılık arz edebilmektedir (BDDK, Bankaların Sermaye Yeterliliğinin llmesi ve Değerlendirilmesine İlişkin Yönetmelik, 23.10.2015 tarihli ve 29511 sayılı Resmi Gazete). BDDK'nın ilgili rehberlerinde bankacılık hesaplarından kaynaklanan faiz oranı riski, likidite riski, model riski ve artık risk gibi örneklere yer verildiği grlmektedir (BDDK, İSEDES Raporuna İlişkin Rehber, 2016,13). Bankacılık hesaplarından kaynaklanan

faiz oranı riski ise, (BHKFOR) bankaların alım satıma konu hesaplar ile birlikte faize duyarlı olan tüm bilanço içi ve bilanço dışı kalemleri kapsamaktadır (BDDK, https://www.bddk.org.tr/WebSitesi/turkce/Mevzuat/Bankacilik_Kanununa_Iliskin_Duzenlemeler/9957bhkfor.pdf, 26/06/2018). Likidite riski, fonlama likiditesi riski ile piyasaya ilişkin likidite risklerinden meydana gelmekte olup, fonlama likiditesi riski, bir kuruluşun mevcut ve gelecekteki beklenen ve beklenmeyen nakit akımları ve teminat gereksinimlerini, firmanın günlük operasyonunu ve mali durumunu etkilemeden yerine getirememesi riski olarak, piyasaya ilişkin likidite riski ise kuruluşun yeterli olmayan piyasa derinliği ve piyasa şartlarındaki bozulma nedeniyle, herhangi bir pozisyonunu piyasa fiyatından kapatamaması nedeniyle maruz kalabileceği likidite riskleri olarak tanımlanmaktadır (BIS, <https://www.bis.org/publ/bcbs144.pdf>, 26/06/2018). Düzenleyici ve denetleyici otoriteler kurumlardan içsel sermaye yeterlilik sürecindeki hedeflerine ulaşabilmeleri için, birinci yapısal blok risklerini ölçmelerini, birinci yapısal blokla ilintili olan (konsantrasyon riski, artış risk, menkul kıymetleştirme riskleri vb) ve olmayan ikinci yapısal blok risklerini de değerlendirmeye almalarını beklemektedir (Banco de Espana, 2008, 45-46).

4.ABC Bankasına İlişkin Portföyün Faiz Oranı ve Kur Riskinin Standart Yöntemle llmesi

BDDK tarafından hazırlanan ve 23/12/2015 tarih ve 29511 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren “Bankaların Sermaye Yeterliliğinin llmesine ve Değerlendirilmesine İlişkin Yönetmelik”in “Tanımlar” başlıklı 3’üncü maddesinin birinci fıkrasında; piyasa riskinin kur, emtia, faiz oranı, hisse senedi pozisyonlarından kaynaklanabileceği, bankanın hem bilanço içi hem de bilanço dışı hesaplarında söz konusu riske ilişkin maruziyetin yaşanabileceğinden bahsedilmektedir. Piyasa riski bileşenlerinden hisse senedi pozisyon riski; söz konusu pozisyonun piyasa fiyatlarındaki volatiliteden veya bizzat bu hisse senedini ihraç eden kuruluşların mali veya yönetim yapılarındaki bozulmadan yani spesifik riskten kaynaklı olarak yaşanabilemektedir. Emtia riski, başta kıymetli maddeler olmak üzere her türlü emtia ve buna dayalı olarak oluşturulan türev pozisyonlarda fiyatlardaki değişim nedeniyle maruz kalınabilecek risklerdendir. Çalışmada ele alınan faiz oranı riski, alım satıma konu hesaplarda yer alan ve faiz hassasiyeti olan pozisyonların faiz oranlarındaki volatiliteye bağlı olarak genel piyasa riski ile spesifik riskten kaynaklı olarak ortaya çıkabilecek piyasa riski bileşenleridir. Bankaların aktif ve pasif kalemleri arasında yer alan ve kurlardaki değişime hassasiyeti olan kalemlerde ortaya çıkabilecek potansiyel zararlar ise kur riski olarak değerlendirilmektedir. Spesifik risk, bankanın sahip olduğu finansal enstrümanlar ile pozisyonlarının karşı tarafını oluşturarak kuruluşların mali yapıları ile yönetimlerindeki bozulmalar nedeniyle ortaya çıkabilecek zararlara, genel piyasa riski ise spesifik riskten ari bir şekilde faiz oranı riski ile hisse senedi pozisyon riskine maruziyeti olan finansal araçların genel piyasa hareketleri sonucu uğrayabileceği zararlara karşılıklı gelmektedir (BDDK, Bankaların Sermaye Yeterliliğinin llmesi ve Değerlendirilmesine İlişkin Yönetmelik, 23.10.2015 tarihli ve 29511 sayılı Resmi Gazete). Ülkemizde kur ve faiz oranı riski BDDK tarafından usul ve esasları belirlenen standart yöntemle llmekte olup, halihazırda Türkiye’de yasal sermaye yeterliliği hesaplamalarında piyasa riskine esas tutarın belirlenmesinde içsel model kullanılmamaktadır.

Ülkemizde faaliyet gösteren bankalar tarafından Bankaların Sermaye Yeterliliğinin Ölçülmesi ve Değerlendirilmesine İlişkin Yönetmelik hükümleri uyarınca piyasa riskine konu hesap ve işlemler için standart yöntemle piyasa riskine esas tutar hesaplanmakta ve sermaye yeterliliği hesaplamalarına konu edilmektedir. Bu çerçevede çalışmada sade bir portföy dağılımı üzerinden ABC bankasının kur ve faiz oranı risklerinin toplamından oluşan piyasa riskine esas tutarı standart yöntem ile BDDK düzenlemeleri ile paralel bir şekilde hesaplanmaktadır. Aynı portföy için piyasa riskine esas tutar, Finacus Market Risk yazılımı vasıtasıyla farklı riske maruz değer, volatilitte ve verim eğrisi yöntemlerinden oluşan kombinasyonlarla meydana getirilen içsel modellerle ölçülmekte ve bu çerçevede hesaplamalar arasında karşılaştırma yapılmaktadır.

ABC Bankasının 17/05/2017 tarihi itibarıyla portföy dağılımı, piyasa riskine konu varlık ve yükümlülük kalemleri Tablo 3'te yer almakta olup, çalışmada gerçekleştirilen tüm hesaplamalarda ilgili tabloda yer alan rakamlar kullanılmaktadır.

Tablo 3. ABC Bankasına İlişkin Portföyün Dağılımı

Portföy Türü	Uzun Pozisyonlar (Varlıklar/Aktifler)	Kısa Pozisyonlar (Yükümlülükler/Pasifler)
USD	656.069.524	653.683.426
EUR	609.571.993	608.192.110
İskontolu DİBS (TL – Nominal Değeri)	1.307.600	-

Tablo 3'ten de görüleceği üzere, 17/05/2017 tarihi itibarıyla ABC Bankasının 656.069.524.-USD ve 609.571.993.-EUR olmak üzere çeşitli vadelerde dövizde uzun pozisyonda olduğu, buna ek olarak 17/12/2017 vadeli, 1.307.600.-TL nominal tutarlı iskontolu devlet iç borçlanma senedi (DİBS) sahibi olduğu görülmekte olup, Banka aynı zamanda 653.683.426.-USD ve 608.192.110.-EUR borcu nedeniyle kısa pozisyona sahip bulunmaktadır. 17/05/2017 tarihi itibarıyla TCMB tarafından ilan edilen gösterge niteliğindeki döviz kurları; 1 EUR = 3,9457 ve 1 USD = 3,5547 olarak belirlenmiş olup, ABC bankasının sahip olduğu döviz pozisyonunun TL cinsinden değerine ise Tablo 4'te yer verilmiştir.

Tablo 4. ABC Bankasının Döviz Pozisyonu

	USD	EUR
Uzun Pozisyon (EUR/USD)	656,069,524	609,571,993
Kısa Pozisyon (EUR/USD)	653,683,426	608,192,110
Net Pozisyon (EUR/USD)	2,386,098	1,379,883
TCMB Kuru (TL)	3.5547	3.9457
Net Pozisyon (TL)	8,481,862.56	5,444,604.35
Toplam (TL)	13.926.466,91	

4.1. Faiz Oranı Riskinin Standart Yöntemle Ölçülmesi

BDDK düzenlemeleri uyarınca bankaların alım-satımına ilişkin hesaplarda izledikleri ve getirisi faiz ile ilişkilendirilmiş tüm finansal araçlar için genel piyasa riski hesaplanmak zorundadır. Sermaye yeterliliği rasyosunun belirlenmesinde bir girdi olarak kullanılan piyasa riskine esas tutar aylık periyotlarda ve ilgili ayın son işgününde hesaplanmakta ve her ay BDDK'ya raporlanmaktadır. BDDK düzenlemelerinde de detaylandırıldığı üzere genel piyasa riski için sermaye yükümlülüğü "Vade Merdiveni Yöntemi" kullanılarak bulunmakta, burada bankanın uzun ve kısa pozisyonda olduğu tüm para birimleri önce bankanın ilgili dönemde kullandığı evalüasyon kuru üzerinden Türk Lirası cinsinden ifade edilmekte ve ardından vadeye kalan gün sayılarına ve/veya yeniden fiyatlandırma dönemlerine göre ilgili vade diliminde gösterilmektedir. Bankaların Sermaye Yeterliliğinin Ölçülmesine ve Değerlendirilmesine İlişkin Yönetmelik'te spesifik risk; bankaların sahip oldukları finansal araçları ihraç eden, garanti eden veya ödeme taahhüdü altına giren kuruluşların finansal yapılarından veya yönetimlerindeki bozulmalarından kaynaklı olarak oluşabilecek potansiyel zararlara karşılık gelmektedir. Alım satım hesaplarında yer alan menkul kıymetlerin değerlerinde negatif yönlü olarak ortaya çıkan değer değişimleri sonucunda bankalar tarafından spesifik risk hesaplanmaktadır. Buna örnek olarak söz konusu finansal aracı ihraç eden tüzel kişinin genel piyasa durumu haricinde (kurlardaki aşırı yükselme sonucu şirketin sahip olduğu açık pozisyon nedeniyle zarara uğraması veya faiz oranlarındaki artış sonucu maliyetlerinin artması vs) örneğin yönetim zafiyeti sonucu yanlış yatırımlar, pazar payındaki azalma sonucu zarar etme, şirketin rating'inde azalma vs gibi hususlar spesifik risk kapsamında değerlendirilmektedir. Mevcut durumda bankalar tarafından spesifik risk hesaplamalarında standart yöntem kullanılmakla beraber BDDK'dan izin alınması kaydıyla içsel yöntemlerin de kullanılabilmesi söz konusudur (TBB, Sermaye Yeterliliği Şerhi, 2013,70). Bununla birlikte, BIS tarafından yayımlanan Sermaye Ölçümleri ve Sermaye Standartlarında Uluslararası Yakınsallaştırma çalışmasında da belirtildiği üzere devlet iç borçlanma senetlerinin yerel para cinsinden ihraç edilmesi ve banka tarafından aynı para cinsinden fonlanması durumunda, ulusal insiyatif kapsamında daha düşük bir risk ağırlığı ve DİBS'ler için spesifik risk hesaplamalarında Tablo 29'da yer alan tablo üzerinden sermaye hesaplaması yapılabilmektedir. Bununla birlikte ülkemizde TL cinsinden ihraç edilen tüm devlet iç borçlanma senetleri, SYR Yönetmelik uyarınca yüzde sıfır risk ağırlığına tabi tutulduklarından dolayı bunlar için ayrıca bir spesifik risk hesaplanmamaktadır.

Tablo 5. Devlet İç Borçlanma Senetleri İçin Spesifik Risk Hesaplamaları

Dış Kredi Değerlendirmesi	Spesifik Riskten Kaynaklanan Sermaye Hesaplaması
AAA'dan AA -'ye kadar	% 0
A+'dan BBB-'ye kadar	% 0,25 (Kalan Vadesi 6 ay ve daha kısa olanlar) % 1,00 (Kalan vadesi 6 aydan uzun, 24 ay dahil bu süreden kısa olanlar) % 1,60 (kalan vadesi 24 aydan daha fazla olanlar)
Diğerleri	% 8,00

Kaynak: BIS, Basel Committee on Banking Supervision, International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards, Haziran, 2004, s: 155

4.1.1.Genel Piyasa Riski Hesaplaması

Genel piyasa riski bankalar tarafından aylık periyotta PR500AS – Faiz Oranı Riski Analizi – Genel Piyasa Riski Hesaplaması (Standart Metot-Vade Yaklaşımı) Formu kullanılmak suretiyle hesaplanmakta ve BDDK'ya raporlanmaktadır. BDDK tarafından hazırlanan PR500AS – Form Açıklamasında da belirtildiği üzere bankanın faize duyarlı olan menkul kıymetlerinin maruz kaldığı genel piyasa riski için standart metot ve vade merdiveni yaklaşımı ile hesaplamalar gerçekleştirilmekte ve bu çerçevede analizler yapılmaktadır. BDDK, PR500AS – Faiz Oranı Riski Analizi – Genel Piyasa Riski Hesaplaması (Standart Metot-Vade Yaklaşımı) Formu uyarınca genel piyasa riskine konu her türlü menkul kıymetler, söz konusu borçlanmayı temsil eden menkul kıymetlere, hisse senetlerine, hisse senedi endekslerine, yabancı paraya ve altına dayalı olarak yapılan repo, menkul kıymet ödünç, forward, future ve swap, kredi türevleri gibi türev işlemler, teminata verilen menkul kıymetlere karşılık gelmektedir (BDDK, Faiz Oranı Riski Analizi – Genel Piyasa Riski Hesaplaması Standart Metot-Vade Yaklaşımı Form Açıklaması,1-9). ABC Bankasının sahip olduğu 17/12/2017 vadeli ve 1.307.600.-TL nominal değerli iskontolu DİBS üzerinden 17/05/2017 tarihi itibarıyla hesaplanan genel piyasa riski BDDK tarafından hazırlanan PR500AS – Faiz Oranı Riski Analizi – Genel Piyasa Riski Hesaplaması (Standart Metot-Vade Yaklaşımı) Formu kullanılmak vasıtasıyla Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 6. PR500AS – Faiz Oranı Riski Analizi – Genel Piyasa Riski Hesaplaması
(Standart Metot-Vade Yaklaşımı – Bin TL)

Sıra No	Vade dilimleri	Zaman Aralığı-I				Zaman Aralığı-II				Zaman Aralığı-III				
		1 AY	1-3 AY	3-6 AY	6-12 AY	1-2 YIL	2-3 YIL	3-4 YIL	4-5 YIL	5-7 YIL	7-10 YIL	10-15 YIL	15-20 YIL	20+ YIL
	Uzun Pozisyonlar (1-17 Arası)													
	Kısa Pozisyonlar (18-32 Arası)													
	Risk Ağırlıklı Pozisyonlar ve Sermaye Gereksinimi (33-46 Arası)	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13
1	MDC (Borçl.Tem.Eden Men.Kıy.)	0	0	0	1,241	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Repo Konusu Menkul Değerler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Menkul Kıymet Ödünç Piy. Alacaklar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Swap Faiz Alım İşlemleri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Swap Para Alım İşlemleri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Vadeli Döviz Alım İşlemleri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Futures Para Alım İşlemleri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Futures Faiz Alım İşlemleri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Valörlü Döviz Alım İşlemleri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Para Alım Opsiyon İşlemleri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Faiz Alım Opsiyon İşlemleri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Repo İşlemlerinden Sağ. Fonlar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Menkul Kıymet Ödünç Piy. Borçlar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Swap Faiz Satım İşlemleri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	Swap Para Satım İşlemleri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Vadeli Döviz Satım İşlemleri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	Futures Para Satım İşlemleri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	Futures Faiz Satım İşlemleri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Valörlü Döviz Satım İşlemleri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	Para Satım Opsiyon İşlemleri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	Faiz Satım Opsiyon İşlemleri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	Risk Ağırlıkları	0.0000	0.0020	0.0040	0.0070	0.0125	0.0175	0.0225	0.0275	0.0325	0.0375	0.0450	0.0525	0.0600
34	Uzun Pozisyonlar Toplamı	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	Kısa Pozisyonlar Toplamı	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	Dikey Sermaye Gereksinimi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	Vade Dilimleri Net Pozisyon	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	Uzun Pozisyon	9												
39	Kısa Pozisyon													
40	YSG-I													
41	Net Kalan Pozisyon	9												
42	YSG-II													
43	Net Kalan Pozisyon	9												
44	YSG-III													
45	Sermaye Gereksinimleri (Dikey,YSG-I, YSG-II, YSG-III sırasıyla)	0	0	0	9									
46	TOPLAM	9												

Tablo 5'ten de görüleceği üzere ABC Bankasının sahip olduğu DİBS'in vadesi 17/12/2017 olup, 17/05/2017 tarihi itibarıyla yapılan piyasa riski hesaplamasında söz konusu kıymetin vadesine 7 ay kalması nedeniyle birinci satırda Menkul Değerler Cüzdanı (MDC – Borçlanmayı Temsil Eden Menkul Kıymetler) satırının “Zaman Aralığı-I” altında gruplanan 6-12 aylık vade dilimi altında gösterimi söz konusu olmaktadır. 1.307.600. – TL nominal değerli DİBS'in bugünkü değeri 1.241.000. – TL olarak hesaplanmış olup, bu değer aynı zamanda ilgili enstrümanın 17/05/2017 tarihli bilanço değerini göstermektedir. BDDK tarafından söz konusu zaman aralığına (S4) denk gelen ve 33'üncü satırda yer alan risk ağırlığı 0,0070 olarak belirlenmiş olup, ABC Bankasının faiz oranı riskine esas tutarı $1.241.000 * 0,0070 = 8.687$ yani Bin TL cinsinden yukarı yuvarlandığında 9 Bin TL olarak hesaplanmaktadır. Bu tutar ilgili formda “38 – Uzun Pozisyon” satırına da eklenecektir. SYR Yönetmeliğinin “Genel Piyasa Riski Sermaye Yükümlülüğü” başlıklı 18'inci maddesinin onbirinci fıkrasında Yatay Sermaye Gereksinimi-I ayrı ayrı zaman aralıklarında risk ağırlıklı kısa ve uzun pozisyonların kesişen kısmı üzerinden sermaye yükümlülükleri üzerinden toplanmaktadır. Eğer bu aralıklarda kesişme söz konusu değilse sermaye gereksinimi hesaplanmamaktadır. Bununla birlikte birinci zaman aralığında kesişen kısım için % 40, Yatay Sermaye Gereksinimi-II ve Yatay Sermaye Gereksinimi-III numaralı zaman aralıkları için ise kesişen kısmın % 30'u kadar sermaye gereksinimi hesaplanmaktadır. Bu kapsamda ABC Bankası portföyü özelinde sadece uzun pozisyonda birinci zaman aralığında pozisyon olduğundan dolayı formun 40 numaralı YSG-I satırında tutar sıfır olarak belirtilmiştir. Bununla birlikte Bankaların Sermaye Yeterliliğinin Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi Hakkında Yönetmeliğın aynı maddesinin onikinci fıkrasında ise “Yatay Sermaye Gereksinimi-II (YSG-II)” hesaplamasına ilişkin süreç anlatılmaktadır. Bu çerçevede; öncelikle ayrı ayrı zaman aralıklarına ait net pozisyonlar bulunmakta, ardından 3 basamakta süreç tamamlanmaktadır. Birinci basamakta I ve II numaralı zaman aralıklarının kesişen kısmı üzerinden % 40 oranında, ikinci basamakta ise II ve III numaralı zaman aralıklarının kesişen kısmı üzerinden ise yine % 40 oranında sermaye gereksinimi hesaplanmaktadır. Bu noktada, ikinci basamakta II numaralı zaman aralığı için kullanılacak olan tutar ilk basamakta öncelikle hesaplanan kesişen bakiye mahsup edildikten sonra kalan tutarın dikkate alınması gerekmektedir. Sürecin üçüncü basamağında ise I ve III numaralı zaman aralıklarının kesişen kısımları üzerinden %100 oranında gereksinim hesaplanmaktadır. Burada da I no'lu zaman aralığında birinci basamakta yer alan kesişen tutar mahsup edildikten sonra elde edilen tutar; III no'lu zaman aralığı için dikkate alınacak tutar ise ikinci basamakta yer alan tutar mahsup edildikten sonra elde edilen tutar dikkate alınmaktadır. Yatay Sermaye Yükümlülüğü II ise üç basamakta elde edilen tutarların toplamından oluşmaktadır. (BDDK, Bankaların Sermaye Yeterliliğinin Ölçülmesi ve Değerlendirilmesine İlişkin Yönetmelik, 23.10.2015 tarihli ve 29511 sayılı Resmi Gazete). ABC Bankasının sadece birinci zaman aralığında pozisyonunun bulunması, bununla birlikte ikinci ve üçüncü zaman aralığında ise herhangi bir pozisyonun olmaması nedeniyle formun YSG-II satırına herhangi bir tutar yazılmamaktadır. Formun 44'üncü satırında yer alan YSG-III kısmına ise birinci ve üçüncü zaman aralığında yer alan pozisyonların her ikisi de aynı yönde ise bunların toplamlarının mutlak değeri üzerinden % 100, biri kısa diğeri uzun pozisyon ise mutlak değeri küçük olanın mutlak değeri üzerinden % 150, her iki pozisyonun netleştirilmesinden elde edilen pozisyonun mutlak değeri üzerinden de % 100 oranında YSG-III hesaplanmaktadır. ABC Bankasında sadece birinci zaman aralığında bir bakiye bulunduğundan dolayı yukarıdaki açıklamalardan hareketle % 100 oranında hesaplama yapılmaktadır. Yatay sermaye gereksinimi hesaplamalarına ilişkin yapılan yukarıdaki açıklamaların ABC Bankasına uyarlanmasında, Bankanın sadece birinci zaman aralığında 6-12 aylık vade

diliminde pozisyon sahibi olması nedeniyle, söz konusu DİBS'in bilanço değerinin risk ağırlığı ile çarpılması suretiyle elde edilen tutar formun 44'üncü satırında yer alan YSG-III kısmına eklenmektedir.

4.1.2. Spesifik Risk Hesaplaması

Bankaların Sermaye Yeterliliğinin Ölçülmesine ve Değerlendirilmesine İlişkin Yönetmelik'ten hareketle spesifik risk; mevcut piyasadaki risk faktörleri dışında, bankaların alım satım konu hesaplarında izlenen pozisyonlarda yer alan finansal enstrümanları ihraç edenlerin mali durumu ve yönetim yapısındaki bozulma nedeniyle uğranabilecek potansiyel zarar olarak ifade edilebilir. Bununla birlikte T.C. Hazine Müsteşarlığı ve TCMB tarafından ihraç edilen TL cinsinden tüm DİBS'ler ilgili Yönetmelik uyarınca yüzde sıfır risk ağırlığına tabi tutulduklarından dolayı bunlar için ayrıca bir spesifik risk hesaplanmamaktadır. ABC Bankasının alım satım konu hesaplarında yer alan borçlanmayı temsil eden menkul kıymetin DİBS olması ve kamu kağıdı niteliğinde olması nedeniyle spesifik riskten kaynaklanan herhangi bir piyasa riski hesaplanmamakla birlikte, BDDK tarafından spesifik riske ilişkin raporlamanın ilgili ayın son işgünü itibarıyla her ay yapılması gerekliliği nedeniyle Tablo 7'deki PR502AS – Faiz Oranı Riski Analizi – Spesifik Risk (Standart Metot) formu her ay bankalarca doldurularak gönderilmektedir.

Tablo 7. PR502AS – Faiz Oranı Riski Analizi – Spesifik Risk (Standart Metot – Bin TL)

Sıra No	Menkul Kıymet Türü	Oran	Değerlenmiş Tutar (DT)	Sermaye Yükümlülüğü (DT X Oran)
1	Madde 13/1 Tablo 1 de Yer Alan Birinci Kategorideki Borçlanma Araçları	%0.00	1,241	0
2	Madde 13/1 Tablo 1 de Yer Alan İkinci Kategorideki Borçlanma Araçları (3+4+5)		0	0
3	- Vadeye Kalan Süresi 6 ay ve daha az olanlar	%0.25	0	0
4	- Vadeye Kalan Süresi 6 -24 ay olanlar	%1.00	0	0
5	- Vadeye Kalan Süresi 24 aydan uzun olanlar	%1.60	0	0
6	Tablo 1 de Yer Alan Üçüncü Kategorideki Borçlanma Araçları	%8.00	0	0
7	Tablo 1 de Yer Alan Dördüncü Kategorideki Borçlanma Araçları	%12.00	0	0
8	%1250 Risk Ağırlığına Tabi Veya Sermayeden İndirilen Menkul Kıymetleştirme Riskleri Ve Derecelendirilmemiş Likidite Kredisi Tahsis Taahhüdü (Madde 13/3)		0	0
9	Alım Satım Hesaplarında Yeralan Menkul Kıymetleştirme Pozisyonları	%8.00	0	0
10	Korelasyon Alım Satımı		0	0
11	TOPLAM (1+2+6+7+8+9+10)		1,241	0

Tablo 7'den de görüleceği üzere formun bir numaralı satırına ABC Bankasının sahip olduğu DİBS'in bugünkü değeri olan 1.241.000.-TL yazılmakta ve DİBS ihraççısının kamu kurumu olması münasebetiyle yüzde sıfır risk ağırlığına tabi tutulmakta ve bu nedenle de herhangi bir sermaye yükümlülüğü ortaya ıkkmamaktadır.

4.2. Kur Riskinin Standart Yöntemle Ölçülmesi

Bankaların Sermaye Yeterliliğinin Ölçülmesi ve Değerlendirilmesine İlişkin Yönetmelik uyarınca bankalar hangi muhasebe hesaplarında izlerse izlesin, mevcut tüm yabancı para ve altın pozisyonları

için kur riski sermaye gereksinimi hesaplamak zorundadır. Özkaynak hesaplamalarında sermayeden indirilen yabancı varlıklar bunun istinasını oluşturmaktadır. (BDDK, Bankaların Sermaye Yeterliliğinin Ölçülmesine ve Değerlendirilmesine İlişkin Yönetmelik) Kur riski için sermaye gereksinimi hesaplanmasında, bankalar tarafından döviz kurunda meydana gelebilecek olası bir volatilité nedeniyle bilançolarının aktif ve pasif kalemlerinde yer alan döviz fiyatlarına duyarlı kalemlerdeki değér değişimlerine odaklanılmaktadır. Piyasa riskinin bir bileşeni olan kur riski hesaplamalarında bankanın her bir döviz cinsinden sahip olduğu riske esas tutar hesaplanmakta, bununla birlikte bankalar tarafından Yabancı Para Net Genel Pozisyon (YPNG) / Özkaynak Standart Oranının Bankalarca Konsolide ve Konsolide Olmayan Bazda Hesaplanması ve Uygulanması Hakkında Yönetmelikte yer alan çerçevede tüm para birimleri bazındaki net pozisyonun özkaynağı oranlanması suretiyle hesaplanan orandan farklı bir yapı sergilenmektedir. Yani YPNG/Özkaynak standart rasyosu sıfır olan bir bankanın kur riskine maruziyeti söz konusu olabilmektedir (TBB, 2013,234).

ABC Bankasının yabancı para cinsinden uzun ve kısa pozisyonları göz önünde bulundurularak hazırlanan PR514AS – Kur Riski Analizi Formu uzun pozisyonlar, kısa pozisyonlar ve net pozisyonlar olmak üzere üç kısma ayrılarak Tablo 8, Tablo 9 ve Tablo 10’da gösterilmiştir. BDDK raporlamalarının TL cinsinden hazırlanması nedeniyle, hesaplamalarda ilgili güne ait TCMB tarafından 17/05/2017 tarihinde ilan edilen gösterge niteliğindeki döviz kurları dikkate alınmıştır. (EUR: 3,9457, USD: 3,5547)

Tablo 8. PR514AS – ABC Bankasının Uzun Pozisyonlarına İlişkin Kur Riski Analiz Formu (Standart Metot-Bin TL)

Sıra No	Açıklama	Uzun Pozisyonlar					Toplam Uzun Pozisyon (U=U1+U2+U3+U4+U5)
		Spot Pozisyon (U1)	Vadeli Pozisyon (U2)	Gayrınakdi Kredi Pozisyonu (U3)	Tahakkuk Etmemiş Gelir Pozisyonu (U4)	Opsiyon Delta-Eşdeğeri Pozisyonu (U5)	
	Net Pozisyonlar Toplamı						
1	Uzun Net Pozisyonlar Toplamı						
2	Kısa Net Pozisyonlar Toplamı						
3	Uzun ve Kısa Net Pozisyonlar Toplamından Büyük Olanı						
4	Ana Sermaye ve Sermayeden İndirilecek Değerlere İlişkin İstisna						
5	Yapısal Pozisyona İlişkin İstisna						
6	Altın Pozisyonu						
7	KYK Döviz Pozisyonu						0
8	Altına Dayalı Opsiyon Delta-Eşdeğeri						
9	Netleşmemiş Opsiyon Toplamlarından Büyük Olanı						
10	Özkaynaklar						
11	Netleşmemiş Pozisyon Toplamları Farkı/Özkaynaklar						
12	Sermaye Yükümlülüğüne Esas Tutar						
13	Sermaye Yükümlülüğü (12. Sıra x 0.08)						
14	Toplam	4,737,319	0	0	0	0	4,737,319
15	USD	2,332,130	0	0	0	0	2,332,130
16	EUR	2,405,188	0	0	0	0	2,405,188

17/05/2017 tarihi itibarıyla ABC Bankasının 609.571.993. – EUR ve 656.069.524.-USD olmak üzere TL cinsinden sırasıyla 2.405.188.000.-TL ve 2.332.130.000.-TL olmak üzere toplam 4.737.319.000.-TL uzun pozisyonu bulunmaktadır. PR514AS – Kur Riski Analizi Formu’nun uzun pozisyonlara ilişkin detayların yer aldığı kısmı Tablo 8’de 14., 15. ve 16. satırlarda Bin TL olarak verilmiştir.

Tablo 9. PR514AS – ABC Bankasının Kısa Pozisyonlarına İlişkin Kur Riski Analiz Formu (Standart Metot-Bin TL)

Sıra No	Açıklama	Kısa Pozisyon					Toplam Kısa Pozisyon (K=K1+K2+K3+K4+K5)
		Spot Pozisyon (K1)	Vadeli Pozisyon (K2)	Gayrınakdi Kredi Pozisyonu (K3)	Tahakkuk Etmemiş Gider Pozisyonu (K4)	Opsiyon Delta-Eşdeğeri Pozisyonu (K5)	
	Net Pozisyonlar Toplamı						
1	Uzun Net Pozisyonlar Toplamı						
2	Kısa Net Pozisyonlar Toplamı						
3	Uzun ve Kısa Net Pozisyonlar Toplamından Büyük Olanı						
4	Ana Sermaye ve Sermayeden İndirilecek Değerlere İlişkin İstisna						
5	Yapısal Pozisyona İlişkin İstisna						
6	Altın Pozisyonu						
7	KYK Döviz Pozisyonu						0
8	Altına Dayalı Opsiyon Delta-Eşdeğeri						
9	Netleşmemiş Pozisyon Toplamlarından Büyük Olanı						
10	Özkaynaklar						
11	Netleşmemiş Pozisyon Toplamları Farkı/Özkaynaklar						
12	Sermaye Yükümlülüğüne Esas Tutar						
13	Sermaye Yükümlülüğü (12. Sıra x 0.08)						
14	Toplam	4,723,392	0	0	0	0	4,723,392
15	USD	2,399,744	0	0	0	0	2,399,744
16	EUR	2,323,648	0	0	0	0	2,323,648

17/05/2017 tarihi itibarıyla ABC Bankasının 608.192.110.-EUR ve 653.683.426.-USD olmak üzere TL cinsinden sırasıyla 2.399.744.000.-TL ve 2.323.648.000.-TL olmak üzere toplam 4.723.392.000.-TL kısa pozisyonu bulunmaktadır. PR514AS – Kur Riski Analizi Formu'nun kısa pozisyonlara ilişkin detayların yer aldığı kısmı Tablo 9'da 14., 15. ve 16. satırlarda TL cinsinden Bin TL olarak verilmiştir.

Tablo 10. PR514AS – ABC Bankasının Net Pozisyonuna İlişkin Kur Riski Analiz Formu (Standart Metot-Bin TL)

Sıra No	Açıklama	Net Pozisyon (U-K)	Sermayeden ve Sermayeden İndirecek Değerlere İlişkin Tutar	Yapısal Pozisyon Tutarı
	Net Pozisyonlar Toplamı			
1	Uzun Net Pozisyonlar Toplamı	13,926		
2	Kısa Net Pozisyonlar Toplamı	0		
3	Uzun ve Kısa Net Pozisyonlar Toplamından Büyük Olanı	13,926		
4	Ana Sermaye ve Sermayeden İndirilecek Değerlere İlişkin İstisna	0		
5	Yapısal Pozisyona İlişkin İstisna	0		
6	Altın Pozisyonu	0		
7	KYK Döviz Pozisyonu	0		
8	Altına Dayalı Opsiyon Delta-Eşdeğeri	0		
9	Netleşmemiş Pozisyon Toplamlarından Büyük Olanı	4,737,319		
10	Özkaynaklar	2,150,000		
11	Netleşmemiş Pozisyon Toplamları Farkı/Özkaynaklar	0.0065		
12	Sermaye Yükümlülüğüne Esas Tutar	13,926		
13	Sermaye Yükümlülüğü (12. Sıra x 0.08)	1,114		
14	Toplam			
15	USD	-67,613		
16	EUR	81,540		

Tablo 8, Tablo 9 ve Tablo 10'da üç aşamada anlatılan PR514AS – Kur Riski Analizi Formu ile bankalar aylık periyotlarda kur riski nedeniyle maruz kaldıkları risk için sermaye yükümlülüğü hesaplamakta ve bu tutarı aylık periyotlarda BDDK'ya raporlamaktadır. Tablo 10'da özetle, Tablo 8 ve Tablo 9'da hesaplanan kısa ve uzun pozisyonlar birbirleriyle mahsuplaştırılmak suretiyle ABC Bankasının net pozisyonuna ulaşılmaktadır. ABC Bankası örneğinde Tablo 10'da 1 ve 3 no'lu satırlarda da belirtildiği üzere banka nette uzun pozisyona sahip bulunmaktadır. 13.926.000.-TL'nin 0,08 ile çarpılması suretiyle bulunan ve Tablo 10'da 13. satırda gösterilen 1.114.000.-TL tutarı ABC Bankasının kur riski için sermaye yükümlülüğünü göstermektedir.

5. Kur ve Faiz Oranı Risklerinin İçsel Model İle Ölçülmesi

Standart yöntem kullanılmak suretiyle hesaplanan piyasa riskine ilişkin sermaye yükümlülüğü, gelişen ve giderek kırılğanlığı artan global piyasalarda riskin kapsamlı ve detaylı bir şekilde ifade edilebilmesi açısından yetersiz kalmakta, bu durum özellikle de ulusal ve uluslararası ölçekte bankacılık risklerinin etkin bir şekilde yönetilebilmesi ve sistemik riskin önlenebilmesi adına risklerin daha hassas bir şekilde ölçülerek ilgili otoritelere raporlanmasını zorunlu hale getirmektedir. Bu çerçevede düzenleyici ve denetleyici otoriteler tarafından Riske Maruz Değer (RMD) yaklaşımları oldukça önem arz etmektedir.

5.1. Riske Maruz Değer

Riske Maruz Değer; belli bir periyotta elde tutulacak mevcut portföyde aşılmayacağından emin olduğumuz kayıptır. Bu tanımdan hareketle RMD'nin iki temel parametreye sahip olduğunu söylemek mümkündür. Bunlar; güven düzeyi α (ya da önem seviyesi $1 - \alpha$) ve h ile tanımlanan risk ufkuudur ki bu aynı zamanda elde tutma süresidir ve bu süre takvim günü olarak değil, işlem gördüğü süre olarak değerlendirilmektedir. Güven düzeyi sıklıkla örneğin bankacılık düzenleme otoritesi gibi diş otoriteler tarafından belirlenmektedir. Basel II düzenlemelerinde içsel RMD modelleri ile piyasa riskini ölçmek isteyen bankalar % 99 güven düzeyinde (%1 anlamlılık düzeyi) riske maruz değer tutarını ölçmek durumundadırlar. Bağımsız bir diş otoritenin varlığının olmaması durumunda güven/anlamlılık düzeyi riski ölçen kurumlara kalacak ve bu durumda daha muhafazakar olan kurumlar daha yüksek bir güven düzeyinde daha yüksek bir RMD tutarı hesaplarlarken aksi durumların da yaşanması olası bir durum olarak görölmektedir (Alexander, 2008,13-14). RMD ölçümleri; risk yönetimi, riski üstlenenlerin performansının değerlendirilmesi ve düzenleyici otoritelerin gerekliliklerinin yerine getirilmesi gibi hususlarda giderek artan bir şekilde kullanılmaktadır. Özellikle BIS bünyesinde faaliyet gösteren Basel Bankacılık Denetim Otoritesi (1996) bankalar ve yatırım şirketleri gibi finansal kuruluşlara sermaye gereksinimlerinin RMD yöntemlerine dayalı olarak oluşturulması hususunu uygulamaya koymuştur. Bu noktada sağlam ve doğru tahminlerin yapılması hayati önem arz etmektedir. Çünkü riskin doğru bir şekilde ölçülmemesi durumunda kuruluşlar daha fazla sermaye tahsis edecek ve bu durum doğal olarak kârlılık ile finansal istikrara olumsuz etki yaratabilecektir (Manganelli ve Engle, 2001,6). BDDK tarafından yayımlanan Risk Ölçüm Modelleri İle Piyasa Riskinin Hesaplanmasına ve Risk Ölçüm Modellerinin Değerlendirilmesine İlişkin Tebliğ'de riske maruz değer tanımlanmakta olup, RMD kısaca sahip olunan bir portföyün ya da varlığın

duyarlı olduğu risk faktörlerinde meydana gelen fiyatlardaki dalgalanma nedeniyle belirli bir analiz penceresinde, belli bir olasılıkta maruz kalabileceği en yüksek zararı ölçen sayısal değer olarak ifade edilmektedir. RMD'yi birkaç değişik şekilde fakat aynı anlama gelecek biçimde matematiksel olarak aşağıdaki formülle hesaplamak mümkündür.

$$RMD = \text{Portföy Değeri} * \sigma * \sqrt{t} * \alpha$$

Formüle; \sqrt{t} elde tutma süresini, σ standart sapma yani volatiliteni, α ise güven düzeyini ifade etmektedir. Riske maruz değerın hesaplanmasına ilişkin yöntemleri en temel olarak parametrik yöntemler ve benzetim üzerine oluşturulan yöntemler olarak iki ana başlıkta belirtmek mümkündür. Yaygın kullanım olarak parametrik yöntem varyans-kovaryans yöntemi olarak da adlandırılmaktadır. Bununla birlikte Tarihsel Benzetim Yöntemi ile Monte-Carlo Simülasyonu yöntemi simülasyona dayalı riske maruz değer yöntemleri arasında yer almaktadır. Söz konusu yöntemlerin hangisinin tercih edileceği hususu, kuruluşun sahip olduğu portföyün detaylarını oluşturan finansal enstrümanların getirilerinin portföy getirisi ile ilişkisine bağlıdır. Finansal varlık ile portföy arasında direkt bir ilişki bulunuyor ise parametrik, futures, opsiyon vs vadeli sözleşmelere dayalı portföylerde ise tarihsel benzetim ile monte carlo simülasyon yöntemleri tercih edilebilmektedir (Yıldırım ve olakyan, 2014,9).

5.1.1. Parametrik Yöntem

Mevcut durumda literatürde hangi yöntemin riske maruz değer hesaplamalarında daha etkin olduğu hususunda konsensüs sağlanamamış olsa da, genel olarak tüm yöntemlerde varlık getirilerinin istatistiksel dağılımı üzerinden meseleye yaklaşmışlardır. Bunlardan ilki olarak betimlenen parametrik riske maruz değer yönteminde varlık getirileri arasındaki korelasyon ve getirilerin standart sapmalarına dayanarak oluşturulan varyans kovaryans matrisleri tahmin edilmektedir. Parametrik riske maruz değer yönteminde en temel varsayım varlık getirilerinin normal dağıldığı varsayımdır. Parametrik yaklaşım aşağıdaki eşitlikle özetlenebilir ve bu formülede σ_p^2 portföy getirisinin volatilitesini, a_i portföy içerisinde yer alan "i" enstrümanının değerini, σ_i^2 "i" enstrümanının volatilitesini ve ρ_{ij} "i" ve "j" enstrümanlarının getirileri arasındaki korelasyonu göstermektedir (Simons, 1997,135-136).

$$\sigma_p^2 = \sum (a_i \cdot \sigma_i)^2 + \sum_{i \neq j} \sum_{i=j} a_i \cdot a_j \cdot \rho_{ij} \cdot \sigma_i \cdot \sigma_j$$

5.1.2. Filtrelenmiş Tarihsel Benzetim Yöntemi

Tarihsel Benzetim Yöntemi, riske maruz değer hesaplamalarında oldukça yoğun bir şekilde kullanılan diğer bir yöntemdir. Bu yöntemde bir portföye ait risk faktörlerinde belirli bir gözlem penceresinde geçmişte yaşanan veriler kullanılmakta ve buna ilişkin yapılan değerleme neticesinde portföy oluşturularak bunların günlük getirileri ile ilgili güven düzeyine denk gelen riske maruz değerleri hesaplanmaktadır. Bu yöntemde mevcut bir portföyün geçmişteki performansının gelecek dönemde de aynı trend ile devam edeceği varsayımından hareket edilmektedir. Tarihsel benzetim yönteminde

filtrelenmiş tarihsel benzetim yöntemi ile ağırlıklandırılmış tarihsel benzetim yöntemi olmak üzere iki yöntem bulunmaktadır. Tarihsel benzetim yönteminde portföyde yer alan finansal enstrümanlar için kullanılacak senaryolarda, söz konusu enstrümanların duyarlı oldukları risk faktörlerine ilişkin getiriler göz önünde bulundurulurken, filtrelenmiş tarihsel benzetim yönteminde risk faktörlerine ilişkin getiriler için endekslenmiş getirilerden yola çıkılarak volatilité ve varyans bulunmaktadır. Aşağıdaki formülden de ifade edildiği üzere “t” günündeki volatilité zaman serisinin son gününe ilişkin volatilité değerine oranlanmakta, çıkan rakam “t” günündeki getiri ile çarpılarak endekslenmiş getiriye ulaşılmaktadır (Terziođlu, 2018,52-53).

$$r_t^* = r_t (\sigma_{n+1}/\sigma_t)$$

$$t = 1,2, \dots, n$$

Riske maruz değer hesaplamasının günümüze daha yakın olan dönemlere ilişkin verileri daha çok yansıtmasının önem arz etmesi ve bununla birlikte eskide kalmış ancak tarihsel olarak da göz önünde bulundurulması gereken hususları da içermesi gerekliliğinden ötürü eskiye daha düşük ağırlıklar uygulanması suretiyle bunların da hesaplamalara dâhil edilmesi gerekmektedir. Burada kullanılan lamda () azaltma katsayısı ile analizlerde başvuru verilerine üssel ağırlık uygulanmaktadır. Yani lamda () azaltma katsayısı bugünden başlayarak eskiye doğru giderek azalan bir ivme ile değerler kullanılmaktadır. Ağırlıklandırılmış tarihsel benzetim yöntemi aşağıda belirtilen formül ile hesaplanabilmekte, analiz penceresinde yer alan veriler ağırlıklandırılmış halleriyle sıralanmaktadır. Sıralama tamamlandıktan sonra en baştan başlayarak kümüle bir şekilde ilerlenmekte ve netice itibarıyla (1 – güven düzeyi) seviyesinde hesaplamalara dâhil edilen son ağırlığa denk gelen getiri ağırlıklandırılmış tarihsel benzetim yöntemi ile hesaplanan riske maruz değerini vermektedir. şayet neticeye ulaşılır iken bir yerine iki veri bulunursa lineer enterpolasyon ile sonuca ulaşılabilir (Terzioğlu, 2018,61).

$$W_t = ((1 - \lambda)/(1 - \lambda)^{252}) * \lambda^t$$

$$t = 1,2, \dots, n - 1$$

5.1.3. Monte-Carlo Simülasyon Yöntemi

Wall Street’in genel anlamda işleyiş mantığı casinolara benzetilmektedir. Bu karşılaştırma aslında bir anlamda doğruluk payı taşımaktadır. Çünkü sermaye piyasalarında faaliyet gösteren aracı kurumlar karmaşık türev işlemlerinin değerlerini belirlemek ve risklerini ölçebilmek adına Monte Carlo Yöntemi olarak adlandırılan simülasyon tekniklerinden faydalanmaktadır. Burada finansal enstrümanlara ait fiyatların izleyeceği yolun belirlenebilmesi adına bilgisayar teknikleri kullanılmak suretiyle tahminler yapılmaktadır. Finansal kurumlar tarafından portföyün hedef bir vadede ulaşabileceği değer belirlenebilmesi adına çok değişik senaryolar uygulanmakta ve belli bir veri setinde nasıl bir yol izleyeceği gösterilmektedir. Bu senaryolar Monte Carlo simülasyonunda olduğu gibi rasal olarak oluşturulabileceği gibi, tarihsel simülasyonda olduğu gibi tarihsel verilerden veya farklı şekillerde sistematik yollardan elde edilebilmektedir (Jorion, 2007, 307). Monte Carlo Simülasyon Yöntemi, “gamma” olarak adlandırılan yani finansal portföyü oluşturan bileşenlerin değerinde oluşan

farklılıklara ve konveksiteye yani verim eğrisinde meydana gelebilecek paralel kaymalara ikincil seviyede duyarlılığı olan görece daha kompleks portföyler için uygun denebilecek bir yöntem olarak bilinmektedir. Söz konusu yöntemde diğler modellerde var olan model riski bulunmamakla beraber, uygulaması görece diğlerlerine nazaran daha zahmetli ve zordur (Akçay ve Bolgün, 2009, 441).

5.2. Verim Eğrisi Modelleri ve Yöntemleri

Verim eğrileri ile portföyde yer alan ve piyasada alınıp satılan faize duyarlı enstrümanların işlem gördüğü referans faiz oranları üzerinden gelecek döneme ilişkin beklenen faiz oranları belirlenebilmektedir. Söz konusu vade ve bu vadeye tekabül eden faiz oranları vasıtasıyla da faize duyarlı enstrümanların bugünkü değer hesaplamaları gerçekleştirilebilmektedir. Verim eğrileri, herhangi bir "t" gününde, belli vadeler için faiz oranları gösterilmekte bu bağlamda söz konusu vade ve faiz oranlarını gösterecek en iyi verim eğrisinin çizilmesinde kullanılan yöntemler ve modeller önem kazanmaktadır. Verim eğrisini modellemede kullanılan pek çok yöntem bulunmaktadır. Bunlardan kimisi daha teorik çerçevede oluşturulurken, kimisi de daha pratik bir şekilde kullanılmaktadır. Farklı durumlar farklı verim eğrilerini daha cazip hale getirmekte ve her verim eğrisi de kendi içinde avantaj ve dezavantajları içermektedir. Verim eğrileri örneğin çözümlenebilir olmalarına, stokastik faiz oranı modelleri ile tutarlılığına veya tahmin ettiği faiz oranlarının türüne göre farklılık arz edebilmektedirler. İskontolu eğri, spot eğri ve ileri vadeye ilişkin eğriler metodun ana amacını oluşturabilirler. Bu üç tür eğri tahmin edildikten sonra diğlerleri bu eğrilerden birine dayanılarak kolayca oluşturulabilmektedir (Süli, 2014, 20). Mevcut durumda kullanılan pek çok verim eğrisi yöntemi/modeli bulunmakla beraber bu çalışmada Enterpolasyon Yöntemi, Cubic-Spline Yöntemi, Nelson-Siegel Modeli ve Svensson Modeline yer verilmektedir.

5.2.1. Enterpolasyon Yöntemleri

Temel olarak verim eğrisi hesaplamalarında kullanılan dört enterpolasyon metodundan bahsetmek mümkündür. Bunlar, Lineer Enterpolasyon Yöntemi, Logaritmik Enterpolasyon Yöntemi, Kübik Enterpolasyon Yöntemi, Kuadratik Enterpolasyon Yöntemi şeklindedir.

5.2.1.1. Lineer Enterpolasyon Yöntemi

Lineer Enterpolasyon Yöntemi en basit hesaplanan yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Burada belli bir vadedeki faiz oranına en yakın iki orandan yola çıkılarak hesaplama yapılmaktadır. Şöyle ki, mesela C borçlanma aracının vadesini T_c , faiz oranını ise Z_c olduğunu düşünürsek, söz konusu finansal enstrümana birinci derecede yakın olan komşu enstrümanların (A ve B) vadelerinin T_a ve T_b ile faiz oranlarını da Z_a ve Z_b olduğunu düşünürsek, bu bilgiler ışığında C bonosuna ait faiz oranı aşağıdaki formül ile şu şekilde hesaplanabilir (Akçay ve Bolgün, 2009,328).

$$Z_c = \frac{Z_a * (T_b - T_c) + Z_b * (T_c - T_a)}{(T_b - T_a)}$$

Yukarıdaki formülde yer alan eşitlikte kullanılan değerlere ise aşağıda yer verilmektedir:

Z_c : C bonosunun T_c vadesine ilişkin faiz oranı,

Z_a : A bonosunun T_a vadesine ilişkin faiz oranı,

Z_b : B bonosunun T_b vadesine ilişkin faiz oranı,

T_a : A bonosuna ait vade,

T_b : B bonosuna ait vade,

T_c : C bonosuna ait vade.

Bununla birlikte yukarıda belirtilen formül açıklamalarından hareketle zero kuponlu bonolar için oluşturulacak verim eğrilerine ilişkin logaritmik ve kübik enterpolasyon hesaplama formülasyonları aşağıda yer almaktadır (Akçay ve diğerleri, 2012, 89);

$$Z_c = Z_a + \left[(Z_b - Z_a) \times \frac{\ln\left(\frac{T_c}{T_a}\right)}{\ln\left(\frac{T_b}{T_a}\right)} \right] \quad (\text{logaritmik enterpolasyon})$$

$$Z_c = Z_a + (Z_b - Z_a) \times \frac{T_c^3 - T_a^3}{T_b^3 - T_a^3} \quad (\text{kübik enterpolasyon})$$

5.2.1.2. Kübik-Spline Yöntemi

Gerçek hayatta nümerik olarak ifade edilen sayısal verilerin analizi oldukça zordur. Bu kapsamda veriler arasındaki korelasyonu ortaya koyabilecek uygulamaların temin edilmesi ve uygulanması da oldukça güçtür. Bu çerçevede geliştirilen Kübik-Spline yöntemi ile benzersiz kübik polinom serileri her bir veri noktası ile fikir genel olarak parçaları uyumlu hale getirme olup aşağıdaki formül ile ifade edilebilmektedir (Mckinley ve Levine, <http://www.rajgunesh.com/resources/downloads/numerical/cubicsplineinterpol.pdf>, 1-2).

$$S(x) = \begin{cases} S_1(x) \text{ eğer } x_1 \leq x < x_2 \\ S_{n-1}(x) \text{ eğer } x_2 \leq x < x_3 \\ \vdots \\ S_{n-1}(x) \text{ eğer } x_{n-1} \leq x < x_n \end{cases}$$

Yukarıdaki formülden yola çıkılarak S_i olarak tanımlanan üçüncü dereceden polinom alınır ve aşağıdaki formül yardımıyla hesaplama yapılır.

$$S_i(x) = a_i(x-x_i)^3 + b_i(x-x_i)^2 + c_i(x-x_i) + d_i$$

Formülasyonda;

$$i = 1, 2, \dots, n-1$$

olarak ifade edilmektedir. Yukarıdaki açıklamalarda n-1 eşitliğinin birinci ve ikinci türevleri süreç içerisinde özellikle önem arz etmekte olup bunlar;

$$s_i''(x) = 3a_i(x-x_j)^2 + 2ab(x-x_j) + c_i$$

$$s_i''(x) = 6a_i(x-x_j) + 2b_i$$

burada $i = 1, 2, \dots, n-1$ olarak ifade edilmektedir.

5.2.1.3. Nelson-Siegel Yöntemi

1987'de Nelson ve Siegel tarafından oluşturulan bu yöntem, parametrik olarak verim eğrisinin belirlenmesi sürecinden oluşmaktadır. Bu yöntem aracılığıyla aşağıda yer alan denklem doğrultusunda ilgili vadelere denk gelen faiz oranları bulunmaktadır. Burada eğrinin büküldüğü, kıvrıldığı ve eğildiği alanlar tespit edilmekte, böylelikle kasisli, "S" şeklinde uzanan eğriler ortaya konulabilmektedir. Bununla birlikte ayrıca yöntemde dışsal parametrelerin de formülasyona olan etkisi üzerinde durulmaktadır. Nelson ve Siegel formülüne aşağıda yer verilmiştir (Tzn ve diğerleri, 2017,5).

$$y(n) = \beta_0 + \beta_1 * \left[\frac{1 - \exp(-\frac{n}{\tau_1})}{\frac{n}{\tau_1}} \right] + \beta_2 * \left[\frac{1 - \exp(-\frac{n}{\tau_1})}{\frac{n}{\tau_1}} - \exp(-\frac{n}{\tau_1}) \right]$$

5.2.1.4. Svensson Modeli

Svensson tarafından 1994 yılında Nelson-Siegel modeli biraz daha genişletilerek yeni bir verim eğrisi tahmin yöntemi oluşturulmuştur. Bu bir önceki yöntemin tekraren gözden geirilmif hali olduğundan dolayı bazı teorisyenler tarafından da "Genişletilmif Nelson-Siegel Yöntemi" olarak adlandırılmaktadır. Burada Nelson-Siegel tarafından oluşturulan formle β_3 ve τ_2 olarak belirtilen iki adet değişken eklenmiştir. Bunlardan β_3 verim eğrisindeki ikinci eğilimin doğrultusunu ve şiddetini belirtirken, τ_2 bu eğilimin oluştuğu noktayı göstermekte, yöntem aşağıdaki formül ile ifade edilmektedir (Tzn ve diğerleri, 2017, 6).

$$y(n) = \beta_0 + \beta_1 * \left[\frac{1 - \exp(-\frac{n}{\tau_1})}{\frac{n}{\tau_1}} \right] + \beta_2 * \left[\frac{1 - \exp(-\frac{n}{\tau_1})}{\frac{n}{\tau_1}} - \exp(-\frac{n}{\tau_1}) \right] + \beta_3 * \left[\frac{1 - \exp(-\frac{n}{\tau_2})}{\frac{n}{\tau_2}} - \exp(-\frac{n}{\tau_2}) \right]$$

5.3. Volatilite Yöntemleri

Parametrik yöntemlerle gerçekleştirilecek riske maruz değer hesaplamalarında, portföyün duyarlı olduğu risk etmenlerindeki sapmaları gösteren bir bileşen olarak oynaklığın ölçülmesi en önemli aşama olarak nitelendirilmektedir. Yapılan hesaplamalarda genel teamül bu faktörün sabit olduğu şeklinde olsa dahi, gerçek hayatta çok değişik bilgiler işığında bu faktörlerde değişiklik olduğu hepimizin malumudur. Bu kapsamda finansal piyasalarda gerek yurtiçinde, gerekse de yurtdışında yaşanan pozitif veya negatif yönlü gelişmeler neticesinde oynaklık değişmektedir. Oynaklıktaki

değişiklik neticesinde finansal piyasalarda portföyü oluşturan finansal enstrümanlara ilişkin kâr/zarar rakamlarında da oynaklık yaşanmaktadır. İstatistiki olarak standart sapma ile varyans farklılaşması riske maruz değer hesaplamalarına söz konusu değişken olarak varyansın da ilave edilmesi gerekliliğini beraberinde getirmektedir (Korkmaz ve Bostancı, 2011,3).

5.3.1. Hareketli Ortalama Volatilite Yöntemi

En basit hesaplanabilen volatilite yöntemi olarak adlandırılabilir. Literatürde hareketli ortalama volatilite yöntemi (Moving Average-MA) yöntemi olarak bilinen basit hareketli ortalama ile bulunan oynaklık değeri için oynaklığın izlendiği belli bir periyot seçilmekte, bu periyot dahilinde ortalama bulunmaktadır. Bu yöntemde standart sapma aşağıda yer alan formül ile hesaplanmaktadır. İlgili formülde “ τ ” ilgili periyoda karşılık gelmekte, burada tarihsel olarak tüm data setinin hesaplamalara dahil edilmesindenense, sadece belli bir periyot için standart sapmanın ortalaması ile volatilite tahmin edilmektedir (Altun, 2014, 10) .

$$\hat{\sigma} = \frac{\sigma_{t-1} + \sigma_{t-2} + \dots + \sigma_{t-\tau}}{\tau}$$

Bu volatilite yönteminde, her güne eşit ağırlık verildiğinden ve özellikle de hesaplamanın yapıldığı tarihe daha yakın olan zaman diliminin de daha eski verilerle aynı ağırlığa sahip olması nedeniyle eleştirilmektedir. Bu sebeple de üssel hareketli ortalama, ağırlıklı hareketli ortalama ve düzeltilmiş hareketli ortalama olmak üzere türevleri oluşturulmuştur. Hareketli ortalama da belli bir zaman diliminde tarihsel olarak varyans aşağıdaki formül ile hesaplanabilir:

$$\sigma_t^2 = \left(\frac{1}{M}\right) \sum_{i=1}^M r_{t-i}^2$$

5.3.2. Üssel Ağırlıklandırılmış Hareketli Ortalama Yöntemi

Üssel Ağırlıklandırılmış Hareketli Ortalama Yöntemi (Exponential Weighted Moving Average-EWMA) tarihsel olarak geçmiş dönemde yaşanılan oynaklığın ortalamasından yola çıkılarak geleceğe dönük volatilitenin hesaplanmasına yönelik kullanılan en popöler model olarak bilinmektedir. Üssel Ağırlıklandırılmış Hareketli Ortalamalar Yöntemi şeklinde adlandırılan bu yöntemde, finansal enstrümanlara yönelik gelirlerin doğrusal olmayan ve birbirinden ayrışık bir şekilde dağılım gösterdiği ilkesinden hareket edilmekte ve risk yönetimi faaliyetlerinde de geniş bir kullanım alanına sahip bulunmaktadır. EWMA’da iki temel bileşen bulunmaktadır. Bunlar lambda katsayısı ve zaman parametreleridir. Lambda değeri literatürde bozulma katsayısı olarak nitelendirilmekte, sıfır ve bir arasında yer alan herhangi bir değere karşılık gelmektedir. Belli bir dönemde günlük periyotta herhangi bir ortalama getirinin olmadığı varsayımı altında eşitlik;

$$E [r_{t,t-1}^2] = \sigma_{t,t}^2$$

şeklinde ifade edilebilir. Bununla birlikte, EWMA'da yakın dönemde birtakım revizyonlara gidilmiş, bu kapsamda Lambda parametresi ile eski tahminlerin ağırlıklı ortalamasını da eşitliğe dahil ederek yeni haline kavuşmuştur. Böylelikle yeni eşitlik;

$$\sigma_n^2 \sigma_n^2 = \lambda \sigma_{n-1}^2 \sigma_{n-1}^2 + (1 - \lambda) u_{n-1}^2 u_{n-1}^2$$

olarak yeniden ifade edilmiştir. Yeni eşitlikte; σ_n : n gündeki oynaklık değerini (σ_{n-1} 'e göre) ve u_{n-1} : mevcut bir piyasadaki son değer değişimi olup, kar/zarar değişimi $\ln(P/P_{n-1})$ 'den bulunmaktadır. Burada dikkat edilmesi gereken husus, farklı piyasalar göz önünde bulundurulduğunda ve herhangi bir farklılaşma yaşandığıında baştan u_2 bulunarak varyans oluşturulmaktadır. Bu durumda daha önce yapılan çalışmalar ve veriler artık kullanılmamakta ve yeni değişkenler nedeniyle de eskiler geçerliliğini yitirmektedir (Kayahan ve diğerleri, 2009, 508-509)

5.3.3. Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans

Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (Generalized Auto Regressive Conditional Heteroskedasticity-GARCH) yöntemine genel olarak bakıldığında, söz konusu volatilitate yönteminin benzer ve yakın adlarla tanımlanan farklı versiyonlarının bulunduğu grlmektedir. Ancak bu yöntem istatistiki olarak bilimsel tahmin tekniklerini gerektiren ve lineer olmayan data setlerine uygulanabilecek daha gelişmiş bir oynaklık yöntemi olarak bilinmektedir. Temelleri 1986'da atılan bu yöntemde kullanılan formülün ilk şekli aşağıda yer almaktadır.

$$\sigma = \sqrt{\omega + \beta \sigma_{t-1}^2 + \alpha X_{t-1}^2}$$

Eşitlikte; σ_{t-1}^2 : t gününden bir gün öncesine ait varyans değer (volatilitate karesi) olarak nitelendirilebilmekte ve bu kapsamda EWMA ile paralellik arz etmektedir. Formülde yer alan ω , β ile α değerleri tahminle hesaplanan değerlere karşılık gelmektedir. α değişkeni EWMA'da da yer alan $(1 - \lambda)$ 'ya karşılık gelmekte olup, α ve β değişkenlerinin formülasyondaki fiyat değişiminin geleceğe dönük oynaklık tahmini ile mukayese edildiğinde özellikle de β parametresindeki etkide λ katsayısının belirleyici olduğu grlmektedir. Burada ifade edilmesi gereken diğer bir nokta GARCH yönteminde EWMA yöntemine benzer şekilde α ve β değişkenlerine ait toplamın 1 olması gerekliliği bulunmaktada, ancak yine de 1 değerinin aşılmamasına dikkat edilmesi gerekmektedir. şayet bu değişkenlere ait toplam 1 olursa bu durumda ω değeri sıfır olarak dikkate alınacaktır. GARCH yöntemine yönelik eleştiriler; uygulama güclüğü, uzun zaman serisine ihtiyaç duyulması, yönteme ait değişkenlerin data setinden ayrışması durumunda doğru sonuçlardan uzaklaşılması şeklinde belirtilebilir. Söz konusu eleştiriler nedeniyle ilgili yöntemde sağlıklı sonuçlara ulaşılabilmesini teminen diğer yöntemlere göre daha fazla dikkat gerekmektedir (Altıntaş, 2018,383-384).

5.3.4. Glosten, Jagannathan, Runkle

Söz konusu volatilitate yöntemi, yukarıdaki başlıkta açıklanan GARCH eşitliğine mevcut bir günden bir önceki güne ait kazancın da belirtilerek ilgili formle eklenmesi suretiyle elde edilen lineer olmayan bir oynaklık modelidir. Asimetrik GARCH modelleri varlık fiyatlarındaki kaldıraç etkisi

sonucu, negatif şok ile karşılaştırıldığında pozitif şokun şartlı varyans üzerinde daha az etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu durum GARCH modelinin içine eklenecek dummy değişkeni (dt) ile gerçekleştirilebilir. Bu husus Glosten, Jagannathan, Runkle (GJR, T-GARCH) tarafından ilk kez dile getirilmiş, asimetrik ayarlamaların varlık fiyatları ile önemli bir etmen olduğunu göstermiş ve formül aşağıdaki gibi belirtilmiştir. Eğer uygulanan şok 0'dan küçük yani negatif ise dummy değişkeni (d_t) 1 değerini alırken aksi durumda bu değer 0 olarak değerlendirilmektedir. (Göktürk ve diğerleri, 2011,225).

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha r_{t-1}^2 + \gamma r_{t-1}^2 d_{t-1} + \beta \sigma_{t-1}^2$$

$$d_t = \begin{cases} 1 & r_t < 0 \\ 0 & r_t \geq 0 \end{cases}$$

6. İçsel Modeller Vasıtasıyla Ekonomik Sermayenin Hesaplanması

Ekonomik sermaye, finansal kurumların risklerini değerlendirebileceği ve risk üstlenici faaliyetler nedeniyle maruz kaldığı ekonomik etkileri ortadan kaldıracak miktarda sermayeyi ayırmasına neden olan metotlar ve pratikler bütünü olarak değerlendirilmekte ve banka organizasyonel yapısı içerisinde çeşitli kademelerdeki karar alma aşamasında giderek artan bir şekilde bir girdi olarak kullanılmaktadır. Ekonomik sermaye ölçümleri aynı zamanda kârlılık, fiyatlama ve portföy optimizasyonu gibi konularda karar alma aşamalarında da kullanılmaktadır (BIS, 2009, 8). İçsel model kullanan bankalar tarafından piyasa riskine ilişkin sermaye gereksinimi aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır.

$$\text{Max} \left[VaR_{10,t-1} (99\%); (M + m) \frac{1}{60} \sum_{i=1}^{60} VaR_{10,t-1} (99\%) \right]$$

Yukarıdaki formülasyonda “M” 3’e eşit olan düzenleyici tarafından belirlenen asgari çarpım faktörüdür. Bununla birlikte “m” ise içsel modelin tahmin kalitesine (backtesting) göre 0 ila 1 değerleri arasında değişen uyarlanmış çarpım faktörü olarak değerlendirilmektedir. Bankalar kullandıkları içsel modelin başarısını gösterebilmek adına validasyon tekniklerini kullanmaktadırlar. RMD modelinin tahminleri ile gerçekleşen RMD’lerin karşılaştırılması olarak da adlandırılan geriye dönük testler, Basel Bankacılık Denetim Otoritesi tarafından piyasa riski düzenlemeleri çerçevesinde gerçekleştirilmesi gereken zorunluluklar arasında yer almaktadır. Söz konusu otorite, bir yıl içerisinde (250 günlük işlem datası üzerinden) üçer aylık periyotlar dahilinde geriye dönük testlerin yapılmasını istemektedir. Bu uygulama çok basit bir şekilde geçmiş bir yıl içerisinde gerçekleşen kâr ve zarar tutarlarının ölçülen RMD’yi aşp aşmadığının kontrolü şeklindedir. Sermaye gereksinimi formülünde modelin tahmin gücünün özellikle de sermaye gereksinimi tutarının hesaplanmasında yaratacağı etki münasebetiyle önemine değinilmektedir. Regülatörler tarafından modelleme teknikleri tanımlanmadığından dolayı tahminleri doğru ve net bir şekilde ortaya koyan RMD modellerinin bankalarca kullanılması önem kazanmaktadır. Bu durum bankaları daha sofistike RMD modellerinin kullanılmasını teşvik etmektedir, çünkü daha kesin ve tutarlı sonuçlar üreten modeller bankalar için aynı zamanda daha düşük bir sermaye gereksinimini de doğuracaktır (Fedor, 2007, 10).

2009 yılı Eylöl ayında yaşanan Lehman Brothers iflası 1996 yılındaki Basel Uzlaşı Metninde belirtilen ekonomik sermaye gereksinimi hesaplama formölünün uç durumlarda yaşanabilecek kayıpları karşılamada yetersiz olduğunu göstermiştir. Bu sebeple de klasik formöle eklemeler yapılmış ve son 12 ay içerisinde yaşanan önemli finansal krizleri de içeren, aşağıda belirtilen Stres RMD ile ekonomik sermaye hesaplamaları popölerlik kazanmıştır. Stres RMD formölünde cVaR (99%): t günü için % 99 güven düzeyinde RMD, m_c : cVaR için çarpan, sVaR (99%): t günü için % 99 güven düzeyinde stres RMD, m_s : sVaR için çarpan ve $m_s = 3(1+k)$ olarak ifade edilmektedir. “k”, cVaR için yapılan geriye dönük test sonuçlarından elde edilir. (sVaR’dan türetilmez.) $k \in [0;1]$ olduğundan dolayı finansal kurumlar daha düşük sermaye gereksinimi hesaplayabilmek adına kesin sonuç üreten RMD modelleri geliştirmeleri için teşvik edilirler (Rossignolo ve diğerleri, 2007,10-11).

Minimum Sermaye Gereksinimi =

$$\max \left[\frac{m_c}{60} \sum_{i=1}^{60} cVaR(99\%)_{t-i+1}; cVaR(99\%)_t \right] +$$

$$\max \left[\frac{m_s}{60} \sum_{i=1}^{60} sVaR(99\%)_{t-i+1}; sVaR(99\%)_t \right]$$

7. Model Performansının Ölçülmesi (Back-testing)

1996 yılındaki Basel düzenlemesi ile birlikte sermaye gereksinimi hesaplamalarına dahil edilen piyasa riski hesaplamalarında, düzenleyici ve denetleyici otorite tarafından standart bir yaklaşımın kullanılması dikte edilmemiş, bunun yanında bankalara kendi içsel modellerini de kullanabilmelerine imkan tanınmıştır. Ancak burada kullanılan modellerin geriye dönük testinin yapılması önem arz etmektedir. Zira eğer içsel model çok fazla yanlış tahminde bulunuyorsa, bankanın sermaye gereksinimi artmaktadır (Lucas, 2001, 826). Bankalar tarafından içsel model kullanılmak suretiyle hesaplanan günlük RMD tutarının, portföyün mevcut piyasa koşulları altında uğradığı günlük RMD tutarından düşük olarak ölçülmesi durumunda modelde kullanılan yöntemlerin, parametrelerin gözden geçirilmesi gerekmektedir. Kullanılan modelin “yeterli” olarak değerlendirilebilmesi için sapma olarak nitelendirilen gerçekleşen RMD tutarı ile içsel yöntem ile ölçülen RMD tutarının birbirine eşit olması veya gerçekleşen tutarın ölçülenden küçük olması gerekmektedir. Modelin sapma sayısı son ikiyüzelli işğünü üzerinden hesaplanır ve asgari çarpım faktörü üçe eşitir. Söz konusu analiz penceresi içerisinde dörde kadar olan sapmalar için asgari uyarlanmış çarpım faktörünün üzerine artı olarak herhangi bir değer eklenilmezken, beş ve üzerinde yaşanılan sapmalarda eklenecek tutarlara Tablo 11’de yer verilmiştir.

Tablo 11. Asgari ve Uyarlanmış arpım Faktörü

Sapma Sayısı	Artı arpım Faktörü
5’ten az	0,00
5	0,40
6	0,50
7	0,65

8	0,75
9	0,85
10 veya daha fazla	1,00

Kaynak: BDDK, Risk Ölçüm Modelleri İle Piyasa Riskinin Hesaplanmasına ve Risk Ölçüm Modellerinin Değerlendirilmesine İlişkin Tebliğ, Madde 9/2.

Dolayısıyla ekonomik sermaye hesaplamalarında kullanılacak olan katsayı modeldeki sapma sayısı beşten az iken 3 olarak dikkate alınırken, sapma adedi beş olduğunda 3,40; altı iken 3,5; yedi iken 3,65; sekiz iken 3,75; dokuz iken 3,85 ve on veya daha fazla iken 4 olarak dikkate alınmakta, kısacası kötü model cezalandırılarak daha fazla bir sermaye hesaplanmaktadır.

Basel Komitesi modelin performansının ölçümünde kullanılan geriye dönük testlerde tespit edilen aşım sayılarından yola çıkarak, üç farklı bölge tanımlaması yapmıştır (Rossignolo, 2012,11).

Tablo 12. Geriye Dönük Test Sonucunda Belirlenen Aşım Sayıları Uyarınca Tespit Edilen Bölgeler

Bölge	Tanım	Özellikler
Yeşil	Sonuçlarda çok düşük bir olasılıkla hata olabilir.	- Model aşım sayısı 0 ila 4 arasındadır. - Sermaye cezası yoktur, asgari çarpım faktörüne ilave olmaz. K=0
Sarı	Sonuçları hatalı, yetersiz modellerle uyumlu olup, belirsizdir.	- Model aşım sayısı 5 ve 9 arasındadır. - Sermaye cezası aşım sayısına göre artmaktadır. -Aşımlardaki fazlalık nedeniyle sermaye cezası vardır.
Kırmızı	Yetersiz bir modeldir.	- Model aşımları 10 ve üstündedir. - Çarpım faktörüne 1 eklenir. - Model geçersizdir.

Kaynak: Value-At-Risk Models And Basel Capital Charges, Evidence from Emerging and Frontier Stock Markets, Adrian F. Rossignolo, Meryem D. Fethi, Mohamed Shaban, s.9

8. ABC Bankasına İlişkin Faiz ve Kur Riskinin İçsel Modelle Ölçülmesi

8.1. Uygulamanın amacı

Ülkemizde halihazırda bankalar tarafından kur ve faiz oranı riskinin ölçülmesinde standart yöntem kullanılmakta olup, yabancı literatürde de dile getirildiği üzere standart yöntem tüm bankalar için tek beden elbise yaklaşımı ile hareket etmekte ve bu durum daha sofistike yöntemler olarak nitelendirilebilecek içsel yöntemlerin önemini göstermektedir. Ayrıca standart yöntem yaşanan krizlerin etkisini de içerisinde barındıran bir yapıya sahip olmadığı için, bankaların aşırı olumsuz senaryolar dâhilinde ve yüksek güven düzeylerinde uğrayabileceği maksimum zarar tutarını göstermesi açısından içsel RMD yöntemlerine dikkati çekmektedir. Bu çalışma ile birlikte mevcut durumda ulusal literatürde daha önce yapılmayan bir karşılaştırma sunulmakta ve bu çerçevede literatüre katkı sağlanmaktadır.

8.2. Uygulamaya İlişkin Literatür Taraması

Bankaların piyasa riskine esas tutarın standart yöntemle ve içsel modelle ölçülerek karşılaştırılmasına yönelik olarak BDDK Risk Yönetimi Dairesi tarafından 2010 yılı Nisan ayında gerçekleştirilen karşılaştırma analizinde, 2009 yılı Ekim ayında Türk bankacılık sektörünün aktif büyüklük olarak % 85'ini oluşturan toplam dokuz banka üzerinden hesaplamalar yapılmıştır. Söz konusu çalışmada TL/EUR, TL/USD kurları ile 1, 2, 3, 4 ve 5 yıllık Reuters TL bono eğrisi verileri kullanılmış olup, içsel modelle hesaplanan piyasa riskine esas tutarın standart yöntemle ölçülen sonuca göre daha yüksek hesaplandığı görülmüştür. Bunun sebepleri olarak da Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde volatilitenin görece diğer ülkelere göre daha yüksek seyretmesi ve bankaların satılmaya hazır menkul değerler cüzdanında yer alan DİBS'lerin toplam içerisindeki payının yüzde onu aşması durumunda alım satımına konu hesaplarda izlenmeleri nedeniyle piyasa riskine konu olmaları sebep olarak gösterilmiştir. Analizlerde ayrıca;

- Standart yöntem uygulamasında bankanın uzun ve kısa pozisyonları netleştirildiği, döviz pozisyonu olmasa dahi kur riskine maruziyetin çıktığı,

- Standart yöntemde portföydeki sayısal artış paralelinde piyasa riski artarken içsel modelde volatiliteye, portföyün duyarlı olduğu risk faktörleri arasındaki korelasyon ve durasyon gibi faktörlerin daha baskın olduğu ve bazı durumlarda standart yöntemden tam aksi yönde gelişme kaydedebileceği,

- İçsel modeldeki geriye dönük testler esnasında tespit edilen ve dördü aşan aşımalar nedeniyle uyarılmış çarpım faktöründeki artış paralelinde ekonomik sermaye hesaplamalarında farklılıklar yaşanabileceği,

- Standart yöntemde yer alan risk ağırlıklarının ülkemiz yapısına uygun olmadığı

sonuçlarına ulaşılmıştır (BDDK,2010,9-10).

Benzer çalışmalar Marcin FEDOR tarafından gerçekleştirilmiş, gerek bankacılık gerekse de sigortacılık sektöründe piyasa riski için düzenleyici otorite tarafından usul ve esasları belirlenen 4 adet standart yöntem ve içsel model ile hesaplanan ekonomik sermaye hesaplamaları karşılaştırılmış ve netice olarak standart yöntemin VaR metotları ile karşılaştırıldığında bono risklerini ölçmede yetersiz olduğu, içsel modellerin risk yöneticisinin varsayımları ve görüşleri gibi subjektif kriterler göz önünde bulundurulmak suretiyle de belirlenebileceğinden dolayı sonuçlarının bazı durumlarda objektiflikten uzaklaşabileceği öne sürülmüştür. Bununla birlikte FEDOR ampirik çalışmalarının VaR metriklerinin standart yöntem hesaplamalarına göre daha iyimser olması nedenlerinden dolayı diğerlerinden daha önemli olduğunu öne sürmektedir (Fedor, 2007, 24-25). Literatürde yasal sermaye gereksinimi hesaplamalarının içsel model kullanılmak suretiyle hesaplanan ekonomik sermaye hesaplamalarından daha zayıf yönlerinin olduğu yönünde tartışmalar devam etmektedir. Nitekim Amelie HO tarafından düzenleyici sermaye hesaplamalarının diğerlerine nazaran daha az sofistike olduğu bu sebeple de ilgili finansal kurumun maruz kaldığı riski yönetebilecek seviyede sermayeden daha az veya daha fazla sermaye bulundurulmasına neden olduğu belirtilmektedir. Bu durum sermayesini daha yüksek seviyede tutmak zorunda kalan kurum paydaşları açısından atıl kaynak ve alternatif

getiriden yoksun kalma, benzer şekilde faaliyet gösteren ancak daha az sermaye hesaplayan şirketler ile haksız rekabet, sunulan hizmet maliyetlerindeki artış anlamına gelirken, sermaye gereksinimini daha düşük seviyede hesaplayan finansal kurum açısından ise sistemik riske neden olabilecek seviyelere gelen sonuçlara neden olabilecektir (Ho, 2012,5-6). Elizalde ve Repullo'ya göre düzenleyici otorite tarafından esasları belirlenen sermaye gereksinimi hesaplamalarında kullanılan güven düzeyinin ilgili otorite tarafından belirlenmesi sebebiyle herkes için genel geçer olan tek bir uygulamanın olması, bununla birlikte ekonomik sermaye hesaplamalarında ilgili finansal kurum tarafından risk iştahına ve sermaye maliyetine göre belirlenen güven düzeyi nedeniyle daha hassas bir ölümüm yapılması iki hesaplama arasındaki en temel farkı oluşturmaktadır (Elizalde ve Repullo, 2007, 111). Burns özellikle de içsel modelin doğru bir şekilde lmleme yapabilmesine güvence verecek hususlara da değinmiştir. Burns'e göre bunlar;

- Bankanın kullandığı ekonomik sermaye hesaplama metodolojisinin sağlamlığı,
- Modelde kullanılan verilerin, girdilerin, parametrelerin ve varsayımların sağlamlığı,
- İç modelindeki volatilitte,
- Sermaye bileşenleri (Bu bileşenler özellikle de stres senaryoları altında ortaya çıkabilecek zararları karşılayabilecek sermayenin kullanımında önem arz etmektedir.)
- Makroekonomik koşullarda ve iç şartlarındaki farklılaşmalar gibi dış faktörler şeklinde (Burns, 2004, 15).

8.3.Kullanılan Metodoloji, Veri ve Varsayımlar

ABC Bankası'na ilişkin portfym maruz olduğu kur ve faiz riskinin daha anlaşılabilir şekilde açıklanabilmesini teminen çalışma 17/05/2017 tarihli sade bir portfym üzerinden gerçekleştirilmiştir. Bu çerçevede portfym sadece 17/12/2017 vadeli devlet iç borçlanma senetleri ile Euro (EUR) ve Dolar (USD) pozisyonlarından oluştuğu ve bu portfym söz konusu analiz penceresinde hiç değişmediği varsayılmış, kullanılan portfym verisi sabitken piyasa verisindeki değişiklikler üzerinden hesaplamalar yapılmıştır. RMD ve ekonomik sermaye hesaplamalarında hem ABC Bankasının portfym verilerinden hem de söz konusu portfym duyarlı olduğu risk faktörleri arasında yer alan kur ve faiz verilerinden istifade edilmiştir. Piyasa verileri (Türk Lirası faiz verisi, USD ve EUR para birimlerine ilişkin kur verileri ile faiz verileri) REUTERS veri terminalinden elde edilmiştir. Veri ayıklama ve tamamlama yöntemi olarak eksik verilerin tamamlanmasında Enterpolasyon Yöntemi kullanılmış olup, kur verilerinde TCMB tarafından ilan edilen gösterge niteliğindeki döviz alış kuru dikkate alınmıştır. Riske maruz değer hesaplamalarında gerek Basel gerekse de BDDK düzenlemelerine paralel bir şekilde % 99 güven düzeyinde, 17/06/2016-17/05/2017 tarih aralığında, 252 günlük analiz penceresi kapsamında hesaplamalar gerçekleştirilmiştir. Riske maruz değer hesaplamalarında elde tutma süresi bir gün olarak dikkate alınmış olup, ekonomik sermaye hesaplamalarında ise yine Basel ve BDDK düzenlemelerine uyumlu olarak 10 günlük elde tutma süresi kullanılmıştır. Kullanılan RMD, volatilitte ve verim eğrisi kombinasyonlarından oluşan modelin performansının llebilmesini teminen back-testler (geriye dönük testler) gerçekleştirilmiş ve aşım sayısı göz önünde bulundurulmak suretiyle ekonomik sermaye hesaplamalarında dikkate alınacak "k" uyarlanmış çarpım faktörü

tespit edilmiştir. Standart yöntem ile gerçekleştirilen piyasa riskine maruz değer hesaplamaları bankalarca her ayın son işgünü gerçekleştirilmesine rağmen, kullanılan ABC Bankası rneğinde hesaplamalar ayın son işgünü değil, 17/05/2017 olarak tespit edilen farazi bir gün üzerinden ele alınmıştır. Verim eğrisi hesaplamalarında kuponsuz bonolara ait faiz verilerinde TL cinsinden olanlar T.C. Hazine Müsteşarlığından, USD cinsinden olanlar Federal Reserve Bank'tan ve EUR cinsinden olan faiz oranları ise European Central Bank'tan Reuters veri terminali vasıtasıyla temin edilmiştir.

8.4. Uygulama

8.4.1. ABC Bankası Portföyüne İlişkin RMD Kombinasyonları

ABC Bankasının 17/05/2017 tarihi itibarıyla mevcut portföyünde yer alan döviz varlığı ile DİBS için ayrı ayrı kur ve faiz riskine maruz değer hesaplanmış, oluşturulan modellerde riske maruz değer, volatilite ve verim eğrileri üzerinden toplam 48 adet kombinasyon yapılmıştır. Analizler portföyün kur ve faiz riskine ilişkin RMD hesaplanması için 96 kez yinelenmiş ve neticesinde hesaplanan değerlere Tablo 11'de yer verilmiştir.

Tablo 13. ABC Bankası Portföyüne İlişkin RMD Kombinasyonları

Sıra No	RMD Yöntemi	Verim Eğrisi Yöntemi	Volatilite Yöntemi	Kur Riskine Maruz Değer (TL)	Faiz Oranı Riskine Maruz Değer (TL)
1	Parametrik Yöntem	Enterpolasyon	MA	190.168,63	722,07
2	Parametrik Yöntem	Enterpolasyon	EWMA	169.008,50	587,92
3	Parametrik Yöntem	Enterpolasyon	GARCH	186.659,80	568,17
4	Parametrik Yöntem	Enterpolasyon	GJR	187.355,86	676,52
5	Parametrik Yöntem	Cubic-Spline	MA	190.222,19	724,29
6	Parametrik Yöntem	Cubic-Spline	EWMA	169.055,86	591,29
7	Parametrik Yöntem	Cubic-Spline	GARCH	186.710,68	571,61
8	Parametrik Yöntem	Cubic-Spline	GJR	187.403,54	920,62
9	Parametrik Yöntem	Nelson-Siegel	MA	189.591,07	822,35
10	Parametrik Yöntem	Nelson-Siegel	EWMA	168.497,72	709,85
11	Parametrik Yöntem	Nelson-Siegel	GARCH	186.111,11	1.016,39
12	Parametrik Yöntem	Nelson-Siegel	GJR	186.841,71	1.013,41
13	Parametrik Yöntem	Svensson	MA	190.072,06	1.546,46
14	Parametrik Yöntem	Svensson	EWMA	168.923,19	1.975,91
15	Parametrik Yöntem	Svensson	GARCH	186.568,05	2.641,61
16	Parametrik Yöntem	Svensson	GJR	187.269,88	2.634,09
17	Monte Carlo Yöntemi	Enterpolasyon	MA	182.053,66	1.104,07
18	Monte Carlo Yöntemi	Enterpolasyon	EWMA	158.791,47	1.146,53
19	Monte Carlo Yöntemi	Enterpolasyon	GARCH	173.801,89	1.053,62
20	Monte Carlo Yöntemi	Enterpolasyon	GJR	176.309,48	1.081,72
21	Monte Carlo Yöntemi	Cubic-Spline	MA	180.898,81	1.092,58
22	Monte Carlo Yöntemi	Cubic-Spline	EWMA	155.337,32	1.169,69

23	Monte Carlo Yöntemi	Cubic-Spline	GARCH	180.269,89	1.079,47
24	Monte Carlo Yöntemi	Cubic-Spline	GJR	173.539,59	1.089,35
25	Monte Carlo Yöntemi	Nelson-Siegel	MA	181.925,77	1.234,76
26	Monte Carlo Yöntemi	Nelson-Siegel	EWMA	159.680,88	1.245,01
27	Monte Carlo Yöntemi	Nelson-Siegel	GARCH	173.066,93	1.186,90
28	Monte Carlo Yöntemi	Nelson-Siegel	GJR	173.952,70	1.212,91
29	Monte Carlo Yöntemi	Svensson	MA	178.231,84	2.723,04
30	Monte Carlo Yöntemi	Svensson	EWMA	159.298,71	2.692,51
31	Monte Carlo Yöntemi	Svensson	GARCH	180.236,95	2.718,47
32	Monte Carlo Yöntemi	Svensson	GJR	174.540,87	2.724,08
33	Filtrelenmiş Tarihsel Benzetim Yöntemi	Enterpolasyon	MA	173.526,01	1.014,05
34	Filtrelenmiş Tarihsel Benzetim Yöntemi	Enterpolasyon	EWMA	145.621,24	736,11
35	Filtrelenmiş Tarihsel Benzetim Yöntemi	Enterpolasyon	GARCH	184.261,77	717,56
36	Filtrelenmiş Tarihsel Benzetim Yöntemi	Enterpolasyon	GJR	207.809,61	945,10
37	Filtrelenmiş Tarihsel Benzetim Yöntemi	Cubic-Spline	MA	173.571,57	1.018,86
38	Filtrelenmiş Tarihsel Benzetim Yöntemi	Cubic-Spline	EWMA	145.661,97	740,42
39	Filtrelenmiş Tarihsel Benzetim Yöntemi	Cubic-Spline	GARCH	184.310,01	721,59
40	Filtrelenmiş Tarihsel Benzetim Yöntemi	Cubic-Spline	GJR	207.864,41	1.098,37
41	Filtrelenmiş Tarihsel Benzetim Yöntemi	Nelson-Siegel	MA	173.034,54	1.040,02
42	Filtrelenmiş Tarihsel Benzetim Yöntemi	Nelson-Siegel	EWMA	145.181,97	876,65
43	Filtrelenmiş Tarihsel Benzetim Yöntemi	Nelson-Siegel	GARCH	183.741,52	1.220,40
44	Filtrelenmiş Tarihsel Benzetim Yöntemi	Nelson-Siegel	GJR	207.218,55	1.220,64
45	Filtrelenmiş Tarihsel Benzetim Yöntemi	Svensson	MA	173.443,84	2.007,75
46	Filtrelenmiş Tarihsel Benzetim Yöntemi	Svensson	EWMA	145.547,80	2.459,38
47	Filtrelenmiş Tarihsel Benzetim Yöntemi	Svensson	GARCH	184.174,79	2.327,57
48	Filtrelenmiş Tarihsel Benzetim Yöntemi	Svensson	GJR	207.710,79	2.327,71

ABC bankasına ilişkin portföyün aynı olmasına rağmen farklı RMD, volatilité ve verim eğrisi yöntemleriyle kur riskine ilişkin RMD'nin 145.181,97.-TL'den 207.864,41.-TL'ye kadar, faiz oranı riskine ilişkin RMD'nin ise 568,17.-TL'den 2.724,08.-TL'ye kadar değişen miktarlarda hesaplanabilmekte ve dolayısıyla faiz ve kur riskine ilişkin sermaye yükümlülükleri de bu kapsamda farklılık arz

edebilmektedir. Bu durum model seçiminin önemini bir kez daha gözler önüne sermektedir. İçsel modeller kullanılmak suretiyle hesaplanan ekonomik sermaye hesaplamalarında, modelin ölüm sonuçlarının gerçekleşen değerlerin altında olması durumu, model performansı açısından olumsuz bir Şekilde değerlendirilmekte, böyle bir durumda kullanılan uyarlanmış çarpım faktöründe ceza katsayısı kullanılmaktadır. Dolayısıyla seçilen yöntem kadar bunun yeterliliğinin belirlenmesi açısından validasyon süreci de ekstra önem arz etmektedir. Bu noktada, hem düzenleyici otorite nezdinde hem de bankalar tarafından içsel modellerin oluşturulması ve validasyonun yapılması yönünde gerekli donanımına sahip insan kaynağının tesisi önem arz etmektedir.

8.4.2. ABC Bankası Portföyüne İlişkin Seçilmiş RMD Kombinasyonlarından Hesaplanan Ekonomik Sermaye Tutarları

ABC banka portföyü için RMD, volatilitte ve verim eğrilerinden oluşan kombinasyonlar çerçevesinde toplam 48 adet model kombinasyonu üzerinden, hem faiz oranı hem de kur riski açısından RMD hesaplamaları gerçekleştirilmiş ve sonuçlara Tablo 13'te yer verilmiştir. Bu çerçevede faiz ve kur riskine maruz değerler için seçilen altışar adet örnek üzerinden ekonomik sermaye hesaplamaları gerçekleştirilmiş olup sonuçlara Tablo 14 ve Tablo 15'te yer verilmiştir.

Tablo 14. Kur Riskine İlişkin Ekonomik Sermaye Yükümlülükleri

RMD Yöntemi	Verim Eğrisi Yöntemi	Volatilitte Yöntemi	Kur RMD (TL)	Model Aşım Sayısı	Uyarlanmış arpım Faktörü	Ekonomik Sermaye Yükümlülüğü (TL)
Filtrelenmiş Tarihsel Benzetim Yöntemi	Nelson-Siegel	EWMA	145,181.97	4.00	3.00	1,698,848.24
Filtrelenmiş Tarihsel Benzetim Yöntemi	Cubic-Spline	GJR	207,864.41	5.00	3.40	2,279,777.54
Monte Carlo Yöntemi	Cubic-Spline	EWMA	155,337.32	2.00	3.00	1,941,497.63
Monte Carlo Yöntemi	Nelson-Siegel	GJR	173,952.70	7.00	3.65	2,147,300.31
Parametrik Yöntem	Nelson-Siegel	EWMA	168,497.72	1.00	3.00	2,035,097.84
Parametrik Yöntem	Cubic-Spline	MA	190,222.19	3.00	3.00	2,322,191.93

Tablo 14'te yer alan kur riskine ilişkin içsel model kombinasyonlarında en yüksek RMD'nin Filtrelenmiş Tarihsel Benzetim Yöntemine ilişkin RMD yöntemi, Cubic-Spline verim eğrisi yöntemi ve GJR volatilitte yöntemi ile 207.864,41.-TL olarak hesaplandığı bununla birlikte modelim aşım sayısının 5 olması nedeniyle asgari uyarlanmış çarpım faktörüne 0,40 eklenerek bu rakam üzerinden ilgili tablo içerisinde sıralamada ikinci en büyük sermaye gereksiniminin hesaplandığı grlmektedir. Burada modelin aşım sayıları göz önünde bulundurularak belirlenen uyarlanmış çarpım faktörünün de ekonomik sermaye yükümlülüğünde belirleyici olduğu unutulmamalıdır. Örneğin Monte Carlo RMD yöntemi, Nelson-Siegel verim eğrisi yöntemi ile GJR volatilitte yöntemi kombinasyonundan oluşturulan modelde, üretilen sonuçların gerçekleşen RMD tutarından 7 kez aşağıda kaldığı grlmektedir. Bu durumda her ne kadar RMD tutarı 173.952,70 olarak llse de, normalde düzenleyici

ve denetleyici otoritelerce “3” olarak belirlenen çarpım faktörüne 0,65 eklenerek 3,65 rakamı üzerinde ekonomik sermaye hesaplamaları yapılmakta, bu nedenle de ekonomik sermaye gereksinimi 2.147.300,31 olarak hesaplanmaktadır.

Tablo 15. Faiz Riskine İlişkin Ekonomik Sermaye Yükümlülükleri

RMD Yöntemi	Verim Eğrisi Yöntemi	Volatilite Yöntemi	Faiz RMD (TL)	Model Aşım Sayısı	Uyarlanmış arpım Faktörü	Ekonomik Sermaye Yükümlülüğü (TL)
Filtrelenmiş Tarihsel Benzetim Yöntemi	Enterpolasyon	GARCH	717.56	7.00	3.65	16,899.79
Filtrelenmiş Tarihsel Benzetim Yöntemi	Svensson	EWMA	2,459.38	4.00	3.00	44,168.77
Monte Carlo Yöntemi	Enterpolasyon	GARCH	1,053.62	8.00	3.75	13,637.91
Monte Carlo Yöntemi	Svensson	GJR	2,724.08	6.00	3.50	29,092.30
Parametrik Yöntem	Enterpolasyon	GARCH	568.17	4.00	3.00	11,653.02
Parametrik Yöntem	Svensson	GARCH	2,641.61	5.00	3.40	30,474.39

Tablo 15'te yer alan faiz riskine ilişkin içsel model kombinasyonlarında; örneğın Filtrelenmiş Tarihsel Benzetim Yöntemi, Enterpolasyon Verim Eğrisi Yöntemi, GARCH volatilite yöntemi ile hesaplanan RMD değeri 717,56 olarak hesaplanmış olmasına rağmen, model aşım sayısı 7 olarak sarı bölgede bulunduğundan dolayı, bu durum Tablo 12'de de belirtildiğı üzere, modelin sonuçlarının hatalı, yetersiz ve belirsiz olduğunu göstermiş bu çerçevede, uyarlanmış çarpım faktörü 3,65 olarak dikkate alınmış, ekonomik sermaye 16.899,79 olarak hesaplanmıştır. Bununla birlikte modeldeki aşım sayısı “4” olan, Filtrelenmiş Tarihsel Benzetim Yöntemi, Svensson Verim Eğrisi Yöntemi ile EWMA volatilite yönteminde ise hem RMD değeri (2.459,38) hem de ekonomik sermaye gereksinim tutarı (44.168,77) diğerkombinasyonlara göre daha fazla hesaplanmıştır. Söz konusu örnekler gerek sermaye maliyeti gerekse de riskin gerektiğı gibi ölçülmesi açısından modelin önemine dikkat çekmektedir.

8.5. Bulgular, Değerlendirme ve Öneriler

ABC Bankasının sahip olduğı portföy üzerinden hesaplanan ve Tablo 6 ve Tablo 10'da detayları bulunan sonuçlardan da görüleceğı üzere BDDK tarafından hesaplanma usul ve esasları düzenlenen standart yöntemle bankanın maruz olduğı olduğı piyasa riskine ilişkin sermaye gereksinimi faiz oranı riski için 9.000.-TL ve kur riski için 1.114.000.-TL olmak üzere toplam 1.123.000.-TL iken, aynı portföyün örneklem olarak seçilen farklı volatilite ve verim eğrisi ile RMD yöntemleri ile kur ve faiz riski için oluşturulan toplam 12 adet içsel model üzerinden hesaplanan sermaye gereksinimi tutarlarında ise kur riskinde 1.698.848,24.-TL'den 2.322.191,93.-TL'ye; faiz oranı riski için ise 11.653,02.-TL'den 44.168,77.-TL'ye kadar uzanan farklı tutarlarda sermaye gereksinimi ölçülmektedir.

Çalışmada belirtilen hususlar bir arada değerlendirildiğinde; öncelikle Fedor, Ho, Elizalde ve Repullo ile paralel çerçevede faiz ve kur riskinin standart yöntemden ziyade içsel yöntemlerle ölçülmesinin risklerin gerek nitelik gerekse de nicelik olarak daha net bir şekilde belirlenebilmesini teminen

önem arz ettiği görülmektedir. Bununla birlikte kullanılan içsel yöntemin geriye dönük olarak gerçekleştirilecek backtestler aracılığıyla tespit edilen aşım sayıları noktasında önem arz ettiği, bu sebeple de hem düzenleyici ve denetleyici otorite hem de ilgili banka nezdinde model oluşumu ve validasyonu konusunda gerekli uzman personelin, organizasyonel yapı içerisinde tesis edilmesi, mevcut birimlerin bu çerçevede desteklenmesi hususu değerlendirilebilir.

BDDK mevzuatı uyarınca bankalar tarafından faiz ve kur riskini de ihtiva eden piyasa riskine esas tutar hesaplamaları aylık periyotlarda gerçekleştirilerek BDDK'ya yine aylık periyotlarda raporlanmakta, bu durum ay içerisinde gerçekleşebilecek volatilité artışına bağlı bir şekilde piyasa riskindeki artışın etkilerinin ara dönemler itibarıyla ilgili düzenleyici ve denetleyici otoriteler tarafından bilinmemesine neden olabilmektedir. Bu durumun engellenebilmesi adına ara dönemlerde de kur ve faiz oranı riskine esas tutar hesaplanarak düzenleyici otoriteye raporlanabilir.

Bankaların İç Sistemleri ve İçsel Sermaye Değerlendirme Süreci Hakkında Yönetmeliğin 43'üncü maddesinin beşinci fıkrası uyarınca mevcut durumda aylık periyotlarda gerçekleştirilerek yönetim kurullarınca onaylanan piyasa riskine ilişkin stres testlerinde kullanılan tarihsel ve hipotetik senaryoların bankanın risk iştahına bağlı olarak belirleniyor olması nedeniyle sübjektif kriterlere ve varsayımlara dayanması, uygulamada yeksanlığın gerçekleştirilebilmesini teminen yıllık stres testlerinde düzenleyici ve denetleyici otorite konumundaki BDDK tarafından tüm bankalara gönderilen genel geçer senaryolara benzer şekilde aylık senaryoların belirlenerek bankalar tarafından aylık periyotlarda da raporlamalar talep edilerek, sektörün stres anında maruz kalabileceği zarar tutarı belirlenebilir.

Bankalar tarafından içsel modelin sermaye gereksinimi hesaplamalarında kullanılmasını teşvik amacıyla aşağıdaki formülasyon kullanılabilir:

$$P_{içsel} \geq P_{stan} \text{ ise } P_{ser} = P_{stan}$$

$$P_{içsel} \leq P_{stan} \text{ ise } P_{ser} = P_{içsel}$$

Yukarıdaki eşitlikte;

P_{ser} : Kur ve faiz oranı riski için yasal sermaye gereksinimi hesaplamalarında esas alınacak piyasa riski sermaye gereksinimi tutarını,

P_{stan} : Kur ve faiz oranı riski için standart yöntemle hesaplanan piyasa riski sermaye gereksinimi tutarını,

$P_{içsel}$: Kur ve faiz oranı riski için içsel modellerle hesaplanan piyasa riski sermaye gereksinimi tutarını,

ifade etmekte olup, bankalar tarafından kur ve faiz oranı riskine esas tutarın hem içsel hem de standart yöntemle ölçülmesi, ölçüm sonucunda içsel modelin standart yöntemden daha düşük seviyede sermaye gereksinimi hesaplaması durumunda bu tutarın, daha fazla bir sermaye gereksinim hesaplaması durumunda ise standart yöntemle hesaplanan sermaye gereksinimi sonucunun dikkate alınması sağlanabilir. Böylelikle bankalar tarafından içsel yöntemlerin kullanılması teşvik edilebilir.

Bununla birlikte, RMD yöntemleri geçmişten günümüze değin riskin sayısallaştırılmasında kullanılan en popüler yöntem olmakla beraber, finansal kurumlar tarafından dikkat edilmesi gereken en önemli konu, RMD yöntemleriyle riskin nasıl ölçüldüğü değil, geriye dönük test sonuçlarının ne olduğu diğer bir ifadeyle model performansının ne olduğudur. Bu nedenle, içsel ölçüm yöntemlerinde kullanılan modellerdeki aşım sayılarına özen gösterilmesi ve dikkatli bir şekilde takibinin yapılması önem arz etmektedir.

SONUÇ

Bir güven kurumu olan bankalar başta olmak üzere finansal piyasalarda faaliyet gösteren kiři ve kurumlar açısından riskin etkin yönetilerek, mevcut ve gelecekte ortaya çıkması muhtemel risklerin yaratacağı negatif sonuçları, zararları bertaraf edebilecek yeterlilikte ve nitelikteki sermayenin, başta bankalar olmak üzere mali piyasalarda hizmet sunan ilgili kuruluşlardan temin edilmesi meselesi, geçmişten bugüne gerek ulusal gerekse de uluslararası denetim ve gözetim otoritelerinin gündeminde olmuştur. 1950'li yıllarda Harry Markowitz'in Modern Portföy Teorisi ile temelleri atılan risk yönetimine ilişkin teorik çalışmalar, Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli, Etkin Piyasa Hipotezi, Kaos Teorisi, Fraktal Teori ve Siyah Kuęu Teorisi başta olmak üzere teorik çerçevede tartişılmış ve tartişılmaya devam edilmektedir. Çalışmada, sermaye yeterliliği hesaplamalarına konu edilen piyasa riski bileşenlerinden kur ve faiz oranı riskinin BDDK tarafından usul ve esasları belirlenen standart yöntemle gerekli sermaye gereksinimi hesaplanmış, buna ek olarak aynı portföy için istatistiki olarak uygun riske maruz değer, volatilité ve verim eğrisi yöntemlerinden oluşan kombinasyonlar üzerinden piyasa riski için içsel sermaye gereksinimi hesaplanarak karşılaştırması yapılmıştır. Çalışmada belirtilen hususlara paralel şekilde yabancı literatürde de tartişmaların olduğu görölmektedir. Bunlardan bazılarına değinilecek olursa; Fedor, standart yöntemin bono risklerini ölçmede içsel modele göre daha yetersiz olduğunu; Ho, düzenleyici otoritenin risk hesaplamalarının daha az sofistike olduğunu, bazı durumlarda az bazen de daha fazla sermaye gereksinimi hesapladığının, Elizalde ve Repullo ise düzenleyici otorite tarafından belirlenen yöntemlerin herkese tek tip bir uygulama getirdiğini belirtmiş, bu çerçevede içsel modellerin önemine vurgu yapmışlardır. Ülkemizde 2010 yılında BDDK tarafından bankacılık aktif büyüklüğünün toplam % 85'ini oluşturan 9 banka için piyasa riskine esas tutarın standart yöntem ve içsel model ile karşılaştırması yapılmış, içsel yöntemlerin özellikle de ülkemizdeki volatilitéyi göz önünde bulundurarak değişen koşullara uygun bir şekilde riski ölçtüğü ve dolayısıyla daha fazla sermaye gereksinimini ortaya çıkardığı tespit edilmiştir. Bu çerçevede, yapılan çalışma gerek uluslararası literatürde devam eden tartişmalarla gerekse de ülkemiz düzenleyici ve denetleyici otoritesi konumunda olan BDDK çalışması ile paralellik arz etmekte, böylelikle içsel modellerin kullanılmasına yönelik olarak teşvik modelini içermektedir. Bu noktada özellikle de sistemik riskin engellenmesi ve riskin erken tespiti açısından daha hassas ölçüm sonuçlarına sahip olan içsel modellerin bankalarca kullanılabilmesini teminen, bankalarca hem standart yöntemle hem de içsel modellerle kur ve faiz oranı risklerinin ölçülerek BDDK'ya paralel raporlamaların yapılması, sermaye gereksinimi hesaplamasında dikkate alınacak faiz ve kur riskine ilişkin tutarlarda ise yapılacak karşılaştırmada standart yöntemle gerçekleştirilen sermaye gereksinim tutarı üst sınır olmak üzere, daha düşük seviyelerde ölçülen içsel sermaye gereksinim tutarlarının bankalarca kullanılabilmesine salık verilebilir.

KAYNAKÇA

- A. HOLTON, Glyn. (2004). "Defining Risk", Financial Analyst Journal, CFA Institute, Seri 60, Sayı 6, ss.19-23.
- AKÇAY, M. Barış ve BOLGÜN, K. Evren. (2009). Türk Finans Piyasalarında Entegre Risk Ölçüm ve Yönetim Uygulamaları: Risk Yönetimi, 3. b. İstanbul : Scala Yayıncılık, ss.45-480.
- AKÇAY, M. Barış, KASAP, Mehmet, DOĞU, Taner ve KASAP, Güneş. (2012-Nisan). Türev Piyasalar ve Yapılandırılmış Ürünler, Scala Yayıncılık, İstanbul, ss.89-94.
- ALDOUS, David. (2011-Mart). "The Black Swan: The Impact of The Highly Improbable", Notices Of The AMS, March, 2011, Volume 58, Number 3, https://www.stat.berkeley.edu/~aldous/157/Books/Black_Swan.pdf, (18/06/2018), s.427-431.
- ALEXANDER, Carol. (2008). Value-At-Risk Models, 4. Edition, John Wiley&Sons Ltd., England.
- ALTINTAş, M. Ayhan. (2018-Ocak). Bankacılıkta Risk ve Sermaye Yönetimi, Sermaye Piyasalarında Finansal Piyasa Altyapıları, Merkezi Karşı Taraf Uygulaması ve Risk Yönetimi Dahil, ss.383-384.
- ALTUN, Emrah. (2014). U Değerler Teorisi ve Riske Maruz Değer, Hacettepe Üniversitesi İstatistik Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, ss.9-11.
- BOULTWOOD, Brenda.(2016-Ocak). "Black Swans and Risk Management: Prepare Now For The Unthinkable", Society Of Actuaries, Sayı:34, ss.24-26.
- BURNS, Robert L. (2004 – Kış). Economic Capital And The Assessment Of Capital Adequacy, Federal Deposit Insurance Corporation (FDIC), Vol. 1, Issue 2, s.15.
- ELBANNAN, Mona A. (2015). "The Capital Asset Pricing Model: An Overview Of The Theory", International Journal of Economics and Finance; Vol.7, No.1, ss.216-226.
- ELİZALDE, Abel ve REPULLO, Rafael. (2007-Eylül). Economic And Regulatory Capital In Banking: What Is The Difference?, International Journal Of Central Banking, s.111.
- FAMA, Eugene. (1965). "The Behaviour of Stock-Market Prices", The Journal of Business, Vol.38, No.1, ss.34-105.
- FAMA, Eugene. (1968). "Random Walks in Stock Market Prices", The Institutional Investor, ss.55-59.
- FAMA, Eugene. (1969 – Aralık). "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work", The Journal of Finance, Vol.25, No.2, New York, ss.383-417.
- FEDOR, Marcin. (2007-June). Economic Capital versus Regulatory Capital For Market Risk In Banking And Insurance Sectors: Basel II Experience And The Challenge For Solvency II, Université Paris Dauphine, <http://www.actuaries.org/AFIR/Colloquia/Stockholm/xFedor.pdf>, 06/09/2018, ss.2-25.
- GHYS, Etienne. (2012). The Butterfly Effect, 12th International Congress on Mathematical Education, Seoul, Korea.
- GÖKBULUT, Rasim İlker, GÜMRAH, Ümit ve DERİNDERE KÖSEOĞLU, Sinem. (2011). "Modelling The Volatility in İstanbul Stock Exchange: Shifting From Box-Jenkins to ARCH Type Models", İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt:40, No:2, s.251-266.
- HO, Amelia. (2012). Weaknesses In Regulatory Capital Models And Their Implications, 2012 Enterprise Risk Management Symposium, 18-20/04/2012, Washington, ss.2-8.
- JORION, Philippe. (2007). Value At Risk, The New Benchmark For Managing Financial Risk, New York, The McGraw-Hill Company, 3rd Edition, s.307.
- KAYAHAN Cantürk, AYDEMİR, Oğuzhan ve AKÇAY, Barış. (2009-Ocak). Döviz Piyasalarında EWMA Modeli Kullanılarak Hesaplanan Volatilite Tahminlerinin Test Edilmesi, <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/289400>, (28/05/2018), ss.504-510.
- KELMAN, İlan. (2003, Kış). "Defining Risk", FloodRiskNet Newsletter, Seri 2, ss.6-8.

- KORKMAZ, Turhan ve BOSTANCI, Ahmet. (2011). "RMD Hesaplamalarında Volatilite Tahminleme Modellerinin Karşılaştırılması ve Basel II Yaklaşımına Göre Geriye Dönük Test Edilmesi: İMKB 100 Endeksi Uygulaması", *Business And Economics Research Journal*, Vol.2, Sayı:3, ss.2-5.
- LINTER, John. (1965). "The Valuation of Risk Assets on the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets", *Review of Economics and Statistics*, V.47, ss.3-37.
- LUCAS, Andre. (2001-Ağustos). "Evaluating the Basle Guidelines for Backtesting Banks' Internal Risk Management Models", *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol.33, No.3, s.826.
- MANDELBORT, Benoit. (1972). "When Can Price Be Arbitraged Efficiently? A Limit to the Validity of the Random Walk and Martingale Models". *The Review of Economics and Statistics*, Vol.53, No.3, ss.225-236.
- MANGANELLİ, Simone ve, ENGLE, Robert F. (2001-August). *European Central Bank (ECB) Working Paper Series, Value At Risk Models In Finance, Working Paper No.75*, ss.6-12.
- MARKOWITZ, Harry. (1952). "Portfolio Selection", *The Journal of Finance*, ss.77-91.
- MARKOWITZ, Harry. (1959) "Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments", *Yale University Press, New Haven*, s.3.
- MCKINLEY, Sky ve LEVINE, Megan. Cubic Spline Interpolation, *Math 45: Linear Algebra*, <http://www.rajgunesh.com/resources/downloads/numerical/cubicsplineinterpol.pdf> , (28/08/2018), ss.1-5.
- MOSSIN, Jan. (1966). "Equilibrium in a Capital Asset Market", *Econometrica*, Vol.34, No.4, ss.768-783.
- NASEER, Menwish ve TARIQ, Yasir Bin. (2015). "The Efficient Market Hypothesis: A Critical Review of The Literature", *The UIP Journal of Financial Risk Management*, Vol. XII, No.4, ss.1-6.
- POPOVİĆ, Iovana F. ve BOLOS, Marcel Loan. *Ultramodernity In Risk Theory, Conference Paper, November, 2009*, https://www.researchgate.net/publication/273000030_Ultramodernity_in_risk_theory , (05/06/2018), s.17.
- RADOVİĆ, Milica, RADUKİĆ, Snezana ve NJEGOMİR Vladimir. (2018). "The Application Of The Markowitz's Model In Efficient Portfolio Forming On The Capital Market In The Republic Of Serbia", *Economic Themes*, 56 (1), ss.18-33.
- SHARPE, William F. (1964). "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk", *The Journal of Finance*, Vol.19, No.3, ss. 425-442.
- ROSSIGNOLO, Adrian F. FETHİ ve Meryem D. SHABAN, Mohamed. (2012-December). "Value-At-Risk Models And Basel Capital Charges", *Evidence from Emerging and Frontier Stock Markets*, ss.1-11.
- SIMONS, Katerina. (1997). *Value At Risk-New Approaches To Risk Management, Federal Reserve Bank Of Boston, VAR Understanding and Applying Value-at-Risk, KPMG VAR/Risk Publications, Londra*, ss.135-136.
- SOTIC, Aleksandar ve RAJIC, Radenko. (2015). "The Review of The Defination Of Risk, *Online Journal Of Applied Knowledge Management*", A Publication Of The International Institute For Applied Knowledge Management, Volume 3, Issue 3, Belgrad, ss.18-20.
- SPUHLAKOVA, Erika, VALASKOVA, Katarina ve ADAMKO, Peter. (2015-Temmuz). "The Credit Risk and Its Measurement, Hedging and Monitoring", *Procedia Economics And Finance 24, International Conference on Applied Economics, Kazan-RUSYA*, ss.675-680.
- SÜLİ, Balazs Marton. (2014). *Yield Curve Modelling Thesis, Eötvös Lorand University, Actuarial and Financial Mathematics MSc Quantitative Finances Major, Faculty of Science, Macaristan*, s.20-33.
- SÜMER, Kutluk Kağan ve HEPSAĞ, Aycan. (2007). "Finansal Varlık Fiyatlamaya Modelleri Çerçevesinde Piyasa Risklerinin Hesaplanması: Parametrik Olmayan Yaklaşım", *TBB Bankacılar Dergisi*, Sayı:62, s.5.
- TALEB, Nassim Nicholas. *The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable*, Penguin Books, 2010, ss.35-40.

- TBB. (1997, Eylöl). Basel Committee on Banking Supervision, Core Principles For Effective Banking Supervision (Bankacılıkta Etkin Gözetim ve Denetime İlişkin Prensipler), Eylöl 1997, eviri TBB Bankacılık ve Araştırma Grubu, s.19.
- TBB, Sermaye Yeterliliği şerhi, (2013,Aralık), İstanbul, G.M. Matbaacılık, Yayın No:299, ss.70-234.
- TERZİOğLU, M. Kenan. (2018). Riske Maruz Değer Kavram ve Uygulamalar, Ankara, Gazi Kitabevi.
- TÜZÜN, Osman, KAHYAOğLU, Hakan, EKİNCİ, Ramazan ve CEYLAN, Fatih. “Türkiyede Faiz Oranlarının Vade Yapısı: Getiri Eğrisinin Tahmini”, V. Anadolu International Conference in Economics, 11-13 Mayıs 2017, Eskişehir, http://2017.econanadolu.com/admin1/dn_content/5906246ac57d8.pdf, (28/05/2018), ss.3-7.
- WITT, Stephen F. ve DOBBINS, Richard. (1979). “The Markovitz Contribution to Portfolio Theory”, Managerial Finance, Vol.5, Issue.1, ss.3-17.
- YILDIRIM, Hakan ve OLAKYAN, Arin. (2014) “Finansal Yatırım Araçlarında Riske Maruz Değer Uygulaması”, Dokuz Eylöl Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Faköltesi Dergisi, Cilt:29, Sayı:1, s.3-9.

İNTERNET KAYNAKLARI

- Banco de Espana, Guidelines On The Internal Capital Adequacy Assessment Process (ICAAP) At Credit Institutions, 25/06/2008, ss.44-47.
- BDDK, Bankaların Sermaye Yeterliliğinin Ölçülmesi ve Değerlendirilmesine İlişkin Yönetmelik, 23.10.2015 tarihli ve 29511 sayılı Resmi Gazete.
- BDDK, İSEDES Raporuna İlişkin Rehber, 31.03.2016 tarihli ve 6827 sayılı Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurulu Kararı.
- BDDK, PR500AS – Faiz Oranı Riski Analizi – Genel Piyasa Riski Hesaplaması (Standart Metot-Vade Yaklaşımı) Formu.
- BDDK, Risk Yönetimi Dairesi. (2010-Nisan). Piyasa Riski Ölümlene Yöntemlerine İlişkin Analiz, Ankara, ss.9-15.
- BIS, Minimum Capital Requirements For Market Risk, Ocak 2016, <https://www.bis.org/bcbs/publ/d352.pdf> , (24/06/2018), s.5.
- BIS, Principles For The Management Of Credit Risk, s.1, <https://www.bis.org/publ/bcbsc125.pdf> , (21/06/2018).
- BIS, Basel Committee on Banking Supervision, (2004-Haziran), BIS, International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards, s.155.
- BIS, Range Of Practices And Issues In Economic Capital Frameworks, Mart, 2009, s.8.