



## TÜRKİYE'DEKİ HALKA AÇIK BANKALARIN TEMERRÜT RİSKİ ve HİSSE SENEDİ GETİRİSİ İLİŞKİSİ

Erhan ÇETİNKAYA  
İstanbul Ticaret Üniversitesi, Finans Enstitüsü  
cetink@gmail.com

**Öz:** Risk ve getiri arasındaki ilişki finans teorisinin temel yapıtaşlarından bir tanesi olagelmİştir. Temerrüde düşme riski bir kuruluŐa ilişkin en önemli risklerden bir tanesi olup bu risk kredi riski olarak da adlandırılmaktadır ve birçok farklı yöntemle tahminlenebilmektedir. Bu çalışmada Türkiye'deki halka açık bankaların temerrüde düşme olasılıkları iki farklı yöntemle tahmin edilerek, temerrüt riski ve hisse senedi getirileri arasındaki ilişki incelenmiştir. Muhasebe temelli bir yaklaşım olan logit regresyon modeli ile piyasa verilerine dayalı bir yöntem olan Merton modeli yaklaşımları ile hesaplanan temerrüt olasılıklarının birbirine yakın seyrettiği ve özellikle Merton modeli çıktıları ile hisse senedi getirilerinin de arasında anlamlı bir ilişkinin var olduğu gözlemlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Kredi riski, temerrüt, logit modeli, Merton modeli, risk ve getiri

### THE RELATIONSHIP BETWEEN THE DEFAULT RISK AND STOCK RETURNS OF PUBLIC BANKS IN TURKEY

**Abstract:** The relationship between risk and return has been one of the cornerstones of finance theory. Default risk one of the most important risks of a company and it is also called credit risk. Credit risk can be measured in a number of ways. In this study, the default risk of public banks in Turkey is measured in two different ways and the relationship between default risk and stock returns was examined. Logit model, an accounting based model and Merton model, a market based model gave similar default risk estimates and the risk estimates of Merton model seem to have a meaningful relationship with stock returns.

**Keywords:** Credit risk, default, logit model, Merton model, risk and return

## 1. GİRİŞ

Finansal piyasalardaki önemi nedeniyle bankacılık, tüm ülkelerde en sıkı denetlenen ve düzenlenen sektörlerden birisidir. Tasarruf açığı olan tarafların finansman ihtiyacını tasarruf fazlası olan taraflardan sağlamak gibi bir aracılık vazifesini üstlenen bankacılık sektörünün verimli şekilde çalışması, Türkiye gibi gelişmekte olan ekonomiler için önem arz etmektedir. 2001 yılından itibaren Türk bankacılık sektöründe gerçekleştirilen düzenleme ve denetim reformları, bankacılık sistemini sağlıklı bir yapıya kavuşturmuş ve sektör yabancı yatırımcıların ilgisini ciddi oranda çekmiştir.

Herhangi bir kuruluşun kredibilitesi ve yatırım yapılabilirliği, bu yatırımlar ister borç ister ise sermaye şeklinde olsun, o kuruluşun temerrüt etme olasılığıyla ölçülebilmektedir. Bu çalışmanın amacı hisse senetleri BIST’te işlem gören bankaların temerrüt olasılıklarını yani kredi risklerini, halka açık verileri kullanarak tahmin etmek ve bu riskin söz konusu bankaların hisse senedi getirileriyle nasıl bir ilişki içerisinde olduğunu ortaya koymaktır.

Bilindiği üzere, sektördeki bankaların riskliliği hâlihazırda uluslararası kredi derecelendirme kuruluşları (Standard and Poor’s, Moody’s ve Fitch Ratings) tarafından ölçülmektedir ve bu ölçümler neticesinde bankalara derecelendirme notları verilmektedir. Söz konusu ölçümlerin, bankaların temerrüt olasılıklarının tahminine dayandığı bilinse de ölçümlerin teknik detayları kamuoyuyla paylaşılmamaktadır. Bu çalışma kapsamında yapılan risk modellemelerinin bir kısmında söz konusu derecelendirme kuruluşlarının derecelendirmelerinin doğru olduğu varsayılarak bu notlar modele girdi olarak kabul edilmiştir. Daha detaylı şekilde ifade etmek gerekirse; bu çalışma kapsamında BIST’teki bankaların temerrüt olasılıkları, muhasebe temelli verilere dayanan Lojistik regresyon ve piyasa verilerine dayanan Merton modeli kullanılarak iki farklı yöntemle ölçülmüştür. Lojistik regresyon modeli için Türkiye Bankalar Birliği (TBB) veritabanında yer alan ve bankalara ilişkin 1996-2013 yılları arasındaki finansal rasyoları içeren veriler kullanılmıştır. Bu modelin kurulabilmesi için geçmiş temerrüt verisine ihtiyaç duyulduğundan, yukarıda bahsedilen uluslararası derecelendirme kuruluşlarının çalışma konusu bankaların notlarını düşürdüğü tarihler belirlenmiş ve bu olaylar temerrüt olarak kabul edilmiştir. Merton modeli için ise yine TBB verileri kullanılmış ancak buna ilaveten piyasa değeri için Bloomberg verileri, hisse senedi getiri verisi içinse Borsa İstanbul (BIST) veritabanı kullanılmıştır.

Çalışmada, ilk olarak temerrüt kavramı üzerinde durulacak ve kredi riski ile temerrüt olasılığı arasındaki ilişkiden bahsedilecektir. İkinci bölümde ise kredi riski ile getiri arasındaki ilişki irdelenecektir. Daha sonra literatürdeki temerrüt olasılığı tahmin modelleri hakkında bilgiler verilecek ve bir Lojistik regresyona dayalı bir de Merton modeline dayalı temerrüt tahmin modeli oluşturularak BIST’teki bankaların temerrüt olasılıkları tahmin edilecektir. Son olarak bu modellerin çıktıları yani bankaların kredi riskliliği bu bankalara ait hisse senetlerinin getirileriyle karşılaştırılarak risk-getiri ilişkisinin geçerliliği ampirik veriler ile test edilecektir.

## 2. TEMERRÜT KAVRAMI VE RİSK

Basel prensiplerinde ve literatürdeki birçok çalışmada (Christian Bluhm (2010), Johanna Eckert (2015)) kredi riskinin sayısallaştırılması 3 temel parametre ile sağlanmaktadır. Bunlar Temerrüt Olasılığı (TO), Temerrüt Halinde Kayıp (THK) ve Temerrüt Tutarı (veya Risk Tutarı) (TT)’dir. Bu 3 temel parametre arasından TO, direkt olarak borçlunun özellikleri tarafından belirlenmektedir. THK ve TT ise kredinin ve teminatın özelliklerine göre değişiklik göstermektedir. Dolayısıyla bir firmaya ilişkin olarak tahmin edilen TO’nun o firmanın kredi riski ile ilgili önemli ölçüde bilgiyi tek başına sağlayabildiği kabul edilebilir. TO’nun gerçeğe yakın şekilde tahmin edilebilmesini sağlamak için yapılan modelleme çalışmaları açısından temerrüdün nasıl tanımlandığı büyük önem arz etmektedir. Bu bölümde kısaca temerrüt kavramından bahsedilerek bu kavramın nasıl bir risklilik göstergesi olduğu irdelenecektir.

Kredi riski literatüründe temerrüt kavramı en çok kullanılan ifade olmasına karşın, “iflas”, “başarısızlık”, “ödeyememe”, “finansal sıkıntı” ve “yeniden yapılandırma” gibi ifadeler de görülebilmektedir. Finansal açıdan temerrüt; genel olarak negatif net bugünkü değer veya borcun ödenememesi şeklinde tanımlanabilir.

Altman (1968) iflas terimini kullanmış ve bunu bir firmanın yasal olarak iflas etmiş veya Ulusal İflas Yasası kapsamında yeniden yapılandırılmasına karar verilmiş olması olarak tanımlamıştır. Blum (1974) ise başarısızlık terimini kullanmış ve bunu vadesi gelen borçların ödenememesi, iflas başvurusunda bulunulması veya kreditorlerle borcun azaltılması hususunda bir anlaşmaya varılması olarak tanımlamıştır.

“Kredi Riskine Esas Tutarın İçsel Derecelendirmeye Dayalı Yaklaşımlar ile Hesaplanmasına İlişkin Tebliğ” kapsamında temerrüt:

“Aşağıda belirtilen iki durumdan en az birinin gerçekleşmesi halinde borçlunun temerrüt ettiği kabul edilir:

a) Teminatlara başvurulmaksızın borçlunun bankaya veya konsolide edilen finansal kuruluş niteliğindeki bağlı ortaklıklarından birine olan borçlarını tamamen ödeyemeyeceğine banka tarafından kanaat getirilmesi,

b) Borçlunun bankaya ve konsolide edilen finansal kuruluş niteliğindeki bağlı ortaklıklarından birine olan önemli tutardaki yükümlülüklerini ifa etmede 90 günden fazla gecikmesi.”

olarak tanımlanmaktadır.

BDDK mevzuatı kapsamında temerrüt tanımının 90 günü aşan bir gecikmeye veya bu gecikme olmasa dahi finansal sıkıntılarının varlığına odaklandığı görülmektedir. Bu çalışmanın konusu bankalardır ve bankalar için uygulanan finansal sıkıntı tanımlaması bankaların temerrüdünü gerçekleşmeden daha önce öngörebilecek bir yapıda tasarlanmıştır. Bunun nedeni herhangi bir bankanın temerrüde düşmesinin tüm finansal sistemi tehlikeye atacak olmasıdır. Finansal tarihe bakıldığında pek de fazla banka temerrüdü vakasının bulunmaması ve bankalardan olan alacakların BIS tarafından düşük sayıda temerrüdün var olduğu (low default portfolio) bir alacak sınıfı olarak kabul ediliyor olması da göz önünde bulundurulduğunda; bu çalışmada geliştirilecek olan lojistik regresyon modelinde, temerrüdü; 3 büyük derecelendirme kuruluşunun biri tarafından not indirimine tabi tutulmak şeklinde tanımlamak yanlış bir yaklaşım olmayacaktır. Nitekim Finlandiya Merkez Bankası araştırma bölümü tarafından yapılan benzer bir çalışmada da (Distinguin, Hasan ve Tarazi, 2012) bu yaklaşım kullanılmıştır.

### 3. RİSK VE GETİRİ

Modern Portföy Teorisinin en önemli çıktılarından olan CAPM (Capital Asset Pricing Model) yani Türkçesi ile Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli (SVFM), üstlenilen risk ile buna karşı beklenen getirilerin tahmininde kullanılan bir modeldir. Bu modele göre, yatırımcılar risksiz varlıkların (örneğin hazine bonosu) yanı sıra riskli varlıklara da (örneğin hisse senedi) yatırım yaparak sermaye piyasası doğrusu üzerinde risk-getiri tercihlerine göre portföyler oluşturabilirler. Portföylerin beklenen getirileri ile riskleri arasındaki doğrusal ilişkiyi gösteren grafik sermaye piyasası doğrusunu ortaya çıkarır ve bu doğrunun eğimi  $(E(R_m) - R_f)/\sigma_m$  şeklinde ifade edilir. Bu denklemde yer alan  $R_m$  piyasanın getirisini (piyasada yer alan tüm riskli varlıkların toplam ortalama getirisini şeklinde düşünülebilir),  $R_f$  risksiz varlık yani hazine bonosunun getirisini,  $\sigma_m$  ise piyasa getirisinin standart sapmasını ifade eder. Basit şekilde bu denklem; üstlenilen bir birimlik risk karşılığında ne kadar getiri beklenmesi gerektiğini gösterir ve  $E(R_m - R_f)$  risk primi denir. Daha geniş haliyle model;

$$E(R_i) = R_f + \beta_i E(R_m - R_f)$$

şeklinde ifade edilir ve bir varlığın beklenen getirisinin  $E(R_i)$ , risksiz getiri ( $R_f$ ) artı varlığın sistematik riskinin ( $\beta_i$ ) risk primi ile çarpımı olduğunu söyler. Diğer bir ifade ile varlıkların beklenen getirileri sistematik riskleriyle uyumludur ve varlığın sistematik riski ne kadar yüksek olursa beklenen getiride o kadar yüksek olacaktır.

Finans literatüründe risk kavramı sistematik ve sistematik olmayan (idiosyncratic) olarak ikiye ayrılmakta olup, sistematik risk piyasa riski olarak da adlandırılır ve çeşitlendirme etkisi ile bertaraf edilemeyen riskleri ifade eder. Dolayısıyla sistematik riske maruz kalınması durumunda bu riskin getiri ile ödüllendirilmesi (kaçınılamayan bir risk olmasından dolayı) beklenmekte, sistematik olmayan risklerin ise çeşitlendirme yolu ile bertaraf edilebilmesinden dolayı getiri ile ödüllendirilmemesi beklenmektedir. Birinci bölümde temerrüt kavramına ve bankalara ilişkin yapılan açıklamalar

değerlendirildiğinde, temerrüt riskinin hem sistematik hem de sistematik olmayan riskleri içerisinde barındıran bir risk olduğu ileri sürülebilecektir.

Risk ve getiri arasındaki ilişki üzerine yapılan çalışmalar son 30 yılda finans literatürünün en fazla ilgi gören çalışmaları olmuştur. Bu bağlamda temerrüt riskinin nereye düştüğünü ise aşağıda yer alan çalışmalar özetlemektedir:

Dichev (1998), Altman'ın Z skorunu kullanarak ABD'deki şirketlerin hisse senedi getirilerini incelemiş ve yüksek temerrüt riskinin yüksek getiri ile ödüllendirilmediğini gözlemlemiştir. Benzer şekilde Piotroski (2000) ve Griffin ve Lemmon (2002) de yüksek temerrüt riskinin düşük hisse senedi getirisine yol açtığını gözlemlemiştir. Her ikisi de çalışmalarında “defter değeri/piyasa değeri” oranı düşük olan firmaları temerrüt riski düşük firmalar olarak tanımlamışlardır. Vassalou ve Xing (2004) ise temerrüt riski ile hisse getirileri arasında pozitif bir ilişki bulunduğunu gözlemlemiştir. Bu çalışmada temerrüt riskini ölçmek için Merton modeli kullanılmış ve yüksek “defter değeri/piyasa değeri” oranına sahip firmalardan temerrüt riski yüksek olan firmaların, temerrüt riski düşük olan firmalardan daha yüksek getiri elde ettiğini gözlemlemiştir. Campbell, Hilscher, ve Szilagyi (2004) temerrüt riski ve hisse senedi getirileri arasında negatif bir ilişki olduğunu gözlemlemiştir.

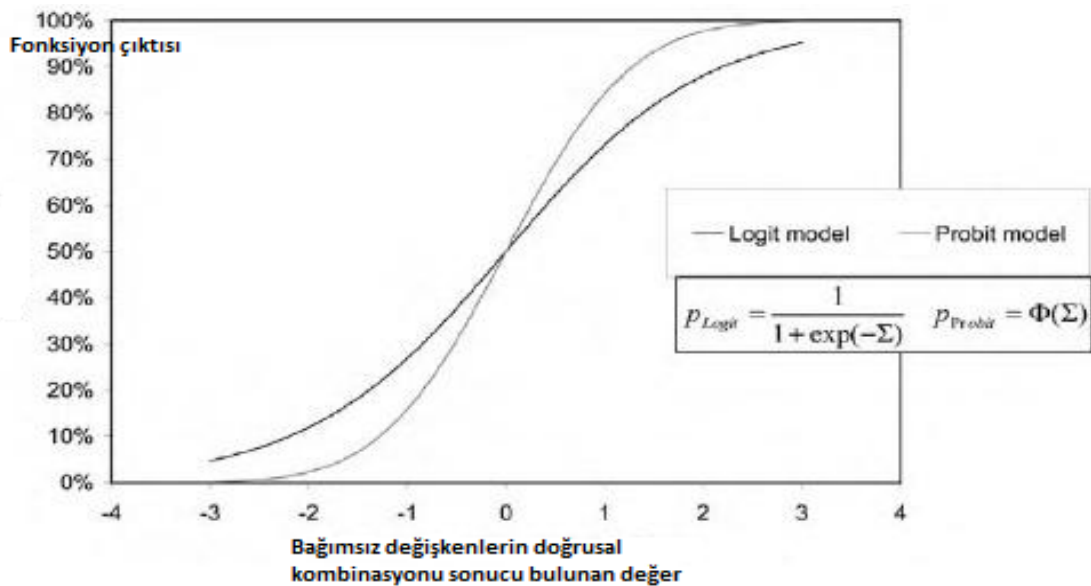
Temerrüt riski ile getiri arasındaki çalışmaların birbirinden farklı sonuçlara ulaşmasında, tercih edilen temerrüt tahmin modellerinin de etkili olduğu bazı çalışmalarda ifade edilmiştir. Yapılan çalışmaların bir kısmında muhasebe temelli ve regresyon analizine dayanan modeller diğer bir kısmında ise Merton modeli gibi piyasa verilerine dayalı modeller kullanılması bu çalışmada her iki modeli de kullanma ve sonuçları Türk bankaları için test etme gereğini doğurmuştur.

#### 4. KULLANILAN TEMERRÜT TAHMİN MODELLERİ

##### 4.1. Logit Regresyon Modeli

Logit Regresyon modeli ikili (binary) bir değişkenin diğer bağımsız değişkenlerle olan ilişkisini açıklamaya çalışmaktadır. Bir firmanın temerrüt edip etmediği (ikili değişken) bu firmanın özelliklerine (bağımsız değişkenler) bakılarak bir denklem şeklinde ortaya konmaktadır. Doğrusal olmayan fonksiyonların, maksimum olabilirlik (maximum likelihood) yöntemi ile optimize edilmesi bu fonksiyonlardan direk olarak temerrüt olasılıklarına ulaşmaya imkan sağlamaktadır. Bu noktada logit ve probit fonksiyonlarından bahsetmek doğru olacaktır. Aşağıda her iki fonksiyonun da eğrileri ve matematiksel gösterimleri sunulmuştur:

**Grafik 1:** Logit ve Probit modelleri



Yukarıdaki grafikte yer alan  $\Phi$  simgesi kümülatif normal dağılımı ifade etmekte iken ( $\Sigma$ ) simgesi ise fonksiyon girdilerinin doğrusal kombinasyonunu ifade etmektedir ve bu kombinasyon sabit bir terimi de içermektedir. Doğrusal fonksiyondaki katsayılarla yapılacak ayarlamalar logit ve probit fonksiyonlarının aynı sonuçları vermesini sağlayabilmektedir dolayısıyla bu iki fonksiyonun temel çalışma mantıklı esasen birbirine çok yakındır. Ancak matematiksel gösterimi daha kolay olduğu için logit modelleri kredi riski uygulamalarında daha çok tercih edilmektedir. Lojistik regresyonun kredi riski uygulamasında bir firmanın temerrüt eden veya etmeyen bir firma olma olasılığı aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır:

$$p = 1 / \{1 + \exp[-(b_0 + b_1 * K_1 + b_2 * K_2 + \dots + b_n * K_n)]\} \quad (1)$$

Formülde yer alan n modele dahil edilen bağımsız değişken (temerrüt göstergesi) sayısını,  $K_i$  bağımsız değişkenlerin değerlerini ve  $b_i$  de her bir bağımsız değişkenin skorlama fonksiyonundaki ağırlığını temsil etmektedir.  $b_0$  sabit değeri fonksiyonun değeri (yani temerrüt olasılığı) üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. S şeklindeki lojistik fonksiyonun kullanılması temerrüt olasılığının 0 ila 1 arasında bir değer olmasını sağlamaktadır.

#### 4.2. Merton Modeli

Bilindiği gibi opsiyon fiyatlama teorisi yaklaşımı kullanılarak, geçmişte temerrüt etmemiş firmaların temerrüt riski hakkında hesaplamalar yapılabilmektedir. Dolayısıyla bu yöntemler yeterli miktarda temerrüt verisinin var olmadığı ve dolayısıyla istatistiki yöntemlerden faydalanmanın mümkün olmadığı durumlarda kullanılabilir. Ancak opsiyon fiyatlama modelleri firmanın borç ve sermayesine ilişkin piyasa verilerine ve özellikle de bunların volatilitesine ihtiyaç duymaktadır. Opsiyon fiyatlama modelleri yaklaşımı; bir firmanın toplam varlık değerinin, toplam borç değerinin altına düşmesi halinde temerrüde düşmüş olacağı fikrine dayanmaktadır.

Bir firmanın sermayesinde sahip olunan payın o firmaya ait varlıklar üzerinde en son sırada hak iddia etmeye izin verdiği ve aynı zamanda da kısıtlı şekilde sorumluluğa sebep olduğu bilinmektedir. Merton (1974) bu durumun aslında bir firmaya ait hisse senedinin o firmanın varlıkları üzerinde sahip olunan bir alım (call) opsiyonuna eşit olduğunu fark etmiş ve bu eşitliği kullanarak bir firmanın varlıklarının piyasa değerinin ve volatilitésinin nasıl hesaplanabileceğini ortaya koymuştur. Daha detaylı şekilde Merton; Black ve Scholes (1973) tarafından geliştirilmiş olan opsiyon fiyatlama yaklaşımından faydalanarak bir firmanın varlıklarının piyasa değerini ve volatilitésini o firmanın hisse senedi üzerine yazılmış olan opsiyonların fiyat ve volatilitelerini kullanarak hesaplama imkanı sağlayan bir yaklaşım ortaya koymuştur. Bu yaklaşımla hesaplanan varlık değeri ve volatilitésini birleştirilerek distance to default (temerrüde olan uzaklık) adlı bir kredibilite ölçümü yapılabilir hale gelmiştir. Esasen distance to default firmanın temerrüt noktasından kaç standart sapma uzakta olduğunu gösteren bir ölçüttür ve küçük değerler firmanın temerrüt etme olasılığının fazla olduğu anlamına gelecektir. Bu ölçüt sayesinde firmalar kredibilitesine göre sıralandırılabilir ve daha sonra bu sıralandırmalar derecelendirme kuruluşlarının firmalara vermiş oldukları notlarla kıyaslanabilmektedir.

#### 4.3. Temerrüt Tahmini ile İlgili Literatür Taraması

Kreditörlerin, yatırımcıların, denetim otoritelerinin, yöneticilerin ve hükümetlerin temerrüt olasılıklarına olan ilgisi temerrüt olasılığı tahmininin akademi dünyasının en ilgi çeken konularından birisi olmasına sebep olmuştur. Çalışmanın bu bölümünde temerrüt olasılığı tahmin modelleri ile ilgili çalışmalar özetlenecektir. Öncelikle muhasebe verilerine dayalı çalışmalardan bahsedilecek daha sonra ise opsiyon fiyatlama teorisine ve piyasa verilerine dayanan çalışmalar özetlenecektir. Ekonomik aktörlerin gelecekteki finansal performansına ilişkin tahmin çalışmaları esasen 1849'da başlamıştır. Bu çalışmalar bir veya iki finansal rasyoya dayalı olarak verilen derecelendirme notlarına dayalı modellerdir. 1930 ve 1940 arasında kredi derecelendirme çalışmaları yoğunlaşmış ve günümüz modellerinin ilkel halleri geliştirilmeye başlanmıştır. Çok değişkenli regresyon analizi kullanılarak geliştirilen ilk önemli çalışma Meyer ve Pifer (1970) olmuştur. Meyer ve Pifer ABD'de yer alan 39 bankaya ilişkin 1948 ve 1965 yılları arasındaki verileri kullanmış ve bu veriden 32 adet finansal rasyo hesaplayarak, son bir veya iki yıla ait bu rasyoların kullanımı ile temerrüt vakalarının %80 oranında doğru şekilde tahmin edilebildiğini ortaya koymuşlardır. Rasyoların son üç yıl veya daha eski verilere dayanması durumunda tahmin gücünün ciddi şekilde düştüğünü gözlemlemişlerdir.

Diskriminant analizine dayanan ilk çalışma ise Altman tarafından 1968’de yapılmıştır. Altman, yüksek temerrüt olasılığına sahip firmaların finansal özelliklerinin benzer olduğunu 5 adet finansal rasyoya bakarak ve bu rasyoları Z-skorlarına çevirerek ortaya koymuştur. Bu metot Hadelman ve Narayanan (1977), Deakin (1972) ve Tafler (1983) tarafından da kullanılmıştır.

Logit analizi temerrüt olasılığı tahmininde ilk olarak Ohlson (1980) tarafından kullanılmıştır. Daha önce de ifade edildiği üzere logit analizi, diskriminant analizine kıyasla temerrüt olasılığı tahmininde birçok kullanım kolaylığı sağlamaktadır. Thomson ve James (1990) tarafından geliştirilen logit tabanlı model, ABD’deki banka temerrüt vakalarını %93 isabetle tahmin etmiştir. Demirgüç-Kunt (1999) logit ve probit analizlerini kullanarak geliştirdiği modeller ile bankalara ilişkin temerrüt olasılıklarını yüksek oranda bir isabetle tahmin etmeyi başarmıştır. Konstandina (2006) ise Rusya’daki bankaların temerrüt olasılıklarını tahmin etmek amacıyla iki farklı model oluşturmuştur. Modeller; bankanın yönetilme kalitesi gibi mikro değişkenlere ve bunların yanı sıra makroekonomik değişkenlere de dayanmaktadır. Modellerden ilki lojistik regresyona dayalı bir model iken ikinci model ise kaza modellemesine dayanan ve bir bankanın temerrüt etmeden varlığını devam ettirme süresini ölçen bir modeldir. Çalışma sonucunda; bankaya has değişkenlerin temerrüt olasılığı ve temerrüt etmeme süresini önemli ölçüde etkilediği sonucuna varılırken, makro faktörlerin çok belirleyici olmadığı da gözlemlenmiştir. Mikro faktörlerden; banka verimliliğinin yüksek olmasının düşük temerrüt olasılığı şeklinde ortaya çıktığı ve benzer şekilde yüksek oranda takibe düşmüş kredi veya yüksek oranda devlet borçlanma aracı tutulmasının ise yüksek temerrüt olasılığı olarak ortaya çıktığı gözlemlenmiştir. Ayrıca likiditenin de belirleyici bir faktör olduğu sonucuna varılmıştır. Molina (2002) benzer şekilde; yüksek düzeyde devlet borçlanma aracının bilançoda yer alması ve banka karlılık düzeyinin bankaların temerrüt olasılığını önemli derecede etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Lanine ve Vennet (2005) logit modellerinin, Rusya’daki banka temerrüt vakalarını gerçekleştirmeden bir yıl önce tahmin etmekte son derece etkili olduğunu gözlemlemiştir.

Probit analizine dayanan çalışmalar logit analizine dayanan çalışmalardan sayıca daha azdır. Zopounidis (1998) logit analizinin probit analizine kıyasla çok daha az karmaşık olduğunu ve bunun logit analizinin uygulamada daha fazla tercih edilmesine sebep olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca logit ve probit analizinin yanı sıra, yapay sinir ağları (Shah (2000)) ve çok kriterli karar verme analizlerine (Mousseau (2000)) dayanan çalışmalar da literatürde yer almaktadır.

Temerrüt olasılığı tahmin modelleri konusunda ülkemizde de birçok farklı çalışmalar yapılmıştır. Aydoğan (1990) Türk Bankacılık Sektörüne ilişkin kapsamlı bir istatistikî analiz yapmış ve sonuçta sermaye yeterliliği, takipteki kredilere ayrılan karşılıklar, iştirak yatırımları ve maddî duran varlıkları temerrütü açıklamakta etkili değişkenler olarak belirlemiştir. Karamustafa (1999) faktör analizine dayanan çalışmasında 18 finansal rasyo kullanmış ve sermaye yeterliliği, aktif kalitesi, karlılık, likidite ve gelir gider dengesini en belirleyici faktörler olarak gözlemlemiştir. Pekkaya, Aydoğan ve Tosuner (2002) çok değişkenli faktör analizlerinde ve Canbaş, Çabuk ve Kılıç (2003) kullandıkları discriminant analizi, logit ve probit analizlerinde belirleyici faktörler açısından benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Diğer taraftan, Atan (2007) Türk Bankacılık Sektöründeki bankalara ilişkin değişik bir modeli 2002-2006 yıllarına ilişkin verileri kullanarak geliştirmiştir. Bu modelde her bir faktör öz değerler (eigen value) kullanılarak ağırlıklandırılmış ve bir banka derecelendirme sistemine ulaşılmıştır. Bu çalışma neticesinde de sermaye yeterliliği, aktif kalitesi, karlılık, likidite ve gelir gider dengesini en belirleyici faktörler olarak ortaya çıkmıştır.

Şimdiye kadar bahsi geçen modellerin hepsi muhasebe verilerine ve/veya diğer bazı ex post değişkenlere dayalı modellerdi. Bunlara alternatif olan ve yapısal (opsiyon fiyatlama teorisine dayanan) modeller ise yakın zamanda ortaya çıkmış ve önem kazanmıştır. Muhasebe tabanlı modellerin aksine yapısal modeller piyasa verilerine dayanmaktadır. Bu modeller kapsamında, firmaların varlık ve yükümlülük yapıları ile bunların volatiliteleri kullanılarak firmaların temerrüt olasılıkları tahmin edilmeye çalışılmaktadır. Beaver (1978) firmaların hisse senedi fiyatları ile temerrüt olasılıkları arasında bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Ancak Black-Scholes’un (1973) ve Merton’un (1974) opsiyon fiyatlama teorisine kazandırdıkları yaklaşım kredi riski açısından da bambaşka bir perspektifin oluşmasına sebep olmuştur. Bu çalışmalar Moody’s KMV ve Merton tarafından kredi riski alanında uygulanmış ve bunun üzerine yakın tarihte Merton modeli birçok akademik çalışmaya da konu olmuştur.

Halka açık şirketlerin temerrüt olasılıklarını tahmin etmek amacıyla kullanılan Merton modeliyle yapılan çalışmalardan en önemlileri: Tudela ve Young (2003), Vassalou ve Xing, (2006) Chan-Lau (2004) ve Van den End ve Tabbea (2005) tarafından ortaya konulmuştur. Türkiye'de de Yayla, Hekimoğlu, Kutlukaya (2008) çalışmalarında Merton modeli kullanarak tüm bankacılık sektörünün temerrüt riskine ilişkin bir model ortaya koymuş ve sistemik riske karşı bir önleyici araç geliştirmeye çalışmışlardır.

## 5. TÜRK BANKACILIK SEKTÖRÜ İÇİN LOGİT MODELİ UYGULAMASI

Bilindiği üzere, bankaların riskliliği halihazırda uluslararası kredi derecelendirme kuruluşları (Standard and Poor's, Moody's ve Fitch Ratings) tarafından ölçülmektedir ve bu ölçümler neticesinde bankalara notlar verilmektedir. Söz konusu ölçümlerin, bankaların temerrüt olasılıklarının tahminine dayandığı bilinse de ölçümlerin teknik detayları kamuoyuyla paylaşılmamaktadır. Türk bankacılık sektörü için logit modeli uygulaması yapılırken söz konusu derecelendirme kuruluşlarının notlandırmalarının doğru olduğu varsayılarak bu notlar modele girdi olarak kabul edilmiştir. Daha açık şekilde ifade etmek gerekirse; çalışmanın bu bölümünde BIST'teki bankaların temerrüt olasılıkları, muhasebe temelli verilere dayanan Lojistik regresyon modeli kullanılarak tahmin edilmiştir. Bu modelin kurulabilmesi için geçmiş temerrüt verisine ihtiyaç duyulduğundan, yukarıda bahsedilen uluslararası derecelendirme kuruluşlarının çalışma konusu bankaların notlarını düşürdüğü tarihler halka açık verilerden toplanmış ve bu olaylar temerrüt olarak kabul edilmiştir.

### 5.1. Kullanılan Veri ve Metodoloji

Literatürde yapılan diğer çalışmalar ve veriye ulaşılabilmesi hususları dikkate alınarak lojistik regresyon modelinde aşağıda yer alan rasyoların kullanılmasına karar verilmiştir.

- Özkaynaklar / ((Kredi + Piyasa + Operasyonel Riski İçin Gerekli Sermaye Yükümlülüğü)\*12,5)\*100 = İşletme sermayesi/Toplam varlıklar
- Toplam Krediler ve Alacaklar\* / Toplam Aktifler = Toplam borç/Toplam varlıklar
- Takipteki Krediler (brüt) / Toplam Krediler ve Alacaklar\* (tüm firmalar için kullanılmıyor olsa da bankalar için çok önemli bir göstergedir)
- Likit Aktifler / Toplam Aktifler = Nakit/Toplam varlıklar
- Net Dönem Karı (Zararı) / Toplam Aktifler = Geçmiş yıllar karı/Toplam varlıklar
- Net Dönem Karı (Zararı) / Özkaynaklar = Hisse senedi getirisi
- Faiz Gelirleri / Faiz Giderleri (tüm firmalar için kullanılmıyor olsa da bankalar için çok önemli bir göstergedir)
- Faiz Dışı Gelirler / Diğer Faaliyet Giderleri (tüm firmalar için kullanılmıyor olsa da bankalar için çok önemli bir göstergedir)
- Toplam Aktifler (bir rasyo olmasa da analizlerde belirleyici bir faktör olacağı düşünülmüş ve sonuçlar bu durumu teyit etmiştir)

Bu rasyolara ilişkin veriler Türkiye Bankalar Birliği veritabanında yer alan ve bankalara ilişkin 1996-2013 yılları arasındaki finansal rasyoları içeren setten alınmıştır.

Modele girdi olarak kullanılan bir diğer önemli kaynak ise uluslararası kredi derecelendirme kuruluşlarının (Standard and Poor's, Moody's ve Fitch Ratings) 1996-2013 yılları arasında çalışmaya konu bankalar hakkında aldıkları derecelendirme aksiyonlarıdır. Bu süre zarfında çalışmaya konu bankalardan birinin derecelendirme notunun indirilmesi bir temerrüt vakası olarak kabul edilmiştir. Lojistik regresyonun çalışma mantığını kabaca özetlemek gerekirse: çalışmaya konu bir bankaya ait herhangi bir yıla ait finansal rasyolar bir denklem oluşturmaktadır. Bir bankanın ilgili yıldaki rasyoları bilinmeyen katsayılarla çarpıldığında o yıl için 0 veya 1 değerini almaktadır. Denklem sol tarafındaki rasyo değerleri TBB veritabanından alınmış, sağ tarafındaki 0 (temerrüt olmayan durum) ve 1 (derecelendirme notu indirimi yani temerrüt durumu) uluslararası kredi derecelendirme kuruluşlarının internet sitelerinden temin edilmiştir. Lojistik regresyonun amacı denklemin sağ ve sol tarafındaki verileri sağlayarak denklemin sol tarafındaki rasyolara ilişkin katsayıları tahmin etmektir.

Çalışma kapsamında geliştirilen lojistik regresyon modeli için GRET (Gnu Regression, Econometrics and Time-series Library) adlı açık kaynak kodlu yazılım kullanılmıştır. GRET, C programlama diliyle yazılmış ve ekonometrik analizlerin yapılmasına imkan sağlayan bir program paketidir. Ücretsiz ve açık kaynak kodlu olan bu program <http://gretl.sourceforge.net> adresinden temin edilebilmektedir.

## 5.2. Model çıktıları ve değerlendirme

GRET yazılımından elde edilen en son model çıktısı aşağıda yer almaktadır:

Model : Logit, using observations 1-237

Dependent variable: v12

Standard errors based on Hessian

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>z</i>	<i>p-value</i>
const	-2.79623	1.46094	-1.9140	0.05562*
v3	-0.00416562	0.0203524	-0.2047	0.83783
v4	-0.0103252	0.0187491	-0.5507	0.58184
v5	0.0211427	0.0247871	0.8530	0.39368
v6	0.0329833	0.0188241	1.7522	0.07974*
v7	-0.130042	0.0967048	-1.3447	0.17871
v8	0.0108533	0.00761009	1.4262	0.15382
v9	-0.000963133	0.00323446	-0.2978	0.76588
v10	0.00366946	0.00439239	0.8354	0.40349
v11	0.0786101	0.0448778	1.7516	0.07983*

Mean dependent var	0.164557	S.D. dependent var	0.371565
McFadden R-squared	0.083757	Adjusted R-squared	-0.010605
Log-likelihood	-97.09834	Akaike criterion	214.1967
Schwarz criterion	248.8773	Hannan-Quinn	228.1752

Number of cases 'correctly predicted' = 198 (83.5%)

f(beta'x) at mean of independent vars = 0.372

Likelihood ratio test: Chi-square(9) = 17.7523 [0.0382]

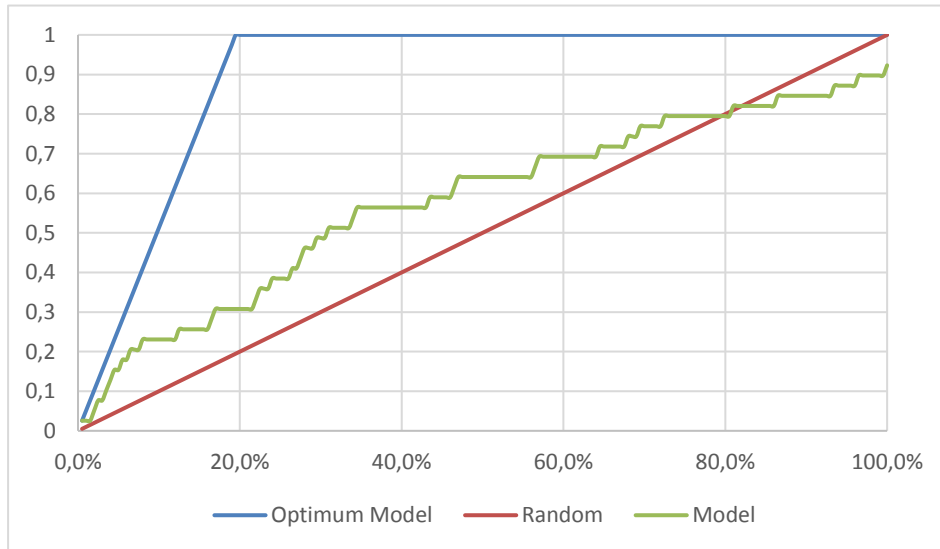
\*:Important explanatory variables



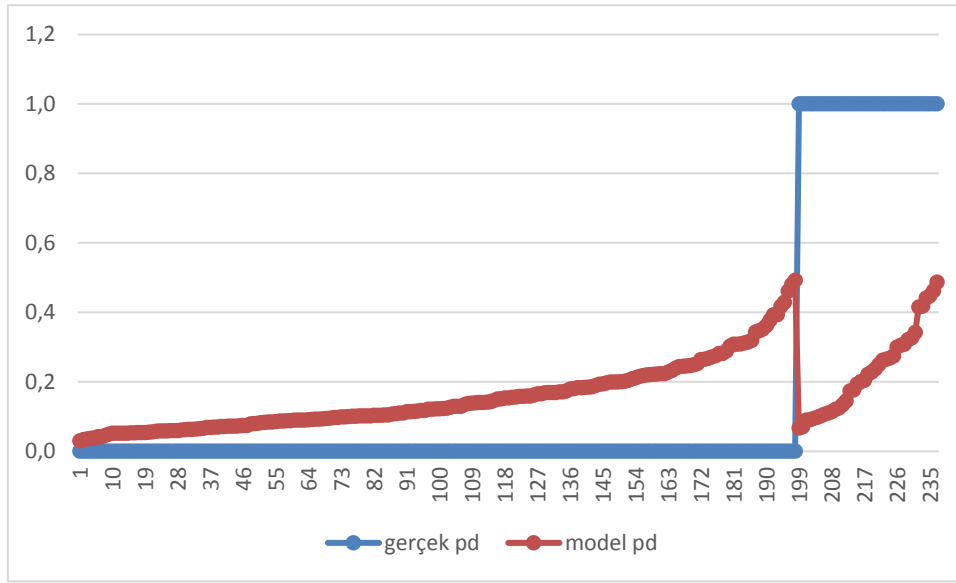
Yukarıdaki sonuç tablosu bize, 237 gözlem (toplam vaka sayısı temerrüt gerçekleşen ve gerçekleşmeyen durumları içermektedir ve bu gözlemlerden 39'u temerrüt vakasıdır) kullanılarak finansal rasyolar için tahmin edilen katsayıları vermektedir. P-value kolonunda yer alan yıldızla işaretli değerler bize en belirleyici (anamlı) faktörleri vermektedir. Bu sonuca göre bir bankanın not indirimine uğrayıp uğramaması o bankanın likiditesi ve aktif toplamı ile ilgilidir sonucu çıkmaktadır (V6 ve V11). Bu durum şu şekilde yorumlanabilir: Toplam aktifleri içerisinde likit varlıkları oran olarak fazla olan bir bankanın notunun düşürülme ihtimalinin artacağı V6'nın katsayısının (coefficient kolonunda yer alan katsayı) pozitif işaretli olmasından anlaşılmaktadır. Bu durum şaşırtıcı görünse de; aslında bir bankanın asıl faaliyeti olan kredibilitesi yüksek müşterilere kredi vererek faiz geliri elde etme faaliyetini gerçekleştirmemesi veya gerçekleştirmemesi durumunda elindeki likit varlıklarının oranı artacaktır. Bu durumun bir diğer yorumu ise şu şekilde yapılabilir; dikkat edilirse görülecektir ki çalışmadaki bankalara ilişkin not indirimleri Türkiye'deki ekonomik kriz dönemleri olan 1998, 2000, 2001 ve 2010 yıllarına tekabül etmektedir. Bu kriz dönemleri öncesi bankaların krizi sezinleyerek kredi musluklarını kısması ve likit varlıklara yönelmesi istatistiksel olarak temerrüt vakaları ile likit varlıkların oransal çokluğu arasında böyle pozitif bir ilişkinin var olmasına sebep olmuştur. Bu açıklama V11 (aktif büyüklüğü) değişkeni için de geçerlidir. Aktif büyüklüğü fazla olan bankalar sistemik açıdan sistemle en fazla entegrasyon içerisinde olan bankalar olduğu için, ekonomide yaşanan genel bir dalgalanma sistemik öneme sahip bu bankaların riskliliğini direkt olarak etkilenmektedir. Nitekim bu durumu fark eden BIS (Bank for International Settlements) ve G-20 altında faaliyet gösteren FSB (Financial Stability Board) 2007 küresel finansal krizi neticesinde SIFI (Systemically Important Financial Institutions) kavramını ortaya koymuş ve büyük bankalar için ilave sermaye tutulması gerekliliğini tüm ülkelerin bankacılık mevzuatlarına dahil etmesini salık vermişlerdir. Modeldeki diğer değişkenlerin temerrüdü açıklama güçleri ise beklendiği kadar yüksek çıkmamıştır. Bu durumun sebepleri ilerleyen bölümlerde açıklanacaktır.

Modelin 237 vakanın 198 ini doğru tahmin etmesi (83.5% lik bir doğru tahmin oranı) aslında bu modelin iyi bir model olduğunu göstermemektedir. Modelin tahmin gücünü gösteren en yaygın ölçütlerden birisi Kümülatif Doğruluk Profilidir (CAP: Cumulative Accuracy Profile). Bu çalışma kapsamında geliştirilen lojistik regresyon modelinin CAP değerlendirmesine ilişkin grafik aşağıda yer almaktadır:

**Grafik 2: Logit model Gini grafiği**



Hesaplanan Gini katsayısı ise 20%'dir. Bu sonuç modelin aslında çok iyi bir ayırıştırma gücüne sahip olmadığını göstermektedir. Bu sonucu aşağıda yer alan model çıktısından da gözlemleyebilmekteyiz:

**Grafik 3: Gerçekleşen ve model çıktılarının karşılaştırılması**

Bu grafikte tahmin edilen TO'lar gerçekleşen TO'lar ile karşılaştırılmaktadır. Görüldüğü üzere model gerçekten temerrüde düşen bankalar için temerrüde düşmeyen bankalar için ürettiği TO'lardan belirgin şekilde daha yüksek TO'lar üretmemektedir. Bu durumun birkaç nedeni mevcuttur. Öncelikle lojistik regresyon istatistiki bir tahmin yöntemi olup, doğru sonuçlar üretebilmesi için fazla miktarda veri ile beslenmesi gerekmektedir ancak bu çalışmada kullanılan 14 banka için elde olan 1996-2013 yılları arası veri ancak 237 veri noktasına sahip olmamızı sağlamıştır ve bu rakam istatistiksel olarak önemli bir sonuç elde etmemizi sağlayacak kadar büyük bir sayı değildir. İkincisi model girdisi olarak uluslararası kredi derecelendirme kuruluşlarının bankalara yapmış olduğu not indirimlerinin kullanılması aslında bu kuruluşlar tarafından kullanılan modelleri tersten giderek geliştirmeye çalışmamıza sebep olmuştur. Ancak bu kuruluşların vermiş olduğu notlarda göz önünde bulundurdukları faktörler sadece finansal rasyolar olmayıp birçok farklı etmeni de içermektedir ve bu etmenlerin birçoğu da geçmiş finansal performansa değil o anki piyasa şartlarına bağlı olarak değişmektedir. Ayrıca çalışmanın sonucunda görülecektir ki, daha doğru sonuçlar üreten Merton model sonuçları ile lojistik model sonuçları yakın bir seyir izlemektedirler dolayısıyla bu lojistik regresyon modeli sonuçlarının daha da iyileştirilmesi bu çalışmanın amacı olmayıp, amacımız iki farklı temerrüt tahmin yaklaşımını Türkiye'deki halka açık bankalar üzerinde uygulayarak çıkan risklilik sonuçlarını finans teorisinin temelini oluşturan risk-getiri ilişkisi bağlamında değerlendirip teorinin gerçekte çalışıp çalışmadığını test etmektir.

## 6. TÜRK BANKACILIK SEKTÖRÜ İÇİN MERTON MODELİ UYGULAMASI

### 6.1. Kullanılan Veri ve Metodoloji

Bir firmanın sermayesinin piyasa değeri ile varlıkların piyasa değerini aşağıdaki şekilde ilişkilendirilmektedir:

$$V_E = V_A N(d_1) - e^{-r(T-t)} D N(d_2) \quad (2) \text{ formülde;}$$

$V_E$  = sermayenin piyasa değeri

$V_A$  = varlıkların piyasa değeri

$D$  = firmanın toplam borcu

$T - t$  = borcun kalan vadesi

$r$  = risksiz faiz oranı

$$d_1 = \frac{\ln(V_A/D) + (r + \frac{1}{2}\sigma_A^2)(T-t)}{\sigma_A\sqrt{(T-t)}} \quad (3)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma_A\sqrt{(T-t)} \quad (4)$$

$N(\cdot)$  = kümülatif normal dağılım

olarak ifade edilmiştir ve firmanın fonlama yapısının basit bir şekilde sadece tek çeşit borç ve hisse senetlerinden oluştuğu varsayılmıştır. Firmanın bütün borcunun vadesinin T anında dolması beklenmektedir. Buna ilaveten sermaye ve varlık volatilitelerinin aşağıdaki şekilde ilişkili oldukları gösterilebilir:

$$\sigma_E = \frac{V_A}{V_E} N(d_1)\sigma_A \quad (5) \text{ formülde;}$$

$\sigma_E$  = firmanın hisse senedi getirisinin volatilitesi

$\sigma_A$  = firma varlıklarının volatilitesi

olarak ifade edilmiştir. (2) ve (3) nolu denklemlerin birlikte çözülmesiyle  $V_A$  ve  $\sigma_A$  değerleri bulunabilmekte ve ayrıca distance to default aşağıdaki formülle hesaplanabilmektedir:

$$DD_{\text{Merton}} = \frac{\ln(V_A/D) + (r - \frac{1}{2}\sigma_A^2)(T-t)}{\sigma_A\sqrt{(T-t)}} \quad (6)$$

Esasen distance to default firmanın temerrüt noktasından kaç standart sapma uzakta olduğunu gösteren bir ölçüttür ve küçük değerler firmanın temerrüt etme olasılığının fazla olduğu anlamına gelecektir. Bu ölçüt sayesinde firmalar kredibilitesine göre sıralandırılabilir. Bu teorik yaklaşımı Türk Bankacılık Sektörüne uygulamak için ilgili bankaların yukarıdaki formüllerde yer alan değişken değerlerine ihtiyaç bulunmaktadır. Elde olan veriler neticesinde; banka varlıklarının piyasa değeri yerine defter değerleri kullanılmıştır. Aktif toplamı ve borç toplamı verileri yine TBB veri sisteminden temin edilmiştir. Piyasa değerleri ile ilgili olan hisse senedi fiyat volatilitesi ve özkaynakların piyasa değeri BIST tarafından yayımlanan verilerden temin edilmiştir. Risksiz faiz oranı ise TCMB veri sisteminden alınmıştır. Modelin uygulanması sırasında ortaya çıkan bir sorun ise formüllerin doğrusal olmayan denklemlerden oluşması sonucu; distance to default hesaplamasının kolay yapılamıyor olmasıdır. Nitekim bu model kullanılarak yapılan ampirik çalışmaların sayısının azlığı da bu problemin varlığından kaynaklanmaktadır. Bu çalışma kapsamında MS Excel'in "solver" fonksiyonu kullanılarak ve bu fonksiyonu çok kez çalıştırmak için bir makro oluşturularak denklemlerin çözümü sağlanmıştır.

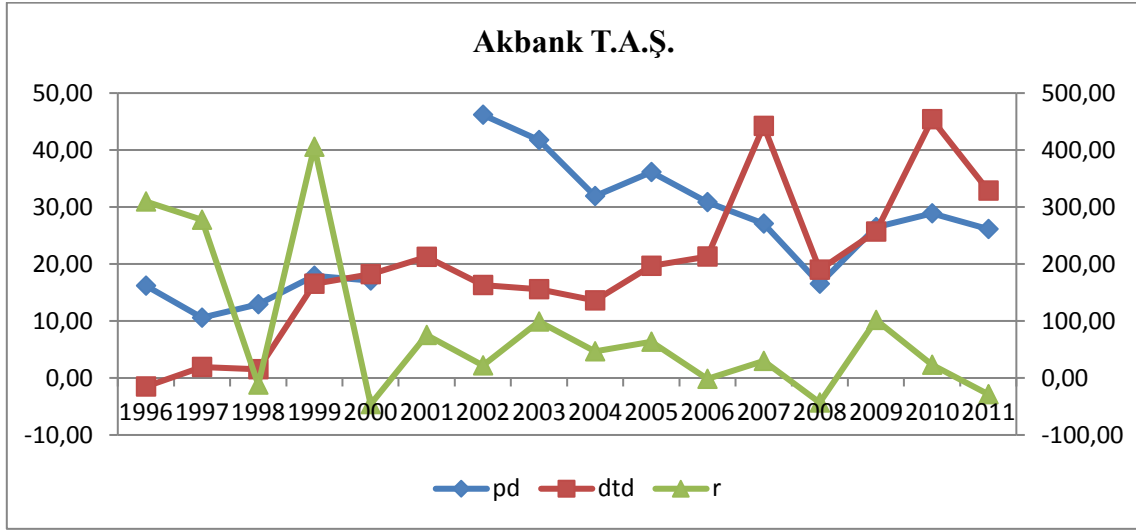
## 6.2. Model çıktıları ve değerlendirme

Merton modelinin çıktısı bir regresyon modeli gibi denklem olmayıp, Merton modeline ilişkin formüller zaten hâlihazırda var olup model uygulamasının zor tarafı çoğunluğu piyasa verilerine dayanan verilerin toplanması denklemlerin eş anlı olarak çözülmesidir. Modelin çalıştırılması neticesinde BIST'te işlem gören 14 Türk bankasına ilişkin 1996-2013 arasındaki her yıl için distance to default hesaplanmıştır. Bu bölümde çıktıların değerlendirilmesi yapılmayacaktır. Bunun nedeni hesaplanan değerlerin aslında her bir bankaya has piyasa verilerinden hesaplandığı için bu veriler arasında banka bazında karşılaştırma yapmanın doğru bir yaklaşım olmamasıdır. Bunun yerine bir sonraki bölümde lojistik regresyon ve Merton model çıktıları, bankaların hisse senedi getirileri ile beraber her bir banka için ayrı ayrı değerlendirilecektir.

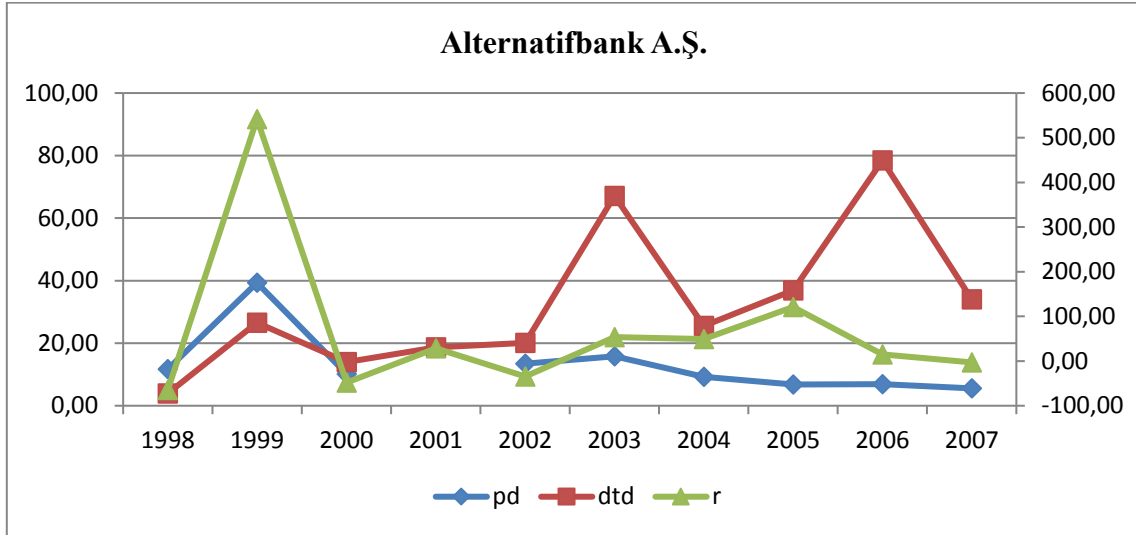
## 7. MODEL ÇIKTILARININ HİSSE SENEDİ GETİRİLERİ İLE BİRLİKTE DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu bölümde risk ve getiri arasındaki teorik ilişkinin ampirik veri ile test edilmesi amacıyla, çalışmada yer alan bankaların temerrüt riski ve hisse senetleri getirileri arasındaki ilişki irdelenecektir. Bu kapsamda ulaşılan sonuçlara ilişkin grafikler aşağıda sunulmaktadır:

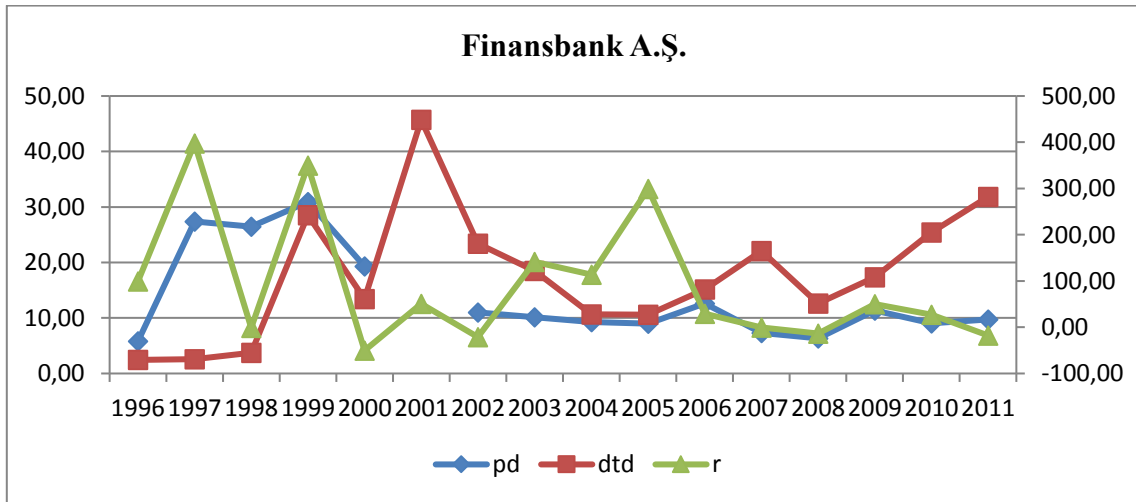
Grafik 4: Akbank T.A.Ş.



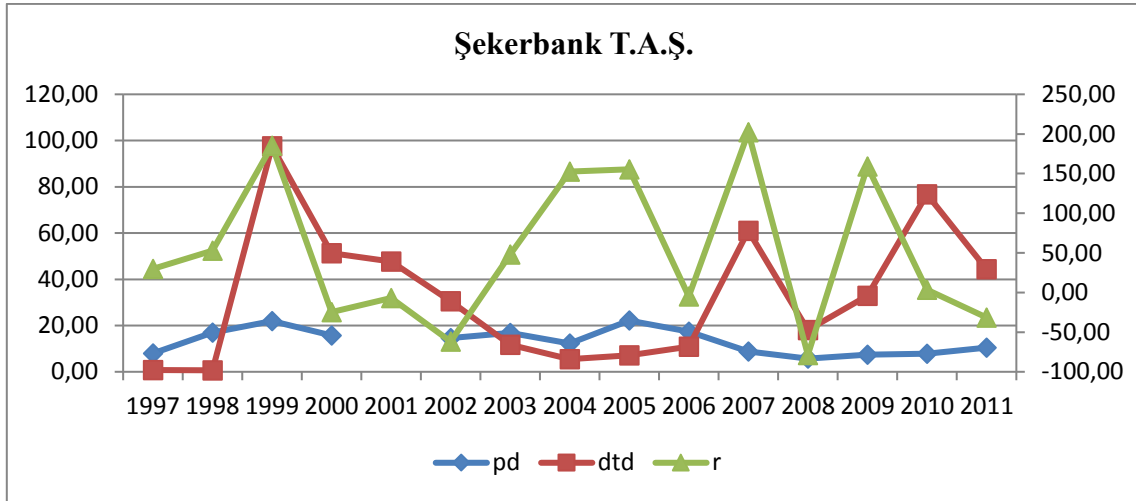
Grafik 5: Alternatifbank A.Ş.



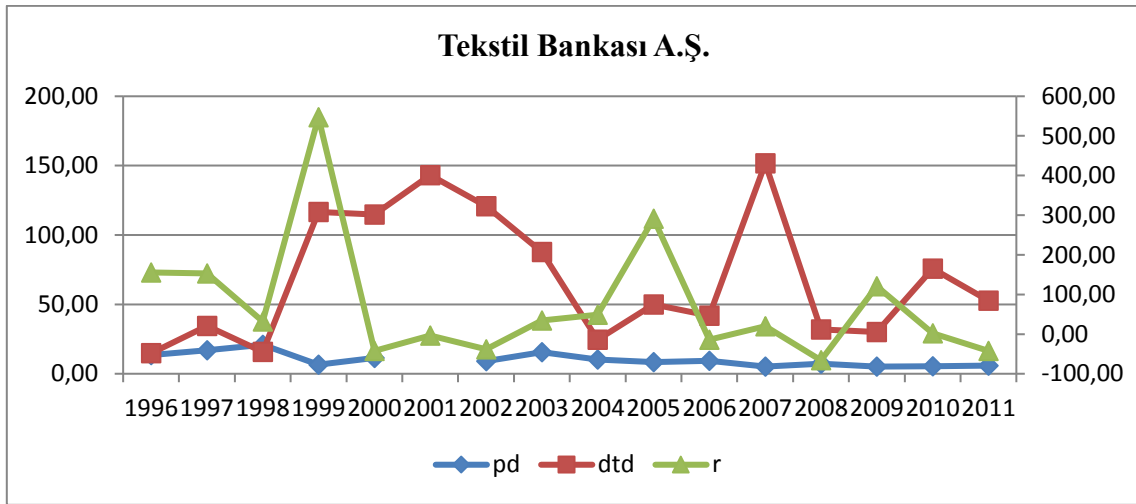
Grafik 6: Finansbank A.Ş.



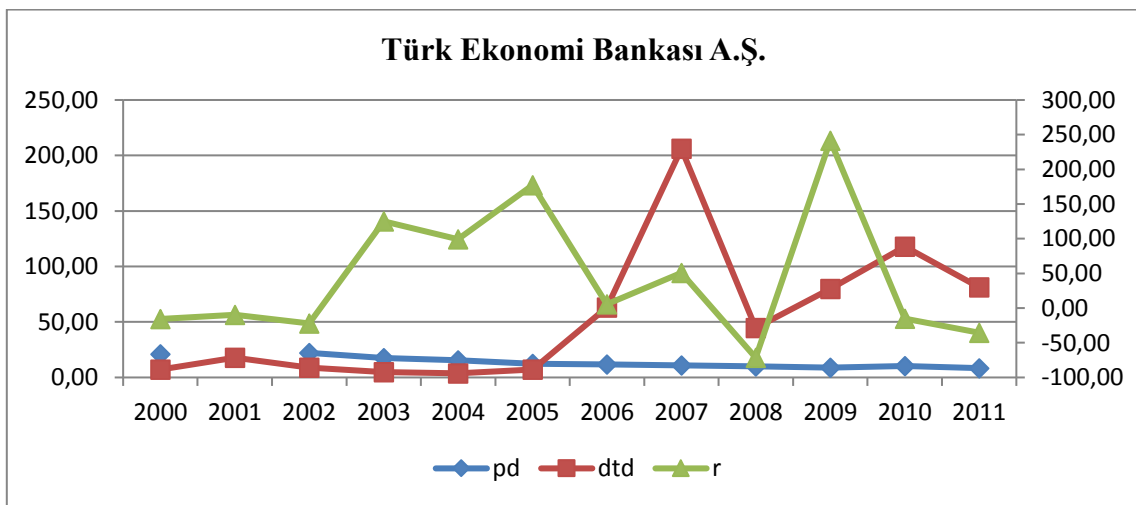
Grafik 7: Şekerbank T.A.Ş.



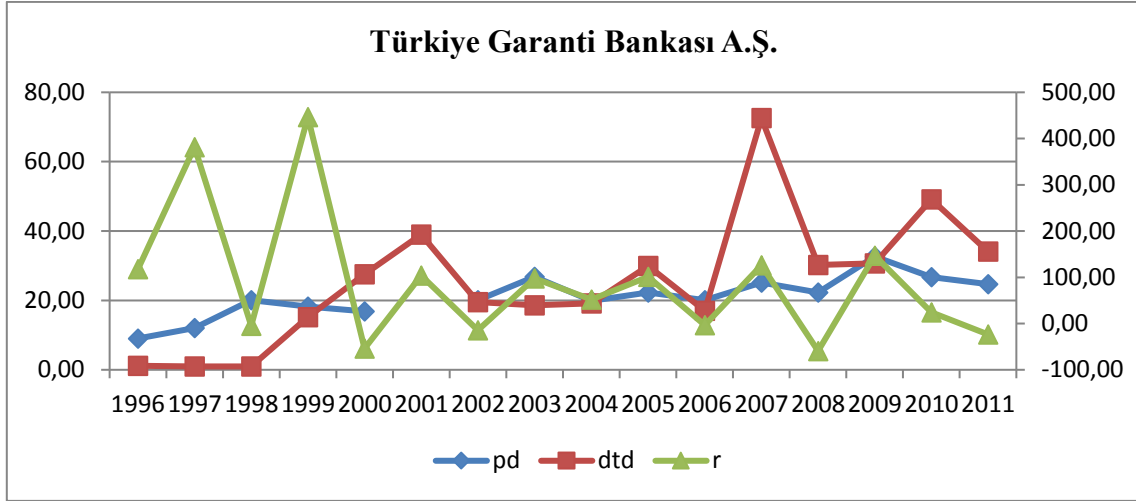
Grafik 8: Tekstil Bankası A.Ş.



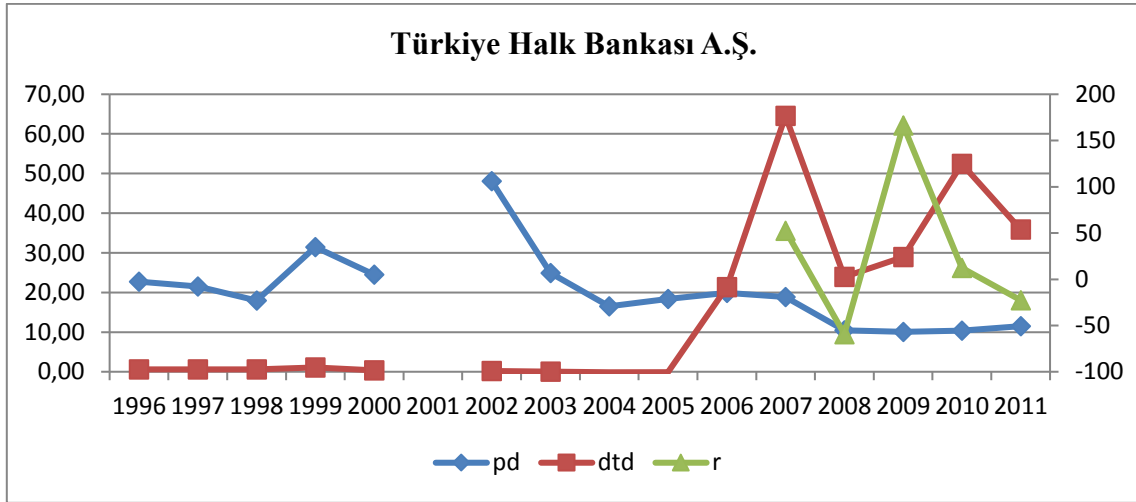
Grafik 9: Türk Ekonomi Bankası A.Ş.



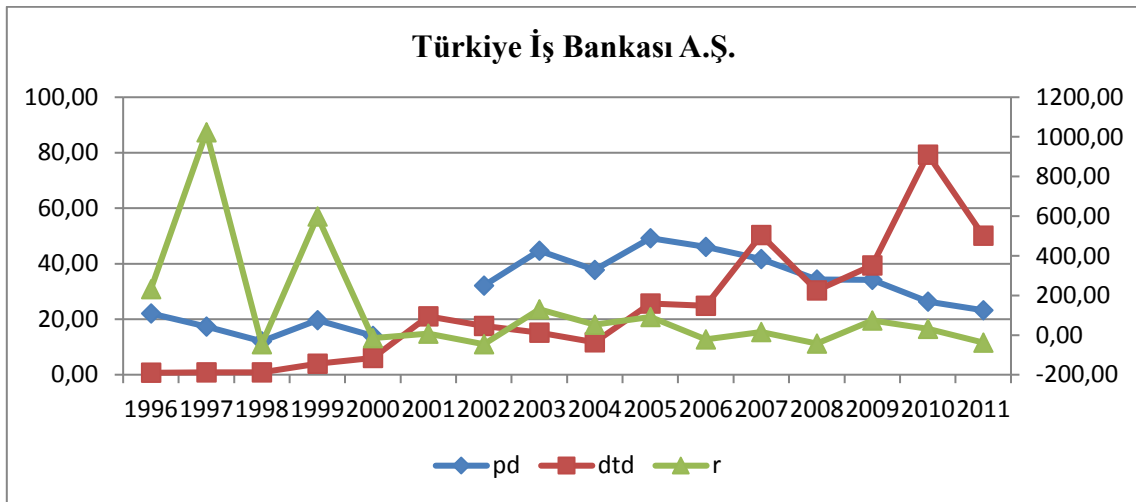
Grafik 10: Türkiye Garanti Bankası A.Ş.



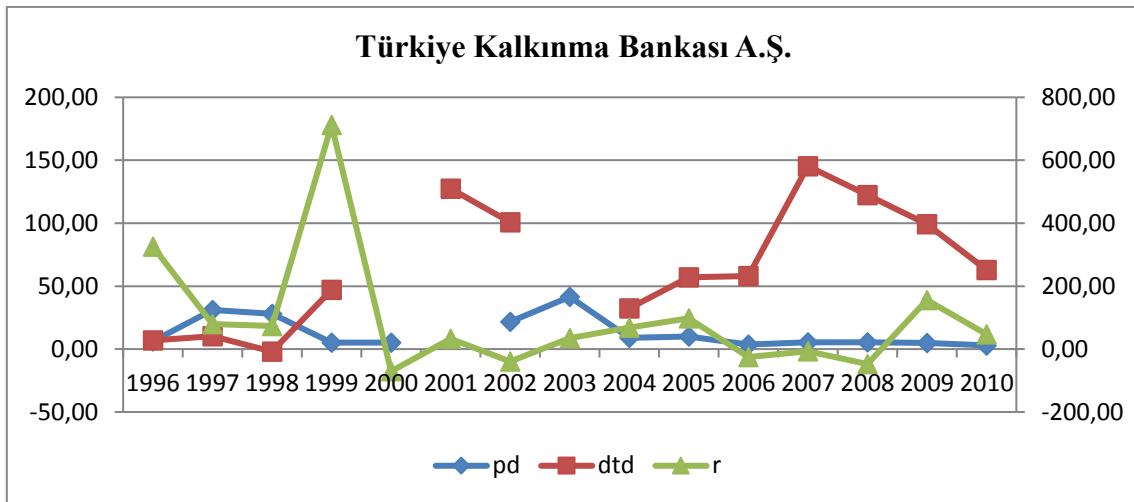
Grafik 11: Türkiye Halk Bankası A.Ş.



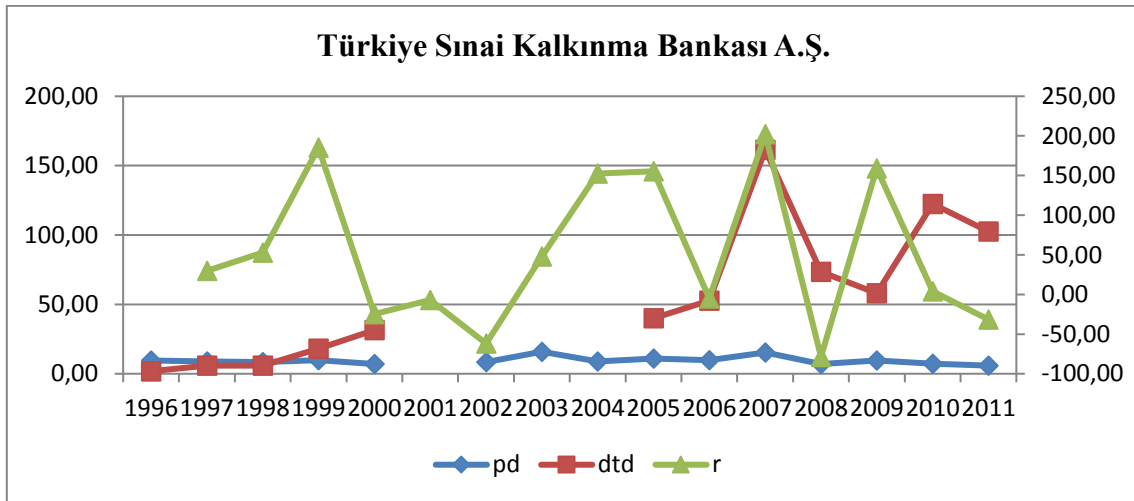
Grafik 12: Türkiye İş Bankası A.Ş.



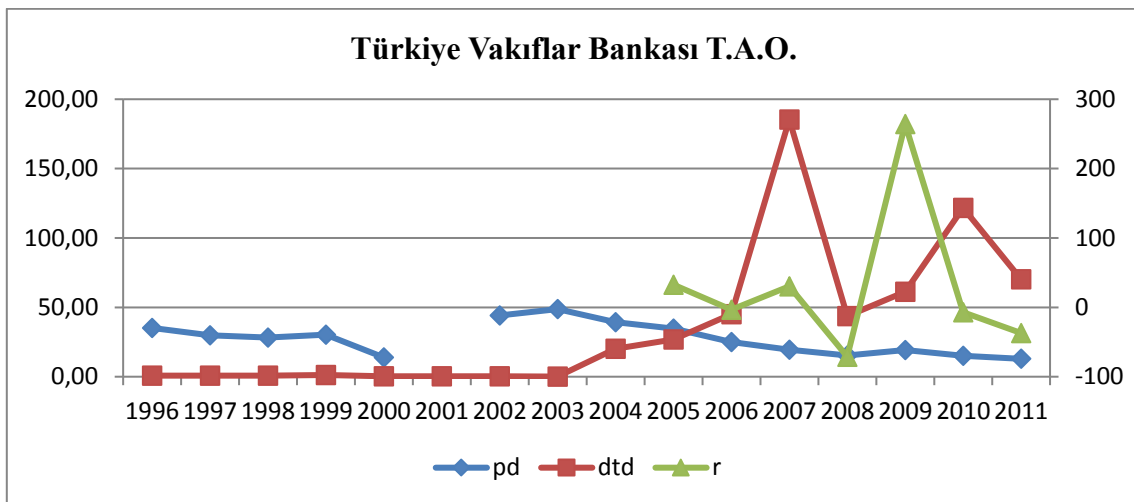
Grafik 13: Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş.



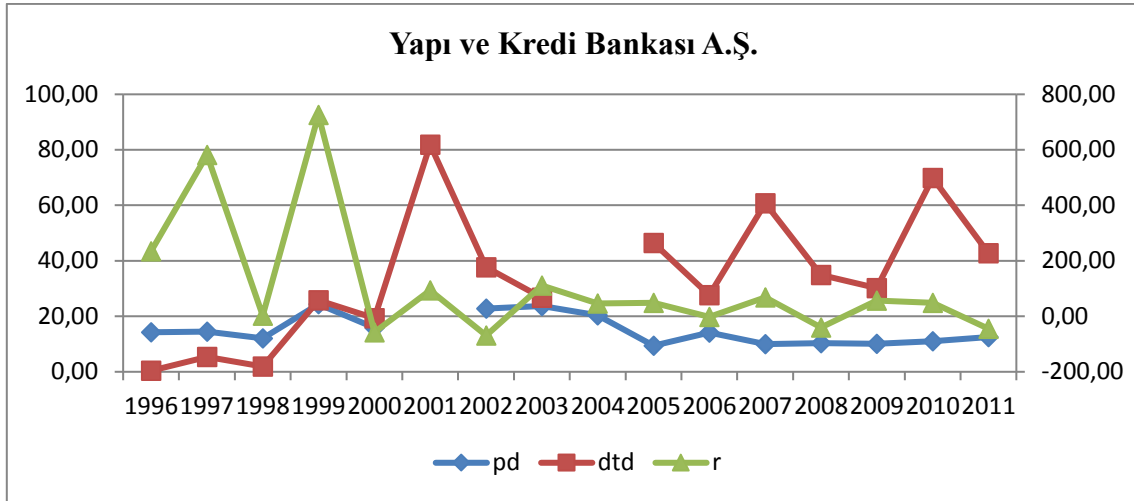
Grafik 14: Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş.



Grafik 15: Türkiye Vakıflar Bankası A.Ş.



Grafik 16: Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.



Öncelikle şunu ifade etmek gerekmektedir ki; bu grafiklerde Merton modeli çıktıları 1 yıl geciktirilmiştir (lag uygulanmıştır) çünkü çalışma mantığı açısından lojistik regresyon modeli geçmiş muhasebesel verileri kullanarak bir sonuç ortaya koymakta ve bu geçmişte bakan yaklaşıma geleceğe dönük olarak tahmin amacıyla kullanılmaktadır. Merton modelinde ise cari piyasa verileriyle hareket edildiğinden bankanın cari temerrüt riski hesaplanmaktadır. Grafikler incelendiğinde yapılan bu ayarlama sonrasında özellikle bazı bankalar için iki modelin çok benzer şekilde seyrettiği görülebilir. Bu noktada şunu da ifade etmekte yarar var ki; bu modeller birbirinden farklı birimlerde çıktılar üretmektedir. Lojistik regresyon 0 ile 1 arasında bir olasılık üretmekte iken Merton modeli nominal bir büyüklük olan ve temerrütten kaç standart sapma uzakta olduğunu ifade eden distance to default sonucunu vermektedir. Bu farklılığa rağmen iki farklı modelin sonuçları aynı grafikte ilave bir ayarlama gerektirmeksizin (temerrüt olasılıkları yüzde cinsinden yani 0.2 olan bir olasılık 20 (20%) şeklinde ifade edilmiştir) ortaya konulmuştur. Çalışmanın ilk sonucu olarak şu açıkça ifade edilebilir ki; bu iki farklı modelin sonuçları birbiriyle paralel bir seyir izlemektedir.

Grafiklerde dikkati çeken ikinci bir husus ise lojistik regresyon (pd: probability of default) eğrilerinin Merton modeli (dtd: distance to default) eğrilerine kıyasla çok daha az oynaklığa (volatilité) sahip olması ve daha düzgün (smooth) eğriler şeklinde ortaya çıkmasıdır. Bunun sebebi lojistik regresyonun muhasebesel verilere dayanması ve muhasebe verilerinin de makyajlanarak yayınlanıyor olmasıdır. Merton modeli ise piyasa oyuncularının tepkilerini direkt olarak yansıttığından bu modelin çıktılarını gösteren eğriler daha sert hareketlere sahiptir.

Yukarıda yer alan grafiklerde r: return bankaların yıllık hisse senedi getirilerinin yüzde cinsinde ifadesidir ve grafiklerde sağ eksene yerleştirilmiştir. Tüm grafikler incelendiğinde temerrüt riski ve getiri arasındaki ilişki açıkça görülebilmektedir.

## 8. SONUÇ

Çalışmada, ilk olarak temerrüt kavramı üzerinde durulmuş ve kredi riski ile temerrüt olasılığı arasındaki ilişkiden bahsedilmiştir. İkinci bölümde ise kredi riski ile getiri arasındaki ilişki irdelenmiştir. Daha sonra literatürdeki temerrüt olasılığı tahmin modelleri hakkında bilgiler verilmiş ve bir Lojistik regresyona dayalı bir de Merton modeline dayalı temerrüt tahmin modeli oluşturularak BIST'te hisse senetleri işlem gören bankaların temerrüt olasılıkları tahmin edilmiştir. Son olarak bu modellerin çıktılarını yani bankaların kredi riskliliği bu bankalara ait hisse senetlerinin getirileriyle karşılaştırılarak risk-getiri ilişkisinin geçerliliği ampirik veriler ile test edilmiştir. Lojistik regresyon modeli için Türkiye Bankalar Birliği veritabanında yer alan ve bankalara ilişkin 1996-2013 yılları arasındaki finansal rasyoları içeren veriler kullanılmıştır. Bu modelin kurulabilmesi için geçmiş temerrüt verisine ihtiyaç duyulduğundan, uluslararası kredi derecelendirme kuruluşlarının (Standard and Poor's, Moody's ve Fitch Ratings) çalışma konusu bankaların notlarını düşürdüğü tarihler belirlenmiş ve bu olaylar temerrüt olarak kabul edilmiştir. Merton modeli için ise yine TBB verileri kullanılmış ancak buna ilaveten piyasa



değeri için Bloomberg verileri, hisse senedi getiri verisi içinse BIST veritabanı kullanılmıştır. Literatürde kredi riskine ilişkin yapılan çalışmaların bir kısmında muhasebe temelli ve regresyon analizine dayanan modeller diğer bir kısmında ise Merton modeli gibi piyasa verilerine dayalı modeller kullanılması bu çalışmada her iki modeli de kullanma ve sonuçları Türk bankaları için test etme gereğini doğurmuştur. Çalışmanın ana amacı ise kredi yani temerrüde düşme riski ile hisse senedi getirisi arasındaki ilişkiyi inceleyerek, yatırımcılarca üstlenilen kredi riskinin yüksek getiri ile ödüllendirilip ödüllendirilmediğini gözlemlemektir.

Model çıktıları incelendiğinde; logit ve Merton modellerinin birbirine yakın sonuçlar verdiği ve aynı dönemlerde artıp azaldığı görülmüştür. Özellikle Merton model çıktıları ile hisse senedi getirilerinin ise yine benzer seyir izlediği görülmüştür bu da yüklenen kredi riskinin yüksek hisse senedi getirisi ile ödüllendirildiği şeklinde yorumlanmıştır. Muhasebe tabanlı bir yaklaşım olan ve daha az dalgalı sonuçlar üreten logit modelinin sermaye yeterliliği hesaplamaları, kredi karşılığı hesaplamaları gibi yasal düzenlemeler gereği yapılan hesaplamalarda Merton modele nazaran daha tercih edilebilir olduğu da bir sonuç olarak karşımıza çıkmıştır. Bunun nedeni piyasa verilerinden hızlıca etkilenen Merton modelinin sermaye ve karşılık gibi stabil olması beklenen değerlerde çok fazla dalgalanmaya sebep olma potansiyelidir.

## KAYNAKLAR

- Altman E. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. The Journal of Finance, Vol 23, No.4.
- Altman E. (1988). The Prediction of Corporate Bankruptcy: A Discriminant Analysis, New York, Garland Publishing, Inc.
- Altman, E.I., Hadelman, R.G., Narayanan, P. (1977). Zeta Ananlysis, a New Model To Identify Bankruptcy Risk of Corporations., Journal of Banking and Finance.
- Atan M. (2007). Türkiye Bankacılık Sektörü İçin Alternatif Bir Risk Derecelendirme Modeli, Gazi Üniversitesi Ekonomik Yaklaşım Dergisi 18.cilt 62.sayı.
- Aydoğan K. (1990). An Investigation of Performance and Operational Efficiency in Turkish Banking Industry T.C. Merkez Bankası, Tartışma Tebliği.
- Basel Bankacılık Denetim Komitesi (2006). Sermaye Ölçümü ve Sermaye Standartlarının Uluslararası Düzeyde Uyumlaştırılması (Yeni Basel Sermaye Uzlaşısı) Gözden Geçirilmiş Düzenleme Kapsamlı Versiyon.
- Beaver W.H. (1978). Financial Ratios as Predictors of Failure, Journal of Accounting Research, Vol. 16, No. 2.
- Blum M. (1974). Failing Company Discriminant Analysis, Journal of Accounting Research.
- Canbaş, S., A. Çabuk, S. Kılıç (2003). Bankaların Finansal Yapısının Çok Değişkenli İstatistiksel Yönteme Dayalı Analizi ve Mali Başarısızlık Tahmini: Türkiye Uygulaması, Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Balcalı-Adana.
- Christian Bluhm, Ludger Overbeck, Christoph Wagner, (2010). Introduction to Credit Risk Modeling. Chapman and Hall.
- Deakin, E. (1972). A Discriminant Analysis of Predictors Business Failure., Journal of Accounting Research, Yaz.
- Demirgüç-Kunt A., Detragiache,E.(1999). The Determinants of Banking Crises in Developing and Developed Countries., IMF Staff Papers, Vol.45, No.1, Mart.
- Distinguin I., Amine T., Philippe R. (2006). Market Discipline and the Use of Stock Market Data to Predict Bank Financial Distress, Journal of Financial Services Research, 2006.
- Hosmer, D. W., Lemeshow (1989). Applied Logistic Regression , John Wiley & Sons, 1-90.
- Johanna Eckert, Kevin Jakob and Matthias Fischer. (2015) A Credit Portfolio Framework under Dependent Risk Parameters PD, LGD and EAD.  
[https://www.vwrm.rw.fau.de/files/2016/05/Eckert\\_Jakob\\_Fischer\\_2015.pdf](https://www.vwrm.rw.fau.de/files/2016/05/Eckert_Jakob_Fischer_2015.pdf)
- J. Kolari, D. Glennon, H.Shin, M. Kaputo (2000). Predicting Large U.S. Commercial Bank Failures. Economic and Policy Analysis, Ocak.
- Karamustafa, O. (1999). Bankalarda Temel Finansal Karakteristikler: 1990-1997 Sektör Üzerinde Ampirik Bir Çalışma. İMKB Dergisi Cilt 3, Sayı 9.
- Konstandina N. (2006). Probability of Bank Failure: The Russian Case, EERC Working Paper Series No.06/01.
- Lanine G., Vennet R. V. (2005). Failure Prediction in The Russian Bank Sector with Logit and Trait Recognition Models, Working Papers of Faculty of Economics and Business Administration Ghent University No.05/329.
- Mousseau,V., Slowinski, R.,A., Zielniewicz, P.(2000). User-Oriented Implementation of The ELECTRE TRI Method Integrating Preference Elicitation Support., Computers & Operations Research, Sayı:27.
- Ohlson, J., S. (1980). Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy., Journal of Accounting Research, 19, 109-31, Yaz.
- Pekkaya S. Aydoğan E. M. ve Tosuner A. (2002). Türk Bankacılık Sisteminde Finansal Risk Analizi., İşletme ve Finans Dergisi, Sayı:197, Ağustos.
- Thomson J. B. (1991). Predicting Bank Failures In The 1980s, Federal Reserve Bank of Cleveland Economic Review Q1.
- Zopounidis C. ve Dimitras A.I., (1998). Multicriteria Decision Aid Methods for The Prediction of Business Failure., Kluwer Academic Publihers.
- Zoran Bursac, C. Heath Gauss, D. Keith Williams and David Hosmer, (2007). A Purposeful Selection of Variables Macro for Logistic Regression. SAS Global Forum 2007 paper: 173-2007.

### Citation Information/Kaynakça Bilgisi

Çetinkaya, E. (2019). Türkiye'deki halka açık bankaların temerrüt riski ve hisse senedi getirisi ilişkisi, *Türk Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 1-18.